

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

## **1.1 Introducción y objetivos del capítulo.**

El presente capítulo tiene como objetivo conocer de manera clara la información general del proyecto así como de los responsables del estudio, tanto como del responsable de la ejecución del proyecto y la obra (promovente), la empresa que está encargada de la realización del manifiesto de impacto ambiental y el responsable técnico de dicha empresa que firmará el presente, lo anterior para contar de primera mano con la información suficiente para resolver dudas o controversias.

## **1.2 Datos generales del proyecto.**

### **1.2.1 Nombre del proyecto.**

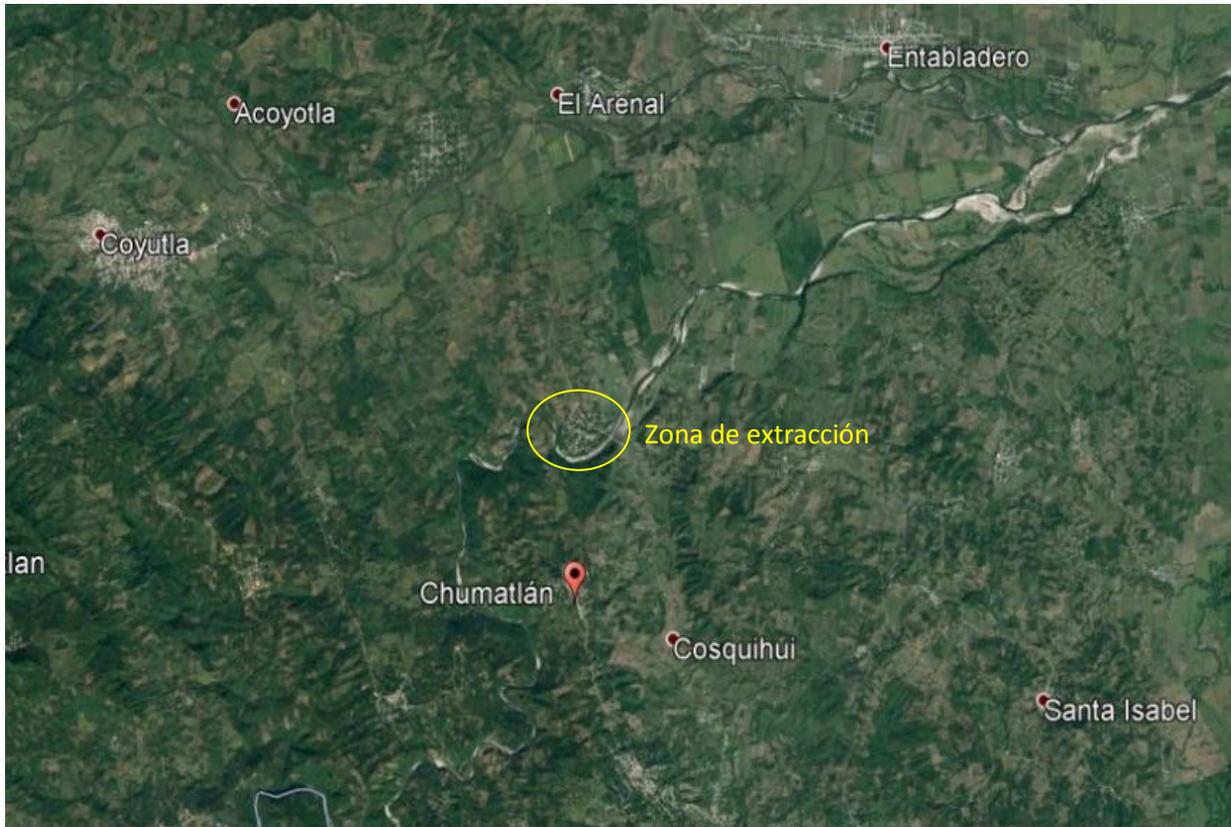
El proyecto de desarrollo al que se someterá la manifestación de impacto ambiental se denomina “Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena), en el Ejido Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz”.

### **1.2.2 Ubicación del proyecto.**

Los trabajos relativos a la extracción de los materiales pétreos especificados anteriormente se llevarán a cabo sobre el cauce del Río Ajajalpan a la altura del Ejido de Lázaro Cárdenas, el cual pertenece al Municipio de Chumatlán, ubicado en la zona Norte del Estado de

Veracruz. A continuación se ilustra la macro-localización del sitio de extracción del proyecto.

**Imagen 1.1** Macrolocalización del sitio de extracción del proyecto.



### 1.2.3 Duración del proyecto.

De acuerdo a las características propias de la obra, los volúmenes existentes y las características del sitio y de la demanda, se proyecta que las actividades de extracción de material se realice en un periodo máximo de 5 años; durante este periodo se tienen contemplado el desarrollo de

las tres etapas propuestas para el proyecto, preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio; estas etapas serán descritas a detalle en los siguientes capítulos; a continuación se muestra el calendario de desarrollo de las etapas en mención y el periodo señalado:

**Tabla 1.1** Cronograma general de las etapas del proyecto y su duración.

ETAPAS	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Preparación del sitio					
Operación y mantenimiento					
Abandono del sitio					

#### **1.2.4 Presentación de documentación legal.**

El sitio donde se pretende llevar a cabo las actividades de extracción del material pétreo, corresponde a una fracción del río Ajajalpan, el cual es un cuerpo de agua federal, por lo que las actividades se realizarían en zona federal.

#### **1.3 Datos generales del promovente.**

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

##### **1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente y CURP.**

**1.3.3 Dirección del promovente.**

**1.3.4 Información del promovente para oír o recibir notificaciones.**

**1.4 Datos generales de la empresa encargada de elaborar el estudio de MIA.**

**1.4.1 Nombre de la empresa que elaboró el estudio.**

**1.4.2 Registro Federal de Contribuyentes.**

**1.4.3 Nombre del representante legal.**

**1.4.4 Dirección de la empresa.**

**1.4.5 Datos del responsable técnico de la elaboración del estudio.**

**Nombre:**

**Profesión:**

**Cargo en la empresa:**

**Cedula profesional:**

**Celular:**

**Correo electrónico:**

---

## **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

### **2.1 Introducción al capítulo.**

Parte fundamental en el desarrollo de un manifiesto de impacto ambiental es el conocer de manera clara lo que se pretende desarrollar con el proyecto que se está analizando, las obras directas, indirectas y complementarias así como los datos generales de duración, inversión y demás particularidades con las que dimensionemos los alcances constructivos y beneficios sociales, culturales y económicos que pretende tener dicho desarrollo.

Reconociendo que el sentido general de una manifestación de impacto ambiental es el ejercicio de realizar el análisis acción-consecuencia, es fundamental conocer que tipo de acciones se realizarán y el entorno natural donde se llevarán a cabo dichas acciones, para determinar entonces el grado de impacto negativo o positivo que conllevará dichas acciones con respecto a los componentes ambientales y sociales identificados y estudiados.

El presente capítulo desarrollará una descripción amplia y basta de las características constructivas generales del proyecto objeto del presente estudio, así como los insumos principales que se pretenden utilizar y las justificaciones y naturaleza del proyecto.

### **2.2 Información general del proyecto, plan o programa.**

El Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular que se pretende desarrollar, va enfocado al proyecto de extracción de material pétreo

---

como son grava y arena, del lecho del Río Ajajalpan ubicado en el municipio de Chumatlán en el Estado de Veracruz.

### **2.2.1 Naturaleza del proyecto.**

El proyecto del cual se le aplicará los análisis correspondientes a la manifestación de impacto ambiental se refiere a la actividad de extracción mecánica y periódica de material pétreo (grava y arena), misma que se realizará dentro de la zona federal que corresponde al margen izquierdo del Río Ajajalpan, en el municipio de Chumatlán, Veracruz.

La naturaleza del proyecto es de comercialización de los materiales extraídos en la región incidente del proyecto, aumentando la oferta de este tipo de agregados que mayormente son utilizados en la industria de la construcción.

### **2.2.2 Justificación del proyecto.**

El desarrollo propio de la infraestructura requerida para obras sociales y particulares en la zona incidente del proyecto, ha dado pie a una gran oferta de agregados o materiales pétreos utilizados en dicha industria, el desarrollar actividades que fomenten el aumento de dichos materiales en el mercado, asegura por un lado la existencia de los mismos y por otro mantener los precios competitivos para seguir estando dentro de los márgenes de costo de la región y del estado.

La observancia de la cantidad de material pétreo en la zona de proyecto, así como su nula incidencia al proyectar la extracción en fenómenos como cambio de régimen hídrico o de cause, se reconoce como fundamental el poder aprovechar dichos bancos de materiales que soporten la demanda en la región.

### **2.2.3 Selección del sitio.**

Existen varios criterios a tomar en cuenta para la selección del sitio adecuado para la actividad que se pretende realizar; uno de los criterios determinantes y que condicionan la proyección de este tipo de actividades son la cantidad de material existente en el área proyectada, misma que para éste caso en particular, por el arrastre durante las temporadas de crecidas del río son depositados en el área proyectada; lo anterior aunado con las ventajas en términos viales y de accesibilidad al sitio lo que favorece el desarrollo de la actividad sin comprometer a tener que afectar zonas no impactadas o con vegetación representativa en la planeación de las etapas de desarrollo del proyecto.

#### *Criterios ambientales.*

Loa criterios ambientales que se tomaron en cuenta para seleccionar el sitio, principalmente fueron establecidos en el sentido de haber o no afectaciones a vegetación representativa o a ecosistemas especiales que se vieran comprometidos con el desarrollo de las actividades propias de la actividad, así mismo que el desarrollo de la misma no comprometiera el régimen hídrico o el cauce actual del río donde se desarrollará la actividad.

Con base a los criterios mencionados anteriormente fue como se determinó el sitio como ideal ya que no se encuentran zonas a afectar de vegetación o ecosistemas especiales, así mismo no se comprometen en ningún momento el cauce del río o el régimen hídrico del mismo; en el capítulo de caracterización del presente documento se describe con mayor puntualidad las condiciones del sistema ambiental del sitio donde se desarrollará la actividad.

*Criterios Técnicos.*

El sitio que se seleccionó para realizar dicha actividad cuenta con caminos de acceso en buen estado para poder hacer llegar la maquinaria pesada para realizar dicha actividad, así mismo cuenta con bancos importantes de material que ha sido arrastrado en las épocas de creciente y que se ha ido acumulando en el sitio que se seleccionó para tal fin, mismos bancos que no cuentan con vegetación densa o representativa, contando sólo con poca vegetación secundaria.

*Criterios socio-económicos.*

Los beneficios sociales y económicos se ven reflejados en el aumento de la oferta de materiales pétreos o de agregados que son utilizados para la industria de la construcción, reactivando con esto la economía local y sirviendo como una oferta importante por un tiempo considerable principalmente en la industria de la construcción.

**2.2.4 Ubicación del proyecto.**

El proyecto para el cual se encuentra haciendo el presente estudio se ubica en la siguiente entidad:

Localidad: Ejido Lázaro Cárdenas.

Municipio: Chumatlán.

Estado: Veracruz.

Dicho municipio limita al norte con Coyutla; al Noroeste con Mecatlán y Coyutla; al Suroeste con Coxquihui y al Este con Coxquihui. Se ubica a 105 km al noroeste de la capital del estado.

**Imagen 2.1** Macrolocalización de la zona de proyecto con respecto a la capital del estado.



**Imagen 2.2** Microlocalización de la zona de proyecto.



A continuación se muestra el cuadro de construcción del área de extracción del material

**Cuadro 2.1** Cuadro de construcción del área de extracción.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN						
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
37 - 38	22° 45'12.10"	45.000	646,549.6331	2,236,712.4064	20°13'20.632307"N	97°35'49.734488" W
38 - 39	112 °45'12.10"	112.759	646,565.0218	2,236,753.9044	20°13'21.977091"N	97°35'49.122742" W
39 - 40	104 °22'46.38"	65.484	646,671.0218	2,236,710.2930	20°13'20.530144"N	97°35'45.552854" W
40 - 41	194 °22'46.38"	45.000	646,734.4539	2,236,694.0305	20°13'19.983785"N	97°35'43.372153" W
41 - 42	284 °22'46.38"	68.778	646,723.2785	2,236,650.4403	20°13'18.569248"N	97°35'43.769913" W
42 - 37	292 °45'12.10"	116.054	646,656.6553	2,236,665.5206	20°13'19.143091"N	97°35'46.060312" W
<b>ÁREA = 8,169.179 m<sup>2</sup> PERÍMETRO = 453.075 m</b>						

**Cuadro 2.2** Cuadro de construcción de la zona federal.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ZONA FEDERAL						
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
5 - 6	200°48'29.21"	12.812	646,970.4497	2,236,782.6624	20°13'22.801114"N	97°35'35.215398"W
6 - 7	252°6'48.21"	102.795	646,965.8982	2,236,770.6856	20°13'22.412868"N	97°35'35.375716" W
7 - 8	259° 16'45.38"	31.045	646,868.0714	2,236,739.1136	20°13'21.413103"N	97°35'38.755414"W
8 - 9	249°15'57.76"	22.713	646,837.5685	2,236,733.3386	20°13'21.233707"N	97°35'39.808028"W
9 - 10	262°13'51.56"	27.659	646,816.3269	2,236,725.2977	20°13'20.978063"N	97°35'40.542225"W
10 - 11	263°28'56.91"	25.700	646,788.9222	2,236,721.5588	20°13'20.864027"N	97°35'41.487499"W

