

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
  - II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2019MD014
  - III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 111 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
  - IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  - V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
- ! En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 03 de octubre de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 132/2019/SIPOT.
-

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
SECTOR MINERÍA  
MODALIDAD PARTICULAR  
Del proyecto denominado**

# PÉTREOS TEQUICUILCO 1

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

### *I.1.1 Nombre del proyecto.*

Pétreos Tequicuilco 1

### *I.1.2 Ubicación del proyecto.*

El proyecto se localiza a un costado del arroyo Temoava, en las inmediaciones de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero. El banco de material pétreo para la extracción, se encuentra entre las coordenadas geográficas siguientes, 18° 6' 41.49" latitud norte 99° 12' 24.20" longitud oeste y 18° 6' 53.57" latitud norte 99° 12' 39.09" longitud oeste a 777 metros sobre el nivel del mar.



 Ubicación del banco de extracción

El área de almacenamiento y cribado se localiza al lado poniente de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero; entre las coordenadas geográficas siguientes: 18° 6' 43.59" latitud norte 99° 12' 23.05" longitud oeste a 769 metros sobre el nivel del mar.



 Ubicación del área de almacenamiento y cribado

### ***1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.***

La estimación de la vida útil del proyecto se calcula para un período de cinco años, señalando que este período puede aumentar de acuerdo a las autorizaciones de concesión que expide la Comisión Nacional del Agua.

### ***1.1.4 Presentación de la documentación legal.***

- Acta constitutiva de la empresa. Acta pública número 7 762, volumen 10, tomo 2, del 12 de julio de 1993; en Chilpancingo, Gro.
- Identificación del representante legal
- Contrato de arrendamiento
- RFC

## **1.2 Promovente.**

### **1.2.1 Nombre o razón social.**

Constructora LOVA, S.A. de C.V.

### **1.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente.**

CLS930712QBA

### **1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.**

Apolinar Lucas Loaeza Vega  
Administrador único

### **1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:**

En Chilpancingo:

Tel: 01 (747) – 471 52 01

En Acapulco:

Tel: 01 (744) – 485 21 86

### **1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

#### **1.3.1. Nombre o razón social:**

Bios Terra, S.A. de C.V.

#### **1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

RFC. BTE 020520 323

#### **1.3.3. Nombre del coordinador técnico del estudio. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional**

M. C. Saúl Flores Valdez.

#### **1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.**

Acapulco, Gro.

Teléfono. 01(744) 4852186.

Correo electrónico: bios\_terra@yahoo.com.mx

#### **1.3.5. Responsable técnico del estudio.**

LCA. Sandra Luz Gaspar Busto

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

### ***II.1 Información general del proyecto.***

#### ***II.1.1 Naturaleza del proyecto.***

El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción X; y en el Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5°, inciso R: Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, numeral II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, .... Siendo el presente estudio del sector minero, subsector primario, en la modalidad particular, del proyecto de operación de aprovechamiento sustentable de material pétreo, y de acuerdo a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999 (CMAP); forma parte del sector 2: Industria de la Minería, subsector 29 Minería no metálica, rama económica 2910 Minería de rocas, arenas y arcillas.

El proyecto se localiza a un costado del arroyo Temoava, en las inmediaciones de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero. El banco de material pétreo para la extracción está a 777.00 metros sobre el nivel del mar.

El área de almacenamiento y cribado se localiza al lado poniente de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero.

Este proyecto contribuye a las políticas contempladas dentro del Plan Nacional de Desarrollo, relacionadas con la generación de empleos permanentes que permiten el arraigo de los habitantes a sus comunidades y evitar el proceso de emigración, con todos los problemas que esto conlleva. En la micro región donde se ubica el proyecto existe una importante actividad relacionada con la industria de la construcción, destacando entre otras actividades la edificación de carreteras, brechas, terracerías, casas habitación, restaurantes, hoteles, servicios varios, entre otras; actividades que permiten dar empleo a personas con un menor nivel de instrucción académica, en comparación con otras industrias, las cuales además están requiriendo de gran cantidad de materiales como arena.

El proyecto tiene como fin extraer material en greña del rio, como arena, grava ofreciendo un servicio de venta de material para la construcción. En este sentido la extracción de material pétreo, tiene contemplado ofertar materia prima que demanda esta rama industrial para la construcción, lo que vendría a favorecer económicamente a las constructoras y los particulares en la zona, tomando como base la oferta-demanda.

Sus objetivos principales son:

- Obtener arena, grava mediante la extracción de material en greña y la comercialización de este producto en la región donde se ubicara el proyecto.
- Favorecer el desarrollo de la industria de la construcción, a través del material pétreo extraído del río.
- Contribuir al beneficio de desazolve del río para prevenir inundaciones que se puedan presentar en la temporada de lluvias.
- Generar empleo para las familias del Poblado Tequicuilco con las actividades de extracción de material en greña del río.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo de un banco de material que se encuentra en el cauce del río, dicho material será llevado a una planta trituradora y de allí a un área de almacenamiento o a los particulares que soliciten este producto natural, el cual se ofertará al público en general, así como a las grandes empresas que requiera de este material. El área de extracción del material pétreo, tiene una superficie de 7,200.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 5,796.00 m<sup>3</sup>, en un año; y de 28,980.00 m<sup>3</sup> por cinco años.

El material pétreo extraído se llevará a una planta cribadora que será equipada con lo necesario para su funcionamiento, después el material será llevado al área de almacenamiento y enviado al público en general que lo solicite, todo en una superficie de 31,947.89 m<sup>2</sup>, en dicha superficie estará abarcada por una oficina, cuarto de control, planta cribadora, tolva y patio de almacenamiento.

El proceso que comprende la extracción de la materia prima (material en greña) hasta la obtención del producto final, consta en extraer el material en greña del río mediante la utilización de una retroexcavadora o cargador frontal y/o mano de obra humana, este material será depositado en camiones tortol, conocidos como camiones de volteo, los cuales transportaran el material hasta colocarlo en un patio de almacenamiento de la planta en donde se depositará en una tolva y por medio de una banda transportadora se llevará hacia la criba vibradora, donde se clasificará. Finalmente tanto grava como arena siguen dos vías, a) la arena que se va hasta el fondo de la criba, donde se depositará la arena, después con el cargador se llevará a un almacén; b) la grava de  $\frac{3}{4}$  después de clasificarse será enviada por un transportador hacia afuera de la criba en donde se amontonará y después un cargador Caterpillar la llevará al almacén temporal de materiales, el cual estará en condiciones de ser enviado a las casas materialistas o a los proyectos que así lo demanden.

Por otra parte, es importante mencionar que el río presenta en la actualidad problemas de azolvamiento por la deforestación, debido a que en las partes elevadas de la cuenca con fuertes pendientes las lluvias torrenciales generan un enorme escurrimiento pluvial que, por un lado, afecta la productividad de las tierras al deslavar nutrientes del suelo, y, por el otro, da lugar a la sedimentación en el río, es decir, su azolve. Esto vuelve menos profundos el cauce, con lo que se

incrementa el riesgo de inundaciones. Además, el aumento de la concentración de nutrientes, como nitratos y fosfatos, en ríos y, después, en mares (eutrofización), alterando las zonas donde se reproducen las especies de importancia económica para las pesquerías. Por lo que, con la extracción de estos materiales será una alternativa para disminuir en parte estos inconvenientes.

Para llevar a cabo la actividad de extracción de material pétreo, se solicitará la concesión ante la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), en virtud de que como parte de la política de calidad en el servicio y ambiental, se encuentra el llevar a cabo de manera sustentable la actividad de extracción apegándose a los lineamientos que marcan las Leyes y Normas Mexicanas, por lo cual, como requisito previo a la obtención del título de concesión para extraer los materiales pétreos en bancos de ríos, se debe presentar el resolutive ambiental, motivo del presente estudio.

### ***II.1.2 Selección del Sitio.***

El sitio fue seleccionado debido a la gran cantidad de material que es posible extraer, así como, la facilidad de acceso hasta el lugar de la extracción ya que cuenta con caminos de terracería que conectan del río a la carretera federal. Otro de los factores que influyeron es el fácil traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes; además de que las actividades del proyecto producirán impactos menores, evitando molestias a los pobladores por las actividades cotidianas que se realizarán en el banco de extracción. También la cercanía para la ciudad de Iguala de la Independencia en donde se ubican importantes empresas demandantes de los productos obtenidos de la naturaleza.

Otro punto es la cercanía al municipio de Atenango del Rio, lo que permite la contratación de mano de obra hasta un kilómetro de distancia. Generando empleos en las comunidades cercanas a dicho proyecto.

### ***II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización***

#### **a) Coordenadas**

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al Norte 18°53', al Sur 16°19' de latitud norte; al Este 98°00', al Oeste 102°11' de longitud oeste.

El proyecto se ubica en el Municipio de Atenango del Rio, el cual se sitúa entre los paralelos 18° 00' y 18° 16' de latitud norte; los meridianos 98° 52' y 99° 14' de longitud oeste; altitud entre 600 y 1 800 msnm.

La localidad Tequicuilco, donde se realizara el proyecto, se localiza entre las coordenadas geográficas 18° 06' 14.76'' latitud norte y 99° 11' 46.88'' longitud oeste, a una altitud de 744 metros sobre el nivel del mar.

El banco de extracción se ubicara a un costado del arroyo Temoava, en las inmediaciones de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero. El banco de material pétreo para la extracción, se encuentra entre las coordenadas siguientes;

COORDENADAS DEL BANCO DE MATERIAL				
LADO EST - PV	COORDENADAS			
	U T M		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
	477 874.6759	2 002 762.1381	18° 6' 48.02"	99° 12' 32.85"
1-2	477 943.5609	2 002 691.3643	18° 6' 45.72"	99° 12' 30.50"
2-3	477 982.5971	2 002 669.1668	18° 6' 45.00"	99° 12' 29.17"
3-4	478 089.4394	2 002 643.9598	18° 6' 44.18"	99° 12' 25.53"
4-5	478 122.1977	2 002 612.7380	18° 6' 43.16"	99° 12' 24.42"
5-6	478 128.4350	2 002 561.2595	18° 6' 41.49"	99° 12' 24.20"
6-7	478 116.5221	2 002 559.8161	18° 6' 41.44"	99° 12' 26.61"
7-8	478 110.8026	2 002 607.0213	18° 6' 42.98"	99° 12' 24.81"
8-9	478 083.5163	2 002 633.0278	18° 6' 43.82"	99° 12' 25.74"
9-10	477 978.1638	2 002 657.8833	18° 6' 44.63"	99° 12' 29.32"
10-11	477 936.1491	2 002 681.7745	18° 6' 45.40"	99° 12' 30.75"
11-12	477 865.4480	2 002 754.4147	18° 6' 47.77"	99° 12' 33.16"
12-13	477 814.3850	2 002 825.6571	18° 6' 50.08"	99° 12' 34.90"
13-14	477 756.2604	2 002 859.7787	18° 6' 51.19"	99° 12' 36.88"
14-15	477 683.4015	2 002 924.0206	18° 6' 53.28"	99° 12' 39.36"
15-16	477 691.3378	2 002 933.0214	18° 6' 53.57"	99° 12' 39.09"
16-17	477 763.3309	2 002 869.5430	18° 6' 51.51"	99° 12' 36.64"
17-18	477 822.6554	2 002 834.7170	18° 6' 50.38"	99° 12' 34.62"
18-19	477 874.6759	2 002 762.1381	18° 6' 48.02"	99° 12' 32.85"

Las colindancias del banco se presentan a continuación:

Dirección	Colindancia
Norte	En 8 tramos y mide 604.622 metros y colinda con cauce de la corriente denominada Temoava
Sur	En 8 tramos y mide 595.377 metros y colinda con cauce de la corriente denominada Temoava
Este	En un solo tramo y mide 12.00 metros y colinda con cauce de la corriente denominada Temoava
Poniente	En un solo tramo y mide 12.00 metros y colinda con cauce de la corriente denominada Temoava
	<b>Superficie total: 7 200.00 m<sup>2</sup></b>

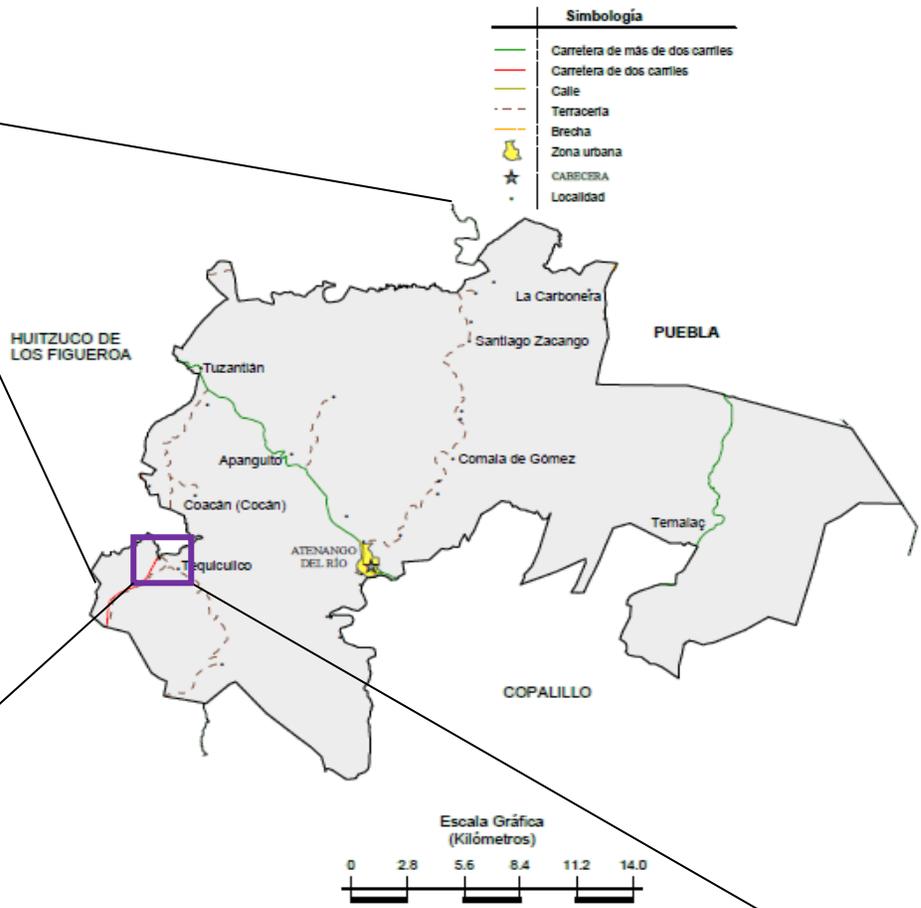
El área de almacenamiento y cribado se localiza al lado poniente de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero.

COORDENADAS DEL ALMACEN Y LA PLANTA CRIBADORA				
LADO EST - PV	COORDENADAS			
	U T M		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
	478187.189	2002954.833	18° 6' "55.09	99° 12' 22.25 "
1-2	478233.670	2002930.545	18° 6' 54.31"	99° 12' 20.67 "
2-3	478218.253	2002885.921	18° 6' 52.86"	99° 12' 21.19 "
3-4	478224.511	2002847.204	18° 6' 51.60"	99° 12' 20.98"
4-5	478263.177	2002804.066	18° 6' 50.19"	99° 12' 19.66"
5-6	478274.689	2002734.807	18° 6' 47.94"	99° 12' 19.27"
6-7	478268.903	2002701.645	18° 6' 46.86"	99° 12' 19.46"
7-8	478226.396	2002657.299	18° 6' 45.42"	99° 12' 20.91"
8-9	478168.601	2002630.546	18° 6' 44.54"	99° 12' 22.87"
9-10	478163.278	2002601.341	18° 6' 43.53"	99° 12' 23.05"
10-11	478177.747	2002562.458	18° 6' 42.33"	99° 12' 22.56"
11-12	478218.050	2002501.441	18° 6' 40.35"	99° 12' 21.18"
12-13	478202.809	2002448.951	18° 6' 38.64"	99° 12' 21.70"
13-14	478232.268	2002395.775	18° 6' 36.91"	99° 12' 20.70"
14-15	478230.134	2002351.277	18° 6' 35.46"	99° 12' 20.77"
15-16	478169.572	2002435.417	18° 6' 38.20"	99° 12' 22.83"
16-17	478092.534	2002882.542	18° 6' 52.74"	99° 12' 25.47"
17-18	478227.928	2002745.051	18° 6' 48.27"	99° 12' 20.86"
18-19	478210.505	2002831.447	18° 6' 51.08"	99° 12' 21.45"
19-1	478187.189	2002954.633	18° 6' "55.09	99° 12' 22.25 "

### Ubicación del proyecto desde la perspectiva municipio y comunidad



El proyecto se ubicara en la comunidad de Tequicuilco municipio de Atenango del Río, entre las siguientes coordenadas geográficas 18° 6' 41.49" latitud norte 99° 12' 24.20" longitud oeste y 18° 6' 53.57" latitud norte 99° 12' 39.09" latitud oeste



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3.  
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.



 Área de almacenamiento y cribado  Banco de extracción de material



Foto 1. Vista oeste a este rio abajo



Foto 2. Colindancia este del banco de extracción



Foto 3. Vista este –oeste del banco de extracción



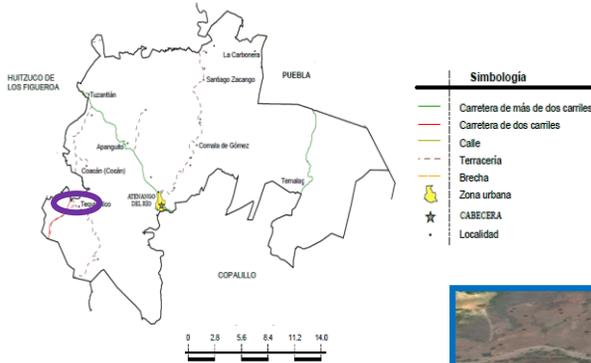
Foto 4. Vista norte del banco de material.



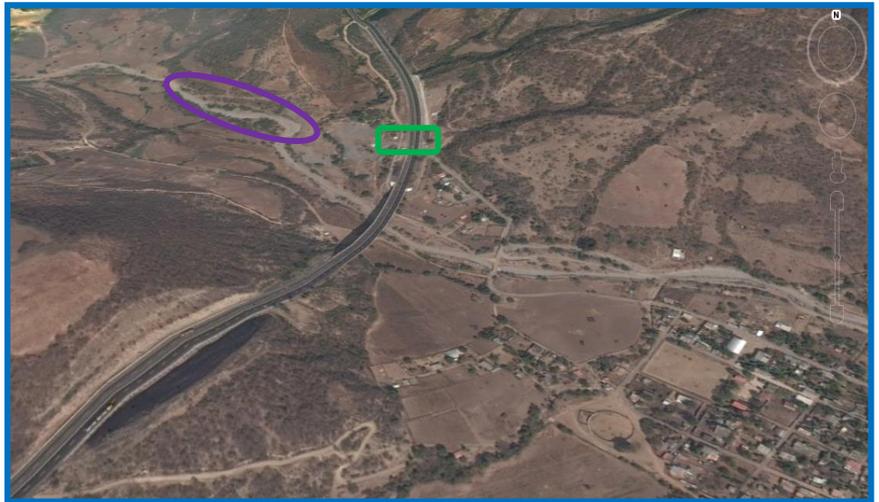
Foto 5. Colindancia sur del banco de material.

## **b) Vías de acceso.**

Las vías de acceso hacia el proyecto es la Carretera Federal Chilpancingo-Cuernavaca del puente se toma el camino que llega al banco de extracción y planta trituradora, y de este a un camino de terracería ya existente al área de extracción. Como se logra observar en la siguiente imagen;



La entrada principal al banco de extracción es la Carretera Federal Chilpancingo-Cuernavaca pasando el puente se encuentra una desviación de terracería a mano derecha que logra pasar por debajo del puente para poder pasar al otro carril contrario y seguir la brecha así el banco



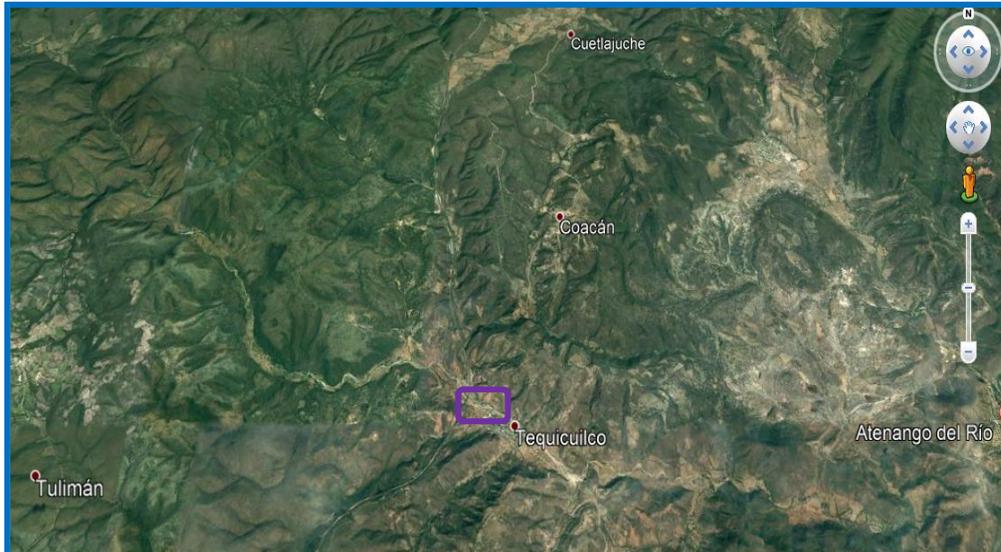
Ubicación del banco de extracción      Entrada al banco de extracción

Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3.*  
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.



### c) Comunidades principales.

La comunidad más cercana al lugar donde se encuentra el proyecto es la Localidad de Tequicuilco que pertenece al municipio de Atenango del Río, Gro.



 Vista del área del banco de extracción y de las comunidades colindantes

#### II.1.4 Inversión requerida:

##### a.- Importe total de la inversión del proyecto.

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de \$4 000 000.00 (cuatro millones de pesos 00/100 M/N), donde se incluyen los costos de la infraestructura para el desarrollo del proyecto.

##### b.- Período de recuperación de la inversión.

La inversión se plantea recuperarla en un lapso de cinco años aproximadamente, esto de acuerdo al periodo que se solicita la concesión ante la CONAGUA misma que esta Dependencia autoriza. Y esto será mediante la venta de los materiales sobre todo de los demandantes del mismo, como son las casas materialistas, constructoras y público en general.

##### c.- Costo necesario para medida de prevención y mitigación.

De la cantidad señalada en el importe total de la inversión del proyecto, esta contemplado el presente concepto para las medidas de prevención y mitigación.

### II.1.5 Dimensiones del proyecto:

#### a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>)

La superficie que se pretende aprovechar para la extracción del material pétreo sobre el cauce del río Temoava es de 7 200.00 m<sup>2</sup>.

El predio donde se localizara la planta de cribadora y almacenamiento del material pétreo tendrá una superficie de 31,947.89 m<sup>2</sup>.

#### b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto

El banco donde se extraerá el material pétreo se localiza sobre el cauce del río Temoava dicho banco fue seleccionado precisamente por su excelente viabilidad de ser aprovechado, causando bajo impactos relativamente nulos sobre el factor biótico, ya que este no cuenta con una cobertura vegetal primaria ni secundaria, esto debido a que los playones a aprovechar se forman en las temporadas de secas del río, por lo que, no desarrolla especies maderables por su constante ciclo de lluvias prolongadas y torrenciales, lo cual en cada ciclo inunda y arrastra deteriorando así a las plántulas nacidas en los bancos. El área que comprende el área de almacenamiento y cribado no presentara alteración ya que no se encuentra vegetación que vaya hacer perturbada. Prueba de ello son los recorridos realizados en el cual no se observo vegetación leñosa primaria ni secundaria, dicho recorridos lo viene a fundamentar el Mapa de Conectividad de la vegetación primaria y secundaria escala 1:8, 000,000, elaborado por María Luisa F., Arturo Garrido P., José Luis Pérez D., Daniel Lura González T. Edición cartográfica: María Luisa Cuevas F. y Noemí Luna G, en el año 2009.

