

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: 12GE2018MD047
- III. Partes clasificadas: Página 1 de 107 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 10 de enero de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 004/2019/SIPOT.

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

Pétreos San Juan 2018

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Pétreos San Juan 2018

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto de extracción del banco de material pétreo, se encuentra ubicado en el cauce del río Quetzala a 255.51 m aguas abajo del puente vehicular de la Carretera Federal Acapulco No. 200-Pinotepa Nacional, al sur de la población de San Juan de los Llanos Municipio de Igualapa, Estado de Guerrero. Entre las coordenadas geográficas 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud Oeste y 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud Oeste, a 39 MSNM.

En lo que respecta al patio de materiales (almacenamiento y cribado manual), este se ubica en las siguientes coordenadas, 16° 39' 09.3" Latitud Norte y 98° 30' 08.7" Longitud Oeste, a 0.55 kilómetros aproximadamente en línea recta a la población de San Juan de los Llanos, Mpio. Igualapa, Gro.



- Ubicación del banco de extracción
- Área de almacenamiento y cribado manual

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.

- Identificación del promovente
- RFC
- Acta cesión de derechos

1.2 Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

C. Jesús Raúl Díaz Noriega

1.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. Jesús Raúl Díaz Noriega
Propietario

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

En Ometepepec:

En Acapulco:

Hornos Insurgentes, CP. 39350; Acapulco, Gro.

Tel: 01 (744) – 4852186

1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

1.3.1. Nombre o razón social:

Bios Terra, S.C.

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.

Hornos Insurgentes, C.P. 39350, Acapulco, Gro.
Teléfono. 01(744) 485 21 86
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 encuentra inscrito 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 el 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; fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales. De acuerdo con 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 presente estudio corresponde a la modalidad particular del proyecto de operación de aprovechamiento sustentable de material pétreo, que se localiza en la Carretera Federal Acapulco No. 200 – Pinotepa Nacional en la población San Juan de los Llanos, Municipio de Iqualapa, Guerrero. Lo que respecta al **banco de material pétreo** para la extracción, se encuentra ubicado en el cauce del río Quetzala, a 255.51m aguas abajo del puente vehicular de la carretera Federal Acapulco No. 200-Pinotepa Nacional, al sur de la población de San Juan de los Llanos Municipio de Iqualapa, Estado de Guerrero. Entre las coordenadas geográficas Entre las coordenadas geográficas 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud Oeste y 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud, a 39 MSNM. **El patio de materiales** (almacenamiento y cribado manual), este se ubica en las siguientes coordenadas, 16° 39' 09.3" Latitud Norte y 98° 30' 08.7" Longitud Oeste, a 0.55 kilómetros aproximadamente en línea recta a la población de San Juan de los Llanos, Mpio. Iqualapa, Gro.

Este proyecto contribuye a las políticas contempladas dentro del Plan de Desarrollo Económico 2016-2021, relacionadas con el fomento y generación de empleo de calidad y con igualdad de género para atender las necesidades de los guerrerenses y desarrollar la minería de manera responsable y con sentido social. La zona donde se ubica el proyecto tiene actividad relacionada con la industria de la construcción, destacando que los materiales más utilizados para la construcción son; cemento mezclado con área, grava y gravilla, esto es cada vez que una localidad, municipio o ciudad crece son los ingredientes principales para las actividades de 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 la micro región donde se ubica el proyecto existe una importancia económica de los agregados, esto reside en que constituye un insumo fundamental para la industria de la construcción, pues de allí encuentran varias aplicaciones, como

material sub-rasante para caminos de terracería, como insumo para el revestimiento y/o pavimentación de caminos y carreteras, elaboración de tabiques y blocks de cementos, casa-habitación, restaurantes, entre otros usos alternativos.

Dichas actividades 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 "Pétreos San Juan 2018" tiene como fin extraer material en greña del Río Quetzala, ofreciendo un servicio de venta de material para la construcción. En este sentido, tiene contemplado ofertar la materia prima que demanda esta rama industrial, lo que vendría a favorecer económicamente a las constructoras y los particulares en la zona, tomando como base la oferta-demanda.

Sus objetivos principales del proyecto son:

- Extraer el material pétreo bajo una política de aprovechamiento sostenible.
- Comercializar y abastecer el mercado de arena y grava en la región favoreciendo el desarrollo de la industria de la construcción.
- Generar empleo para las familias del poblado San Juan de los Llanos con las actividades de extracción de material en greña del Río.
- Contribuir al beneficio de desazolve del río Quetzala para prevenir inundaciones que se puedan presentar en la temporada de lluvias.

El proyecto se encuentra sobre el cauce del río Quetzala, dicho material será llevado al área de almacenamiento para posteriormente cribarlo de manera manual para posteriormente pase a los particulares que soliciten este producto natural y poder ofertarlo al público en general así como a las grandes empresas constructoras que lo requieran. El área de extracción del material pétreo, tiene una superficie de 3,750.00 m², dando un volumen para explotar de 630.00 m³ en un año; y de 3,150.00 m³ por cinco años.

Por otra parte, es importante mencionar que el Río Quetzala presenta en la actualidad problemas de azolvamiento por la deforestación, debido a que en las partes elevadas de la cuenca presenta lluvias torrenciales que 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 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 resolutivo ambiental, motivo del presente estudio.

II.1.2 Selección del Sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta características por ejemplo su ubicación del banco de materiales que esta sobre el cauce río Quetzala, el cual cuenta con una gran cantidad de material factible de ser extraído, asimismo y una de las más importantes es que en la zona existe una vía de acceso de terracería que comunica desde el lugar de la extracción hasta la carretera federal y al patio de materiales, dicho acceso rustico al proyecto data de hace varios años, el cual fue creado con la finalidad de comunicar los terrenos agrícolas con el río y la carretera federal.

Otro punto para la selección del sitio, es la colindancia de la población de San Juan de los Llanos, lo que permitirá la contratación de mano de obra, generando empleos en las comunidades cercanas al proyecto. De la misma manera, otro de los factores que influyeron es que se localiza colindante a la Carretera Federal No. 200 Acapulco – Ometepepec, los cuales comunican hacia los Municipios de Cuajinicuilapa, Ometepepec, Azoyu entre otros; lo que se traduce en viabilidad para el traslado de los productos obtenidos hacia los principales centros demandantes, en donde se ubican importantes empresas solicitantes de los productos de la extracción de material pétreos.

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 pretende desarrollar en el **municipio de Igualapa**, localizado entre los paralelos 16° 39' y 16° 55' de latitud norte; los meridianos 98° 25' y 98° 35' de longitud oeste, a una altitud entre los 0 y 1 300 metros.

La **población de San Juan de los Llanos**, donde se realizara el proyecto, se localiza entre los paralelos 16° 39'22'' latitud norte y los meridianos 98° 29'59'' longitud oeste, a una altitud de 40 metros sobre el nivel del mar.

Lo que respecta al **banco de material pétreo** para la extracción, se encuentra ubicado en el cauce del río Quetzala, a 255.51m aguas abajo del puente vehicular de la carretera Federal Acapulco No. 200-Pinotepa Nacional, al sur de la población de San Juan de los Llanos Municipio de Iqualapa, Estado de Guerrero. Entre las coordenadas geográficas 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud Oeste y 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud, a 39 MSNM. **El patio de materiales** (almacenamiento y cribado manual), este se ubica en las siguientes coordenadas, 16° 39' 09.3" Latitud Norte y 98° 30' 08.7" Longitud Oeste, a 0.55 kilómetros aproximadamente en línea recta a la población de San Juan de los Llanos, Mpio. Iqualapa, Gro.

Las colindancias del banco se presentan a continuación:

Dirección	Colindancia
Norte	En línea recta en un tramo mide 25.00m y colinda con cauce del Río Quetzala
Sur	En línea recta en un tramo mide 25.00m y colinda con cauce del Río Quetzala
Oriente	En línea recta en un tramo mide 150.00m y colinda con cauce del Río Quetzala
Poniente	En línea recta en un tramo mide 150.00m y colinda con cauce del Río Quetzala
	Superficie total: 3,750.00 m²



Foto 1.- Colindancia al norte con el puente vehicular

Foto 2.- Colindancia al sur con ribera del río





Foto 3.- Vista de sur a norte



Foto 4.- Colindancia al este con rivera del río y potreros



Foto 5.- Vista del conjunto del banco

Ubicación del proyecto desde la perspectiva estatal, municipal y comunidad.

Guerrero 12

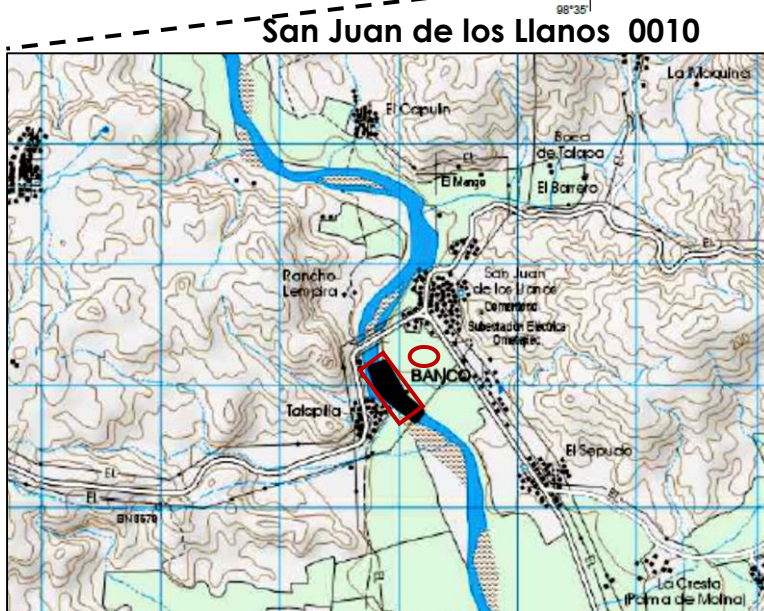
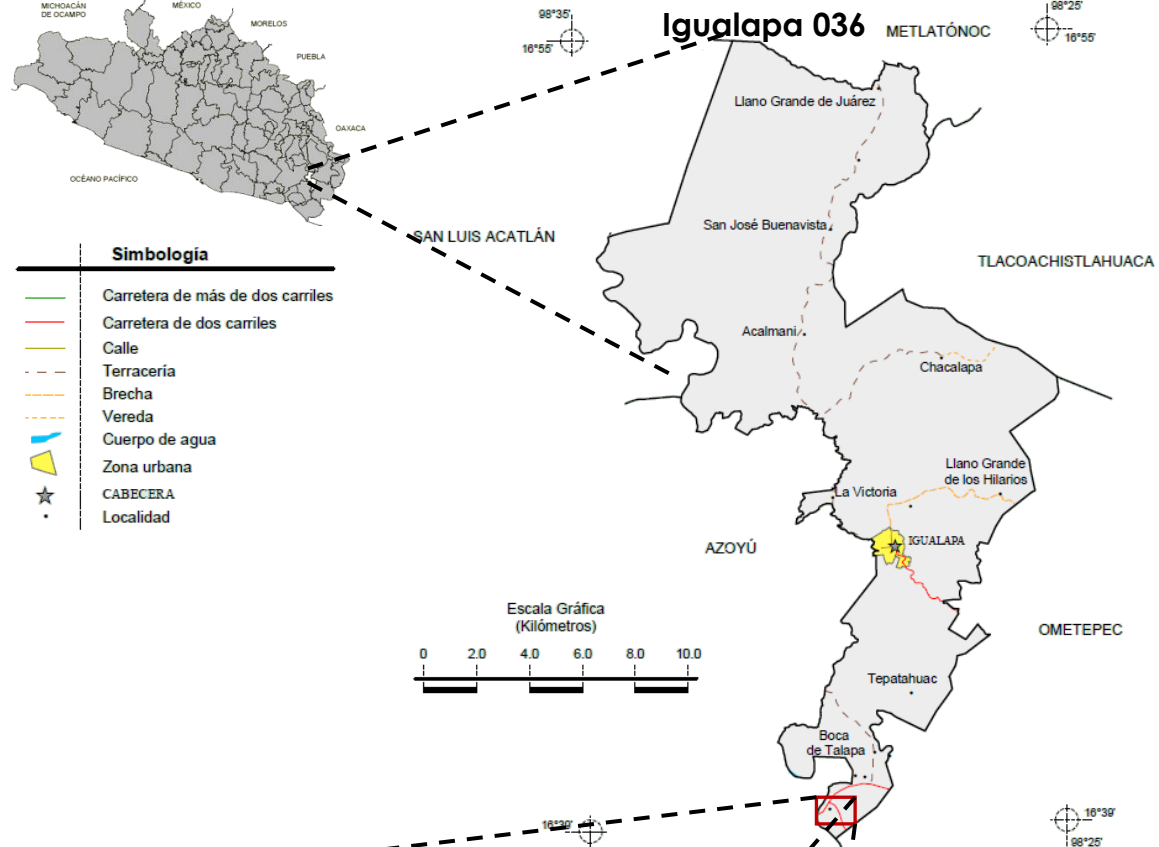


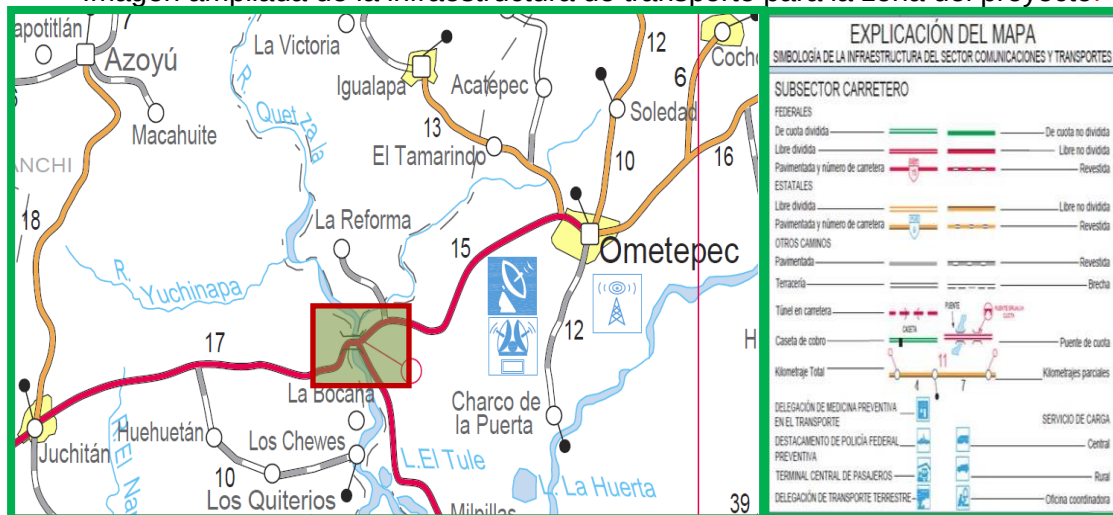
Imagen donde se puede apreciar el banco de material pétreo del proyecto sobre el lado derecho del río Quetzala.

- Ubicación del Banco de extracción de material pétreo
- Ubicación del patio de materiales

b) Vías de acceso.

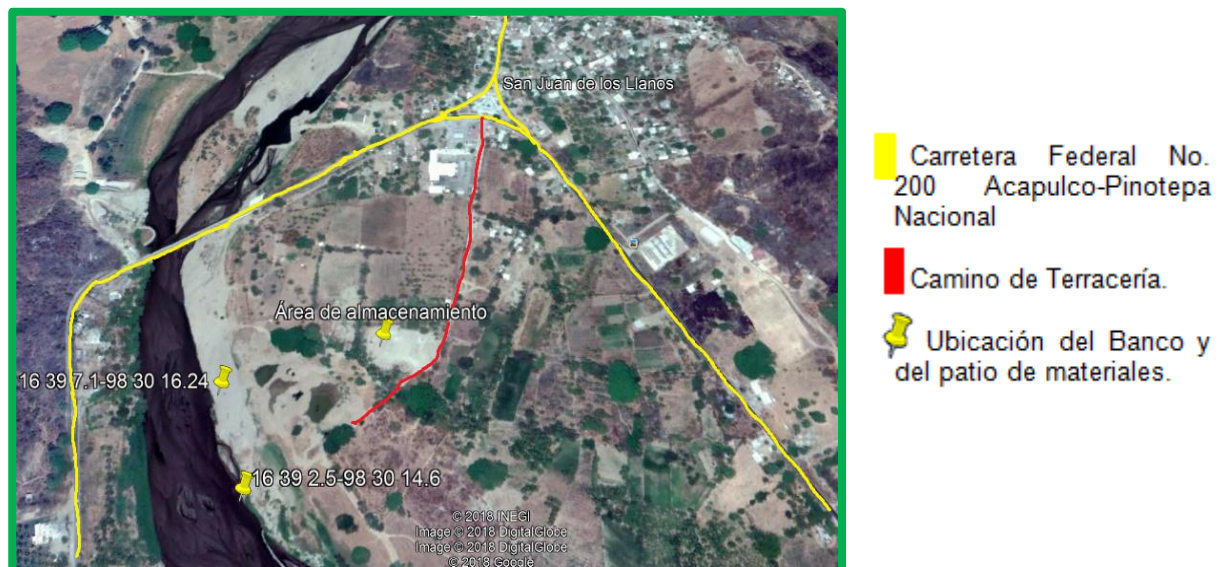
Las vías de acceso que comunican al proyecto "Pétreos San Juan 2018" es la Carretera Federal 200 Acapulco-Pinotepa Nacional, esta se toma hasta el trébol que se forma en la Localidad de San Juan de los Llanos, Municipio de Iqualapa, una vez en el trébol se toma el camino de acceso que se encuentra a un costado de la Bodega Yoli de Acapulco (Coca Cola); una vez en el camino de terracería se sigue hasta llegar a la zona del proyecto.