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz.**

11 - 12	261°27'52.16"	11.587	646,763.3883	2,236,718.6417	20°13'20.776198"N	97°35'42.368081"W
12 - 13	269°27'37.46"	24.142	646,751.9300	2,236,716.9220	20°13'20.723429"N	97°35'42.763360"W
13 - 14	274°35'1.24"	26.921	646,727.7894	2,236,716.6946	20°13'20.722690"N	97°35'43.595151"W
14 - 15	276°48'1.84"	17.466	646,700.9542	2,236,718.8460	20°13'20.800053"N	97°35'44.519084"W
15 - 16	282°31'30.15"	34.740	646,683.6115	2,236,720.9142	20°13'20.872091"N	97°35'45.115995"W
16 - 17	294°55'14.34"	20.194	646,649.6986	2,236,728.4480	20°13'21.126447"N	97°35'46.282211"W
17 - 18	286°21'46.96"	11.520	646,631.3846	2,236,736.9571	20°13'21.408220"N	97°35'46.910708"W
18 - 19	286°40'31.34"	20.690	646,620.3308	2,236,740.2027	20°13'21.516815"N	97°35'47.290601"W
19 - 20	290°57'6.12"	18.539	646,600.5109	2,236,746.1397	20°13'21.715352"N	97°35'47.971732"W
20 - 21	305°36'58.41"	15.736	646,583.1975	2,236,752.7689	20°13'21.935714"N	97°35'48.566306"W
21 - 22	22°45'12.10"	10.257	646,570.4048	2,236,761.9331	20°13'22.237268"N	97°35'49.004386"W
22 - 23	125°36'58.41"	16.733	646,574.3720	2,236,771.3923	20°13'22.543802"N	97°35'48.864943"W
23 - 24	110°57'6.12"	16.879	646,587.9750	2,236,761.6476	20°13'22.223146"N	97°35'48.399115"W
24 - 25	106°40'31.34"	20.289	646,603.7381	2,236,755.6120	20°13'22.022518"N	97°35'47.857783"W
25 - 26	106°21'46.96"	12.241	646,623.1742	2,236,749.7900	20°13'21.827824"N	97°35'47.189839"W
26 - 27	114°55'14.34"	19.856	646,634.9197	2,236,746.3413	20°13'21.712433"N	97°35'46.786173"W
27 - 28	102°31'30.15"	33.154	646,652.9274	2,236,737.9745	20°13'21.435373"N	97°35'46.168188"W
28 - 29	96°48'1.84"	16.772	646,685.2921	2,236,730.7846	20°13'21.192629"N	97°35'45.055212"W
29 - 30	94°35'1.24"	26.280	646,701.9462	2,236,728.7986	20°13'21.123451"N	97°35'44.482000"W
30 - 31	89°27'37.46"	22.995	646,728.1426	2,236,726.6984	20°13'21.047929"N	97°35'43.580061"W
31 - 32	81°27'52.16"	11.064	646,751.1369	2,236,726.9149	20°13'21.048633"N	97°35'42.787764"W
32 - 33	83°28'56.91"	25.767	646,762.0782	2,236,728.5570	20°13'21.099021"N	97°35'42.410320"W
33 - 34	82°13'51.56"	26.413	646,787.6786	2,236,731.4818	20°13'21.187079"N	97°35'41.527446"W
34 - 35	69°15'57.76"	22.452	646,813.8492	2,236,735.0523	20°13'21.295980"N	97°35'40.624737"W
35 - 36	79°16'45.38"	31.295	646,834.9475	2,236,743.0011	20°13'21.548695"N	97°35'39.898951"W
36 - 5	72°6'48.21"	110.179	646,865.5959	2,236,748.8226	20°13'21.729536"N	97°35'38.837864"W
<b>ÁREA = 4,119.087<sup>4</sup> PERÍMETRO = 846.887m</b>						

### 2.2.5 Inversión requerida.

De acuerdo con las características de la actividad que se llevará a cabo en el proyecto, las inversiones representan la instalación de la infraestructura requerida para llevar a cabo la actividad, los gastos de operación, los pagos de derecho de extracción de los materiales entre otros; tomando en cuenta que el promovente cuenta con la maquinaria requerida para el desarrollo de la actividad.

Otro de los montos de inversión a reportar es el referido al costo de la implementación de las medidas de mitigación y compensación establecidas en los capítulos subsecuentes, inversión que deberá ser considerada por el promovente para el correcto desarrollo de la actividad tomando en cuenta las recomendaciones realizadas en el presente documento; cabe aclarar que el tiempo de recuperación de la inversión que se proyecta se estima que se realice en el primer año y medio.

**Cuadro 2.3** Inversión requerida para el desarrollo de la actividad.

INVERSIÓN REQUERIDA	
CONCEPTO	MONTO
Infraestructura y gastos de operación	\$580,000
Medidas de mitigación y prevención	\$50,000
TOTAL	\$630,000

### 2.2.6 Dimensiones del proyecto.

Dentro de la descripción de las áreas o dimensiones del proyecto hay algunos aspectos importantes a destacar, en primer lugar la extracción se realizará en una zona

---

identificada como islas de materiales, mismas que son dejadas por el arrastre del Río Ajajalpan, en la época de crecientes, en éstas zonas de acumulación de material no se percibe vegetación representativa, la vegetación es prácticamente inexistente y se limita a herbáceas menores, debido a que en cada creciente del cuerpo de agua limita el crecimiento de la vegetación; por otro lado de acuerdo a la visita que se realizó a la zona de incidencia, los fragmentos de *Selva Alta Perennifolia* que se identificaron, así como los cercos vivos a lo largo de los caminos de acceso y las áreas que limitan con la zona federal, no serán alterados de ninguna manera en el desarrollo de la actividad.

Cabe señalar que de acuerdo con las características de la actividad a desarrollar no se cuenta con obras permanentes en la zona de incidencia, debido a que la actividad se limitará a la extracción de material pétreo.

Una vez señalado lo anterior y de acuerdo a los levantamientos topográficos en la zona de incidencia para determinar el área incidente del proyecto (SE ANEXAN), se determina el área de proyecto a afectar en la actividad de extracción de material pétreo, en **8,169.179 m<sup>2</sup>**.

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

El uso actual de la zona donde se llevará a cabo la actividad es referido a zona federal de la margen del Río Ajajalpan, el cuerpo de agua está dentro del listado de cuerpo de aguas nacionales de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA).

Las colindancias de la zona federal donde se llevará a cabo la actividad son predios del Ejido Lázaro Cárdenas, en las cuales se encuentran, como se indicó, fragmentos de *Selva Alta Perennifolia*, en su gran mayoría estos terrenos del ejido son terrenos de siembra de maíz, tal como se ilustra en las siguientes imágenes.

**Imagen 2.3** Uso de suelo en las áreas circundantes a las áreas de desarrollo del proyecto.



### **2.2.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

El presente apartado tiene como función la descripción de manera general de las características de la zona de incidencia del proyecto en términos de la urbanización y los servicios generales que son necesarios para el correcto desarrollo del proyecto y de las actividades que inciden en el mismo, con lo cual se garantizaría el tener cada uno de los elementos para dicho fin.

Uno de los primeros puntos a considerar son las vías de acceso al sitio de desarrollo de la actividad o proyecto; para poder acceder al área incidente del proyecto es necesario acceder por la cabecera municipal de Chumatlán, a través de la cual se accede a la localidad de Lázaro Cárdenas, por la cual se tomará una carretera de pavimento hidráulico con dirección al Río Ajajalpan, a 400 metros se encuentra el área de extracción, las vías de comunicación se encuentran en excelente estado y de fácil acceso. La zona de extracción cuenta con acceso sobre el camino rural Chichilintla-Lázaro Cárdenas y a unos metros de ésta se localiza la entrada sobre la calle

Venustiano Carranza, la cual llega al Río Ajajalpan, sitio donde se accede a la zona federal siendo la zona de extracción.

**Imagen 2.4** Caminos de acceso a la zona de extracción a través de la cabecera municipal.



La zona donde se llevará a cabo la actividad no cuenta con el servicio de agua potable, la localidad más cercana en contar con dicho servicio es Lázaro Cárdenas, para lo cual en la zona de acción del proyecto será necesaria la adquisición de garrafones de 20 L. para los trabajadores que laboren en el proyecto, del cual se estima un gasto aproximado de 4 L. por trabajador por día, a lo que se estima un consumo total de 30 L./día, dando un total de 2 garrafones diarios.

En la zona de incidencia del proyecto no se cuenta con el servicio de energía eléctrica, sin embargo por las características propias de la actividad no es necesario contar con dicho servicio, ya que las actividades que se llevarán a cabo se desarrollarán en horarios diurnos sin tener programadas actividades en horario nocturno.

El servicio de drenaje no se encuentra presente en la zona incidente del proyecto, las características del desarrollo de las actividades no requieren

la disposición de dicho servicio, para los trabajadores que se encuentren realizando las actividades se instalará un sanitario portátil para cubrir las necesidades del personal que labore en el proyecto, la empresa a la que se le renten dichos sanitarios portátiles serán los encargados de darle disposición final y tratamiento a las aguas residuales.

## **2.3 Características particulares del proyecto.**

### **2.3.1 Descripción general del proyecto.**

El proyecto que se encuentra bajo análisis en el presente estudio se refiere a la extracción de material pétreo (grava y arena) en el Ejido Lázaro Cárdenas, en el municipio de Chumatlán, Veracruz. Para el desarrollo del presente proyecto se determinó el desarrollo del mismo en tres etapas, las cuales son preparación del sitio, operación y mantenimiento, y finalmente el abandono del sitio, las cuales se desarrollarán en un periodo de 5 años de acuerdo con el volumen de material que se encuentra en la zona de incidencia.

La zona donde se pretende explotar cubre un área de 8,169.179 m<sup>2</sup> , superficie que se pretende aprovechar por un periodo de 5 años, considerando obtener un volumen de material de 9,420.60 m<sup>3</sup>, con un promedio anual aproximado de extracción de 1,884.12 m<sup>3</sup>, esta cantidad anual es un aproximado pues habrá meses en los que no se pueda trabajar debido al incremento del nivel del río por la temporada de lluvias, el cual se estima entre julio y octubre.

El material extraído, será comercializado en el mercado de la región y será de gran utilidad para la industria de la construcción; aumentando con esto la oferta de la región, incrementado el mercado competitivo y

asegurando el incremento de la economía local y la infraestructura de la región al aportar los agregados necesarios para la industria.

El grado de sustentabilidad del proyecto, estará directamente relacionado con el volumen de material que se extraiga, y con la forma en que se lleve a cabo. Durante la actividad no deberá extraerse el volumen total de material existente en el sitio, para permitir la auto-recuperación del recurso dentro del cauce, para satisfacer las necesidades de futuras generaciones.

El proceso inicia con la extracción del material pétreo en greña, con contenido de arena, grava y en menor cantidad limo y arcilla; dicho material en greña será extraído por maquinaria pesada del lecho seco del río Ajajalpan.

A continuación se enuncian las características físicas de los productos pétreos que serán extraídos.

**Cuadro 2.4** Características generales de los materiales pétreos.

<b>MATERIALES PÉTREOS</b>	
<b>ARENA</b>	<b>GRAVA</b>
Es el agregado más utilizado en la industria de la construcción, sus usos más frecuentes son para los morteros de cemento, concretos simples y armados, bases de pisos, llenante de construcción e vías y preparación de asfaltos. Las dimensiones de los granos de arena oscilan entre 0.06 y 2 mm de diámetro y la arena fina menor de 0.06 mm.	Agregados de granulometría menor que los triturados; según su tamaño se clasifican en: Gruesa: diámetro 1.0 – 2.5 cm, se utiliza para conformación de base y mezcla asfáltica en vías y concretos. Mediana: diámetro 0.7 – 1.0 cm de igual utilización que la gruesa. Fina: diámetro de 0.5 – 0.7 cm, se usan en la

<p>Los agregados finos y gruesos ocupan comúnmente de 60% a 75% del concreto (70% a 85% en peso), e influyen notablemente en las propiedades del concreto recién mezclados y endurecidos, en las proporciones de las mezclas, y en la economía, los agregados finos comúnmente consisten en arena natural o piedra triturada siendo la mayoría de sus partículas menores de 5mm.</p>	<p>ornamentación de pisos y fachadas o para concretos y asfaltos.</p> <p>Los agregados gruesos consisten en una grava o una combinación de grava o agregado triturado cuyas partículas sean predominantes mayores de 5mm y generalmente entre 9.5 y 38 mm. Algunos depósitos naturales de agregado, a veces llamados gravas de mina, río lago, o, lecho marino. El agregado triturado roca de cantera piedra bola, guijarros, o grava de gran tamaño.</p>
--	---

La extracción se realizará en forma mecánica con equipo propiedad del promovente, consistente en un cargador frontal (retroexcavadora hidráulica marca CASE) y un camión de volteo de capacidad de 7 m<sup>3</sup>; la extracción será realizada con el cargador frontal, este depositará directamente la carga a los camiones y para su almacenamiento se realizará, en un predio que es perteneciente a la familia (patrimonio familiar), fuera del banco de extracción y de la zona federal, ubicado aproximadamente a 1 km del banco de estudio y con un tamaño de media hectárea, es decir no se considera el almacenamiento en el área aledaña del cruce del río o zona federal del proyecto.

Cabe aclarar que las actividades que se desarrollarán en el presente proyecto no tienen contemplado actividades de minería, ya que la extracción del material pétreo se realizará en greña, de manera superficial en el margen del río.