Imagen en la que se puede apreciar el Municipio de Atenango del rio, bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Muy baja y vegetación secundaria como 1 Muy baja.



Fuente: INEGI, 2009. Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso de suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie IV (Conjunto nacional preliminar)

Así mismo se resalta que ya se cuenta con un camino de terracería por lo que no habrá necesidad de remover coberturas vegetales en dicha vialidad; lo que da como resultado cero impactos o afectaciones sobre vegetación de galería, secundaria y/o de cultivo, con la actividad de extracción. Es de resaltar que en todas las áreas colindantes al proyecto existen zonas alteradas por las actividades antropogénicas tales como, cultivo de maíz y actividades ganaderas.

### **c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes.**

No se construirán obras permanentes en al área de extracción del material pétreo, ya que las labores de extracción no requieren de ningún tipo de construcción.

En el área de cribado y almacenamiento, tendrá un área permanente de 31,947.89 m<sup>2</sup>, que comprenderá una oficina, cuarto de control, planta cribadora, tolva y patio de almacenamiento.

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

• **Usos de suelo:** En la zona donde se ubica el proyecto, el uso de suelo es rustico tipo ocioso, por lo que el presente proyecto no se contrapone con las actividades que se realizan en áreas colindantes con la ribera del rio. Y en la zona colindante al proyecto se realizan actividades de agricultura de temporal, ganadería extensiva y extracción de material pétreo entre otras actividades. Cada una de las tendencias ambientales bien definidas se establece durante cada sector ambiental.

• **Usos de los cuerpos de agua:** El uso del cauce del rio, se llevan a cabo actividades de extracción de material pétreo, que es aprovechado para las obras de construcción que se realizan en la zona.

### **II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

La localidad más cercana al proyecto corresponde a Tequicuico, que de acuerdo al censo de población y vivienda 2010, en la siguiente tabla se hace el desglose de los servicios con los que cuenta la localidad.

Concepto	Atenango del Rio	Tequicuico
Total de viviendas	2 708	290
Total de viviendas particulares habitadas	2 057	225
Viviendas particulares habitadas que disponen	1 977	220

de luz eléctrica		
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	76	5
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	495	1
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	1 555	224
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	1 441	155
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	607	70

El Poblado de Tequicuilco cuenta con los servicios básicos de agua potable, drenaje, electrificación, telefonía fija y celular, tiene colindancia con la Carretera Federal Chilpancingo-Cuernavaca del puente se toma el camino que llega al banco de extracción y planta trituradora, y de este a un camino de terracería ya existente al área de extracción.



Foto 6.- Camino de terracería por la ribera del rio tiene de 30 años de estar hecho por los pobladores de Tequicuilco

En lo que respecta a los servicios que se requerirán para el desarrollo del proyecto, estos básicamente son nulos, ya que la maquinaria utilizada para los trabajos de extracción y almacenamiento, solo requerirán del consumo de combustible, y estos se abastecerán en los sitios más cercanos al proyecto.

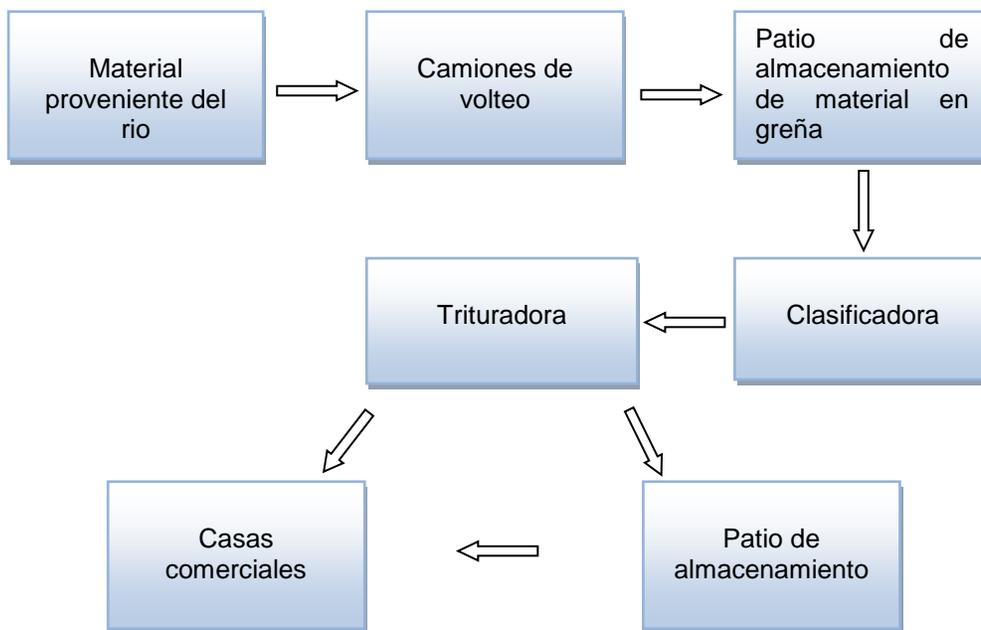
## **II.2 Características particulares del proyecto**

La actividad que se llevara a cabo en el proyecto, es la extracción de material pétreo en un banco de material que se ubica en el cauce del arroyo Temoava, el material extraído será llevado a la planta de proceso, donde se realizará el

triturado y cribado del material para ser clasificado, y de aquí sea llevado al sitio donde el cliente lo solicite y pueda ser usado de acuerdo a sus necesidades.

El proceso que comprende la extracción de la materia prima (material en greña) hasta la obtención del producto final, consta en extraer el material en greña del río mediante la utilización de una retroexcavadora o cargador frontal y/o mano de obra humana, este material será depositado en camiones tortol, conocidos como camiones de volteo, los cuales transportaran el material hasta colocarlo en un patio de almacenamiento de la planta en donde se somete al proceso de triturado, cribado y separado, y de allí es llevado a un área solicitada por el cliente para su uso final.

**Diagrama de Proceso**



El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 7,200.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 5,796.00 m<sup>3</sup> por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 28 980.00 m<sup>3</sup>.

Año	1	2	3	4	5	Total
Volumen m <sup>3</sup>	5 796.00	5 796.00	5 796.00	5 796.00	5 796.00	28 980.00

Una vez que el material se encuentre en el almacén, este se depositará en una tolva y por medio de una banda transportadora se llevará hacia la criba vibradora, donde se clasificará. Finalmente tanto grava como arena siguen dos vías, a) la arena que se va hasta el fondo de la criba, donde se depositará la arena, después con el cargador se llevará a un almacén; b) la grava de ¾ después de clasificarse será enviada por un transportador hacia afuera de la criba en donde se

amontonará y después un cargador Caterpillar la llevará al almacén temporal de materiales, el cual estará en condiciones de ser enviado a las casas materialistas o a los proyectos que así lo demanden.

### **II.2.1 Programa General de Trabajo.**

Tomando en cuenta que solo es la actividad de extracción de material pétreo sobre el cauce del río, no se requerirá de una gran infraestructura para su operación, y de acuerdo a los objetivos de la tarea propia, se considera que la instalación de la maquinaria se realizará en el momento (un día) para la extracción del material en greña, ya que es una maquinaria de unidad móvil y para esta actividad no se necesita de instalaciones, ya que lo único que se requiere es contar con vías de acceso, el cual ya existe (brechas de terracería), para que los vehículos puedan llegar hasta el lugar del proyecto y a la planta trituradora, y este a su vez transporten el material al sitio final donde se solicite. Con estas vías de acceso se realizara una eficiente distribución del material a los diferentes clientes y casas materialistas de la zona.

El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 7,200.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 5,796.00 m<sup>3</sup> por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 28 980.00 m<sup>3</sup>.

El siguiente programa se calcula para una operación anual para la obtención de material pétreo en un volumen estimado, y solamente se refiere a las actividades que se realizarán en esta etapa.

<b>Programa de operación anual (m<sup>3</sup>)</b>					
<b>Mes</b>	<b>N° de días</b>	<b>N° de camiones</b>	<b>Viajes/camión</b>	<b>Capacidad m<sup>3</sup></b>	<b>Vol. Total m<sup>3</sup></b>
<b>Enero</b>	23	2	3	7	966.00
<b>Febrero</b>	23	2	3	7	966.00
<b>Marzo</b>	23	2	3	7	966.00
<b>Abril</b>	23	2	3	7	966.00
<b>Mayo</b>					
<b>Junio</b>					
<b>Julio</b>					
<b>Agosto</b>					
<b>Septiembre</b>					
<b>Octubre</b>					
<b>Noviembre</b>	23	2	3	7	966.00
<b>Diciembre</b>	23	2	3	7	966.00
<b>TOTAL</b>	138		18		<b>5,796.00</b>

Los trabajos de extracción de material pétreo se tienen contemplado realizarse durante un período de 5 años, para lo cual, se estará realizando la renovación de la concesión de la CONAGUA, en caso de que sea menor a la estimada. La extracción del material se realizará de los meses de noviembre a abril, ya que se contempla las crecidas del arroyo por la temporada de lluvias, por lo que no es posible extraer material en esa temporada. Como la extracción del material será en temporada de secas, no se tendrá remoción del lecho acuático, porque será en los playones que quedan al bajar la crecida del arroyo y no habrá remoción de sedimentos fluvial húmedo.

El siguiente programa se calcula para una operación en cinco años para la obtención de material pétreo en un volumen estimado, y solamente se refiere a las actividades que se realizarán en esta etapa.

Programación por periodo de cinco años (m <sup>3</sup> )						
MES/AÑO	1	2	3	4	5	SUMA
Enero	966.00	966.00	966.00	966.00	966.00	4 830.00
Febrero	966.00	966.00	966.00	966.00	966.00	4 830.00
Marzo	966.00	966.00	966.00	966.00	966.00	4 830.00
Abril	966.00	966.00	966.00	966.00	966.00	4 830.00
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre	966.00	966.00	966.00	966.00	966.00	4 830.00
Diciembre	966.00	966.00	966.00	966.00	966.00	4 830.00
<b>TOTAL</b>	<b>5,796.00</b>	<b>5,796.00</b>	<b>5,796.00</b>	<b>5,796.00</b>	<b>5,796.00</b>	<b>28 980.00</b>

### **II.2.2 Preparación del sitio.**

En el área de cribado y almacenamiento del presente proyecto se realizaran actividades de preparación del sitio, limpieza del lugar o remoción de cubierta vegetal ya que se instalaran de manera temporal una oficina (con material fácilmente desmontable), cuarto de control, planta cribadora, tolva y patio de almacenamiento. Es importante resaltar que la zona que se eligió para estas actividades está totalmente alterada por las actividades antropogénicas de la zona.

En lo que respecta a la zona de extracción solo se realizaran las actividades de extracción el material con maquinaria móvil que permanecerá en el río solo la jornada laborable y después se moverá al área de almacenamiento, dicha actividad no requiere de preparación del sitio.

### **II.2.3 Construcción de obras mineras.**

#### **a) Exploración.**

El presente proyecto no tiene contemplado realizar exploración para obras mineras, por lo que, no aplica este concepto.

#### **b) Explotación.**

El presente proyecto se establece como una alternativa de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales adherentes a los cuerpos de agua dulce, como son arena y grava; buscando en todo momento la viabilidad ambiental, por lo que el objetivo principal del proyecto es la extracción del material pétreo, el cual se encuentra sobre el cauce del arroyo, realizándose con maquinaria (retroexcavadora marca Caterpillar, de cucharón 1 m<sup>3</sup> de capacidad) o mano de obra humana y transportado por camiones de volteo de 7 m<sup>3</sup> de capacidad hasta la planta de trituración y de este proceso a un sitio final solicitado por personas (clientes), que requieran de este material pétreo. Realizándose esta actividad con diez personas.

#### **c) Beneficio.**

La propia naturaleza provee de recurso natural al lugar del río, y en base a esto el área puede ser explotado y aprovechado cíclicamente el material en greña. Propiamente el lugar de extracción de material pétreo, es el área de beneficio, ya que se encuentra el producto natural en el río, pues de este se extrae, se carga y se lleva al sitio de la planta de cribado y de aquí es llevado a donde es solicitado por la persona para recibir el material pétreo. Por lo que, la planta beneficio es la propia área de extracción del material pétreo, que tiene una superficie de 7,200.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 5,796.00 m<sup>3</sup> por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 28 980.00 m<sup>3</sup>.

La planta de cribado estará equipada, teniendo una rejilla de precibado, criba vibratoria, banda transportadora, recuperador de arena, rampa, patios de almacenamiento de material pétreo, oficina, cuarto de control.

Es de resaltar que el río es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias.

#### **II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales:**

No se construirán obras provisionales en el área del banco y la planta de trituración se equipara con los servicios que se requiere para su operación, además ya se cuenta con camino de acceso donde la maquinaria y los camiones de volteo llegan tanto al banco de material como a la planta y se puede llevar y distribuir el material donde el cliente lo solicite.

#### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

La actividad del proyecto se divide en: a) operación, donde se incluye el aprovechamiento sostenible del producto; y b) mantenimiento, comprende el cuidado de las unidades móviles y fijas.

Operación (extracción): La primera se realizara a cielo abierto sobre una superficie seca de 7,200.00 m<sup>2</sup>, es decir, no será necesario extraer el material del interior del cauce del río (cuando tiene agua fluvial) para el aprovechamiento de materiales pétreos, toda vez, que el cauce del río tiene las características que en la época de lluvias aglomera una capa suficientemente de arena y grava, misma que queda expuesta en la épocas de secas formando los playones de bancos de materiales pétreos, mismos que se pretenden aprovechar.

La extracción se realizara en los cuatro primeros meses (proyección para 5 años) y los dos últimos meses de cada año, trabajando 23 días por cada mes, mediante la utilización de una retroexcavadora marca Caterpillar, de cucharón 1 m<sup>3</sup> de capacidad o un cargador frontal y un camión de volteo con capacidad de 7 m<sup>3</sup>, ambos con un operador capacitado, solo en caso de no contar con suficiente presupuesto se recurrirá a la mano de obra humana llamados: "macheteros". Una vez que la retroexcavadora y/o los macheteros hallan llenado la caja del camión de volteo, este trasladara el material hasta la planta trituradora para su clasificación.

Trasladado el material al almacén de la planta, este se depositará en una tolva y por medio de una banda transportadora se llevará hacia la criba vibradora, donde se clasificará. Finalmente tanto grava como arena siguen dos vías, a) la arena que se va hasta el fondo de la criba, donde se depositará la arena, después con el cargador 930 se llevará a un almacén; b) la grava de  $\frac{3}{4}$  después de clasificarse será enviada por un transportador hacia afuera de la criba en donde se amontonará y después un cargador Caterpillar la llevará al almacén temporal de materiales, el cual estará en condiciones de ser enviado a las casas materialistas o a los proyectos que así lo demanden.

Esta actividad se realizara cada año. Durante la producción se estima un aprovechamiento aproximado de 5,796.00 m<sup>3</sup>/año.

**Mantenimiento:** El mantenimiento de las unidades móviles (camiones) que laboren en el proyecto (área de banco de material pétreo y planta trituradora) se hará fuera del área de extracción y clasificación, realizando dicha actividad en talleres mecánicos autorizados, cercanos a la localidad, las cuales se revisaran dos veces al mes para asegurarse que estén en óptimas condiciones. Evitando y previniendo así cualquier tipo de accidente al ambiente.

La maquinaria como de la trituradora y la criba, se les dará mantenimiento dentro de la planta, esto por ser equipo más pesado que se tendrían desmontar para poder hacer la revisión

**a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones:**

El servicio que se brindara en esta etapa de operación y mantenimiento será la extracción, la clasificación y la venta del material pétreo para las empresas o particulares que lo requieran, en las zonas y poblados aledaños al proyecto. Y el servicio de mantenimiento al equipo y maquinaria, que se utiliza en la extracción y clasificación del material pétreo.

Las principales actividades son la reparación de la maquinaria de la cribadora, y la de transporte como cambio de aceite, de llantas, entre otras, pero estas actividades se realizarán en un taller autorizado y fuera del sitio de extracción de material pétreo. La maquinaria como la trituradora y la criba, se les dará mantenimiento dentro de la planta, que se revisara dos veces al mes para que estén en óptimas condiciones.

Personal requerido en la etapa de operación y mantenimiento:

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>
Operador de Retroexcavadora	1
Operador de cargador frontal	1
Operador de camión de volteo	2
Machetero	2
Operador de planta trituradora	1
Encargado de planta	1
Secretaria	1
Vigilante	1

**b) Tecnologías que se utilizarán:**

La tecnología que se utilizará para el desarrollo del proyecto, es la utilización de maquinaria pesada, la cual constará de las siguientes unidades:

<b>Equipo (maquinaria)</b>	<b>Cantidad</b>
Retroexcavadora	1
Cargador frontal	1

Camión de volteo cap. 7 m <sup>3</sup>	2
Rejilla de precibado	1
Criba vibratoria completa	1
Banda transportadora	3
Recuperador de arena pétreo	1

### Descripción del equipo que se utilizará en el proyecto

**Retroexcavadora:** es una de las maquinarias más versátiles en las áreas de construcción, obras viales y extractivas, en lo que se refiere a movimientos de tierra y traslado de materiales. Diseñada para cumplir con las más altas exigencias en cuanto a seguridad y por sobre todo de la vida útil de la maquina. Se caracteriza por un robusto diseño de sección de pluma y balancín, que es además estrecho, de forma que la visibilidad es excelente a todo lo largo de la pluma hasta la cuchara sea cual sea la profundidad a la que se excave. La retroexcavadora está fabricado de manera muy resistente, de esta manera se consigue un mejor índice de productividad resistencia y durabilidad gracias a su diseño como cargador y excavador versátil. En cuanto a la capacidad de excavación es excepcional gracias a la geometría y al potente sistema hidráulico de flujo compensado y sensible a la carga, que proporcionan además una mayor capacidad de elevación y ciclos de carga más rápidos.

**Camión de volteo de 7 m<sup>3</sup>:** El camión de volteo se utiliza a menudo para fines de construcción para mover grava, tierra, arena u otros materiales sueltos. Los volteos son convenientes debido a que operan con una cama hidráulica de caja abierta la cual se eleva desde la parte delantera del camión para vaciar su carga en el suelo.

**Trituradora:** es una máquina que procesa un material, de forma que produce material en trozos de un tamaño menor al tamaño original, y esto mediante el uso de la fuerza, para romper y reducir el objeto en una serie de piezas de volumen más pequeñas o compactas.

En términos generales, la línea de producción de piedra está compuesta por tolva, alimentador vibratorio, trituradora de mandíbulas, trituradora de cono, trituradora de impacto, trituradora de impacto vertical, zaranda, lavadora de arena y cinta transportadora.

- El alimentador vibratorio se utiliza para alimentar el material en la máquina de manera gradual y continua.
- La trituradora de mandíbula es principalmente la trituradora primaria. Los materiales, por lo general, ingresan primeramente a la misma para iniciar la trituración. También están las series secundarias. En alguna ocasión, ciertos modelos pueden tomar el lugar de la trituradora de impacto o trituradora de cono.

- La trituradora de cono o trituradora de impacto son principalmente las trituradoras secundarias. Se puede triturar la piedra en requerimientos de tamaño y de cubicidad adecuados.
- La trituradora de impacto vertical se utiliza en la fabricación de arena y en la corrección de forma.
- La zaranda vibrante utiliza para separar el producto en diferentes tamaños.
- La máquina de lavado de áridos se utiliza para la limpieza del producto final.
- La cinta transportadora mueve el material entre las máquinas y lo descargan en las pilas de diferentes tamaños.

**c) Tipos de reparaciones a sistemas de equipos:**

A la maquinaria y vehículos que se utilizarán en el proyecto, se les proporcionará mantenimiento preventivo y reparaciones mayores en talleres autorizados ubicados fuera de la zona del proyecto para el equipo móvil.

**d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control:**

Por la naturaleza del proyecto y por las características del banco de material pétreo y la planta de trituración no se realizará actividades de control de maleza o fauna nociva, pues la vegetación se localiza fuera de la zona de aprovechamiento.

**II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)**

Para la restitución del área donde se ubica el banco de material, no se tiene prevista alguna actividad, puesto que es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias.

Sin embargo la Comisión Nacional del Agua, recomienda que una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, deben de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenando las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.

Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas los arrastres de material en greña son cada vez más importantes, por lo que el proceso de extracción ayuda a desazolvar el río, generando impactos positivos sobre el cauce del mismo.

### **II.2.7. Utilización de explosivos:**

Por la naturaleza del proyecto y la actividad que se tiene contemplado realizar, no es necesario utilizar explosivos.

### **II.2.8 Generación, manejo y disposición de sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera:**

Durante la actividad de extracción de material se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes o en buenas condiciones mecánicas.

A la maquinaria que se tendrá en el área de extracción de material se le proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres ubicados cercanos al proyecto.

El equipo que se tendrá en planta cribadora se le proporcionará el mantenimiento preventivo dentro de las instalaciones de la planta, por lo que se estarán generando cantidades pequeñas de residuos peligrosos aproximadamente 600 litros de aceite año y 22 kg de impregnados al año; también se generarán residuos de manejo especial provenientes de las actividades realizadas en las oficinas administrativas aprox.9 kg al mes; ambos tipos de residuos se manejarán de manera adecuada, para evitar lo más posible afectaciones sobre el suelo.

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria como: la criba, la trituradora, el cargador frontal y los camiones. Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Los residuos sólidos urbanos que se generen dentro del proyecto por los trabajadores son; pet, restos de comida, plástico estos serán separados y llevados donde la autoridad correspondiente lo designe o directamente a un centro de acopio.

### **II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Para la disposición de los residuos de manejo especial y peligrosos que se generaran dentro de las instalaciones de la planta, se contará con recipientes para cada tipo de residuos, los cuales estarán debidamente tapados e identificados; los residuos de manejo especial serán llevados a un lugar donde la autoridad correspondiente designe, y los residuos peligrosos se colocarán temporalmente en

un almacén temporal, y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada para la realización de estas actividades. Por la generación de residuos peligrosos La empresa se dará de alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

### ***II.2.10 Otras fuentes de daños***

Una fuente de daño que se puede considerar, es la presencia de algún fenómeno natural como tormenta tropical, inundación, desbordamiento del río o un fuerte sismo, pudiéndose generar una contingencia.

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

- **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local).**

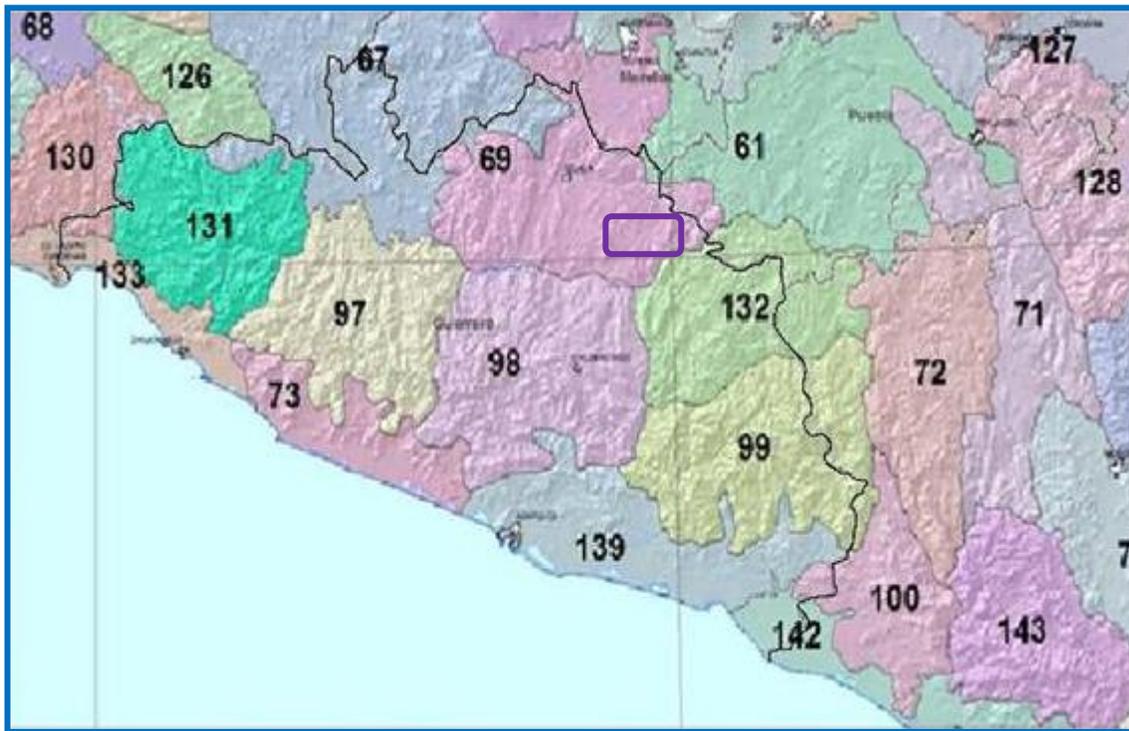
El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En este sentido, se menciona que el área del proyecto se encuentra en el Municipio de Atenango del Rio, Estado de Guerrero, perteneciendo a la Unidad Biofísica Ambiental: 69. Sierras y Valles Guerrerenses, en donde el estado actual del medioambiente en el año 2008 es Inestable; el escenario tendencial a corto plazo para el año 2012 es de Inestable; el escenario tendencial a mediano plazo para el año 2023 es de Inestable a crítico; el escenario tendencial a largo plazo para el año 2033 es de Inestable a Crítico. En la Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio la acción de trabajo es que se tiene una política ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable; con un rector de desarrollo de Forestal-Minera; y una prioridad de atención de Media.