Imagen ampliada de la infraestructura de transporte para la zona del proyecto.



Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Transporte, Infraestructura de sector comunicaciones y transporte.

Imagen ampliada de las vías de acceso que comunica al proyecto.



c) Comunidades principales.

La comunidad más cercana al lugar donde se encuentra el proyecto es la población de San Juan de los Llanos, Municipio de Iqualapa, Gro., ubicándose el banco de material pétreo al sur de dicha localidad a una distancia aproximada de 0.78 kilómetros en línea recta.



Entrada del camino de terracería que comunica a la población San Juan de los Llanos con el área del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida:

a Importe total de la inversión del proyecto.

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de \$ \$200,000.00 (doscientos mil pesos 00/100 MN), donde se incluyen todos los costos de los insumos, trámites y gestiones administrativas, así como de las medidas de prevención y mitigación que se realizarán en la operación del proyecto, durante el periodo extracción.

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, esto 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.

Dentro del importe total de la inversión se encuentra contemplado los costos para la realización de las medidas de prevención y mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto:

a) Superficie total del predio (en m²)

Dentro del cauce del río se extraerá material pétreo en una superficie de 3,750.00 m². En lo que respecta al área de almacenamiento del material extraído del río tiene una superficie de 7,478.15m².

b) Superficie a afectar (en m²) 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 Quetzala, dicho banco fue seleccionado precisamente por su excelente viabilidad de ser aprovechado 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 provechar se forman en las temporadas de secas del río, lo cual no permite desarrollar 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. Prueba de ello son los recorridos realizados en el cual no se observó 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.

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. Las áreas colindantes al proyecto se encuentran alteradas por las actividades antropogénicas tales como, cultivo de maíz, frijol, plátano, etc.

En lo que respecta al espacio que comprende el patio de materiales (almacenamiento y cribado manual) no habrá afectación, esto debido a que el área anteriormente había sido utilizada como zona de cultivo.

Conectividad de la vegetación primaria y secundaria



Imagen ampliada para el estado de Guerrero



Imagen en la que se puede apreciar el Municipio de Iqualapa, 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)

c) Superficie (en m²) para obras permanentes.

El presente proyecto no tiene contemplado ni proyectado la construcción de obras permanentes, esto debido a que el material será extraído de los playones que se forman en la temporada de secas del río Quetzala y el cual será trasladado al área de patio de materiales, donde una vez clasificado se almacenara temporalmente o se transportara hasta su destino final; dicho proceso no requieren de ningún tipo de construcción.

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 banco de material que se pretende aprovechar, el uso de suelo es rustico tipo ocioso. En lo que respecta a la zona colindante al proyecto se realizan actividades de agricultura de temporal y de riego en sembradíos de plátanos, maíz y palmas cocoteras, por lo que el presente proyecto no se contrapone con las actividades que se realizan en áreas colindantes con el Río Quetzala.

- **Usos de los cuerpos de agua:** El uso del cauce del Río Quetzala, es principalmente de captación de agua, riego, además de que en él se llevan a cabo actividades de extracción de material pétreo, que es aprovechado para las obras de construcción que se realizan en la zona, en ocasiones se practica la pesca.

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

La población de San Juan de los Llanos que es la más cerca al proyecto cuenta con los servicios básicos de luz eléctrica, agua potable, y teléfono; además que tiene vías de acceso de comunicación y transporte para su desplazamiento.

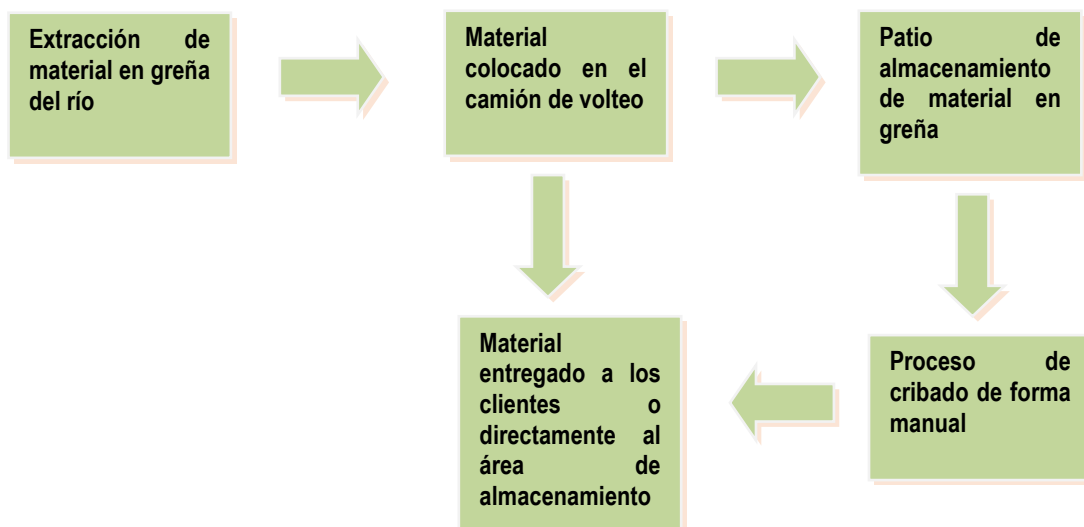
En lo que respecta a los servicios que se requerirán para el desarrollo del proyecto, estos básicamente son nulos, ya que la maquinaria utilizada para los trabajos de extracción y cribado manual, no requieren de energía eléctrica, lo que se ocupara será el consumo de combustible, y estos se abastecerán en los sitios más cercanos al proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

La actividad que se pretenden llevar a cabo en el proyecto, es la extracción de material pétreo en un banco de material que se ubica sobre el cauce del Río Quetzala, el material extraído será llevado al área de almacenamiento para posteriormente realizar el cribado y poder ofertarlo al público en general o en ocasiones será llevado directamente a donde el cliente lo solicite.

El proceso 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, este material será llevado al área de almacenamiento para posteriormente realizar el proceso de cribado utilizando una cribadora manual metálica la cual separa el material en arena y grava, para que posteriormente sea almacenado dentro del área y poder ofertarlo al público en general.

Diagrama de Proceso



El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 3,750.00 m², dando un volumen para explotar de 630.00 m³ por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 3,150.00 m³.

Año	1	2	3	4	5	Total
Volumen m ³	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	3,150.00

II.2.1 Programa General de Trabajo.

Es una actividad que no requerirá de una gran infraestructura para su operación, y de acuerdo a los objetivos planteados, se considera la instalación de la maquinaria en promedio en un día para la extracción del material en greña. La maquinaria empleada son unidades móviles, no se necesita llevar a cabo ninguna instalación; con respecto a las vías de acceso ya que se cuenta con brechas de terracería por tal motivo no será necesario remover la vegetación y los vehículos podrán tener acceso hasta el lugar del proyecto y al área de almacenamiento.

El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 3,750.00 m², dando un volumen para explotar de 630.00 m³ por año y se tiene programado explotar el sitio por un periodo de cinco años, que da un total de 3,150.00 m³. El proceso comprende la extracción de material pétreo en un banco de material que se ubica sobre el cauce del Río Quetzala, el material extraído será llevado al área de almacenamiento para posteriormente realizar el cribado y poder ofertarlo al público en general o en ocasiones será llevado directamente a donde el cliente lo solicite.

El programa se fundamenta solo a la operación anual, ya que refiere a las actividades que se realizarán en esta etapa.

Programación Anual (m³)					
Mes	No. de días	No. de camiones	Viajes/camión	Capacidad m³	Vol. Total m³
Enero	3	1	5	7	105.00
Febrero	3	1	5	7	105.00
Marzo	3	1	5	7	105.00
Abril	3	1	5	7	105.00
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre	3	1	5	7	105.00
Diciembre	3	1	5	7	105.00
	18				630.00

Los trabajos de extracción de material pétreo se tienen contemplado realizar 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 río por la temporada de lluvias, por lo tanto no es posible extraer material. 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 río y no habrá remoción de sedimentos fluvial húmedo.

MES/AÑO	1	2	3	4	5	SUMA
Enero	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	525.00
Febrero	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	525.00
Marzo	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	525.00
Abril	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	525.00
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	525.00
Diciembre	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	525.00
TOTAL	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	3,150.00

II.2.2 Preparación del sitio.

En el presente proyecto no se realizarán actividades de preparación del sitio, limpieza del lugar o remoción de cubierta vegetal, ya que la extracción del material se hará directamente de los playones formados en el Río Quetzala, con maquinaria o mano de obra humana.

II.2.3 Construcción de obras mineras.

a) Exploración.

El presente proyecto no tiene contemplado realizar exploración para obras mineras, dicho concepto no le aplica.

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 Río Quetzala, dicha actividad se realizara con una retroexcavadora o mano de obra humana y posteriormente será transportado por camiones de volteo de 6 m³ al área de almacenamiento para su cribado manualmente y en ocasiones serán directamente enviados a donde el cliente lo requiera.

c) Beneficio.

El rio es el encargado de proporcionar el producto natural para la extracción de material en greña, en donde el proceso comprende la extracción de material pétreo en un banco de material que se ubica sobre el cauce del río Quetzala, el material extraído será llevado al área de almacenamiento para posteriormente realizar el cribado y poder ofertarlo al público en general o en ocasiones será llevado directamente a donde el cliente lo solicite. La propia naturaleza provee de recurso natural al lugar, para que pueda ser nuevamente aprovechado el material en greña. Por lo que el beneficio es la propia área de extracción del material pétreo, que tiene una superficie de 3,750.00 m², dando un volumen para explotar de 630.00 m³, en un año; y de 3,150.00 m³ por cinco años.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales:

El promovente no tiene contemplado ni proyectada la construcción de obras permanentes, esto debido a que el material será extraído de los playones que se forman en temporada de secas en el rio Quetzala y el cual será trasladado al área de almacenamiento y cribado de forma manual.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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

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

Operación. Actividad de extracción de material pétreo: La primera se realizara a cielo abierto sobre una superficie de 3,750.00 m² es decir, no será necesario extraer el material del interior del cauce del río para el aprovechamiento de materiales pétreos, toda vez que el cauce del río Quetzala tiene las características que en la época de lluvias aglomera una capa suficientemente grande arena y grava, misma que queda expuesta en la épocas de secas formando los bancos de material pétreo, mismos que se pretenden aprovechar.

La extracción se realizara en los cuatro primeros meses tomando una proyección de cinco años con la ayuda de una retroexcavadora o cargador frontal y un camión de volteo con capacidad de 7 m³, ambos con un operador con experiencia, una vez que el camión de volteo este lleno trasladara el material al área de almacenamiento para después iniciar los trabajos del cribado manual y poder ofertar el material al público en general.

Mantenimiento de las unidades que laboren en el proyecto (retroexcavadora y camiones de volteo):

El mantenimiento de las unidades que se utilizaran para la operación del proyecto como son la retroexcavadora frontal y el camión de volteo se le dará el mantenimiento en talleres mecánicos autorizados, cercanos a la población de San Juan de los Llanos, 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.

Personal requerido en la etapa de operación y mantenimiento:

Personal	Cantidad
Operador de Retroexcavadora	1
Operador de camión de volteo	1
Cribador	2

b) 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 del material pétreo, la venta de material, como arena y grava para las

empresas o particulares que lo requieran, en las zonas aledañas al proyecto así como los poblados aledaños.

La maquinaria a utilizar será un camión de volteo y una retroexcavadora frontal; las principales reparaciones será el mantenimiento y cambio de aceite, por lo que estas actividades se realizarán en un taller autorizado y fuera del sitio de extracción del material pétreo y fuera del patio de materiales (cribado y almacenamiento).

c) 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:

EQUIPO	CANTIDAD
Retroexcavadora frontal 416E	1
Camión de volteo cap. 7 m ³	1
Cribadora manual	1

Descripción del equipo que se utilizará en el proyecto

Retroexcavadora frontal: es una de las maquinarias más versátiles en las áreas de construcción y de obras viales, en lo 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 máquina. 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 7m³: Los volteos o camiones de volteo se utilizan 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.

Criba manual: Las cribas de acero al carbón presentan dos tipos de abertura cuadrática y rectangular, las cuales se utilizan extensamente en la producción de agregados, en las minas, en la industria química, cerámica, cementera, etc.

d) Tipos de reparaciones a sistemas de equipos:

Una de las características importantes de este tipo de proyectos, es que no se necesita de equipos y/o instalaciones sofisticadas para desarrollar la actividad de extracción de materiales pétreos. En lo que respecta a la maquinaria y vehículos que se utilizarán en el proyecto, todas las reparaciones, se realizaran en talleres autorizados ubicados en la población de San Juan de los Llanos.

e) 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 el área de almacenamiento de materiales, 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 arrastra 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 será 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 constituida principalmente por gases de combustión interna,

desprendido de 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, esto ayudara a disminuir la generación de emisiones a la atmosfera. Tomando en cuenta que la maquinaria que se utilizara en el proyecto se le proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres cercanos a la población de San Juan de los Llanos.

Los residuos sólidos urbanos que se generen dentro del proyecto, por las actividades de los trabajadores, serán principalmente botes de plástico y restos de comida; los botes con un valor económico serán llevados a centros de acopio de reciclaje en el municipio y el resto al basurero municipal o donde la autoridad lo designe

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria como el camión de volteo y la retroexcavadora al momento de realizar los trabajos, esto será de manera temporal, solo al momento que se realice la extracción y su traslado al almacén o al lugar donde el cliente lo solicite. 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 y mitigar con las revisiones y mantenimiento de la maquinaria.

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

Para la disposición de los residuos sólidos que se generaren dentro del proyecto se contará con recipientes para cada tipo de residuos, los cuales estarán debidamente tapados e identificados; los residuos sólidos serán llevados a un lugar donde la autoridad correspondiente designe.

En lo que respecta a los residuos peligrosos que se logren generar por algún tipo de accidente que ocurra durante el desarrollo de los trabajos, estos serán colocados en contenedores y tapados para enviarlos a un almacén temporal de residuos peligrosos, y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada por la 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. Por lo que dentro del reglamento interno se tendrá las indicaciones a seguir en caso de presentarse algún fenómeno de los señalados, sin embargo se tendrá estrictamente prohibido la operación de toda maquinaria dentro del banco de materiales en la temporada de lluvia.

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

- **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:

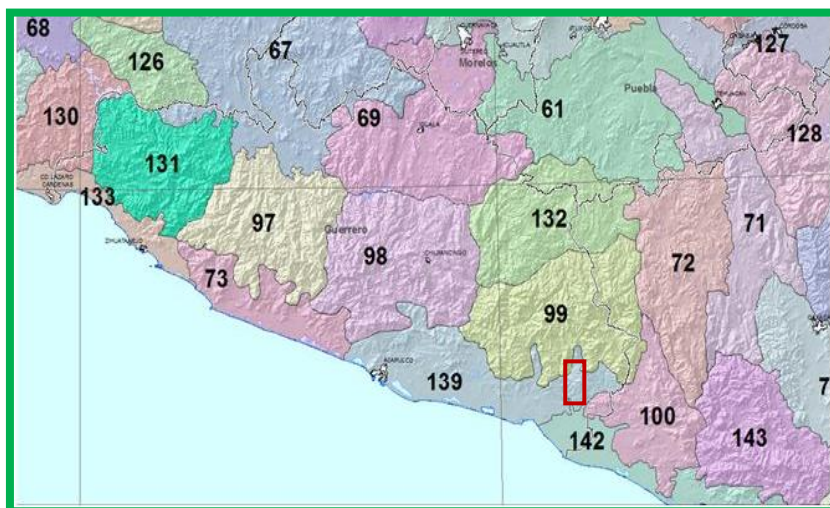
- Apoyar las actividades de exploración y evaluación de proyectos
- Impulsar la minería bajo principios de sustentabilidad
- Desarrollar la minería de manera responsable y con sentido social

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.

- **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.

Unidades Biofísicas Ambientales en la República Mexicana



Ubicación del
Municipio de Iqualapa

Unidades Biofísicas Ambientales en el Estado de Guerrero

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

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO			
UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO			
Unidad Biofísica Ambiental	Política ambiental	Rector del desarrollo	Prioridad de atención
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	Restauración y	Forestal	Muy alta

del Centro Oeste de Guerrero	aprovechamiento sustentable		
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 Costera Michoacana Sureste	Restauración y aprovechamiento sustentable	Preservación de flora y fauna	Alta
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

• **UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO**

El municipio pertenece a la Unidad Biofísica Ambiental: 139 Costas del Sur del Sureste de Guerrero, en donde el estado actual del medioambiente en el año 2008 es Inestable crítico; el escenario tendencial a corto plazo para el año 2012 es de Inestable crítico; el escenario tendencial a mediano plazo para el año 2023 es crítico; el escenario tendencial a largo plazo para el año 2033 es crítico.