### 2.3.2 Programa general de trabajo.

La actividad que es objeto del presente estudio, como se indicó está programada su desarrollo a lo largo de 5 años en la extracción del material pétreo, dicha actividad se llevará a cabo en la época de secas y cuenta con tres etapas de desarrollo generales, preparación del sitio, operación y mantenimiento y el abandono del sitio, a continuación se presenta el programa general de trabajo con las actividades generales y las particulares.

**Cuadro 2.5** Programa general de desarrollo del proyecto.

ACTIVIDADES	AÑOS				
	1	2	3	4	5
<b>ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO</b>					
Remoción de cubierta vegetal					
<b>ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
Extracción de material en greña					
Llenado de camiones					
Transporte del material a punto de almacenamiento y comercialización					
<b>ETAPA DE ABANDONO</b>					
Retiro de maquinaria					
Reconstrucción parcial del margen del río afectado					

### **2.3.3 Preparación del sitio.**

Es importante mencionar que para acceder al desarrollo de la etapa de preparación del sitio se deberá desahogar por parte del promovente los permisos y trámites necesarios para poder desarrollar la actividad, tanto el resolutivo correspondiente de la presente manifestación de impacto ambiental como de la concesión otorgada por CONAGUA para la explotación del banco de material.

Una vez obtenidas las autorizaciones para el desarrollo de la actividad, se llevará a cabo la etapa de preparación del sitio, misma que de acuerdo con la proyección de las actividades a realizar representa sólo la limpieza del sitio de extracción y el retiro de la cubierta vegetal existente.

Debido a la cantidad de cubierta vegetal existente en el sitio de incidencia, ésta actividad se realizará de manera manual por medio del chapeo, así igual la limpieza general de la zona de extracción; de acuerdo con los resultados de los trabajos de caracterización del sitio, mismos que se describirán en los siguientes capítulos del estudio, no se encontraron dentro del área de extracción especies de flora o fauna silvestres de riesgo y/o en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Debido a la accesibilidad en las vías de comunicación antes descritas no será necesario obras de habilitación de caminos de acceso o patio de maniobra, puesto que los que existen se encuentran en buenas condiciones y apto para el tránsito de los vehículos y maquinaria pesada que se conducirán al área de extracción.

El personal necesario para esta etapa se estima en 4 ayudantes generales, los cuales estarán equipados de manera segura para el desarrollo de la actividad; los residuos generados por el deshierbe, debido a su poco volumen serán reintegrados en las zonas aledañas al sitio de extracción, y se contará con un tambo perfectamente rotulado para la acumulación de residuo sólidos urbano que pudiera encontrarse dentro del área de extracción. Desde esta etapa los trabajadores contarán con un baño portátil para satisfacer las necesidades.

Las herramientas menores que serán utilizadas en esta etapa son:

- Carretilla.
- Machetes.
- Palas.
- Picos.
- Equipo de seguridad personal.

#### **2.3.4 Operación y mantenimiento.**

Debido a que las actividades en la etapa de preparación del sitio no se consideran ocupe mucho tiempo, en el primer año se estará programando las actividades correspondientes a la operación y mantenimiento.

##### **2.3.4.1 Extracción del material, llenado de camiones y transportación.**

La extracción del material se llevará a cabo utilizando una retroexcavadora y un camión de volteo según la demanda que exista de materiales, los cuales tendrán una jornada de trabajo de ocho horas diarias. La retroexcavadora estará en la zona federal del río, seguida por un camión, sacará el material y lo depositará directamente en el camión,

el cual transportará el material al área de almacenamiento y comercialización antes descrita; cabe aclarar que en el sitio de extracción no se llevará a cabo ningún trabajo de transformación y/o aprovechamiento de material pétreo, éste sólo se extraerá para posteriormente ser comercializado (de acuerdo al conocimiento del mercado se realizará como material en greña).

En el programa de trabajo general de actividades, se indicó que la extracción de material se hará de manera continua durante cinco años, siendo la proyección de duración de las actividades, es importante mencionar que la extracción se llevará a cabo de manera estacional durante cada año, ya que durante la temporada de lluvias, que comprende de julio a octubre, el cauce del río aumenta considerablemente y no permite llevar a cabo las actividades de extracción. Por este motivo, la extracción se llevará a cabo únicamente en temporada de sequía.

A continuación se mostrará las características generales tanto de la retroexcavadora que será utilizada para la extracción como la de los camiones de 7 m<sup>3</sup> que transportarán el material.

**Imagen 2.5** Camión de caja de 7 m<sup>3</sup> que será utilizado en el proyecto.



A continuación se mostrará imagen de la retroexcavadora que será utilizará en la etapa de extracción del material.

**Imagen 2.6** Retroexcavadora a utilizar en el proyecto.



**Cuadro 2.6** Características generales de la retroexcavadora.

ESPECIFICACIONES	580 N	580 Súper N	580 Súper N WT	590 Súper N
Motor	CASE 445T/M3	CASE 445TA/E3		
Hp netos (KW) a	79 hp(59 KW) a2000 rpm	95 hp (71 KW) a 2200 rpm	95 hp (71 KW) a 2200 rpm	108 hp (81 KW) a 2200 rpm
Torque máximo neto	270 lb-pies (366 N-m) con ventilador de 33° 288 lb-pies (364 N-m) con ventilador de 39°	328 lb-pies (445 N-m) 333 lb-pies (452 N-m) con ventilador viscoso	328 lb-pies (445 N-m) 333 lb-pies (452 N-m) con ventilador viscoso	380 lb-pies (515 N-m)
Clasificación de profundidad de excavación	14 a 15 pies	14 a 15 pies	14 a 15 pies	15 a 16 pies
Trasmisión estándar	Inversor de marcha	Inversor de marcha	Trasmisión servoasistida tipo S	Trasmisión servoasistida tipo S
Trasmisión optativa	Trasmisión servoasistida tipo S	Trasmisión servoasistida tipo S	Inversor de marcha	Inversor de marcha
Trasmisión optativa	—	Trasmisión servoasistida tipo H	Trasmisión servoasistida tipo H	Trasmisión servoasistida tipo H
Penetración de retroexcavadora				
Cuchara	11,333 lb- pie	14,223 lb- pie**	14,831 lb- pie**	15,652 lb- pie**
Pala	6,710 lb- pie	9,069 lb- pie**	9,457 lb- pie**	9,478 lb- pie**

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz.**

---

<b>Penetración de cargadora</b>				
Cuchara	9,517 lb- pie	9,807 lb- pie	11,271 lb- pie	11,104 lb- pie
Pala	10,622 lb- pie	10,947 lb- pie	10,873 lb- pie	12,776 lb- pie
Opción de elevación de potencia	—	Ajuste de	Ajuste de	Ajuste de
Capacidad a la altura máxima <sup>1</sup>	6,454 lb (2930 kg)	6,703 lb (3040 kg)	8,025 lb (3640 kg)	7,807 lb (3541 kg)
Ancho del borde de corte de la cuchara <sup>1</sup>	82 pulg. (2.08m)	82 pulg. (2.08m)	93 pulg. (2.36m)	93 pulg. (2.36m)
Ángulos de partida - 2WD/4WD	15.3° / 19°	15.3° / 19°	ND / 18.6	ND / 18.4°
Peso de funcionamiento*	14,564 lb (6,607 kg)	17,226 lb (7,814 kg)	19,985 lb (9065 kg)	20,458 lb (9280 kg)

Otro vehículo de apoyo que será utilizado en el proceso de extracción, transporte y comercialización del material pétreo, será una camioneta de apoyo que cumplirá varias funciones, entre ellas el suministrar de diésel a la maquinaria pesada.

A continuación se muestra el cuadro resumen de los equipos que serán utilizados en la etapa de operación y mantenimiento.

**Cuadro 2.7** Cuadro resumen de los equipos a utilizar en el proyecto.

<b>EQUIPO</b>	<b>No DE UNIDADES</b>	<b>CARAC.</b>	<b>HRS/DÍA</b>	<b>DÍAS SEMANA</b>	<b>COMBUSTIBLE</b>	<b>CONSUMO SEMANAL (L)</b>
Camión de volteo	1	7 m <sup>3</sup>	8	5	Diésel	800
Retroexcavadora	1	3 m <sup>3</sup>	8	5	Diésel	200
Camioneta	1	4 CL	8	5	Gasolina	100

De acuerdo con los cálculos los volúmenes de extracción durante los 5 años equivalen a 9,2420.60 m<sup>3</sup> y un promedio de extracción anual de 1,884.12 m<sup>3</sup>, donde las estimaciones anuales, se consideran con un solo frente de trabajo; a continuación y de acuerdo con los planos que se anexan, se muestra los volúmenes de extracción por sección del total del área incidente del proyecto, indicando sólo las secciones que presentan material.

**Cuadro 2.8** Volúmenes de extracción por sección (donde exista material).

<b>ESTACIÓN</b>	<b>ÁREA</b>	<b>A + A</b>	<b>A/D</b>	<b>VOLÚMEN</b>	<b>VOLÚMEN ACUMULADO</b>
0+140.00	40.48	40.48	10.00	404.80	404.80
0+160.00	34.19	74.67	10.00	746.70	1151.50
0+180.00	47.08	81.27	10.00	812.70	1964.20
0+200.00	45.71	92.79	10.00	927.90	2892.10
0+220.00	45.55	91.26	10.00	912.60	3804.70
0+240.00	47.17	92.72	10.00	927.20	4731.90
0+260.00	47.04	94.21	10.00	942.10	5674.00
0+280.00	55.57	102.61	10.00	1026.10	6700.10
0+300.00	55.77	111.34	10.00	1113.40	7813.50
0+320.00	52.47	108.24	10.00	1082.40	8895.90
0+340.00	0.00	52.47	10.00	524.70	9420.60
<b>Volumen total de extracción: 9,420.60 m<sup>3</sup></b>					

#### 2.3.4.2 Requerimiento de personal.

Para el desarrollo de las actividades incidentes del proyecto es importante hacer mención que se generarán empleos directos e indirectos en la región, en el siguiente cuadro se especifica el total del personal requerido para el desarrollo de ésta etapa.

**Cuadro 2.9** Personal requerido para el desarrollo del proyecto.

PERSONAL	REQUERIMIENTO
Operador de camioneta	1
Operador de camión de volteo	1
Operador de retroexcavadora	1
Paleadores	2
Supervisor	1
Velador	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

#### 2.3.4.3 Insumos.

Se considera un requerimiento de agua potable en el orden de los 30 l/día, el cual será para consumo humano; dicho requerimiento se realizará dotando en garrafones de 20 litros y serán transportados diariamente por medio de la camioneta.

No se reconoce algún otro insumo que vaya a ser utilizado en el desarrollo de las actividades a los que se refiere el proyecto de extracción de materiales pétreos.

#### **2.3.4.4 Energía y combustibles.**

De acuerdo a lo que se ha venido mencionando para el desarrollo de la actividad no es requerido el suministro de energía eléctrica; los requerimientos de combustibles para la maquinaria, camión y camioneta se especificaron en el punto 2.3.4.1 de éste capítulo.

Como medida de seguridad no se almacenarán combustibles en el área del proyecto en referencia. El combustible será comprado diariamente y trasladado a la zona del proyecto en un tambo de 200 litros para el abastecimiento de la retroexcavadora. La forma de carga de diésel a la retroexcavadora será por medio de una bomba manual.

#### **2.3.4.5 Generación de residuos sólidos urbanos.**

Los residuos sólidos que se generen por medio de los trabajadores, serán mínimos, considerando un aproximado de 0.250 kg/trabajador/día, dichos residuos serán acumulados en tambos que estarán rotulados para su identificación, al estar llenos dichos tambos serán transportados en la camioneta a sitios de confinamiento adecuados por parte del ayuntamiento para la disposición final de dichos residuos sólidos urbanos.

#### **2.3.4.6 Utilización de explosivos.**

No se requerirá del uso de explosivos para el presente proyecto, ya que la extracción se realizará sobre las islas de materiales en el cauce del río con ayuda de una retroexcavadora.

### **2.3.5 Abandono del sitio.**

Durante esta etapa se tienen contempladas las siguientes actividades:

- Retiro de maquinaria y equipo: Se retirará del sitio, toda la maquinaria que se haya utilizado en las actividades de extracción de material, así como los sanitarios portátiles que se hubiesen instalado y contenedores para los residuos generados.
- Restructuración parcial del margen del río afectado: La extracción de material se llevará principalmente sobre las islas de material que se acumula por arrastre en el cruce del río, y que en temporada de sequías se hace más evidente su presencia, sin embargo se establecerá un punto de acceso sobre el margen de Río Ajajalpan para llegar hasta el sitio de material; por lo que resultará afectada, ya que su morfología original se verá modificada.

Para revertir esto, se deberá llevar a cabo una restructuración parcial de la margen; la que consistirá en la alineación de las áreas afectadas del río, y que podrá llevarse a cabo de manera anual, después de la temporada de crecida del río, para aprovechar el material que arrastre la corriente. Es importante mencionar que en cada restructuración, no se reintegrará un volumen de material equivalente al removido, únicamente se buscará devolverle al sitio, parte de sus características originales.

## **CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.**

### **3.1 Introducción y objetivos del capítulo.**

La oferta de materiales o agregados para fomentar la industria de la construcción para cualquier país representa un factor estratégico para el desarrollo económico y social de su población, ya que a través de dichas actividades donde se aprovechan los recursos naturales que se cuentan en sitios y volúmenes estratégicos, es que se incrementa de manera importante la oferta para cubrir las necesidades en los diferentes sectores sobre todo para la industria de la construcción de la región donde se encuentra incidiendo el proyecto.

