



		<b>PAG.</b>
<b>I.</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>3</b>
	I.1 Proyecto	3
	I.1.1 Nombre del proyecto.	3
	I.1.2 Ubicación del proyecto.	3
	I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.	3
	I.1.4 Presentación de la documentación legal.	3
	I.2 Promovente.	4
	I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.	4
<b>II.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>	<b>5</b>
	II.1 Información general del proyecto.	5
	II.1.1 Naturaleza del proyecto.	6
	II.1.2 Selección del Sitio.	7
	II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.	7
	II.1.4 Inversión requerida.	9
	II.1.5 Dimensiones del proyecto.	9
	II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	10
	II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requerido.	10
	II.2 Características particulares del proyecto.	11
	II.2.1 Programa General de Trabajo.	14
	II.2.2 Preparación del sitio.	14
	II.2.3 Construcción de obras mineras.	15
	II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.	16
	II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.	16
	II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).	17
	II.2.7 Utilización de explosivos.	17
	II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	17

	II.2.9	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	21
	II.2.10	Otras fuentes de daños.	22
III.	<b>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.</b>		23
IV.	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b>		31
	IV.1	Delimitación del área de estudio.	31
	IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.	32
	IV.2.1	Aspectos abióticos.	32
		a) Clima	32
		b) Geología y Geomorfología.	34
		c) Suelos.	36
		d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.	38
	IV.2.2	Aspectos bióticos.	40
		a) Vegetación	40
		b) Fauna silvestre.	43
	IV.2.3	Paisaje	50
	IV.2.4	Medio socioeconómico	52
	IV.2.5	Diagnóstico ambiental	59
V.	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>		63
	V.1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	63
	V.2.	Impactos ambientales generados.	63
	V.2.1	Construcción de escenario modificado por el proyecto.	63
	V.2.2.	Identificación de los efectos en el sistema ambiental.	64
VI.	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>		74
VII.	<b>PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</b>		78
VIII	<b>BIBLIOGRAFIA</b>		81

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

### **I.1 Proyecto.**

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación. **Ver plano anexo.**

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

Banco de Materiales Pétreos "EL TI - CUER" (extracción de materiales pétreos en greña para desazolve del cauce del Río Armería)

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto.**

Localidad: El Puertecito.  
Municipio: Armería.  
Entidad: Colima

#### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.**

Se pretende efectuar el aprovechamiento del material pétreo en el sitio de interés en un periodo de 15 años, en el que se extraerá aproximadamente un volumen total de 488,063.87 m<sup>3</sup>, programándose en etapas anuales y apegándose a la autorización de la comisión Nacional del Agua, este volumen es el que se encuentra acumulado en el área a explotar producto del arrastre en temporada de lluvias de la parte alta de la cuenca. El periodo de explotación será en los meses de estiaje que comprenden de Octubre a Junio, ya que en temporada de lluvias el drenaje por el río no permitirá la extracción del material.

#### **I.1.4 Presentación de la documentación legal.**

**a)** Acta constitutiva de la empresa BOGAVANTE DE OCCIDENTE S. A. de C. V. (se anexa copia simple).

**b)** El terreno es de propiedad federal y se efectuarán los trámites para la solicitud de concesión ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el uso y aprovechamiento de los materiales pretendidos. Por lo que respecta a los terrenos colindantes son ejidales y no se requiere de la construcción de caminos de servidumbre para el acceso al sitio, pues se cuenta con una extensa red de caminos de terracería para el acceso al sitio.

b) El proyecto se pretende desarrollar sobre el lecho del río Armería, que de conformidad a la definición que expresa la fracción IX del Artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales relacionado a los "Bienes Públicos Inherentes" y son los que se señalan en el Artículo 113, a lo cual le corresponde la fracción III y V, además lo que señala el Artículo 113 BIS de la misma ley en comento.

Entonces por estar propuesto el proyecto del banco de explotación de materiales pétreos "Banco El Ti - Cuer" sobre el cauce de una corriente de aguas nacionales y por ende aprovechar un terreno que es de propiedad nacional, corresponde a la federación otorgar la concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos. En este caso se presenta la manifiestación de impacto ambiental para su evaluación y posteriormente gestionar ante la Dirección Local de CONAGUA la concesión requerida para la extracción de materiales pétreos en greña.

## 1.2 Promovente.

I.2.1	Nombre o razón social	BOGAVANTE DE OCCIDENTE S. A. de C. V.
I.2.2	Registro Federal del Contribuyente del promovente	Protección datos
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal	Ing. Juan Pab Protección datos personales Protección datos
I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	Protección datos personales LFTAIPG

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

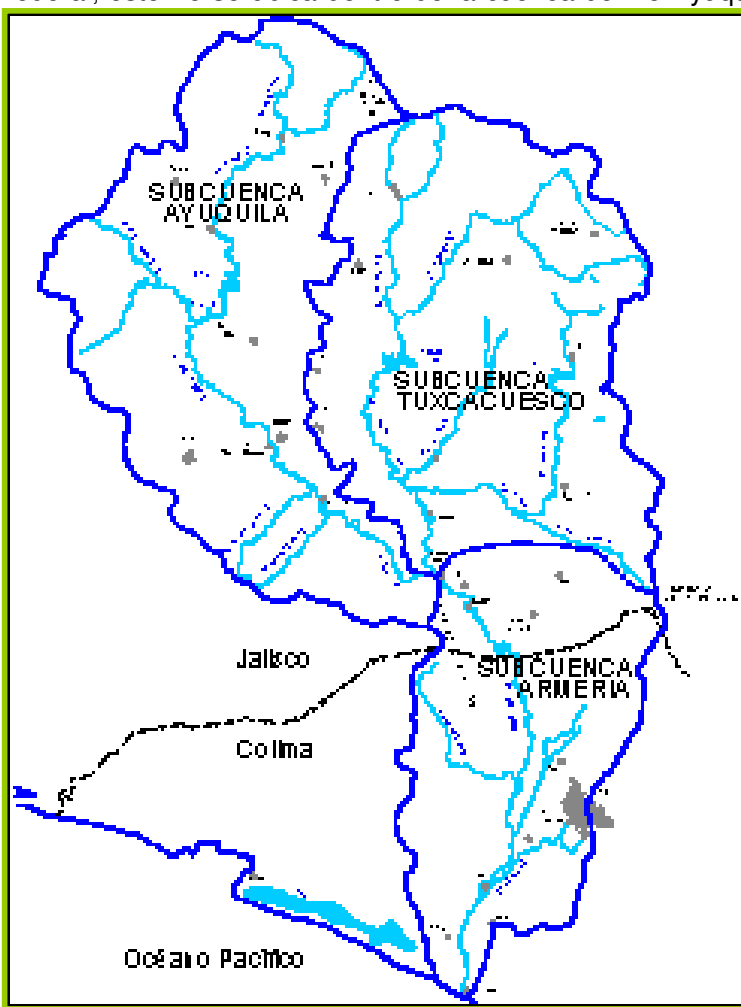
I.3.1	Nombre o razón social	Protección datos personales
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	Protección datos
I.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio	Protección datos personales LFTAIPG

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1 Información general del proyecto.

El Municipio de Armería tiene una extensión territorial de 341.6 kilómetros cuadrados, que representan el 6.3% de la superficie total del estado. En su porción sur colinda con el Océano Pacífico a lo largo de 15.3 kilómetros de costa. Se divide en 39 localidades, de las cuales las más importantes son: Ciudad Armería, Cofradía de Juárez, **Rincón de López**, Augusto Gómez Villanueva (Coalatilla) y Cuyutlán.

El proyecto consiste en la extracción y operación de un banco de material pétreo en una fracción del Río Armería actividad que se llevará en el cause del río sin afectar las margenes y zona federal, éste río se ubica dentro de la cuenca del río Ayuquila - Armería la cual está dentro de la



Región Hidrológica número 16 y abarca una superficie de 9,867 km<sup>2</sup>. Esta cuenca comprende la superficie de 30 municipios de los estados de Colima y Jalisco. El río Ayuquila -Armería es uno de los 15 ríos más importantes de los más de 100 existentes en la vertiente del Pacífico y considerado entre los 43 ríos más importantes en el ámbito nacional.

El material geológico que se pretende aprovechar es de origen granítico aluvial no consolidado, para ser utilizados en la industria de la construcción como agregados pétreos, este material no se encuentra entre los minerales reservados a la federación en los términos de la Ley Minera, este manifiesto se presenta ante la SEMARNAT ya que es su competencia, de acuerdo a lo señalado en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y al artículo 5 inciso R) del Reglamento de la Ley d General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto

Ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

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

El proyecto de explotación tiene como finalidad principal la extracción de materiales pétreos en greña (arena y piedra) acumulados por el arrastre fluvial dentro del cause del río Armería en una longitud de 3,538.40 metros y con una sección de corte de 20 metros por lado en ambas márgenes a partir del centro del cause del río, sin afectar la zona federal del cuerpo. Este proyecto pretende explotar como banco de préstamo para las obras urbanas del área de influencia que para el caso son los municipios de Armería, Tecomán y Manzanillo.

La extracción del material geológico traerá como beneficio el mejoramiento del drenaje natural del área, ya que a través del tiempo se ha azolvando el cause lo que ha traído como consecuencia que en avenidas extraordinarias en el temporal lluvias el flujo hídrico desfogue en las partes bajas formando diferentes corrientes alternas en la zona de influencia del donde se pretende establecer el proyecto, lo que ha provocado daños en sus márgenes y en las actividades económicas como lo son la agricultura y la ganadería, al fragmentar las tierras de cultivo. Además el cause principal representa un factor de riesgo debido a que está erosionando el talud de ambas márgenes en el tramo que se pretende gestionar la concesión para el aprovechamiento de estos materiales; riesgo que involucra a las poblaciones como Rincón de López, Cofradía de Juárez y colonias del municipio de Tecomán (Antonio Salazar, Bayardo y La Estación) ubicadas aguas abajo del sito del proyecto, con altas probabilidades de inundaciones lo que desde luego pone en riesgo a los bienes inmuebles y por ende a las personas que habitan estos, sin soslayar el riesgo de inundación de las tierras productivas en agricultura y ganadería de ejidos asentados en ambas márgenes del río. En el proceso de extracción del banco no se contempla la utilización de explosivos para la extracción del material geológico, esta se efectuará de manera mecánica con equipo y maquinaria necesaria para tal actividad, además de lo siguiente.

Minimizar el factor de riesgo y prevenir inundaciones de los terrenos colindantes (agropecuarios) y principalmente a las poblaciones aguas abajo ubicadas en las cercanías al río como son las colonias Antonio Salazar, Bayardo y La Estación, el riesgo se origina por la erosión causada en los taludes de sus márgenes y que es necesario el encauzamiento y desazolve del cause del río Armería en el área del proyecto.

El proyecto tiene como objetivo principal la extracción de arena y piedra del cause del río Armería con la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través de una concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos en greña por un volumen total de 488,063.87 m<sup>3</sup>, el volumen se explotará en anualidades de 32,537.59 m<sup>3</sup>. El material que se pretende obtener (arena y piedra) será utilizado para obras de encauzamiento, conformación de bordos y taludes así como en la industria de la construcción en los municipios de Armería, Tecomán y Manzanillo y en general para el resto de los demás municipios que lo requieran.

Este manifiesto es con la finalidad de que la autoridad competente autorice un periodo de 15 (quince) años para la explotación y esto permita ejecutar acciones de conservación del cause sin que se hagan acciones provisionales y permita amortizar la inversión que realice el promovente.

Dar cumplimiento a la legislación ambiental que regula la actividad de extracción de materiales pétreos en zona federal, que para nuestro caso se trata del cause del río Armería.

La implementación del proyecto traerá beneficios sociales al área de influencia, al generar la etapa de preliminar se estima que habrá una generación aproximada de 07 empleos en todas las actividades directas del trabajo, sin considerar la generación de empleos indirectos, mientras que durante la operación del banco, se estima una generación de 18 empleos directos

aproximadamente en todas las áreas de operación y 50 empleos indirectos, administración, servicios y soporte de los cuales son cubiertos por personal local, principalmente de la región.

Al llevar a cabo el proyecto éste traerá beneficios económicos, tanto al promovente como a los propietarios de los terrenos colindantes, así como las autoridades de los tres niveles de gobierno, de manera respectiva, el primero por que obtendrá una derrama económica producto de la venta de los pétreos, los segundos por que sus terrenos se verán beneficiados por efecto de la obras de encauzamiento, seguridad y por ultimo las autoridades por que no tendrán que hacer ninguna obra de encauzamiento a costa del erario publico para emprender acciones de protección de los terrenos y comunidades en el área de influencia del proyecto.

### II.1.2 Selección del Sitio.

Se seleccionó este lugar debido a la gran cantidad de material pétreo de origen aluvial y a la problemática de azolvamiento que tiene el cauce del río Armería en esta área, además de la cercanía de poblaciones de Armería y del municipio de Tecomán, así como a los daños causados a los terrenos aledaños derivados de los escurrimientos en temporal de lluvias. En este orden de ideas, las obras de desazolve permiten tener la coyuntura para hacer el aprovechamiento de los materiales pétreos y ofertarlos para obras de la región.

De acuerdo a la consulta que se realizó al Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico del Territorio, el sitio de interés es compatible con la actividad de extracción minera a cielo abierto.

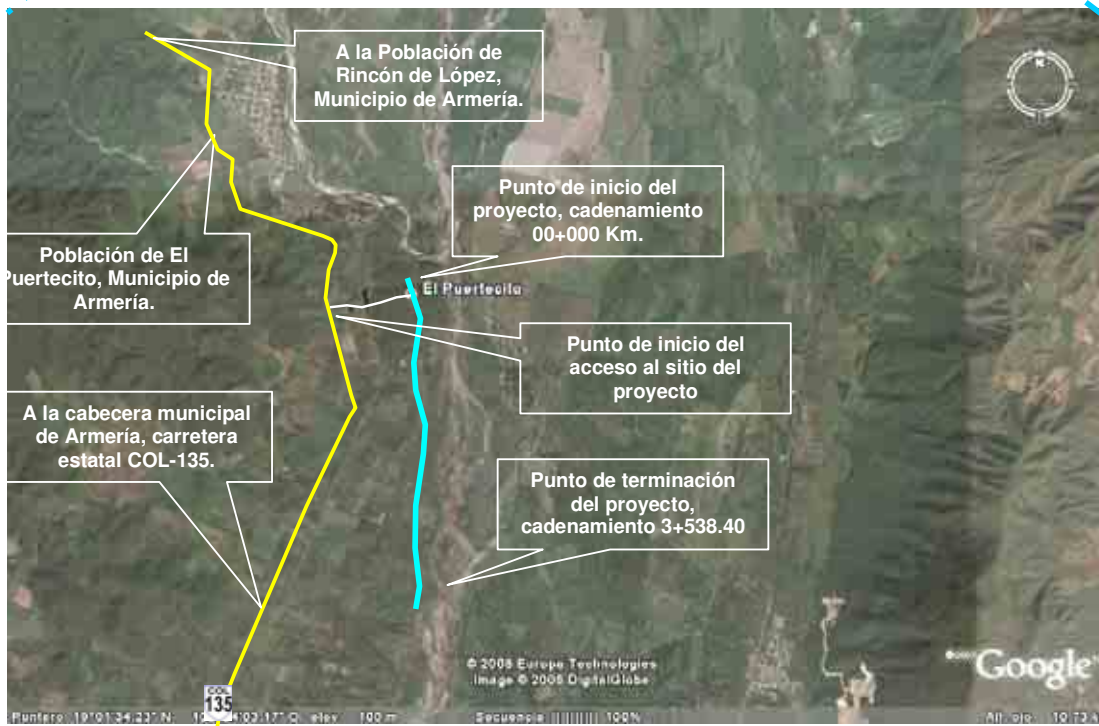
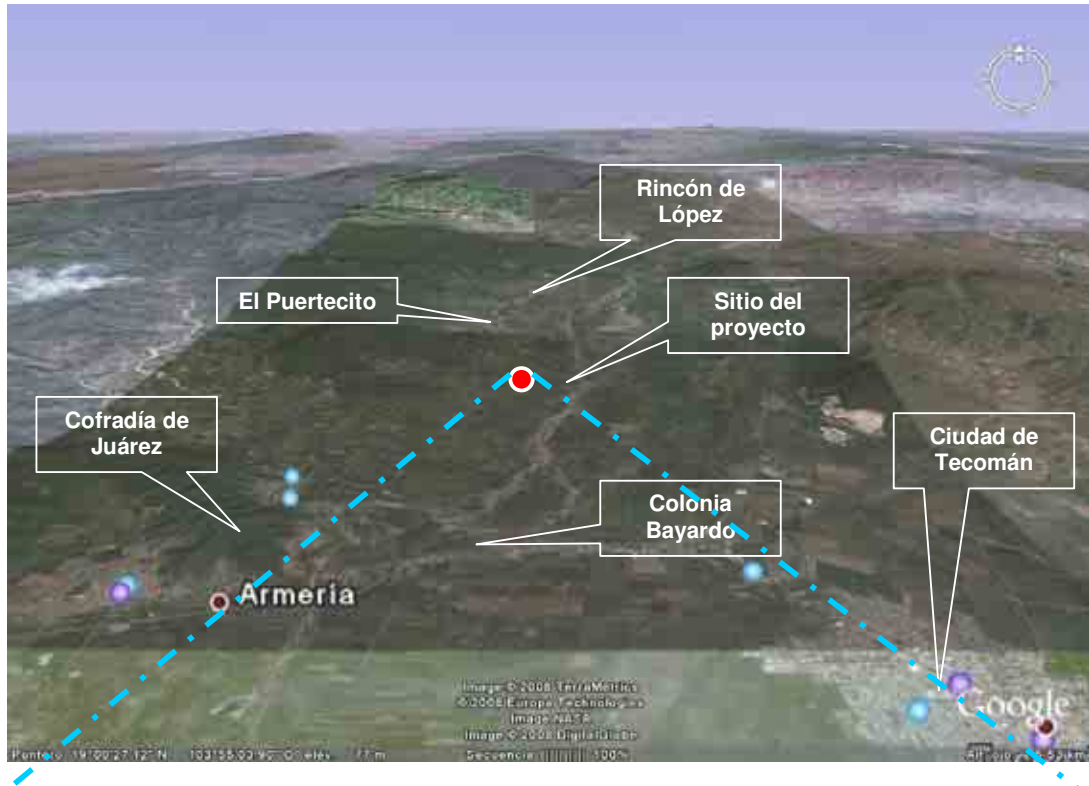
### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El predio del proyecto de explotación de materiales pétreos "Banco El Ti- Cuer", municipio de Armería, Col., lo conforma el eje del cauce del río Armería con coordenadas extremas de su eje de mayor longitud en las coordenadas:



UTM (Datum ITRF 92)				
Banco No	Rumbo	Eje Y	Eje X	Cota en msnm
1	SE	2105122.126	0614343.397	101.405
2	SW	2104117.039	0614399.297	96.670
3	S	2102917.134	0614480.621	86.050
4	SE	2102055.362	0614744.359	77.500

El rumbo se definió conforme sigue su curso la corriente de este escurrimiento, aguas abajo partiendo del banco 1 que es el inicio del proyecto y terminando unos doscientos metros más abajo de donde se señala el banco 4.





Para su encauzamiento y aprovechamiento la empresa BOGAVANTE DE OCCIDENTE S. A. de C. V. hará la solicitud de concesión ante la instancia competente Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) una vez que sea evaluado y aprobado el manifiesto de impacto ambiental en su modalidad particular con respecto al proyecto de encauzamiento de esta fracción del río Armería y para llegar al sitio propuesto banco se sigue la circulación de tránsito de Tecomán a Armería por la carretera federal 200, se toma por la carretera libre a Armería pasando el cruce del distribuidor vial de la carretera libre y la carretera de cuota a Manzanillo (110) y a la altura del Km. 270, donde entronca la carretera estatal 135 (Periquillos – Rincón de López) se dobla sobre la margen derecha para tomar esta carretera, se pasa la población de Cofradía de Juárez hasta llegar al Km 11 aproximadamente, ubicando un callejón saca cosechas entre terrenos de cultivo de limón, se vira a la derecha en el sentido de circulación, se recorren aproximadamente 0.8 Km, llegando hasta donde se cierra este callejón se encuentra una limonera, se pasa por el falso y se continúa hasta encontrar un pequeño corral de manejo de ganado bovino, el cual limita sobre la margen derecha del Río Armería y de ahí se camina hasta el punto de inicio y final del sitio propuesto para el proyecto del banco de explotación de materiales pétreos "Banco El Ti-Cuer".

#### II.1.4 Inversión requerida.

La inversión total requerida para desarrollar el proyecto es del orden de los \$114'000,000.00 100 M/N., y esta se divide por anualidades, y el costo para la operación anual del banco es de \$7.7 millones de pesos 100 M/N.

El costo de la aplicación de las medidas de mitigación y compensación será aproximadamente \$80,000.00/año

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto.

- a) El sitio del proyecto para su desarrollo es de aproximadamente 3,538.40 metros de longitud sobre el cauce del río.
- b) Siendo el terreno de propiedad federal con coordenadas **UTM (Datum ITRF 92)** dando inicio en el punto de cadenamamiento 00+000 Km. **Eje Y=2105122.126; Eje X=0614343.397** y terminando en el punto de cadenamamiento 03+538.40 Km. **Eje Y=2102055.362; Eje X=0614744.359**.
- c) El corte para la extracción de material sobre el cauce solo se hará de un solo tajo continuo teniendo una sección de corte a partir del eje del cauce de 20 metros a cada margen lo que nos indica que quedará una plantilla de 40 metros para la sección hidráulica en su base y una corona de aproximadamente de 44 metros, con banquetas del talud aproximadamente de 20 metros por lado, la profundidad del corte será en promedio de 2 metros, ver plano de secciones transversales, se anexan (siete planos).
- d) La superficie propuesta es de **14 – 15 – 36.00 hectáreas para el aprovechamiento** de materiales pétreos del proyecto "Banco El Ti - Cuer" de terreno en uso federal.
- e) En el banco se proyectan extraer 488,063.87 m<sup>3</sup> en anualidades, durante 15 años (180 meses); de los cuales se trabajan en promedio 26 días/mes laborables, lo que nos arroja un volumen aproximado de extracción de 1,564 m<sup>3</sup> día.