• **PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO**

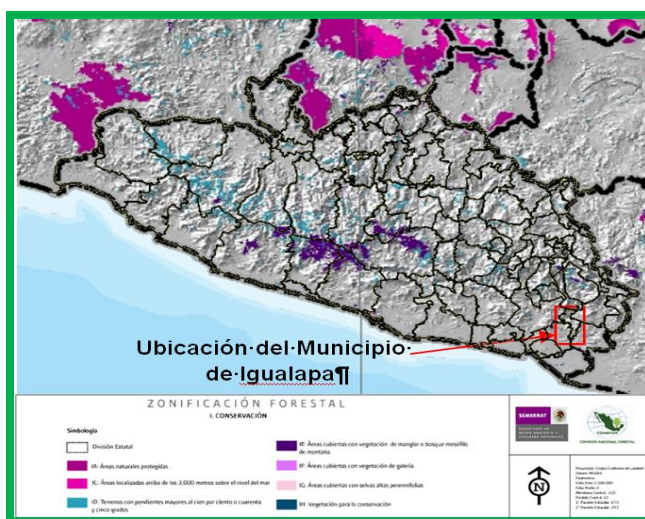
En lo que respecta a la política ambiental está registrado como; Restauración y aprovechamiento sustentable; rector de desarrollo; turismo; y una prioridad de atención muy alta.

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

Con base en el Acuerdo DOF 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.

Imagen ampliada de la Zonificación Forestal: I. Conservación



Como se puede apreciar en la imagen ampliada del mapa, en el Municipio de Igualapa no se aplicaran acciones de conservación por lo tanto el desarrollo del proyecto no afectara a dichas zonas de conservación.

Fuente: DOF 30-11-2011 ACUERDO por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal

Imagen ampliada de la Zonificación Forestal: III. Restauración



Como se puede apreciar en la imagen el Municipio de Igualapa no se aplicaran acciones de restauración por lo que el desarrollo del proyecto no afectara a dichas zonas prioritarias.

Fuente: DOF 30-11-2011 ACUERDO por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal

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

En materia ambiental

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-044-SEMARNAT-2017	NORMA Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	Por la generación de emisiones a la atmosfera de CO ₂ , en la utilización de la maquinaria de la extracción y transportación del material pétreo, se pondrá atención, en tener en óptimas condiciones maquinaria y vehículos.
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.	En el proyecto no habrá generación de residuos peligrosos, ya que el mantenimiento y reparación se realizara en los talleres autorizados que se encuentran cerca al sitio de extracción del material pétreo. En caso de existir algún accidente como derrame de aceite de alguna de las maquinarias este será recolectado y colocado en tambos metálicos y se buscara su disposición de alguna empresa.

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.	Por no encontrarse especies de flora y fauna registradas dentro de esta norma, no es aplicable dicha normatividad.
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 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 este en buen estado y no emitan ruido que rebasen 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 elaboraran 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.
NOM-017-STPS-2008	Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El personal que laborara deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.

- **Reglamentos específicos en la materia.**

- ✓ Reglamento de la Ley Minera.
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000. La obra se inscribe dentro del Capítulo II, 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; fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.

- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley de Aguas Nacionales

La vinculación que se tiene con estas leyes y reglamentos, es en cumplimiento de los artículos que les aplique, para su correcta realización.

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

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta 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 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 y el Municipio de Iqualapa no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida con decreto oficial.

Sin embargo con base en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) el Municipio de Iqualapa se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP), clave RHP-30 de nombre Cuenca Alta del Río Ometepepec, bajo un estatus de Área de desconocimiento científico.

El objetivo de las RHP es 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.

Con base en lo anterior se resalta que el proyecto solo pretende aprovechar de manera sostenible el banco de material pétreo ubicado sobre el cauce del Río Quetzala, el cual está desprovisto de vegetación y cuenta con camino de acceso, por lo que no se afectara y/o se evitara interferir en el flujo del agua y movimiento de las especies de la zona.

Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

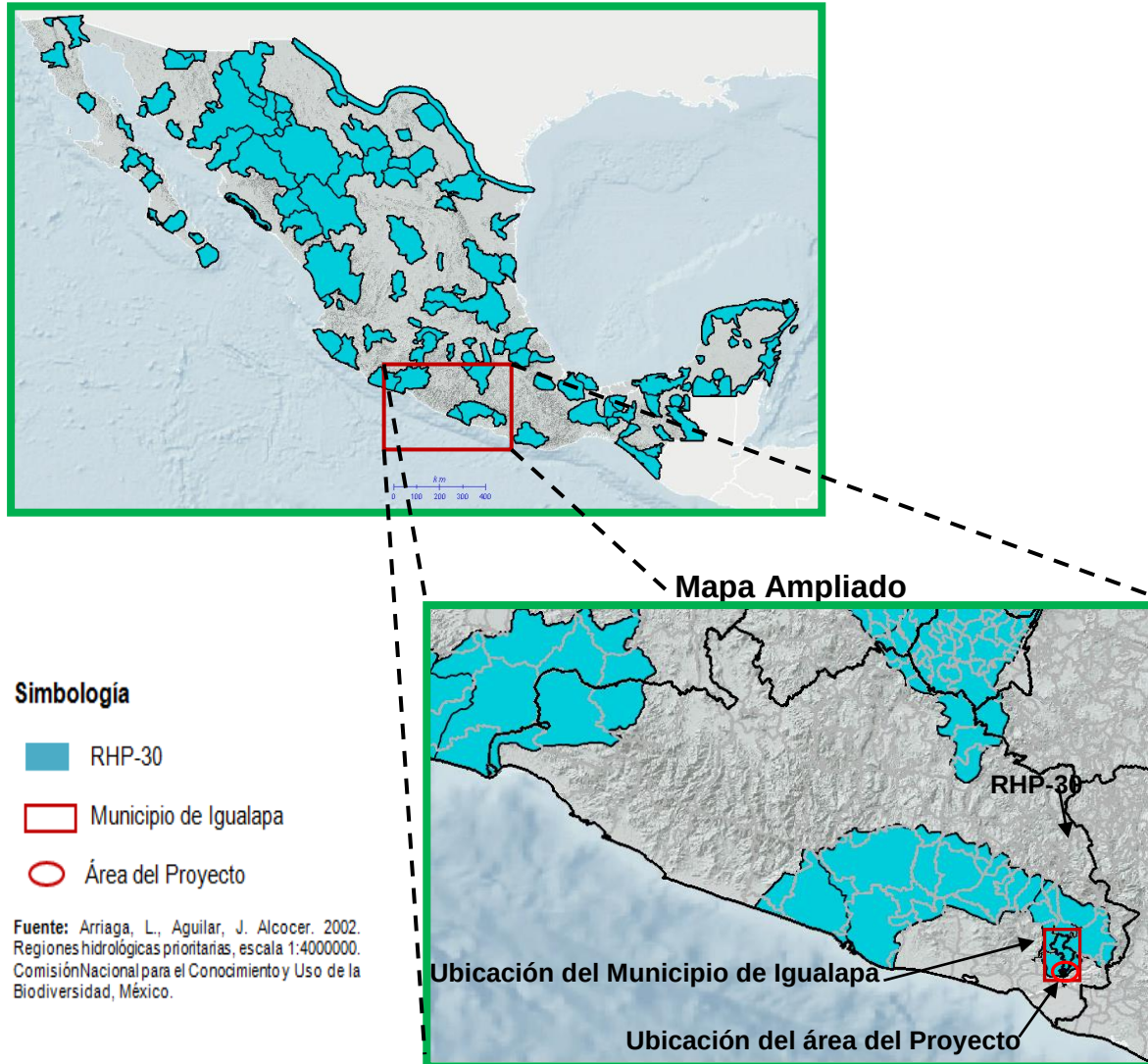


Imagen donde se puede apreciar que el área del proyecto está dentro del RHP.

- **Bandos y reglamentos municipales.**

Bando de Policía y Buen Gobierno de Iqualapa, 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 Iqualapa, representa el 0.31% de la superficie en el Estado, se localiza entre los paralelos 16° 39' y 16° 55' de latitud norte; los meridianos 98° 25' y 98° 35' de longitud oeste; con altitud entre 0 y 1 300 msnm.

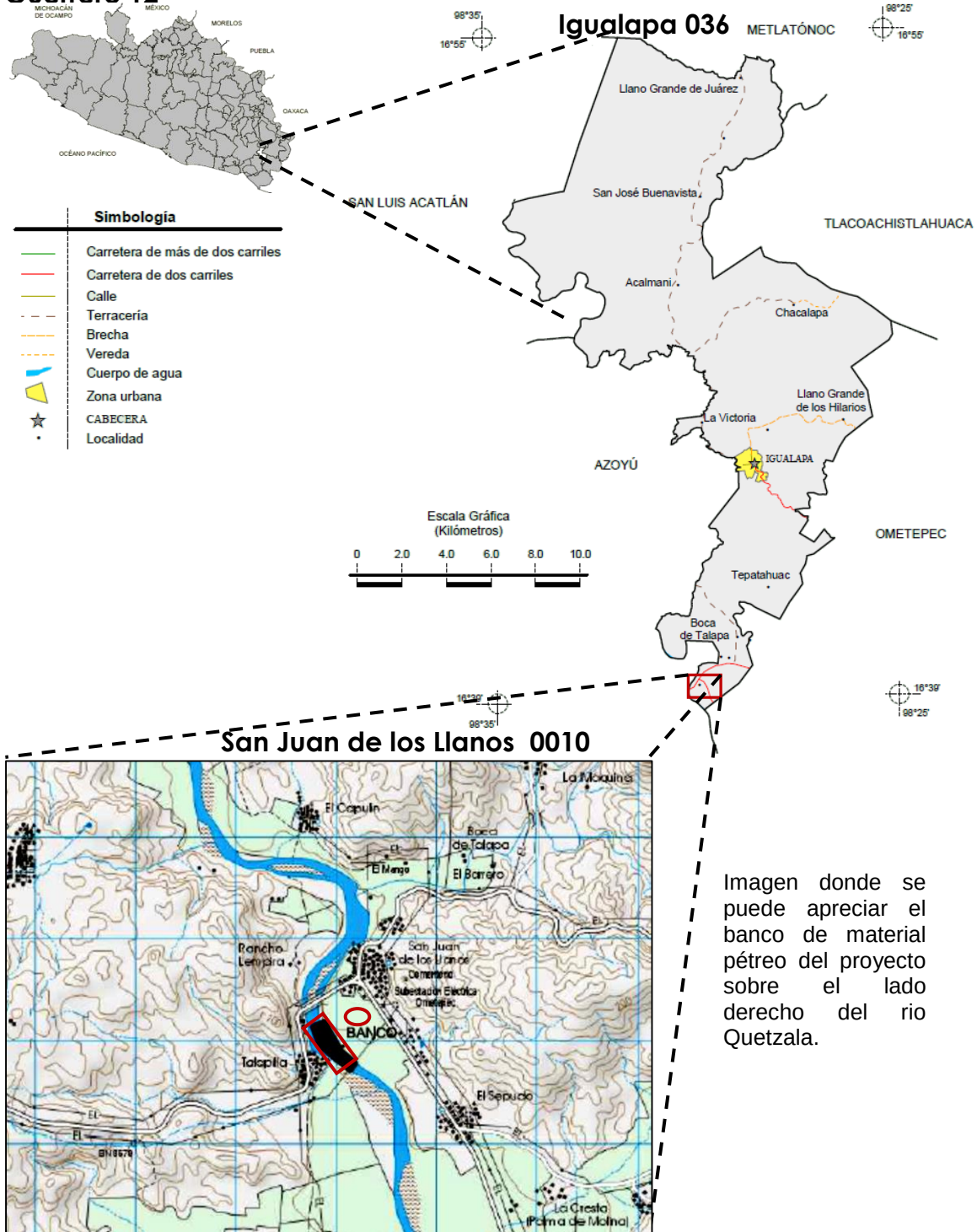
Para datos estadísticos en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra con el registro de: Iqualapa, Guerrero, número **036**. Sus colindancias son al norte con los municipios de San Luis Acatlán, Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca; al este con los municipios de Tlacoachistlahuaca y Ometepec; al sur con los municipios de Ometepec y Azoyú; al oeste con los municipios de Azoyú y San Luis Acatlán.

El municipio cuenta con 16 localidades de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, 2010. Dentro de ellas se encuentra la **población de San Juan de los Llanos** con número **0010**; localidad cercana donde se desarrollara el proyecto, y se localiza entre los paralelos 16° 39' 22" latitud norte y los meridianos 98° 29' 59" longitud oeste, a una altitud de 40 metros sobre el nivel del mar.

Con base a los registros estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Municipio de Iqualapa y la población de San Juan de los Llanos, tienen una Clave geoestadística **120360010**. En este sentido el banco de material pétreo para la extracción, se encuentra ubicado en el cauce del río Quetzala, a 255.51m aguas abajo del puente vehicular de la carretera Federal Acapulco No. 200-Pinotepa Nacional, al sur de la población de San Juan de los Llanos Municipio de Iqualapa, Estado de Guerrero. Entre las coordenadas geográficas 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud Oeste y 16° 39' 7.1" Latitud Norte y 98° 30' 16.24" Longitud, a 39 MSNM.

Ubicación del proyecto desde la perspectiva estatal, municipal y comunidad.

Guerrero 12



- Ubicación del Banco de extracción de material pétreo
- Ubicación del patio de materiales

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización del medio físico, 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 son de manera temporal. Asimismo, estos análisis permitirán las medidas necesarias a ser consideradas y ejecutadas durante el desarrollo del proyecto.

Para lo cual se desarrolló una investigación de campo, la cual implicó actividades de muestreo, recorridos y análisis. Esto con la finalidad de proveer información técnica necesaria de los factores físicos, bióticos y socioeconómicos que ayuden a desarrollar y analizar con una visión más amplia, para que con base en esto 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.

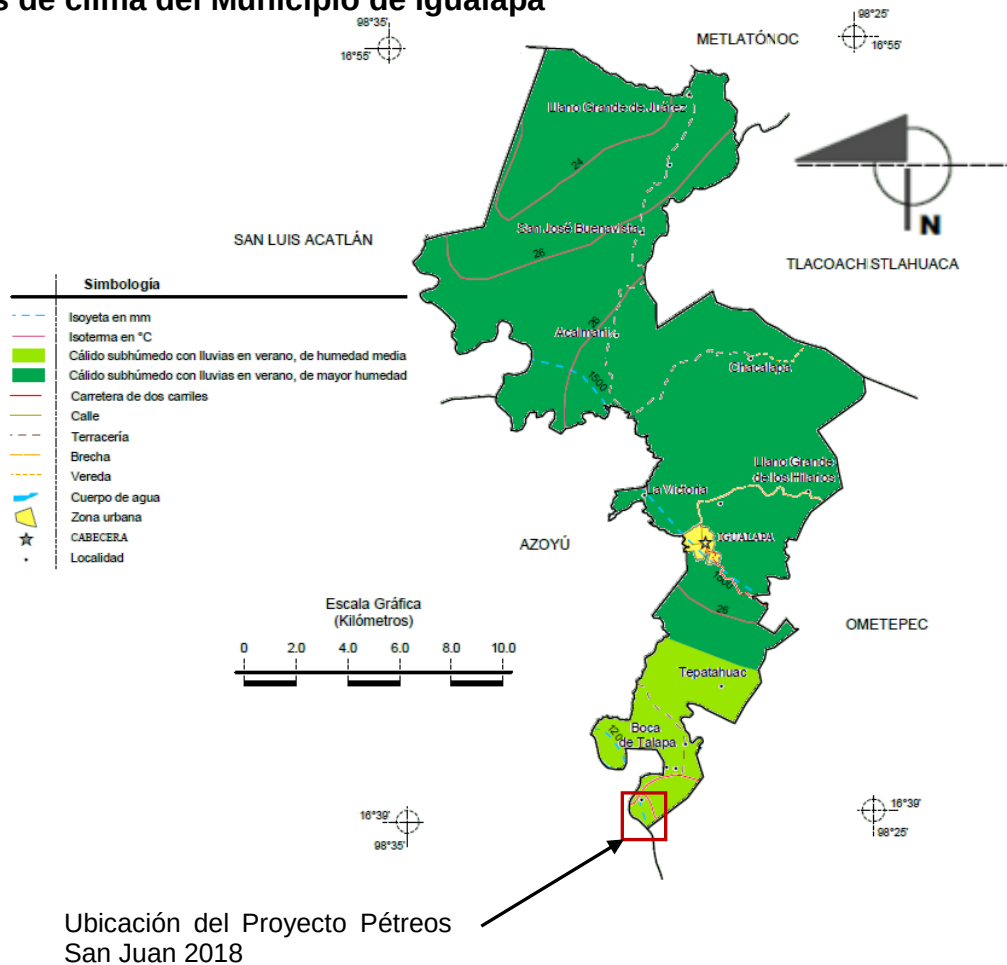
El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como; temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos 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 30 años o más. Factores como la latitud, longitud, 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.

De acuerdo a la clasificación del sistema de Köppen se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre clima y otro se establecieron teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima en una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Por lo anterior y con base en los datos del Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. En Igualapa, Guerrero los tipos de climas para el Municipio son; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (89.67%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (10.33%).

Sin embargo el clima predominante en donde se situara el proyecto es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media **A(w)**, como se muestra en la siguiente carta:

Tipos de clima del Municipio de Iqualapa



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

INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.

Como se puede observar en la carta de climas, el estará acentuado dentro de un clima de tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, marcado por una isoterma (corresponde a la temperatura media anual indicada y en el espacio entre dos isotermas se halla una temperatura intermedia) de 26 ° C y una isoyeta (línea imaginaria que une puntos de igual precipitación) de 1200 mm.

- Temperaturas.

Los datos de las temperaturas se tomaron de los registros de la Estación: 00012066 Quetzala, del periodo de 1981 - 2010, esto por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar; la Temperatura Media Normal Anual de la zona del proyecto y el municipio de Igualapa, Gro., es de 27.4°C. Señalando como la temporada más calurosa en los meses de: marzo, abril y mayo. Por el contrario la temporada más frías se presentó en los meses de enero y febrero, registrando una temperatura mínima normal anual de 20.6°C.