Como parte fundamental de un estudio de Impacto Ambiental se reconoce el conectar de manera clara y eficaz el proyecto y sus actividades con la normatividad vigente en los diferentes ámbitos que pudieran incidir en dicho proyecto u obra, se reconoce fundamental vincular de manera clara y estratégica la obra a las líneas de acción que han sido determinadas en los diferentes instrumentos de planeación de los tres niveles de gobierno, incluso de instancias internacionales que pudieran tener relación directa con la actividad o con las acciones o estudios que de éstas deriven si así fuera el caso; al vincularlos con estos instrumentos de planeación, cobran severidad y confianza para ser llevados a cabo y en muchas ocasiones para recibir estímulos financieros de diferentes instancias.

De igual manera el ejercicio de vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables no se limita a los programas o planes de desarrollo, se tiene que desarrollar un análisis vinculatorio con las leyes, reglamentos y/o normas que incidan de acuerdo a sus lineamientos y disposiciones con las características de la obra o proyecto, esto nos permitirá.

El objetivo fundamental del presente capítulo es la identificación de los planes, programas, leyes, ordenamientos, reglamentos o normas que de acuerdo con las características del proyecto sea vinculable y así se puedan direccionar esfuerzos y recursos para la materialización de la obra.

En los siguientes apartados se dividirá por colores las competencias, lo anterior para facilitar la identificación y consulta de las vinculaciones de acuerdo a la competencia correspondientes.

**Cuadro 3.1** Indicadores de vinculación de acuerdo a color.

VINCULACIÓN INTERNACIONAL
VINCULACIÓN FEDERAL
VINCULACIÓN ESTATAL
VINCULACIÓN MUNICIPAL

Al término de la identificación por competencia de las vinculaciones con los ordenamientos normativos se realizará una matriz concentrado y se determinaran conclusiones generales del capítulo en desarrollo.

### 3.2 Vinculación con los ordenamientos internacionales.

En el presente apartado se realiza un análisis general de las vinculaciones con ordenamientos internacionales con el proyecto con los, así como el contenido relacionado con el proyecto y los comentarios correspondientes a dichas vinculaciones.

**Cuadro 3.2** Vinculación con ordenamientos internacionales. Agenda 21 ONU.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Agenda 21 ONU	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Capítulo 8.</b> Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones</li> <li>- <b>Inciso B.</b> Establecimiento de un marco jurídico y reglamentario eficaz</li> <li>- <b>Apartado 8.13</b></li> </ul>	Se menciona la conveniencia de establecer leyes y reglamentos adecuados a las características de cada lugar y la utilización de estos elementos en la planeación estratégica de programas de desarrollo	Las agendas ambientales que se han llevado a cabo a lo largo de los años enfatizan el compromiso de los gobiernos participantes en el desarrollo de normatividades, programas o estrategias que permitan velar por el medio ambiente en los proyectos de desarrollo; el procedimiento del manifiesto de impacto ambiental preventivo al desarrollo de la obra es un claro ejemplo de indicador de éxito en el cumplimiento de dichos compromisos.

**Cuadro 3.3** Vinculación con ordenamientos internacionales. Asamblea General de la ONU, RÍO+20.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Agenda 2030</b></p> <p><b>Organización de las Naciones Unidas</b></p>	<p><b>Objetivo 15.</b> Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica</p> <p><b>Meta 15.1</b></p>	<p>De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales</p>	<p>Ésta meta del ordenamiento que se está vinculando con el proyecto, la entidad federal se compromete a la conservación de los ecosistemas incidentes en agua dulce y sus servicios, vinculando con la actividad de extracción de material objeto del presente proyecto, la elaboración de la manifestación de impacto ambiental obedece a dichas metas</p>

**Cuadro 3.4** Vinculación con ordenamientos internacionales. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, CANCUN 2010.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático.</b></p> <p><b>CANCUN 2010</b></p>	<p>Acuerdos Generales de Cancún.</p> <p>Mitigación.</p>	<p>Fomentar la participación de todos los países en la reducción de estas emisiones, de acuerdo con las responsabilidades y capacidades de cada país para hacerlo.</p>	<p>Con el desarrollo y seguimiento a las medidas de mitigación que se propongan en este documento se estará dando cumplimiento a dichos compromisos.</p>

### 3.3 Vinculación con los ordenamientos Federales.

A continuación se indican las vinculaciones del proyecto con los ordenamientos federales, así como el contenido relacionado con el proyecto y los comentarios correspondientes a dichas vinculaciones.

**Cuadro 3.5** Vinculación del proyecto con ordenamientos federales. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	- <b>Capítulo 1.</b> De los derechos humanos y garantías  - <b>Artículo 4</b>	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El garantizar que las obras que se encuentran en evaluación cumplan con los lineamientos ambientales y civiles requeridos para evitar los daños a terceros permanentes o momentáneos que se pudieran generar, es parte fundamental del cumplimiento de dicha vinculación
	- <b>Capítulo 1.</b> De los derechos humanos y garantías  - <b>Artículo 25.</b>	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta	El proyecto cumple con este precepto constitucional ya que al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el crecimiento y el desarrollo económico, den lugar a un desarrollo sustentable. Cabe mencionar que el presente estudio se realiza en base a las directrices normativas en materia ambiental que el estado ha establecido en las leyes y normas en la



**Cuadro 3.6** Vinculación del proyecto con ordenamientos federales. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>	<p><b>CAPITULO IV Instrumentos de Política Ambiental</b></p> <p><b>Sección V</b></p> <p><b>Evaluación de Impacto Ambiental</b></p> <p><b>- Artículo 30.</b></p>	<p>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El presente artículo es el que justifica y rige la realización del presente estudio, con base a lo que se indica se identificó en primer lugar que la actividad estaba dentro del listado correspondiente a las que requieren el desarrollo y presentación del estudio ante las autoridades competentes.</p>
		<p>Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en diez días.</p>	<p>En dicho artículo se describe el proceso por el que tiene que llevarse a cabo la gestión del manifiesto de impacto ambiental ante la SEMARNAT, así mismo describe los tiempos, formación mínima necesaria, obligaciones del promovente y de la autoridad que recibe y</p>

	<p><b>CAPITULO IV</b> <b>Instrumentos de Política Ambiental</b></p> <p><b>Sección V</b></p> <p>Evaluación de Impacto Ambiental</p>	<p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> <p>Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p>	<p>revisa los estudios; tomando en cuenta y enunciando los criterios con los que se realiza el análisis al estudio y de qué manera se resolverán y bajo qué plazo.</p> <p>Como recomendación se señala la conveniencia de tener presente el total del artículo así como sus artículos BIS que se desprenden para tener completamente claro el total de los requerimientos, tiempos y maneras de evaluar el estudio que se presenta actualmente.</p>
	<p><b>CAPITULO IV</b> <b>Instrumentos de Política Ambiental</b></p> <p><b>Sección V</b></p> <p>Evaluación de Impacto Ambiental</p>	<p>La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente. Podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún</p>	<p>En el presente artículo se establece el plazo que tiene la Secretaría para emitir el resolutivo, el cual es de 60 días, así mismo se indica que si la Secretaría lo cree necesario estará facultada a solicitar información adicional al promovente con la finalidad de tener el total de los elementos que</p>

---

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz**

	- <b>Artículo 35 BIS.</b>	caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.	permitan brindar una opinión técnica acertada y técnicamente sustentada.
--	---------------------------	---	--

**Cuadro 3.7** Vinculación del proyecto con ordenamientos federales. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APARTADOS VINCULATORIOS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
<b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b>	<b>CAPÍTULO II</b> <b>De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.</b>  <b>- Artículo 5</b>  <b>Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales</b>	Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales	Vinculación con lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA y la actividad u obra que se pretende desarrollar objeto del presente estudio, referido a la extracción de material pétreo en una zona federal ya que el río Ajajalpan donde se realizará el proyecto está considerado aguas nacionales, por lo que cuenta con una zona federal establecida.

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz**

<p align="center"><b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b></p>	<p align="center"><b>CAPÍTULO III</b></p> <p align="center"><b>Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental</b></p> <p align="center"><b>- Artículo 10</b></p>	<p>Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o II. Particular.</p>	<p>En el presente capítulo indica los dos tipos de impacto ambiental competencia de la federación que existen, donde el presente estudio recae en alguno de ellos.</p>
	<p align="center"><b>CAPÍTULO III</b></p> <p align="center"><b>Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental</b></p> <p align="center"><b>- Artículo 12</b></p>	<p>La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos</p>	<p>En el presente artículo se indican los criterios para se basa la normatividad vigente para determinar el alcance de los manifiestos de impacto ambiental en regionales o particulares; de acuerdo a la fracción que se indica en éste apartados e justifica que el presente estudio tenga un alcance particular.</p> <p>Así mismo indica la información mínima necesaria que deberá de contener una manifestación de impacto ambiental para poder ser recibida, analizada y resuelta.</p>

		ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones	
--	--	--	--

**Cuadro 3.8** Vinculación del proyecto con ordenamientos federales. Ley General de Desarrollo Forestal.

<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APARTADOS VINCULATORIOS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
<b>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</b>	<b>SECCIÓN 4 DE LA ZONIFICACIÓN FORESTAL</b> <b>- Artículo 48, 49 y 50</b>	<p>Artículo 48. La zonificación forestal es el instrumento en el cual se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales...</p> <p>Artículo 49. La Comisión deberá llevar a cabo la zonificación con base en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y en los programas de ordenamiento ecológico, y lo someterá a la aprobación de la Secretaría.</p> <p>Artículo 50. En el Reglamento de la presente Ley se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización y actualización de la zonificación</p>	<p>Se identifica en el artículo 48 a la zonificación forestal como el instrumento en el que nos apoyaremos para la determinación de la incidencia de los proyectos dentro de las zonas forestales o no.</p> <p>Se tendrá que tomar en cuenta el inventario forestal y se consultará el reglamento de la presente Ley, ya que se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para las integraciones de las zonas forestales.</p>

**Cuadro 3.9** Vinculación del proyecto con ordenamientos federales. Ley de Aguas Nacionales.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ley de Aguas Nacionales	<p><b>TITULO SEGUNDO</b> Administración del agua</p> <p><b>CAPITULO I</b> Disposiciones generales</p> <p>- Artículo 5</p>	<p>Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal:</p> <p>I. Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. La coordinación de la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica...</p>	<p>El presente proyecto de puente se realiza sobre una escorrentía que se considera agua nacional, en el presente ordenamiento se indica al ejecutivo federal el encargado de la coordinación entre los tres niveles de gobierno para la gestión de los recursos hídricos propiedad de la nación.</p>
	<p><b>TITULO SEGUNDO</b> Administración del agua</p> <p><b>CAPITULO III</b> Comisión Nacional de Agua</p> <p>- Artículo 9</p> <p>Atribución XVII</p>	<p>Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;</p>	<p>La Comisión Nacional de Agua administrará y sobre todo será la encargada de custodiar las aguas nacionales, las medidas preventivas y de mitigación del presente proyecto tienen que ir encaminadas a causar el menor impacto en el régimen hídrico del cuerpo de agua donde se desarrollará el presente proyecto.</p>

**Cuadro 3.10** Vinculación del proyecto con ordenamientos federales. Áreas de importancia ambiental.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Áreas de Importancia Ambiental (diversos ordenamientos)	<p><b>Área Natural Protegida (ANP)</b></p> <p><b>Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)</b></p> <p><b>Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)</b></p> <p><b>Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)</b></p>	<p>Los distintos ordenamientos que se enuncian en el presente análisis, son regidos por distintas entidades federativas, cada uno tiene sus características restrictivas y de ejecución que limitan en muchas ocasiones los contenidos o desarrollos de proyectos de infraestructura como el que se encuentra en análisis; es por eso la importancia de desarrollar los análisis correspondientes para confirmar o descartar la incidencia del proyecto en alguna de las áreas mencionadas.</p>	<p>De acuerdo con los análisis desarrollados, mismos que se encuentran en los capítulos siguientes y la cartografía, la zona de incidencia del proyecto, <b>NO SE ENCUENTRA EN ALGUNA ANP, RTP, AICAS.</b></p> <p>Sin embargo si está dentro de la RHP Río Tecolutla del Golfo de México, sin que esta vinculación esté limitando el desarrollo del proyecto, se anexa ficha técnica.</p>

### 3.4 Vinculación con los ordenamientos Estatales.

A continuación se indican las vinculaciones del proyecto con los ordenamientos estatales, así como el contenido relacionado con el proyecto y los comentarios correspondientes a dichas vinculaciones.

**Cuadro 3.11** Vinculación del proyecto con ordenamientos estatales.

Constitución Política para el Estado de Veracruz–Llave.