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

El Río Armería es un sistema que presenta una variedad de intereses en cuanto a la apropiación de sus valores, cuyas dimensiones se pueden centrar en lo ecológico, en lo económico, en lo social y en lo político, considerado para ello al recurso agua como un factor más del desarrollo en la región.

El mayor de los servicios de uso que genera esta, radica en la producción y abasto de agua para uso domestico; tanto para el estado de Jalisco como el estado de Colima.

Según datos el cauce del río presenta un flujo de entre 3 y 7 m<sup>3</sup>/s, según la estación del año.

El Río Ayuquila - Armería es la principal fuente de agua para la agricultura y el consumo domestico en la región (parte del Sur – Suroeste del Estado de Jalisco y el estado de Colima. Del volumen de escurrimiento el 80.51% tiene uso agrícola, el 15% es para uso domestico y el 0.61% para usos industriales.

Además de la pesca en el río, como actividad productiva y comercial actualmente se realiza en el inicio de la temporada de lluvias, además de la pesca para autoconsumo que se practica el resto del año. Esto es de gran interés para la economía regional y local la actividad pesquera que se genera sobre todo en el tramo de Zenzontla a Zacualpan, dado que toda esta población ribereña complementa su dieta y sus ingresos de los recursos naturales que provee la río.

Entonces por estar propuesto el proyecto del banco de explotación de materiales pétreos "Banco El Ti-Cuer" sobre el cauce de una corriente de aguas nacionales y por ende tiene usos de de propiedad federal.

**Colindancias.**

<b>ORIENTACION</b>	<b>COLINDANCIAS</b>	<b>USO</b>
<b>Noroeste</b>	Con el Cauce del Río Armería	Federal
<b>Sur</b>	Con el Cauce del Río Armería	Federal
<b>Este</b>	Parcelas del Ejido Cofradía de Juárez	Agropecuario
<b>Oeste</b>	Parcelas del Ejido Cofradía de Juárez	Agropecuario

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

El sitio que se pretende explotar se encuentra fuera de la zona urbana.

Por lo que respecta a requerimiento de servicios, como la extracción de material pétreo se realiza de forma mecánica (maquinaria) y el beneficio de los materiales pétreos en greña se obtendrá directamente del cauce del río y la separación de los materiales se hará a través de una criba fuera del cauce y en un sitio instalado expresamente para la criba y trituración de los materiales extraídos, en el proceso de extracción no se utilizará agua, ni energía eléctrica, por lo que respecta a la descarga de aguas residuales y drenaje no se generaran, para el servicio sanitario se rentaran letrinas secas de una empresa dedicada a la renta de este tipo de servicios.

El consumo de agua potable se hará a través de la compra de garrafones de 20 litros de marca comercial que se distribuye en la zona y en los establecimientos cercanos al sitio del proyecto.

La necesidad de depositar los residuos domésticos generados por los trabajadores y empleados del banco se almacenará en el sitio en tambos plástico de 200 litros con tapa y una vez que se haya agotado su capacidad se depositaran en bolsas del tamaño más conveniente para depositarlas finalmente en el tiradero controlado del municipio de Armería, Col.

En la tabla siguiente se hace referencia a los servicios que demanda el proyecto.

<b>Servicio requerido</b>	<b>Descripción</b>
<b>Agua</b>	<p><b>Cruda:</b> No se requerirá agua cruda para el desarrollo del proyecto.</p> <p><b>Potable:</b> Se abastecerá de los establecimientos cercanos en garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona según las necesidades del personal que labora en el sitio de explotación (aproximadamente de 40 a 100 litros diarios)</p>
<b>Residuos</b>	<p><b>Especiales:</b> No se generarán.</p> <p><b>Domésticos:</b> Estos se almacenarán temporalmente en tambos de 200 litros y se transferirán en bolsas de plástico para ser transportados y depositados en el tiradero controlado del municipio de Armería.</p> <p><b>Peligrosos:</b> Si es que se generan se almacenarán no más de 24 horas en tambos metálicos o plástico de 200 litros protegidos con tapa y posteriormente serán entregados a una empresa autorizada por la SEMARNAT.</p>
<b>Combustibles y lubricantes</b>	Estos se abastecerán de la estación de servicios más cercana, al sitio de trabajo. El diesel y gasolina se transportará en tambos de 200 litros y su almacenamiento será en el carro madrina y se transvasará al tanque de cada equipo según el gasto diario, haciéndose como rutina cada 24 horas, se tratará de consumir al día para evitar riesgos de derrame o cualquier otro tipo de contingencia. Por lo que respecta a las grasas se compraran en los expendios cercanos al área del proyecto.
<b>Medico asistenciales</b>	Se cubrirán las necesidades de los trabajadores en este rubro con las clínicas y hospitales de la zona (municipios de Armería y Tecmán).
<b>Comunicación</b>	Se cubrirán las necesidades con los existentes en la zona urbana cercana (Rincón de López, El Puertecito, Cofradía de Juárez o Armería).

## II.2 Características particulares del proyecto.

Con respecto a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28 fracción III, los materiales pétreos que se pretenden aprovechar no están reglamentados por la ley minera y su reglamento, motivo por el cual no es una sustancia reservada a la federación sin

embargó esta Ley señala en el mismo artículo 28 fracción X y el artículo 5 inciso R) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental que las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales requieren la autorización en materia de impacto ambiental, razón del presente proyecto.

La Ley de Aguas Nacionales establece que para la extracción de materiales pétreos de los cauces de los ríos se requiere de una concesión otorgada por la CONAGUA, previo estudio de impacto ambiental.

La concesión, se asigna dependiendo de las características hidrográficas de cada zona y evitando que se alteren los cauces de los ríos.

El proyecto de explotación tiene como finalidad principal la extracción de materiales pétreos en greña (arena, gravas y piedra) acumulados por el arrastre fluvial dentro del cauce del río Armería, para iniciar la operación **no es necesario hacer preparativos del terreno.**



La extracción se pretende llevar a cabo longitudinalmente conforme al eje del cauce del río Armería en un cadenamiento de 03 + 538.40 Km., haciendo cortes en secciones de 40 metros de plantilla o sea 20 metros a cada lado a partir del eje, con una pendiente del 1 % (ver proyecto); lo que nos indica se empleará una superficie de 14 – 15 – 36.00 hectáreas del cauce del río, sin afectar la zona federal del cuerpo. Este proyecto se pretende explotar como banco de préstamo para extraer materiales pétreos en greña (arena, gravas y piedra) destinados a las obras urbanas del área de influencia que para el caso son los municipios de Armería, Tecomán y Manzanillo.

La extracción del material geológico se realizará con maquinaria pesada principalmente con una excavadora Caterpillar 320 y un cargador frontal Caterpillar 938G, **sin que se tenga que utilizar explosivos** en la extracción o remoción de los materiales pétreos; este material se obtendrá en greña (materiales pétreos que no tienen ningún tratamiento de disgregación, cribado o trituración físico - mecánica) directamente en el cauce del río Armería y se cargará en cuatro camiones de volteo de 14 m<sup>3</sup>, para que los materiales sean transportados a la planta de cribado y trituración ya instalada y con autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado (se anexa copia), en esta misma planta existe una superficie suficiente para almacenar el material procesado y listo para la comercialización (grava 1/2, grava 3/4, piedra bola para cimentación, piedra para empedrado, gravilla y sello, entre otros).

Por lo que respecta a la planta de trituración tiene instalada una criba vibratoria inclinada, de dos pisos con cuatro fases, tolva de 12 m<sup>3</sup>, rejilla sobre tolva de alimentación de trabajo pesado, nivelación hidráulica, sistema de pliegue de transportadores laterales y plataforma de mantenimiento; Trituradora de 300 HP marca METSO, así como una excavadora, un cargador frontal, camiones, camioneta, y demás herramientas necesarias.

El transporte y procesamiento del material no genera emisiones de polvos fugitivos ya que el material se maneja y procesa en húmedo.

Iniciando la operación del banco se minimiza el factor de riesgo de inundaciones de los terrenos colindantes (agropecuarios) y principalmente a las poblaciones aguas abajo ubicadas en las cercanías al río como, ya que se formaran taludes de protección en ambas márgenes, con materiales depositados en el cauce, en este sentido es por ello el encauzamiento y desazolve del cause del río Armería, para dejar una mayor área hidráulica y el material sobrante es el que se extrae para su venta.

Año No.	Volumen (m <sup>3</sup> )	Acumulado	Año No.	Volumen (m <sup>3</sup> )	Acumulado
1	488'063.87	488'063.87	9	488'063.87	4'392'574.83
2	488'063.87	976'127.74	10	488'063.87	4'880'638.7
3	488'063.87	1'464,191.61	11	488'063.87	5'368,702.57
4	488'063.87	1'952'255.48	12	488'063.87	5'856,766.44
5	488'063.87	2'240,319.35	13	488'063.87	6'344,830.31
6	488'063.87	2'928'383.22	14	488'063.87	6'832,894.18
7	488'063.87	3'416,447.09	15	488'063.87	7'320,958.05
8	488'063.87	3'904'510.96	<b>TOTAL</b>		<b>7'320,958.05</b>

Obra o actividad	Descripción
<b>Construcción de las obras de desarrollo y auxiliares</b>	<p><b>Frentes y Niveles:</b> En el plano anexo al proyecto se observan las secciones de arranque o corte y los niveles máximos que se harán sobre el terreno, donde se señala</p> <p><b>Caminos:</b> no será necesario su construcciones para uso de un callejón de servidumbre para el acceso al Río</p>
<b>Construcción de instalaciones</b>	En este rubro no se tiene contemplado ningún tipo de instalación, y para las necesidades de sanitarios se ocupara de un (sani rent)
<b>Programa de Extracción, Operación y Mantenimiento</b>	<p>En cuanto a la operación se propone el siguiente diagrama.</p> <p><b>Extracción:</b> La explotación del mineral se realiza por el método de minado a cielo abierto. Para desprender el mineral se utilizará equipo de excavación, el llenado de camiones se hace por medio de la pala o cuchara de la excavadora, los camiones transportan el material a la planta de trituración que quedará fuera del área de explotación (en la población de Santa Rosa, Municipio de Tecomán).</p> <p>Las máquinas que puede ser utilizada para la operación del banco son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavadora sobre orugas</li> <li>• Cargador frontal con neumáticos</li> <li>• Camiones de volteo de 14 M<sup>3</sup> (a utilizarse 4)</li> </ul> <p>En general, estas máquinas remueven el material</p>

<p align="center"><b>DIAGRAMA DE FLUJO</b></p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p><b>EXTRACCION DE MATERIAL EN GREÑA</b></p>  <p><b>CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL</b></p> </div>	<p>sedimentado y aglomerado en el cauce.</p> <p><b>Carga:</b> Por carga se entiende la recogida del material pétreo removido del cauce, y su traslado hasta un medio de transporte. Esta operación se realiza a la vez que la extracción. Así, por ejemplo, una pala excavadora utiliza su cuchara para extraer y cargar.</p> <p><b>Transporte:</b> El transporte es la operación por la que se traslada el material removido hasta el exterior del cauce. El transporte puede ser continuo, discontinuo o una mezcla de ambos.</p> <p>En el transporte discontinuo los medios de transporte realizan un movimiento alternativo entre el punto de carga y el de descarga. Para el caso de la explotación del "Banco El Ticuer" se hará de esta manera por medio de los camiones.</p> <p><b>Mantenimiento:</b> En esta etapa de la operación del proyecto únicamente se requerirá del mantenimiento de la maquinaria y equipo, que se hará fuera del área de extracción en talleres externos y el mantenimiento preventivo (cambio de aceite y engrasado) se hará en el sitio de acuerdo a los requerimientos de horas de maquinaria operando, tomando en cuenta las medidas de seguridad para evitar derrames de combustibles, lubricantes y otros materiales impregnados de estas sustancias sin que afecte el desarrollo del mismo y las buenas condiciones de operación en el sitio de explotación y del área de maniobras</p>
---	---

### II.2.1 Programa General de Trabajo.

Etapas	Fecha
Levantamiento topográfico	Enero 2008
Elaboración del proyecto	Febrero 2008
Elaboración del manifiesto de impacto ambiental	Febrero - Marzo 2008
Solicitud y gestión de concesión	Junio 2008
Explotación	Noviembre 2008
Restauración-compensación	Junio 2019
Abandono	Diciembre 2019

### II.2.2 Preparación del sitio.

No aplica, ya que no se va a limpiar, nivelar o trazar el terreno, debido a que el material objeto de la extracción esta expuesto y sin que tenga ningún tipo de cobertura, tampoco se construirán obras de desvío del cauce del río u otra obra en esta etapa.

### II.2.3 Construcción de obras mineras.

#### a) Exploración.

**Barrenación:** Número de barrenaciones, tipo y dimensiones.  
El proyecto no contempla la barrenación.

**Planillas de barrenación:** Dimensiones, número de planillas y volumen de material a remover.  
El proyecto no contempla la barrenación.

**Zanjas:** Dimensiones, número de zanjas y volumen de material a remover.  
El proyecto no contempla el corte en zanjas.

**Catas o Pozos:** Dimensiones, número y volumen de material a remover.  
El proyecto no contempla la extracción por pozos.

#### b) Explotación.

**Sistema de ventilación:** Número, tipo de obra (pozos, contrapozos, etc.), dimensiones y volumen de material a remover.  
Solo aplica sólo a minas subterráneas.

**Accesos a los niveles subterráneos:** Número, tipo de obra (rampas, tiros, socavones, etc.), dimensiones y volumen de material a remover.  
Solo aplica sólo a minas subterráneas.

**Subniveles:** Indicar altura de cada nivel, superficie y volumen de materiales a remover.  
Solo aplica sólo a minas subterráneas.

**Rampas de acceso a bancos:** Número, dimensiones y volumen de material a remover.  
No es necesaria la construcción de rampas de acceso, el material a remover esta dentro del cauce del río y se le dará profundidad al mismo para aprovechar el material depositado.

**Tajo:** Número de tajos, profundidad y área; indicar el ángulo de los taludes, altura de bancos, número de bancos y volumen de material total proyectado.



En el proyecto se observa que la operación de extracción en el cauce solo se hará de un solo tajo continuo teniendo una sección de corte a partir del eje del cauce de 20 metros a cada margen lo que nos indica que quedará una plantilla de 40 metros para la sección hidráulica en su base y una cornada aproximadamente de 44 metros, con banquetas del talud aproximadamente de 20 metros por lado, la profundidad del corte será en promedio de 2 metros, ver plano de secciones transversales anexo (siete planos).

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

El proyecto no contempla la construcción de obras mineras como bodegas, talleres, oficinas, vías de acceso, almacenamiento de explosivos, trituradoras, presas de jales entre otras.

No se identifican obras que complementen a la principal del proyecto que es la extracción de materiales en greña.

## II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

### a) Operación.

Por lo que respecta a la extracción de materiales pétreos en greña se pretende realizar de forma mecánica (maquinaria), sin que haya beneficio de en el sitio, solamente se harán tres etapas del proceso: extracción de material, carga y transporte conforme al presente **proyecto de minado anexo**.

- **Extracción:** Consiste en el método por el cual se van a extraer el material producto del aprovechamiento y como ya se indico que este será del tipo conocido como mina a cielo abierto o de tajo abierto donde la extracción o remoción de material se hará de forma mecánica utilizando una excavadora sobre orugas y se realizará conforme al **plan de minado** según plano del proyecto **anexo**. El proyecto tiene una sección de corte a partir del eje del cauce de 20 metros a cada margen lo que nos indica que quedará una plantilla de 40 metros para la sección hidráulica en su base y una corona aproximadamente de 44 metros, con banquetas de talud aproximadamente de 20 metros por lado, la profundidad del corte será en promedio de 2 metros, lo anterior se hará en una longitud de cadanamiento sobre el cauce de 03 + 538.40 Km; iniciando en el punto 00 + 000 Km. y termina en el punto 03 + 538.40 Km.
- **Carga:** Por carga se entiende la recogida de material extraído del cauce y su traslado hasta un medio de transporte. Mediante maquinaria, esta operación se realiza a la vez que la extracción o corte. Así, por ejemplo, la misma excavadora utiliza su cuchara para cargar.
- **Transporte:** El transporte es la operación por la que se traslada el material arrancado hasta el exterior del banco. El transporte dentro de un banco de préstamo de materiales pétreos, puede ser continuo o discontinuo o una mezcla de ambos.

En el transporte discontinuo los medios de transporte realizan un movimiento alternativo entre el punto de carga y el de descarga. Para el caso de la explotación del banco "El Ti-Cuer" se hará de esta manera por medio de cuatro camiones de volteo de 14 M<sup>3</sup>.

### b) Mantenimiento.

- **Mantenimiento:** En esta etapa de la operación del proyecto únicamente se requerirá del mantenimiento de la maquinaria y equipo, que se hará fuera del área de extracción en talleres externos y el mantenimiento preventivo (cambio de aceite y engrasado) se hará en el sitio de acuerdo a los requerimientos de horas de maquinaria operando, tomando en cuenta las medidas de seguridad para evitar derrames de combustibles, lubricantes y otros materiales impregnados de estas substancias sin que afecte el desarrollo del mismo y las buenas condiciones de operación en el sitio de explotación y del área de maniobras.



- **Para instalaciones.**

<b>Equipamiento</b>	<b>Periodicidad de mantenimiento</b>			
	<b>Diario</b>	<b>Semanal</b>	<b>Trimestral</b>	<b>Anual</b>
Sanitarios "sani rent"	<b>Limpieza</b>		<b>Servicio</b>	

- **Para maquinaria.**

<b>Maquinaria</b>	<b>Periodicidad de mantenimiento</b>			
	<b>Diario</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual</b>	<b>Trimestral</b>
Cargador frontal con neumático	<b>Engrasado</b>		<b>Servicio</b>	
Excavadora con oruga	<b>Engrasado</b>		<b>Servicio</b>	
Camión volteo transporte		<b>Engrasado</b>	<b>Servicio</b>	
Camioneta pick up				<b>Servicio</b>

Para el mantenimiento de maquinaria en el servicio se cambiarían filtros de aire, filtro de aceite y cambio de aceite, todo ello para la maquinaria que utiliza como combustible diesel.

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

En ésta etapa se tiene contemplado llevar a cabo lo siguiente:

La vida útil del proyecto será aproximadamente de 15 años, se tiene contemplado establecer taludes estables disponibles sobre las márgenes del río con banquetas de aproximadamente 20 metros en promedio en cada margen, lo que nos da una superficie aproximada de 07 – 76 – 80.00 hectáreas ( $3538.40 \times 20 = 70768 \text{ m}^2$ ) por cada margen, para la reforestación de especies nativas para su reincorporación al paisaje natural utilizando el método de sepa común de 2x4 que se describe en el programa de restauración.

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

Por lo que respecta a la extracción de materiales pétreos en greña se pretende realizar de forma mecánica (maquinaria), lo que significa que la utilización de explosivos en la explotación no será necesaria, por lo cual no se hace ninguna descripción al manejo de explosivos, ni tampoco se han diseñado plantillas de minado y voladuras.

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

- **Residuos sólidos industriales:**

No se generarán.

- **Residuos domésticos:**

Estos serán pocos y no significativos, serán producidos por las actividades del personal que labora en la explotación y que consistirán en papel, cartón, plástico, residuos orgánicos conocidos comúnmente como basura; se generará aproximadamente 0.5 m<sup>3</sup> sin compactar con una frecuencia semanal, que serán depositados en tambos plásticos o metálicos de 200 lts.; estos residuos domésticos se generarán a partir de dar inicio a la extracción de materiales en el sitio hasta la culminación de la vida útil del proyecto y serán trasladados al sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento de Armería, Colima y se depositaran semanalmente.

- **Residuos agroquímicos.**

No se generarán.

- **Aguas residuales.**

No se generarán.

- **Emisiones a la atmósfera:**

Humos, gases y polvos.- En un volumen no considerable

- **Niveles de ruido.**

El sitio donde se pretende explotar esta aislado por tierras de cultivo como se ha señalado se ubica fuera del polígono del Programa de Desarrollo Urbano de cualquier población de Armería aunque existiendo núcleos de población cercanos éstos no serán afectados por este tipo de emisiones y que puedan ocasionar molestias; sin embargo se pretende ser respetuoso de las regulaciones establecidas, por lo tanto se toma en cuenta para este rubro la NORMA Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Peso bruto vehicular (kg.)	Limites máximos permisibles dB (a)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

**Mediciones de ruido hechas al equipo que se utilizara en la explotación.**

Equipo	Ruido Generado por el Equipo y Maquinaria a utilizar		
	dB(A) máximo	Distancia de medición	Tiempo de generación

<b>Fuentes Móviles</b>			
Cargador frontal con neumático	75	1 m	Intermitente
Excavadora con oruga	86	1 m	
Camión de volteo 14 M <sup>3</sup>	86	1 m	

- **Generación de residuos peligrosos.**

Nombre del residuo	Componente del residuo	Proceso o etapa en la que se generará y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final.	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceite	Hidrocarburo	Preparación del sitio y operación			Tambo de 200 lt/tapa	No va a haber		Se desconoce	Líquido
Grasas	Hidrocarburo	Preparación del sitio y operación			Cubeta 19 lts/tapa	No va a haber		Se desconoce	Sólidos
Filtros y estopas	Hidrocarburo	Preparación del sitio y operación			Tambo de 200 lt/tapa	No va a haber		Se desconoce	Sólidos

**NOTA:** Como se ah venido manifestando en el documento que este tipo de residuos se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT, por lo que no habrá almacenamiento en el banco y que el transporte y sus características dependerá de la empresa contratada así como la disposición final que será responsabilidad de ésta ultima.

- **FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.**

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente no más de 24 horas en tambos metálicos de 200 lts. y que sean entregados a una empresa autorizada para el confinamiento final o reciclaje de estas substancias.

Durante la vida útil del proyecto (quince años) se estima una generación total de 120'00 litros de aceites gastados producto del mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo.

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

**a) Residuos no peligrosos:**

Se les darán indicaciones a todo el personal que trabaje en el banco, referente a la disposición de los residuos sólidos urbanos; se colocarán tambos con tapas en un área sombreada destinada para comedor, para que en la hora de la comida sean depositados los residuos sólidos urbanos y que los depósitos permanezcan con tapas para evitar la generación de fauna nociva o la dispersión de los residuos e igualmente que los envases que tengan líquidos y que sean ingeridos en las áreas de trabajo al final de la jornada de trabajo se depositen en los citados recipientes.