Unidades Biofísicas Ambientales en la República Mexicana



Unidades Biofísicas Ambientales en el Estado de Guerrero



 Ubicación del proyecto

UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO				
Unidad Biofísica Ambiental	Estado actual del medio ambiente 2008	Escenario tendencial. Corto plazo 2012	Escenario tendencial. Mediano plazo 2023	Escenario tendencial. Largo plazo 2033
61. Sierras del Sur de Puebla	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
67. Depresión del balsas	Inestable crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico
69. Sierras y Valles Guerrerenses	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Inestable a crítico
73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable crítico	Inestable a crítico	Inestable a crítico
97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero	Crítico a muy crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Crítico
99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico

100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Crítico
130. Cordillera Costera Michoacana Sureste	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico
131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero	Crítico	Crítico	Crítico	Muy crítico
132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla	Crítico a muy crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero	Crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico
139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico
142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca	Crítico	Crítico	Crítico	Muy crítico

<b>PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b>			
<b>UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO</b>			
<b>Unidad Biofísica Ambiental</b>	<b>Política ambiental</b>	<b>Rector del desarrollo</b>	<b>Prioridad de atención</b>
61. Sierras del Sur de Puebla	Restauración y aprovechamiento sustentable	Desarrollo social	Alta
67. Depresión del balsas	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal-minera	Media
69. Sierras y Valles Guerrerenses	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal-minera	Media
73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Media
99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
130. Cordillera	Restauración y	Preservación de flora	Alta

Costera Michoacana Sureste	aprovechamiento sustentable	y fauna	
131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Industria-turismo	Muy alta
139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Turismo	Muy alta
142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca	Restauración y aprovechamiento sustentable	Ganadería-turismo	Muy alta

De acuerdo a lo anterior, el proyecto acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, puesto que dentro de las estrategias sectoriales se contempla el aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; por lo que con las actividades del presente proyecto, se pretende aprovechar los materiales pétreos del río, promoviendo así el desarrollo económico y social en la zona del proyecto.

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, o en su caso, del centro de Población Municipales.**

El municipio y la zona del proyecto no cuentan con Plan Director Urbano Municipal. Sin embargo se encuentra inserto en el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021; dentro del objetivo de fomentar y generar empleo de calidad, dentro del desarrollo de infraestructura.

De la misma manera el proyecto se encuentra inserto dentro del **Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021**;

Objetivo 2.1. Fomentar y generar empleo de calidad.

Estrategia 2.1.1 Asegurar la promoción y la generación de empleo de calidad y con igualdad de género como estrategia central para atender las necesidades más urgentes de los guerrerenses.

Líneas de acción: Impulsar el emprendimiento y apoyar el autoempleo

2.7.1.3 Desarrollo infraestructura

Líneas de acción:

- Apoyar las actividades de exploración y evaluación de proyectos

- Impulsar la minería bajo principios de sustentabilidad
- Desarrollar la minería de manera responsable y con sentido social

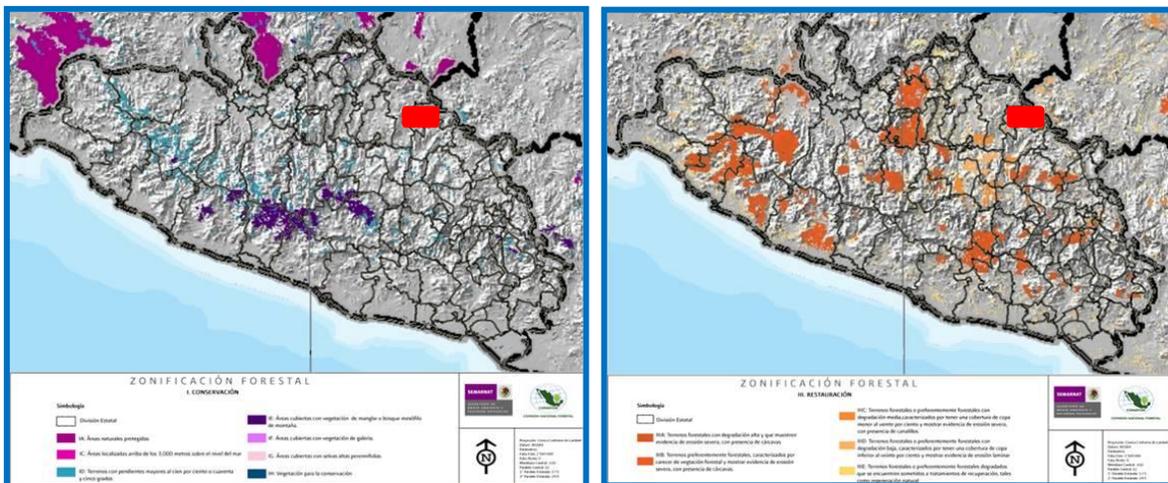
Como se puede apreciar en los objetivos resaltados, el proyecto es compatible y congruente con el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021, puesto que este pretende aprovechar de manera sostenible, esto con la finalidad de proveer de insumos a la región y con ello dar una reactivación a la economía de la zona.

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

Con base en el Acuerdo del Diario Oficial de la Federación del 30/11/2011 por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal; el cual tiene como principal objetivo (Art. 1), presentar la delimitación de la Zonificación Forestal, siendo éste un importante instrumento de política forestal que identifica, agrupa y ordena los terrenos forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con el objetivo de propiciar una mejor administración de los recursos y contribuir al desarrollo forestal sustentable.

Por lo anterior, las áreas prioritarias para conservación y restauración en el Estado de Guerrero, se muestran en los siguientes mapas.

Imágenes ampliadas de la Zonificación Forestal  
I. Conservación III Restauración



Fuente: DOF 30-11-2011 Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal  
Ubicación del área del proyecto

Como se puede apreciar en las imágenes ampliadas, en el Municipio de Atenango del Rio, no se encuentran zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido. En lo que respecta a las zonas de restauración el Municipio, este cuenta con terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentran sometidos a tratamientos de recuperación, tales como regeneración

natural. Con base a lo anterior y tomando en cuenta que la principal actividad del proyecto, es aprovechar los bancos de materiales que se forman en las temporadas de secas en el río, este no afectara la zonas prioritarias de restauración.

- **Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.**

Cuadro de normas oficiales que aplican al proyecto y la vinculación que tienen con la actividad de extracción del material pétreo.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-044-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Por la generación de emisiones a la atmosfera de CO <sub>2</sub> , en la utilización de la maquinaria de la extracción, transportación y clasificación del material pétreo, se pondrá atención, en tener en óptimas condiciones de uso la maquinaria y vehículos en especial el escape de motores. Para cumplir con esta norma los límites máximos permisibles de emisión y no contaminar el ambiente.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición .	Se realizara una estricta supervisión ambiental, en el cual se debe de contar con una lista de maquinaria, equipos y vehículos que se utilicen, para que se registre que los mismos han recibido mantenimiento preventivo, con lo que se buscara, que los sistemas de combustión funcionen apropiadamente y cumplan con los límites establecidos en las normas.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Con respecto al área de extracción, el mantenimiento y reparación de maquinaria, equipos y vehículos, se realizara fuera del banco de material y en talleres autorizados que se encuentran cerca al sitio de

		<p>extracción del material pétreo, por lo que, no habrá generación de residuos peligrosos.</p> <p>En lo que respecta a la planta de trituración esta recibirá mantenimiento arrojando como resultados la generación de residuos peligrosos, a los cuales se les dará un manejo adecuado y serán almacenados de manera temporal en un lugar destinado para este fin, y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada para la realización de estas actividades. Posteriormente el promovente se dará alta como generador de residuos peligrosos ante la autoridad correspondiente.</p>
NOM-059-SEMARNAT-2010	Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres Categorías de Riesgo y Especificaciones para su inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de especies de riesgo.	En el área de extracción de material pétreo no se encuentra flora y fauna, las especies que se lograron identificar se encuentran en la parte colindante al lugar, lo mismo pasa en el área de la planta clasificadora y son especies que no tienen registro en la en la norma.
DOF:05-03-2014-ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.	ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.	Dentro del área del proyecto no existe cobertura vegetal, por lo que en los recorridos no se observo o registro especies prioritarias para la conservación.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	En su etapa de operación del proyecto, se les dará mantenimiento a los vehículos automotores, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen y se sujeten a los límites establecidos por la norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En su etapa de operación del proyecto, se les dará mantenimiento a la maquinaria, para que estén en buen estado y no emitan ruido que rebasen y se sujeten a los límites establecidos por esta norma.

NOM-004-STPS-1999	Relativa a sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Parte de las medidas de seguridad de los trabajadores en el lugar que laboraran, es que se tenga conocimiento de los dispositivos de seguridad de la maquinaria que se emplearan en las actividades relacionadas con el proyecto. Por lo que el personal deberá de preferencia tener experiencia en el manejo de la maquinaria. Para poder desarrollar su trabajo de forma correcta y puedo cumplir con la norma.
NOM-017-STPS-2001	Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El personal que laborara contara con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.
<b>NOTA:</b> Todas estas normas aplicables al proyecto, guardan vinculación, con el cumplimiento de lo que dicta cada una de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) mencionadas. Al no rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones de estas NOM.		

- **Reglamentos específicos en la materia.**

- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. La obra se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5º, inciso R: Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, numeral II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, ...
- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La vinculación que se tiene con estas leyes, es el cumplimiento de los artículos que les aplique, para su correcta realización. Y en especial la entrega de la MIA para su evaluación y autorización correspondiente.

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta a la fecha con cinco áreas naturales protegidas (ANP) con decreto federal, estas son: Gral. Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez y Atlixac, Grutas de Cacahuamilpa en Pilcaya y Taxco de Alarcón y El Veladero en Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, las tres con categoría de manejo de Parque Nacional; así como la Playa de Piedra de Tlacoyunque en Tecpan de Galeana y Playa de Tierra Colorada en Cuajinicuilapa, estas últimas

bajo la categoría de manejo de Santuarios. Con base en esto se resalta que el área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida con decreto oficial, por lo que, no hay vinculación alguna.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

De acuerdo a esta regionalización de la CONABIO, el proyecto no se encuentra en ninguna región terrestre prioritaria de México.

- **Bandos y reglamentos municipales.**

Bando de Policía y Buen Gobierno de Atenango del Río, Gro. La vinculación que existe con este reglamento municipal es el respeto y buen desarrollo del proyecto al ambiente.

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

### Inventario Ambiental

#### IV.1 Delimitación del área de estudio

Para el sitio del proyecto se propondrá la delimitación del área de estudio la Geográfica-política, que es la siguiente:

El Estado de Guerrero tiene una clave política-geográfica en la República Mexicana registrada con el número **12** y se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas. Al Norte 18° 53', al Sur 16° 18' de latitud norte; al Este 98° 02', al Oeste 102° 11' de longitud oeste.

El Municipio de Atenango del Rio, representa el 0.88% de la superficie en el Estado, con clave de registro y localización geográfica-política en el Estado de Guerrero con el número **008**, entre los paralelos 18° 00' y 18° 16' de latitud norte; los meridianos 98° 52' y 99° 14' de longitud oeste; altitud entre 600 y 1800 m. Para datos estadísticos en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra con el registro de Atenango del Rio, Guerrero, Clave geoestadística **12008**.

El municipio cuenta con 22 localidades de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Atenango del Rio, Guerrero. Dentro de ellas se encuentra la localidad Tequicuilco con número **0013**; localidad cercana donde se desarrollara el proyecto, y se localiza entre los paralelos 18° 06' 14.76'' latitud norte y los meridianos 99° 11' 47'' longitud oeste, a una altitud de 777 metros sobre el nivel del mar.

Con base a los registros estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Municipio de Atenango del Rio y la Localidad Tequicuilco, tienen una Clave geoestadística **120080013**.

El banco de extracción se ubicara a un costado del arroyo Temoava, en las inmediaciones de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero. El banco de material pétreo para la extracción, se encuentra entre las coordenadas siguientes;

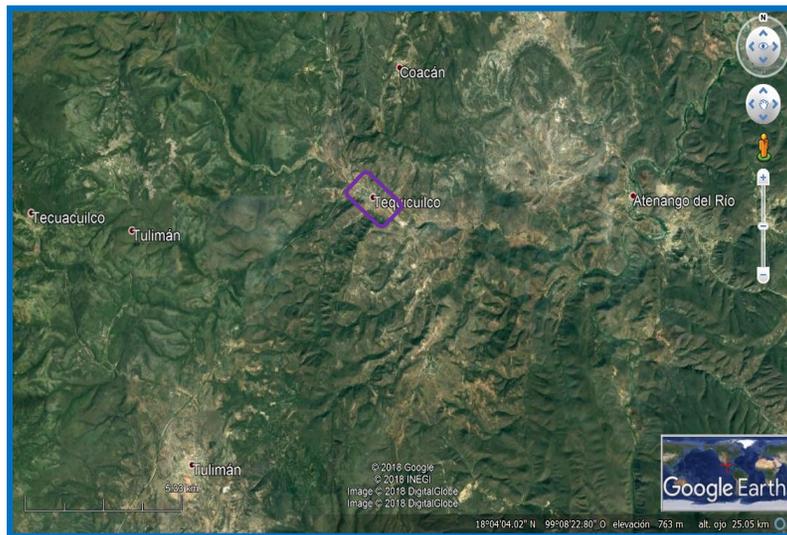
COORDENADAS DEL BANCO DE MATERIAL				
LADO EST - PV	COORDENADAS			
	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
	477 874.6759	2 002 762.1381	18° 6' 48.02"	99° 12' 32.85"
1-2	477 943.5609	2 002 691.3643	18° 6' 45.72"	99° 12' 30.50"
2-3	477 982.5971	2 002 669.1668	18° 6' 45.00"	99° 12' 29.17"

3-4	478 089.4394	2 002 643.9598	18° 6' 44.18"	99° 12' 25.53"
4-5	478 122.1977	2 002 612.7380	18° 6' 43.16"	99° 12' 24.42"
5-6	478 128.4350	2 002 561.2595	18° 6' 41.49"	99° 12' 24.20"
6-7	478 116.5221	2 002 559.8161	18° 6' 41.44"	99° 12' 26.61"
7-8	478 110.8026	2 002 607.0213	18° 6' 42.98"	99° 12' 24.81"
8-9	478 083.5163	2 002 633.0278	18° 6' 43.82"	99° 12' 25.74"
9-10	477 978.1638	2 002 657.8833	18° 6' 44.63"	99° 12' 29.32"
10-11	477 936.1491	2 002 681.7745	18° 6' 45.40"	99° 12' 30.75"
11-12	477 865.4480	2 002 754.4147	18° 6' 47.77"	99° 12' 33.16"
12-13	477 814.3850	2 002 825.6571	18° 6' 50.08"	99° 12' 34.90"
13-14	477 756.2604	2 002 859.7787	18° 6' 51.19"	99° 12' 36.88"
14-15	477 683.4015	2 002 924.0206	18° 6' 53.28"	99° 12' 39.36"
15-16	477 691.3378	2 002 933.0214	18° 6' 53.57"	99° 12' 39.09"
16-17	477 763.3309	2 002 869.5430	18° 6' 51.51"	99° 12' 36.64"
17-18	477 822.6554	2 002 834.7170	18° 6' 50.38"	99° 12' 34.62"
18-19	477 874.6759	2 002 762.1381	18° 6' 48.02"	99° 12' 32.85"

El área de almacenamiento y cribado se localiza al lado poniente de la población de Tequicuilco, Municipio de Atenango del Rio, Guerrero.

COORDENADAS DEL ALMACEN Y LA PLANTA CRIBADORA				
LADO EST - PV	COORDENADAS			
	U T M		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
	478187.189	2002954.833	18° 6' "55.09	99° 12' 22.25 "
1-2	478233.670	2002930.545	18° 6' 54.31"	99° 12' 20.67 "
2-3	478218.253	2002885.921	18° 6' 52.86"	99° 12' 21.19 "
3-4	478224.511	2002847.204	18° 6' 51.60"	99° 12' 20.98 "
4-5	478263.177	2002804.066	18° 6' 50.19"	99° 12' 19.66"
5-6	478274.689	2002734.807	18° 6' 47.94"	99° 12' 19.27"
6-7	478268.903	2002701.645	18° 6' 46.86"	99° 12' 19.46"
7-8	478226.396	2002657.299	18° 6' 45.42"	99° 12' 20.91"
8-9	478168.601	2002630.546	18° 6' 44.54"	99° 12' 22.87"
9-10	478163.278	2002601.341	18° 6' 43.53"	99° 12' 23.05"
10-11	478177.747	2002562.458	18° 6' 42.33"	99° 12' 22.56"
11-12	478218.050	2002501.441	18° 6' 40.35"	99° 12' 21.18"
12-13	478202.809	2002448.951	18° 6' 38.64"	99° 12' 21.70"
13-14	478232.268	2002395.775	18° 6' 36.91"	99° 12' 20.70"
14-15	478230.134	2002351.277	18° 6' 35.46"	99° 12' 20.77"
15-16	478169.572	2002435.417	18° 6' 38.20"	99° 12' 22.83"
16-17	478092.534	2002882.542	18° 6' 52.74"	99° 12' 25.47"
17-18	478227.928	2002745.051	18° 6' 48.27"	99° 12' 20.86"
18-19	478210.505	2002831.447	18° 6' 51.08"	99° 12' 21.45"
19-1	478187.189	2002954.633	18° 6' "55.09	99° 12' 22.25 "

Colinda al norte con el municipio de Huitzucu de los Figueroa y el Estado de Puebla; al este con el Estado de Puebla y el municipio de Copalillo; al sur con los municipios de Copalillo y Huitzucu de los Figueroa; al oeste con el municipio de Huitzucu de los Figueroa.



 Ubicación del banco de extracción de material pétreo

Fuente: INEGI. Compendio de información geográfica municipal 2010, Atenango del Rio, Guerrero  
Image© 2015 Digital Globe-Google earth

## ***IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental***

La caracterización del medio físico, abiótico, biótico, social y económico, se hace considerando sus condiciones actuales, para determinar el grado de impacto que ocasionará la obra y el tiempo requerido para su recuperación en donde las afectaciones pueden ser de manera temporal o permanente. Asimismo, estos análisis permitirán las medidas necesarias a ser consideradas y ejecutadas durante el desarrollo del proyecto.

Para lo cual, se desarrollo una investigación de campo, implicando actividades de muestreo, recorridos y análisis. Esto con la finalidad de proveer información técnica necesaria de los factores físicos, abióticos, bióticos, sociales y económicos, que ayuden a desarrollar y analizar con una visión más amplia, y se tomen las decisiones basadas en la información existente.

### ***IV.2.1 Aspectos abióticos***

#### **A) CLIMA.**

**- Tipo de clima. Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García.**

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se

obtienen a partir de la recopilación en forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante periodos que se consideran suficientemente representativos, de treinta años o más. Factores como la latitud, longitud, continentalidad, relieve, dirección de los vientos, también determinan el clima de una región. México presenta una gran variedad de climas; áridos en el norte del territorio, cálidos húmedos y subhúmedos en el sur, sureste y climas fríos o templados en las regiones geográficas elevadas.

Por lo anterior y con base en los datos del Compendio de información geográfica municipal 2010, Atenango del Rio, Guerrero, INEGI. En el Municipio presenta registros de los siguientes tipos de climas: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (99.57%) y semiseco con lluvias en verano (0.43%) de menor humedad.

El clima predominante en donde se situara el proyecto es cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, como se muestra en la siguiente carta



**Fuente:** INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Atenango del Rio, Guerrero.

 Ubicación del proyecto

### - Temperaturas.

El rango de temperatura que se encuentra en el Municipio de Atenango del Rio está entre 22-28°C. Las temperaturas normales anuales y mensuales registradas en la zona del proyecto, pertenecen al municipio de Atenango del Rio, son en relación a la estación meteorológica 00012130 Atenango del Rio (CFE), por ser la más cercana a la zona del proyecto, y con las mismas características del lugar teniendo la siguiente información:

**- Temperatura normales anuales (° C).**

Estación	Período	Temperatura máxima normal	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal
Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE),	1981-2010	36.3	27.4	18.4

FUENTE: SMN-, normales climatológicas periodo 1981-2010

**- Temperatura Normales (° C).**

Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE)													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal.	34.8	36.6	38.8	40.3	39.8	36.2	34.6	34.9	34.4	35.1	35.6	34.9	36.3
Temperatura Media Normal	24.0	26.0	28.2	30.3	30.9	29.2	27.6	27.8	27.5	27.0	25.9	24.5	27.4
Temperatura Mínima Normal	13.2	15.3	17.5	20.3	21.9	22.2	20.5	20.6	20.6	18.9	16.2	14.1	18.4

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

**- Precipitación.**

El rango de precipitación que se encuentra en el Municipio de Atenango del Rio está entre 700-1000 mm. La precipitación normal total anual registrada en el municipio, son en relación a la estación meteorológica 00012130 Atenango del Rio (CFE), por ser la más cercana a la zona del proyecto y con las mismas características del lugar, se tiene la siguiente información:

**Precipitación Máxima y Mínima (mm).**

Estación 00012130	Período	Precipitación normal máxima	Precipitación normal mínima
Atenango del Rio	1981-2010	178.6	1.9

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

**Precipitación total anual (mm)**

Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE)													
Precipitación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	6.4	1.9	3.4	8.9	55.8	178.6	138.7	156.4	136.7	55.3	11.9	4.5	758.5
Máxima Mensual	79.8	11.9	24.5	31.6	231.5	290.1	227.6	266.0	223.4	121.0	46.3	63.5	-
Máxima Diaria	32.2	10.0	14.8	27.7	52.0	90.0	55.4	55.0	70.3	87.5	35.3	24.5	-

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

### - Evaporación

Con base a la estación 00012130 Atenango del Rio (CFE), los meses de mayor evaporación, se presentaron en marzo, abril y mayo con una evaporación anual de 2,149.2 mm.

Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE)													
Evaporación Total	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	141.8	173.8	246.6	265.4	250.8	185.7	169.4	165.1	140.7	145.3	136.4	128.2	2,149.2

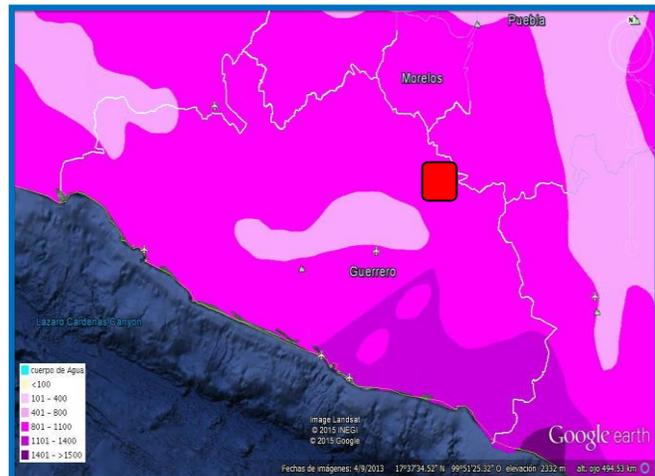
FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

### - Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

La dirección de los vientos se registra del este a oeste y de norte a sur en verano

### - Evapotranspiración.

De acuerdo a la CONABIO la evapotranspiración real media anual registrada en un periodo de 35 años (1945-1980) es de 801-1000 mm.