<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APARTADOS VINCULATORIOS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
<b>Constitución Política para el Estado de Veracruz–Llave</b>	<b>CAPITULO III DEL PODER EJECUTIVO  Artículo 49  Son atribuciones del Gobernador del Estado</b>	<p>III. Expedir los reglamentos necesarios para la ejecución y cumplimiento de las leyes y decretos aprobados por el Congreso;</p> <p>XVI. Vigilar que los recursos naturales sean utilizados en forma racional, estableciendo en la esfera de su competencia políticas adecuadas y las normas tendientes a su cuidado, preservación y óptimo aprovechamiento;</p>	En el ordenamiento es clara la vinculación con el proyecto ya que el realizar el presente estudio responde a la atribución del gobierno estatal de imponer reglamentos y leyes así como el vigilar la conservación de que los recursos naturales de la entidad sean preservadas a pesar de los proyectos de infraestructura en coordinación con la federación, debido a la competencia del estudio

**Cuadro 3.12** Vinculación del proyecto con ordenamientos estatales. La ley No 62 Estatal de Protección al Ambiente.

<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APARTADOS VINCULATORIOS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
<b>La ley No 62 Estatal de Protección al Ambiente</b>	<b>CAPITULO II DE LA CONCURRENCIA Y LAS ATRIBUCIONES  Artículo 6  B Por conducto de la procuraduría</b>	<p>I. Controlar, vigilar e inspeccionar el cumplimiento de la legislación, reglamentos y normatividad en materia ambiental;</p> <p>III. Vigilar el cumplimiento de las NOM expedidas por la Federación, y de las normas estatales en materia ambiental;</p>	Aún cuando el estudio se ingresará en la SEMARNAT, el estado tiene funciones y competencias que se aplicarían en el desarrollo del presente proyecto, mismas que los vinculan.

**3.5 Vinculación con los ordenamientos municipales.**

---

**Cuadro 3.13** Vinculación del proyecto con ordenamientos municipales.  
Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APARTADOS VINCULATORIOS	CONTENIDO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021	<b>POLÍTICA, ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN Y PROGRAMACIÓN</b>  <b>5. Ambiental</b>	Realizar acciones de uso sustentable de los recursos naturales que permitan su uso y disfrute para las próximas generaciones. Se busca el cuidado de los afluentes de agua.	Si bien el estudio debido a su competencia se ingresará y gestionará el resolutive ante la SEMARNAT, como estrategia municipal en el Plan está el realizar acciones para asegurarse que el uso de los recursos naturales sea sustentable, y en ese caso vincula con las acciones que se propondrán en el documento.

### 3.6 Normas oficiales mexicanas vinculadas.

Se considera importante enlistar las diferentes NOM's que regulan el proyecto de acuerdo a su materia, así como su aplicación dentro del mismo.

**Cuadro 3.14** Normas oficiales mexicanas vinculadas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
NORMA	ESPECIFICACIÓN	APLICACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2001	Establece la protección ambiental a especies nativas de México de flora y fauna silvestre.	Se deberá contemplar la supervisión de personal capacitado para la identificación de especies contenidas en esta norma, así como la capacitación al

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz**

---

		personal obrero para su conocimiento de las causas.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Estas normas regularán la operación de maquinaria y equipo implementado en las actividades de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como en la etapa de abandono del sitio
NOM-042-SEMARNAT-2003	Realizar acciones de uso sustentable de los recursos naturales que permitan su uso y disfrute para las próximas generaciones. Se busca el cuidado de los afluentes de agua.	
NOM-044-SEMARNAT-2006	Realizar acciones de uso sustentable de los recursos naturales que permitan su uso y disfrute para las próximas generaciones. Se busca el cuidado de los afluentes de agua.	
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	
NOM-047-SEMARNAT-1999	Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos	

---

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz**

---

NOM-077-SEMARNAT-1995	Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	Estas normas regularán la operación de maquinaria y equipo implementado en las actividades de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como en la etapa de abandono del sitio
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado, gas natural u otros combustibles alternos	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Norma que determinará si las características de los residuos generados en el mantenimiento de la maquinaria pesada
NOM-SEMARNAT-053-1993	Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	En caso de existir residuos peligrosos se utilizará la presente norma para determinar las características que hacen del residuo peligroso
NOM 083-SEMARNAT-2003	Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.	El residuo sólido urbano proveniente de la obra, deberá ser llevado a un centro de disposición final adecuado, autorizado y que cumpla las condiciones que se mencionada en la presente obra.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos	Esta norma regulará las emisiones de ruido provenientes de la maquinaria y equipo pesado necesario para la operación

---

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz**

---

	automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	de la extracción de material pétreo
NOM-002-SCT/2011	Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados	Herramienta fundamental para la identificación de las sustancias peligrosas que serán utilizadas durante los trabajos de la obra, derivando después de su identificación en la aplicación de una serie de normas para embalajes, etiquetados y condiciones de almacenamiento y transporte.
NOM-003-SCT-2008	Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	Etiquetar de manera correcta y con base a la normatividad los envases o embalajes utilizados para el transporte de gasolina, diésel y aceites.
NOM-011-SCT2-2003	Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.	La empresa ejecutora de la obra deberá programar el transporte y movimientos de combustibles apegándose a lo indicado en la norma mencionada.
NOM-011-STPS-2001	relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Normas que deberá de tomarse en cuenta el operador o el responsable de llevar a cabo las acciones de extracción de material, relativas a la seguridad e higiene de los trabajadores
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo	
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones – Se refiere a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones	

---

### 3.7 Conclusiones del capítulo.

Después de haber realizado el análisis profundo de las vinculaciones resultantes tanto internacionales, federales, estatales y municipales, al traslapar las características del proyecto integral contra las disposiciones legales y normativas aplicables en la materia, se determina que **EXISTE SUFICIENCIA LEGAL Y TÉCNICA EN MATERIA AMBIENTAL PARA LLEVAR A CABO DICHO PROYECTO** siempre y cuando se solventen las disposiciones normativas en la materia y se tomen en cuenta las recomendaciones que se realizarán en los capítulos posteriores.

Al determinar la competencia del manifiesto de impacto ambiental como federal y con modalidad particular de acuerdo a lo estipulado en las vinculaciones anteriores, se concluye la planeación y desarrollo del presente documento de acuerdo con los requerimientos mínimos solicitados por las autoridades, las guías técnicas para su elaboración, así mismo tener en cuenta los tiempos de ejecución y gestión ante las autoridades federales para incluir dichos espacios temporales en la planeación integral del proyecto.

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

### **4.1 Introducción y objetivos del capítulo.**

Parte fundamental del manifiesto de impacto ambiental es conocer de manera clara y detallada las condiciones ambientales que prevalecen en la zona de incidencia del proyecto, tanto de manera macro como de manera particular en la zona donde se realizarán las obras; al ser un manifiesto de impacto ambiental particular no es necesaria la delimitación y estudio de un Sistema Ambiental Regional, sin embargo se considera necesario hacer dicho análisis regional en el ámbito del municipio en el que se lleva a cabo la obra y de manera particular se realizarán trabajos de campo destinados a la obtención de una caracterización ambiental del sitio, lo cual nos permitirá conocer los elementos ecosistemáticos que se encuentran presentes; dicha caracterización permitirá en capítulos siguientes el análisis de las actividades a desarrollar contra los elementos ambientales presentes, lo anterior para identificar los impactos ambientales presentes en dicho estudio y posteriormente diseñar las medidas de mitigación respectivas.

A continuación se realiza dicha descripción regional y se presentan los resultados de la caracterización ambiental del sitio de incidencia donde se pretende desarrollar el presente proyecto de extracción de material.

## 4.2 Delimitación del área de estudio.

El presente proyecto se desarrollará en el cauce del río Ajajalpan, en el Ejido Lázaro Cárdenas en el Municipio de Chumatlán, en el cual se pretende realizar la extracción de material en greña (arena y grava) para su posterior comercialización.

**Imagen 4.1** Ubicación del área del proyecto con referencia a la cabecera municipal de Chumatlán, Ver.



### 4.2.1 Aspectos a considerar en la determinación del SA.

Para la delimitación del sistema ambiental (SA) se realizó un análisis preliminar de los siguientes aspectos:

a) Análisis territorial. En él se identificaron y localizaron los elementos bióticos y abióticos presentes en el territorio, a través de la información primaria (estudios de vegetación y fauna, estudios geofísicos, geohidrológicos, topográficos, hidrológicos, entre otros; así como la información secundaria como cartografía existente y editada por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI escalas 1:1250,000 y 1:50,000).

b) Análisis funcional. El cual se realizó a partir de la información de los elementos bióticos y abióticos, así como de la implementación del territorio, con el fin de identificar expresiones y evidencias de los ciclos y procesos naturales.

#### **4.2.2 Proceso de delimitación del Sistema ambiental (SA).**

Tomando como referencia lo anterior, a continuación se describe el proceso utilizado para la determinación del SA en cada uno de los temas mencionados anteriormente:

Cartas temáticas del área publicadas por el INEGI, referente a los temas geología, edafología, hidrología superficial, hidrología subterránea y uso de suelo.

**Aspectos hidrológicos:** Se identificó la presencia o ausencia de corrientes de agua permanentes o intermitentes (ríos, arroyos, lagunas y lagos), cuerpos de agua presentes, la delimitación de la cuenca, y en específico las subcuencas. Con base en esto, el proyecto objeto de la presente manifestación de impacto ambiental, se ubica en la Región Hidrológica No 27 Tuxpan-Nautla en particular en la subcuenca del río Ajajalpan.

**Vegetación y uso de suelo:** Aspectos en el que se utilizó la delimitación de los tipos de vegetación así como el grado de perturbación de los mismos, el uso industrial, agrícola y ganadero que se encuentra en los alrededores del área de estudio para tener un marco de referencia de la vegetación actual.

**Infraestructura:** Se identificaron los caminos que llevan al área de estudio así como sus condiciones actuales.

**Sociales (centros de población):** Desde el punto de vista social se consideró el municipio de Chumatlán por ser aporte directo e importante de mano de obra (en las diferentes etapas del proyecto); además de considerarse un área potencial para su comercialización del material pétreo que se extraiga.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el criterio de mayor peso utilizado en la delimitación del SA, considerando el régimen hidrológico en la región siendo el caso de las subcuencas del Río Ajajalpan, ya que las actividades del proyectos se realizan sobre el cauce de dicho cuerpo de agua, también se tomaron en cuenta los límites municipales y el uso de suelo de los alrededores donde se ubica el proyecto y tomando en consideración las situaciones que se describen en los siguientes apartados.

#### **4.2.3 Descripción general del sistema ambiental delimitado.**

A continuación se describe las características del sistema ambiental en el cual se encuentra ubicado el proyecto objeto del presente estudio.

**a) Dimensiones del proyecto.**

**Cuadro 4.1** Dimensiones generales y actividades del proyecto.

CONCEPTO	INFORMACIÓN
Superficie de extracción	8,169.179 m <sup>2</sup>
Volumen de extracción	9,420.60 m <sup>3</sup>
Actividades a desarrollar en el área de estudio	La actividad que se pretende realizar consiste en la extracción de material pétreo (arena y grava) en greña, en una fracción del río Ajajalpan, cargar los camiones para su comercialización.

**b) Factores sociales.**

Para determinar o describir este elemento del sistema ambiental seleccionado, hay que hacer mención que las actividades principales de la población del municipio de Chumatlán, Veracruz, gira principalmente en torno al sector agrícola-ganadero, mismos que serán descritos con mayor detalle en los apartados siguientes al presente capítulo.

Anudando a los factores sociales, cabe mencionar que cerca del sitio de estudio, la localidad de Lázaro Cárdenas, si cuenta con un sistema educativo básico y superior, sin que los estudiantes tengan la necesidad de trasladarse a otra localidad; cuentan con algunos servicios de primera necesidad (agua potable y energía eléctrica) y fosas sépticas o pozos profundos ante la falta de drenaje en algunos sitios; además cuentan con caminos pavimentados aptos para la circulación vehicular.