**Disposición final.**

Los residuos domésticos (basura) se depositarán en el sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento de Armería; Colima, el cual se ubica cercano a la cabecera municipal a aproximadamente 2.0 Km. al noroeste de la cabecera.

**b) Residuos peligrosos:**

Por lo que respecta a las grasas y aceites se recomendará que el prestador de este servicio pase inmediatamente por los residuos generados sin que exista la necesidad de almacenarlos temporalmente en tambos de 200 litros, luego entonces se entregaran a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas sustancias. Con lo anterior se evitan los derrames.

**Disposición final.**

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente no más de 24 horas en tambos metálicos o plásticos de 200 lts. y que sean entregados a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas sustancias.

**c) Manejo y descargas de aguas residuales y lodos.**

El proceso de explotación no generará aguas residuales, los desecho de origen sanitario serán vertidos a sanitarios portátiles y se generaran cuando inicie la extracción de material pétreo.

Número o identificación de la descargas	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario	Sitio de descarga
Una	Sanitarios	Ninguno		Sanitario (Sanirrent)

**Lodos.**

No se identifica para éste proyecto la generación de lodos.



**d) Emisión de sustancias a la atmósfera.**

**Características de la emisión.**

Humos, gases y polvos. Estas sustancias se emitirán a la atmósfera cuando inicie la extracción hasta que finalice la explotación del banco. En un volumen no considerable.

La emisión de estas sustancias será originada por la maquinaria y equipo de transportación (camiones) que haga los trabajos de extracción, remoción y carga del material para su transportación; en el banco se pretende laborar en una jornada de trabajo de 8 horas durante cinco días a la semana y de cuatro horas los sábados.

Los trabajos se harán diariamente, es decir de lunes a sábado, de manera intermitente, acotando que no toda la maquinaria y equipo estará trabajando al mismo tiempo.

Las sustancias generadas por la operación normal del banco, ninguna de ellas se caracterizan como peligrosas.

La fuente generadora de éstas sustancias serán la maquinaria que haga la extracción de material, carga y transportes del mismo y el punto de emisión se ubicará conforme avance el frente de trabajo al ir explotando el material del cauce del río en cada uno de las secciones.

**II.2.10 Otras fuentes de daños.**

Las sustancias utilizadas en la operación de la mina no representarán peligro para el ecosistema o el hombre ya que su manejo se efectuar de tal suerte que esto no suceda.

<b>Materiales</b>	<b>Etapa</b>	<b>Fuentes de suministro</b>	<b>Forma de manejo y traslado</b>	<b>Cantidad requerida en lts.</b>
<b>Combustibles</b>				
Diesel	Preparación del sitio	Estación de servicio autorizada	Tambos de 200 l/camioneta pick up	200/día
Gasolina	Preparación del sitio	Estación de servicio autorizada	Directo camioneta pick up	40/día
Diesel	Operación y mantenimiento	Estación de servicio autorizada	Tambos de 200 l/camioneta pick up	250/día
Gasolina	Operación y mantenimiento	Estación de servicio autorizada	Directo camioneta pick up	40/día

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

Obra y/o actividad a realizar y etapa del proyecto	Norma jurídica federal	Vinculación
<p>Durante la etapa de operación se realizará la explotación de materiales pétreos.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en sus artículos 28 fracción X y 30; y artículos 5 inciso R), fracción II y 9 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 113; 113 BIS y 118 de la Ley de Aguas Nacionales y 171; 174 y 176 de su Reglamento.</p>	<p>Lo dispuesto en dichos preceptos legales esta relacionado al proyecto, en virtud de que en los mismos se dispone que quienes pretendan llevar a cabo obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de la LGEEPA y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, deberán de manera previa a ejecutarlas, contar con la autorización correspondiente, mediante la presentación, con base en los artículos 30 de la citada Ley y 9 de su Reglamento citado, de un manifiesto de impacto ambiental; y en virtud de que con la realización de la actividad señalada, se realizará la explotación de materiales pétreos, por lo que su pretendida ejecución, se apega a lo dispuesto por dichos preceptos normativos, por lo que con la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se vincula la actividad pretendida con lo señalado o previsto por los citados artículos, por lo que el proyecto cumple con los citados preceptos legales.</p>

<p>Se prevé la emisión de partículas a la atmósfera, fundamentalmente por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para la extracción del material; casi toda la maquinaria dotada con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible, ello durante la etapa de operación</p>	<p>Artículos 113 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 28 de su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera</p>	<p>Lo dispuesto en dicho precepto legal esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que, no se deben de emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente y que para dichas emisiones deberá de observarse entre otras las normas oficiales mexicanas; por lo anterior y en virtud de que se prevé con el desarrollo del proyecto, la emisión de partículas a la atmósfera, sin embargo dichas emisiones no se prevé que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos y en base a las fuentes de emisión (maquinaria y equipo para la extracción de materiales pétreos), no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones; no obstante dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se establecen las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente, además de que en el sitio donde se prevén las emisiones no existen zonas críticas, de conformidad con dicho Reglamento. Por lo que el proyecto se ajusta a los citados preceptos legales</p>
<p>Se prevé la emisión de ruido, fundamentalmente por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para la extracción y movimiento del material; ello durante la etapa de operación del sitio</p>	<p>Artículo 155 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>Lo dispuesto en dicho precepto legal esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que, quedan prohibidas las emisiones de ruido, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas; y en virtud de que se prevé con el desarrollo del proyecto, la emisión de ruido, y en base a las fuentes de emisión (maquinaria y equipo para la extracción), no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones; no obstante lo anterior, se presenta</p>



<p>Se prevé la generación de residuos peligrosos básicamente por el mantenimiento de la operación la maquinaria y equipo para la extracción y movimiento del material; ello durante las etapas de operación del sitio</p>	<p>Artículo 43 de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos</p>	<p>dentro del manifiesto que nos ocupa, el calendario de mediciones de ruido, con sus parámetros, en el perímetro del área del proyecto, durante la vida útil del proyecto; señalando además las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente</p>
<p>Se prevé la emisión de partículas a la atmósfera, fundamentalmente por la operación de fuentes móviles, como son la operación de vehículos automotores para el traslado de material y personal; casi todos dotados con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible, ello durante la etapa operación del sitio.</p>	<p>Artículo 141 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, y la Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARANT-1999.</p>	<p>Lo dispuesto en dicho precepto legal esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que, quienes generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlos a la SEMARNAT; y en virtud de que se prevé con el desarrollo del proyecto, se generen residuos peligrosos; en calidad de pequeños generadores, por la cantidad de residuos a generar. Planteándose dentro del presente Manifiesto la contratación de una empresa autorizada para su entrega, recolección, tratamiento y disposición final y siendo el mismo una previa notificación a esa Secretaría de la citada generación. Por lo que el proyecto cumple el citado precepto legal</p>
<p>Se prevé la emisión de partículas a la atmósfera, fundamentalmente por la operación de fuentes móviles, como son la operación de vehículos automotores para el traslado de material y personal; casi todos dotados con motores de combustión interna, usando diesel y gasolina como combustible, ello durante la etapa operación del sitio.</p>	<p>Artículo 141 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, y la Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARANT-1999.</p>	<p>Lo dispuesto en dicho precepto legal esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que los propietarios o poseedores de fuentes móviles que circulen en el territorio del Estado están obligados a cumplir con los límites de emisiones contaminantes; por lo anterior y en virtud de que se prevé con el desarrollo del proyecto, la emisión de partículas a la atmósfera, sin embargo dichas emisiones no se prevé que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos; sin que existan señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones por ese tipo de fuentes emisoras; no obstante dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se establecen las acciones preventivas y</p>

<p>Se prevé la generación de residuos sólidos (residuos urbanos), fundamentalmente por la actividad de alimentación del personal necesario para el desarrollo del proyecto; ello durante la etapa de operación del sitio.</p>	<p>Artículo 33 de la Ley de residuos Sólidos del Estado de Colima</p>	<p>correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente. Por lo que el proyecto se ajusta a los citados preceptos legales</p> <p>Lo dispuesto en dicho precepto legal esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que todo generador de residuos sólidos debe de separarlos en orgánicos e inorgánicos; y en virtud de que se prevé su generación en el desarrollo del proyecto, por lo que su pretendida ejecución, se apega a lo dispuesto por dicho precepto normativo, por lo que se realizará la separación de dichos residuos, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos sólidos valorizables directamente a los establecimientos de reutilización por lo que el proyecto cumple con los citados preceptos legales</p>
<p>La generación de residuos sólidos (residuos urbanos), fundamentalmente por la actividad de alimentación del personal necesario para el desarrollo del proyecto; ello durante la etapa de operación del sitio</p>	<p>Artículos 45 y 46 del Reglamento para la Protección al Ambiente y la Preservación Ecológica en el municipio de Armería</p>	<p>Lo dispuesto en dichos preceptos legales esta relacionado al proyecto, en virtud de que en los mismos se dispone que las industrias establecidas en el municipio serán responsables del transporte, manejo almacenamiento y destino final de los residuos sólidos que produzcan; y en virtud de que se prevé su generación en el desarrollo del proyecto, por lo que su pretendida ejecución, se apega a lo dispuesto por dichos preceptos normativos, por lo que se obtendrán en su momento la autorización municipal correspondiente; por lo que se cumple con los citados preceptos legales</p>
<p>Se prevé la emisión de ruido, fundamentalmente por la operación de fuentes móviles, como son la maquinaria y equipo para la extracción y movimiento del material y para la remoción de la vegetación y descapote del terreno; ello durante la etapa de operación del</p>	<p>Artículo 51 del Reglamento para la Protección al Ambiente y la Preservación Ecológica en el municipio de Armería</p>	<p>Lo dispuesto en dicho precepto legal esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se dispone que, en la realización de actividades que generen ruido, deberán establecerse acciones preventivas y correctivas para evitar efectos nocivos de tales contaminantes; y en virtud de que se prevé con el desarrollo del</p>

<p>sitio</p>		<p>proyecto, la emisión de ruido, y en base a las fuentes de emisión (maquinaria y equipo para la extracción), no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana; por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones; no obstante lo anterior, se presenta dentro del manifiesto que nos ocupa, mediciones de ruido, con sus parámetros, en el perímetro del área del proyecto, durante la vida útil del proyecto; señalando además las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente. Por ello se da cumplimiento a dicho precepto legal.</p>
<p>Durante las etapas de preparación del sitio, así como en la etapa de operación con la actividad de extracción del material pétreo.</p>	<p>Plan Municipal de Desarrollo del Ayuntamiento Constitucional de Armería (2006-2009)</p>	<p>Lo dispuesto en dicho instrumento de planeación esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se establecen criterios metodológicos, el diagnóstico estratégico del municipio, objetivos estratégicos y una serie de proyectos de desarrollo (con objetivos, metas, estrategias), destinados a facilitar la toma de decisiones; más sin embargo dentro de objetivos estratégicos y proyectos de desarrollo, solamente se desprende como aplicable al proyecto las siguientes estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.2.- Impulsar un programa de recuperación y conservación del entorno ecológico para que los recursos naturales se conviertan en uno de los principales activos del municipio</li> <li>• Cuyas metas son, 2.2.1.- Realizar en el primer semestre de 2007 la limpieza de playas, esteros y ríos</li> <li>2.2.2.- Sembrar 30 mil árboles anuales durante el período 2007 – 2009</li> <li>• 2.2.- Promover la inversión privada</li> <li>• Cuya meta es, 1.1.2.- Organizar y capacitar a los productores para incrementar la productividad y</li> </ul>

		<p>competitividad.</p> <p>Sin que existan en el presente Plan Municipal, no se hace referencia mediante estrategia de desarrollo alguna a cuestiones de minería; por lo que no se deriva del mismo, ningún proyecto de desarrollo, (objetivos, estrategia o meta), para dicha actividad.</p> <p>Por lo que con base en el análisis de lo establecido en dicho Plan e instrumento de planeación, se determina que el desarrollo y ejecución del proyecto, no se contraponen con lo dispuesto en el citado Plan; al no establece dentro del mismo, prohibición para la ejecución de la obra o actividad propuesta.</p> <p>Aplicando el principio jurídico de que lo que expresamente no está prohibido, está permitido.</p> <p>Además, al no establecer el Plan Municipal de Desarrollo del Ayuntamiento Constitucional de Armería 2006-2009, estrategia de desarrollo alguna para el área de minería, se estará a lo dispuesto por el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Colima 2004-2009.</p>
<p>Durante las etapas de preparación del sitio, así como en la etapa de operación con la actividad de extracción del material.</p>	<p>Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima</p>	<p>Lo dispuesto en dicho instrumento de planeación esta relacionado al proyecto, en virtud de que en el mismo se establecen una (con salvedad de las observaciones jurídicas de validez, planteadas en el MIA que nos ocupa), serie de políticas de ordenamiento, con matrices que permiten identificar las actividades productivas que pueden desarrollarse en cada unidad ambiental, y los criterios que habrán de aplicarse a tales actividades.</p> <p>En este caso que nos ocupa, para las obras o</p>

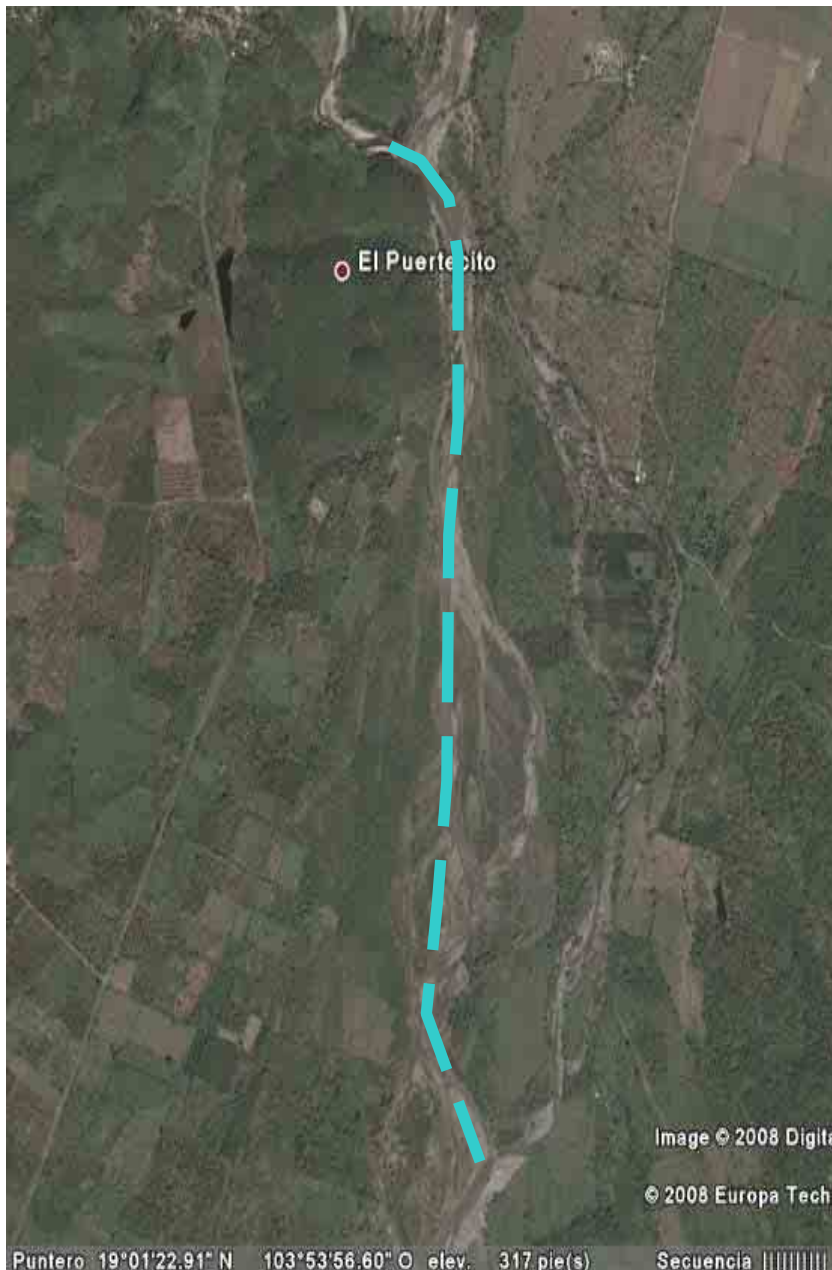
		<p>actividades proyectadas dentro del Paisaje Terrestre Coquimatlán (651813), con política de restauración, serían las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SP-MI-01 No se permitirá la explotación de yacimientos de material pétreo en zonas urbanas</li> <li>• SP-MI-02 Para las acciones de desmonte no se deberá eliminar toda la cubierta vegetal natural, sino dejar árboles en pie a fin de evitar la erosión</li> <li>• SP-MI-03 En la etapa de exploración, se deberán observar medidas de control con la finalidad de evitar afectaciones a las zonas aledañas al área intervenida</li> <li>• SP-MI-04 Con la finalidad de proteger la calidad del suelo y del agua, durante los trabajos e exploración se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados</li> <li>• SP-MI-05 Se prohíben los efluentes con materiales sólidos o sustancias tóxicas a los cuerpos receptores</li> <li>• SP-MI-06 Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que escurrimientos provenientes de desechos sólidos contamine cuerpos de agua</li> <li>• SP-MI-07 Deberán tomarse medidas para que los efluentes no contengan materiales sólidos ni sustancias tóxicas que afecten al medio natural ni a las comunidades biológicas de las cuencas</li> </ul>
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• SP-MI-08 En la etapa de abandono de la actividad productiva se implementará un programa de restauración del sitio</li> </ul> <p>Señalándose que todos los anteriores criterios se encuentran contemplados en cuanto a su cumplimiento dentro del desarrollo del proyecto, tal y como se desprende de la presente MIA.</p> <p>Por lo que con lo anterior, <b>se acredita que las obras y/o actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y criterios planteados.</b></p> <p>Así mismo, del citado resumen ejecutivo se desprende que <b>la aptitud de uso del suelo</b>, para el proyecto que nos ocupa, <b>está considerado como condicionado dentro del paisaje terrestre, en el que se pretenden desarrollar las obras y/o actividades</b> proyectadas, es decir, se puede desarrollar la actividad, sujeta al cumplimiento de una serie de condicionantes.</p> <p>Por todo lo anterior, se acredita que de lo analizado en dicho resumen ejecutivo del programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Colima; <b>es congruente la ejecución del proyecto con lo dispuesto por el citado programa.</b></p>		
--	--	--

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

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

El sitio del proyecto se ubica sobre el lecho del río Armería, colindando con el mismo río y terrenos agrícolas.



El acceso se lleva a cabo por margen la derecha de la carretera Cofradía de Juárez – Rincón de López aproximadamente en el Km.11 y se toma una brecha sacacosechas, las poblaciones más cercanas son: Rincón de López a 2.0 Km al noroeste y El Puertecito a 1.0 Km al noroeste, ambas comunidades del municipio de Armería, Colima. Otros medios de transporte los constituye la vía férrea importante en el movimiento de productos.

Existen en el Estado el transporte marítimo en los servicios de cabotaje y de altura que tiene como destino el Puerto de Manzanillo, Colima y los servicios aéreos de transportación: el aeropuerto internacional de Manzanillo y el aeropuerto de Buena Vista en el municipio de Cuauhtémoc, Colima y otros de corto alcance utilizados básicamente en la agricultura.

El proyecto se pretende desarrollar sobre el lecho del río Armería teniendo como inicio el punto de partida el Ramal principal en

las coordenadas coordenadas **UTM (Datum ITRF 92)** dando inicio en el punto de cadenamieto

00+000 Km. Eje Y=2105122.126; Eje X=0614343.397 y terminando en el punto de cadenamiento 03+538.40 Km. Eje Y=2102055.362; Eje X=0614744.359.



- **Tipo de clima.**

Esta región se caracteriza según la clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García (1964), es de tipo Awo(w)i, que corresponde a un tipo de clima tropical cálido subhúmedo (ver figura), la precipitación total anual para el municipio de Armería comprendida del periodo de 1949 al 2001 fue la siguiente, precipitación promedio 786.3 mm, Por lo que respecta a la temperatura media anual del periodo de 1948 al 2001 fue de 26.0°C, la temperatura mas fría 23.5°C y la mas calurosa 28.7°C (CNA Registro Mensual de temperatura Media en °C. Inédito).

El clima que impera en la región es tropical lluvioso, se considera que la temporada de lluvias corresponde a los meses de junio a octubre y septiembre el mes mas lluvioso debido a los frecuentes ciclones durante este mes (Rzendowski, 1978). Como resultado de los procesos climáticos

- **Temperatura.**

La temperatura promedio anual para el municipio de Armería es de 26.0°C, la temperatura menor en año registrada fue de 23.5 y la más calurosa fue de 28.7°C, estos datos son del periodo de 1948 al 2001.

La temperatura media para Armería en los meses mas cálidos son de julio a octubre en promedio fue de 27.4 °C y de enero a marzo que son los meses mas fríos es de 24 °C; (INIEGI, 2002).

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

### IV.2.1 Aspectos abióticos.

#### a) Clima







- **Precipitación.**

La mayor frecuencia de precipitaciones se presenta en los meses de junio a octubre, el mes que se considera con mayor precipitación de los años 1949 y 2000 fue septiembre con 193.2mm.

- **Humedad relativa.**

El valor promedio anual de humedad relativa es de 77.3 %. En los meses de septiembre y octubre se incrementa la humedad relativa y baja sus valores en los meses de enero y febrero, siendo septiembre el mes más húmedo y mes con mínima humedad es febrero.

- **Nubosidad.**

Los días nublados se distribuyen principalmente en los meses de lluvias y los días despejados en los meses de sequías.

En promedio se presentan al año 83.5 días nublados y 203 días despejados.

- **Intemperismos severos**

De los intemperismos severos que se presentan en la región podemos mencionar de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional, lo siguiente:

Frecuencia de nevadas	0
Frecuencias de heladas	0
Frecuencia de granizadas	0
Frecuencias de tornados	0
Frecuencia de neblina	de 0 a 3 días al año.
Frecuencia de tormentas eléctricas	más de 20 al año.

- **Ciclones o huracanes**

En el municipio de Armería y en gran parte del occidente de México las perturbaciones meteorológicas (huracanes o ciclones) tienen gran influencia en las condiciones ecológicas locales y regionales por la intensa precipitación pluvial que ocasionan en lapsos cortos, los altos vientos y la alta energía del oleaje incidente al litoral.