Localización del área de extracción ■

- Fenómenos climatológicos (frecuencias de heladas, nevadas, nortes, tormentas eléctricas, tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

### Heladas y nevadas

Con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE), dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, se presentan los cuadros de datos de granizo.

GRANIZADA TOTAL MENSUAL (mm), Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE)													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Granizo	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

### Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son muy raras en el municipio, con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE), dependiente del Servicio Meteorológico Nacional. Sin embargo cuando se llegan a presentar, tienden a ser en pequeñas cantidades y están asociados a los meses de temporada de lluvia del Municipio.

TORMENTA ELÉCTRICA TOTAL MENSUAL (mm), Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE)													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Tormenta Eléctrica	0.0	0.1	0.0	0.4	2.1	3.8	4.1	3.6	3.5	1.1	0.4	0.0	19.1

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

### Tormentas tropicales y huracanes

Por su ubicación geográfica el Estado, es común en la zona la presencia de fenómenos meteorológicos tales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales se desarrollan sobre todo entre los meses de junio-octubre. La mayoría de estos fenómenos se forman en la región ciclogénica del Golfo de Tehuantepec.

Esta zona ciclogénica del Océano Pacífico que incide en el país, se localiza a 500 millas náuticas al sureste del Golfo de Tehuantepec, desde donde los ciclones se desplazan en trayectorias parabólicas casi paralelas a las costas de México; sin embargo, existe poco riesgo de que los ciclones toquen el municipio. Cuando éstos se desplazan paralelos a la costa, originan tormentas tropicales, cuyos efectos se manifiestan por la entrada de vientos fuertes de más de 80 km/hora, así como lluvias torrenciales que originan la presencia de escombros en las playas y provocan inundaciones en la llanura fluviodeltáica y en los humedales.

Los huracanes no sólo son sinónimos de desgracia y destrucción, también aportan beneficios para el ser humano y el planeta, por ejemplo:

- Lluvias para zonas que de otra forma morirían por las fuertes sequias
- Fuerza del agua para limpiar ríos y arroyos.
- Posibilidad de recargar los acuíferos.
- Agua para llenar presas.
- Mantener equilibrio en el calor de los océanos

- Arrastrar nutrientes en el mar a zonas que lo necesitan.
- Ayuda a mantener un clima adecuado en las diferentes áreas.

Normalmente, los efectos de estos eventos resultan benéficos para las actividades agropecuarias de la región y necesarias para la recarga de los acuíferos; no obstante también se ha tenido la presencia de fenómenos que han afectado seriamente a grandes centros urbanos.

A continuación se muestran en la siguiente carta, el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el Estado de Guerrero



Ubicación del proyecto

Como se puede observar el Municipio donde se pretende ubicar el proyecto está catalogado como Muy Bajo el Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales.

### **Pronóstico para la temporada de ciclones tropicales 2018**

(Se utilizara esta información, porque, la Dependencia Oficial todavía no expide esta información)

La Comisión Nacional del Agua a través del Sistema Nacional Meteorológico, ha emitido el boletín oficial de la Temporada de lluvias y huracanes para el 2018. En el cual prevé para el Océano Pacífico 18 huracanes, y para el Océano Atlántico 14 huracanes.

<b>Categoría</b>	<b>Pronóstico 2018 Pacífico</b>	<b>Pronóstico 2018 Atlántico</b>
Tormentas tropicales	8	7
Huracanes 1 y 2	4	4
Huracanes 3, 4 y 5	6	3
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>14</b>

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2018. <http://smn.cna.gob.mx/es/ciclones-tropicales>

Los nombres que se asignarán en la temporada de lluvias 2018, son:

Océano Pacífico	Océano Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe
Aletta	Alberto
Bud	Beryl
Carlota	Chris
Daniel	Debby
Emilia	Ernesto
Fabio	Florence
Gilma	Gordon
Héctor	Helene
Ileana	Isaac
John	Joyce
Kristy	Kirk
Lane	Leslie
Miriam	Michael
Norman	Nadine
Olivia	Oscar
Paul	Patty
Rosa	Rafael
Sergio	Sara
Tara	Tony
Vicente	Valerie
Willa	William
Xavier	
Yolanda	
Zeke	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

## Otros eventos

- a. **Canícula.** También conocida como “Sequía intraestival o de medio verano”, “sequía de julio-agosto” o “veranillo”. Es un evento climático que consiste en una disminución de la cantidad de precipitación a mediados de la temporada de lluvias, se presenta en algunos lugares donde la precipitación tiene su régimen de lluvias en la mitad caliente del año (mayo-octubre). Es una distribución anual de lluvias de carácter bimodal, esto es dos máximos en la precipitación de verano separados por un mínimo relativo.

Este fenómeno natural se presenta en el área del proyecto con una duración de dos meses y con una intensidad débil según el mapa de canículas de la CONAGUA (ver mapa siguiente), se presenta este fenómeno en el período entre los meses de julio y agosto.

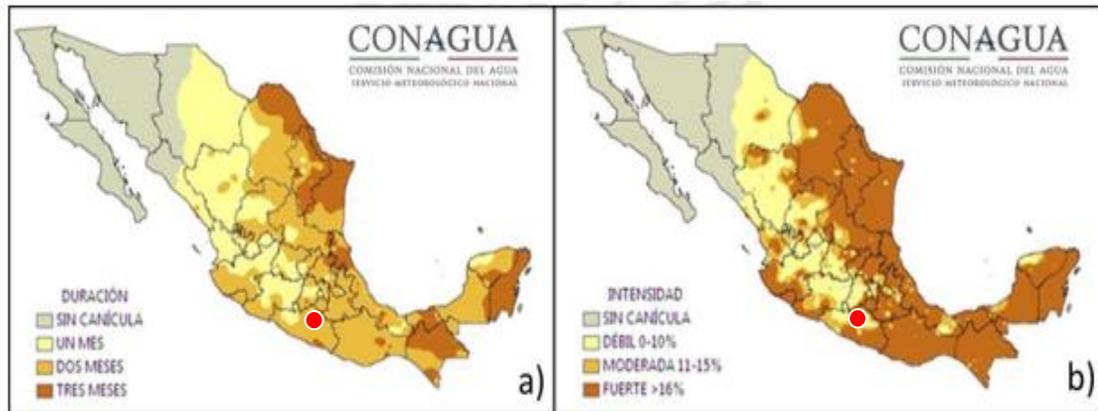


Fig. 2. a) Duración de la canícula en meses, b) Intensidad de la canícula en %. Para el cálculo de los mapas se utilizó información disponible de 985 estaciones en el periodo mayo-septiembre de 2014 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Rios-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

b. **Niebla.** Con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE), dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de niebla en el municipio es poco frecuente en el año.

NIEBLA TOTAL MENSUAL (mm), Estación: 00012130 Atenango del Rio (CFE)													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Niebla	0.8	0.4	0.2	0.1	0.6	6.8	10.8	13.4	15.8	9.9	1.1	0.4	60.3

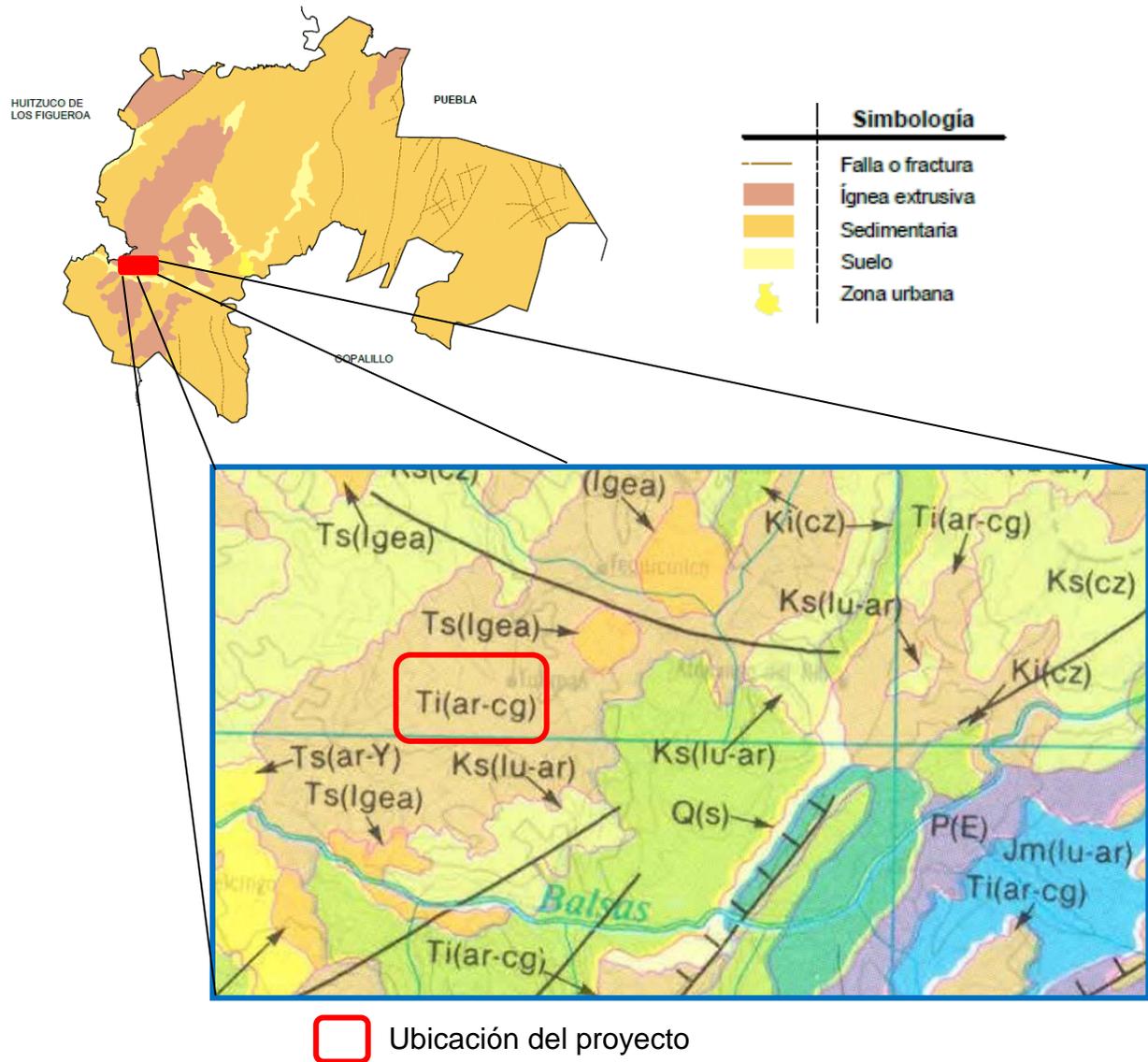
FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

## B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

- **Características litológicas del área** (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Atenango del Rio, Guerrero, del INEGI. El Municipio se encuentra compuesto en el Cretácico (48.35%), Paleógeno (38.68%), Neógeno (6.99%), Cuaternario (3.74%) y Terciario (1.99%) y por rocas Ígnea extrusiva: toba ácida (10.28%), toba intermedia (4.25%) y andesita-toba intermedia (1.13%) Sedimentaria: caliza (31.42%), conglomerado (28.4%), lutitaarenisca (15.71%), limolitaarenisca (3.21%) y areniscaconglomerado (1.61%) Suelo: aluvial (3.74%)

La zona del proyecto se encuentra constituida por materiales de la Era Cenozoica (C), del Periodo cuaternario; con roca o suelo sedimentarias (S). Ver siguiente mapa geológico



- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

El Estado de Guerrero presenta un elemento geomorfológico más importante lo constituyen las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, coronadas por cubiertas volcánicas jóvenes que en conjunto presentan un desarrollo de juventud caracterizado por profundos cañones y montañas de cimas planas; hacia el noreste y sur de esta sierra, predominan las montañas volcánicas y las montañas plegadas que ofrecen relieve de lomeríos y montañas bajas con drenaje bien integrado, caracteres propios de un desarrollo de madurez. El último elemento es la planicie costera con desarrollo de planicies aluviales, lagunas marginales y franjas litorales.

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Atenango del Rio, Guerrero. El Municipio se encuentra situado sobre la Provincia Sierra Madre del Sur (91.61%) y Eje Neovolcánico (8.39%), de igual forma la Subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses (91.61%) y Sierras del Sur de Puebla (8.39%), los Sistema de topofomas lo constituyen Sierra baja compleja con Llanuras (57.64%), Sierra de cumbres tendidas (27.47%), Sierra volcánica de laderas escarpadas (8.39%), Sierra baja (4.33%) y Cañón típico (2.17%).

- **Características del relieve** (descripción breve).

El Estado de Guerrero tiene presencia de la Sierra Madre del Sur una cadena montañosa localizada en el Sur de México, se extiende a lo largo de 1200 km entre el occidente de Jalisco y el Istmo de Tehuantepec, al oriente de Oaxaca, corre paralela a la costa del Océano Pacífico y al Eje Neovolcánico, del que es separada por la Depresión del Balsas. El Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur se enlazan en el norte de Oaxaca, en el Escudo Mixteco.

La Sierra Madre del Sur presenta cuatro subprovincias que recorren este territorio las cuales son.

- a) Cordillera Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del Estado.
- b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio Estatal; y en menor proporción.
- c) Sierras y Valles Guerrerenses, al noreste
- d) Depresión del Balsas al norte y noroeste

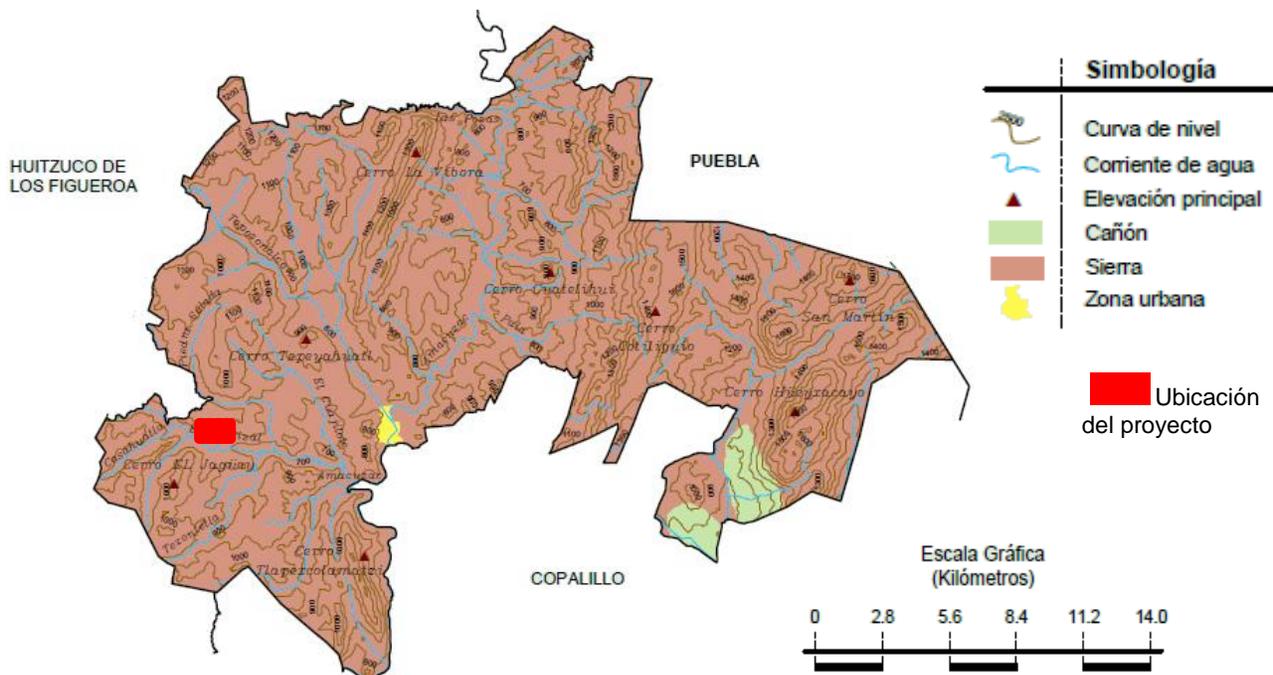
La Sierra inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el Estado de Jalisco, donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica Transversal; posteriormente atraviesa Michoacán, donde se le conoce como sierra de Coalcomán. Después de cruzar el río Balsas, entra al occidente de Guerrero donde se le conoce como Cumbres de La Tentación. Atraviesa todo Guerrero y en sus límites con Oaxaca es conocida como Sierra de Coicoyán. La zona de estudio se encuentra ubicada sobre la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia cordillera costera del sur, con presencia de llanuras.

La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur; ésta a su vez, comprende parte de la subprovincias Balsas-Mezcala, en el centro y Norte; Mixteca o Tierras Altas de Oaxaca, en el este; y pendiente meridional, en el sur.

Dado que la región guerrerense presenta dominios tectónicos yuxtapuestos y contraste estructural complejo, las geoformas destacan por su heterogeneidad. En

la zona central y oeste, las sierras altas presentan dirección noroeste-sureste con alturas sobre el nivel del mar de 2 950 m, al oeste de Corral de Bravo, a 3 100 m en el Cerro Cuero, dichas sierras se interrumpen por los valles de Quechultenango y Chilpancingo. En el centro existen sierras con variaciones de altura desde 2 000 a menos de 1000 m, alineadas sensiblemente norte-sur y noroeste-sureste; sobresalen mesetas de extensión reducida. En la zona de los cauces de los río Papagayo y Mezcala, al sur y norte respectivamente, la topografía descende hasta llegar a cotas del orden de 300 m. Sobresalen los valles de Huamuxtitlán y Quechultenango con alturas del orden de los 500 msnm.

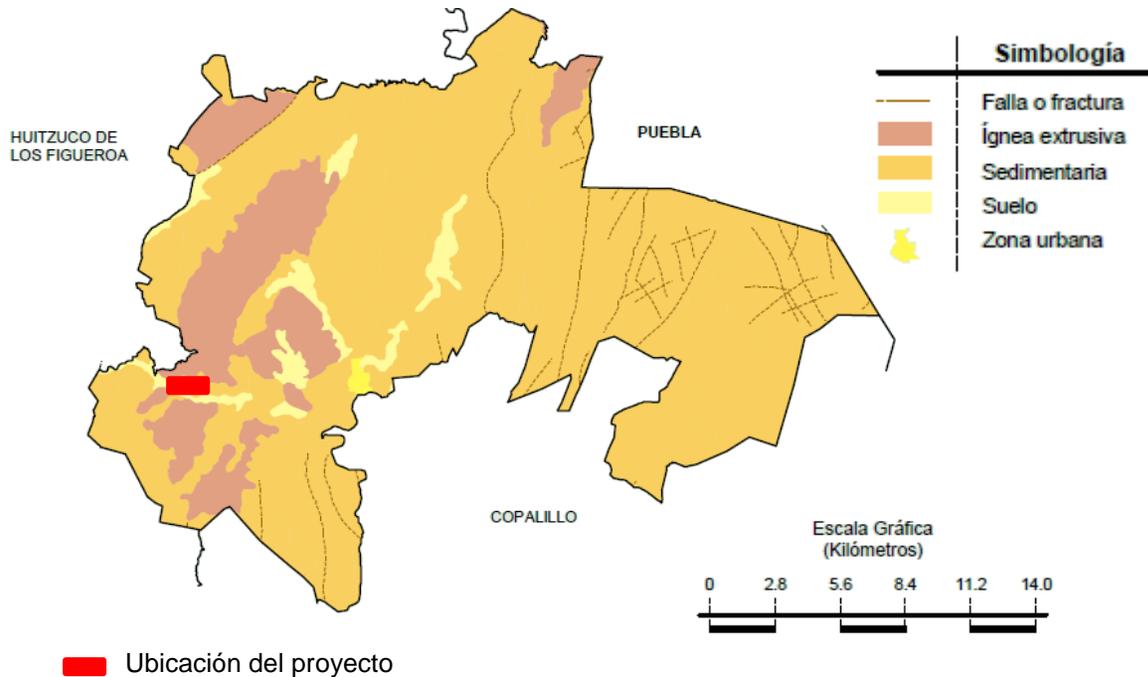
El municipio se encuentra en la provincia de la Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur, en el sistema de topoformas de Sierra y presenta tierras planas, accidentadas y semiplanas. Las planas representan el 35%, las accidentadas 25% y las semiplanas el 40%. Las elevaciones montañosas del municipio son el cerro de Tepetlapa, el picacho del Atenango, el cerro de la Culebra que abarca desde Apanguito hasta Atlapa, el Tecaballo a cuyo pie se encuentra Temalac, Atoncura en la inmediaciones de Tequicuilco y Cuacán, el cerro Pinto en el paraje de Colozintla, el cerro Colorado en Santa Cruz.



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3.  
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I.  
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.  
INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000. México.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Atenango del Rio, registra presencia de algunas fallas o fracturamientos estas lejanas a la zona del proyecto tal y como se logra observar en el siguiente mapa.



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3.*

INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas A, B, C y D, que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona D es donde se han reportado los sismos más grandes a lo largo de la historia y en lo cual son más frecuentes. En la zona C y B no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportados sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

El litoral del Pacífico está caracterizado por una intensa actividad sísmica, generada principalmente por el proceso de subducción de la placa de cocos con respecto a la placa continental americana. Como la velocidad de subducción no es

uniforme, sino que se realiza de forma diferencial a lo largo de segmentos conocidos como “ventanas sísmicas”, los temblores pueden originarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas que se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadoras de fuertes sismos, debido a que en ella se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas.

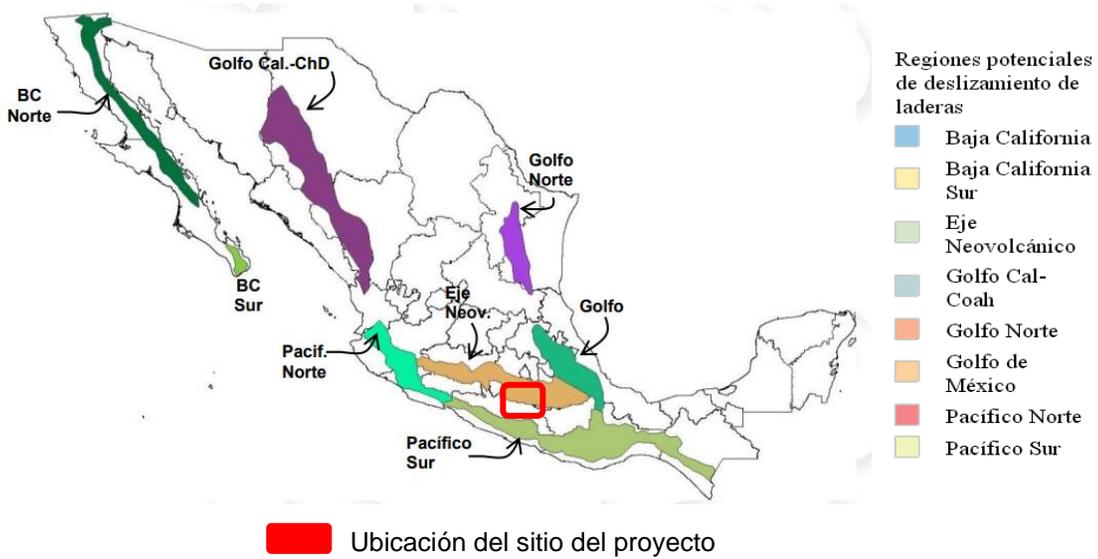
La Brecha Sísmica de Guerrero es un área que comprende desde Papanaoa hasta Acapulco, donde se encuentran dos zonas sísmicas C y D. La zona C, no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. En esta zona se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Nuestro proyecto se ubica en la zona C, una de las regiones sísmicas del país con presencia de sismos con frecuencia a mediana escala

### Regionalización sísmica de la República Mexicana



En este mismo sentido el Municipio de Atenango del Rio esta propenso a **deslizamiento** o **derrumbes** de laderas, puesto que todo su territorio está dentro del Eje Neovolcanico. Ver siguiente mapa de regionalización de deslizamiento de ladera.