### **c) Unidades ambientales.**

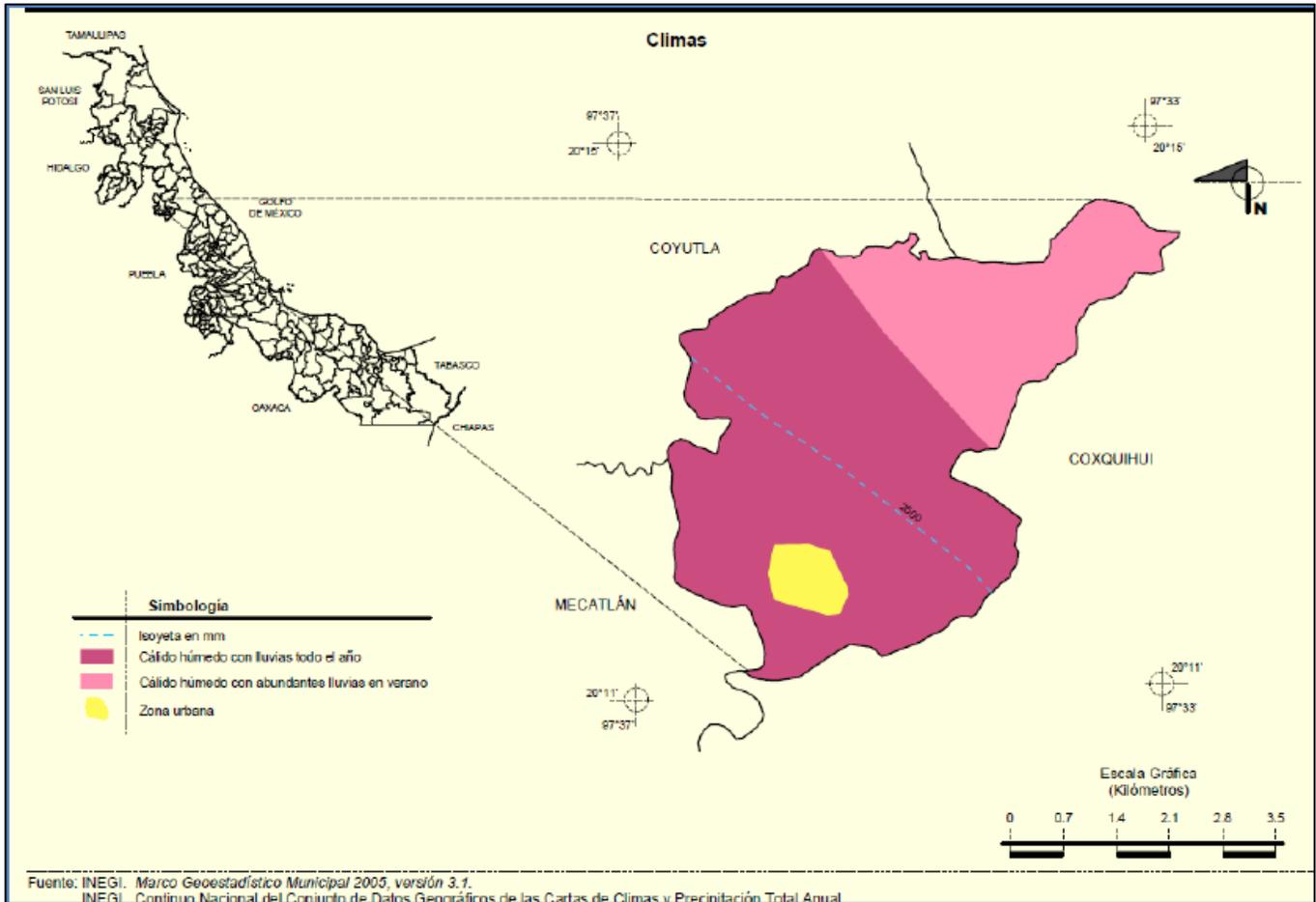
Los ecosistemas existentes dentro del área general de incidencia del proyecto, se caracterizan por fragmentos aislados de Selva Alta Perennifolia; con vegetación herbácea arbustiva. Puntualmente, desde el inicio de la zona objeto de estudio, a lo largo del recorrido se visualiza la conformación vegetal característica del lugar, así como el elemento que se desea aprovechar (materiales pétreos); aclarando que en la poligonal donde se desarrollará las actividades de extracción de material no se encuentra prácticamente vegetación, limitándose a vegetación secundaria herbácea, debido a que año con año en cada época de lluvias el río tiene un arrastre considerable y no permite la proliferación de elementos vegetales en las que se le llamaron las islas de materiales pétreos, zonas donde se está proyectando, de acuerdo a los planos que se presentan en los anexos, la zona de desarrollo de las actividades de extracción de material pétreo.

### **4.3 Aspectos Abióticos en el sistema ambiental.**

#### **4.3.1 Clima.**

El clima es principalmente tropical, casi durante todo el año, llueve durante el otoño descendiendo la temperatura en invierno, la media anual es entre 25° c y 30° c la máxima y la mínima de 4° c a 6° c siendo esta en los meses de diciembre y enero, presentándose la época de lluvias en el mes de marzo y octubre con una precipitación media anual de 1,889 milímetros.

**Figura 4.1** Clima de la zona de influencia del proyecto, en el municipio de Chumatlan, Ver.

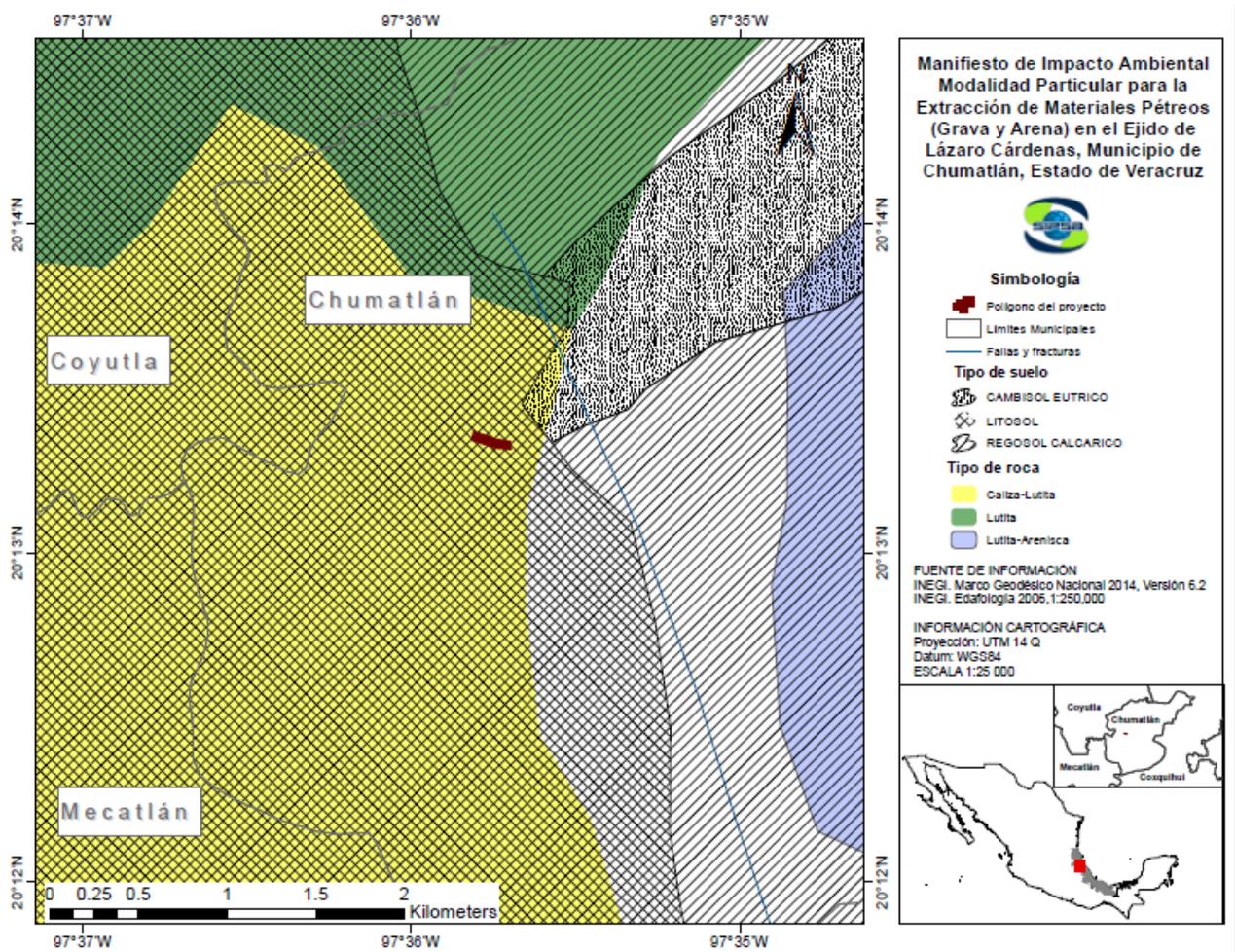


#### 4.3.2 Geología y geomorfología.

El sistema ambiental, en el cual se encuentra el área de estudio; pertenece a la Provincias de la Llanura Costera del Golfo Norte, *Subprovincia Llanuras y Lomeríos* conformada por *Valle ramificado*, *Lomerío Suave con Llanos* y *Lomerío Alto con Llanos*; misma que comprende gran parte del norte del estado de Veracruz, desde el límite

con Tamaulipas hasta el Sur de Papantla; donde se localizan las elevaciones del Eje Neovolcánico; con límite occidental constituido por la Sierra Madre Oriental, y hacia el Oriente el Golfo de México.

**Figura 4.2** Geología y tipos de suelos de la zona de influencia del proyecto.



Aunado a lo anterior y puntualizando en el municipio de Chumatlán, se describen las Unidades Geológicas.

Periodo: Cretácico (42%), Paleógeno (35%), Cuaternario (17%) y Neógeno (6%); ígnea extrusiva: ceniza volcánica (6%).

Roca: Sedimentaria: caliza-lutita (30%), lutita-arenisca (26%) y lutita (18%).

#### **Cuadro 4.2** Unidades geológicas en el municipio de Chumatlán, Ver.

**Caliza-Lutita** Roca sedimentaria de origen químico. Se forma principalmente en ambientes marinos, aunque también ocurre en ambientes continentales. Su composición química es principalmente carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y el mineral que la forma es la calcita. Con frecuencia contiene restos de fósiles. Cuando están constituidas por lodos calcáreos de grano extremadamente fino se les denomina calizas micríticas.

**Lutita-Arenisca.** Roca sedimentaria formada por clastos de tamaño de arena (2-0.02 mm), englobados en una matriz de grano más fino.

**Lutita.** Roca formada por sedimentos del tamaño de la arcilla y limo. Generalmente tienen un alto contenido de materia orgánica, lo que les confiere un color oscuro. Se les considera como una de las rocas generadoras de petróleo.

Respecto al sitio de estudio (localidad de Lázaro Cárdenas), la cual se localiza dentro del Municipio de Chumatlán, Veracruz, se caracteriza por presentar una Unidad Geológica de Rocas Sedimentarias: *Caliza-Lutita*.

#### **4.3.3 Fisiografía.**

En el área de estudio donde se pretende realizar la extracción del material pétreo, se ubica en la zona norte del estado de Veracruz, siendo parte de la Región Totonaca; sobre las tribulaciones de un conjunto

---

montañoso de la Sierra Madre oriental, la que limita al Oeste de Papantla, Y Norte, Este y Sur con Tecolutla y que fisiográficamente se caracteriza dentro de la Provincia Fisiográfica VIII-1-V: Llanura Costera del Golfo Norte.

Dicha provincia fisiográfica presenta materiales aflorantes no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados) y depósitos arcillosos del Cretácico Superior: la que constituye desde el límite de Tamaulipas hasta la Zona de Naulta.

#### **4.3.4 Sismicidad.**

En relación al estado de Veracruz, las zonas con mayor actividad sísmica se encuentran en el sur del estado debido a su cercanía con el Estado de Oaxaca, en el municipio de Chumatlán no se tiene registrado históricamente ningún evento de sismo.

#### **4.3.5 Edafología.**

Su suelo es de tipo regosol, se caracteriza por no presentar capas distintas, tiene tonalidades claras y es susceptible a la erosión. El 60% del territorio municipal es dedicado a la agricultura, un 20% a la ganadería, un 10% a viviendas, un 5% a comercios y un 5% se destina para oficinas y espacios públicos.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como

consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

#### **4.3.6 Hidrología.**

La hidrografía de esta región se deriva de uno de las principales cuencas de Puebla, la cual recibe la afluencia de los ríos Necaxa, Ajajalpan, Tecantepec, Jotoapan, Chichichalpan, los cuales concluyen y forman, el río Tecolutla, el cual se dirige al noroeste hasta desembocar en la barra de Tecolutla, cruzando los municipios de Coxquihui, Espinal, Papantla, Gutiérrez Zamora, realizando un recorrido de 100 km.

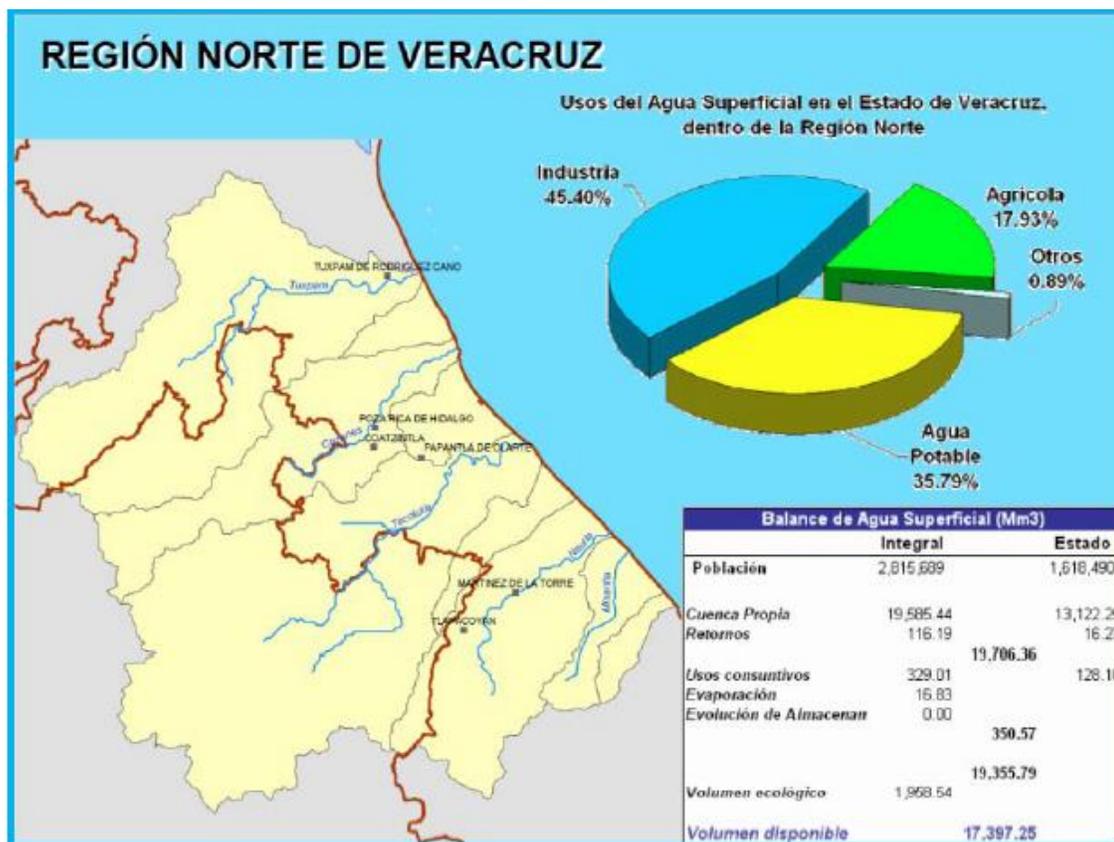
El río Ajajalpan, es el cuerpo de agua donde se llevará a cabo la actividad objeto del presente estudio; es un corto río de la vertiente del golfo de México, se encuentra en la región hidrológica Tuxpan-Nautla, de la subcuenca del río Tecolutla, y en las subcuencas de los ríos Necaxa – Ajajalpan – Apulco.