La época de ciclones o huracanes en el Pacífico Nororiental, es de la segunda quincena de mayo a la primera quincena de noviembre la mayor probabilidad que se presenten desde tormentas tropicales hasta huracanes son en la época de julio a agosto.

Cada año se presentan arriba de 20 tormentas tropicales, de las cuales, aproximadamente el 20% se convierten en huracanes, que pueden o no tocar tierra, que son fenómenos que generan gran precipitación en la región.

## b) Geología y geomorfología.

Colima presenta particularidades de suma importancia geológica, puesto que en él convergen las Provincias Geológicas del Complejo Orogénico de Colima – Guerrero y la Faja Volcánica Transmexicana. La primera comprende a toda la porción sur del estado.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la topoforma de llanura costera, dentro de la subprovincia fisiográfica conocida como Costa del Sur, perteneciente a la provincia Sierra Madre del Sur, se encuentra localizado a 100 metros sobre el nivel del mar, las elevaciones mas importantes son: el cerro Armería (Iagarto), con una altitud de 500 msnm, el cerro Caleras, con una altitud de 580 msnm; el cerro Tecomán, con una altitud de 820 msnm, el Cerro San Miguel con una altitud de 1,100 msnm; el Cerro La Mina de 600 msnm, y el Cerro Cubilete de 500 msnm. así, durante el Cretácico Inferior en la zona de estudio el ambiente de depósito es tipo arco insular que incluye andesitas, calizas con yesos, caliza, caliza con lutitas y lutitas con areniscas.

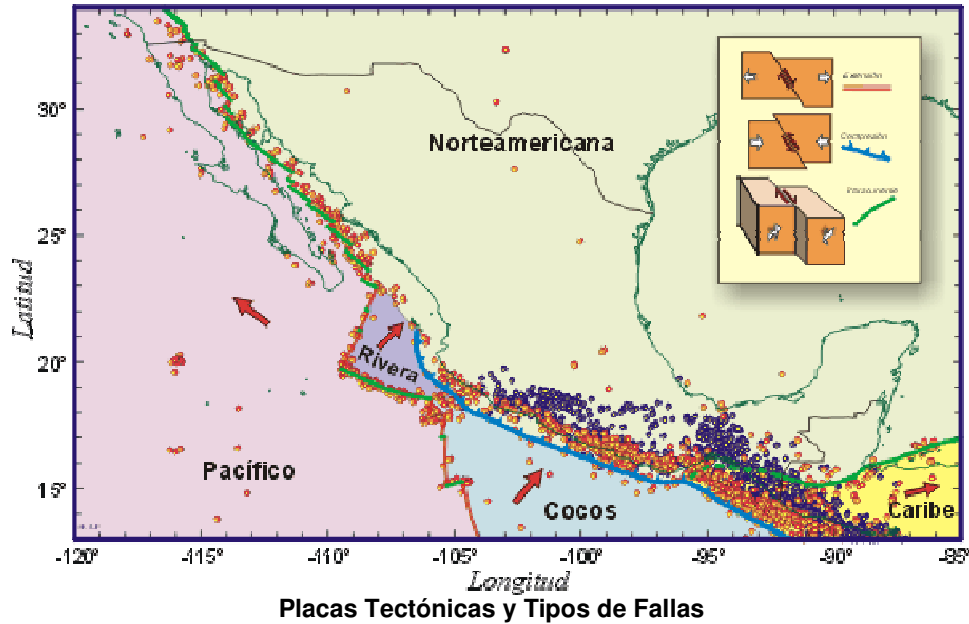
Para el inicio del Cretácico superior comienza el levantamiento y plegamiento del área habiendo más aporte de terrígenos a la cuenca, lo que origina intercalaciones de caliza con lutita, lutita con arenisca y arenisca con conglomerado; afloramiento ampliamente expuesto hacia el norte y noreste del municipio, constituyendo los cerros San Miguel y Cubilete.

La fase compresiva anterior termina con la emersión del continente en el Terciario Inferior, tiempo durante el cual los depósitos son conglomeráticos. Posteriormente son afectados por la tectónica compresiva del Oligoceno - Mioceno que los deforma como se puede apreciar en el franco sureste del cerro Cubilete. Durante el período Cuaternario se deposita en la mayor parte del municipio material aluvial, así como depósitos locales de suelos de origen lacustre, así, durante el Cretácico Inferior en la zona de estudio el ambiente de depósito es tipo arco insular que incluye andesitas, calizas con yesos, caliza, caliza con lutitas y lutitas con areniscas. Para el inicio del Cretácico superior comienza el levantamiento y plegamiento del área habiendo más aporte de terrígenos a la cuenca, lo que origina intercalaciones de caliza con lutita, lutita con arenisca y arenisca con conglomerado; afloramiento ampliamente expuesto hacia el norte y noreste del municipio, constituyendo los cerros San Miguel y Cubilete.

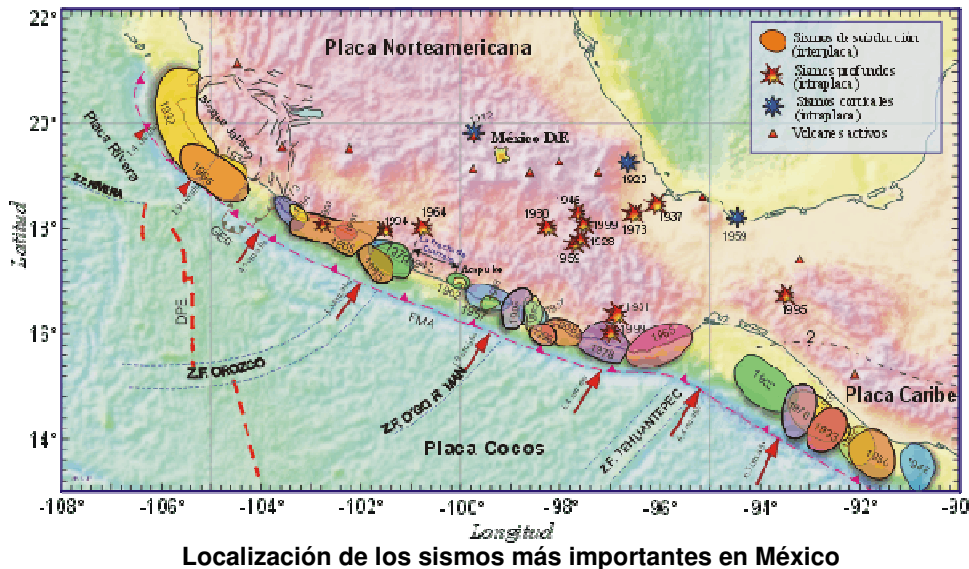


**Susceptibilidad de la zona:**

- **Sismicidad.**



Se encuentra dentro de la zona "D" Alta Sismicidad. La sismicidad de la zona es generada principalmente por el efecto de subducción entre las placas de coco y la placa continental. (S.M.I.S.)



- **Posible actividad volcánica.**

El volcán de Fuego de Colima, (3860 m. sobre el nivel del mar) es un estratovolcán andesítico que forma parte, junto con el Nevado de Colima (4330 msnm.), de un complejo volcánico situado en el Cinturón Neovolcánico Mexicano y cuyas coordenadas geográficas (19°30'44"N y 103°37'02"W) lo

sitúan entre los Estados de Colima (municipios de Comala y Cuauhtémoc) y Jalisco (municipios de Tuxpan, Zapotitlán y Tonila).

A lo largo de los últimos 500 años el Volcán de Fuego de Colima ha tenido una frecuencia de actividad de tipo explosivo con un número que supera las 30 erupciones entre las que destacan las de 1585, 1606, 1622, 1690, 1818, 1869, 1890, 1903 y 1913, por citar sólo algunas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta la actividad de menor grado, todo lo cual nos demuestra que a lo largo de los últimos siglos este volcán ha incrementado su proceso eruptivo, y la actividad que sigue manteniendo actualmente es el motivo por el cual se deben seguir realizando estudios sobre su peligrosidad y riesgo en el momento de una nueva erupción.



En la actualidad existen, tanto en los estados de Colima y Jalisco, un número de poblaciones vulnerables ante una posible erupción. El depósito de flujos piroclásticos, lluvia de pómez y cenizas y de flujos de lodo o lahares, podrían afectar en primera instancia a las poblaciones de La Yerbabuena, La Becerrera, Barranca del Agua, Rancho El Jabalí, Suchitlán, San Antonio y Rancho la Joya, en el Estado de Colima, además de Juan Barragán, Agostadero, Los Machos, El Borobollón, Durazno, San Marcos, Tonila, Cofradía de

Tonila, Gausentla, El Fresnal, Atenguillo, Saucillo, El Embudo y El Chayán, en el Estado de Jalisco, y en segundo término a otras poblaciones de ambos estados un poco más alejadas como son Quesería, Ciudad Guzmán, Tuxpan, la ciudad de Colima, Villa de Alvarez, Comala y Cuauhtémoc, por citar algunas.



### c) Suelos.

La región norte del municipio presenta diversas formaciones rocosas y vegetación media tropical que permiten el cultivo de algunas gramíneas como: el maíz y el sorgo; así como diversos cítricos, tal es el caso del limón que representa el principal cultivo municipal.

En la zona baja del municipio los suelos presentan texturas muy variadas; se observa una proporción alta de limo, causa que origina fertilidad natural; formaciones principalmente de arena; en su mayoría, los suelos son de origen aluvial, originados por las crecientes del Río Armería o creados por los depósitos de arena del océano, y de formación mixta.

El 88 por ciento de la superficie municipal son tierras ejidales y el 12 por ciento es de pequeña propiedad. La mayor parte es de uso agrícola, sobresaliendo la palma (copra) y los pastizales, en menor proporción el plátano, el mango y el tamarindo

### Composición del suelo:

Suelo (Edafología): De acuerdo a la clasificación de suelos de la FAO-UNESCO, modificada por DETENAL en 1970, el municipio cuenta con gran diversidad de unidades de suelo con alta fertilidad y ricos en materia orgánica entre los que se pueden mencionar: el Castañozem háplico, Chernozem háplico, Feozem calcárico, Vertisol pélico, Rendzina, Fluvisol calcárico y Cambisol cálcico.

Sobre la llanura costera, la porción centro y oeste del municipio, se encuentran Feozem háplico y el Castañozem háplico, por la extensión que ocupa son los tipos de suelos más importantes. Se asocian con otros suelos como son el Regosol eútrico, Feozem háplico y Fluvisol eútrico principalmente. Estos, se caracterizan por ser jóvenes, profundo y fértiles; se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, hortalizas y frutales con altos rendimientos. Los menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas o pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad.

En el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se encuentran los siguientes suelos y algunas de sus características:

Fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

A partir de materiales flúvicos recientes (o en ríos represados si todavía el material original no ha evolucionado). Cerca de los ríos. Perfil estratificado. Materia orgánica decrece irregularmente o es abundante en zonas muy profundas. Muy baja evolución.

Fluvisol eútrico  $\frac{Je}{1P}$  textura gruesa, fase pedregosa con fragmentos mayores a 7.5 cm. en la superficie.

Xerosol se caracteriza por ser un suelo de zona seca o árida; la vegetación natural que sustenta son matorrales y pastizales; el uso pecuario es el más importante, aunque si existe riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas.

Suelos áridos que contienen materia orgánica; la capa superficial es clara, debajo de ésta puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos.

Xerosol aplíco  $\frac{Xh}{2P}$  textura media, fase pedregosa con fragmentos mayores a 7.5 cm. en la superficie.

En las isletas que se ha formado el cauce del río esta presente un suelo mixto

Vertisol pélico como suelo dominante y Fluvisol eútrico como suelo secundario.

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables Alto contenido en arcillas (>30%). El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.



$$\frac{V_p + J_e}{3} \text{ textura fina,}$$

fase pedregosa con fragmentos mayores a 7.5 cm. En la superficie.

#### d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

La región hidrológica en la que se incluye el área del proyecto en la RH16 conocida como, Subcuenca Río Armería.

- **Acuíferos.**

Los acuíferos principales del estado se denominan: "Armería", "Colima", "Cihuatlán", "La Central", "Santiago-Salagua", "Jalipa-Tapeixtles", "El Coloma" y "Venustiano Carranza".

El acuífero "Armería" es el más grande de la entidad, con superficie aproximada de 1,720 Km<sup>2</sup>, y se extiende en el subsuelo de la planicie costera de las cuencas de los ríos Armería y Coahuayana. Está compuesto por materiales

aluviales de grano grueso: boleos, grava y arena, que forman estratos de geometría irregular, interdigitados con lentes de materiales de grano fino. Su espesor crece del borde superior de la planicie, donde el relleno es muy delgado, hacia las porciones central y baja de la misma, donde los pozos han cortado hasta 160 m de aluvión sin llegar al basamento; según sondeos geofísicos realizados en esta área, su espesor alcanza valores hasta 450 m. Rocas sedimentarias marinas e ígneas, expuestas en los macizos montañosos circundantes, lo subyacen y lo limitan lateralmente; al sur, está limitado por el océano Pacífico, con el que tiene estrecha conexión hidráulica, y al norte, está comunicado con el acuífero "Colima", a través del río Armería y de sus angosta sección de relleno fluvial.

- **Hidrología superficial**

El Río Armería es la principal fuente de abastecimiento acuífera, la construcción de canales de riego, así como el reparto agrario propiciaron un auge económico en la localidad. Los principales canales de riego se denominan: Periquillos, La Cañita, Independencia y Cuyutlán. Con menor importancia hidrológica, el Arroyo La Atravezada irriga la región norponiente del municipio. Una porción considerable de la Laguna de Cuyutlán se encuentra dentro del Municipio de Armería, en sus inmediaciones con el Océano Pacífico.

En el municipio se localizan dos cuencas hidrológicas que le permiten contar con suficiente agua durante todo el año, la primera de ellas se denomina Armería que cubre el 73.7% de la superficie; el resto es ocupada por la cuenca Chacala-Purificación.

- **Uso del agua superficial.**

Los recursos hidráulicos superficiales se controlan y utilizan con diversos fines. Su mayor aprovechamiento se lleva a cabo en la cuenca del río Armería, aunque esto se logra gracias a una presa de almacenamiento localizada fuera de la entidad

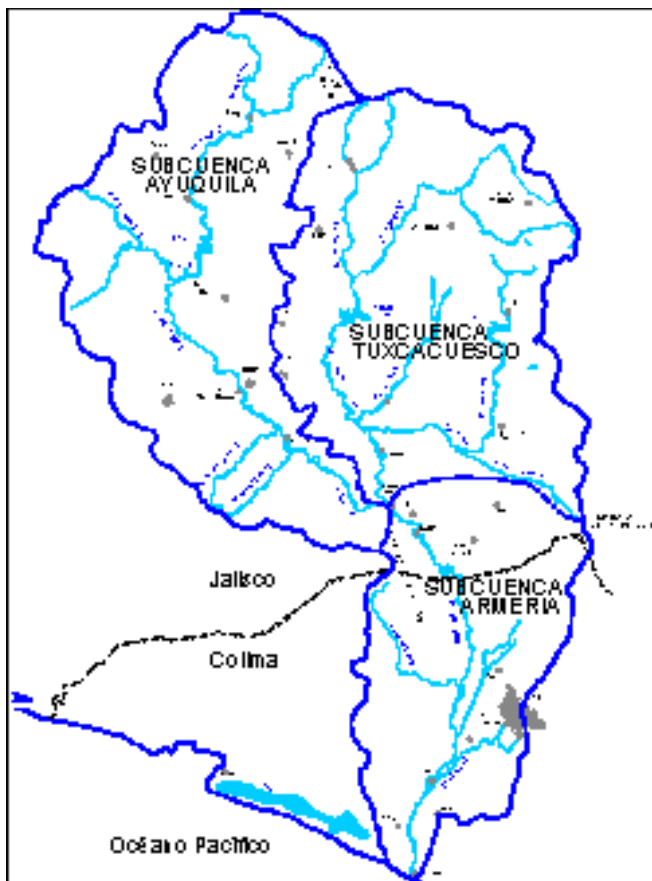
- **Calidad del agua subterránea.**

La calidad total del agua subterránea es baja en la mayor parte de la entidad: en general, la concentración de sales es menor que 500 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos (STD), en todas las zonas geohidrológicas. Tan favorable característica hidrogeoquímica, se debe a la combinación de varios factores: La corta permanencia del agua en el subsuelo, derivado de su rápida circulación a través de acuíferos bastante permeables y de dimensiones relativamente reducidas; gran resistencia al ataque químico del agua, de las rocas acuíferas predominantes-ígneas fracturadas y clásticos gruesos derivados de su erosión y la abundante precipitación pluvial. Calcio, sodio y bicarbonato son los iones disueltos predominantes en esas aguas. En la planicie del río Armería, la salinidad del agua subterránea es de 300 a más de 500 ppm, lo cual se atribuye a efectos de evaporación en el área lacustre (inmediaciones de los lagos de Amela y Alcuzahue), a la circulación del agua a través de sedimentos calcáreos poco permeables, a la alimentación subterránea que el acuífero granular recibe del macizo montañoso que limita a la planicie por el norte y el noreste. En la faja costera, la salinidad del agua subterránea esta influenciada por la presencia de la cuña de agua marina que subyace al agua dulce en los acuíferos costeros.

- **Uso del agua, calidad y contaminación.**

El mayor aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales se lleva a cabo en la cuenca del río Armería.

Dentro de la misma, los usos primordiales son el riego, doméstico y pecuario.



## IV.2.2 Aspectos bióticos.

### a) Vegetación terrestre.

#### **Tipos de Vegetación**

Según la clasificación del INEGI de los tipos de vegetación natural e inducida de México, homologados con los tipos de vegetación utilizados para la elaboración de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA 2005), en el sitio del proyecto "Banco El Ti – Cuer", así como en el área de estudio, se tienen los siguientes tipos de vegetación y/o usos del suelo:

- Selva baja caducifolia
- Bosque de Galería
- Vegetación secundaria de selva
- Uso Agropecuario
  
- **Selva baja caducifolia.**

Según el INEGI, una selva es baja cuando presenta alturas de los árboles entre 4 y 15 metros y es caducifolia, cuando más del 75% de las especies tiran las hojas en la temporada seca del año, no son espinosas por lo común y poseen ordinariamente gran cantidad de bejucos. En el caso del sitio del proyecto (Banco El Ti – Cuer) el área de influencia, originalmente se trata de una selva baja caducifolia, aunque la mayoría de tierra ha sido cambiada su uso al de cultivos agrícolas principalmente los frutales.

La Selva baja presenta un 15% del las especies siempre verdes. Las principales especies son entre otras: *Lysiloma microphyllum*, *Lysiloma acapulcensis*, *Bursera penicillata*, *Bursera kerberi*, *Bursera grandifolia*, *Bursera denticulata*, *Bursera odorata*, *Bochonia* spp. *Trichilia colimana*, *Erioxylum palmeri*, *Piptadenia constricta*, *Albizia occidentalis*, *Albizia tomentosa*, *Gliricidia sepium*, *Senna atomaria*, *Senna mollis*, *Acacia cochliacantha*, *Cochlospermum vitifolium*, *Ceiba aesculifolia*, *Cordia elaeagnoides*, *Cordia alliodora*, *Cyrtocarpa procera*, *Heliocarpus terebenthinaceus*, *Plumeria mollis*, *Amphipterygium adstringens*, *Caesalpinia platyloba* y *Lonchocarpus eriocarinalis*.

- **Bosque de galería o vegetación riparia.**

Se conoce con este nombre a las agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes. Desde el punto de vista fisonómico y estructural se trata de un conjunto muy heterogéneo, pues su altura varía desde 4 a más de 20 metros y comprende árboles de hojas perenne, decidua o parcialmente decidua. Pueden encontrarse numerosas especies trepadoras y epifitas o carecer por completo de ellas. Este tipo de vegetación se presenta en altitudes que van desde el nivel del mar hasta por arriba de los 2400 msnm; en la mayor parte de los casos esta vegetación ha sufrido intensas modificaciones debido a la acción del hombre, incluyendo la introducción de plantas exóticas. Las especies más características son entre otras: Para el estrato arbóreo *Alnus jorulensis*, *Brosimum alicastrum*, *Pithecellobium lanceolata*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus* sp, *Ficus cotinifolia*, *Ficus goldmanni*, *Salix humboldtiana*, *Salix microphyla*, *Lysiloma divaricata*, *Heliocarpus terebenthinaceus*, *Fraxinus uhdei*, *Clusia salvinii*, etc.; en el estrato arbustivo destacan: *Bittneria catalpifolia*, *Walteria americana*, *Arundo donax*, *Chusquea* sp, *Buddleia parviflora*, *Buddleia sessiflora*, *Wigandia urens*, etc. y en el estrato herbáceo se encuentran diversas compuestas como: *Senecio* sp., *Tithonia* sp., *Amaranthus hybridus*, *Selaginella lepidophylla* y *Polypodium* sp., etc. Destaca en este tipo de vegetación la presencia de abundantes epifitas como *Tylandsia* spp, *Polypodium* sp. y algunas orquídeas.





- **Vegetación secundaria de selva.**

Las áreas de uso agropecuario, representan un 90% de cobertura en el área de estudio, lo que nos dice que la zona ha sido desmontada con fines agrícolas o pecuarios en épocas pasadas. Actualmente, la vegetación secundaria presente tanto en el sitio del proyecto como en el área de estudio, se estima que no ha vuelto a desmontarse desde hace un poco más de 7 años, por lo que se encuentra recuperándose tendiendo a su estado original.

En la clasificación de estas comunidades se consideran las siguientes etapas sucesionales secundarias. ARBÓREA, ARBUSTIVA y HERBACEA; en el caso del sitio del proyecto, la etapa sucesional que ahí se presenta, es la HERBACEA la cual no se desarrolla otro tipo de etapa de sucesión debido a que año con año el cauce esta sujeto a las avenidas hidráulicas del río y esto no permite el establecimiento de vegetación, salvo algunas herbáceas y arbustos que no suelen ser afectados a lo mas en un par de años. Las especies más comunes de encontrarse en la vegetación secundaria arbórea de selvas presentes en el sitio del proyecto, son *Acacia hinsii*, *Acacia farnesiana*, *Vitex mollis*, *Casearia corymbosa*, *Asclepias ovata*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Jatropha sp.*, *Guazuma ulmifolia*, entre otras.