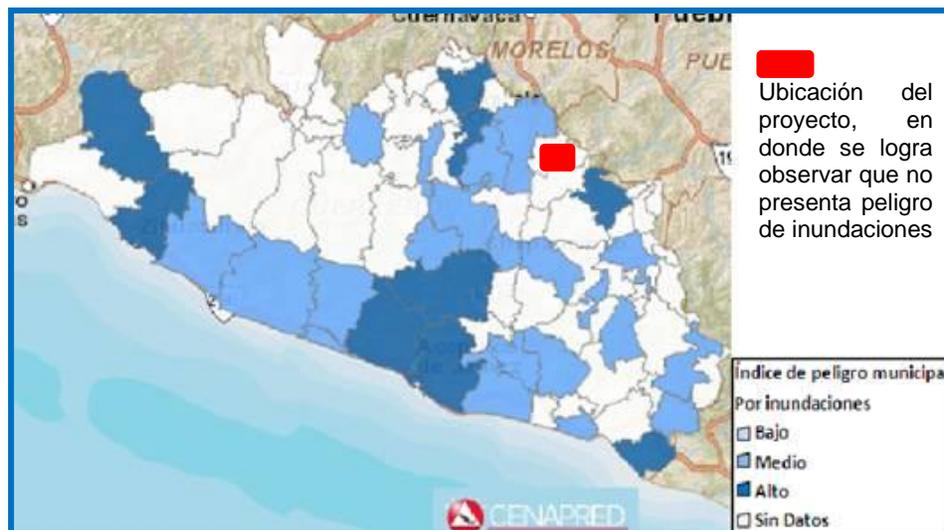


En lo que respecta a la susceptibilidad de **inundaciones**, el CENAPRED registro a cada municipio con un índice de vulnerabilidad por inundación. La vulnerabilidad es una medida de que tan propensa es una localidad o una ciudad para tener daños debidos a fenómenos naturales.

Para definir la vulnerabilidad de un municipio se tomó en cuenta la ocurrencia de decesos y el monto de los daños generados por el evento, de tal forma que surge la clasificación siguiente:

Vulnerabilidad y Efectos		
Alta	Media	Baja
<b>Decesos</b>	Sin decesos	No hay asentamientos irregulares
<b>Daños extraordinarios</b>	Daños moderados	Sistemas de drenaje eficiente
<b>Asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas debajo de presas o bordos</b>		Daños mínimos

Fuente: CENAPRED- Atlas Nacional de Riesgo



Con base al índice de vulnerabilidad por inundación asignado por el CENAPRED, el municipio de Atenango del Rio, se encuentra dentro de la clasificación **Sin datos**, por lo que, no se conoce la vulnerabilidad y efectos de alta, media o baja.

### C) SUELOS

- **Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.** Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.

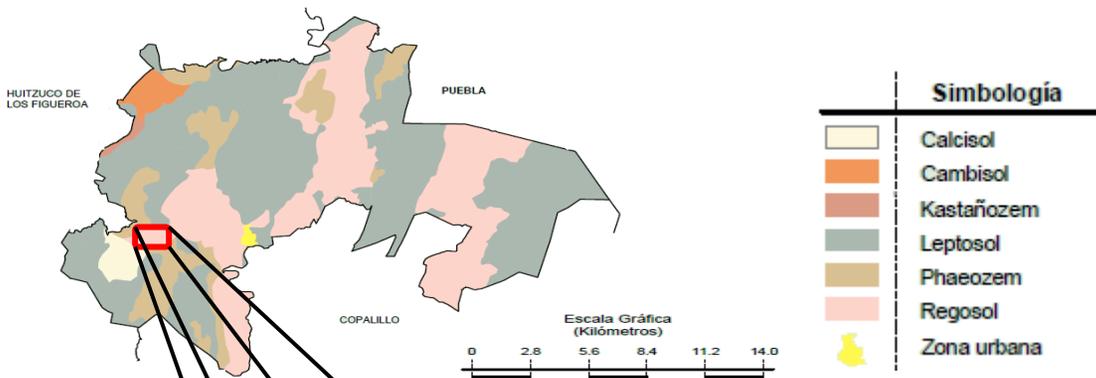
Los tipos de suelos dominante que se encuentran establecidos en el Municipio de Atenango del Rio, se tomaron de acuerdo a lo determinado por el Compendio de información geográfica municipal 2010, del mismo municipio, en el cual se establecieron de la siguiente manera; Leptosol (53.34%), Regosol (31.4%), Phaeozem (11.08%), Cambisol (1.82%), Calcisol (1.68%) y Kastañozem (0.43%).

Con base a la Carta Edafológica, INEGI; señala que la Unidad Cartográfica donde se encuentra establecido el proyecto cuenta con los siguientes tipos de suelo: Litosol + Rendzina + Regosol calcarico / de clase textural media de limos (I+E+Rc/2).

UNIDAD	SUBUNIDAD	DESCRIPCIÓN
I Litosol		El Litosol es un suelo de distribución muy amplia se encuentra en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, con suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables, según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, pudiendo ser desde moderada a alta.

<p>E Rendzina</p>		<p>La Rendzina tiene una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal, no son muy profundos, son arcillosos y se presentan en climas cálidos o templados, con lluvias moderadas o abundantes. Su susceptibilidad a la erosión es moderada.</p>
<p>R Regosol</p>	<p>c calcarico</p>	<p>El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.</p>

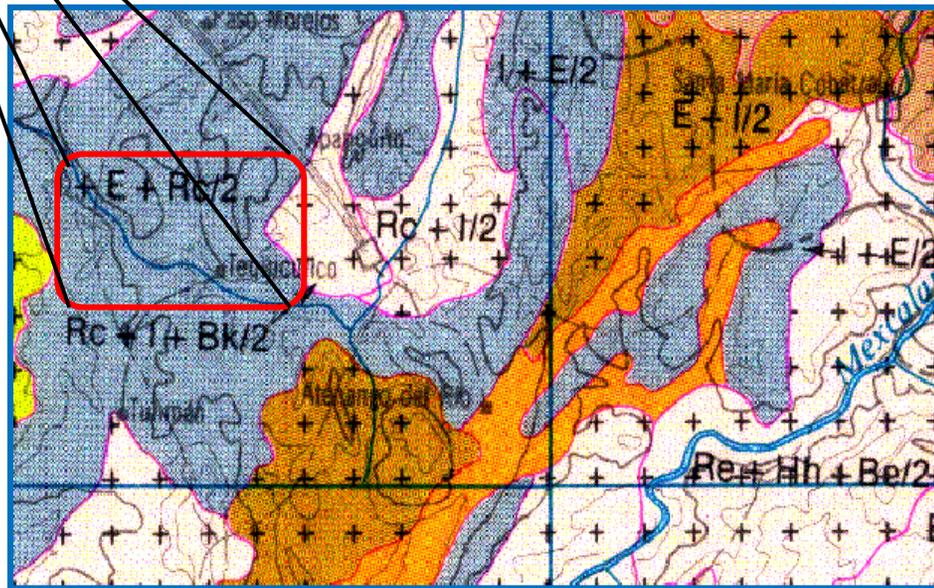
**Carta edafológica del tipo de suelo que se encuentra en el área del proyecto.**



Como se puede apreciar en las imágenes el tipo de suelo que se registra en la zona donde se ubicara el proyecto es Litosol + Rendzina + Regosol calcarico / de clase textural media de limos (I+E+Rc/2).

   Zona donde se ubicara el proyecto

Fuente: INEGI.  
Marco Geoestadístico Municipal, versión 4.3



## D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

En cuanto al uso del agua, a nivel nacional el Estado de Guerrero ocupa el 12<sup>o</sup> lugar en cuanto a disponibilidad de este recurso. Los escurrimientos de sus aguas ocurren hacia las vertientes del Océano Pacífico y la cuenca del Río Balsas. La extracción del agua de los mantos acuíferos se realiza por medio de 10,848 obras y asciende a 1,864 mm<sup>3</sup>/año, de los cuales se utilizan 1,188 mm<sup>3</sup>/año para riego agrícola. 566 mm<sup>3</sup>/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 mm<sup>3</sup>/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial.

En la administración de los recursos hídricos, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) utiliza una regionalización basada en similitudes de características fisiográficas del territorio. Esta regionalización comprende 37 regiones hidrológicas (que agrupan a un total de 314 cuencas) que a su vez se subdividen en 62 subregiones de planeación. Con base en la administración de la CONAGUA, el Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas; 18 (Balsas) 19 (Costa Grande) y 20 (Costa Chica-Río Verde).

El Río Balsas es un escurrimiento del centro sur de México que discurre por los Estados de Guerrero y Michoacán. Con un escurrimiento superficial de 24,944 hm<sup>3</sup> y con una longitud de 771 km, es uno de los ríos más largos del país. Está constituido por 6,851 Mm<sup>3</sup> escurrimiento de **alto Balsas**, 7463 Mm<sup>3</sup> del **medio Balsas** y 9,959 Mm<sup>3</sup> del **bajo Balsas**, más un volumen de retornos estimado en 211 Mm<sup>3</sup>. El río discurre por los Estados de Guerrero y Michoacán, y en su curso alto (en que lleva el nombre de río Atoyac) también discurre por Tlaxcala y Puebla.

Subregión	Aguas superficiales			Aguas subterráneas			Suma disponibilidad
	Escurrecimiento	Extracciones-UC	Disponibilidad	Recarga	Extracción	Disponibilidad	
<b>Alto Balsas</b>	6,851	2,599	494	2,369	2,287	82	576
<b>Medio Balsas</b>	7,463	1,061	869	572	82	490	1,359
<b>Bajo Balsas</b>	9,959	3,550	1,395	494	343	151	1,546
<b>Sumas</b>	24,273	7,210*	2,757	3,435	2,712	723	3,480

**Fuente:** Subgerencia Técnica GRB-GASIR; 2009

\*Solo se refiere a las extracciones para usos consuntivos a los que hay que agregar los no consuntivos, las pérdidas por evaporaciones y las exportaciones para obtener las disponibilidades efectivas de las columnas.

La Región Hidrológica número 18 Balsas, incluye en su totalidad al Estado de Morelos (100%) y parcialmente a los Estados de Tlaxcala (75%), Puebla (55%), México (36%), Oaxaca (9%), **Guerrero (63%)**, Michoacán (62%) y Jalisco (4%), así como muy pequeñas porciones del Distrito Federal y del Estado de Veracruz; con un total de 422 municipios y una superficie total de 117,305.9 kilómetros cuadrados.

Por otro lado, para fines de planeación y manejo administrativo, la Región Hidrológica número 18 Balsas, se ha dividido en las Subregiones Hidrológicas

Alto, Medio y Bajo Balsas. La primera está integrada por las cuencas hidrológicas Río Libres Oriental, Río Alto Atoyac, Río Nexapa, Río Bajo Atoyac, Río Mixteco, Río Tlapaneco y Río Amacuzac. La Subregión Hidrológica del Medio Balsas está formada por las cuencas hidrológicas Río Medio Balsas y Río Cutzamala. Por su parte, las cuencas hidrológicas de Río Tacámbaro, Río Cupatitzio, Río Zirahuén, Río Paracho, Río Tepalcatepec y Río Bajo Balsas, están consideradas en la Subregión Hidrológica Bajo Balsas.

Subregiones y cuencas hidrológicas número 18 Balsas.



**Fuente:** DOF - ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas.

De acuerdo al Compendio de Información Geográfica municipal 2010 Atenango del Río, se encuentra conformada de la siguiente manera. Región hidrológica Balsas (100%), cuenca R. Grande de Amacuzac (81.68%), R. Balsas-Mezcala (16.55%) y R. Atoyac (1.77%), subcuenca R. Bajo Amacuzac (81.68%), R. Balsas – San Juan Tetelzingo (16.55%) y R. Nexapa (1.77%), corrientes de agua Perenne: Amacuzac Intermitentes: Pala, Acatitla, Casahuatla, El Carrizal, El Cuajilote, El Mechudo, El Naranja, La Junta, Lamatla, Las Honduras, Las Pozas, Nombre de Dios, Ostocintla, Piedra Salada, Plan de Moyoncingo, Temoaya, Tepozonalco, Tezontetla, Tololoapan y Zacuantla.



**Fuente:** INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guerrero 2017

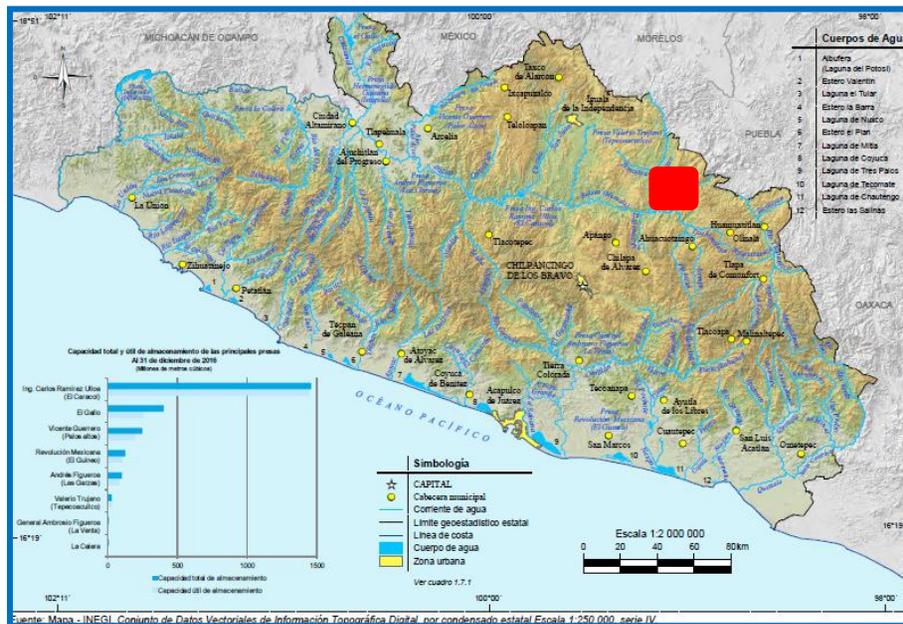
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250 000, serie I.

• **Hidrología superficial**

La división hidrológica de la República Mexicana ubicada en el Estado de Guerrero está formada por las Regiones Hidrológicas RH18 (Balsas), RH19 (Costa Grande) y RH20 (Costa Chica – Río Verde).

- **Dentro de la Región Hidrológica 18 Balsas se ubican las Cuencas Río Balsas–Mezcala, Río Balsas–Zirándaro, Río Balsas–Infiernillo, Río Tlapaneco, Río Grande de Amacuzac y Río Cutzamala.**
- En La Región Hidrológica 19 Costa Grande, existen las Cuencas Río Atoyac, Río Coyuquilla y Río Ixtapa y otros.
- Finalmente, en la Región Hidrológica 20 Costa Chica–Río Verde se ubican las Cuencas del Río Nexpa, Río Papagayo entre otros.

Con base en lo anterior, el área del proyecto está situada dentro de la Región Hidrológica No. 18, Cuenca R. Balsas - Mezcala, Subcuenca. R. Balsas - San Juan Tetelzingo. Dicha Subcuenca es de tipo exorreica, cuenta con un Perímetro de 561.49 km y un área de 2669.21 km<sup>2</sup>, tiene un densidad de drenaje de 1.9077 y un coeficiente de compacidad de 3.0648, la elevación máxima en la subcuenca es de 2380 m y la mínima de 480 m.



Fuente: Mapa.- INEGI. *Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica Digital, por condensado estatal Escala 1:250 000. serie IV.*

Gráfica.- CONAGUA, Dirección Local Guerrero. Enlace de Planeación

- **Análisis de la calidad del agua**

La calidad del agua es un atributo que mide las propiedades físicas, químicas y biológicas del líquido (Peters *et al*, 2009); su estado es determinante para el uso que se le asigne, ya sea como agua potable, para recreación, la agricultura o la industria, por lo que se hace necesaria la existencia de estándares de calidad específicos para los distintos usos (UNDP *et al.*, 2000).

En México, la calidad del recurso hídrico se mide sistemáticamente a través de la Red Nacional de Monitoreo (RNM) de la Comisión Nacional del Agua (Conagua). En 2012, la RNM contaba con 3 957 sitios de monitoreo en aguas superficiales, de los cuales 2 517 estaban ubicados en cuerpos de agua superficiales y 1 045 en zonas costeras. A los anteriores hay que añadir 102 sitios pertenecientes a la red de estudios especiales y 293 a la red de descargas. Los sitios con monitoreo de calidad del agua están ubicados en los principales cuerpos de agua del país, incluyendo zonas con alta influencia antropogénica.

Las aguas superficiales que se localizan en el Estado de Guerrero presentan distintos niveles y grados de contaminación en mayor o menor medida, acorde con el criterio utilizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el cual emplea una ponderación de los parámetros siguientes: O<sub>2</sub> disuelto, coliformes totales, coliformes fecales, alcalinidad, salinidad, cloruros, dureza de calcio, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos totales fijos, sólidos totales volátiles.

Con base en las evaluaciones que realizó CONAGUA, sobre la calidad del agua, de acuerdo a los indicadores; la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO<sub>5</sub>), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST), en sitios de monitoreo de agua superficial del año 2009.

El primer indicador determina la cantidad de materia orgánica biodegradable, el segundo mide la cantidad total de materia orgánica y el tercero tiene su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. Ya que un incremento en la concentración de los dos indicadores principales, inciden en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Si la disponibilidad efectiva de los recursos acuáticos resulta un problema crítico en la cuenca del Balsas, otra cuestión igualmente crucial es la de la calidad de estos recursos. Las descargas de aguas residuales (domésticas, industriales y de retornos agrícolas) y la disposición de desechos sólidos y peligrosos, constituyen problemas de vastas dimensiones ambientales, económicas y sociales en la cuenca. De acuerdo con los criterios de calidad de la CONAGUA, el panorama que ofrece el Río Balsas es el de un sistema ecológico con severos problemas de contaminación, donde prácticamente ninguno de sus principales afluentes alcanzan el nivel de excelencia, que pudiera hacerlo apto para todos los usos y aceptable para la vida acuática. Un alto porcentaje de sus ríos acusan un franco y sostenido proceso de degradación. En el Alto Balsas, de sus 18 cuerpos de agua

principales, 12 (66.7%) presentan niveles altísimos de degradación que oscilan entre el ICA de diez (San Francisco) a 47 (Apatlaco). En el Medio Balsas la situación todavía es peor: de sus 10 cuerpos de agua principales nueve (90%) presentan un estado sistemático de degradación y el único cuerpo (la presa Vicente Guerrero) que tiene el ICA más alto (66) ha pasado de un estado altamente contaminado a "sólo" contaminado. Y la situación llega a situaciones límites en el Bajo Balsas, allí prácticamente todos sus cuerpos de agua principales (100%) presentan, sin excepción, muy altos y persistentes tendencias al deterioro, con ICA que oscilan entre 58 y 40 puntos. Esto significa que la calidad del agua de estos ríos se oscila entre niveles que los hacen inaceptables para cualquier uso, sea abastecimiento público, recreación general, pesca y vida acuática, industrial o agrícola, hasta niveles aceptables sólo con tratamientos mayores para el abastecimiento público y los usos industriales y agrícolas. Son cañerías sólo aptas para la navegación en determinados tramos.

Debido a que no existirá una afectación directa sobre los cuerpos de agua de la región, no es necesario realizar un análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, pero si tomar las medidas para que no se presente ninguna afectación.

- **Hidrología subterránea**

En el Estado de Guerrero se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm<sup>3</sup> anuales, con una extracción de 158.97 Mm<sup>3</sup> y una disponibilidad de 1,957.68 Mm<sup>3</sup> de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos (CNA, 2005).

En la cuenca de la Costa de Guerrero, los acuíferos mantienen una adecuada recarga proveniente de las partes altas de la sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Los principales acuíferos se ubican en la planicie costera y su recarga anual se estima en el orden de 1,507.80 Mm<sup>3</sup> (Comisión Nacional del Agua, 2005a). Reúne a un total de 22 acuíferos (15 en Costa Grande y 7 en Costa Chica), los cuales, a pesar de su explotación, se considera que están subexplotados (CNA, 2005c).

En la cuenca del río Balsas (Región IV), de acuerdo al Balance Geohidrológico de la CNA (Junio/2005), se encuentran 15 acuíferos que son recargados por el agua proveniente de la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Taxco de acuerdo a información de la propia CNA (2005b).

La extracción se realiza por medio de 10,848 obras de alumbramiento y asciende a 1,864 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales se utilizan 1,188 Mm<sup>3</sup>/año para riego agrícola, 566 Mm<sup>3</sup>/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 Mm<sup>3</sup>/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial, de donde se obtiene una diferencia, que representa una reserva o disponibilidad, de 1,517 Mm<sup>3</sup>/año.

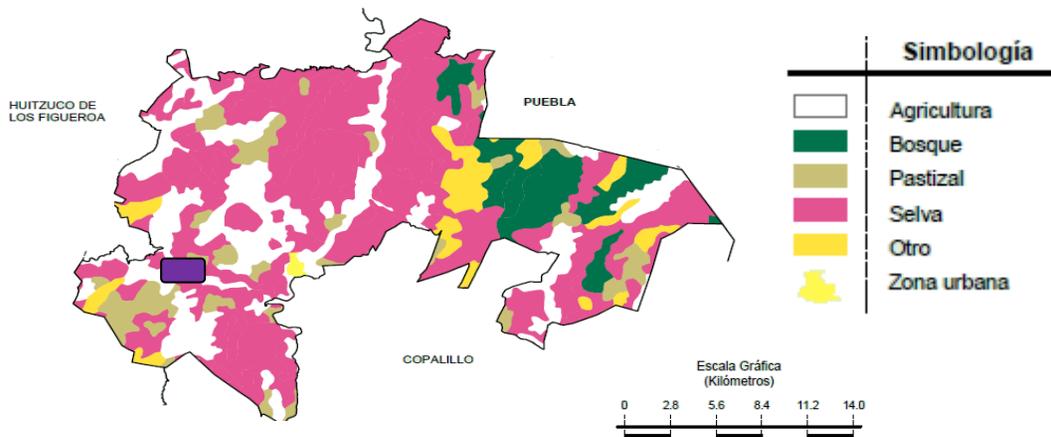
Por la naturaleza del proyecto no se llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, por lo que deberán de tomarse las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto.

#### IV.2.2 Aspectos bióticos

El Municipio de Atenango del Rio se localiza en la Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcanico dentro de sierra y valles guerrerenses.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal 2010, el municipio Atenango del Rio tiene registros de realizar actividades de uso de suelo de Agricultura (22.26%) y zona urbana (0.25%), presentando vegetación de Selva (54.15%), bosque (9.0%), pastizal (8.23%) y otro (6.11%).

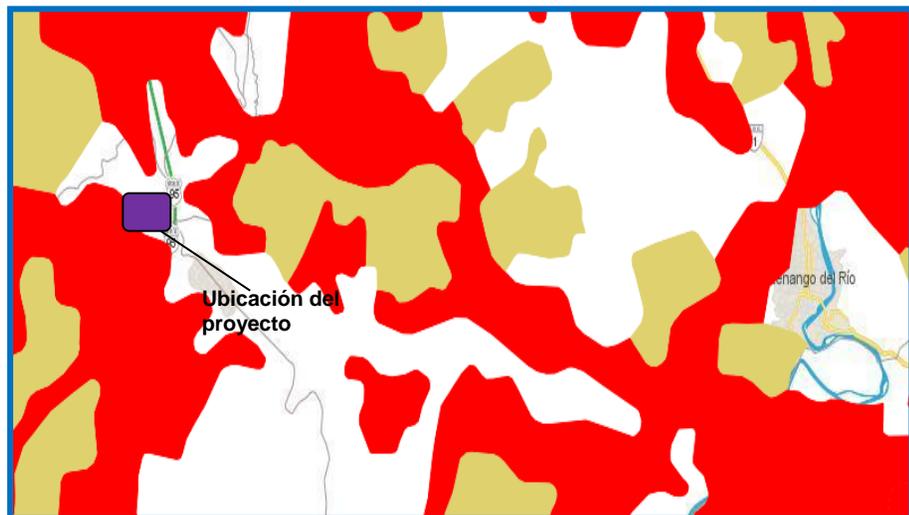
El municipio presenta registros de práctica la agricultura y ganadería al igual que la localidad donde se ubicara el proyecto, que presenta registros de selva caducifolia.