Se origina en los manantiales de la sierra Madre Oriental en el estado de Hidalgo y atraviesa la región montañosa del norte del estado de Puebla, en su recorrido hacia las planicies costeras del estado de Veracruz, para desaguar finalmente en las aguas del Golfo de México.

La importancia del río Ajajalpan estriba en que es un recurso natural básico para las actividades humanas de la región; en el caso particular del objeto del proyecto que se encuentra analizándose, representa las

zonas de acumulación de material pétreo que será aprovechado en beneficio de la industria de la construcción de la región.

**Figura 4.3** Hidrología en el área de incidencia del proyecto.



#### 4.4 Aspectos Bióticos.

En éste apartado se realizará una descripción tanto general del aspecto biótico que se encuentra dentro del municipio como de la zona directa de influencia de desarrollo del proyecto, para esto se desarrollaron actividades de campo para la caracterización ambiental del sitio y determinación del total de los aspectos bióticos presentes que pudiera ser de importancia para el presente estudio.

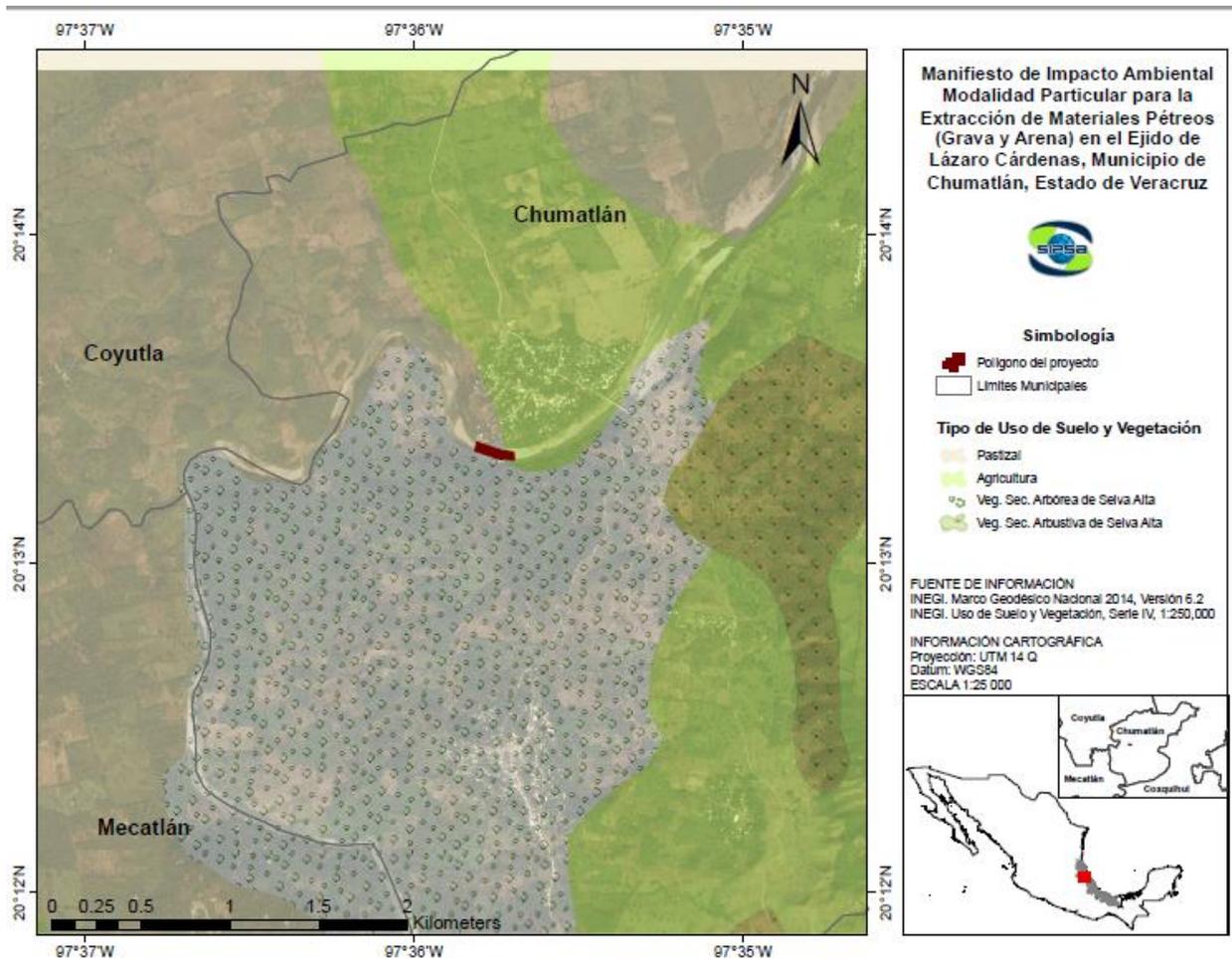
#### **4.4.1 Uso de suelo y tipos de vegetación presentes en el municipio de Chumatlán, Veracruz.**

La vegetación al igual que su clima es tropical, en donde predomina todo tipo de suelo, la humedad, la altura y las precipitaciones la hace propicia y apta para sembrar cualquier tipo de vegetación, en las cuales encontramos principalmente:

- Maderas finas, cedro, encino y caoba.
- Plantas trepadoras, como vainilla, chayote, etc.
- Árboles frutales como zapote, aguacate, palma de coco, etc.
- Árboles de fruta tropical como el mango, naranja, mandarina, guayaba, etc.
- Raíces comestibles como la yuca, papa, jícama, granos como el frijol, maíz, etc. también se siembra café, pimienta lo que representa uno de los principales ingresos de la economía familiar.
- Verduras como el tomate, cebolla, chile, cilantro, perejil, habas, hierbabuena, epazote, quelites y pichocos.

El 60% del territorio municipal es dedicado a la agricultura, un 20% a la ganadería, un 10% a viviendas, un 5% a comercios y un 5% se destina para oficinas y espacios públicos.

**Figura 4.4** Uso de suelo y tipos de vegetación presentes en la zona de influencia del Proyecto.



#### 4.4.2 Vegetación presente en la zona de desarrollo del proyecto.

Se desarrollaron trabajos de campo que se realizaron haciendo recorridos a la zona de extracción de material como a las zonas adyacentes a la poligonal del proyecto.

Como se indicó anteriormente para poder tener acceso al área de estudio es necesario llegar a la cabecera municipal de Chumatlán, para posteriormente encaminarse a la localidad de Lázaro Cárdenas; una vez estando en la localidad se deberá tomar la calle Venustiano Carranza, vialidad de concreto hidráulico que conduce directamente al río Ajajalpan, llegando a donde termina la calle con concreto hidráulico, el área de extracción se encuentra aproximadamente a 400 m de distancia.

**Imagen 4.2** Vialidad para el acceso al río Ajajalpan en la localidad de Lázaro Cárdenas.



En la zona donde se desarrollarán las actividades de extracción de material pétreo, no se visualizó vegetación significativa; la observada se limitó a vegetación herbácea menor; lo anterior debido a que en la zona de extracción en época de lluvias se anega y arrastra material, lo que impide año con año que haya crecimiento regular de la vegetación; lo anterior se observa en las imágenes que se muestran a continuación.

**Imagen 4.3** Vista de la zona de extracción.



#### **4.4.2 Fauna de la región.**

Su fauna es de una variedad de animales silvestres como: conejo, armadillo, ardilla, mapache, coralillo, aves (azulejos, búhos, golondrinas, cardenal, cotorro y zopilotes), iguanas, ranas.

En el momento de realizar los recorridos en campo por la zona de extracción proyectada, no se detectó ningún individuo de alguna especie animal, siendo éstas islas de material pétreo acumulado, zonas donde constantemente se anegan y sufren por el arrastre de la corriente, sobre todo en temporada de lluvias, es por lo cual que la presencia de fauna en la zona de extracción es muy limitada.

#### **4.5 Ecosistema y paisaje.**

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual del paisaje se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por Aguiló et al. (1982) y por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974). Con esta adaptación la calidad visual del paisaje se obtiene de manera indirecta a través de una evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje y las cualidades intrínsecas del territorio residente en sus elementos naturales. De esta manera se asignaron tres niveles de calidad visual (alto = 3, medio=2 y bajo=1) a una selección de los principales componentes del paisaje, que en este caso fueron: morfología o topografía, fauna, vegetación, cuerpos de agua, acción antrópica, fondo escénico y singularidad o rareza.

La fragilidad visual se define como la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es la expresión del grado de deterioro que éste experimenta ante la incidencia de determinadas actuaciones. De esta manera, un paisaje que presente mayor fragilidad visual tendrá un menor grado de capacidad de absorción visual de los impactos y perturbaciones que genere un proyecto determinado.

Para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje se ocupó una modificación de las metodologías propuestas por Escribano (1987) y Aguiló et al. (1992), en las cuales el paisaje o porciones de él son analizados y clasificados en función de una selección de sus principales componentes. Para ello se consideraron las variables biofísicas (pendiente y vegetación), de visualización (tamaño, forma y compacidad de la cuenca visual), singularidad del paisaje y accesibilidad visual. La fragilidad visual se agrupó en las siguientes categorías: i) Alta: baja

---

capacidad de absorción visual, ii) Media: capacidad de absorción visual moderada y iii) Baja: alta capacidad de absorción visual.

Para la evaluación de la calidad y fragilidad visual se utilizó una escala de valoración (1, 2 y 3), la cual otorga un valor cuantitativo a cada componente, luego se obtiene el promedio final para cada componente de las unidades de paisaje consideradas. De esta manera, la calidad y fragilidad visual pueden tener los siguientes intervalos de valores: baja (1.0-1.5), media (1.6 -2.4) y alta (2.5-3.0). Tanto para el análisis de calidad y fragilidad visual el sitio de extracción de material pétreo fue considerado como la unidad de paisaje a evaluar.

#### **4.5.1 Resultados.**

De acuerdo a la evaluación realizada de calidad y fragilidad visual del sitio donde se realizará la extracción del material tuvieron valores promedio de 1, en ambos casos (Cuadro 4.3 y 4.4), lo que corresponde a una calidad y fragilidad del paisaje baja. En relación a los elementos considerados para la evaluación de la calidad del paisaje, podemos mencionar que todos tuvieron un valor bajo (1). Las razones de la evaluación de cada elemento se describen a continuación:

- a) Morfología y topografía, este elemento tuvo un valor bajo debido a que la zona de influencia del proyecto, al ser muy reducida, no presenta una variación altitudinal que determine cambios topográficos significativos, los cuales puedan influir en la composición y estructura de las comunidades vegetales y animales.

- b) En relación con la vegetación, el valor bajo estuvo determinado por la falta de una cobertura vegetal, no existe un desarrollo de vegetación de galería la cual es propia de las zonas de ríos y arroyos.
- c) Fauna, debido a la extensión reducida del sitio de influencia del proyecto no se registró la presencia de actividad de fauna silvestre, ni zonas de nidos o madrigueras.
- d) Singularidad, la zona de extracción de material no constituye un paisaje singular, debido a la falta de vegetación de galería y su fuerte impacto antrópico.

En cuanto a los elementos de la fragilidad del paisaje, todos presentaron un valor bajo, por lo que se determina que el paisaje del predio donde se realizará el proyecto de extracción de material tiene una fragilidad baja, es decir puede absorber un cambio sin afectar fuertemente el paisaje del entorno. Además, por las características de la actividad que se va a realizar, no se presenta un cambio significativo de pendiente, ni vegetación compacta y bien desarrollada que establezcan un contraste en el paisaje, y se estima que las condiciones actuales se reintegren de la misma manera con forme vayan transcurriendo las épocas de lluvias y la misma escorrentía vaya arrastrando materiales pétreos que vuelvan a transformar el paisaje a lo que actualmente, sin proyecto, es.