- Temperatura normales anuales (° C).

Estación	Período	Temperatura máxima normal	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal
Estación: 00012066 Quetzala	1981-2010	34.2	27.4	20.6

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010

-Temperatura Normales (° C).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal.	33.6	34.6	35.0	36.2	36.5	34.0	33.6	33.5	32.5	33.2	33.7	33.8	34.2
Temperatura Media Normal	25.7	26.1	26.6	28.0	29.3	28.6	28.1	27.9	27.5	27.7	27.1	26.3	27.4
Temperatura Mínima Normal	17.7	17.6	18.1	19.7	22.2	23.2	22.5	22.3	22.4	22.1	20.4	18.7	20.6

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010

- Precipitación.

De acuerdo a los registros de la Estación: 00012066 Quetzala, del periodo de 1981 - 2010, el régimen de lluvias en el Municipio, se presenta en los meses de junio a octubre, con una precipitación media anual que oscila de 1100 a 2000 milímetros. Y la temporada de secas se presenta en los meses de febrero y abril, así mismo se tiene registrado una precipitación normal anual de 1,353.3 mm, así como de una máxima mensual en el mes de junio de 658.9 mm y una máxima diaria de 203.4 mm en el mes de junio.

Precipitación máxima y mínima (mm).

Estación	Período	Precipitación normal máxima	Precipitación normal mínima
Estación: 00012066 Quetzala	1981-2010	315.5	1.3

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010.

Precipitación total anual (mm)

Precipitación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Normal	8.2	3.1	1.3	1.5	28.7	315.5	220.2	285.3	311.6	142.6	25.4	9.9	1,353.3
Máxima Mensual	57.3	32.0	19.7	32.0	148.5	658.9	376.0	614.9	606.9	490.8	178.6	84.1	
Máxima Diaria	43.9	22.0	18.4	25.0	72.5	203.4	147.4	166.7	185.0	189.2	95.4	44.8	

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010.

- Evaporación

De acuerdo a los registros de la Estación: 00012066 Quetzala, del periodo de 1981 - 2010, los meses de mayor evaporación, se presentaron en marzo, abril y mayo con una evaporación anual de 1,922.8 mm.

Estación: 00012066 Quetzala

Evaporación Total	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	136.3	156.3	199.1	225.6	212.5	160.9	159.4	159.3	132.3	133.9	122.4	124.8	1,922.8

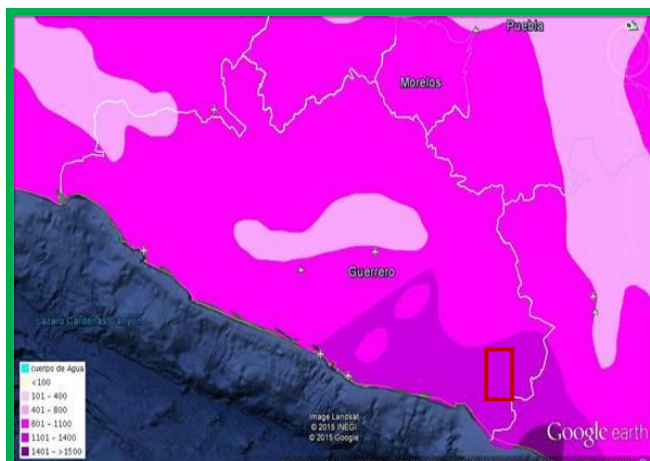
FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

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

De acuerdo a la Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Guerrero, para el Municipio de Iqualapa, se tiene registrado la dirección de los vientos en invierno y primavera, es de oriente a poniente, mientras que en verano y otoño de sur a norte, que son los que más predominan.

- Evapotranspiración.

De acuerdo a la CONABIO la evapotranspiración real media anual registrada en un periodo de 35 años (1945-1980) es de 1101-1400 mm esto en el municipio de Iqualapa, son los datos que arroja el siguiente mapa.



Ubicación del municipio de Iqualapa

- 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: 00012066 Quetzala dependiente del Servicio Meteorológico Nacional; en el periodo de 1981-2010 se tiene registrado nula frecuencia de granizo en el Municipio de Igualpa.

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010

-Tormentas eléctricas

Es de mencionar que al igual que las heladas y nevadas, las tormentas eléctricas se tienen registradas con poca o nula frecuencia y de baja intensidad para el Municipio, sin embargo no se descarta la posibilidad de que se llegasen a suscitar con mayor periodicidad e intensidad.

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Tormenta Eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010.

Tormentas tropicales y huracanes

Por su ubicación geográfica, 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, 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 sequías
- 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. El municipio de Iqualapa, presenta un riesgo muy bajo con respecto a la presencia de ciclones, esto de acuerdo a los registros del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

A continuación se muestran el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en la república Mexicana:



Fuente: (CENAPRED). Atlas Nacional de Riesgo.

Pronóstico de la actividad de tormentas tropicales y huracanes 2018, en la República Mexicana.

PRONOSTICO DE ACTIVIDAD CICLÓNICA 2018		
Categoría	Pacífico	Atlántico
Tormentas tropicales	8	7
Huracán categoría 1 Y 2	4	4
Huracán categoría 3 a 5	6	3
Total	18	14

Nombres de los ciclones tropicales asignados para la temporada de 2018:	
Pacífico	Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe
Aletta	Alberto
Bud	Beryl
Carlotta	Chris
Daniel	Debby
Emilia	Ernesto
Fabio	Florence
Gilma	Gordon
Héctor	Helene
Ileana	Isaac
John	Joyce
Kristy	Kirk
Lane	Leslie
Miriam	Michael
Norman	Nadie
Olivia	
Paul	
Rosa	
Sergio	

Fuentes: Comisión Nacional del Agua, 2018.

Otros eventos

- 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.

En los siguientes mapas se puede observar los estados que presentan este fenómeno natural y el grado de duración e intensidad que se presenta en cada uno. Puntualizando que el lugar donde se ubicara el proyecto se encuentra dentro de una duración de canícula de dos meses y con una intensidad fuerte -16%.

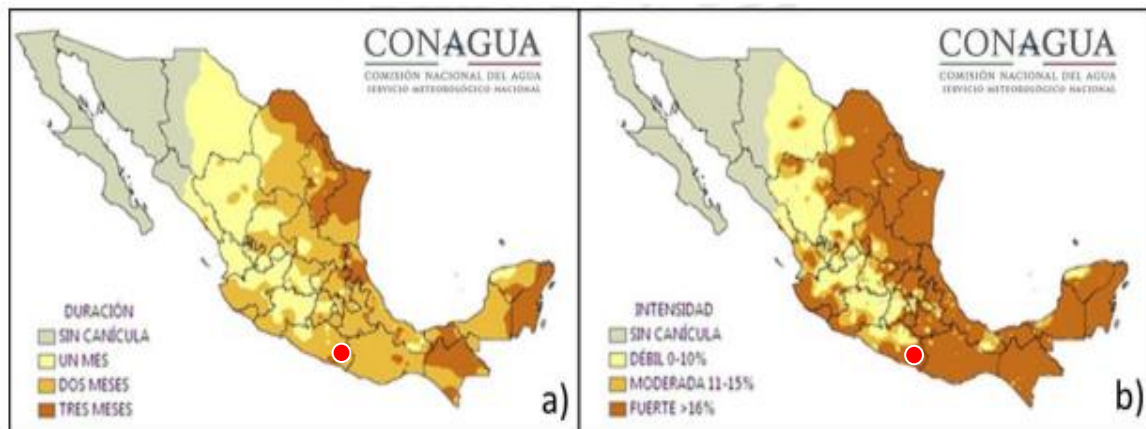


Fig. 2. a) Duración de la canícula en meses, b) Intensidad de la canícula en %. Para el cálculo de los mapas se utilizó información disponible de 985 estaciones en el periodo mayo-septiembre de 2014 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería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

- b. **Niebla.** Otro fenómeno natural que no se llega a presentar en el área del proyecto es la presencia de niebla, y con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012066 Quetzala dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de niebla en el Municipio de Iqualapa es nula en el año.

Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Niebla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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).

El material geológico que cubre en el Municipio de Iqualapa está bajo los periodos del Jurásico (69.8%), Terciario (28.56%) y Cuaternario (0.97%), dichos periodos dieron origen a las rocas: **Ígnea extrusiva**: granito-granodiorita (16.82%) y granodiorita (11.73%), **Metamórfica**: gneis (46.98%) y esquisto (22.82%) y **Suelo**: aluvial (0.98%), esto de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Iqualapa, Guerrero, 2010. Tomando en consideración los datos anteriores, se establece que el área (Banco de material pétreo) del proyecto se encuentra constituida por materiales de la Era Cenozoica (C), del Periodo Cuaternario (Q), con un tipo de Suelo Aluvial (Al).

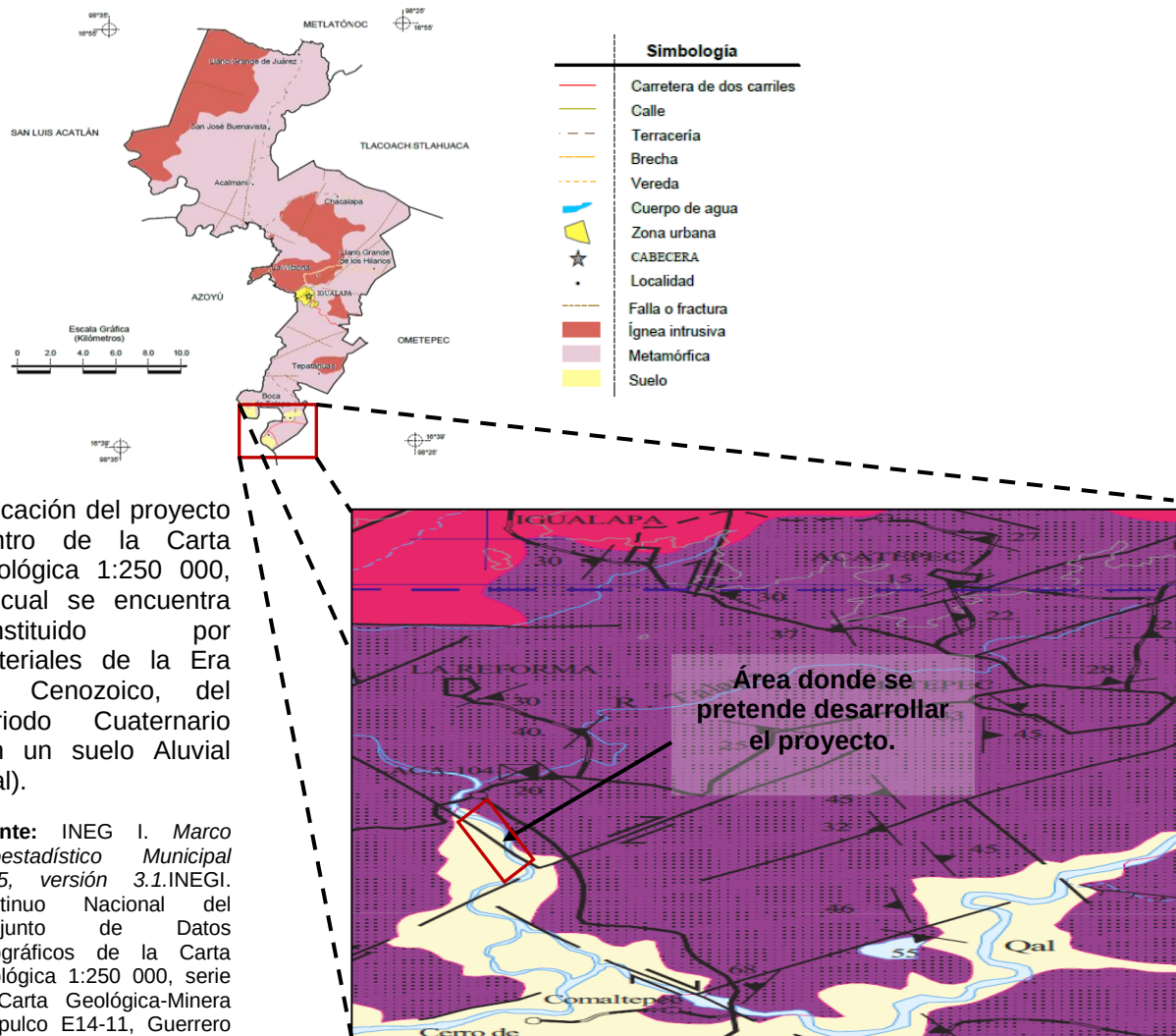
En la unidad del Cuaternario se incluyen los suelos aluviales, lacustres, eólico y litoral. El primero se distribuye ampliamente y rellena los principales valles y planicies costeras; se constituye de partículas o sedimentos cuya granulometría

varia de arcilla a grava, aunque en zonas localizadas contiene bastantes bloques. Se encuentra inconsolidado y su permeabilidad varía de alta a media.

Generalmente los **suelos aluviales** o **aluvión** (Qal), están representados por aluviones acumulados en los valles de los ríos o al pie de los cerros y lomas donde forman abanicos y terrazas; contemporáneo a este evento ocurren los depósitos lacustre (Qla) compuestos por sedimentos arcillo-limosos, interdigitados con arenas finas y acumulados en medios acuosos lagunares; encontrándose entrelazados con depósitos litorales (Qli), esta unidad se localiza en las playas que limitan en el área continental, en esta es muy común encontrar materia orgánica y conchas de moluscos.

Por otro lado la Carta Geológica-Minera E14-11, Acapulco Guerrero y Oaxaca; establece que la litología para el área del banco de material pétreo donde se encuentra el proyecto pertenece a la Era Cenozoico, del Periodo Cuaternario con un suelo Aluvial Q(al).

Clase de roca (Geología) del Municipio de Igualapa.



- **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.

Con base en lo anterior y de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Igualapa, Guerrero, 2010. El Municipio se encuentra situado sobre la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100% de su extensión del territorio, de igual forma está situado sobre las Subprovincias de Costas del Sur (98.83%) y Cordillera Costera del Sur (3.17%). Los Sistema de topoformas lo constituyen la Sierra baja compleja (77.55%), el Valle de laderas tendidas con lomerío (12.07%), los Lomerío con llanuras (6.22%), la Sierra alta compleja (3.12%) y el Valle ramificado con lomerío (1.04%).

- **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.

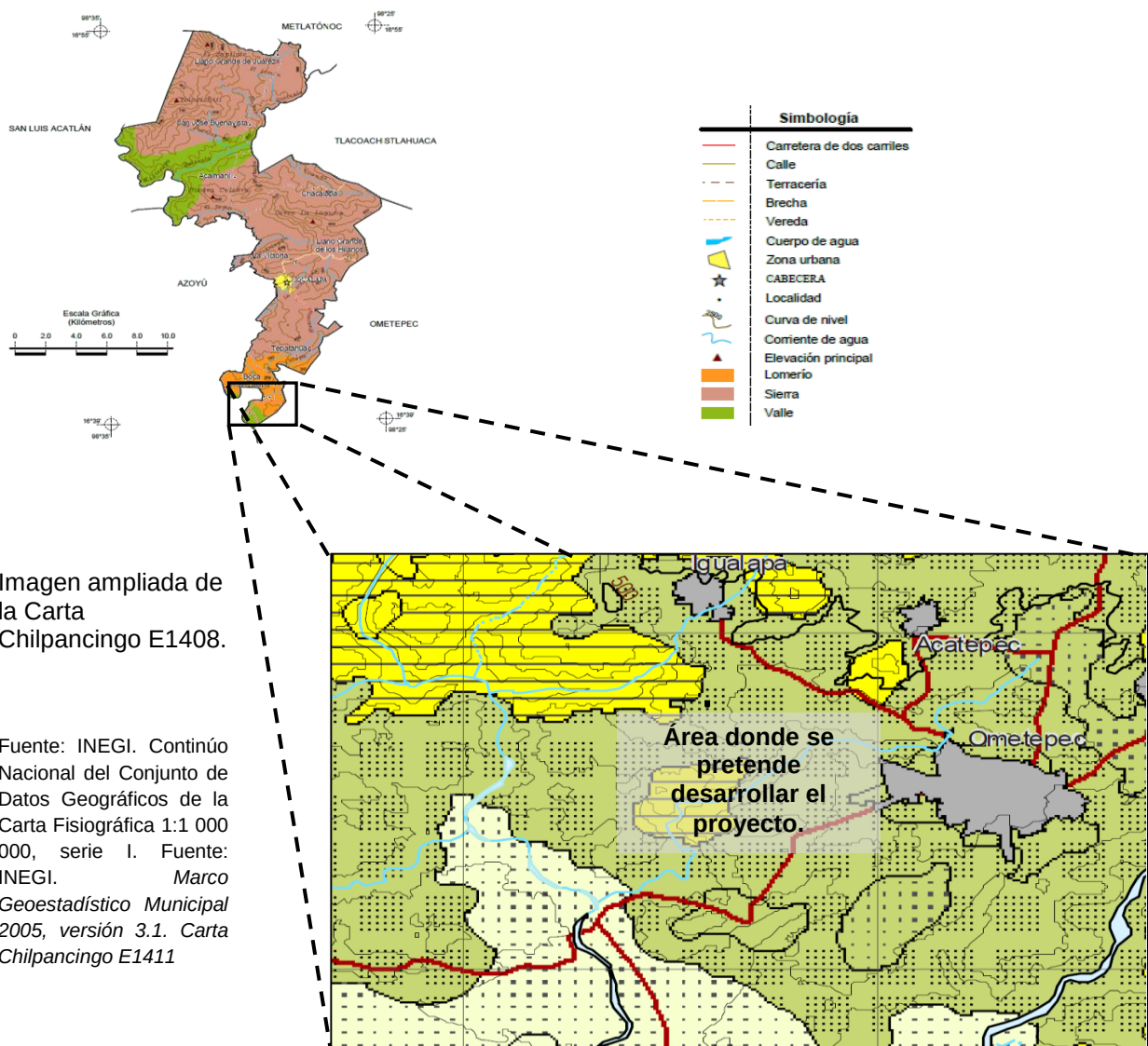
- a) Cordillera Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del Estado.
- b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio Estatal; y en menor proporción.
- c)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

El Municipio de Iqualapa, el área del proyecto se encuentra en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Costas del Sur, en el Sistema de Topoformas de Valle ramificado con lomerío el cual abarca el 1.04% de la superficie del municipio.