**Fuente:** Mapa digital de México

**INEGI.** Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3

**INEGI.** Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación serie III escala 1:250 000



Lista de vegetación existente en la zona colindante al banco de material y área de la planta trituradora, donde no se tendrá ninguna afectación sobre ellas. También se logro observar vegetación secundaria y riparia.

Familia/ Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059- SEMARNAT-2010
<b>Cactaceae</b>		
<i>Opuntia puberula</i>	Nopal	
<b>Euphorbiaceae</b>		
<i>Ipomoea murucoides roemer</i>	Palo blanco	
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Mala mujer	
<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla, ricino	
<b>Fabaceae</b>		
<i>Cassia alata</i>	Flor de cocula	
<i>Lysiloma tergemina</i>	Pata de cabra	
<i>Haematoxylum brasilleto</i>	Brasil	
<b>Leguminosae</b>		
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil, pinzan	
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cubata	
<b>Malvaceae</b>		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate blanco, amate negro	
<b>Rubiaceae</b>		
<i>Randia tetraacantha</i> Hook	Cruceto, peperucha	
<b>Solanaceae</b>		
<i>Datura discolor</i> Bernh.	Toloache	
<b>Verbenaceae</b>		
<i>Vitex mollis kunth</i>	Nanche de perro	
VEGETACIÓN EN LA PLANTA TRITURADORA		
<b>Fabaceae</b>		
<i>Cassia alata</i>	Flor de cocula	
<b>Marthyniaceae</b>		
<i>Proboscidea louisitanica</i> (Mill.) Thell	Uña de gato	
<b>Leguminosae</b>		
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	

En lo que respecta al área donde se pretende aprovechar el banco de material pétreo y en la planta cribadora, no se encontraron especies arbóreas ni especies que se contemplen en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni en el Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.



Foto 7. *Opuntia puberula* (nopal)



Foto 8. *Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Cubata)

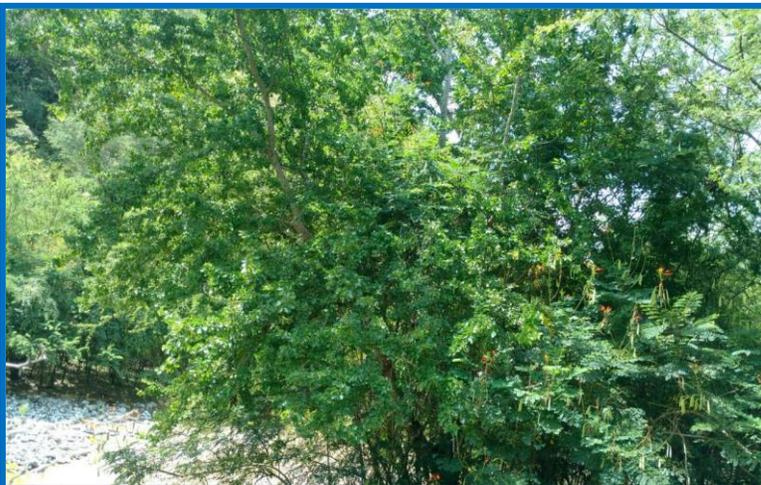


Foto 9. *Pithecellobium dulce* (huamuchil)



Foto 10. *Ricinus comunis* (higuerilla)



Foto 11. *Cnidocolus urens* (L.) Arthur (mala mujer)



Foto 12. *Cassia alata* (flor de cocula)



Foto 13.- *Datura stramonium* (toloache)

## Fauna

### **Inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia.**

La gran variabilidad ecológica y la compleja topografía y geología de nuestro territorio, con sus climas y microclimas, producen una infinidad de hábitats. Todos estos factores propician que la diversidad biológica se exprese en muy diversos ecosistemas terrestres (Sarukhán, J., *et al.* 2009).

El Estado de Guerrero por su complejo marco físico y su variada topografía hacen que cuente con una riqueza faunística, la cual es una de las más importantes del país; destacando en cuarto lugar en número de especies de artrópodos, el quinto en plantas vasculares y el sexto en vertebrados.

El objetivo principal del proyecto es poder desarrollar los trabajos de aprovechamiento (extracción) del banco de material pétreo desde una perspectiva sustentable y en armonía con el ecosistema de la zona. Por lo que se realizaron recorridos en el área de extracción donde se pretende desarrollar el proyecto, con la finalidad de detectar nidos, madrigueras, cuevas, excretas y/o rastros (huellas), que pudieran delatar la presencia o actividades de especies faunísticas dentro del área de extracción. De los recorridos realizados no se detectó ninguna señal que pudiera afirmar que existan especies de mamíferos, anfibios y/o reptiles habitando dentro del predio, esto debido a las actividades que se desarrollan en las colindancias, puesto que son zonas que se utilizan para las actividades de agricultura y ganadería.

A nivel regional, en el municipio de Atenango del Rio se pueden encontrarse ejemplares de fauna silvestre de talla pequeña y mediana tales como: tlacuache

(*Didelphis virginiana*), armadillo (*Dasyus novemcincus*), ardilla (*Sciurus sp.*), tejón o coatí (*Nasua nasua*), zorrillo (*Mepphitis macroura*).

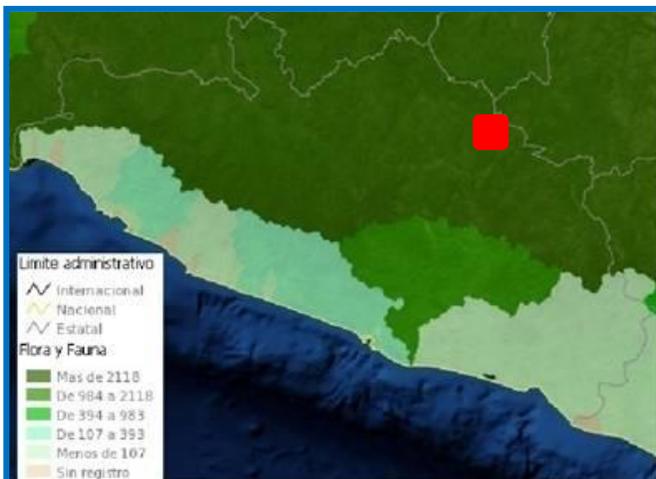
Existen además mamíferos muy pequeños, como roedores y murciélagos considerados en ocasiones como plagas que habitan entre las zonas de vegetación natural y áreas agrícolas.

La herpetofauna se localiza principalmente en las zonas de los humedales aunque también los hay en las selvas y matorrales. Los reptiles están representados por serpientes, camaleones, iguanas, lagartijas, alacrán; entre los anfibios se mencionan a los sapos y las ranas.

Por lo que corresponde a las aves es posible señalar la existencia de numerosas especies, sin embargo, en la población tiende a ser escasa y dentro el predio no se observaron especies por la escases de la vegetación el sitio es bastante perturbado, las aves que se pueden llegar a observar son: *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Crotophaga sulcirostris* (picuyo) y *Myozetetes similis* (luis); *Coragyps attratus* (zopilote).

En este sentido se revisaron los estudios faunísticos realizados en la zona, lo que dio como resultado los siguientes mapas ampliados de flora y fauna por cuenca hidrológica y endemismo de fauna silvestre.

Mapa de las Especies registradas de flora y fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003

Mapa de Endemismo de fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005

 Ubicación del proyecto

Como se puede observar en el mapa de flora y fauna, el área donde se pretende desarrollar el proyecto tiene registrado de 2,118 especies de flora y fauna por cuenca hidrográfica. Mientras que en el mapa de fauna silvestre, marca un

endemismo de fauna silvestre muy alto. Por el objetivo del proyecto no afectara a la fauna del lugar.

Como se muestra en la información presentada en a la zona donde se realizara la extracción del material pétreo así como en zonas aledañas, no se encontraron especies de fauna que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni en el Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

### **IV.2.3 Paisaje**

Por el tipo de actividad que se desarrollará en el proyecto que es extraer material pétreo de un banco de material ubicado en el rio Temoava, la visibilidad del paisaje no estará afectada, por encontrarse en el cauce del río, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación, o la dirección del cauce del río. Cabe recordar que para llegar al banco de extracción y la planta trituradora, ya se tiene un camino de acceso y el sitio ya se encuentra alterado. En la planta, no habrá afectación de la vegetación, conservado así el entorno.

La calidad del paisaje, en el cauce del río, cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias; sin embargo al tener las vialidades de terracería en época de lluvia habrá alimentación del manto freático.

Con respecto a la presencia humana, será menor ya que en el cauce del río en las actividades de extracción y planta clasificadora solo habrá diez personas para el desarrollo del los trabajos, por lo que no influirá en la perturbación del lugar.

Considerando que este tipo de proyecto no afectará los recursos paisajísticos con los que cuenta el municipio, como sus principales recursos naturales de flora enriquecida y su fauna que es muy variada, así como sus recursos hidrológicos entre los que se encuentran sus ríos, arroyos y lagos. En cuanto al río, al estar azolvado, esta actividad permitirá extraer materiales pétreos que disminuyen la carga de este cuerpo lotico.

### **IV.2.4 Medio socioeconómico**

#### **Demografía**

- **Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.**

Con base en los resultados del Censo General de Población y Vivienda, 2010. El Estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,388,768 personas y el

municipio de Atenango del Rio cuenta con 8 390 personas, por lo tanto, el Poblado Tequicuilco donde se pretende llevar a cabo el proyecto de extracción de material pétreo tiene 1 023 habitantes en su comunidad, de las cuales 306 son hombres y 347 son mujeres.

POBLACIÓN	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
Guerrero	3 388 768	100.00	1 645 561	48.55	1 743 207	51.44
Atenango del Rio	8 390	100.00	4 015	49.38	4 375	50.62
Tequicuilco	1023	100.00	512	46.86	511	53.14

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

- **Natalidad y Mortalidad.**

Con base a los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geográfica, para el Estado de Guerrero se tiene el siguiente reporte de natalidad y mortalidad.

Durante el 2017, en Guerrero se registraron: 87 127 nacimientos y 20 270 defunciones (muertes). Mientras que en el Municipio de Atenango del Rio se registraron 228 nacimientos y 96 defunciones (muertes).

NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES 2017		
Estadística	Atenango del Rio	Guerrero
Nacimientos	228	87 127
Defunciones	96	20 270

- **Crecimiento y distribución de la población.**

Para poder determinar la tasa de crecimiento natural, es necesario primero conocer la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad del lugar. Para lo cual se realizaron las siguientes operaciones.

Municipio Atenango del Rio Guerrero.

*Tasa de natalidad con datos del INEGI 2016.*

$$\text{Tasa de natalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ nacidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(228) (1000)}{8\ 390} = 27.17$$

*Tasa de mortalidad con datos del INEGI 2016.*

$$\text{Tasa de mortalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ fallecidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(96) (1000)}{8\ 390} = 11.44$$

*Tasa de crecimiento natural:*

Tasa de Natalidad (TN) – Tasa de Mortalidad (TM) = 27.17 – 11.14 = 16.03%, lo cual se considera como alta; esto debido a que el número de nacimientos es superior al número de defunciones, lo cual se dice que la tasa de natalidad es mayor a la de mortalidad y por ende la población se encuentra en constante crecimiento.

En lo que respecta a la distribución de la población el INEGI señala que en el Estado de Guerrero el 58% de la población vive en localidades urbanas y el 42% es rural. Por otra parte señala que una población se considera rural cuando tiene menos de 2 499 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500 personas.

<b>DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO A DESCRIPCIÓN DEL INEGI</b>			
<b>Clasificación</b>	<b>Núm. habitantes</b>	<b>Núm. localidades</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Población rural</b>	1 -249	13	59.09
	250 - 499	4	18.18
	500 - 999	4	18.18
	1000 - 2499	1	4.54
<b>Población urbana</b>	2500 - 4999	0	0
Total		22	100.00
El lugar donde se pretende desarrollar el proyecto está considerada como una población rural porque residen 1023 habitantes, que está en el rango de 1000 a 2499 habitantes.			

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo a los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, el Municipio de Atenango del Rio, la estructura por edad se presenta en el siguiente cuadro:

Población	Población de 0 a 14 años	Población de 15 a 64 años	Población de 65 a 130 años	No especificado	Total
Guerrero	1 124 584	2 010 149	234 427	19 608	3 388 768
Atenango del Rio	2 814	4 604	931		8 390
Tequicuilco	362	577	84		1 023

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

- **Movimientos Migratorios**

En los últimos 20 años, la migración nacional e internacional se ha convertido en la alternativa de sobrevivencia para la población indígena y afroamericana. Un número considerable de guerrerenses emigra hacia los Estados Unidos de América, principalmente hacia los Estados de California, Chicago y Arizona. Esta población, es la que alcanza mejores niveles de vida, lo que se refleja en la infraestructura básica comunitaria y en la vivienda de sus localidades de origen.

Más de 40 mil jornaleros agrícolas -en su mayoría indígenas-, salen anualmente de la entidad hacia los campos agrícolas de los Estados de Sinaloa, Sonora y Morelos en busca de fuentes de empleo e ingresos. Muchos de ellos cruzan la frontera para ingresar a los Estados Unidos de Norteamérica. Los principales municipios expulsores de población indígena son: Cochoapa El Grande, Metlatónoc, Alcozauca, Atlamajalcingo del Monte, Malinaltepec, Olinalá, Tlapa de Comonfort, Xalpatláhuac, Ahuacuotzingo, Chilapa de Álvarez, Tixtla de Guerrero, Zitlála, Ometepec, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

En lo que respecta al Municipio de Atenango del Rio y la localidad Tequicuico, en el censo de población que realizó el INEGI en el 2010 no se han registrado grandes movimientos de migración.

<b>Migración</b>		
<b>Conceptos</b>	<b>Atenango del Rio</b>	<b>Tequicuico</b>
Población total	8 390	1023
Población nacida en la entidad	7773	983
Población masculina nacida en la entidad	3728	487
Población femenina nacida en la entidad	4045	496
Población nacida en otra entidad	364	23
Población masculina nacida en otra entidad	163	14
Población femenina nacida en otra entidad	201	9

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

- **Población Económicamente Activa**

- a) **Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, sectores de actividad, etc.)**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, la población económicamente activa en el Municipio de Atenango del Rio y el Poblado Tequicuico; son las Personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia, como se muestra en el siguiente cuadro.

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD  
ECONOMICA. AL 12 DE JUNIO DE 2010

POBLACIÓN Y SEXO	TOTAL DE POBLACIÓN	TOTAL DE POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)			POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PNEA)	NO ESPECIFICADO
			OCUPADA (a)	DESOCUPADA (b)	Total (PEA) (a+b)		
GUERRERO	3 388 768	2 481 173	1 174 712	46 728	1 221 440	1 242 498	17 235
Hombres	1 645 561	1 184 680	816 849	38 988	855 837	318 567	10 276
Mujeres	1 743 207	1 296 493	357 863	7 740	365 603	923 931	6 959
Atenango del Rio	8390	6197	2249	98	2347	3806	44
Hombres	4015	2962	1782	94	1876	1056	30
Mujeres	4375	3235	467	4	471	2750	14
Tequicuilco	1023	745	181	22	203	541	1
Hombres	512	364	155	22	177	186	1
Mujeres	511	381	26	0	26	355	0

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

- **Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.**

Cuadro resumen de Indicadores de ocupación y empleo al primer trimestre de 2018, en la República Mexicana:

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población total	124 286 623	59 950 931	64 335 692
Población de 15 años y más	92 604 805	43 869 308	48 735 497
Población económicamente activa (PEA)	54 590 773	33 819 041	20 771 732
Ocupada	52 876 916	32 776 410	20 100 506
Desocupada	1 713 857	1 042 631	671 226
Población no económicamente activa (PNEA)	38 014 032	10 050 267	27 963 765
Disponibles	5 784 558	1 844 955	3 939 603
No disponibles	32 229 474	8 205 312	24 024 162
Población ocupada por sector de actividad económica	52 876 916	32 776 410	20 100 506
Primario	6 720 104	6 015 450	704 654
Secundario	13 643 766	10 149 226	3 494 540
Terciario	32 219 301	16 412 073	15 807 228
No especificado	293 745	199 661	94 084
Población subocupada por posición en la ocupación	3 576 367	2 399 570	1 176 797
Trabajadores subordinados y remunerados	1 587 185	1 170 713	416 472
Empleadores	176 561	129 674	46 887
Trabajadores por cuenta propia	1 584 897	979 744	605 153
Trabajadores no remunerados	227 724	119 439	108 285
Población desocupada por antecedente laboral	1 713 857	1 042 631	671 226
Con experiencia	1 526 581	950 363	576 218
Sin experiencia	187 276	92 268	95 008
Edad promedio de la población económicamente activa	39.5	39.6	39.2
Promedio de escolaridad de la población económicamente activa	10.0	9.7	10.4
Horas trabajadas a la semana por la población ocupada (promedio)	42.9	45.9	38.1
Ingreso promedio por hora trabajada de la población ocupada (Pesos)	36.4	36.8	35.9
Tasa de participación <sup>a</sup>	59.0	77.1	42.6
Tasa de desocupación <sup>b</sup>	3.1	3.1	3.2
Tasa de ocupación parcial y desocupación <sup>b</sup>	8.7	6.4	12.6
Tasa de presión general <sup>b</sup>	6.4	6.8	5.8
Tasa de trabajo asalariado <sup>c</sup>	64.8	63.9	66.3

Tasa de subocupación <sup>ε</sup>	6.8	7.3	5.9
Tasa de condiciones críticas de ocupación <sup>ε</sup>	15.5	16.3	14.3
Tasa de ocupación en el sector informal 1 <sup>ε</sup>	27.3	26.8	28.0
Tasa de informalidad laboral 1 <sup>ε</sup>	56.7	56.6	57.1
Tasa de ocupación en el sector informal 2 <sup>d</sup>	31.2	32.8	29.0
Tasa de informalidad laboral 2 <sup>d</sup>	52.2	49.4	56.1

NOTA: Los datos que aquí se presentan contienen los factores de expansión ajustados a las estimaciones de población que arrojaron las proyecciones demográficas 2010-2050 del CONAPO, actualizadas en abril de 2013.

- a Tasas calculadas contra la población en edad de trabajar.
- b Tasas calculadas contra la población económicamente activa.
- c Tasas calculadas contra la población ocupada.
- d Tasas calculadas contra la población ocupada no agropecuaria.

Fuente: INEGI. *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Indicadores estratégicos.*

Fecha de actualización: Miércoles 16 de mayo de 2018

### b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA. AL 12 DE JUNIO DE 2010

POBLACIÓN Y SEXO	TOTAL DE POBLACIÓN	TOTAL DE POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)			POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PNEA)	NO ESPECIFICADO
			OCUPADA (a)	DESOCUPADA (b)	Total (PEA) (a+b)		
GUERRERO	3 388 768	2 481 173	1 174 712	46 728	1 221 440	1 242 498	17 235
Hombres	1 645 561	1 184 680	816 849	38 988	855 837	318 567	10 276
Mujeres	1 743 207	1 296 493	357 863	7 740	365 603	923 931	6 959
Atenango del Rio	8390	6197	2249	98	2347	3806	44
Hombres	4015	2962	1782	94	1876	1056	30
Mujeres	4375	3235	467	4	471	2750	14
Tequicuilco	1023	745	181	22	203	541	1
Hombres	512	364	155	22	177	186	1
Mujeres	511	381	26	0	26	355	0

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

### c) Población no económicamente activa

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA. AL 12 DE JUNIO DE 2010

POBLACIÓN Y SEXO	TOTAL DE POBLACIÓN	TOTAL DE POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)			POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PNEA)	NO ESPECIFICADO
			OCUPADA (a)	DESOCUPADA (b)	Total (PEA) (a+b)		
GUERRERO	3 388 768	2 481 173	1 174 712	46 728	1 221 440	1 242 498	17 235
Hombres	1 645 561	1 184 680	816 849	38 988	855 837	318 567	10 276
Mujeres	1 743 207	1 296 493	357 863	7 740	365 603	923 931	6 959
Atenango del Rio	8390	6197	2249	98	2347	3806	44
Hombres	4015	2962	1782	94	1876	1056	30
Mujeres	4375	3235	467	4	471	2750	14

Tequicuilco	1023	745	181	22	203	541	1
Hombres	512	364	155	22	177	186	1
Mujeres	511	381	26	0	26	355	0

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

## Factores socioculturales

### 1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.

El recurso de uso principal en el municipio de Atenango del Rio, es el suelo, pues las actividades que se practican son la agricultura y la ganadería, también otro recurso que se aprovecha en el municipio es el hidrológico (río) pues se practica la pesca. Pero la actividad de extracción de material pétreo está muy poco desarrollada, dentro del municipio, sin embargo, existen los recursos para poder realizar la explotación de este tipo de recurso.

### 2) Nivel de aceptación del proyecto

Con respecto al nivel de aceptación del proyecto, este favorecerá con el desarrollo de las áreas aledañas de la zona; además de contribuir con el desazolve del río, ya que de no desazolverse podría ocasionar el azolve de cuerpos de agua donde desemboca el río, es decir, reduciría su profundidad y eventualmente, su superficie por la acumulación de partículas en su fondo.

Por lo que desde una perspectiva integral el proyecto contribuirá en el desarrollo sustentable; haciendo uso de manera sostenible los recursos naturales del municipio, promoviendo con ello la responsabilidad, la equidad y la legalidad dentro del sector de los negocios y las comunidades alternas.

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

El lugar donde se tiene contemplado llevar a cabo el proyecto, es un banco de material, el cual se encuentran ubicado dentro del cauce del río Temoava, de lo cual se va solicitar la concesión a la Comisión Nacional del Agua, para la extracción del material pétreo, y la planta se encuentra en a un costado de la Carretera Federal Chilpancingo-Cuernavaca por lo que los sitios no son utilizado como centro de reunión, recreación o aprovechamiento colectivo.

**4) Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano.**

En la cabecera municipal se localiza un monumento a los Consejeros Militares de Morelos, fusilados en Temalac y posteriormente traídos sus restos al panteón de la cabecera municipal; y un busto a Ambrosio Figueroa, revolucionario suriano. Existen tres iglesias que fueron construidas una en el siglo XVI que es la de Atenango; la de Cómala de Gómez en 1725 y la de Santiago-Zacango en 1762. En el paraje de Ixtlahuatipa en el cerro de Tecaballo, existe una columna de material rústico que señala el lugar exacto en que fue hecho prisionero don José María Morelos y Pavón en 1815. Se conserva el lugar donde Morelos estuvo encadenado y lo fusilaron al igual que a los soldados que hicieron prisioneros junto con él, en ese lugar existe un jardín de niños que lleva su nombre.

En el panteón municipal existe una pequeña columna que nos señala el lugar donde están sepultados los restos de los soldados de Morelos que fueron fusilados el día 6 de noviembre de 1815.

En la plaza cívica municipal frente a la Presidencia está un busto del general Ambrosio Figueroa Mata, quien junto con su hermano Rómulo leyó una proclamación en el sur el día 26 de febrero de 1911.

#### ***IV.2.5 Diagnóstico ambiental***

##### **A. Identificación y análisis del diagnóstico ambiental**

El desarrollo de este proyecto, por su naturaleza es una obra de características nobles hacia el medio ambiente, debido a sus características poco agresivas hacia la naturaleza, no se contempla la realización de construcciones que atenten contra la biodiversidad vegetal o animal, que impacte de manera adversa la calidad de las aguas superficiales o subterráneas; que produzcan emisiones agresivas al medio ambiente o mucho menos la generación de volúmenes mayores de residuos peligrosos. Por el contrario, servirá como desazolve del cauce del río para prevenir inundaciones y la eutrofización de cuerpos lagunares cercanos.

Se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno empleos temporales durante su fase operativa, además del efecto multiplicador de la economía local que representa, pues se incrementará la demanda de bienes y servicios durante su vida útil, de igual manera se permitirá el desazolve del río.