- **Uso agropecuario.**

La principal actividad en la región es agricultura, siendo para los habitantes de la región muy importante el abrir espacios (desmontes) para el establecimiento de huertos (actividad muy común en los años 80's y 90's). En el caso del área de estudio, se tiene estimado más de un 90% con este uso del suelo.

Más del 50% de la superficie del municipio lo constituye la llanura costera, que en su mayoría esta dedicado al desarrollo de agricultura de riego. Los principales cultivos que se obtienen en cuanto a cultivos cíclicos (2000/01) en superficie cultivada son:

Cultivo	Riego/ha	Temporal/ha
Maíz grano	590	105
Sorgo forrajero	84	36
Chile	79	0
Melón	65	0
Resto de cultivos	172	37

Los cultivos perennes:

Cultivo	Riego/ha.	Temporal/ha.
Limón agrio	6,960	191
Cocotero (Copra)	5,101	956
Pradera pasto	150	1,492
Restos de cultivos	1,177	438

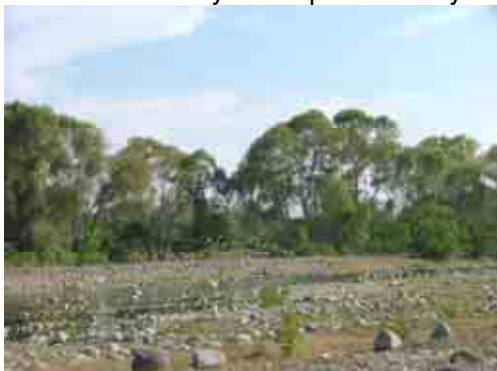
Por lo que respecta al área del proyecto esta carece de vegetación, considerando que la explotación se hará sobre el lecho del río, por lo que respecta a la vegetación circundante son algunos ejemplares de sauces, huizaches, hizcolotes, sabinos, pequeños arbustos, maleza y vegetación agrícola.

Dentro de las especies de flora cultivadas en la zona colindante al área del proyecto son:

Nombre científico	Nombre común
<i>Citrus limón</i>	Limón
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco

• **Listado de vegetación nativa del área sitio Banco El Ti-Cuer.**

Nombre común	Nombre científico	Autor	Familia	Forma
Ahuilote	<i>Vitex mollis</i>	H.B.K.	Verbenaceae	Árbol
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	(Roxb.) Benth.	Leguminosae	Árbol
Guazima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Sterculiaceae	Árbol
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	(L.) Willd.	Leguminosae	Árbol
Huizcolote	<i>Acacia hindsii</i>	Benth.	Leguminosae	Árbol
Majahua	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	(DC.) Hochr.	Tiliaceae	Árbol
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	(Ort.) Sarg.	Leguminosae	Árbol
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	(Jacq.) Griseb.	Leguminosae	Árbol
Quemadora	<i>Wigandia urens</i>	(Ruiz & Pav.) H.B.K.	Hydrophyllaceae	Árbol
Rosa morada	<i>Tabebuia rosea</i>	(Bertol.) DC.	Bignoniaceae	Árbol
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Willd (1805)	Salicaceae	Árbol
Sauz	<i>S. bonplandiana</i>	Kunth (1817)	Salicaceae	Árbol
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>		Arvense	Hierba
Pasto estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i>		Graminae	Hierba



Especímenes de *Salix bonplandiana* sobre la margen izquierda del río Armería

- **Especies en Régimen de Protección**

En el sitio del proyecto (Banco El Ti - Cuer), no se identificó ninguna especie de flora silvestre con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT- 2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.).

**b) Fauna silvestre.**

- **Caracterización general.**

El estado de Colima está enclavado en una región que presenta un gran número de endemismos de vertebrados, la selva baja caducifolia ocupa más de la mitad del estado (Flores y Gerez 1988). El 25% de los mamíferos endémicos de México se encuentran en el estado de Colima y en zonas adyacentes, de los estados de Michoacán y Jalisco. Un patrón similar se observa en los reptiles y anfibios (Flores-Villela 1993) y las aves (Escalante et al. 1993). Por otra parte, el occidente de México, recibe un alto número de especies de aves migratorias, siendo la selva baja caducifolia un hábitat clave para dichas aves (Hutto 1980).

Debido a la movilidad propia de algunas especies de fauna (aves, mamíferos medianos, grandes y voladores), el largo periodo de tiempo y uso de técnicas especializadas necesarias para obtener un registro directo y completo de las especies que utilizan un sitio, no es posible presentar aquí un inventario completo del área de estudio del presente trabajo.

El listado que se presenta es el resultado de recorridos de campo (matutinos vespertinos y nocturnos) donde se pudo observar directamente la presencia de algunas especies, condiciones del hábitat, rastros y huellas; de conversar con personas familiarizadas con el área, además de una revisión de la literatura especializada (que reporta ocurrencia de las especies en la zona o en el tipo de vegetación) esto nos permite deducir la presencia de las especies, apoyándonos también en observaciones realizadas en sitios con condiciones similares.

El número de especies observadas fue reducido por las limitantes para realizar estudios más amplios con un mayor periodo de observación. Otra razón es, la dificultad para hacer observación directa, ya que muchos individuos están refugiados en sus madrigueras o presentan migraciones estacionales para cubrir sus requerimientos de sobre vivencia.

- **Invertebrados.**

Es importante señalar que la mayor parte de la fauna de cualquier lugar esta compuesta por los invertebrados, en los que se incluyen muchos grupos entre estos los gusanos planos, gusanos redondos y artrópodos que se subdividen en insectos, arácnidos, crustáceos, etc; estos grupos son frecuentemente ignorado, debido a la falta de información, por que su estudio requiere de técnicas especiales, por su menor tamaño y por lo costoso de un estudio detallado, razones por las cuales este trabajo carece de un listado de invertebrados, sin embargo es importante señalar su abundancia, diversidad, y rol en los ecosistemas.

- **Vertebrados.**

Este grupo de animales es mucho más conocido que el anterior sin embargo el mayor número de especies de este grupo son quirópteros y roedores que por desgracia, no son diferenciados al

nivel de especie por el público en general y reciben nombres comunes como murciélagos, ratas y ratones.

Las especies que potencialmente se encuentran en el área y que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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 en riesgo, o que la bibliografía más reciente las coloca en un estatus especial se incluyen en los listados de fauna potencial y en el se señala su estatus de conservación con las siguientes claves: P En peligro de extinción, A Amenazadas, Pr Sujeta a protección especial E Probablemente extinta en el medio silvestre.

- **Estudio de campo.**

Por lo que respecta al estudio de fauna se realizaron recorridos por el área del proyecto y los lugares colindantes estableciéndose 2 transectos de manera longitudinal, por cada uno de las márgenes del río, con el objeto de identificar especies de forma directa (observación de individuos) e indirecta (observación de excretas, madrigueras, huellas, nidos, cantos, mudas, etc.) para verificar si alguno de los ejemplares se encuentran enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Las técnicas utilizadas para cada clase se describen a continuación:

Para aves terrestres, el monitoreo se llevo a cabo en todo el trayecto del río sobre la superficie a explotar.

Conteos por Puntos:

El método de conteos por puntos es de primordial importancia en los programas de monitoreo recomendados por el programa Partners in Flight - Aves de las Américas.

Es el método de censado más común y proporciona índices de abundancia relativa e inventarios de especies de manera rápida y replicable, los censadores deben ser capaces de identificar aves de forma rápida, precisa y repetible basándose a veces en un fugaz vistazo o de una vocalización. La toma de datos fue en periodos de 10 minutos en un radio fijo de 25 metros; instalándose un punto de conteo a cada 200 metros de distancia y se realizo dos veces en cada transecto en horario matutino (de 7:00 a las 11:00 horas que es cuando presentan más actividad estas especies). Este método se describe en:

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 47 p.

Complementándose esta metodología con la IDENTIFICACION VISUAL DE ESPECIES mediante la comprobación con guías de identificación (Peterson y Chalif 1989; Howell y Webb 1995), los nombres científicos son los sugeridos por la American Ornithologist Union 1998 y sus suplementos, la presencia corresponde a la propuesta por Howell y Webb 1995 y las categorías de estatus concuerdan con Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Utilizando vinoculares de 10X50 mm para los avistamientos y cámara fotográfica CANNON Digital ESO.

Para el monitoreo de Mamíferos Terrestres se llevo a cabo en toda la superficie a explotar.

En el presente estudio se utilizaron métodos directos e indirectos para el levantamiento de información sobre los mamíferos. Los métodos utilizados fueron indirectos se basan fundamentalmente en la identificación, interpretación y análisis de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades. Por rastro se entiende todo "vestigio, señal o indicio que queda o deja un animal después de un acontecimiento" (Porrúa, 2005), (Aranda 2000), entre los indicios más importantes dejados por los mamíferos se pueden mencionar las huellas, rasgados, heces, restos alimenticios, senderos, madrigueras y/o sitios de descanso. Los mamíferos pueden ser identificados también a través de olores, voces y sonidos, o restos del cuerpo (cráneos, huesos, pelos, etc.).

El monitoreo de mamíferos se centró en las especies medianas y grandes, que pueden ser identificadas sin ser capturadas que dejan indicios característicos. Especies menores como murciélagos, pequeños marsupiales y roedores no fueron incluidas debido a las limitaciones del método y a la pequeña superficie del río propuesta (14 – 15 – 36.00 hectáreas para la explotación) debido a que en ningún momento se pretende afectar a la fauna y aun más allá de la superficie propuesta no va existir afectaciones a la fauna. El análisis e identificación de las huellas se realizó directamente en el terreno o con la ayuda de publicaciones especializadas en el tema, como son las guías de campo de Ramirez Pulido (1983) y Aranda (2000). La búsqueda de indicios en este estudio estuvo centrada sobre todo en las huellas y heces; para la identificación de las especies a través de huellas, se consideró principalmente la forma y el tamaño (ancho y largo), examinando además el tipo o grado de apoyo de la extremidad, el número de dedos marcados; esto generalmente dependía de las condiciones en que se encontraban las huellas en el momento de la revisión.

El monitoreo se realizo por caminata, los recorridos se realizaron por las márgenes del río, haciéndose dos veces en un mes recorriendo cada transecto en horarios matutino, (7:00 a las 11:00 horas).

Lo anterior permitió una buena observación de huellas la búsqueda estaba dirigida principalmente hacia los indicios (huellas, heces, cráneos, vocalizaciones, olores, etc.), sin embargo se busco el registraron de observaciones directas.

Para anfibios y reptiles, el monitoreo se llevo a cabo en toda la superficie a explotar.

Se hizo por métodos directos a través de la búsqueda de organismos en hábitats usualmente utilizados por los anfibios (sobre el cuerpos de agua, bajo hojarasca, troncos húmedos, entre otros). Se preparo para que los individuos que fueran capturados con la mano, se identificaran en su momento mediante guías de campo. Por el corto tiempo del estudio y el tamaño de la superficie no se emplearon métodos indirectos con cercos de desvío (de lámina galvanizada de 15 m.), o trampas de embudo (de malla de aluminio) colocadas a lo largo de los transectos. El horario del muestreo se realizo mediante: recorridos matutinos de 7:00 a 11:00.

Las determinaciones fueron realizadas por medio de García Andrés, Gerardo Ceballos. 1994. **Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México.** Instituto de Biología UNAM – Fundación Cuixmala, A. C. 184 p. y Flores Villela Oscarar. 1993. **Herpetofauna Mexicana, lista anotada de especies de anfibios y reptiles de México; cambios taxónomicos y nuevas especies.** Special Publication No. 17 Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg, 20 p.

Alvarado D. Javier, Dolores del Carmen Huacuz E. **Guia Ilustrada de los anfibios y reptiles más comunes de la Reserva Colola – Maruata en la costa de Michoacán, México.** 1996. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 90 p.

- **Fauna potencial de la zona.**

a) **Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.**

El número total de especies conocidas en México es de 64 878 aproximadamente. México se encuentra entre los primeros lugares de las listas de riqueza de especies. Al respecto, se han descrito 26 mil especies de plantas, 282 especies de anfibios, 707 de reptiles y 439 de mamíferos. Estas cifras, comparadas con otros países en el plano mundial, colocan a México como un país mega diverso, ya que presenta al menos 10% de la diversidad terrestre del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992).

En la región habita una amplia variedad de comunidades animales. Esta diversidad está relacionada con la gran heterogeneidad ambiental, ya que se encuentran hábitat como bosque de encino, selva baja caducifolia, bosque de galería y vegetación secundaria de selva.

b) **Clase aves.**

Las aves son animales muy vistosos, razón por la cual sus poblaciones han sido sometidas a una explotación irracional que ha ocasionado que muchas especies se encuentren amenazadas o en peligro de extinción.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Anas discors</i>	Cerceta alas azules			Observado
<i>Aratinga canicularis</i>	Cotorrita atolera	Pr	no endémica	Detectado
<i>Bulbucus ibis</i>	Garza ganadera			Observado
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán			Probable
<i>Buteo jamaicensis</i>	Agullilla de cola roja			Probable
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán			Probable
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	A	no endémica	Probable
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca			Observado
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión			Probable
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Tordo alas amarillas			Probable
<i>Catartes aura</i>	Zopilote			Observado
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador			Probable
<i>Columbina inca</i>	Tortolita de cola larga			Probable
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita			Probable
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita			Probable
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote			Probable
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ticuz			Probable
<i>Cyanocorax sanblasiana</i>	Chara colimense			Probable
<i>Egretta egretta</i>	Garza blanca			Observado
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	no endémica	Observado
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito			Probable
<i>Geococcyx velox</i>	Corre caminos			Probable
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán			Observado
<i>Passerina ciris</i>	Mariposa			Probable
<i>Passerina leclancherii</i>				Probable
<i>Piaya cayana</i>				Observado
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis			Observado
<i>Polyborus plancus</i>	Cara cara			Observado
<i>Pyrocephalus rubinus</i>				Probable
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate			Observado

<b>Sporophila torqueola</b>	Collarejo	Probable
<b>Turdus rufopalliatu</b>	Mirla huertera	Observado
<b>Tyrannus melancholicus</b>	Mosquero	Probable
<b>Zenaida asiatica</b>	Paloma huilota	Probable
<b>Zenaida macrura</b>	Paloma alas blancas	Probable



***Phalacrocorax auritus* y *Anas discors***



***Pyrocephalus rubinus***



***Falco peregrinus***



***Egretta egretta***



***Actitis macularia***



***Plegadis chihi***

c) Clase mamíferos.

Las especies de mamíferos de la región son en su mayoría de origen tropical. Una de las características más sobresalientes de estas comunidades, es su elevado grado de endemidad.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Presencia
<i>Canis latrans</i>	Coyote		Probable
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo		Probable
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		Probable
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado		Probable
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo de espalda blanca		Probable
<i>Spilogale augustifrons</i>	Zorrillo manchado		Probable
<i>Nasua narica</i>	Tejón o Coatí		Probable
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Probable
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		Huellas
<i>Pecari tajacus</i>	Jabalí de collar		Probable
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris		Probable
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		Probable

d) Clase anfibios.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Bufo marinus</i>	Sapo			Probable
<i>Bufo marmoratus</i>	Sapo			Probable
<i>Bufo mazatlanensis</i>	Sapo			Probable
<i>Hyla smithii</i>	Rana			Probable
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana verde			Probable
<i>Phrynoyias venulosa</i>	Rana			Probable
<i>Pternohyala fodiens</i>	Rana chata			Probable
<i>Smilisca baudini</i>	Rana			Probable
<i>Tripurion spatulatus</i>	Rana pico de pato			Probable
<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Ranita			Probable
<i>Eleutherodactylus occidentalis</i>	Ranita			Probable
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de tierra			Probable

e) Clase reptiles.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Basiliscus vittatus</i>	Tequereque			Probable
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A	endémica	Probable
<i>Sceloporus horridus</i>	Roño espinoso			Probable
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Roño de árbol			Probable
<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Roño			Probable



<i>Sceloporus utiformis</i>	Roño de suelo				Probable
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito				Probable
<i>Anolis nebulosus</i>	Roño de paño				Probable
<i>Anolis schmidtii</i>	Roño de paño				Probable
<i>Eumeces parvulus</i>	Salamanquesa de cola azul				Probable
<i>Mabuya brachypoda</i>	Salamanquesa rayada				Probable
<i>Sphenomorphus assatus</i>	Salamanquesa de cola roja				Probable
<i>Ameiva undulata</i>	Cuije de cola oscura				Probable
<i>Cnemidophorus communis</i>	Cuije de cola roja	Pr	endémica		Probable
<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Cuije de cola azul	Pr	endémica		Probable
<i>Clelia scytalina</i>	Culebra				Probable
<i>Dipsas gaigae</i>	Culebra caracolera				Probable
<i>Dryadophis melanolomus</i>	Culebra verde				Probable
<i>Drymarchon corais</i>	Tilcuate apalcuate	0			Probable
<i>Pseudoficimia frontalis</i>	llamacoa				Probable
<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra				Probable
<i>Sibon nebulata</i>	Culebra				Probable
<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebra lombriz				Probable
<i>Loxocemus bicolor</i>	llamacoa	Pr	no endémica		Probable
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Zolcuate gamarrilla	0	Pr	no endémica	Probable
<i>Boa constrictor</i>	Malcoa	A	no endémica		Probable

f) Crustáceos.

Especie	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Macrobrachium tenellum</i>	Chacal			Probable
<i>Macrobrachium americano</i>	Chacal			Probable

- Especies Amenazadas, en Peligro de Extinción o Protegidas.

a) Listado de especies incluidas en la norma NOM-059-SEMARNAT - 2001

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Aratinga canicularis</i>	Cotorrita atolera	Pr	no endémica	Detectado
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr	no endémica	Observado
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	A	no endémica	Probable
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	no endémica	Observado

<b><i>Ctenosaura pectinata</i></b>	Iguana negra	A	endémica	Probable
<b><i>Cnemidophorus communis</i></b>	Cuije de cola roja	Pr	endémica	Probable
<b><i>Cnemidophorus lineattissimus</i></b>	Cuije de cola azul	Pr	endémica	Probable
<b><i>Loxocemus bicolor</i></b>	llamacoa	Pr	no endémica	Probable
<b><i>Agkistrodon bilineatus</i></b>	Zolcuate	Pr	no endémica	Probable
<b><i>Boa constrictor</i></b>	Malcoa	A	no endémica	Probable

Aunque se reportan especies con un estatus de protección en la NOM – 059 - SEMARNAT – 2001, la biodiversidad del lugar no será afectada, tal aseveración se hace en el sentido que las aves tienen una gran movilidad y cualquier actividad humana las ahuyenta; algunas de ellas se pudieron observar a que son migratorias de invierno. Por su parte los reptiles listados en la NOM no se verán afectados debido a que los trabajos de extracción están siendo considerados para el lecho del río y su habita esta circunscrito a las márgenes (zona federal) donde existe la vegetación, elemento que da mayor protección para ellos, así como refugio y madrigueras. El aprovechamiento solo se llevara a cabo en el lecho del río para evitar perjudicar especies de flora y fauna que se encuentren fuera del área de aprovechamiento.

**b) Especies de valor comercial o de interés cinegético.**

En el área de estudio, la fauna no esta libre de la cacería furtiva, las especies capturadas de manera clandestina en el área coinciden con las especies de interés cinegético, las aves canoras (que se les captura para su venta), además de otras especies usadas como remedios o mascotas.

Las especies con valor cinegético, son el Venado, Armadillo, Mapache, Tejon, Jabalí, Iguana negra y el Coyote. Estas tienen el potencial de generar recursos económicos a través de su uso adecuado y el turismo alternativo.

En la selva Baja Caducifolia, es un hábitat importante para las aves migratorias de Norteamérica que la utilizan para invernar. Finch (1991), estima que de 332 especies migratorias que llegan a nuestro país, el 32% lo hacen en bosques y selvas. En la zona del pacifico invernan en especial las aves procedentes del Oeste de Norteamérica. De las 143 especies reportadas para la zona de occidente, 52 son migratorias, esto significa el 36 % del total de las especies.

Las características de la vegetación agrícola del área, limitan enormemente la diversidad y abundancia de la fauna, sobre todo mamíferos. En el área de influencia del proyecto es notable la ausencia de muchas especies, existiendo poblaciones de mapaches, en mayor abundancia tlacuaches y los roedores.

**IV.2.3 Paisaje.**

**a) Visibilidad**

El banco de materiales pétreos, no puede ser observado desde ningún punto o zona determinada, pues se encuentra localizado a una distancia aproximada de 800 metros de la carretera Cofradía de Juárez – Rincón de López, que se encuentra sobre la planicie costera del municipio de Armería a una altura sobre el nivel del mar de 100 metros, sin que existan elevaciones naturales importantes cercanas al sitio del proyecto, mientras que el acceso al sitio en su entronque con la carretera se ubica aproximadamente en el Km. 11 margen derecha de la carretera a Rincón de

López y a una distancia de 1.0 Km al sureste de la localidad de el Puertecito. Del sitio propuesto para su aprovechamiento a 2.5 Km hacia el noroeste ubicamos a la localidad de Rincón de López y en dirección suroeste se encuentra a 9.5 Km, y entre estas poblaciones median terrenos agrícolas (en su gran mayoría huertas de limón), por lo que hace prácticamente imposible ser visto de algún punto el sitio propuesto para el banco de materiales pétreos El Ti - Cuer, además por la topografía existente en el área de estudio como en la región.



### b) Calidad paisajística

Desde el sitio del proyecto, la calidad paisajística es regular hacia otros sitios, si tomamos en cuenta que todo el paisaje natural ha sido cambiado y esta circundado de terrenos de agricultura; sin embargo, la calidad del paisaje donde se encuentra inmerso el proyecto, es de baja calidad, dado que el uso actual que tiene el sitio es de escorrentía natural notándose en la vegetación las señales de devastación natural por avenidas ocurridas hace menos de 2 años, y que la vegetación de galería incipiente vuelve a ser arrasada y tanto suelo como el mismo cause puede estar en constante modificación, los trabajos de hidráulica (desazolve) tienen el objetivo de favorecer la permanencia de la vegetación de galería, así como establecer la uniformidad de las secciones hidráulicas del río y que permita un mayor y eficiente desfogue de la corriente desde el sitio del proyecto hasta la desembocadura del Río Armería.