Así mismo en la Enciclopedia de los Municipios de México- Estado de Guerrero, Iqualapa, resalta que el relieve está formado por zonas accidentadas que ocupan el 87 por ciento de territorio municipal, las zonas semiplanas están compuestas por un 10 por ciento y las zonas planas abarcan el 3 por ciento de superficie.

Presenta elevaciones montañosas como los cerros del Ocote, Ocotepec y Cuate con altura de hasta 887 metros sobre el nivel del mar; estas alturas en el municipio varían de 0 a 250 metros

Relieve del Municipio de Iqualapa



Es de resaltar que en la Carta Acapulco E1411 "Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano", se identificó que el área del proyecto se encuentra sobre una disección vertical de relieve Ondulada de 10 a 20 m/Km²; en dicha carta se describe de la siguiente manera: Ondulado, en ocasiones plano, débil o ligeramente diseccionado, aisladamente poligenético (sobre afloramientos rocosos, depósitos costeros y continentales, y microrelieve karstificado).

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

Como se puede apreciar en la Imagen ampliada del Mapa del Servicio Geológico Mexicano, no existe presencia de fallas o fracturamientos cercanas al área donde se pretende desarrollar el proyecto.

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

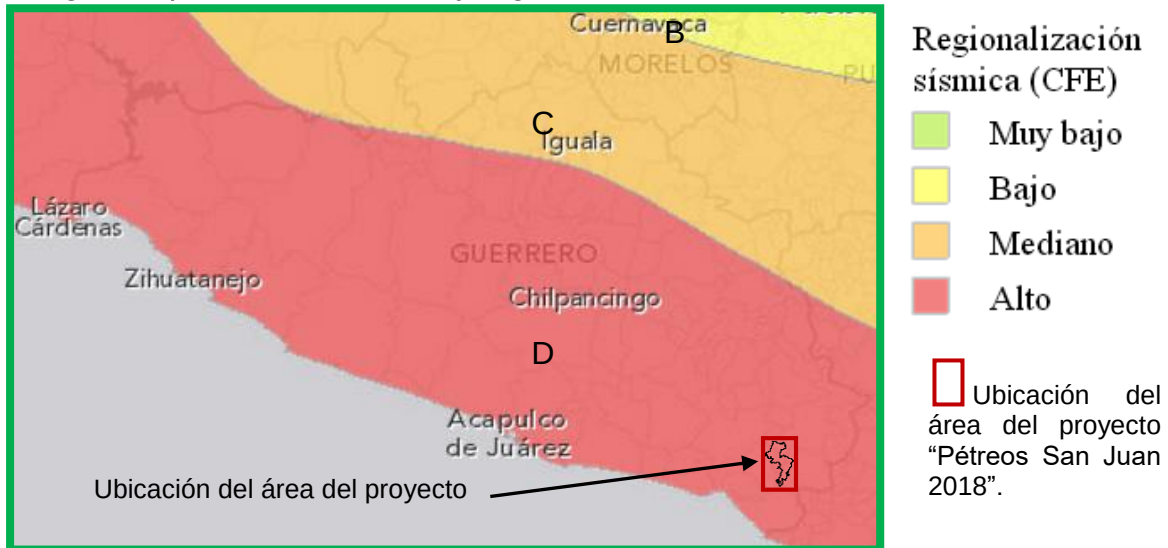
México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas A, B, C y D, que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona D es donde se han reportado los sismos más grandes a lo largo de la historia y en la cual son más frecuentes. En la 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 Papanao 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.

Dicho lo anterior de las divisiones sísmicas por la SSN, el estado de Guerrero está situado dentro de la zona D y C, mientras que el Municipio de Iqualapa se encuentra situado dentro de la zona D presentando en riesgo alto en cuestiones sísmicas.

Imagen ampliada de las Zonas y regiones sísmicas de México.



Fuente: www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx

En este mismo sentido el Municipio de Iqualapa si esta propenso a **deslizamiento** o **derrumbes** de laderas, puesto que todo su territorio está dentro de la región potencial del Pacífico Sur. Sin embargo se resalta que el área donde se pretende aprovechar el material pétreo se encuentra sobre un sistema de Topoformas de Valle ramificado con lomerío, por lo que no se prevé generar o propiciar deslizamiento con la operación del proyecto.

Imagen ampliada de las Regiones potenciales de deslizamiento de laderas.



Fuente: www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx

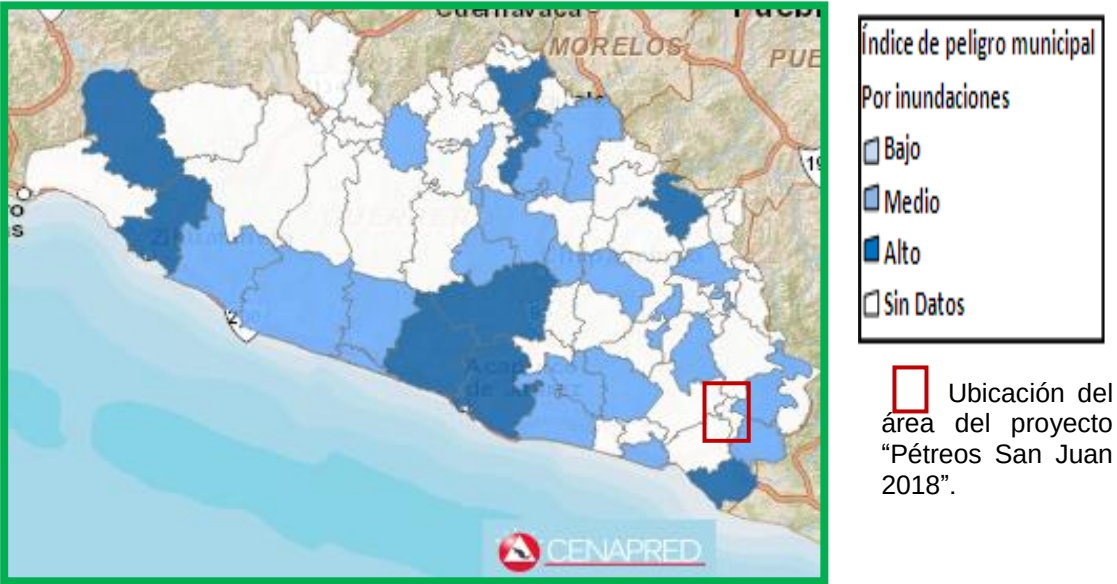
En lo que respecta a la susceptibilidad de **inundaciones**, el CENAPRED registro a cada municipio con un índice de vulnerabilidad por inundación. La vulnerabilidad es una medida de que tan propensa es una localidad o una ciudad para tener daños debidos a fenómenos naturales.

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
Decesos	Sin decesos	No hay asentamientos irregulares
Daños extraordinarios	Daños moderados	Sistemas de drenaje eficiente
Asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas debajo de presas o bordos		Daños mínimos

Fuente: CENAPRED- Atlas Nacional de Riesgo

Imagen ampliada del Índice de peligro municipal por inundaciones.



Fuente: www.atlasmunicipalderiesgos.gob.mx

Con base al índice de vulnerabilidad por inundación asignado por el CENAPRED, el municipio de Igualapa, se encuentra registrado sin datos, sin embargo los municipios (Ometepec y Tlacoachistlahuaca) colindantes al este se encuentra dentro de la clasificación **Media**, la cual señala efectos sin decesos y daños moderados.

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 Iqualapa, se tomaron de acuerdo a lo determinado por el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, del mismo municipio, en el cual se establecieron de la siguiente manera; Cambisol primer término (51.83%), Regosol segundo término (36.02%), Phaeozem tercer término (10.35%), y Gleysol en cuarto término (1.13%).

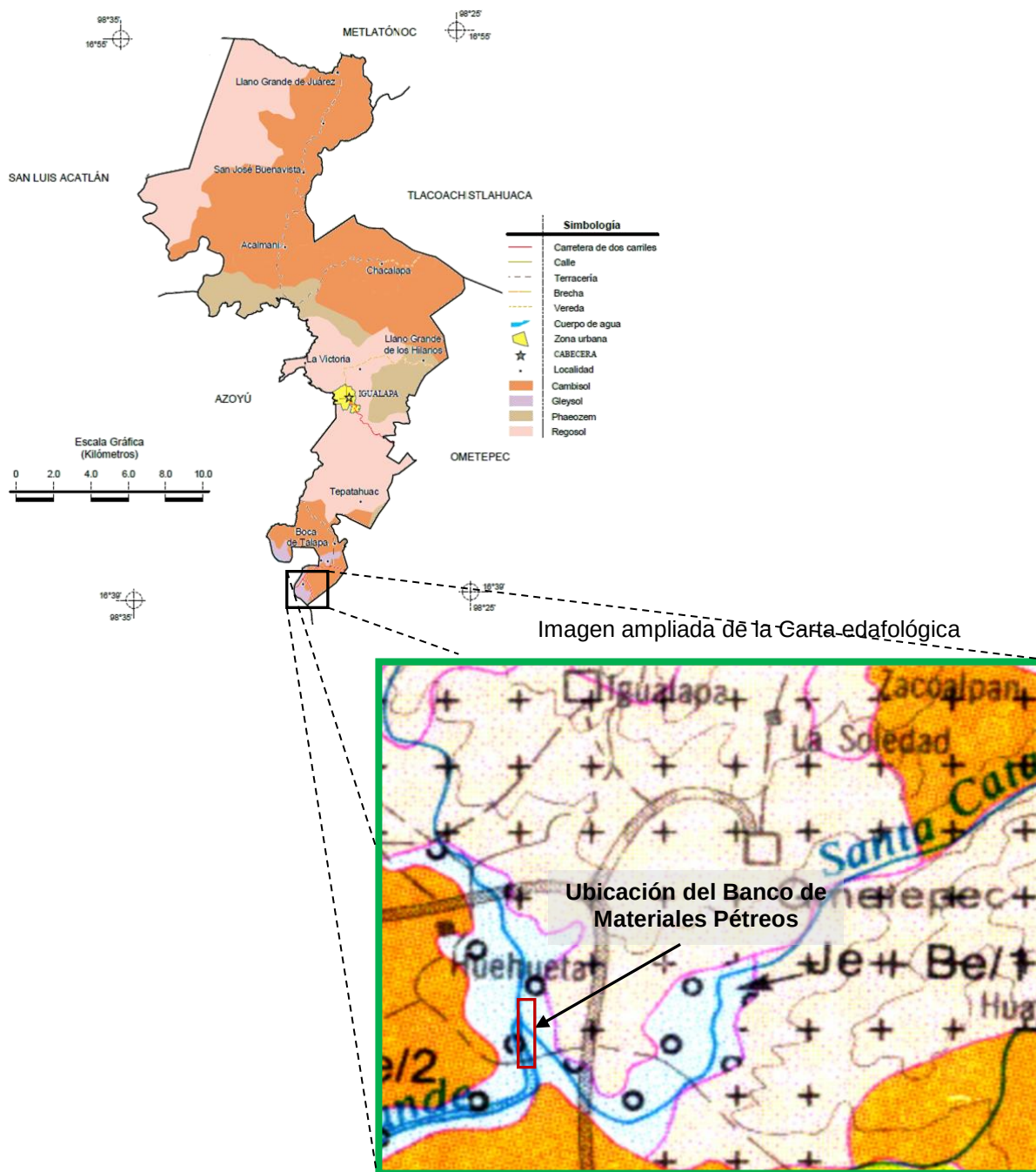
Con base en el Compendio, el área de cribado del proyecto es de tipo **Gleysol**, el cual se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. Son muy variables en su textura pero en México predominan más los arcillosos, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (**G**).

Por otra parte con base en el Conjunto de Datos de Perfiles de Suelos Escala 1:250 000 Serie II, el perfil del suelo establecido en el banco de material pétreos es Je+Be/1.

Cabe aclarar que las fases físicas y/o químicas siempre corresponden al suelo predominante de la unidad edafológica, que este caso sería Je.

UNIDADES	SUBUNIDADES	DESCRIPCIÓN
J Fluvisol	Je Eutrico	El Fluvisol se forma por materiales de depósitos aluviales recientes, excepto los marinos, están constituidos por materiales sueltos que no forman terrones y son poco desarrollados, se encuentran en todo tipo de clima, cercanos a zonas de acarreo por agua, la vegetación varía desde selva a matorrales y pastizales.
B Cambisol	Be Eutrico	El Cambisol es un suelo joven, poco desarrollado de cualquier clima, menos zonas áridas, con cualquier tipo de vegetación, en el subsuelo tiene una capa con terrones que presentan un cambio respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcilla, calcio, etc. Susceptibilidad de moderada a alta a la erosión.

Suelos dominantes del Municipio de Iqualapa



Fuente: INEGI- Carta edafológica 1:1,000,000

Es de resaltar que el suelo del banco de material pétreo corresponde al conocido técnicamente como **Fluvisol**, dicho tipo de suelo reúne las características para ser aprovechado y comercializado en las obras de construcción y en las casas materialistas de la zona, ya que está compuesto por más de 65% de arena.

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

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

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.

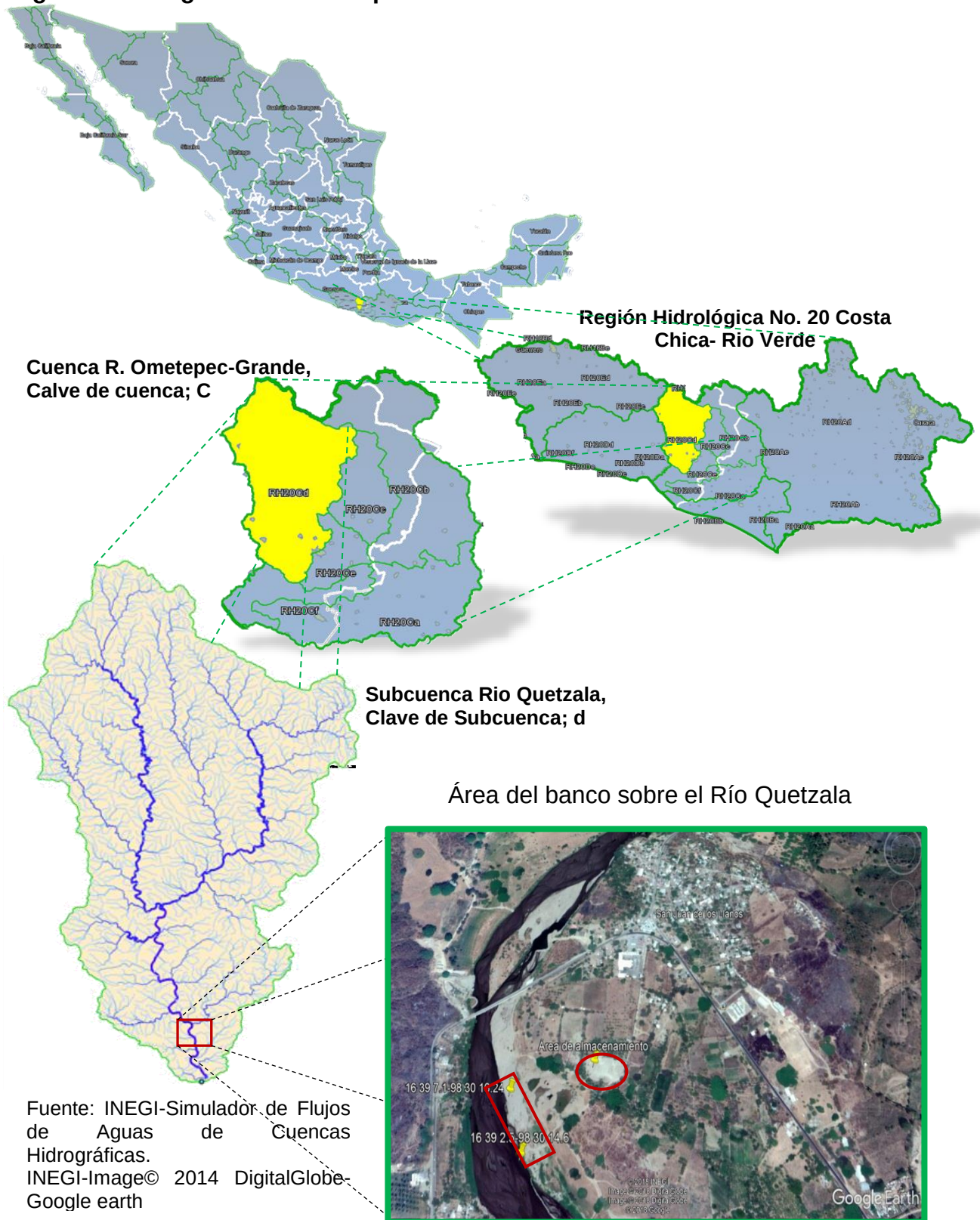
Con base en la administración de la Conagua, el Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas 18 (Balsas) 19 (Costa Grande), y 20 (Costa Chica-Rio Verde).