## **Integración e interpretación del inventario ambiental**

La elaboración del inventario, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y, particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómicos.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos.

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad. Los normativos son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes. Los de calidad se consideran útiles especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados *versus* los valores "normales" establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Para la elaboración de la valoración del inventario ambiental de este proyecto, se utilizó la metodología de valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Para la elaboración de la valoración del inventario ambiental de este proyecto, se utilizó la **metodología de valoración semicuantitativa** en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **alto, medio y bajo**, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Respecto a la composición **geológica** el proyecto se localiza en una zona construida con materiales de la era cenozoica con rocas sedimentarias y tomando en cuenta que las actividades de preparación del sitio y la instalación de una oficina no genera gran impacto ya que se construirá con material que puede ser desmontable fácilmente sin generar gran de perturbación, por lo que la valoración cuantitativa es **Bajo** por las actividades que se realizaran.

En el **plano edafológico** se detecta que no existirá ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de **Bajo**, tomando en cuenta que la preparación del sitio y la construcción de una oficina y cuarto de maquina será con material fácilmente desmontable y no pretende ser una gran infraestructura.

En cuanto a la **hidrología**, no se tiene ninguna perturbación a este medio, puesto que no se utilizará alguna sustancia que llegara a afectar la composición natural del agua, por lo que su valoración cuantitativa es de **Bajo**. Cabe mencionar que la proyección de esta actividad, no alterará el cauce natural del río como se ha venido mencionando anteriormente, la extracción del material pétreo ayudará de alguna manera benéfica, al concretar el ciclo natural del río, contribuyendo a su desazolve. Y esta extracción se hace en los playones que se forman en la temporada de seca en donde el río baja su cauce.

En cuanto a la **flora** en la zona del proyecto, se tiene una valoración **Bajo**, siendo este un concepto normalizado. Esta valoración se asigna tomando en cuenta que es una zona alterada de escasa vegetación por lo tanto las actividades de preparación del sitio y construcción de la oficina y cuarto de máquina que estarán ubicadas en el área de almacenamiento y cribado no generara gran impacto a la vegetación.

La **fauna** tiene una valoración **Bajo** tomando en consideración que se no se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La actividad extracción de material se realizara en el cauce del río, en los playones que se forman en la temporada de seca y en lo que respecta a la planta trituradora en donde se realizara preparación del sitio e instalación de una oficina y cuarto de maquina no presentara impacto agresivo a la fauna de la zona ya que por las actividades antropogénicas estas tendieron a emigrar a zonas menos alteradas, por tanto esta acción es de bajo impacto.

En lo que respecta al **Paisaje** tendrá una valoración **Bajo** tomando en consideración que el movimiento por los trabajos de preparación del sitio para la instalación de una oficina y el cuarto de máquina será mínimo ya que no es una gran construcción y en los trabajos de extracción de material esto será de bajo impacto ya que la maquinaria estará en el río solo las horas que se tengan que trabajar en el día y después regresara al área de almacenamiento en donde permanecerá hasta que vuelva iniciar otra jornada laboral.

En el factor **Aire** presentara una valoración de **Bajo** ya que se les realizara la revisión y el mantenimiento respectivo a la maquinaria esto para evitar grandes emisiones a la atmosfera y todo este bajo la norma. Al momento de transportar el material extraído al área de cribado este va húmedo así que no se generaran partículas de polvo.

En el aspecto **socio-económico**, no se espera que pueda haber migración humana, ni problemas sociales de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de **Bajo** en el aspecto social. En el aspecto económico, se pretende emplear a personas que viven en la comunidad más cercana al proyecto, por esta característica se le considera como una valoración de **Media** económico, por generar beneficio a la comunidad.

## **B. Síntesis del inventario.**

En el sitio la actividad que se pretende desarrollar no afectara en si los componentes ambientales más significativos como son:

**La flora.-** Con el desarrollo del proyecto no se afectara vegetación, ya que la extracción de material pétreo se obtendrá del banco que se encuentra sobre el cauce del río, y en esa área no existe vegetación, además de que no se pretende realizar o abrir caminos de acceso. Por otro lado dicha extracción se pretende hacer en la zona autorizada por la Comisión Nacional del Agua; en lo que respecta a los trabajos preparación del sitio e instalación de la oficina y cuarto de máquina que estarán ubicadas en el área de almacenamiento y cribado no generara gran impacto a la vegetación ya que es una zona alterada antropogenicamente y presenta escases de vegetación.

**La fauna.-** Es otro componente que a través del tiempo se han visto afectadas las especies y sus poblaciones, esto por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, lo que ha dado como consecuencia el desplazamiento de las especies nativas hacia zonas menos alteradas y menos frecuentadas por los humano y por la deforestación de la zona para cultivos y forrajes ganaderos. Igualmente se resalta que la afectación a dicha fauna, no será causada por la extracción de materiales ni por las actividades de preparación del sitio e instalación de la oficina y cuarto de máquina que estarán ubicada en el área de almacenamiento y cribado.

**El suelo.-** Como componente del sistema ambiental se verá modificado pero sin afectación; esto por la extracción del material pétreo, pero cada temporada de lluvia este será dotado por los arrastres, llevado a través de la misma escorrentía del cauce, formando depósitos aluviales de estos materiales del área del proyecto. En lo que puntualiza a los trabajos de preparación del sitio e instalación de una oficina y del cuarto de máquinas el suelo no presentara impacto ya que el material que se pretende utilizar será fácil de desmontar. Los residuos que se generaran serán de oficina por ejemplo (restos de comida, papel, pet).

**El agua.-** Es un componente que prácticamente no va a ser afectado, ya que el banco que se pretende aprovechar se encuentra fuera del cauce del rio; y esto depende de las variables naturales como son la precipitación anual y de los fenómenos meteorológicos (tormentas, huracanes, etc.). Lo que si se logra observar y analizar es que la erosión aumenta la velocidad de desplazamiento del líquido en el momento del desfogue de las aguas pluviales y que el azolve del cauce original provoca una ampliación en las áreas de inundación y en la necesidad del desplazamiento del agua hacia la zonas bajas pone en riesgo a diversas localidades ubicadas en su cercanía.

Considerando lo anterior la valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como baja. Por lo que se considera como una actividad de bajo impacto temporal, hacia el medioambiente, ya que el arrastre de material pétreo que se genera en la época de lluvia hace que los ríos se vuelvan menos profundos, con lo que se incrementa el riesgo de desbordamientos provocando con ello inundaciones.

**Paisaje.-** por el movimiento por los trabajos de preparación del sitio para la instalación de la planta cribadora, oficina y el cuarto de maquina será mínimo ya que todo será desmontable y no generara gran impacto al medioambiente. Por los trabajos de extracción de material esto será de bajo impacto ya que la maquinaria estará en el rio solo las horas que se tengan que trabajar en el día y después regresara al área de almacenamiento en donde permanecerá hasta que vuelva iniciar otra jornada laboral.

En el aspecto **socio-económico**, no se espera que pueda haber migración humana, ni problemas sociales de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de *bajo* en el aspecto social. En el aspecto económico, se pretende emplear a personas que viven en la comunidad más cercana al proyecto, por esta característica se le considera como una valoración de *media* económico, por generar beneficio a la comunidad.

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

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

#### V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En este estudio, se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local para diversos fines, entre los que destacan como herramientas para informar sobre el estado del Medioambiente, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. No obstante, para que los indicadores cumplan cabalmente con estas funciones es necesario que tengan ciertas características.

Los indicadores para medir el impacto ambiental están separados en aquellos de importancia global y aquellos de importancia local.

<b>Globales</b> Indicadores Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO<sub>2</sub> Equivalente)</li><li>• Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal.</li><li>• Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.</li></ul>
<b>Local</b> Indicadores Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO<sub>2</sub>) y Compuestos Orgánicos Volátiles.</li><li>• Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total</li><li>• Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad).</li><li>• Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia</li></ul>

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto ambiental se registra al comparar alternativas que permitan determinar para cada elemento del

ecosistema la magnitud de la alteración que perciben, sin embargo estos indicadores también pueden ser útiles para determinar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permite cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones. En este sentido los indicadores de impactos están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida al valor designado a las diferentes variables inventariadas.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

El Desempeño Ambiental de México, se basa en el esquema PER (Enfoque Presión-Estado-Respuesta). El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas) (OCDE, 1993).

Es importante señalar que, si bien resulta un esquema lógico en términos de la relación entre presiones, estado y acciones se sugiere una relación lineal de la interacción entre las actividades humanas y el ambiente, la cual no suele ser cierta y oculta los aspectos complejos de estas interacciones. En este esquema de organización los indicadores se clasifican en tres grupos: presión, estado y respuesta.



Los indicadores de **presión** se clasifican a su vez en dos grupos; el primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, tales como volúmenes de residuos generados y las emisiones de contaminantes. El segundo toma en cuenta las actividades humanas

en sí mismas es decir las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que puedan generar alguna problemática ambiental.

El indicador de **estado** se refiere a la calidad del ambiente, a las diferentes concentraciones de contaminantes hacia el medioambiente. Los indicadores de dicho estado deben estar diseñados para arrojar información sobre una situación ambiental y sus cambios a través del tiempo.

Indicador de **respuesta** son esfuerzos que realiza la sociedad para la reducción o mitigación de los impactos que son dirigidos al ambiente, son más específicos ya que describen situaciones muy particulares del impacto que se genera.

**Uso directo de la energía.** Éste se refiere a los usos que se le dan a la energía de todas las fuentes que utiliza la organización tanto para sus propios fines como para comercializar productos de energía.

Estas cantidades deben estar listadas y su uso principal indicador, así como la fuente de donde se obtienen en caso de obtenerse de diversas fuentes se debe de asignar el porcentaje apropiado a cada fuente.

**Uso de Agua.** El uso total del agua debe ser uno de los principales indicadores y debe de poderse establecer en forma total por período, así como en forma indexada por actividad, producto o servicio de la organización.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

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

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

### ***V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto***

Los indicadores considerados en el presente estudio, e incluidos en las matrices de evaluación de impactos son:

- a) Hidrología superficial y/o subterránea.
- b) Suelo.
- c) Calidad del aire
- d) Vegetación terrestre
- e) Fauna.
- f) Paisaje.
- g) Factores socioeconómico

### ***V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.***

#### **V.1.3.1 Criterios**

Los conceptos que se manejan en el presente estudio, para la caracterización de los impactos identificados, son los siguientes:

- **Signo:** muestra si el impacto es positivo o negativo.
- **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- **Certidumbre:** se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis
- **Reversibilidad:** se considera la probabilidad que un impacto una vez producido pueda volver a su normalidad, después de aplicar las medidas de mitigación correctas.
- **Sinergia:** se considera una acción conjunta para determinar una serie de impactos.

- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

Cabe destacar que casi en todos los criterios se pueden valorar los impactos de manera cualitativa y en otros es posible llegar a una cuantificación.

### **V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico, etc.

El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos se denomina *Matrices Causa-Efecto*. Estos son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. Para esto se utilizara la Matriz de Leopold.

Éste método consiste en un cuadro de doble entrada matriz en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio.

Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías. Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la **matriz de Leopold** para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

### Simbología utilizada en la matriz de impacto.

<b>SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS</b>	<b>Símbolos</b>
Adverso no significativo	<b>As</b>
Adverso moderadamente significativo	<b>Am</b>
Adverso Significativo	<b>AS</b>
Benéfico no significativo	<b>Bs</b>
Benéfico moderadamente significativo	<b>Bm</b>
Benéfico Significativo	<b>Bs</b>
Nulo o sin impactos esperados	-

Se integra al presente la matriz de Leopold para las etapas de; Preparación del sitio, Construcción y Operación del proyecto.

			Preparación del sitio							Construcción							Operación												
			Movimiento de equipo y maquinaria	Manejo de residuos sólidos	Emissiones a la atmósfera	Manejo de combustible	Requerimientos de agua	Mano de obra	Aguas residuales negras	Instalación de maquinaria	Movimiento del equipo	Manejo y disposición de residuos	Alteración del drenaje	Emissiones a la atmósfera	Manejo de productos químicos	Residuos domésticos	Aguas residuales negras	Requerimientos de energía	Transporte de maquinaria y vehículos	Manejo y disposición de residuos	Mantenimiento y reparaciones de maquinaria	Mano de obra	Extracción del banco de materiales	Llenado de camiones y transporte de material	Venta al público	Demanda de transporte público	Emissiones a la atmósfera		
<b>Simbología</b>  As Adverso no significativo Am Adverso moderadamente significativo AS Adverso Significativo Bs Benéfico no significativo Bm Benéfico moderadamente significativo BS Benéfico Significativo - Nulo o sin impactos esperados			<b>AGUA</b>	Superficial	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	BS	Am	As	As	As	-	-	-
				Subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BS	As	As	-	-	-
<b>ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS</b>	<b>FACTORES ABIÓTICOS</b>	<b>SUELO</b>	Erosión	As	-	-	-	-	-	-	Am	-	As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Características fisicoquímicas	As	-	-	-	-	-	-	Am	As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Drenaje vertical	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Escurrecimiento superficial	-	As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Características geomorfológicas	-	As	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	As	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-
			Estructura del suelo	-	As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	-	BS	-	-	-	-	-	-	-
			<b>ATMÓSFERA</b>	Calidad del aire	As	-	Am	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	Bs	-	-	-	Am	-	-	Am
	Visibilidad	As		-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	Am	-	-	Am		
	Estado acústico natural	Am		-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	Am	Am	-	-	-		
	Microclima	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	BS	-	-	As	As	-	-	-		
	<b>F. BIÓTICOS</b>	<b>FLORA</b>	Terrestre	As	-	-	-	-	As	-	-	As	-	-	-	-	-	-	As	BS	-	-	-	-	-	-	-		
		<b>FAUNA</b>	Terrestre	As	-	-	-	-	As	-	-	As	-	-	-	-	-	-	As	BS	-	-	-	-	-	-	-		
<b>PAISAJE</b>		Relieve	Bm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	-	-			
	Apariencia visual	As	-	-	-	-	-	As	-	As	As	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	-	Am			

			Calidad del ambiente	As	-	As	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	-	-	Am	-	-	As	As	-	-	Am	
F. SOCIOECONÓMICAS	SOCIAL	Bienestar social		-	-	-	-	-	Bm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bm	-	Bm	Bm	-	-	Bm	-	-	
		ECONÓMICOS	Transporte		-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bs	-	-	Bs	-
		Empleo e ingreso regional		-	-	-	-	-	-	Bm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bs	Bs	Bm	Bm	BS	BS	BS	Bs	-

## Resumen de los impactos señalados en la Matriz de Leopold del proyecto

Impacto	símbolo	Número de impactos			Total	Porcentaje
		Preparación de sitio	Construcción	Operación		
Adverso no significativo	As	16	12	11	63	75
Adverso moderadamente significativo	Am	3	5	16		
Adverso Significativo	AS	0	0	0		
Benéfico no significativo	Bs	0	0	6	21	25
Benéfico moderadamente significativo	Bm	3	0	3		
Benéfico Significativo	BS	0	0	9		
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>17</b>	<b>45</b>	<b>84</b>	<b>100.0</b>

### Cuantificación y descripción de los impactos

- En la matriz de preparación del sitio se describen 7 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales, susceptibles de recibir los impactos por la preparación del sitio del proyecto, haciendo un total de 22 interacciones; para esta etapa se identificaron 16 factores As y 3 factores Am, así como 3 factores Bm para el proyecto, que serán impacto por lo general adverso no significativo.
- En la matriz de Construcción se describen 8 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales, susceptibles de recibir los impactos por la construcción del proyecto, haciendo un total de 17 interacciones; para esta etapa se identificaron 12 factores As y 5 factores Am, para el proyecto, , que serán impacto por lo general adverso no significativo.
- En la matriz de Operación se describen 10 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 48 interacciones; para esta etapa se identificaron 11 factores As y 16 factores Am, así como 6 factores Bs, 6 factores Bm y 9 factores BS, que tendrán un beneficio principalmente socio-económico al Municipio de Atenango del Rio.

En la **etapa de preparación del sitio**, los impactos de mayor presencia serán los adversos no significativos con medida de mitigación, y estos impactos son totalmente remediabiles, ya que, con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, no generan un gran impacto al medio ambiente.

Durante la etapa de **construcción** los impactos que se generaran son adverso no significativos con medida de mitigación, y estos impactos son totalmente remediabiles, ya que, con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, no generan un gran impacto al medio ambiente.

En la etapa de **Operación** la mayoría de las interacciones de los impactos son adverso moderadamente significativo y adversos no significativo con medida de mitigación y lo que viene a resaltar es que tendrán un beneficio principalmente socio-económico al Municipio de Atenango del Rio.

### **Identificación y evaluación de impactos ambientales de la matriz de Leopold. Etapa de operación y mantenimiento**

**Agua.-** Tomando en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos al llevar a cabo la extracción del material pétreo del rio habrá alteración del relieve en el cuerpo de agua que será adverso no significativo, debido a que se eliminará parte del material sedimentable que ha ido acumulándose sobre el lecho del rio y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo este material será sustituido en la siguiente temporada de lluvias que es cuando arrastra cantidades considerables de material y es asentado en el cauce del rio.

Las actividades de manejo y disposición de residuos así como del mantenimiento y las reparaciones de la maquinaria que se empleara para la extracción del material pétreo, el impacto es adverso moderadamente significativo, esto tomado por posibles incidentes que llegaran a suscitarse durante el desarrollo del proyecto que pudieran ocasionar residuos y derrames de aceites, tomando en cuenta que dicha maquinaria su mantenimiento se realizara fuera del banco de extracción.

**Suelo.-** El acarreo de materiales y la operación de vehículos y maquinaria ocasionarán posibles impactos adversos no significativos, normalmente mitigables, sobre la composición del suelo. En lo que puntualiza a los trabajos de preparación del sitio e instalación de una oficina y del cuarto de máquinas el suelo no presentara impacto ya que el material que se pretende utilizar será fácil de desmontar.

En cuanto a los sólidos urbanos se llevarán a cabo actividades para el buen manejo de los mismos, por lo que, es impacto benéfico significativo ya que los residuos urbanos que se generan serán entregados a empresas encargadas de su reciclaje para darles un aprovechamiento económico. En cuanto a los residuos peligrosos que se generen por algún incidente que se pueda presentar al momento de realizar los trabajos de acarreo de material, estos serán colocados en tambos metálicos y llevados a un área especial dentro del proyecto para que después sean recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

**Atmósfera.-** El movimiento de equipo y maquinaria producirán Impactos adversos moderadamente significativos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. El microclima solo se verá impactado durante los trabajos de la extracción y llenado de los camiones que trasladaran el material pétreo, puesto que las maquinas al operarse generan un calor interno el cual modifica en mínima escala el área en donde se encuentra laborando.

**Flora y Fauna.-** Por la naturaleza del proyecto se generarán impactos adversos no significativos sobre la flora y fauna terrestre del lugar, por el movimiento de los camiones de volteo. El área donde estará ubicado el banco de material y la planta así como el área de almacenamiento no habrá perturbación a la flora o fauna resaltando que la zona es una área alterada por las actividades antropogenicas, por lo que, en este sentido no existirá impactos sobre el área.

**Paisaje.-** Se consideraron impactos adversos moderadamente significativos en la apariencia visual, esto por considerar a la maquinaria que se emplea como elementos que estarán colocados solo durante los días que se trabaje con la extracción de material.

Sin embargo se espera un impacto benéfico significativo, puesto que con la extracción del material pétreo se estará alargando la vida útil de los cuerpos de aguas, aguas abajo, evitando así su azolvamiento y su pérdida de fauna acuática cuando llega haber, esto además de que se pretende realizar limpiezas cada temporada de lluvias, puesto que en la época de lluvias el rio acarrea muchos residuos provenientes de pueblos aguas arriba.

**Socioeconómico.-** En el aspecto social, el desarrollo del proyecto se tendrá que contratar mano de obra de la localidad cercana así como hacer uso de los servicios de los talleres mecánicos para el mantenimiento o reparaciones de la maquinaria a emplear, generando con ello impactos benéficos moderadamente significativos, así mismo se obtendrán trabajos secundarios (ventas al público de la región) dando origen a impactos benéficos moderadamente significativos; estos beneficios vendrán a contribuir a un desarrollo humano digno de los empleados locales y un bienestar social al disminuir el índice de marginación.

En el aspecto económico, es de resaltar que el presente factor se encuentra estrechamente relacionado con el factor social, por lo que los impactos identificados presentan similitudes, sin embargo, los impactos suelen ser más benéficos significativos, ya que dentro de la operación del proyecto se generaran empleos permanentes y temporales, así como, por los pagos de impuestos, permisos, licencias, mantenimiento de maquinaria y servicios de recolección de residuos, absorbiendo recursos considerables de tal forma que contarán con un soporte económico estable mientras dura el proyecto.

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

### **VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

Al generarse algún impacto por más mínimo que sea, esto significa que se deben implementar medidas preventivas y/o correctoras.

Considerando a lo anterior, es necesario: prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental y/o compensar estos posibles impactos negativos detectados, y poder así proteger los ecosistemas aledaños, así como las especies de flora y fauna colindantes al proyecto. Esto con el fin de:

- a) Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- b) Anular, atenuar evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- c) Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas protectoras evitan la aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.).

Las medidas correctoras, para el caso de impactos recuperables, son dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre:

- a) Procesos productivos.
- b) Condiciones de funcionamiento.
- c) Factores del medio como agente transmisor.
- d) Factores del medio como agente receptor.
- e) Otros.

De acuerdo con la gravedad y el tipo de impacto las medidas correctoras se consideran:

- Posibles: siempre que tiendan a corregir impactos recuperables.
- Obligatorias: Estas corrigen impactos recuperables ambientalmente inadmisibles, hasta alcanzar los estándares adoptados o legamente establecidos.
- Convenientes: para atenuar impactos recuperables, ambientalmente admisibles.
- Imposibles: cuando se trata de impactos irrecuperables, ambientalmente inadmisibles.

Las medidas compensatorias, en el caso de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor (pago por contaminar, creación de zonas verdes, acciones de efectos positivos, etc.).

A continuación se enumeran las medidas de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales de tipo negativo identificados.

AGUA		
Impacto Ambiental	Medidas de prevención y/o de mitigación	observaciones
Emergencias ambientales en el área del proyecto y sus alrededores.	✓ Inicialmente se desarrollara un programa de vigilancia ambiental y designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar.	Esto para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
Incremento de la turbiedad del agua	✓ Se dejara que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida. Sin embargo la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático. <u>“Pero esta actividad del proyecto se realizara en el medio seco del lecho del arroyo”.</u>	Se hace turbiedad del agua al momento de extraer el material del rio, pero, <u>en este proyecto no habrá turbiedad en el agua por extraerse el material en área seca del rio</u> , sin que esto afecte el entorno.
Mantenimiento de las maquinarias o equipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se deberá de prohibir terminantemente a los trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales.</li> <li>✓ Al inicio de operaciones de cada día, la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar a los bancos de material perfectamente limpia, sin lodos contaminados por hidrocarburos.</li> </ul>	El mantenimiento del equipo y maquinaria se realizara en talleres autorizados cercanos a la localidad.
Residuos sólidos, producto del consumo de alimentos de los trabajadores.	✓ Existirán bolsas de plásticos cerrados y colocados estratégicamente para la adecuada disposición.	Las bolsas evitara que estos se dispersen y que puedan ser arrastrados hacia escorrentías y contaminar u obstruir escurrimientos superficiales.
Derrames accidentales de combustibles o residuos peligrosos	✓ Se evitara el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en la corrientes del rio, de realizarse algún incidente (derrame) se realizara de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.	Los cambios de aceite de la maquinaria se realizaran en talleres externos que cuenten con autorización de manejo de los mismos; así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegaran a producirse en el desarrollo del proyecto.