### c) Fragilidad del Paisaje

Considerando que hay muy poca visibilidad del sitio del proyecto desde otro punto o zona por la topografía presente, el sitio presenta alteraciones significativas por el cambio de la vegetación natural por cultivos agrícolas, arrastre de materiales de boleo no consolidados de la cuenta alta y media, provocando el asolvamiento del cause, modificación constante del mismo y desmontes con fines de aprovechamiento (carbón y madera para uso industrial –empaquete –domestico – postes y leña), el sitio tendrá la capacidad para absorber los cambios que se presenten, además

de que el proyecto estará ligado a una serie de medidas de mitigación que minimizará los cambios en el paisaje que se darán.

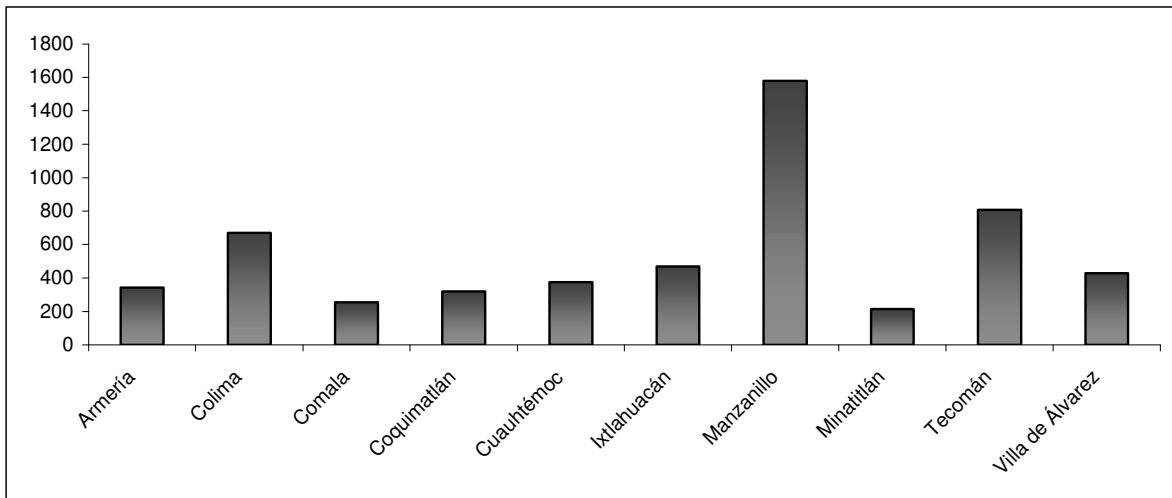
La presencia humana en el área de estudio, como en el sitio del proyecto, es prácticamente nula, pues los propietarios de los terrenos en su mayoría se dedican a la producción agrícola, siendo sus visitas muy específicas para la atención de sus cultivos. Las áreas con mayor frecuencia de presencia humana, es las localidades El Puertecito, Rincón de López, Cofradía de Juárez y la carretera estatal Periquillos – Rincón de López, pero estas se localizan fuera de límites del área de estudio, con muy pocas probabilidades de su presencia en el sitio del proyecto, con excepción de los propietarios de los terrenos colindantes.

#### IV.2.4 Medio socioeconómico.

##### a) Demografía.

- **Demografía**

El Estado de Colima cuenta con una población total 540,979 habitantes de los cuales 266,442 corresponden al sexo masculino, correspondiéndole un 49.3%; 274,237 habitantes corresponden al sexo femenino lo que representa el 50.7%. Para el municipio de Armería hasta el año 2000 contaba con una población de 28,574 personas de los cuales 14,232 corresponde al sexo masculino ocupando el 49.8% y 14,342 al sexo femenino ocupando el 50.21% (INEGI 2002).



- **Tasa de crecimiento.**

El Estado muestra una tasa media anual de crecimiento del 2.4% entre 1990 al 2000, mientras que el municipio de Armería para este mismo periodo es de 0.3%.

- **Migraciones de la Población.**

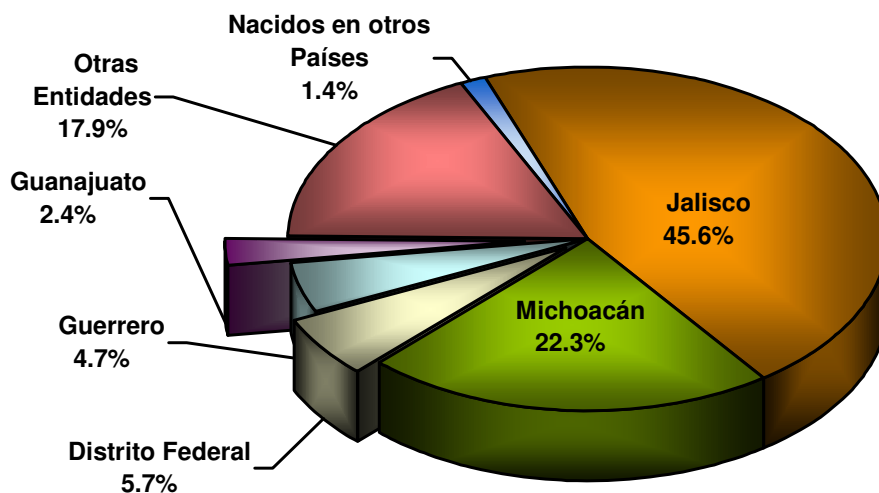
De acuerdo al Censo de Población de 1990 los movimientos migratorios permiten conocer por un lado los que nacieron fuera de la entidad y por otro los que no vivían en la entidad cinco años antes. Según dicho Censo, en el estado de Colima, el 27.2 % de la población censada no era

nativa de ella, mientras que en 1985 el 8.7% de la población originaria de la Entidad de cinco años y mas de edad, no vivían en el estado.

- **Población nativa o no nativa en el Estado de Colima 1990.**

Los estados de Jalisco y Michoacán son los que en estos últimos 15 años han aportado inmigrantes al Estado, habiendo nacido el 45.6% de la población en el primero y el 22.3% en el segundo, siendo de otros países tan solo el 1.4%.

- **Población no nativa en la entidad por lugar de nacimiento 1990.**



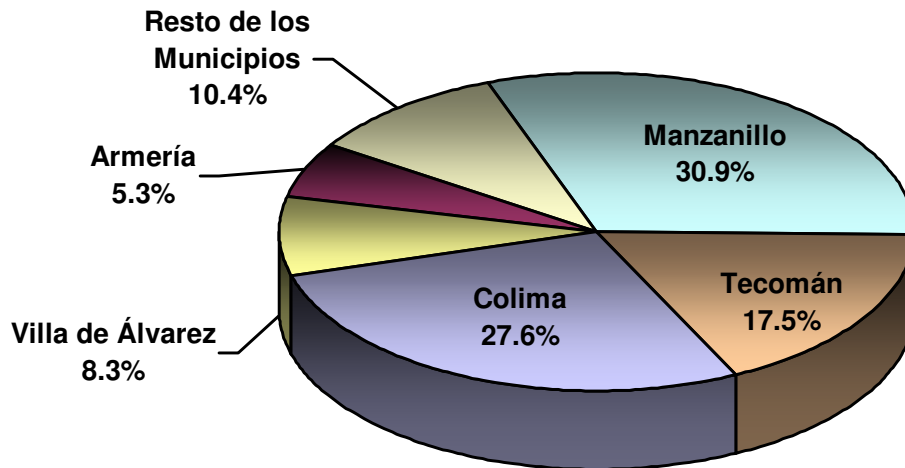
**Fuente: Elaboración con información del Censo de Población de 1990, INEGI**

Tres municipios del Estado de Colima son los que concentran la mayor parte de los inmigrantes procedentes de otras entidades: Manzanillo, Colima y Tecomán que constituyen el 77.1%, mientras que en 1985 el 76.0% de la población que no residía en la entidad, pertenecía a estos municipios.

La población de 5 años y más de edad que en 1985 residía fuera de la entidad, los estados receptores eran: Jalisco con el 34.2%, Michoacán con el 16.8%; lo anterior se explica principalmente por la vecindad que guarda el estado de Colima con estos dos estados. Mientras que el 4.4% residió en otros países.

Los municipios en donde la migración fue fuerte, ya que fueron entre 5,000 y 10,000 personas fueron: Manzanillo en primer lugar con el 30.9% de los migrantes, Colima con el 27.6%, Tecomán con el 17.5% y el municipio de Armería con el 5.3%. Lo cual corresponde a los principales receptores para 1990 de personas de otras entidades federativas, como se mostró anteriormente.

- **Población de 5 años y más que en 1985 residía fuera del Estado por lugar de residencia, 1990.**



Fuente: Elaboración con datos del INEGI

Al enfocarse en el área de estudio que corresponde principalmente al Municipio de Armería se pudo observar según la información del Censo que la tasa de inmigración era del 5.3% de la población en 1990 en la entidad y la mayor parte provenía de los Estados de Jalisco, Michoacán y Guerrero.

Según la información obtenida por el levantamiento de encuestas se pudo observar que la mayor parte de los hogares tienen familiares que migraron a otra localidad, entidad o país.

- **Población económicamente activa.**

El Estado cuenta con un total de 136,046 personas empleadas según datos del censo de 1990, de los cuales 103,146 corresponden al sexo masculino, mientras que el sexo femenino ocupan un total de 32,900.

La población de 12 años y más por condición de actividad según sexo en el Estado: económicamente activa es de 377,891 en total de estos, 199,692 están ocupados y 2,272 desocupados; económicamente inactiva 174,485 y 1,442 no especificado.

Estos mismos datos para el municipio de Armería se comportan de la siguiente manera:

La población económicamente activa es de 19,159 habitantes en total, de estos, 9,247 están ocupados y 140 desocupados; económicamente inactiva es 9,714 y 58 no especificado. (2003: INEGI).

Población Económicamente activa ocupada por sector de actividad en el municipio de Armería es un total de 9,247; de los cuales laboran como:

Sector de actividad	Población (N0. hab.)
Empleados y obreros	4,630
Jornaleros y peones	1,702
Patrones	423
Trabajadores por su cuenta	1,779
Trabajadores familiares sin pago	407
No especificada	306
<b>Total</b>	<b>9247</b>

**NOTA:** El jornal por día en las comunidades aledañas al sitio es aproximadamente similar al salario mínimo (Información proporcionada por pobladores aledaños).

El salario mínimo vigente en el Estado y el municipio es de \$ 49.50 pesos.

- **Actividades.**

**Agricultura.-** De temporal y de riego.

**Ganadería.-** Extensiva y subsistencia.

**Pesca.** Ribereña, en las playas de Paraíso y Cuyutlán.

**Industriales.-** Sólo existe la pequeña industria formada por molinos de nixtamal, industrialización de la tortilla (tostadas), carpinterías, fábricas de hielo, vulcanizadoras, panificadoras; existen instalaciones agroindustriales de producción de coco rallado y fibra de coco, así como una empacadora de limón.

**Minería.-** La actividad minera consiste en la explotación de bancos de sal en la laguna de Cuyutlán y minería superficial en la extracción de materiales pétreos de los principales cauces del municipio; en este rubro existen la operación de bancos de material (balastre y arcillas) que por su naturaleza, son atendidos normativamente por los gobierno municipal o estatal o de forma concurrente.

- **Tipo de economía.**

La economía municipal esta determinada principalmente por el autoconsumo y pequeño mercado en las comunidades aledañas.

- **Servicios.**

**Teléfono.-** El sitio no cuenta, pero las poblaciones de Periquillos, Rincón de López, El Puertecito y Cofradía de Juárez y de igual manera la cabecera municipal cuenta con este servicio.

**Vías de acceso.-** La carretera federal No. 110 Colima-Manzanillo (Playa Azul) cruza el municipio de Armería; cuenta con carreteras pavimentadas que van a Cuyutlán y Rincón de López, localidades importantes dentro de este municipio.

Para el caso exclusivo que nos ocupa que es nuestro proyecto se transita por la carretera estatal No. 135 desde el cruce de población de Periquillos a Rincón de López. Se inicia en el cruce de la población Periquillos con la carretera federal Playa Azul - Manzanillo No. 110 y de éste punto se recorre aproximadamente 11 Km. saliendo de Cofradía de Juárez por la carretera asfaltada hasta el punto que cruza con la brecha que da acceso al río, salida de la población Cofradía de Juárez con dirección a Rincón de López.

**Correo.-** En el área del proyecto no cuenta con este servicio, pero las comunidades aledañas acuden a ejercitar este servicio a la población de Cofradía de Juárez o a la cabecera municipal ciudad de Armería.

- **Servicios de transporte.**

La carretera federal No. 110 Colima - Manzanillo cruza el municipio de Armería; cuenta con carreteras pavimentadas que van a Cuyutlán y Rincón de López, localidades importantes dentro de este municipio.

La comunicación por ferrocarril se realiza por la vía que cubre la ruta Manzanillo - Guadalajara, existiendo la estación Periquillo en la cabecera municipal.

El servicio de transporte foráneo se efectúa por medio de líneas de transportes nacionales, no existe transporte urbano en la cabecera municipal, pero sí a los balnearios más importantes del municipio.

Por la carretera No. 110 o 200 transitan las siguientes líneas de autobuses foráneos: Autobuses Nuevo Horizonte S. A. de C. V., Sociedad Cooperativa de Autotransportes Colima, Armería, Cuyutlán y Manzanillo S. C. L. con una frecuencia de cada 15 minutos en dirección a las ciudades de Tecomán y Armería, además transitan autobuses suburbanos con dirección a Rincón de López y Periquillos.

Servicio suburbanos, terrestre y vehículos particulares.

**Aéreos.-** El aeropuerto más cercano al sitio es el Aeropuerto Internacional Buena Vista en el municipio de Cuauhtémoc.

- **Servicios públicos.**

**Agua entubada.-** El sitio no cuenta, las poblaciones de Periquillos, El Puertecito, Rincón de López y Cofradía de Juárez al igual que la ciudad de Armería si cuentan con este servicio.

**Energéticos.-** El sitio no cuenta con estación de servicios de combustible. A una distancia de aproximadamente 2.5 Km. sobre la margen derecha de la carretera a Rincón de López antes de llegar a esta población se ubican dos expendios de combustible; en este mismo rubro se puede identificar que en la cabecera municipal de Armería se ubican estaciones de servicio y antes de llegar a este municipio por la autopista en el municipio de Tecomán frente a la colonia Bayardo se encuentra otra estación de servicios.



**Electricidad.-** En el área de explotación no hay energía eléctrica, de igual manera la Ciudad de Armería, las poblaciones de Periquillos, El Puertecito, Rincón de López y Cofradía de Juárez si cuentan con este servicio.

**Sistema de manejo de residuos.-** El sitio no cuenta con este servicio por lo que se utilizará el basurero controlado municipal.

**Drenaje.-** No. (No se requiere para el proyecto)

- **Centros de educación.**

**Enseñanza básica.-** En la cabecera municipal se encuentran los principales servicios educativos con que cuenta el municipio, que son primarias, demás localidades reciben el apoyo de instituciones como el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) a nivel preescolar y de cursos comunitarios, y del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) a nivel primaria y secundaria para adultos y alfabetización.

**Enseñanza media.-** Si cuenta con secundarias la ciudad de Armería.

**Enseñanza media superior.-** Si cuenta con enseñanza media superior, un bachillerato de la Universidad de Colima en la cabecera municipal.

**Enseñanza superior.-** Solo se imparte en las facultades de la Universidad de Colima las cuales se ubican en el cruce de Tecomán y en la Ciudad de Tecomán también se cuenta con universidades privadas.

- **Centros de salud.**

Para la prestación del servicio médico, el municipio cuenta con la infraestructura proporcionada por la Secretaría de Salud (SS), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

- **Vivienda.**

Los principales materiales utilizados para la construcción de viviendas en la zona rural son el carrizo y/o la palma, así como el tabique; en la zona urbana se utiliza tabique de arcilla y barro cocido, tabicón o block. La tenencia de la vivienda es principalmente privada, por lo que la vivienda presenta las siguientes características:

**Pisos**

<b>Material predominante</b>
Cemento o firme
Tierra
Madera, mosaico u otros

**Paredes**

**Material predominante**

Tabique, ladrillo, block, piedra o cemento
Carrizo, bambú o palma
Madera
Lámina de asbesto o metálica
En barro o pajarete
Lámina de cartón
Adobe

**Techos**

**Material predominante**

Lámina de asbesto o metálica
Teja
Losa de concreto, tabique o ladrillo
Lámina de cartón
Palma, tejamanil o madera
Otros materiales

- **Abasto.**

La Cabecera Municipal cuenta con un mercado y un rastro municipal, un tianguis, panificadoras, tiendas de abarrotes, de materiales para la construcción, entre otras, donde se abastecen las localidades del municipio. En algunas comunidades el abasto se da a través de tiendas Conasupo.

**b) Factores socioculturales.**

- **Aspectos culturales y estéticos.**

El Estado de Colima se caracteriza por tener un volumen muy reducido de población indígena nativa. Los hablantes de alguna lengua indígena representan el 0.4% del total de la población de cinco años y más en la entidad, y el 92.6% de los mismos reside en cuatro municipios; Tecomán, Cuahtémoc, Manzanillo y Colima. El 93.9% de ellos además hablan español. Asimismo de 33 lenguas detectadas en la entidad, el 63.8% se concentra en dos de ellas, náhuatl y purépecha.

En el municipio de Armería de un total de 93 personas 88 habla español, 0 no hablan español y 5 lengua indígena no especificada.

En el caso del municipio de Armería, no se cuenta con grupos étnicos naturales del estado. Se tienen de otros estados como Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, entre otros. Cabe destacar que la mayoría de la población indígena esta integrada a actividades de comercio ambulante a las orillas de las playas que se localizan a lo largo de relieve costero del municipio.

- **Fiestas, Danzas y Tradiciones**

**Fiestas populares.-** El pueblo de Armería celebra cada año del 3 al 12 de diciembre, la feria en honor a la Virgen de Guadalupe, en ella se efectúan concursos de ganado, exposiciones agrícolas y comerciales, así como bailes y serenatas.

**Música:** Bandas de música (tambora), tríos y algunos grupos musicales que tocan música variada.

**Artesanías:** Elaboración de ropa típica de la región.

**Gastronomía:** Alimentos: Pozole blanco, Dulces y Cocada.

Bebidas: La tuba (extraída de la savia del cogollo de la palma y compuesta con fruta y cacahuete). El tejuino (masa de maíz fermentada y compuesta con piloncillo que se sirve con hielo)

- **Zona de recreo.**

En el aspecto recreativo, cultural y deportes el municipio ofrece una cantidad media de lugares para el esparcimiento; cuenta con una unidad deportiva, jardín, biblioteca pública, casa de la cultura, Las principales localidades cuentan con instalaciones deportivas. Entre los atractivos turísticos con que cuenta están:

**Playa de Cuyutlán:** Uno de los balnearios clásicos del estado, playa de mar abierto y oleaje fuerte, famosa por su impresionante "Ola Verde", aquí se puede disfrutar de sabrosos platillos de productos del mar.

**El Paraíso:** Playa muy visitada, donde se puede disfrutar el surfing y el windsurf, constituye uno de los principales lugares visitados por el turismo estatal y del país, además de saborear la comida que se ofrece en las ramadas.

**Laguna de Cuyutlán:** Es la más espectacular de todo el estado, de 50 Km. de longitud y 3 Km. de anchura, además de contener una impresionante producción salinera.

- **Cambios sociales y económicos.**

La obra generará demanda de mano de obra, pero no generará cambios demográficos ni aislamientos de núcleos poblacionales, ni modificará los patrones naturales de la zona. Ni generará demandas de servicios.

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

##### **a) Integración e interpretación del inventario ambiental.**

- **Descripción de la estructura del sistema.**

El régimen de escurrimiento del río Armería varía a lo largo de su curso. Entre las estaciones hidrométricas "Peñitas" y "Jala", es intermitente a pesar de que recibe excedentes de riego y aportaciones del manantial "Nahualapa". Aguas abajo de la estación "Jala", es permanente por el retorno de los excedentes y las descargas de varios tributarios: el río Colima que, a su vez, recibe la descarga comprometida para uso agrícola del manantial "Los Amiales"; el arroyo "El Chino", el

arroyo "El Charco Verde". En su tramo inferior aguas abajo de la estación "Colima", el río recibe además descargas del acuífero y retornos de riego.

En el estado se utiliza una gran cantidad de agua superficial para regar los cultivos agrícolas del valle de Tecomán y Armería y se toman de la cuenca del río Armería y del distrito "Coahuayana - Amela". El agua que conducen las corrientes durante el estiaje está totalmente comprometida, por lo que ya no se autorizan nuevos aprovechamientos con fines agrícolas.

El acuífero "Armería" es el más grande de la entidad, con una superficie de 1,720 km<sup>2</sup> y se extiende en el subsuelo de la planicie costera de las cuencas de los ríos Armería y Coahuayana. Está compuesto por materiales aluviales de grano: boleos, grava y arena, que forman estratos de geometría irregular, interdigitados con lentes de materiales de grano fino. Su espesor crece del borde superior de la planicie, donde el relleno es muy delgado, hacia las porciones central y baja de la misma, donde los pozos han cortado hasta 160 m de aluvión sin llegar al basamento; según algunos sondeos realizados hace varios años en esa área, su espesor alcanza valores hasta de 450 m. Rocas sedimentarias marinas e ígneas, expuestas en los macizos montañosos circundantes, lo subyacen y lo limitan lateralmente, al sur, esta limitado por el océano Pacífico, con el que estrecha conexión hidráulica y al norte, está comunicado con el acuífero "Colima", a través del río Armería y de su angosta sección de relleno fluvial.

Con superficie aproximada de 1,280 Km<sup>2</sup>, el acuífero "Colima" se encuentra en las partes altas de las cuencas del Armería y Coahuayana, desarrollándose principalmente en el subsuelo del valle donde está asentada la capital de la entidad. Lo constituyen derrames lávicos, piroclásticos, brechas volcánicas y depósitos aluviales, que rellenaron una fosa tectónica; la proporción de materiales ígneos es mayor en la porción norte del acuífero y aumenta hacia el volcán de Colima, mientras que en su porción sur poniente el aluvión. El espesor del relleno aumenta de la periferia hacia el centro del valle, donde los pozos han alcanzado hasta 300 m sin llegar a las rocas cristalizadas y sedimentarias que forman el basamento y las fronteras laterales del acuífero al sur, al oriente y al poniente.