Es de mencionar que en el Municipio de Igualapa se encuentra la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Dicho municipio, se encuentra dentro de la Región Hidrológica Costa Chica-Río Verde (20), la cual se encuentra localizada en el Sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa, en el Estado de Oaxaca y parte del Estado de Guerrero. Tiene la forma de un pentágono irregular, alargado en el sentido Este-Oeste, y se encuentra delimitada por las siguientes regiones y cuencas hidrológicas: al Norte por las cuencas hidrológicas de los ríos Balsas y Papaloapan, al Sur por el Océano Pacífico, y la región hidrológica número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la cuenca hidrológica Río Tehuantepec y al Oeste por la región hidrológica número 19 Costa Grande de Guerrero. La Región Hidrológica No. 20 cuenta con un área de 39878.40334 km² y un Perímetro de 1346.10226 km.

Con base en lo anterior el Municipio de Igualapa se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 20, por lo que el área del proyecto "Pétreos San Juan 2018" está situada dentro de la Cuenca R. Ometepec o Grande, Subcuenca Río Quetzala, con clave de Subcuenca compuesta **RH20Cd**.

Dicha subcuenca es de tipo exorreica, cuenta con un Perímetro de 261.76 km y un Área de 2,047.69 km², el lugar donde drena principalmente es sobre la subcuenca RH20Cf- Río Ometepec o Grande, tiene un Densidad de Drenaje de 1.6393 y un Coeficiente de Compacidad de 1.6313, la Elevación Máxima en la Subcuenca es de 2980 m y la Mínima de 20 m.

Regiones Hidrográficas de la República Mexicana



- **Hidrología superficial**

La división hidrológica de la República Mexicana ubicada en el Estado de Guerrero está formado 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.**

Como se mencionó anteriormente el municipio de Iqualapa forma parte de la Región Hidrológica No. 20 en donde la Sierra Madre del Sur, es el parte aguas para la creación de los ríos de mayor longitud y cuencas más amplias, siendo la Cuenca del R. Ometepec o Grande (100%) la más representativa del municipio.

Así mismo dicha cuenca se subdivide en las Subcuencas de: R. Quetzala (99.88%) y R. Santa Catarina (0.12%).

En este mismo sentido, las principales corrientes de agua del Municipio son Perennes: Chilistlahuaca, La Gachupina, Mixtecapa, Quetzala y Talapa Intermitentes: Blanco, Chilistlahuaca, Cuapinolapan, El Limón, El Tejón, Grande, Huacana. Michapa, Tecoloapa, TresPuentes y Verde. Además dicho municipio cuenta con un cuerpo de agua perene (0.02%) de nombre Quetzala y Talapa.

Sin embargo es de resaltar que el área del proyecto se encuentra ubicada en la Cuenca R. Ometepec o Grande, Subcuenca Quetzala; dicha subcuenca se encuentra registrada en el Acuerdo en el que se dan a conocer de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales que forman parte de la región hidrológica numero 20 Costa Chica de Guerrero, emitido por el DOF el 19 de junio de 2007; en este acuerdo se señala lo siguiente:

Artículo Primero.- Los valores medios anuales de disponibilidad en las cuencas hidrológica que a continuación se menciona, misma que forman parte de la región hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero, son los siguientes:

Fracción XXIII.- Cuenca Hidrológica Río Quetzala: volumen disponible a la salida de 3,043.80 millones de metros cúbicos. Clasificación: (disponibilidad).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde su nacimiento hasta el sitio donde se ubica la estación hidrométrica Quetzala.

El Río Quetzala, tiene una superficie de aportación de 1,974.40 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la región hidrológica número 18 Río Balsas, al Sur por la cuenca hidrológica del Río Ometepepec 4, al Este por la cuenca hidrológica Río Ometepepec 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Marquelia 1.

A continuación se presenta el cuadro de valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial de la cuenca Río Quetzala de la Región hidrológica no. 20 costa chica de guerrero.

- **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.

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 (DBO₅), 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.

Cabe resaltar que de las evaluaciones mencionadas, con respecto a la calidad del agua en el Río Quetzala, se obtuvieron los siguientes datos:

Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l): Sin dato.
Demanda Química de Oxígeno (mg/l): Excelente.
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l): Excelente.

Sin embargo con base en el criterio utilizado por la Comisión Nacional del Agua (2003), las aguas superficiales que se localizan en el estado de Guerrero presentan distintos niveles y grados de contaminación en mayor o menor medida, con el cual emplea una ponderación de los parámetros siguientes: O₂ disuelto, coliformes totales, coliformes fecales, alcalinidad, salinidad, cloruros, dureza de calcio, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos totales fijos, sólidos totales volátiles.

Respecto a lo anterior, se detalla a continuación la calidad de este vital líquido de los principales cuerpos de agua del Estado.

CUERPO DE AGUA	CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL USO			
	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	RECREACION	PESCA Y VIDA ACUATICA	INDUSTRIAL Y AGRICOLA
PACIFICO SUR				
Río La Unión	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Jeronimito	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Petatlán	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Coyuquilla	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Luis	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Tecpan	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Atoyac	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Coyuca	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Cortijos	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Santa Catarina	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Quetzala	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Marquelia	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Copala	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Nexpa	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Papagayo	Apto	Apto	Apto	Apto
Río La Sabana (Tuncingo)	No apto	No apto	No apto	No apto

FUENTE: Comisión Nacional del Agua, 2005.

• Hidrología subterránea

En el Estado Guerrero se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm³ anuales, con una extracción de 158.97 Mm³ y una disponibilidad de 1,957.68 Mm³ de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos (CNA, 2005).

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro de acuífero Cuajinicuilapa (1235), el cual se localiza en extremo sudoriental del Estado de Guerrero a 170 kilómetros en línea recta y al sureste de Chilpancingo, y abarca un área de 1 800 km² y corresponde a la porción baja de la planicie costera de la cuenca de los ríos Grande y Cortijos. Este tiene un valor estimado en la recarga total media anual de 180´000,000 m³/año, así mismo se considera que el valor de la descarga natural comprometida asciende a 30´000,000 m³/año.

Es de resaltar que el volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 30 de abril de 2012, es de 9'815,405 m³/año. Por lo tanto se tiene una disponibilidad de aguas subterráneas de 140'184,595 m³/año.

En lo que respecta al área del proyecto, de acuerdo a la Carta Hidrológica – Aguas Subterráneas 1: 1000 000, la zona, esta asentada sobre en un material consolidado con bajas probabilidades de permeabilidad, que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de contener agua. Entre las rocas igneas se tienen granito, granodiorita, tonalita, toba, riolita, andesita y basalto. Sus características de origen y permeabilidad las imposibilitan para tener agua.

Sin embargo por la naturaleza del proyecto no se llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, más cabe resaltar que se tomaran las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto.



Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Sistemas de Información Geohidrológicos

Carta hidrologica (Aguas subterráneas) ampliada para el área del proyecto.



Como se puede observar en la imagen el area donde se encuentra situado el proyecto es un area de material consolidado con bajas probabilidades de permeabilidad.

Fuente: INEGI-Carta Hidrológica – Aguas Subterráneas 1: 1000 000

IV.2.2 Aspectos bióticos

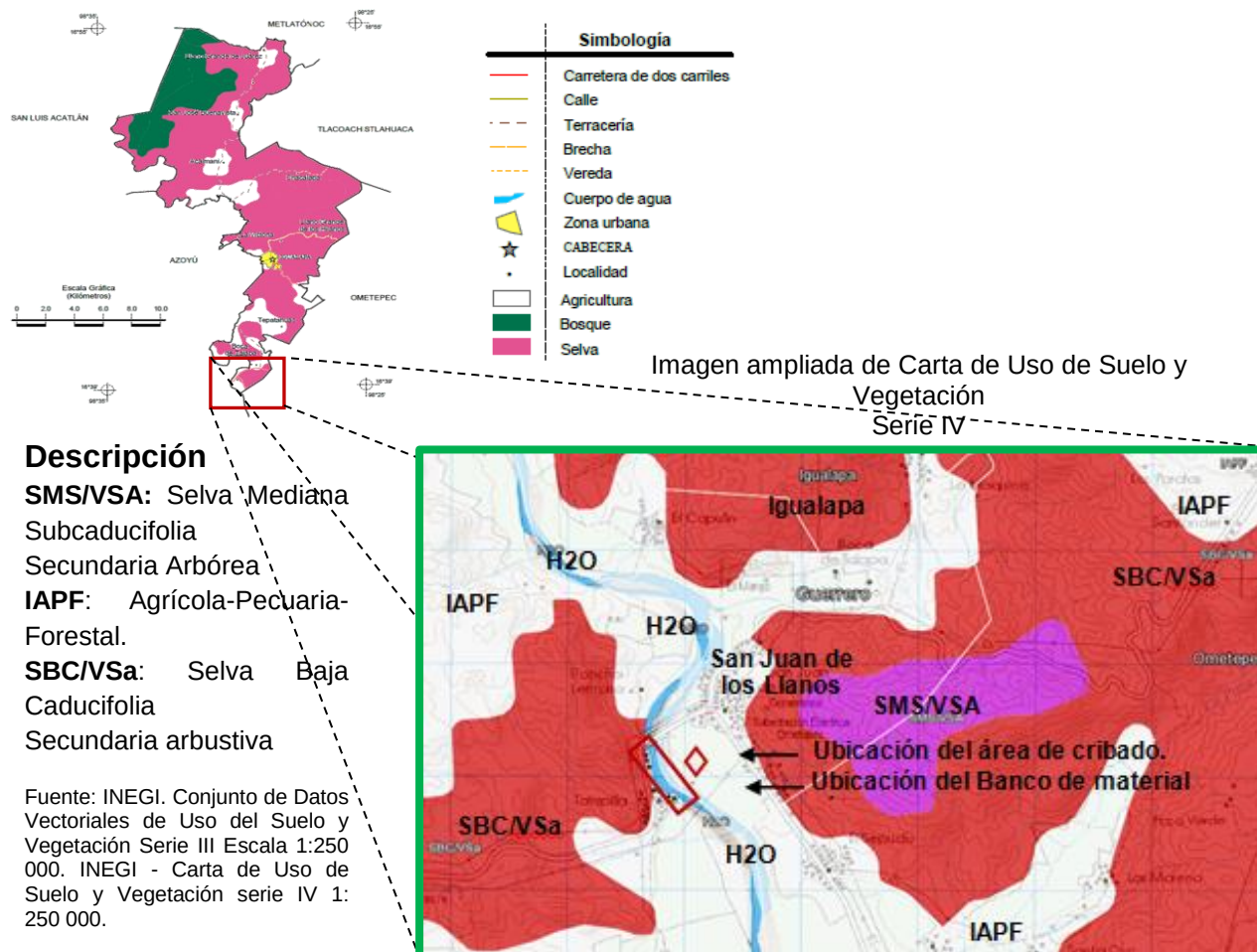
Flora

El Municipio de Iqualapa se encuentra hacia el sureste de la ciudad de Chilpancingo, la mayor parte del territorio municipal se encuentra dentro de la cordillera montañosa de la sierra Madre del Sur. Lo que propicia un mayor número de diversos ecosistemas. En dicho municipio el tipo de vegetación con mayor riqueza florística es la selva baja caducifolia.

En lo que respecta al uso del suelo y vegetación del Municipio, se determinó con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Iqualapa, Guerrero 2010, en el cual la agricultura ocupa el 13.06% de la superficie del municipio, la zona urbana 0.65%, mientras que su mayor cobertura de Vegetación corresponde a la Selva con el 70.22% y bosque 16.05%.

De acuerdo al Compendio, el proyecto se encuentra acentuado sobre un uso de suelo de tipo Agrícola.

Imagen de la vegetación del Municipio de Iqualapa



Sin embargo en los recorridos realizados sobre el banco de material pétreo, se logró identificar a las especies herbáceas como vegetación dominante dentro del banco; en lo que respecta al área de la cribadora se identificaron especies inducidas por su colindancia con campos agrícolas.

Lista de vegetación existente en la zona colindante al banco de material y al área de almacenamiento donde no se tendrá ninguna afectación sobre la flora.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA NOM-059- SEMARNAT- 2010
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mango	
	<i>Spondias purpurea</i> L.	ciruelo	
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum murria</i>	hierba de sapo	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	roble	
Compositae	<i>Amaranthus hybridus</i>	quelite	
Caesalpiniáceas	<i>Cassia fistula</i> L.	lluvia de oro	
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	higuerilla	
	<i>Jatropha standleyii</i>	piñoncillo	
Fabaceae	<i>Cassia alata</i> L.	flor de cocula	
Gramineae	<i>Muhlenberghia aff lindheimeri</i>	zacatón	
Leguminosae	<i>Mimosa pigra</i> L.	zarza	
	<i>Pithecellobium dulce</i>	huamúchil	
	<i>Acacia collinsii</i>	Carnizuelo	
	<i>Adira inemis</i>	cuastololote	
	<i>Mucura pruriens</i> (L.) DC	chile de gato	
	<i>Acacia cochliacantha</i>	cubato	
	<i>Caesalpinia platyloba</i> S. Wats.	quebracho	
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud	trébol	
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> L.	escobilla	
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	plátano	
Palmae	<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	
Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Hierba santa	
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	limón	
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	toloache	
Sterculiaceae	<i>Waltheria americana</i> L.	tapacola	

En lo que respecta al área donde se pretende aprovechar los bancos de material pétreo 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.

Especies registrada dentro del área del proyecto



Foto 6. *Ricinus communis* L. (higuerilla)



Foto 7. *Mimosa pigra* L. (zarza)



Foto 8. *Muhlenbergia aff lindheimeri* (zacatón)



Foto 9. *Heliotropium angiospermum murria*
(hierba de sapo)



Foto 10. *Amaranthus hybridus* (quelite)

Especies colindante al río



Foto 11. *Musa paradisiaca* L. (Huerta de plátano)



Foto 12. *Mangifera indica* L.
(mango)



Foto 13. *Citrus limon* (L.) Burm. F.
(limón)



Foto 14. *Pithecellobium dulce*
(huamúchil)

Fauna

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

El Estado de Guerrero, después de Entidades como Oaxaca, Chiapas y Veracruz, es de los más biodiversos de la República Mexicana, razón por lo cual existen en el municipio representantes de muchas especies animales, sobre todo en aquellas zonas que han sido menos alteradas por el hombre, sin embargo la densidad de sus poblaciones ha disminuido considerablemente producto de la fuerte presión ejercida sobre ellas en los últimos años al capturarlos irracionalmente con fines de alimento, extracción de pieles, comercialización como animales de ornato, a la cacería deportiva etc.

El objetivo principal del proyecto es poder desarrollar los trabajos de aprovechamiento (extracción) de los bancos de arena desde una perspectiva sustentable y en armonía con el ecosistema de la zona. Por lo que se realizaron recorridos en el predio 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 predio. 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 casa habitación y cultivos de temporada.

Sin embargo a nivel municipal, cuenta con ejemplares de fauna silvestre de talla pequeña y mediana, esto de acuerdo a la Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Guerrero, en la cual se encuentran:

Mamíferos. Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), tejón (*Nasua narica*), venado (*Odocoileus virginianus*), y zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*).

Reptiles y anfibios: Lagartija común (*Ameiva undulata*.), tilcuete (*Drymarchon corais*), rana (*Rana forreri*), y víbora (*Crotalus simus*).

Aves: Urraca (*Calocitta formosa*), Calandria (*Icterus bullockii*), chachalaca (*Ortalis* sp), Garza blanca (*Ardea alba*), gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*), Zopilote (*Coragyps atratus*), etc.

En este sentido se revisaron los estudios faunísticos realizados en la zona, lo que dio como resultado los siguientes mapas ampliados.

Como se puede observar en el mapa uno, el área donde se pretende desarrollar el proyecto tiene registrado Menos de 107 especies de flora y fauna por cuenca

hidrográfica, mientras que en el mapa dos, marca un endemismo de fauna silvestre como bajo.

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



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

2. Mapa ampliado de Endemismo de fauna por Cuenca Hidrográfica.



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

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.

Es importante señalar que se tomarán las medidas pertinentes, mediante anuncios alusivos, para garantizar la protección y protección de estas especies que pudiesen arribar al proyecto, para que no sean molestadas por los trabajadores durante la etapa de operación del proyecto.

IV.2.3 Paisaje

Sin embargo de acuerdo a Gómez Orea 2011 el paisaje “es una experiencia que se adquiere por el conjunto de sentidos, la mayor parte de dicha percepción se realiza por la vista”. Es por ello que la descripción del paisaje se puede determinar en función de visibilidad considerando elementos como son las incidencia visual, el potencial de vistas y fragilidad.

La calidad del paisaje será buena, ya que el banco de extracción no habrá afectación de la vegetación, conservado así el entorno. Cabe recordar que para llegar al banco de extracción, ya se tiene un camino de acceso y el lugar ya se encuentra alterado por las acciones antrópicas que realiza la población.

Tomando en cuenta que el 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.

Con respecto a la presencia humana, será menor ya que en el cauce del río en las actividades de extracción solo habrá personal necesario para las labores por lo que no influirá en la perturbación del lugar.

Es de resaltar que las zonas colindantes a la zona donde se pretende realizar la extracción, son básicamente cultivos inducidos por los habitantes de la población de San Juan de los Llanos, por lo que el ecosistema ribereño esta cambiado totalmente con lo que se a atrofiado la conectividad existente entre un ecosistema natural y el cauce del río.