SUELO		
Impacto ambiental	Medida de prevención y/o mitigación	Observaciones
Derrames accidentales de combustibles o residuos peligrosos	✓ Se evitara el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites sobre el suelo, de realizarse algún incidente (derrame) se	Los cambios de aceite de la maquinaria se realizaran en talleres externos que cuenten con

	<p>ejecutara de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se acondicionara un área para almacén temporal de residuos peligrosos.</li> <li>✓ Se realizara limpieza regular dentro de la zona de trabajo evitando dejar residuos de uso domésticos (manejo especial).</li> <li>✓ Para el reabastecimiento de combustible de la maquinaria y equipo automotores se recomienda utilizar una charola o recipiente de tamaño adecuado, evitando goteo, derrames y consecuente contaminación, del mismo. Además se recomienda designar un área específica para llevar a cabo esta actividad, esto de llegar a requerirse.</li> <li>✓ El monitoreo y control de niveles de aceites y aditivos de los motores permitirá que los diferentes equipos y maquinarias operen adecuadamente, y sumado a un mantenimiento regular, se disminuye el riesgo de accidentes por derrame, fugas, explosiones, y la posibilidad de contaminación, por lo que se mantendrá un constante monitoreo de las maquinarias que laboren dentro de la zona del proyecto.</li> <li>✓ Se realizaran platicas informativas con los trabajadores en donde se les dará a conocer el reglamento interno que se aplicara en el proyecto, así como las estrategias y medidas que serán implementadas por el supervisor ambiental referente al control de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la etapa de operación</li> <li>✓ Se colocaran botes para los residuos, anuncios alusivos referentes al mismo punto.</li> </ul>	<p>autorización de manejo de los mismos, así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegaran a producirse en el desarrollo del proyecto.</p>
<p>Modificación de la estructura y las características del suelo por las actividades de extracción en el banco de material pétreo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se tendrá especial cuidado en acatarse a las recomendaciones que expide la CONAGUA con respecto a la profundidad de extracción y el seccionamiento, a fin de evitar y/o controlar el escurrimientos que afecten a la flora y fauna que se localice sobre el arroyo y que le pueda afectar el movimiento de materiales.</li> <li>✓ También la CONAGUA recomienda, en que se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo</li> </ul>	<p>La modificación del relieve se verá afectado de manera temporal al extraerse el material en el cauce del río, pero por efectos de la avenida del arroyo en temporada de lluvias se conseguirá rellenar los huecos producto de la extracción del material, de manera natural por el mismo proceso cíclico que se tiene. Sin embargo con las recomendaciones de la</p>

	<p>pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, y deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.</p> <p>✓ No se afectaran áreas fuera de las autorizadas, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas a las del aprovechamiento, estableciendo claramente los límites de las áreas a afectar.</p>	<p>CONAGUA se logrará recuperar la condición natural del relieve del arroyo, siguiendo sus indicaciones, que a continuación se indican:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Las extracciones se realizarán exclusivamente dentro de la zona de cauce.</li><li>▪ Las extracciones deben respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y subálveo y de no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río o rio, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, así también que las extracciones no deben ejecutarse con ningún tipo de draga.</li><li>▪ La profundidad de extracción en ningún caso podrá ser inferior al nivel medio del fondo del cauce con escurrimiento perenne, no debiendo existir el riesgo de afectar aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evotranspiración.</li><li>▪ No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce en general, ni generar efectos de socavación general y/o local del mismo.</li><li>▪ También que, el seccionamiento transversal no debe ser mayor a 10 m, debiendo abarcar el cauce y sus riberas marginales. Asimismo tomar en cuenta el equipo y maquinaria a utilizar, tipo y forma de acceso al banco de material; lugar de almacenamiento, de cribado y trituración. Es importante se consideren los efectos secundarios que generan las extracciones de material en el comportamiento hidráulico de la corriente y por ende en el equilibrio del ecosistema vinculados con la misma (socavación, desequilibrio de acorazamiento del cauce, deterioro o pérdida del acuífero local natural, deterioro o pérdida de un gasto de escurrimiento</li></ul>
--	---	--

		<p>ecológico, Capacidad y eficiencia de recuperación natural del banco, sobreexplotación de material, entre otros).</p> <p>La misma CONAGUA hace la observación de tomar en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos de material, los cuales están altamente expuestos a la actividad hidráulica del río o arroyo, principalmente en las temporadas de lluvias; por lo tanto no se puede considerar perpetuo un banco de material en greña, es decir, no se puede predecirse en tiempo y espacio y avalar un banco de material en el cauce para explotación a tiempos mayores, ni considerar perpetuo un banco de material pétreo en greña. El estudio topográfico de un banco de material pétreo en greña técnicamente es válido para el periodo de extracción en temporada de estiaje y no para varios periodos durante 20 años, corriendo el riesgo de una sobreexplotación que puede llegar a traducirse en efectos negativos.</p>
--	--	--

ATMOSFERA		
Impacto ambiental	Medida de prevención y/o mitigación	Observaciones
<p>Emisiones de gases de combustión, polvo y ruido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los gases generados de la combustión de los vehiculos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en la materia.</li> <li>✓ Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera.</li> <li>✓ Se deberá tener mantenimiento permanente y adecuado a los sistemas supresores de ruido (silenciadores y escapes) de la maquinaria y vehículos, para evitar rebasar los límites máximos permitidos por la normatividad oficial aplicable.</li> </ul>	<p>Debido a la actividad de extracción de material pétreo, la mayor parte de las afectaciones serán principalmente por la generación de polvos en el transporte del material al salir del arroyo ya que el camino es de terracería, mientras que la carretera se encuentra pavimentada por lo que no se considera la generación de impacto en este sentido.</p> <p>En caso de encontrarse la maquinaria en mal estado las altas concentraciones o elevados decibeles pueden ocasionar daños sobre la salud y el ambiente; por lo que se mantendrá en mantenimiento preventivo constante y los arreglos de estas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se prohibirá el uso de claxon de los camiones de volteos dentro del área del proyecto.</li> <li>✓ Todo equipo de sonido (estéreos) instalado en la maquinaria tendrá que estar por debajo de los 45 decibeles.</li> <li>✓ Se evitara la generación de ruido con niveles sonoros arriba de los noventa decibels, de acuerdo a la Nom-081-SEMARANT-1991.</li> <li>✓ Durante el paso de la maquinaria por el camino de terracería la velocidad de los volteos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales.</li> </ul>	<p>maquinarias se harán en talleres autorizados.</p>
<p>Recalentamiento de motor de maquinaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se deberá tener mantenimiento adecuado permanente a las fugas de en el radiador, en mangueras, en la bomba de agua ya que estos son los encargados de hacer circular el liquido refrigerante.</li> <li>✓ También se deberá verificar el ventilador eléctrico del radiador, el cual tiene como función hacer pasar el aire desde afuera de la maquinaria a través del radiador y así poder disipar el calor del mismo.</li> </ul>	<p>Es de resaltar que este tipo de impacto no es muy significativo ya que solo existirá maquinaria la cual será la encargada de extraer el material, además donde se encontrara laborando no existe flora o fauna que pudiera ser perjudicado por el calor de la maquinaria.</p>

<b>FLORA Y FAUNA</b>		
<b>Impacto ambiental</b>	<b>Medida de prevención y/o mitigación</b>	<b>Observaciones</b>
<p>Por el transporte constante del acarreo del material.</p> <p>Incidentes de especies de fauna y flora con los trabajadores del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se colocaran letreros alusivos indicándose la prohibición de cazar, capturar o maltratar especies de flora y fauna.</li> <li>✓ Se restringirá la velocidad de conducción vehicular.</li> <li>✓ El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga.</li> <li>✓ Se limitará el acceso sólo en las áreas autorizadas y se prohibirá a los trabajadores el acceso a las áreas vecinas.</li> <li>✓ En el área donde se encuentra el banco no hay flora o fauna que pueda ser afectada.</li> <li>✓ Se considerara la protección y estará estrictamente prohibido cualquier tipo de daño a la fauna y</li> </ul>	<p>El constante pasó de la maquinaria y camiones al área de almacenamiento, las especies de fauna que llegaran a encontrar se desplazaran a lugares tranquilos evitando la zona de tránsito.</p> <p>La vegetación de los alrededores no se verá afectada ya que no se encuentran dentro del área en donde se realizan las actividades tanto de extracción de material pétreo como de transporte y clasificación.</p>

	<p>flora silvestre cercanas al área del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se prohibirá a todo el personal portar artefactos que sean utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, coleccionar, traficar y/o perjudique a las especies de flora y fauna silvestre que habiten cercanas a la zona del proyecto.</li> <li>✓ Se impartirán pláticas de educación y capacitación ambiental en el personal que labore en el proyecto (choferes, operarios, macheteros, etc.), con el objeto que respeten la vida silvestre.</li> <li>✓ Quedara estrictamente prohibido la construcción de nuevos caminos, que pudiesen afectar a poblaciones de flora y fauna.</li> <li>✓ Se dará seguimiento puntual al programa de supervisión y el reglamento interno. Motivo a lo anterior se impartirán reuniones con el personal que labora en el proyecto para tratar los puntos que se llevaran a cabo dentro del desarrollo del proyecto.</li> </ul>	
--	--	--

<b>PAISAJE</b>		
<b>Impacto ambiental</b>	<b>Medida de prevención y/o mitigación</b>	<b>Observaciones</b>
<p>Introducción de elementos (residuos, maquinaria, polvos, etc.) ajenos al paisaje natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material, la maquinaria y los vehículos solo estarán en el área de extracción y de acuerdo a horarios establecidos.</li> <li>✓ Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas.</li> <li>✓ Se mantendrán en buen estado vehículos y maquinaria para disminuir las emisiones y el impacto visual.</li> <li>✓ Adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores.</li> <li>✓ Limpieza de los bancos cada temporada de lluvias por los residuos arrastrados por el río.</li> </ul>	<p>La maquinaria y los vehículos de transportes, permanecerá, solo durante la extracción del material, quedando estrictamente prohibido el dejar en el banco de material pétreo la maquinaria, una vez finalizado los horarios de trabajo, la maquinaria deberá ser retirada de los bancos de material.</p>
<p>Socio-económico</p> <p>El impacto por la generación de empleos temporales o permanentes.</p>	<p>Con las actividades de extracción de material los beneficios serán de manera local con los pagos al Ayuntamiento y la venta de material a las casa de materiales</p>	<p>Se tendrán fuentes de empleo temporal y un ingreso que beneficiara a los trabajadores y por consecuente las diferentes familias.</p>

## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

De acuerdo a la breve explicación anterior, el impacto residual derivado del proyecto es el siguiente:

En la actividad	Durante la vida útil	Después de la vida útil
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto en la atmosfera, por el acarreo del material pétreo, los camiones de carga estarán generando emisión de gases de combustión y partículas de polvo.</li> <li>- Impacto visual, ya que habrá un constante movimiento de maquinara del banco de material a su destino final.</li> <li>- Impacto acústico, debido al ruido que producirá la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción de material en el rio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga durante el transporte de material del banco de extracción a su destino final.</li> <li>- Impacto visual, por el constante paso de la maquinaria</li> <li>- Impacto acústico, en la realización de las actividades de transporte</li> </ul>	<p>Impacto visual, los huecos de las área en donde se extrajo el material pétreo se volverán a rellenar por el arrastre de tierra en la temporada de lluvias, y se manejaran siguiendo las recomendaciones de la CONAGUA.</p>

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario a “un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones.
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

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

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto, son tres:

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

### **Escenario 1: el proyecto no se realiza.**

El río aumentaría su grado de azolvamiento, originado que el mismo comience a cambiar su cauce y llegar al punto de ocasionar un desbordamiento en la temporada de lluvias. Así mismo el arrastre de estos sedimentos provocaría el azolvamiento de cuerpos de aguas abajo, lo que afectaría los ciclos biológicos y productivos de especies comerciales en dichos cuerpos de agua.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la realización de la actividad así como la venta de materiales para la construcción los empleos asociados a este proyecto, aunque por el número de empleados que se espera

contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o local.

**Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**

Se realizan las actividades de extracción sin tener las medidas preventivas, lo que lleva a la contaminación del suelo cuando se hacen actividades de reparación y mantenimiento a los camiones, que en algunos casos los choferes desobedecen, debiendo llevarlos a talleres autorizados. No se siguen las recomendaciones de la CONAGUA durante la extracción del material modificando el cauce del arroyo y su relieve.

**Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación**

Se realiza el proyecto cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores como agua, suelo y atmosfera, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida. Existirá un ingreso por concepto de impuestos municipales, estatales y federales. Así mismo se realizaran las recomendaciones por parte de la CONAGUA para no modificar las condiciones del cauce del arroyo por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

**Agua.-** Como resultado de la extracción de la materia prima se producirá un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto adverso moderadamente significativo, sin embargo por las mismas condiciones de arrastre de material en el rio en periodo de lluvias el banco de donde se extraerá el material se volverá a reponer mediante un proceso natural.

**Suelo.-** Se contempla la implementación de un buen manejo de los residuos de manejo especial y peligroso, donde se realizará la clasificación de estos para que puedan ser canalizados con el área correspondiente H. Ayuntamiento. Los desechos sólidos constarán de materiales plásticos derivados de botellas de agua, latas de refrescos y desechos de comida de los trabajadores por las actividades.

Durante la operación del proyecto se generarán aceites quemados, derivados de la operación de la maquinaria (camiones de volteo y el funcionamiento de la criba). También se generarán sólidos, resultado del mantenimiento de la maquinaria y equipo. Por lo anterior estos materiales (aceite quemado y solido impregnado de aceite) serán depositados en contenedores metálicos de 200 litros y colocados en un almacén temporal de residuos peligrosos, además de que se contratará los

servicios de una empresa encargada de la recolección y transporte para su disposición final, y así dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable.

**Atmosfera.-** El constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generaran partículas de polvo y gases producto de la combustión, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones; con respecto al acarreo de material del banco de extracción a su destino final, se generaran partículas de polvo por tal motivo se supervisara la velocidad de los camiones y la carga deberá estar cubierta con una lona al momento de realizar el traslado.

**Flora y Fauna.-** Con las actividades de extracción de material pétreo no habrá afectación de la flora y fauna debido a que la extracción se realizara en el cauce del arroyo y la vegetación existente se encuentra en las partes colindantes al mismo. Es importante resaltar que dentro del área de extracción no existen especies de flora y fauna que se encuentren listadas dentro de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Paisaje.-** El llevar a cabo las actividades de extracción y transporte de materiales por medio de maquinaria y camiones por el movimiento que se tendrá del material, con respecto a lo visual altera a este de manera temporal. Sin embargo con la finalidad de disminuir el impacto quedara estrictamente prohibido dejar en el banco de material pétreo la maquinaria; por lo que una vez finalizado los horarios de trabajo la maquinaria deberá ser retirada de los bancos de material esta acción será realizada todos los días de jornada.

**Social y Económico.-** el proyecto contempla la generación empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, la cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos materiales útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. Cabe mencionar que debido a que este tipo de proyectos la contratación del personal no requiere de una capacitación extensiva; el empleo ayudara de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida. El proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una mayor competencia en el mercado. También contribuirá a la disponibilidad de materiales de construcción durante un período de cinco años. Para concluir, se considera que los efectos benéficos son buenos para la zona, a pesar de ser un proyecto de escala pequeña.

## ***VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental***

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto la asunción, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural de la región o de la localidad.

Los objetivos básicos de un Programa son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien o quienes van dirigidos.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del programa de vigilancia ambiental son:

1. Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
2. Hacer accesible la información.
3. Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

Otra de las finalidades de este programa, es la concienciación y responsabilidad ambiental, de todo el personal que laborará en el proyecto. Para que se lleve a cabo con éxito y respeto el desarrollo de la actividad de extracción, y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos;

en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante un seguimiento al Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contendrá y realizará las siguientes actividades:

- ✓ Contratación de los servicios técnicos ambientales, para que realice las siguientes actividades:
  - a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente estudio, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
  - b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas
  - c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.
  - d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
  - e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.
- ✓ Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.
- ✓ Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

Por las características del proyecto, el promovente dará cumplimiento con las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se realizaran en el proyecto. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, se le informara a todo el personal que labore en el proyecto con respecto a cada una de las medidas que de deberán llevar a cabo en el desarrollo del proyecto.

Las medidas de prevención y mitigación planteadas en el presente estudio serán documentadas y representada gráficamente mediante una memoria fotográfica.

### **VII.3 Conclusión**

Los bancos de materiales pétreos se engloban económicamente en el sector minero, importante dentro de la región y como suministro de insumos (agregados para la construcción) para el desarrollo urbano de las localidades del municipio y de la región del mismo.

El proyecto consistirá en la extracción de material pétreo en el cauce del arroyo Temoava, para ser transportado a la planta trituradora y ser llevados a personas que soliciten este producto natural para su venta al público y/o a las casa de materiales y particulares de la zona, la evaluación del proyecto permitió identificar y evaluar los impactos generados a partir de la operación del mismo, así como plantear las medidas de mitigación, que en su caso, corresponden a cada afectación de carácter negativo que se hayan identificado. Así como subrayar, por otra parte, los impactos positivos que conlleva la operación del proyecto.

Los impactos que se generaran son de tipo adversos significativos moderados con medidas de mitigación, los cuales los factores que se verán directamente afectados son el suelo por la generación de residuos sólidos de manejo especial y residuos peligrosos, los cuales serán manejados. Los primeros serán colocados en contenedores rotulados y posteriormente llevados a un lugar designado por la autoridad correspondiente, los segundos serán colocados en un almacén temporal de residuos peligrosos, para ser transportados a un sitio de disposición final autorizados por la SEMARNAT, ya que si no son manejados adecuadamente la afectación directa será sobre los mantos freáticos y el arroyo.

La atmósfera por los gases de combustión, polvos y ruido que se producirán por la operación de maquinaria y vehículos. La flora y la fauna que hay tanto en el banco de extracción como en el área de almacenamiento no existirá ningún tipo de afectación sobre los mismos, ya que no se encontró ninguna especie que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, en el aspecto socioeconómico, dentro de los impactos benéficos poco significativos derivados de la operación del proyecto, destaca la generación de fuentes de empleos fijos directos e indirectos, pagos de impuestos, pagos de licencias y permisos entre otros, con un impacto positivo importante, debido a la contratación de mano de obra local, lo que beneficia a las comunidades cercanas. Además que se contempla satisfacer la demanda de materiales pétreos, a las empresas y particulares que se localizan cercanos a la zona.

También se tomaran en cuenta las recomendaciones de la CONAGUA, como: las extracciones deben de respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y/o subálveo, no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río o arroyo, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, y que las extracciones no deben de efectuarse con ningún tipo de draga, la profundidad de extracción en ningún caso podrá ser inferior al nivel medio del fondo del cauce con

escurrimiento perenne o intermitente, no debiendo existir el riesgo de afectar las aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evapotranspiración. No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce general, ni generar efectos de socavación y/o local en el mismo. Y Las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos de materiales de los cuales están altamente expuestos a la actividad hidráulica del río o arroyo, principalmente en las temporadas de lluvias, por lo tanto no se puede considerar perpetuo un banco de material pétreo en greña.

Al concluir el periodo de extracción de material pétreo, la Comisión Nacional del Agua, recomienda que una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, deben de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.

Es importante mencionar que “Impacto Ambiental” no es sinónimo de negatividad, hay que tomar en cuenta que inciden la magnitud, temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas. Es, por eso, que con la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, se puede considerar que el desarrollo del proyecto, es viable y factible de aprovechar el material existente en el arroyo desde el punto de vista ambiental, no causando desequilibrio ecológico ni rebasando los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

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

### VIII.1 Formatos de presentación

#### **Planos definitivos:**

- ✓ Plano topográfico del banco de material pétreo (Planimetría y altimetría)
- ✓ Plano topográfico del banco de material pétreo (Perfil.)
- ✓ Plano topográfico del banco de material pétreo (Sección.)
- ✓ Plano topográfico del área de almacén (Almacén y cribado)

### VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen dentro del estudio las siguientes fotografías

- Foto 1. Vista oeste a este río abajo
- Foto 2. Colindancia este del banco de extracción
- Foto 3. Vista este –oeste del banco de extracción
- Foto 4. Vista norte del banco de material.
- Foto 5. Colindancia sur del banco de material.
- Foto 6.- Camino de terracería por la ribera del río tiene de 30 años de estar hecho por los pobladores de Tequicuico
- Foto 7. *Opuntia puberula* (nopal)
- Foto 8. *Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Cubata)
- Foto 9. *Pithecellobium dulce* (huamuchil)
- Foto 10. *Ricinus comunis* (higuerilla)
- Foto 11. *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur (mala mujer)
- Foto 12. *Cassia alata* (flor de cocula)
- Foto 13.- *Datura stramonium* (toloache)

### VIII.1.3 Videos

No se anexan videos.

### VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se incluye en el apartado de flora y fauna del presente estudio

### VIII.2 Otros anexos

**Copias de los siguientes documentos legales:**

- ✿ Acta constitutiva de la empresa
- ✿ Identificación oficial del representante legal. (credencial de elector del IFE)
- ✿ Contrato de arrendamiento
- ✿ RFC

#### **Cartografía consultada:**

- INEGI. 1997. Carta Edafológica. Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos. Escala 1:1 000 000.
- INEGI. 1999. Chilpancingo, E14-8 Carta Geológica, escala 1:250,000.
- INEGI. Carta Geológica-Minera de Guerrero
- INEGI. Carta de Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano. carta Chilpancingo, e14-8

#### **Diagramas:**

No se anexan

#### **Estudios técnicos:**

- Se incluye un listado de flora, que se observo durante los trabajos realizados de campo
- No se incluye un listado de fauna.

### ***VIII.3 Glosario de términos***

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos, sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

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

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

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

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

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

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

## BIBLIOGRAFÍA

- Cabezas Esteban, María del Carmen, 1999, Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico, Castilla Ediciones, España.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2015, <http://www.cenapred.unam.mx/es/>
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA), 2011, Atlas nacional del agua en México.
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA), 2009, Tabla maestra de Acuíferos, cierre al 31 de diciembre de 2009.
- Conesa, F. Vicente. 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. 3ª. Edición, Ediciones Mundi–Prensa, España.
- DOF 2011, Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, Comisión Nacional Forestal.
- Gobierno del Estado de Guerrero, Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Guerrero.
- Guízar, N. E. y A. Sánchez. 1991. *Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas*. Universidad Autónoma Chapingo.
- INEGI. 1997. Carta Edafológica. Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos. Escala 1:1 000 000.
- INEGI 2010, Compendio de información geográfica municipal, Atenango del Rio, Guerrero.
- INEGI 2011, Gobierno del Estado de Guerrero, Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.
- INEGI, 2010, Principales Resultados por Localidad, Estados Unidos Mexicanos, Censo General de Población y Vivienda 2010, en disco compacto, México.

- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1998, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental*, Monterrey N. L., México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1995, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Seguridad e Higiene*, Monterrey N. L., México.
- Lesur, Luis, 2011. *Arboles de México*. Trillas, 368 p., México, D.F.
- Ley de Aguas Nacionales. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992, Última reforma publicada DOF 20-06-2011
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1998, Última reforma publicada DOF 01-06-2012
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, Última reforma publicada DOF 30-05-2012
- Maderey Laura E. (1990). "*Evapotranspiración real*" en Hidrogeografía IV .6.6. Atlas Nacional de México. Vol. II, Escala 1: 40 00000, Instituto de Geografía UNAM. ,México
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. *Árboles Tropicales de México*. 2ª. Edición. UNAM-Fondo de Cultura Económica. México.
- Rzedowsky, J. 1986. *Vegetación de México*. 3ª Reimpresión. Ed. Limusa. México.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, 2000.
- Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, 2006.
- Sarukhán, J., et al. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) 2006, Infraestructura del sector comunicaciones y transportes.
- Secretaría de Desarrollo Social, 2007, Cuaderno de información Municipal.

- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), 2006, Atlas del medio ambiente y recursos naturales, edición. 2006.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), 2010, Atlas geográfico de medio ambiente y recursos naturales, edición 2010.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), <http://www.semarnat.gob.mx/LEYESYNORMAS/Pages/nomsxmateria.aspx>.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal de Guerrero, Programa de Educación Ambiental, Comunicación educativa y Capacitación para la sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático en el Estado de Guerrero 2009 – 2012.
- Servicio Geológico Mexicano, Carta Geológica – Minera, Chilpancingo E14-11. Acapulco Guerrero y Oaxaca.
- Servicio Geológico Mexicano, Carta Geológica – Minera, Estado de Guerrero.
- Terence D., Pennington, José Sarukhán, 2005; *Arboles tropicales de México-Manual para la identificación de las principales especies*, 3ª. Ed.- México: UNAM, FCE.