La descarga natural de los acuíferos ocurría a lo largo de las corrientes tropicales. En la planicie costera, los ríos Cihuatlán, Armería y Coahuayana funcionaban como drenes de agua durante los periodos de estiaje, en aquellas áreas donde la superficie freática o la superficie piezométrica se hallaba arriba de sus cauces, los arroyos "Chandiablo" y "Punta de Agua" también recibían aportaciones del subsuelo en su tramo superior, aunque el escurrimiento base ahí generado se infiltraba nuevamente aguas abajo, al transitar por la planicie costera.

Los acuíferos descargaban gran cantidad de agua a través de numerosos manantiales. Los más caudalosos se localizaban en los flancos de la sierra del volcán de Colima: el "Nahualapa", "Los Amiales", el Zacualpan" y el "Hervidero", todos ellos de régimen permanente y cuya descarga daba origen al escurrimiento de los ríos Armería y Coahuayana y de varios afluentes principales.

El volumen total que recibe la entidad proviene de la precipitación pluvial, escurrimientos superficiales aportado por Jalisco a través del río Armería y únicamente 4 de flujo subterráneo, también procedente de esa entidad, que ingresa por la sección limítrofe del mismo río. El volumen de agua se escapa por las descargas del río hacia el mar, en su mayor parte en la temporada de lluvias y estas retornan a la atmósfera por evapotranspiración, además parte de ellas son derivadas de las corrientes o extraídos del subsuelo, otra parte escapan subterráneamente al mar a lo largo de la zona costera.

La disponibilidad del recurso no ha variado sustancialmente, pero su distribución entre las fuentes superficiales y subterráneas si ha tenido algunos cambios significativos, principalmente en la

cuenca del río Armería: la extracción de agua del subsuelo y el riego con agua superficial han incrementado la disponibilidad de agua subterránea a costa de una reducción más o menos equivalente de la disponibilidad de agua superficial. Parte de esta ganancia de agua para el subsuelo, se deriva de la reutilización del agua que retorna a éste en las áreas de riego por bombeo y en mucha menor medida, de agua residual infiltrada en los núcleos de población; por tanto, es una ganancia que implica cierto deterioro de la calidad de agua subterránea.

Como bien se menciona, la cuenca a la que pertenece el área del proyecto es rica en escurrimientos que se incrementan en época de lluvias y que transportan una gran cantidad de materiales pétreos a las partes bajas, depositándose en sus lechos lo que provoca la disminución de sus área de drenaje, propiciando que se desborden con precipitaciones y avenidas extraordinarias, traduciéndose en una amenaza para las poblaciones colindantes y sus áreas de cultivo.

- **Asolvamiento del cauce del río Armería y sus arroyos tributarios.**

El río Armería presenta un avanzado estado de asolvamiento en su cauce, consecuencia de la erosión de los terrenos altos, erosión que es producto de acción natural debido a que esta cuenca presentar un alto índice de erodabilidad, aunado a esto, la presencia de terrenos desnudos producto de la eliminación de su carpeta vegetal, para la practica de actividades agropecuarias, ha provocado que las precipitaciones pluviales acarreen el material disponible y lo depositen en las partes bajas de su cauce, modificándose el mismo, acción que a provocado que se inunden terrenos aledaños afectando a las diferentes actividades económicas (agricultura) que se desarrollan en el área de influencia.

## b) Síntesis del inventario.

- **Análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos.**

El núcleo poblacional con mayor número de habitantes más cercano al proyecto es la ciudad de Armería. Fisiográficamente se encuentra en la provincia sierra madre del sur y en la subprovincias sierras de la costa Jalisco y Colima; en un sistema de topomorfias conocido como llanuras costeras.

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

**La Vegetación.**- Con el desarrollo del proyecto no se afectará vegetación, ya que la explotación del material aluvial se obtendrá del lecho del río, es decir en esa área no existe vegetación, además no se harán nuevos caminos. Por otro lado se pretende hacer la extracción del material en la zona autorizada por la Comisión Nacional del Agua que partiendo del centro del cause de 20 m hacia ambas márgenes o sea de una plantilla hidráulica de 40 metros sin afectar la zona federal; además la zona está rodeada de terrenos agrícolas.

**La Fauna.**- Es otro componente que ha través del tiempo se han visto afectadas las especies y sus poblaciones, y por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de sus hábitat de una forma considerable, lo que ha dado como consecuencia que algunas especies han aumentado su número al grado que hoy se consideran como nocivas para las actividades productivas en especial la agricultura. Igualmente señalamos que a la afectación a este componente no ha sido causado por la extracción de materiales sino por la deforestación en la zona.

**El Suelo.**- Como componente del sistema no ha sido afectado directamente, solo su afectación se dará por la extracción del material aluvial, pero cada temporada de lluvia este es provisto por los arrastre, llevado a través de la misma escorrentía del cauce, formando depósitos aluviales de estos materiales dentro del cauce de las escorrentías.

**El Agua.**- Es un componente que prácticamente no va a ser afectado, el cual no ha disminuido significativamente y que lo anterior depende de otras variables naturales como son la precipitación anual y de los fenómenos meteorológicos (huracanes, ciclones etc.). Lo que si podemos observar es que la erosión aumenta la velocidad de desplazamiento del líquido en el momento del desfogue de las aguas pluviales y que el azolve del cauce original provoca una ampliación del mismo y que en la necesidad del desplazamiento del agua hacia las zonas bajas pone en riesgo a los cultivos ubicados en la cercanía del río Armería.

- **Análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos.**

Modificaciones a la dinámica hidrológica	<b>No</b>	
Zona considerada con cualidades especiales, únicas o excepcionales	<b>No</b>	
Zona con atractivo turístico	<b>No</b>	Distintos puntos del río son utilizados por las poblaciones locales cercanas como área de recreo de fin de semana, al igual que habitantes de ciudades como Colima, Villa de Álvarez, Tecomán y Armería, sin que el sitio propuesto par el proyecto tenga esta finalidad.
Zona arqueológica con interés histórico	<b>No</b>	
Área Natural Protegida	<b>No</b>	
Modificará la armonía visual	<b>No</b>	
Modificaciones a la dinámica de vegetación	<b>No</b>	Porque el aprovechamiento del material aluvial se hará sobre el lecho del río.
Existe afectación en la zona	<b>Sí</b>	Es prácticamente imperceptible.
Creación de barreras físicas para la fauna	<b>No</b>	
Introducción de especies exóticas	<b>No</b>	



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

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

- **Estudio de campo para la evaluación de los impactos ambientales**

Para contar con información de campo se llevaron a cabo estudios *in situ* donde se recopiló información acerca del estado original del predio, así mismo, se recabó información documental y gráfica del área del proyecto.



Por lo que respecta a la vegetación no existen impactos ya que el área de explotación carece de ella (cauce del Río Armería).

En el caso de la fauna terrestre, se realizaron dos transectos para identificar por el método de observación directa e indirecta (huellas y excretas) la presencia de individuos, así como la identificación de nidos y madrigueras presentes en las áreas a afectar.

### V.2. Impactos ambientales generados.

Una vez hecha la identificación de los impactos ambientales se analizan en una lista de chequeo, ordenándolos por orden de importancia en cada una de las etapas del proyecto.

#### V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Como resultado del análisis al escenario natural del área del proyecto hecho en el diagnóstico ambiental y con apoyo de los planos de topografía y proyecto de explotación (minado), se estableció que la ejecución del proyecto no tiene impactos adversos significativos al medio ambiente, así como tampoco generara impactos sinérgicos, y que por el contrario la ejecución del mismo beneficiará indirectamente a los terrenos agrícolas colindantes y a la población de Periquillos y Cofradía de Juárez, pues como resultado de la explotación del material pétreo en el lecho del río Armería, este tendrá como resultado secciones con mayor gasto hidráulico, evitando con esto el desbordamiento del arroyo a los terrenos adyacentes, sobre todo en avenidas extraordinarias, ya que en el área, producto de la intervención existirá una socavación de dimensiones importantes que permitirá restar energía a la corriente, pues esta servirá de retención



(mediante la decantación) de los finos y cantos rodados evitando con ello la invasión y erosión por el flujo laminar del río a los terrenos aledaños incluyendo la zona poblacional.

## V.2.2.- Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

Como primera fase del proceso de identificación de los impactos ambientales, se definen aquellas acciones que integran el proyecto en cada una de sus etapas, así como los elementos ambientales que puedan modificar dichas acciones.

- **Preparación del sitio.**

En esta etapa se incluyen solamente las actividades de:

### 1.- Elaboración del proyecto.

### 2.- Análisis y preparación del sitio.

- Camino de tránsito dentro del área de explotación.
- No se requieren caminos de acceso.
- Preparación de bancos y operación de maquinaria.

### 3.- Ambiente sonoro.

**Ruido.-** El impacto es negativo de baja intensidad e irreversibilidad baja, temporal y puntual. Este, será producido principalmente por el uso de maquinaria pesada en la preparación de bancos, se tienen previstas medidas de mitigación.

### 4.- Suelo.

**Erosión.-** El impacto es negativo de baja intensidad e irreversibilidad baja, temporal y puntual. Este, será producido principalmente por el movimiento de tierra y por el uso de maquinaria pesada en la preparación de bancos, se tienen previstas medidas de mitigación.

**Uso potencial del suelo.-** El impacto es positivo de baja intensidad e irreversibilidad baja, temporal y puntual.

**Compatibilidad de uso de suelo.-** El impacto es positivo de baja intensidad e irreversibilidad baja, temporal y puntual. Este, será producido principalmente por el uso de maquinaria pesada en la preparación de bancos, se tienen previstas medidas de mitigación.

**Características geomorfológicas.-** El impacto es negativo de baja intensidad e irreversibilidad baja, temporal y puntual. Este, será producido principalmente por la modificación de la topografía al preparar los bancos, se tienen previstas medidas de mitigación.

### 5.- Atmósfera.

**Emisión de polvos.-** El impacto es negativo de magnitud baja e irreversibilidad baja, temporal puntual; esta representado fundamentalmente por el movimiento del material por la maquinaria y vehículos en la preparación de los bancos y caminos, se tiene identificada medida de mitigación.

**Emisión de humos.-** El impacto es negativo de magnitud baja e irreversibilidad baja, temporal puntual; esta representado fundamentalmente por la generación de gases por la combustión del diesel que consumen la maquinaria y vehículos de transporte, se tiene identificada medida de mitigación.

#### 6.- Especies y poblaciones terrestres.

**Fauna.-** El impacto es negativo de magnitud baja; irreversibilidad baja, temporal y local, se tiene identificada medida de mitigación (impacto indirecto)

**Flora terrestre.-** El impacto es positivo de magnitud media e irreversibilidad baja, temporal y local. Este esta representado por el rescate de las plántulas de *Salix spp.*

#### 7.- Especies y poblaciones acuáticas.

**Fauna de interés ecológico.-** El impacto es negativo de magnitud baja; irreversibilidad baja, temporal y local, se tiene identificada medida de mitigación (impacto indirecto)

**Vegetación acuática.-** No se identifico impacto alguno.

#### 8.- Hábitat y comunidades.

**Hábitat terrestre.-** Impacto negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, temporal y local, esta reprensado principalmente por la ocupación temporal con maquinaria y modificación física del hábitat (bordos y márgenes del río Armería).

**Hábitat acuático.-** Impacto negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, temporal y local, esta reprensado principalmente modificación física del hábitat (fondo) del río Armería.

#### 9.- Efectos estéticos.

**Relieve y características topográficas.-** Para esta etapa se considera que el impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, temporal y puntual, se tiene identificada medida de mitigación.

**Elementos de composición.-** El impacto es negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, temporal y puntual. Este esta representado por la modificación puntual de paisaje con las obras de preparación. Se tiene identificada medida de mitigación.

#### 10.- Efectos socioeconómicos.

**Economía regional.-** El impacto es positivo de intensidad baja e irreversibilidad baja, temporal y local.



**Empleo y mano de obra.**- El impacto es positivo de intensidad media e irreversibilidad media temporalidad media y local.

- **Operación y mantenimiento.**

Esta etapa incluye las actividades de:

**1.- Excavación:**

- a) Explotación de bancos.
- b) Mantenimiento de camino de accesos e implementación de áreas de rodado dentro del área de aprovechamiento.
- c) Operación de equipo de minado: Mantenimiento de maquinaria y equipo.
- d) Generación de aguas residuales.
- e) Generación de residuos sólidos.
- f) Programa de reforestación

Actividades que modificaran a los siguientes factores ambientales:



**2.- Cuerpos de Agua superficiales.**

**Características del fondo y de los bordes, Características del drenaje, variación del flujo.**- El

impacto es considerado positivo de intensidad alta e irreversibilidad alta permanente y regional y esta representado por la modificación del área hidráulica del cause del Río Armería. El agente causal es la excavación, extracción de materiales y la operación de equipo de minado.

**Calidad del agua.**- El impacto es

negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja temporal y puntual, este lo representa la disposición de materiales finos en el agua (aumento de la turbidez) producto de la excavación, explotación y operación de equipo de minado. No se tiene identificada medida de mitigación.

**3.- Ambiente sonoro.**

**Ruido.**- El impacto es negativo de mediana intensidad e irreversibilidad baja, temporal y local. Este, será producido principalmente por el uso de equipo de excavación, se tienen previstas medidas de mitigación.

**4.- Suelo.**

**Erosión.**- El impacto es negativo de baja intensidad e irreversibilidad baja, temporal y puntual. Esta acción se refiere exclusivamente a la erosión que pueda existir en los bordes y el fondo del lecho del río por el efecto de la excavación y de ninguna manera la erosión de la capa productiva

(suelo), este efecto es muy localizado pues las partículas que se ponen en suspensión rápidamente se precipitan al fondo del cauce. No se tiene prevista medida de mitigación.

**Uso potencial del suelo y compatibilidad de usos del suelo.-** Impacto positivo de intensidad alta e irreversibilidad alta permanente y regional. El impacto esta representado por la modificación del área hidráulica del río (cauce).

**Calidad del suelo.-** Impacto negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, temporal y puntual, este esta representado por la generación y disposición de residuos sólidos de manera inadecuada, su grado de ocurrencia en bajo y se tiene identificada medida de mitigación.

**Calidad del suelo.-** Impacto positivo de intensidad alta e irreversibilidad alta, permanente y regional, este estará representado por las acción de reforestación, una vez establecidos los individuos reforestados estos aportaran una buena cantidad de materia orgánica a la capa superficial de suelo mejorando con esto sus capacidad productiva.



**Características geomorfológicas.-** Impacto positivo de intensidad alta e irreversibilidad alta, permanente y regional. Este impacto esta representado por la modificación del cauce, sus bordes y la zona federal, las acciones modificantes son: el despalme, excavación, operación de equipo de minado y la acción de reforestación.

## 5.- Atmósfera.

**Emisión de polvos.-** Impacto negativo de intensidad baja e irreversibilidad baja, temporal y puntual, representado por las acciones de excavación y la operación de equipo de minado, con sus contra parte positiva de intensidad alta e irreversibilidad alta, permanente y regional que es la acción de reforestación de las márgenes.

Una vez establecidas las especies reforestadas estas funcionaran como cortina rompevientos evitando con ello el desplazamiento de polvos a los predios colindantes sobre todo en la época de mayor energía eólica (febrero-mayo), además esta franja de vegetación funcionara como carpeta arbórea que regulara las condiciones micro climáticas del área y capas de depurar gases tóxicos y de invernadero.

**Emisión de humos.-** El impacto es negativo de magnitud baja e irreversibilidad baja, temporal y puntual; esta representado fundamentalmente por la generación de gases por la combustión del diesel que consumen la maquinaria y vehículos de transporte. Durante la etapa de operación se anticipa la generación de emisiones contaminantes de los motores, de la maquinaria y el equipo en las actividades de explotación, transporte hacia el almacenamiento, se tiene identificada medida de mitigación.

## 6.- Especies y poblaciones terrestres.

**Vegetación terrestre.-** Impacto negativo de intensidad media e irreversibilidad alta, permanente y local, representado por la modificación de los bordes, banquetas y taludes, áreas en las que se desarrollan procesos de sucesión vegetal temporal (producto de la modificación del cauce en temporada de lluvias sin el proyecto), este se refiere a la eliminación de las áreas de azolve localizadas en el cauce del río y que pudieran ser colonizadas por la vegetación ribereña (impacto indirecto), se tiene identificada medida de mitigación.

**Fauna terrestre.-** Impacto negativo de magnitud baja e irreversibilidad baja, temporal y puntual. El impacto es indirecto provocado por el desplazamiento de especies producto de la presencia de maquinaria, equipo y de personas en los frentes de ataque, se tiene identificada medida de mitigación

## 7.- Especies y poblaciones acuáticas.

**Flora acuática.-** No se identifico impacto.

**Fauna de interés ecológico.-** Impacto negativo de intensidad media e irreversibilidad baja, temporal y local, este se refiere al desplazamiento de la fauna en las áreas y frentes de ataque (impacto indirecto), se tiene identificada medida de mitigación.



## 8.- Hábitat y comunidades.

**Hábitat Terrestre.-** Impacto negativo de intensidad media e irreversibilidad baja, temporal y local, representado por la modificación de los bordes y bermas del cauce del río Armería. Se tiene identificada medida de mitigación.

**Comunidades terrestres.-** Impacto negativo de intensidad media e irreversibilidad baja, temporal y local, representado por la modificación de los bordes y bermas. Se tiene identificada medida de mitigación.

**Hábitat acuático.-** Impacto negativo de intensidad media e irreversibilidad baja, temporal local, representado por la modificación del cauce. Se tiene identificada medida de mitigación.

**Comunidades acuáticas.-** Impacto negativo de intensidad media e irreversibilidad baja, temporal local, representado por la modificación del cauce. Se tiene identificada medida de mitigación.

## 9.- Efectos estéticos.

**Relieve y características geomorfológicos.-** El impacto es positivo de intensidad alta e irreversibilidad alta, permanente y regional, Entendido este como la modificación de la topografía del cauce del Río Armería (superficie a aprovechar). Conforme se avance en las operaciones de la

explotación y en el crecimiento de los cortes, la apariencia visual y el relieve se verán afectados; al finalizar la explotación en el área intervenida anualmente, el área será cubierta por nuevo material pétreo producto del acarreo de sedimentos provenientes de las partes altas de la cuenca, al finalizar la explotación (diez años) el área presentara una morfología diferente (área hidráulica más eficiente) a la original; se tiene identificada medida de mitigación que se manifestara en el proceso de recuperación del área a mediano plazo.

**Elementos de composición.**-Impacto negativo de intensidad media e irreversibilidad alta, permanente y local, representado por la modificación del cause, los bordes y bermas, se identifico medida de mitigación.

#### **10.- Efectos socioeconómicos.**

**Economía regional.**- Impacto positivo de intensidad media e irreversibilidad media, duración media y local, representado por la generación de empleos.

**Empleo.**- Impacto positivo de alta intensidad e irreversibilidad baja, temporal y regional. No se tiene prevista medida de mitigación.

Sin duda alguna la acción más relevante del proyecto es la de reforestación ya que esta acción fungirá como la medida de compensación de mayor importancia adoptada por el proyecto, ya que incide en diversos factores ambientales, tales como:

Compatibilidad de uso de suelo.

Calidad del suelo.

Características morfológicas.

Emisión de polvos.

Clima.

Emisión de humos.

Vegetación terrestre.

Fauna.

Hábitat y comunidades.

Efectos estéticos, y

Efectos socioeconómicos.

Considerando al impacto como **positivo de intensidad alta e irreversibilidad alta, permanente y regional.**

- **Impactos durante la etapa de actividades futuras.**

**Esta etapa la componen las actividades de abandono del área de explotación, restauración y uso del área abandonada.**

**Flora.**- Por lo que respecta a este componente no se afectará como se ha venido mencionando, ya que el área donde se va a realizar la explotación carece de vegetación, por lo que no se requiere la restauración, sin embargo se prevé realizara una reforestación sobre las banquetas resultantes (zona federal) al finalizar la explotación.

**Fauna.**- Después de culminar la explotación del banco la fauna que se ahuyento debido a la operación regresara, principalmente las aves, mamíferos pequeños y por ultimo los reptiles que volverán a poblar estas zonas. El impacto se considera benéfico significativo.

**Suelo.-** En la etapa de abandono cuando llegue la temporada de lluvia nuevamente se cubrirá del material aluvial el área de explotación, por, lo que el impacto es benéfico significativo. De ser necesario se tiene la expectativa de continuar con la explotación para continuar dándole mantenimiento a la sección hidráulica (nuevo cauce) resultante del río al final de la explotación.

**Empleo.-** Se seguirá utilizando mano de obra de la localidad durante las operaciones de restauración y etapa de abandono, lo que significa, indudablemente es un impacto benéfico, pero no significativo, ya que este trabajo es de carácter temporal.

**Apariencia visual.-** Al momento de abandonar el área de extracción se verificara la estabilización de los taludes con el objeto de mejorará la apariencia visual del paisaje, así como para asegurarse que el cauce no invadirá terrenos aledaños. Este impacto es benéfico significativo, aun y cuando no se lleguen a restablecer las condiciones iniciales.

### V.2.3.- Identificación y caracterización de los impactos.

Como una primera fase del proceso de identificación de los impactos ambientales, se definieron aquellas acciones que integran el proyecto en cada una de sus etapas, así como los elementos ambientales que puedan modificar dichas acciones. De esta forma, se obtiene una lista de interacciones posibles y reales que se presentan durante el desarrollo del proyecto

Listado de los elementos ambientales que interactúan con las actividades desarrolladas por el proyecto en sus diferentes etapas.