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 Iqualapa cuenta con 10,815 personas, por otro lado en la localidad de San Juan de los Llanos, por ser la más cercana al área donde se pretende llevar a cabo el proyecto de extracción de materiales pétreos tiene 958 habitantes en su comunidad, de los cuales 455 son hombres y 503 son mujeres.

POBLACIÓN	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
Guerrero	3,388,768	100.00	1,645,561	49.00	1,743,207	51.00
Iqualapa	10,815	100.00	5,290	48.91	5,525	51.09
San Juan de los Llanos	958	100.00	455	47.50	503	52.50

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

- **Natalidad y Mortalidad**

Conforme a los datos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, para el estado de Guerrero se tiene el siguiente reporte de natalidad y mortalidad.

Durante el 2016, en Guerrero se registraron: 87 127 nacimientos y 20,270 de defunciones (muertes). Mientras que para el Municipio de Iqualapa se registraron 238 nacimientos y 41 defunciones (muertes), como se muestra en los siguientes cuadros:

NACIMIENTOS 2016		
Estadística	Igualapa	Guerrero
Nacimientos,	260	87 127
Nacimientos hombres,	117	44 251
Nacimientos mujeres,	143	42 875

Fuente: INEGI. Indicadores principales del Banco de Información.
INEGI. Encuesta Intercensal 2016

DEFUNCIONES 2016		
Estadística	Igualapa	Guerrero
Defunciones generales,	31	20 270
Defunciones generales hombres	17	11 821
Defunciones generales mujeres	14	8 420

Fuente: INEGI. Indicadores principales del Banco de Información.
INEGI. Encuesta Intercensal 2016

- **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 Igualapa

Tasa de natalidad con datos del INEGI 2016.

$$\text{Tasa de natalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ nacidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(260) (1000)}{10815} = 24.04$$

Tasa de mortalidad con datos del INEGI 2012.

$$\text{Tasa de mortalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ fallecidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(31) (1000)}{10815} = 2.86$$

Tasa de crecimiento natural:

Tasa de Natalidad (TN) – Tasa de Mortalidad (TM) = 24.04 – 2.83 = 21.21%, 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.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO A DESCRIPCIÓN DEL INEGI			
Clasificación	Núm. habitantes	Núm. localidades	Porcentaje
Población rural	1 -249	35	71.43
	250 - 499	5	10.21
	500 - 999	3	6.12
	1000 - 2499	3	6.12
Población urbana	2500 - 4999	3	6.12
Total		49	100.00
El lugar donde se pretende desarrollar el proyecto está considerado como una población rural porque residen 958 habitantes, que está en el rango de 500 - 999 habitantes.			

- **Estructura por sexo y edad**

Los datos obtenidos para la distribución de las edades se tomaron de la base de datos del censo poblacional INEGI 2010, en la cual se puede apreciar que la localidad tiene una población predominante de 25 a 59 años.

Población por grupo de edad-2010		
Conceptos	Igualapa	San Juan de los Llanos
Población total	10,815	958
Población de 0 a 2 años	687	62
Población de 3 a 5 años	820	44
Población de 6 a 14 años	2651	178
Población de 15 a 17 años	877	79
Población de 18 a 24 años	1357	158
Población de 25 a 59 años	3475	343
Población de 60 años y más	943	94
No especificado	5	0
Total	10,815	958

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, 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, Zitlala, Ometepec, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

En lo que respecta al Municipio de Iqualapa y a la población de San Juan de los Llanos, en el censo de población que realizó el INEGI en el 2010 no se han registrado grandes movimientos de migración.

Conceptos	Migración	
	Iqualapa	San Juan de los Llanos
Población total	10,815	958
Población nacida en la entidad	10,518	887
Población masculina nacida en la entidad	5,150	419
Población femenina nacida en la entidad	5,368	468
Población nacida en otra entidad	236	56
Población masculina nacida en otra entidad	103	27
Población femenina nacida en otra entidad	133	29

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 Iqualapa; son las Personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia, registrando así; 3 279 personas, mientras que en la Localidad de San Juan de los Llanos es de 393 de los cuales 274 forman parte de la población masculina y 119 de la población femenina, 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	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
Igualapa	10815	7616	3 239	40	3 279	4 280	57
Hombres	5290	3646	2 660	34	2 694	923	29
Mujeres	5525	3970	579	6	585	3 357	28
San Juan de los Llanos	958	742	383	10	393	348	1
Hombres	455	351	265	9	274	76	1
Mujeres	503	391	118	1	119	272	0

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 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
<u>Población de 15 años y más</u>	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
Disponible	5 784 558	1 844 955	3 939 603
No disponible	32 229 474	8 205 312	24 024 162
<u>Población ocupada por sector de actividad económica</u>	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
<u>Población subocupada por posición en la ocupación</u>	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
<u>Población desocupada por antecedente laboral</u>	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 ^a	59.0	77.1	42.6
Tasa de desocupación ^b	3.1	3.1	3.2
Tasa de ocupación parcial y desocupación ^b	8.7	6.4	12.6
Tasa de presión general ^b	6.4	6.8	5.8
Tasa de trabajo asalariado ^c	64.8	63.9	66.3
Tasa de subocupación ^c	6.8	7.3	5.9
Tasa de condiciones críticas de ocupación ^c	15.5	16.3	14.3
Tasa de ocupación en el sector informal 1 ^c	27.3	26.8	28.0
Tasa de informalidad laboral 1 ^c	56.7	56.6	57.1
Tasa de ocupación en el sector informal 2 ^d	31.2	32.8	29.0
Tasa de informalidad laboral 2 ^d	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

a) 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	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
Igualapa	10815	7616	3 239	40	3 279	4 280	57
Hombres	5290	3646	2 660	34	2 694	923	29
Mujeres	5525	3970	579	6	585	3 357	28
San Juan de los Llanos	958	742	383	10	393	348	1
Hombres	455	351	265	9	274	76	1
Mujeres	503	391	118	1	119	272	0

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2010

a) Población económicamente inactiva

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	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
Igualapa	10815	7616	3 239	40	3 279	4 280	57
Hombres	5290	3646	2 660	34	2 694	923	29
Mujeres	5525	3970	579	6	585	3 357	28
San Juan de los Llanos	958	742	383	10	393	348	1
Hombres	455	351	265	9	274	76	1
Mujeres	503	391	118	1	119	272	0

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 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.

Con base en la Síntesis Estadística Municipal Igualapa, Guerrero 2010. Los recursos naturales de uso principal de dicho Municipio, es el suelo, esto debido a que existe una producción agrícola variada que va desde lo tradicional (sembrada de temporada) hasta lo sofisticado (Riego y Mecanizada), tan solo en el 2010 se tiene registro de 14268 hectáreas sembradas de temporal, de donde destacan los cultivos como: chile verde, frijol, maíz, pastos, tomate rojo, entre otro. El recurso forestal no se tiene registrado ante el INEGI, que haya existido aprovechamiento en el Municipio, mientras que el recurso agua es utilizado en las parcelas de riego, las cuales en el 2010 fueron 2903 hectáreas.

También otro recurso que se aprovecha en el municipio es el hidrológico (río) pues se practica la pesca de subsistencia. 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.

Esta turbidez y azolvamiento no sólo causa daños a los cuerpos de agua sino también a las especies de plantas y animales que viven en ellos, los cuales muchas veces requieren de agua transparente para realizar la fotosíntesis y para encontrar parejas en el caso de animales como los peces y ranas, sino podría también disminuir la calidad del agua y afectar a las comunidades humanas río abajo que se abastecen de ella para saciar su sed y cubrir otras necesidades.

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 ubicara el banco de materiales pétreo es sobre el cauce del Río Quetzala, a la altura de la población de San Juan de los Llanos, de la cual se solicitará la concesión a la CONAGUA, para la extracción del material pétreo. Tomando en cuenta que, el sitio no es 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 el municipio de Iqualapa, cuenta con lugares de interés histórico y cultural que a continuación se mencionan:

Monumentos Históricos: con más de 130 años de antigüedad está el templo católico ubicado en la cabecera municipal de Iqualapa.

Arqueológicos: Roca ancha de dos metros de altura, en la cual se localiza una pintura con figura humana bien elaborada; y como referencia general existe una zona arqueológica cerca de la cabecera municipal, en la que han localizado objetos de barro, jarros e ídolos.

Es de resaltar que cerca del área de influencia para la extracción y cribado del material pétreo, no se encuentra algún patrimonio histórico, como monumentos históricos, artísticos y/o arqueológicos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

A. Identificación y análisis del diagnóstico ambiental

El desarrollo del presente proyecto por naturaleza es una obra de características amigables hacia el medio ambiente, debido a sus características poco agresivas hacia la naturaleza, pues no contempla la realización de construcciones que atenten contra la biodiversidad y su paisaje, 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 grandes volúmenes de residuos peligrosos.

Por lo contrario servirá como desazolve del cauce previniendo así inundaciones y la eutrofización de cuerpos lagunares cercanos.

También se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno empleos permanentes 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.

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.

Respecto a la composición geológica (Era Cenozoica, del Periodo Cuaternario, con un tipo de Suelo Aluvial) donde se ubican los bancos de material pétreo del proyecto no se presenta ningún problema de perturbación o alteración esto debido a que el material que se extraerá, estará nuevamente para el próximo año, esto por la función cíclica que se realiza año tras año en el acarreo de sedimentos en la temporada de lluvias; por lo que la valoración cualitativa es **Bajo**, es de resaltar que el tipo de suelo presente en los bancos está muy poco evolucionado y poseen una mala filtración.

En el plano edafológico, se destaca que el suelo del banco de material pétreo del proyecto es de tipo Fluvisol, el cual se caracteriza por estar formado de materiales acarreados por agua (producto de la erosión), por ser pocos desarrollados, medianamente profundos y por presentar generalmente estructura débil o suelta. Por lo que no se perturbara y/o afectara a un suelo muy complejo o con vocación diferente a la planteada (el suelo será utilizado como materia prima en la rama de la construcción); tomando en cuenta lo anterior se da una valoración de **Bajo**.

En lo que respecta al suelo del área de cribado este, solo se estará utilizando como espacio para almacenar temporalmente el material extraído y el material clasificado, además que no se tiene planeado preparación del sitio debido a que el área que se pretende utilizar se encuentra totalmente desprovista de vegetación, por las actividades antropogénicas que se realizan en la zona; por lo que no se afectara el suelo.

Con base a la hidrología, se puede asumir que no existirá perturbación o alteración tanto al cauce natural (flujo) como a la calidad del agua del Río Quetzala, esto debido a que no se realizaran descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro de la corriente de agua, por lo que su valoración cualitativa es de **Bajo**. Es de resaltar

que hasta cierto punto se puede considerar que los trabajos a realizar serán benéficos para el cuerpo de agua, que con la extracción del material pétreo se ayudará a desazolver el cauce del río.

Es de resaltar que la carta de Uso de Suelo y Vegetación, señala que en la zona del proyecto se encuentra bajo un uso de suelo agrícola, sin embargo en lo que respecta a la vegetación en la zona del proyecto, se tiene una valoración **Bajo**, esto debido a que el banco que se pretenden aprovechar, el camino de acceso y el área de almacenamiento y cribado manual están desprovistos de vegetación.

En relación a la fauna se tiene una valoración como **Bajo**, esto tomando en consideración que se no se encontraron especies, nidos y/o madrigueras dentro del banco de material pétreo, ni en el área de almacenamiento, puesto que en la zona no existe grandes coberturas de vegetación que pudieran servir de refugio para especies de talla mayor. Es de resaltar que de los recorridos realizados no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni del Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

En el aspecto socioeconómico, 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 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**, en el aspecto social y económico, por generar beneficio a la comunidad.

B. Síntesis del inventario.

Para obtener esta información del inventario ambiental, es por medio del enfoque de las valoraciones de las distintas unidades, que se tienen en este estudio.

La valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se considerara una valoración de **baja**. Por lo que se considera como una actividad de bajo impacto, no adverso, hacia el medioambiente, ya que el arrastre de material pétreo que se genera en la época de lluvia hace que los ríos se azolven, ocasionando con ello que se llegue a desbordar al verse reducido su cauce. Y la extracción de material pétreo influye en cierta parte al desazolve del río.

La problemática ambiental que presentan la mayoría de los ríos de la zona es la contaminación de las aguas, por los diversos factores como el vertimiento de las aguas residuales, el mal manejo de los residuos urbanos depositados en el margen y cauce de este, así como el azolvamiento por el arrastre de tierra.

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.

Globales Indicadores Medioambientales	• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO₂ Equivalente) • Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal. • Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.
Local Indicadores Medioambientales	• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO₂) y Compuestos Orgánicos Volátiles. • Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total • Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad). • Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia

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.

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

Se integra al presente la matriz de Leopold para la etapa de Operación del proyecto.

ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS		Simbología		Preparación del sitio							Construcción							Operación										
				Movimiento de equipo y maquinaria	Manejo de residuos sólidos	Emisiones 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	Emisiones a la atmósfera	Manejo de productos químicos	Residuos domésticos	Aguas residuales negras	Transporte de maquinaria y vehículos	Manejo y disposición de residuos	Extracción del banco de materiales	Llenado de camiones y transporte de material	Cribado manual y clasificación de material	Mano de obra	Venta al público	Mantenimiento y reparaciones de maquinaria	Demanda de transporte público	Uso de Maquinaria (Emisiones a la atmósfera)
FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	Bm	Am	As	-	Am	-	-	-	-
		Subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SUELO	Erosión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Características fisicoquímicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bm	-	-	-	Am	-	-	-	-
		Drenaje vertical	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Escorrentamiento superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bs	-	-	-	-	-	-
		Características geomorfológicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Estructura del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	-	-	Am
		Visibilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Estado acústico natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	-	-	-	-	-	Am
		Microclima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	-	-	-
FACTORES BIÓTICOS	FLORA	Terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	As	-	-	-	-	-
	FAUNA	Terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	As	-	-	-	-
	PAISAJE	Relieve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Apariencia visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	Bm	Am	Am	Am	-	-	-	-	-

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

Resumen de los impactos señalados en la Matriz de Leopold del proyecto Materiales Pétreos San Juan 2018

Impactos	símbolos	Número de impactos			Total	Porcentaje
		Preparación de sitio	Construcción	Operación		
Adverso no significativo	As	0	0	9	20	
Adverso moderadamente significativo	Am	0	0	11		
Adverso Significativo	AS	0	0	0		
Benéfico no significativo	Bs	0	0	11	20	
Benéfico moderadamente significativo	Bm	0	0	6		
Benéfico Significativo	BS	0	0	3		
Total		0	0	40	40	100.00

Cuantificación y descripción de los impactos

- En la matriz de Preparación del sitio no se describen conceptos generadores de impactos, por no presentar actividad alguna.
- En la matriz de Construcción no se describen conceptos generadores de impactos, ya que no se realizarán actividades en esta etapa.
- 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 40 interacciones; para esta etapa se identificaron 9 factores As y 11 factores Am, así como 11 factores Bs, 6 factores Bm y 3 factores BS, para el Municipio de Igualapa.

Como se ha mencionado anteriormente el presente proyecto pretende aprovechar sustentablemente los bancos de materiales pétreos del Río Quetzala por lo que las actividades de preparación de sitio y construcción serán nulas, ya que solo se realizarán las actividades de extracción de material pétreo y la maquinaria se desplazará al lugar donde se ubica los bancos de materiales en la etapa de operación, por lo que no habrá impactos en estas dos primeras etapas.

Es importante señalar que la mayor parte los impactos se realizarán en la etapa de Operación y mantenimiento y se implementarán una serie de medidas prevención y mitigación en relación a los impactos moderadamente significativos.

Identificación y evaluación de impactos ambientales de la matriz de Leopold.

Etapas de operación y mantenimiento

Agua.- Se identificaron posibles impactos adversos no significativos y moderadamente significativos sobre la calidad del agua superficial por 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. 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 la variación del flujo del agua superficial se ve obstruida por los sedimentos acumulados y de los residuos arrastrados por el río; de lo cual surge que la calidad del agua se torne turbia y con mal aspecto, el impacto por la extracción del banco de material será benéfico moderadamente significativo, esto debido a que se eliminará parte del material sedimentable que ha ido acumulándose sobre el lecho del río y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo se realizarán limpiezas donde se retiraran todos los residuos arrastrados por el río.

Suelo.- Los impactos negativos identificados en las variables del suelo, por las actividades de posible mantenimiento y reparación de la maquinaria dentro del área del proyecto son; adverso moderadamente significativo, esto tomando en cuenta que un derrame de aceite o combustible puede alterar las características fisicoquímicas y la estructura del suelo ocasionando daños puntuales sobre dicho factor. En lo que respecta al suelo del área de cribado manual, este tendrá un impacto adverso moderadamente significativo, esto por la operación de la maquinaria (movimientos de entradas y salidas con cargas).

En cuanto a los impactos positivos identificados de la extracción del banco de materiales sobre las variables del suelo, se puede resaltar que estas son de beneficios moderadamente significativas, esto debido a que con la extracción los sedimentos aluviales serán aprovechados para garantizar el desazolve del río.

Atmósfera.- En lo que respecta a la calidad del aire y su respectiva visibilidad presenta impactos adverso moderadamente significativo por el transporte de la maquinaria y vehículos para el desarrollo del proyecto; impacto adverso moderadamente significativo por las actividades de extracción del banco de materiales y del llenado de los camiones que lo transportaran, es de mencionar que estas actividades emitirán posibles emisiones de gases de combustión, partículas y polvo.