Componentes del ambiente	Elementos del medio ambiente	
<b>Cuerpos de agua</b>	<b>Superficial</b>	<i>Característica del fondo de los bordes</i>
		<i>Características del drenaje</i>
		<i>Variación del flujo</i>
		<i>Calidad del agua</i>
	<b>Subterránea</b>	<i>Alteraciones del flujo</i>
		<i>Interacciones con la superficie</i>
<b>Ambiente sonoro</b>		<i>Calidad del agua</i>
<b>Ambiente sonoro</b>		<i>Ruido</i>
<b>Suelo</b>	<i>Erosión</i>	
	<i>Uso de áreas inundables</i>	
	<i>Uso potencial del suelo</i>	
	<i>Compatibilidad de uso del suelo</i>	
	<i>Calidad del suelo</i>	
	<i>Asentamiento y compactación</i>	
	<i>Estabilidad</i>	
	<i>Sismicidad</i>	
	<i>Dunas costeras</i>	
	<i>Características geomorfológicos</i>	
<b>Atmósfera</b>	<i>Emisión de polvos</i>	
	<i>Clima</i>	
	<i>Emisión de humos</i>	
<b>Ecosistemas y poblaciones terrestres</b>	<i>Vegetación terrestre</i>	
	<i>Fauna</i>	
	<i>Fauna de interés comercial</i>	
<b>Ecosistemas y poblaciones acuáticas</b>	<i>Vegetación acuática</i>	
	<i>Fauna de interés ecológico</i>	
	<i>Fauna de interés comercial</i>	

<b>Habitas comunidades</b>	<b>y</b>	<b>Terrestres</b>	<i>Hábitat terrestre</i>
			<i>Comunidades terrestres</i>
<b>Efectos estéticos</b>			<i>Relieve y características geográficas</i>
			<i>Apariencia del agua</i>
			<i>Interfase tierra-agua</i>
			<i>Apariencia del aire</i>
			<i>Composición única</i>
<b>Efectos socio-económicos</b>			<i>Tenencia de la tierra</i>
			<i>Economía regional</i>
			<i>Empleo y mano de obra</i>
			<i>Infraestructura y servicios regionales</i>
			<i>Salud pública</i>
			<i>Educación estilo y calidad de vida</i>
			<i>Recreación</i>
			<i>Áreas de interés científico, cultural y/o patrimonial</i>

#### V.2.4.- Evaluación de impactos ambientales

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio, que presumiblemente serán afectados por el proyecto, la identificación y evaluación de los impactos ambientales se efectuó mediante el método de Gómez Orea (1988) el cual parte de establecer la importancia de los impactos ambientales, a través de la elaboración de matrices modificadas de Leopold que permiten valorar cada impacto generado de manera puntual, haciendo referencia a su signo positivo o negativo, a la magnitud del agente causal, a la intensidad, a la duración en tiempo y a la reversibilidad del impacto, asimismo permite establecer medidas de mitigación y/o corrección a los impactos generados.

La importancia del impacto, hace referencia al grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como a la caracterización del efecto, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad, para este caso la importancia del impacto se determinó mediante los criterios de la tabla siguiente.

Calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental para su uso con la matriz Leopold.

- Impactos Negativos**

<b>Magnitud</b>			<b>Importancia</b>		
<b>Intensidad</b>	<b>Irreversibilidad</b>	<b>Calificación</b>	<b>Duración</b>	<b>Extensión</b>	<b>Calificación</b>
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	-10	Permanente	Regional	10



- **Impactos Positivos.**

<b>Magnitud</b>			<b>Importancia</b>		
<b>Intensidad</b>	<b>Irreversibilidad</b>	<b>Calificación</b>	<b>Duración</b>	<b>Extensión</b>	<b>Calificación</b>
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	10	Permanente	Regional	10

- **Tipología de los Impactos.**

(UEFC, Manual de Evaluación Ambiental de los Proyectos del Fondo Competitivo para la Investigación y Educación Agropecuarias; NR International-2001).

- **Signo o Naturaleza.**

Beneficioso o positivo: aquel admitido como tal por la comunidad técnica y científica.

Perjudicial o negativo: aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, paisajístico o social.

- **Intensidad.**

Baja: Aquel impacto cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Media: Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Alta: Aquel cuyo efecto expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto.

- **Extensión.**

Puntual: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

Local: Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

Regional: Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado (de manera generalizada en todo el entorno considerado)

- **Duración.**

Temporal: Supone una alteración no permanente en el tiempo.

Permanente: Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica, se considera impacto permanente aquél con una manifestación de efectos superior a diez años.

- **Irreversibilidad.**

Bajo: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto.

Media: La alteración puede eliminarse de forma natural o por acciones humanas estableciendo las oportunas medidas correctoras.

Alta: Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.

- **Ponderación y magnitud del impacto.**

Una vez hechas las interacciones de los factores ambientales y las etapas del proyecto se realizó una ponderación gráfica con el propósito de conocer la magnitud del impacto generado por cada una de ellas.

Elaboración de la lista de chequeo

Como resultado de la ponderación gráfica se realizó una lista de chequeo en la que se describe por un lado la actividad del proyecto en función de su magnitud e importancia, la descripción del impacto y la medida de mitigación identificada (**Ver Capítulo VI**).

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIETALES.

Una vez hecha la interacción de los factores ambientales, las obras y actividades a realizar así como la ponderación de estas se enlistaron los impactos en orden de importancia. Para posteriormente proponer sus medidas de mitigación en función de su reversibilidad con ajuste a la normatividad vigente, aplicable para cada caso, ó bien tratando de establecer criterios que busquen acercarse a las condiciones naturales en la medida de lo posible y de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

Actividad	Factor ambiental	Impactos	Medidas de mitigación
<b>Actividades preliminares</b>	<b>Cuerpos de Agua:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Superficial</li> <li>Características del fondo y de los bordes</li> <li>Características del drenaje</li> <li>Calidad del agua.</li> </ul>	Modificación de la morfología del sitio.	Solo se preparara el sitio a aprovechar, iniciando en el encadenamiento 00+000 del cauce principal, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos.
	<b>Ambiente sonoro</b>	Generación de ruido	Se implementará un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, para evitar que las emisiones de ruido rebasen los límites permisibles.
	<b>Suelo</b>	Modificación de la morfología del sitio	Solo se prepararan los sitios a aprovechar, de acuerdo al proyecto de explotación, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos.
	<b>Atmósfera</b>	Emisión de polvos y humos	Se implementará un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, para evitar que las emisiones humos rebasen los límites permisibles; para el caso de los polvos se procurara trabajar en áreas con un porcentaje alto de humedad, sin que se requiera realizara riegos auxiliares para evitara la generación de polvos.
			Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera

			de las áreas preparadas para su minado.
<b>Especies y poblaciones terrestres y acuáticas (fauna)</b>	Desplazamiento por efecto de la presencia de maquinaria, equipo y personal.		Recuperación de las plántulas de <i>Salix spp.</i>
<b>Especies y poblaciones de vegetación terrestre</b>	Modificación de la morfología del hábitat		Se impartirán pláticas de concientización entre los trabajadores del banco para informarles de las obligaciones y ventajas de proteger la fauna y la flora. Solo se prepararan el sitio a aprovechar, iniciando en el encadenamiento 00+000 del cauce principal, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos.
<b>Hábitat y comunidades</b>	Modificación del hábitat		Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera de las áreas preparadas para su minado. Se impartirán pláticas de concientización entre los trabajadores del banco para informarles de las obligaciones y ventajas de proteger la fauna y la flora
<b>Efectos estéticos</b>	Modificación puntual del relieve		Solo se prepararan el sitio a aprovechar, iniciando en el encadenamiento 00+000 del cauce principal, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos
<b>Efectos socioeconómicos</b>	Generación de empleo		No se requiere medida de mitigación

<b>Actividad</b>	<b>Factor ambiental</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
<b>Explotación de materiales pétreos (operación y mantenimiento)</b>	<b>Cuerpos de Agua:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficial</li> <li>• Características del fondo y de los bordes</li> <li>• Características del drenaje.</li> <li>• Calidad del agua.</li> </ul>	Modificación de la morfología del sitio.	Solo se prepararan los sitios a aprovechar, de acuerdo al proyecto de minado, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos. Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera de las áreas preparadas para su minado.
	<b>Ambiente sonoro</b>	Generación de ruido.	Se implementará un programa de mantenimiento preventivo

		de la maquinaria y equipo, para evitar que las emisiones de ruido rebasen los límites permisibles. Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera de las áreas preparadas para su minado.
<b>Suelo.</b>	Modificación de la morfología del sitio. Generación de residuos sólidos	Solo se prepararan los sitios a aprovechar, de acuerdo al cronograma de minado, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos. Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera de las áreas preparadas para su minado. Se colocara cestos para la basura en sitio estratégicos (frentes de ataque y accesos al banco) para la contención de los residuos sólidos y se retiran por semana para ser dispuesto en el sitio que la autoridad municipal determine Se implementará un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, para evitar que las emisiones humos rebasen los límites permisibles. Para el caso de los polvos se procurara trabajar en áreas con un porcentaje alto de humedad, sin que se requiera realizara riegos auxiliares para evitara la generación de polvos.
<b>Atmósfera.</b>	Emisión de polvos y humos.	Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera de las áreas preparadas para su minado.
<b>Especies y poblaciones terrestres y acuáticas (fauna)</b>	Desplazamiento por efecto de la presencia de maquinaria, equipo y personal	Solo se prepararan los sitios a aprovechar, de acuerdo al proyecto de minado, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos
<b>Especies y poblaciones de vegetación terrestre.</b>	Modificación de la morfología del hábitat.	Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera de las áreas preparadas para su minado.
<b>Hábitat y comunidades.</b>	Modificación del hábitat.	Se implantará un programa de reforestación para dotar al área de una franja arbolada que funja como hábitat de especies y comunidades terrestres y dote de servicios ambientales al ecosistema.
<b>Efectos estéticos.</b>	Modificación puntual del relieve.	Se impartirán pláticas de concientización entre los

			<p>trabajadores del banco para informarles de las obligaciones y ventajas de proteger la fauna y la flora.</p> <p>Solo se prepararan los sitios a aprovechar, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos.</p> <p>Se implantará un programa de reforestación en una superficie de 14-72-00 hectáreas (3+680.00x40m) para dotar al área de una franja arbolada que funja como hábitat de especies y comunidades terrestres y dote de servicios ambientales a los ecosistemas acuáticos y ya medio ambiente regional.</p> <p>Se impartirán pláticas de concientización entre los trabajadores del banco para informarles de las obligaciones y ventajas de proteger la fauna y la flora.</p> <p>Solo se prepararan los sitios a aprovechar, de acuerdo al cronograma de minado, con esto se evitara la afectación a una mayor área por efecto de estos trabajos</p> <p>Se implantará un programa de reforestación en una superficie de 14-72-00 hectáreas (3+680.00x40m) para dotar al área de una franja arbolada que funja como hábitat de especies y comunidades terrestres y dote de servicios ambientales a los ecosistemas acuáticos y ya medio ambiente regional.</p> <p>Se evitara el desplazamiento de maquinaria y personal fuera de las áreas preparadas para su minado.</p> <p>No se requiere medida de mitigación.</p>
	<p><b>Efectos socioeconómicos.</b></p>	<p>Generación de empleo.</p>	

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

### **VII.1 Pronóstico del escenario.**

La zona del proyecto alberga superficies de terreno destinadas a las actividades de agricultura por lo cual no conservan su vegetación natural, salvo las áreas de las márgenes de río y sobre todo las que son de mayor dificultad a su acceso, estas diferencias en ambos escenarios hacen que el escenario se observe de manera fragmentada, con las consecuentes dificultades para la continuidad de los aspectos evolutivos del ecosistema.

El río, debido a su importancia en el ámbito regional como abastecedor de agua para las actividades de agricultura y domésticas, también cuenta con reservas importantes de depósitos pétreos aluviales en todo su trayecto y que son un atractivo de explotación de diversos inversionistas (para su explotación como materiales pétreos), ya que cada vez se exigen en mayor cantidad, debido al auge del desarrollo urbano del estado; pero por otro lado, es bien cierto que permite a la autoridad administrativa de los recursos hídricos llevar a cabo obras y actividades de desazolve y minimizar los riesgos de contingencias ambientales por factores naturales, mediante la concesión de la extracción o explotación de materiales pétreos a particulares, sin que esta autoridad tenga que erogar recursos para realizarlas por su cuenta, como parte de su responsabilidad, sin embargo dejando lo anterior a la exigencia de elaborar un proyecto de explotación de materiales y el pago de los derechos correspondientes por ello al particular y la autoridad administrativa del agua supervisando la actividad, conjuntamente con otras autoridades ambientales. Este proceder legalmente establecido en la normatividad vigente sobre aguas nacionales, fomenta la actividad ya que la misma tiene mejores oportunidades para los inversionistas y los poseedores de las tierras colindantes para que sean ellos los directamente beneficiados económicamente, e indirectamente la población en general, principalmente los habitantes de las localidades asentadas en las cercanías del cauce del río.

Sin embargo una buena planeación compagina ambas responsabilidades, pues la extracción de materiales dotaría de recursos a la autoridad administrativa y beneficiará a los propietarios de los terrenos para fortalecer la agricultura en la región, así como minimizar los riesgos de inundaciones hacia la población, de igual forma la extracción de materiales pétreos en teoría ofrece la oportunidad de empleo con una mejor remuneración económica (esto supone una menor presión para los recursos naturales), además obligaría a la diversificación de la prestación de servicios auxiliares de la propia explotación de materiales pétreos (transporte, comercialización, almacenamiento, etc.).

Con este tipo de perspectiva y analizando puntualmente el área de estudio así como la aplicación de las medidas de mitigación y la observancia irrestricta del programa de vigilancia ambiental propuesto, podríamos decir que el proyecto no prevé impactos adversos significativos, sinérgicos, acumulativos irreversibles.

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

Para dar cumplimiento a las medidas de mitigación ambiental propuestas en el presente documento así como a las dictadas por la autoridad en la resolución que determine emitir se plantea lo siguiente:

Control y vigilancia en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto

- Instalación de contenedores para recepción de residuos sólidos.
- Verificación de las condiciones de seguridad del Banco de Materiales Pétreos.
- Supervisión del programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo (revisión de bitácora de mantenimiento).
- Elaboración de convenios de y/o contratos con empresas recolectoras de materiales peligrosos.
- Monitoreo de las emisiones de ruido en los predios colindantes, así como identificación de la presencia de fauna silvestre en los mismos, para evaluar la afectación por las emisiones de ruido del proyecto.
- Evolución del programa de reforestación (sobre vivencia y condiciones de sanidad).
- Evolución de los procesos de transformación del paisaje durante y posterior a la explotación (seguimiento fotográfico).

### **VII.3. Conclusiones**

Los bancos de Materiales Pétreos son un recurso natural englobado económicamente en el sector primario, subsector minero, importante dentro de la región y como suministro de insumos (agregados de construcción) para el desarrollo urbano de los municipios de Tecomán, Armería y Manzanillo, que ha sido determinado como de rendimiento económico favorable. La construcción y operación del banco para el encauzamiento del río Armería proveerá una fuente económica y de empleo para los residentes del área local. La operación se desarrollará de tal manera que los impactos al medio ambiente se minimizan y controlan mediante estándares de operación aceptables.

Los objetivos del proyecto incluyen:

Desarrollo de operaciones de extracción ecológicamente aceptables.

Una operación segura en la extracción de material que proveerán de un ambiente seguro para los empleados y residentes de áreas circunvecinas.

Un beneficio económico que servirá como base para la economía local y para las oportunidades de empleo de los habitantes de la región.

El proyecto del "Banco de materiales Pétreos El Ti-Cuer" será desarrollado utilizando minado convencional de Tajo a Cielo Abierto.

Durante la etapa de construcción se estima que habrá una generación aproximada de 07 empleos en todas las actividades directas del trabajo, sin considerar la generación de empleos indirectos, mientras que durante la operación del banco, se estima una generación de 18 empleos directos aproximadamente en todas las áreas de operación y 50 empleos indirectos, administración, servicios y soporte de los cuales son cubiertos por personal local, principalmente de la región.



Una operación de esta magnitud generará una serie de impactos que han sido evaluados y para los cuales se diseñaron medidas de mitigación o restauración:

Flora.- Durante la explotación se afectarán 3,538.40 metros lineales sobre el lecho del río de suelo sin vegetación.

Fauna.- Con las pláticas de concientización ambiental al personal de operación del banco, se pretende proteger la fauna silvestre.

Agua.- Se utilizará agua potable para consumo humano (embotellada).

Aspectos socioeconómicos.- Se tendrá un fuerte impacto benéfico en los aspectos de salarios, ingresos, etc.

Una vez extraído, el material no se almacenará en el sitio, su transportación se hará hasta una planta de almacenamiento y trituración en un terreno ubicado en el poblado Santa Rosa y queda fuera del área del proyecto.

En relación con lo anterior y al análisis de los impactos detectados en congruencia con las medidas de mitigación y prevención recomendadas; aunado a que no existe ninguna oposición normativa consideramos que la factibilidad de aprovechar el material existente en el predio es viable.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA.

- CÁMARA MINERA DE MÉXICO. (2007). **La Industria Minera de México**. Marzo 2007. México.
- CEBALLOS G. Y RODRÍGUEZ A. (1993). **Field guide to the reptiles and reptiles of the state of Jalisco coast, México**. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C./ Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (1992). **Ley de Aguas Nacionales**. Diario Oficial de la Federación 1° / Diciembre / 1992. México.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (1994). **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**. Diario Oficial de la Federación 12 / Enero / 1994. México.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (2002). **Base de Datos Servicio Meteorológico Nacional**.
- ESCALANTE P., A. NAVARRO & A. T. PETERSON. (1993). **A Geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in Mexico**. Oxford University Press, N.Y.
- ESTRADA V. A. Y L. OLIVARES V. (1996). **Estudio Faunístico del Cerro de Caleras, Tecomán, Colima**. Centro de Capacitación Agropecuaria y Forestal A. C.
- ESPINDOLA V. J. A. (2003). **Listado de Especies de Mamíferos presentes para el Estado de Colima**. No publicado
- ESPINDOLA V. J. A. (2003). **Listado de Especies de Aves presentes para el Estado de Colima**. No publicado.
- FLORES O. Y GERREZ P. (1994). **Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo**. Universidad Nacional Autónoma de México - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 430 pp.
- GARCÍA DE MIRANDA E. (1981). **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana**. 3ª Edición. México.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2002). **Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima**. Publicada en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 15 / Junio / 2002. México.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (1994). **Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental y Auditorías Ecológicas**. Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 12 / Marzo / 1994. México.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (1994). **Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima para la Operación de Bancos de Material Pétreo y**

**Yacimientos Geológicos a Cielo Abierto.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 12 / Marzo / 1994. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (1998). **Programa Estatal de Desarrollo Urbano, 2004-2009 visión al 2030.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 30 / Junio / 2007. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2000). **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Armería, 2000.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima". 04/ Noviembre / 2000. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (1993). **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 28 / Agosto / 1993. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (1983). **Carta de Uso de Suelo y Vegetación.** Hoja Colima, Esc. 1:50,000 Clave E13-B44.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (2005). **Cuaderno Estadístico Municipal de Armería, Estado de Colima.** Gobierno del Estado y Ayuntamiento de Armería.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (2001). **Anuario Estadístico del Estado de Colima.** Gobierno del Estado.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. (1997). **Parques Nacionales de México.** Vol. I. Aspectos físicos, sociales, legales, administrativos, recreativos, biológicos, culturales, situación actual y propuestas en torno a los parques nacionales de México. Noviembre de 1997.

MARTINEZ, M. (1979). **Plantas Mexicanas Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos.** Fondo de Cultura Económico

MC VAUGH, R. (1974). **Flora Novogaliciana.** Ann Arbor, University of Michigan Press.

MORGAN, S. J. (1996). **Algunos conceptos sobre tratamiento de aguas residuales.** Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Bioprocesos Ambientales. México.

MURPHY, P. G. Y LUGO, A. E. (1986). **The ecology of tropical dry forest.** Annual Review of Ecology and Systematics, 17, 67-88 pp. Corporativo ADFERI, Consultores Ambientales S.A. de C.V.

NEMEROW, N. L. (1977). **AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES – Teorías, Aplicaciones y Tratamiento.** Universidad de Siracusa. Versión Española: Gamaliel Martínez de Basarán. H. Blume Ediciones. Madrid, España. Pág. 79, 83, 111, 137, 337-339.

PENNINGTON, T. D. Y J. SARUKÁN. (1968). **Árboles tropicales de México.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y FAO. 413 pp.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA MEXICANA. (2001). **Plan Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006.** Publicado en el Diario Oficial de la Federación 27 / Marzo / 2002. México.

PETERSON, R.T. /EDWARD, L., CHALIF., (1989). **Aves de México**, Guía de Campo. Edit. Diana. 350 pp.

PETERSON, R. T., (1961). **A Field Guide to Western Birds**. National Audubon Society. USA.

RZEDOWSKI, J. (1978). **Vegetación de México**. Limusa, México.

RABINOVICH, J., HALFFTER. G. (1979). **Tópicos de Ecología Contemporánea**. Fondo de Cultura Económica. México.

SÁNCHEZ, C. A. **Condiciones laborables para la micro, pequeña y mediana empresa: un enfoque regulatorio diferente**. Versión Digital (PDF). México.

SANTA M., F., LEMUS J., S., VERGARA S., M. (1992). **Guía de excursión etnobotánica en el estado de Colima, México**. Universidad de Colima.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH). (1976). **Atlas del Agua de la República Mexicana**.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. (2006).SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO. **Panorama Minero del Estado de Colima**. Diciembre / 2006. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (1996). **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**. Diario Oficial de la Federación 13/Diciembre / 1996. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000).**Ley General de Vida Silvestre**. Diario Oficial de la Federación 03/Julio/2000. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2003).**Ley Forestal de Sustentable**. Diario Oficial de la Federación 25/Febrero/2003. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**. Diario Oficial de la Federación 30 / Mayo / 2000. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera**. Diario Oficial de la Federación 25 /Noviembre / 1988. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos**. Diario Oficial de la Federación 25/Noviembre/1988. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2002). **Programa Nacional Hidráulico 2001-2006**. Diario Oficial de la Federación 13 / Febrero/2002. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000).**Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001**. 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 en riesgo Diario Oficial de la Federación 06/Marzo/2002. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000) **Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la Prevención, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar.** Diario Oficial de la Federación 10/Abril/2003. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (1994). **Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994, Contaminación Atmosférica-Especificaciones sobre Protección Ambiental que deben reunir los combustibles fósiles Líquidos y Gaseosos que se usan en Fuentes Fijas y Móviles.** Diario Oficial de la Federación 02/Diciembre/1994. México.

SPP. (1980). **Atlas de Huracanes en el Océano Atlántico.**

SPP. **Carta Hidrológica de Aguas Superficiales** Esc. 1: 250 000. Hoja Colima Clave E 13 – 3. Dirección General de Geografía del Territorio

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVENSIÓN SOCIAL (STPS). (1993). **Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1993, Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas de los Centros de Trabajo.** Diario Oficial de la Federación **26/Mayo/1993.** México.

TUELLER, P.T. (1990). **Landscape ecology and reclamation success. En: Evaluating Reclamation Success: The Ecological Consideration-Proceedings of a Symposium.** pp. 91-98.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. (1989). **Atlas Nacional de México.** Tema Clima, Hoja IV.4.2, Viento Dominante Durante el Año. Instituto de Geografía.