El estado acústico natural será modificado por las actividades del transporte de la maquinaria provocando impactos adversos moderadamente significativos. Es de resaltar que el microclima solo se verá impactado en un radio aproximadamente de tres metros, esto durante los trabajos de la extracción y llenado de los camiones que trasladaran el material pétreo, puesto que las máquinas al operarse

generan un calor interno el cual modifica en pequeña escala del área en donde se encuentra. Los impactos que se identificaron por este trabajo son adversos no significativos.

Flora y Fauna.- Por la naturaleza del proyecto no se generarán impactos adversos significativos sobre la flora y fauna del lugar. Ya que el área donde está el banco no habrá perturbación a la flora o fauna, sin embargo se proyectaron los siguientes impactos tomando en cuenta las diferentes conductas de los trabajadores, por lo que de este modo se identificaron impactos adversos no significativos durante los trabajos de traslado de maquinaria, extracción de material, llenado de camión y traslado del material al área de cribado y almacenamiento.

Paisaje.- Tomando en consideración en que los trabajadores cuentan con diferentes hábitos y diferentes actitudes se proyectaron los siguientes impactos en las variables de apariencia visual y calidad del ambiente, al hacer un mal manejo de los residuos que se llegaran a generar durante la operación del proyecto, por lo que de hacer un mal manejo de los residuos los impactos serian adversos moderadamente significativo. En este mismo sentido se consideraron impactos adversos moderadamente significativos en la apariencia visual, esto por considerar a la maquinaria que se emplea como elementos extraños e introducidos en el cauce del río.

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, esto además de que se pretende realizar limpiezas cada temporada de lluvias, puesto que en la época de lluvias el río acarrea muchos residuos provenientes de pueblos aguas arriba.

Socioeconómico.- Como se puede observar en la matriz en este factor social. Dentro de este factor resaltan las variables de un trabajo digno y bienestar social, puesto que para 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 a 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 con el factor anteriormente descrito, sin embargo de las variables del actual factor los impactos suelen ser más benéficos significativos, pero ambas de duración media, ya que dentro de la operación del proyecto se generaran empleos permanentes y temporales.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental define a las medidas de prevención y mitigación como un conjunto de acciones y disposiciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir y que el promovente tiene que ejecutar.

Al generar algún impacto por más mínimo que sea, esto significa que se implementaran medidas preventivas y/o correctoras:

Considerando 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 y las especies de flora y fauna existentes 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.).

Resumen de las medidas de prevención y de mitigación propuestas.

Acción	Etapas del proyecto	Factor ambiental afectado	Impacto ambiental	Medidas de prevención	Observaciones
Trabajos de extracción de material pétreo	Operación del proyecto	<u>Agua</u>	Afectación en la calidad del agua. Mantenimiento y reparaciones de maquinaria Incremento de la turbiedad del agua, por las actividades de extracción, cuando se realiza en el medio acuático.	Se deberá prohibir a los trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el lecho de la corriente superficial del río, de hecho el mantenimiento se realizara en talleres autorizados en el municipio de Iqualapa. Dejar que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida. Sin embargo la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la colocación de malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático. Esta actividad del proyecto se realizara en el medio seco del lecho del río.	El mantenimiento de la maquinaria a utilizar se realizara fuera del proyecto donde no afecte ningún factor ambiental Se hace turbiedad en el agua al momento de extraer el material, pero el proceso natural hace que la turbulencia se sedimente aguas abajo, sin que esto afecte el entorno del río, cuando se hace en el medio acuático. Pero esta actividad del proyecto se realizara en el medio seco del lecho del río, por lo que no habrá turbiedad.
				Se tendrá especial cuidado en acatarse las recomendaciones que expide la CONAGUA con	Con base al relieve se verá afectado de manera temporal al momento de extraer el material en el río en

Trabajos de extracción de material pétreo	Operación del proyecto	<u>Suelo</u>	Modificación del relieve por las actividades de extracción del material pétreo. Contaminación del suelo por mal manejo de residuos sólidos y líquidos	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 río aguas abajo y que le pueda afectar el movimiento de materiales. La CONAGUA recomienda, que se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo 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. El seccionamiento transversal no debe ser mayor a 10 m, debiendo abarcar el cauce y sus riberas marginales. Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos al río. Se colocaran contenedores para los residuos sólidos y así evitar que estos sean arrojados al suelo y por consecuente lleguen a parar al	las partes secas y con dicha acción se formen huecos que por efectos del escurrimiento del río en temporadas de lluvias volverá a su estado natural, por el mismo proceso cíclico que se tiene. Sin embargo con las recomendaciones de la CONAGUA se logrará recuperar la condición natural del relieve del río, siguiendo sus indicaciones, que a continuación se indican: ▪ Las extracciones se realizarán exclusivamente dentro de la zona de cauce. ▪ Las extracciones deben respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y subálveo y no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, así también que las extracciones no deben ejecutarse 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, no debiendo existir el
---	------------------------	--------------	---	--	---

				cauce del río, con esta acción se mitigara dicha acción. 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 establecidas por el supervisor ambiental referente al control de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la etapa de operación Se colocaran botes para los residuos, anuncios alusivos referentes al mismo punto. Para evitar el vertimiento de residuos peligrosos al suelo o subsuelo así como al escurrimiento superficial del río se realizara el mantenimiento fuera del proyecto, en talleres autorizados donde el promovente lo indique.	riesgo de afectar aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evotranspiración. ▪ 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. ▪ 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 manual. ▪ Asimismo tomar en cuenta el equipo y maquinaria a utilizar, tipo y forma de acceso al banco de material y al lugar de almacenamiento. 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 ecológico, capacidad y eficiencia de recuperación natural del banco, sobreexplotación de material, entre otros). 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, principalmente en las temporadas de lluvias. El mantenimiento regular de la maquinaria y equipo, asegurará el óptimo funcionamiento y evitará o reducirá la generación de gases contaminantes, la posibilidad de fugas, accidentes, derrames, y el riesgo de contaminación de agua y suelo con materiales tales como, grasas, aceites, combustibles.
Trabajos de extracción de material pétreo	Operación del proyecto	<u>Atmosfera</u>	Emisiones de gases de combustión generados por las emisiones de la maquinaria que se pretende utilizar.	Con la realización del mantenimiento y la revisión constante de la maquinaria se mitigaran los gases de combustión y por ende se estará cumpliendo con las normatividad	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 momento

			Emisiones de ruido y polvo	ambiental aplicable. El material extraído se transportara en condiciones semi-húmedas por lo tanto se mitigara la generación de partículas o emisiones de polvo a la atmosfera. Y en ocasiones será cubierto con lona cuando sea transportado seco, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera. Se dará 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. 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.	que los camiones salgan del rio y transporten el material ya se, para el área de almacenamiento o directamente al cliente. 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 revisión constante para evitar cualquier tipo de accidente, además estar cumpliendo con la normatividad vigente. Dicho mantenimiento y revisión se realizara fuera del proyecto en talleres que el promovente indique. De esta manera se lograra establecer cada una de las características medio ambientales medibles para la instalación de complementos.
Trabajos de extracción de material pétreo	Operación del proyecto	Flora y Fauna	Estos factores se pueden ver afectados por el transporte constante de	Este punto hace referencia a las especies que durante los trabajos transiten por el área y puedan	La vegetación existente en la zona se encuentra en las partes colindantes del rio y no se verán afectadas por los

			los camiones por motivo del acarreo del material Incidentes de especies de flora y fauna con los trabajadores durante sus funciones laborales.	ser golpeados por los trabajadores o maltratados por los camiones. Las medidas que el Promovente desarrollara en el proyecto son las siguientes: Al momento de transportar el material del banco de extracción al área de almacenamiento o a su destino final se tendrá el cuidado para maniobrar la maquinaria, esto con respecto a las especies de fauna que se observen transitando por el lugar, se lograra desplazarlas a lugares apartados del proyecto donde no se encuentren en peligro de afectación. El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga y nombrara a un encargado que tendrá que supervisar que cada una de las medidas de mitigación mencionadas se lleve a cabo. Se vigilara que los trabajadores no molesten, dañen o perturben a la flora y fauna silvestre. Además quedara prohibido a todo el personal portar artefactos que sean	trabajos que se realicen en el área del banco de extracción de material pétreo. La fauna tienden a desplazarse a zonas más tranquilas, en dado caso que se logren observa dentro de la zona al momento de los trabajos se aplicaran las medidas antes mencionadas
--	--	--	--	---	---

				utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, coleccionar, traficar flora y fauna. Se colocaran anuncios alusivos al cuidado de las especies de flora y fauna que se encuentran en las partes colindantes al proyecto. Se les informara a los trabajadores sobre el cuidado y protección de las especies de flora y fauna que se encuentren en los alrededores del proyecto y queda rotundamente prohibido el maltrato a dichas especies. Se dará seguimiento puntual al 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.	
Trabajos de extracción de material pétreo	Operación del proyecto	<u>Paisaje</u>	Introducción de elementos ajenos al paisaje natural. (maquinaria)	No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material, la maquinaria solo estarán en el área de manera transitoria y temporal de acuerdo a horarios de trabajo establecidos. Se mantendrá en buen estado la maquinaria para disminuir las emisiones de gases y el impacto visual que puedan presentar. Adecuado manejo y disposición de residuos sólidos que sean generados por los trabajadores	La maquinaria solo permanecerá, durante la extracción del material en el banco de extracción.

Trabajos de extracción de material pétreo	Operación del proyecto	Socio-económico	El impacto por la generación de empleos temporales o permanentes.	Se tendrán fuentes de empleo temporal y permanente, lo que generara un ingreso que beneficiara a los trabajadores y por consecuente las diferentes familias.	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
---	------------------------	-----------------	---	--	--

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
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.	Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga durante el transporte de material del banco de extracción a su destino final.	Impacto visual, los huecos de las área en donde se extraerá 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.
Impacto visual, habrá un constante movimiento de maquinaria del banco de material al área de almacenamiento o directo a su destino final.	Impacto visual, por el constante paso de la maquinaria, en el transcurso de su vida útil.	
Impacto acústico, debido al ruido que producirá la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción de material en el rio.	Impacto acústico, en la realización de las actividades de transporte de dicho material.	

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.

Un escenario se define como “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. De esta manera se logra establecer cada una de las estrategias.

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 tomando cuenta las restricciones y,
- 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 son 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 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 y se realizara un cambio constante.

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 estudiando cada lugar.
- Determinar, principalmente a partir de las variables claves los actores fundamentales, sus estrategias los medios que se disponen para realizar los proyectos.
- Describir, en forma los escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables claves y a partir de juegos hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera más general el desarrollo de proyectos suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; esto va depender de diversas circunstancias entre las cuales se puede mencionar las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto que va depender de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales en la etapa de operación del proyecto.

Los escenarios posibles que se plantean en el desarrollo del proyecto son:

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

Escenario 1: el proyecto no se realiza.

Pasaría, que el río aumentaría su grado de azolvamiento, originando que el mismo comience a cambiar su cauce y llegara ocasionar un desborde en la temporada de lluvias, ocasionando inundaciones en las localidades más cercanas.

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 con los 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.

Esto sucedería si el proyecto llevara a cabo los trabajos de extracción de material pétreo, sin ninguna medida de seguridad planteada por parte de la CONAGUA, lo que traería consigo un impacto que modificaría el cauce del río y relieve; ya que no habría control sobre los impactos en el suelo y subsuelo por la operación de la maquinaria.

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 atmosfera y paisaje, 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 río por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

Agua.- Como resultado de la extracción de la materia prima se podría producir 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 río Quetzala en periodo de lluvias, el banco de donde se extraerá los materiales, se volverá a reponer mediante un proceso natural.

Suelo.- Se contempla la implementación de un buen manejo de los residuos urbanos, los desechos sólidos constarán de materiales plásticos derivados de botellas de agua, envases y latas de refrescos y desechos de los trabajadores de la actividad de extracción, dichos residuos serán recolectados por el servicio de limpieza por parte de H. Ayuntamiento.

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, en el acarreo del material al predio donde se almacenara el material extraído el cual deberá estar cubierta la carga o al momento de llevarlo a las casa de materiales. Para mitigar estos impactos se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para estar dentro de los niveles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Flora y Fauna.- Dentro de la flora y fauna del lugar no habrá afectación esto por las actividades del transporte de maquinaria y vehículo, mano de obra, llenado de camiones y transporte de material, la flora se encuentra en las partes colindante al proyecto no se encontraron especies que se contemplen dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además se colocaran letreros alusivos a su protección y conservación de las mismas.

Paisaje.- Al 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 quedará estrictamente prohibido el 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.

Social y Económico.- El proyecto contempla la generación empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, el 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, puede ayudar 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 pequeña escala.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental documento que incluye información necesaria, la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla para la realización de un conjunto de análisis para la toma y revisión de datos que permitan evaluar los parámetros ambientales durante la etapa de operación.

La finalidad principal es llevar a buenos términos las recomendaciones propuestas en el estudio de impacto ambiental y permitir identificar posibles impactos no previstos en su momento.

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 y ambiente.

Este programa espera garantizar 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, así como la supervisión que 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 para el cuidado de la flora y fauna, desde la etapa de 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 las acciones que se realizaran. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, se le informara a todo el personal que labore de cada una de las medidas que serán implementadas durante el desarrollo del proyecto.

VII.3 Conclusiones

Los bancos de Materiales Pétreos son un recurso natural englobado 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. La operación (aprovechamiento sustentable de los bancos de arena del Río Quetzala) del proyecto proveerá una fuente económica y de empleo para los residentes del área local, desarrollándose de tal manera que los impactos al medio ambiente se minimicen y controlen mediante estándares de operaciones aceptables.

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 de la empresa.

Existirán impactos adversos no significativos y moderadamente significativos sobre la atmósfera, suelo y agua, para los cuales se tomarán a cabo las medidas de prevención o mitigación correspondientes, propuestas en el presente estudio así como también dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente aplicable.

Por otra parte se tendrán impactos benéficos, entre los que se destaca la generación de empleos temporales y permanentes en las distintas etapas del proyecto, que vendrá a beneficiar directamente a los pobladores de la comunidad, por la contratación de mano de obra y así mejorar en cierta medida su situación económica. Además de que con la operación del proyecto, se vendrá a satisfacer en cierta medida la demanda de arena y grava de las empresas de la rama de la construcción así como particulares que requieren de estos productos que se ofertan.

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, 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.

Cuando se termine el periodo de extracción 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 con el mismo material del lecho del río (no material diferente) 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 de los impactos ambientales que se proponen en el estudio, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, se considera que la operación del proyecto, es viable desde el punto de vista ambiental y factible de aprovechar el material existente en el río Quetzala, siendo importante para la población de San Juan de los Llanos y sus alrededores.

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.)

VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen dentro del estudio las siguientes fotografías:

- Foto 1.- Colindancia al norte con el puente vehicular
- Foto 2.- Colindancia al sur con ribera del río
- Foto 3.- Vista de sur a norte
- Foto 4.- Colindancia al este con rivera del río y potreros
- Foto 5.- Vista del conjunto del banco
- Foto 6. *Ricinus communis* L. (higuerilla)
- Foto 7. *Mimosa pigra* L. (zarza)
- Foto 8. *Muhlenbergia aff lindheimeri* (zacatón)
- Foto 9. *Heliotropium angiospermum murria* (hierba de sapo)
- Foto 10. *Amaranthus hybridus* (quelite)
- Foto 11. *Musa paradisiaca* L. (Huerta de plátano)
- Foto 12. *Mangifera indica* L. (mango)
- Foto 13. *Citrus limon* (L.) Burm. F. (limón)
- Foto 14. *Pithecellobium dulce* (huamúchil)

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:

- ❖ Identificación oficial del Promovente

- ✿ RFC del Promovente
- ✿ Acta cesión de derechos

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.

Programa de Vigilancia Ambiental: sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)
- INEGI. 2010. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Infraestructura del sector comunicaciones y transportes, 2014.
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA), Atlas nacional del agua en México, 2011.
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA), Tabla maestra de Acuíferos, cierre al 31 de diciembre de 2009.
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA 2002), Disponibilidad de aguas subterráneas en el acuífero de Poloncingo, Estado de Guerrero.
- DOF, 2007; Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas, forman parte de la región hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero.
- Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Guerrero, Igualapa; <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/guerrero/municipios/12036a.htm>
- Gobierno del Estado de Guerrero, Ley Orgánica del Municipio libre del estado de Guerrero.
- Gobierno del Estado de Guerrero, Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2011 – 2015.
- Guízar, N. E. y A. Sánchez. 1991. *Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas*. Universidad Autónoma Chapingo.

- INE 2010, Carta Acapulco E1411 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano” escala 1:250 000
- INEGI 2010, Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Iqualapa, Guerrero.
- INEGI, Gobierno del Estado de Guerrero, Anuario Estadístico del Estado de Guerrero, 2011.
- INEGI, Principales Resultados por Localidad, Estados Unidos Mexicanos, Censo General de Población y Vivienda 2010, en disco compacto, México.
- INEGI, Síntesis estadística municipal Iqualapa, Guerrero, 2010.
- 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.
- 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. Árboles de México: Trillas 2011, 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 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
- 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
- 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.
- 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), Infraestructura del sector comunicaciones y transportes, 2006.
- Secretaría de Desarrollo Social, Cuaderno de información Municipal, 2007.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), Atlas del medio ambiente y recursos naturales, edición. 2006.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), 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 E14-8. Guerrero, Oaxaca y Puebla.
- Servicio Geológico Mexicano, Carta Geológica – Minera, Estado de Guerrero.
- Terence D., Pennington, José Sarukhán; *Arboles tropicales de México- Manual para la identificación de las principales especies*, 3ª. Ed.-México: UNAM, FCE, 2005.