**Cuadro 4.3** Calidad visual del paisaje del proyecto de extracción de material pétreo.

Elemento evaluado	Calificación
Morfología y topografía	1
Fauna	1
Vegetación	1
Acción antrópica	1
Fondo escénico	1
Singularidad	1
Promedio	1

**Cuadro 4.4** Fragilidad de paisaje del proyecto de extracción de material pétreo.

Elemento evaluado	Calificación
Pendiente	1
Densidad y contraste de la vegetación	1
Compacidad	1
Acción antrópica	1
Singularidad	1
Accesibilidad Visual	1
Promedio	1

## 4.6 Medio socioeconómico.

### 4.6.1 Demografía.

**Cuadro 4.5** Población total municipal.

	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Hombres</b>	1,390	1,588	1,675	1,645	1,899
<b>Mujeres</b>	1,432	1,621	1,763	1,726	1,990
<b>Total</b>	<b>2,822</b>	<b>3,209</b>	<b>3,438</b>	<b>3,371</b>	<b>3,889</b>

Fuente: INEGI

### 4.6.2 Vivienda.

**Cuadro 4.6** Viviendas habitadas por tipo de vivienda en el municipio de Chumatlán, Ver. 2010.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
<b>Total viviendas habitadas<sup>(1)</sup></b>	915	100.00
<b>Vivienda particular</b>	915	100.00
Casa	911	99.56
Departamento en edificio	1	0.11
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	3	0.33
<b>Vivienda colectiva</b>	0	0

Fuente: INEGI

#### 4.6.3 Vías generales de comunicación.

Dentro del municipio de Chumatlán se encuentran los siguientes accesos carreteros:

**Cuadro 4.7** Red carretera en el municipio de Chumatlán, Ver.

RED CARRETERA	LONGITUD (KILOMETROS)
Total en el municipio	5.5
Troncal federal pavimentada	0
Alimentadoras estatales pavimentadas	3.5
Alimentadoras estatales revestidas	0
Caminos rurales pavimentados	1
Caminos rurales revestidos	1

Las vías de comunicación están conformadas por:

- Chumatlán – Coxquihui.
- Chumatlán – Lázaro Cárdenas.
- Lázaro Cárdenas – Finca Chichilintla.

#### 4.6.4 Actividades económicas.

Las principales actividades económicas del municipio de Chumatlán son la agricultura y la ganadería, mismas que a continuación se describen.

**Sector agrícola:** El municipio cuenta con una superficie dedicada a la agricultura de 1,816.293 hectáreas, de las que se siembran 853.463 hectáreas, en las 451 unidades de producción. Los principales productos agrícolas y la superficie correspondiente en hectáreas que se cosecha son maíz con, 1,400.00; frijol 4.00; chile verde 10.00 y el resto de cultivos ocupan un total de 153. Existen 317 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 11 se dedican a productos maderables.

**Cuadro 4.8** Espacio y volumen de la producción agrícola en el municipio de Chumatlán, Ver.

PRINCIPALES CULTIVOS	SUPERFICIE SEMBRADA (HECTÁREAS)	SUPERFICIE COSECHADA (HECTÁREAS)	VOLÚMEN (TONELADAS)	VALOR (MILES DE PESOS)
Maíz grano	1400	1400	2094	6370.2
Café cereza	88	88	184	552
Naranja	60	60	900	540
Chile verde	10	10	30	300
Vainilla	5	5	1.25	50
Frijol	4	4	1.05	33.6
TOTAL	1567	1567	No aplica	7845.8

Fuente: INEGI

**Sector Ganadero:** Tiene una superficie ie dedicada a la ganadería de 2,470 hectáreas, en donde se ubican 342 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de animales. Cuenta con 2,368 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de la cría de

ganado porcino, ovino y equino; las granjas avícolas y apícolas tienen cierta importancia.

**Cuadro 4.9** Datos generales de la ganadería y avicultura en el municipio de Chumatlán, Ver.

ESPECIE	VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN EN PIE (TONELADAS)	VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN EN PIE (MILES DE PESOS)	VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL (TONELADAS)	VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL (MILES DE PESOS)
Bovino	134.643	1847.2	67.418	2024.8
Porcino	65.544	989.6	52.401	1441.4
Ovino	7.42	149.2	3.697	139.5
Caprino	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Ave	30.13	580.7	24.08	594.9
Guajolote	2.146	66.2	1.716	73.8
TOTAL	No aplica	3632.9	No aplica	4274.4

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

### **5.1 Introducción y objetivos del capítulo.**

El objetivo de esta sección es evaluar la capacidad que tiene la zona de incidencia para asimilar el proyecto o desarrollo, a partir de la generación de indicadores de impacto ambiental que den una idea clara de cada impacto, tanto negativa como positiva.

La identificación de impactos ambientales debe rebasar, a diferencia del proceso de elaboración de escenarios, la barrera de la subjetividad por medio de la definición de expresiones medibles de los impactos al ambiente, o indicadores de impacto ambiental, que deben ser desarrollados por el responsable del estudio con base en los análisis de precedentes. Estos indicadores deben representar variables más o menos sencillas que indiquen de manera numérica el estado de la variable ambiental que se evalúe.

Como segundo paso se procede a la selección y justificación de los métodos de evaluación de impactos ambientales. Las metodologías a utilizar deben ser apropiadas al nivel de análisis particular y deben orientarse al análisis de los impactos detectados, de forma que se identifiquen y se discutan los impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos.

## 5.2 Metodología general de identificación y evaluación de los impactos ambientales.

### 5.2.1 Estructura metodológica general.

La estructura general para una correcta identificación de impactos ambientales que generara el desarrollo de algún proyecto o actividad en un entorno determinado, se basa de manera muy general, en el conocimiento preciso y basto, tanto de las condiciones medioambientales de la zona de incidencia, como del proyecto mismo, sus características y el total de las acciones que este conlleva tanto directas como indirectas, una vez contextualizando el medio y el proyecto, se procede a la interrelación o empalme de estos dos para así conocer cuáles serán los impactos que se generarán en el ambiente (positivos y negativos); el siguiente diagrama muestra de manera general lo antes mencionado.

**Figura 5.1** Estructura metodológica general del manifiesto de impacto ambiental.



Para lograr esto se tiene bien definido los pasos que se tienen que seguir, con base tanto en los que señalan la guía para la realización de Manifiestos de Impacto Ambiental modalidad particular, como en las características particulares del proyecto y el medio ambiental; estas etapas de desarrollo se enlistan a continuación:

1. Identificación y determinación de las principales actividades del proyecto, así como los medios (bióticos, abióticos, perceptuales y socioeconómicos) y componentes ambientales que se verán afectados por el desarrollo de dichas actividades; dicha información se introduce a una matriz de interrelación identificando y calificando cada impacto ambiental de acuerdo con criterios previamente establecidos, identificando cuales de estos impactos son representativos, mismos que serán descritos y analizados posteriormente.
2. Los impactos ambientales que se identificaron como representativos serán analizados de acuerdo con los criterios de temporalidad, sinergia, acumulación, reversibilidad y si cuentan o no con medidas de mitigación.

### **5.2.2 Metodología para la Identificación de los Impactos Ambientales.**

La valoración de los impactos en el ambiente depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, por lo que se hace necesario conocer los objetivos, así como todas las actividades que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto.

Es necesario conocer el estado actual de las características físicas, biológicas, sociales y económicas del área del proyecto, además de las restricciones ambientales, el ordenamiento ecológico, la vinculación con

---

los planes de desarrollo federal, estatal y municipal, con respecto al uso de suelo de los sitios involucrados, ya que constituirá la base para la elaboración y desarrollo del método seleccionado para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos ambientales.

La metodología seleccionada para este caso en particular es la matriz de interacción proyecto-ambiente (matriz modificada de Leopold); de las ventajas que se valorizaron para la selección del presente método se encuentra que facilita el manejo de un número elevado de acciones que se llevarán a cabo durante la obra respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio del proyecto. De esta forma se pueden identificar adecuadamente las interacciones resultantes y, por tanto, determinar los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones.

Con estas bases metodológicas se diseñó una variante de la Matriz Modificada de Leopold, en donde se estructuró de una manera que favoreciera la facilidad de identificación y ponderación de los impactos ambientales negativos y positivos generados por las actividades del proyecto, así como la visualización de las características de cada impacto de acuerdo con los criterios seleccionados (magnitud, temporalidad, reversibilidad, sinergia, acumulación y si cuentan o no con medidas de mitigación); reconociéndose como una herramienta práctica y definitiva en cuestión de realizar tanto un análisis puntual por componente ambiental y/o por actividad, como un análisis general que permita obtener resultados que serán de gran utilidad en capítulos siguientes para el diseño e identificación de las medidas de mitigación, correctivas, prevención, etc.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de una sección de la estructura de la matriz antes mencionada, con la cual se realizará la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

**Figura 5.2** Estructura de la Matriz Modificada de Leopold.

		PRELIMINARES			CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN	TOTAL DE LA SUMA DE LA MAGNITUD E IMPORTANCIA	
		Trazo y nivelación	limpieza del sitio	Desmonte y despalme	Infraestructuras complementarias	Excavación para material de relleno	Construcción de guarimiones y banquetas	Acarreo de material de excavación	Uso de maquinaria y equipo	Generación de residuos	Operación y mantenimiento		
Aire	NOX y SOX	MG.	-7	-1		-1	-4	-7	-1	-1	-4	-1	-27
		TD	TLP	TCP		TCP	TMP	TCP	TMP	TCP	TMP	TCP	
		RV	R	I		I	I	R	I	R	R	I	
		SI	S	SS		SS	SS	S	SS	SI	SS	SI	
		AC	NA	A		A	NA	A	NA	A	NA	A	
	MED	NO	SI		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		
Aire	Polvos, humos y partículas suspendidas	MG.	-4	-4	-7	-4	-1	-1		-1		-1	-23
		TD	TLP	TLP	TLP	TLP	TCP	TLP		TMP		TCP	
		RV	I	I	R	I	R	R		I		I	
		SI	SS	SS	SS	S	SS	SS		SS		SS	
		AC	A	A	A	A	A	A		NA		A	
	MED	SI	SI	SI	NO	SI	NO		NO		SI		
Ruido	Niveles de ruido	MG.	-4	-4	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-22
		TD	TCP	TCP	TCP	TCP	TLP	TLP	TCP	TLP	TCP	TMP	
		RV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
		SI	S	S	S	S	S	SS	SS	SS	SS	SS	
		AC	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
	MED	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
Suelo	Características físicas	MG.	-7	-4	-1	-1	-7	-1	-1	-4			-26
		TD	TLP	TCP	TLP	TMP	TLP	TMP	TLP	TCP			
		RV	I	R	I	R	I	R	R	R			
		SI	S	S	S	SS	SS	S	SS	S			
		AC	A	NA	NA	A	A	NA	A	NA			
	MED	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI				
Suelo	Contaminación de suelo	MG.	-1				-4	-1	-4	-4			-14
		TD	TCP				TCP	TCP	TCP	TCP			
		RV	R				R	R	R	R			
		SI	SS				SS	SS	SS	SS			
		AC	A				A	NA	A	A			
	MED	SI				SI	SI	SI	SI				

S.I.P.S.A. CONSULTORÍA S.A. DE C.V., 2008

Se ha comprobado que con el diseño propuesto de matriz modificada de Leopold se vuelve más eficiente el trabajo de análisis, identificación y medición de los impactos ambientales no sólo negativos si no positivos, teniendo una visión clara tanto de los componentes ambientales mayormente afectados, como de las actividades más perjudiciales dentro del proyecto, permitiendo con esto tener una herramienta de primera

mano para la toma de decisiones en términos de medidas que permitan la disminución de los impactos ambientales negativos y la potencialización de los impactos positivos que se identifiquen, si éste fuera el caso.

Para el desarrollo de la metodología seleccionada fue necesario definir indicadores de impacto ambiental para ser posible la interacción del proyecto-ambiente, dichos indicadores de impacto ambiental serán utilizados en la matriz, de esta interacción se llevará a cabo el análisis e interpretación de los impactos identificados. La selección y justificación de los indicadores de impacto se muestran en el siguiente punto.

### **5.2.3 Evaluación de Impactos Ambientales Identificados.**

Posterior a la definición de la estructura metodológica a emplear, se tiene que realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de cada impacto ambiental identificado, para esto es importante fijar los criterios con los que se realizará dichos análisis. Estos criterios se plasmarán en el análisis de cada impacto dentro de la matriz, de esta manera el análisis de los impactos se realizará de manera gráfica y sencilla, que permita interpretarlos de manera correcta.

Los criterios que se desarrollaron y que eligieron para por su conveniencia de aplicación en el presente estudio y de acuerdo con las características tanto del proyecto como del medio ambiental se enlistan a continuación:

- Magnitud e importancia.
- Límites temporales.
- Reversibilidad.

- Sinergia.
- Acumulación.
- Factible a aplicación de medida de mitigación.

Magnitud e importancia.

Es referido al nivel de cambio o transformación de los distintos subcomponentes y al peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Este criterio es el que estará plasmado en la matriz de manera numérica, los valores de la ponderación se determinaron de manera arbitraria en el diseño de la metodología, aumentando de manera directa tres unidades cada nivel de ponderación iniciando con el numero “1”; el valor que tenga de magnitud e importancia cada impacto identificado serán determinados a criterio del especialista ambiental que realice dicho análisis, en el siguiente cuadro se muestra la ponderación que se aplicará en el llenado de la matriz:

**Cuadro 5.1** Ponderación de los impactos ambientales.

10	Mayor
7	Moderado
4	Menor
1	Insignificante
Vacío	No aplica

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o afectación del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos factores que mejoran la calidad ambiental o el aspecto social.

Con la finalidad de desarrollar un parámetro en el que pudiera ser medible el grado de afectación de acuerdo con los resultados de las sumas de las magnitudes, se determinó utilizar el siguiente parámetro, mismo que será utilizado para interpretar el grado de afectación:

**Cuadro 5.2** Parámetro de cuantificación del grado de afectación.

VALOR	GRADO DE AFECTACIÓN
+	Los impactos que resulten positivos, se interpreta como un impacto benéfico, el grado de beneficio es exponencial.
0	No se encuentra ningún impacto benéfico o perjudicial.
0 a -10	El impacto generado es insignificante, no es necesario aplicar medidas de mitigación, correctivas y/o preventivas, ya que tendría la capacidad de reducirse por sí sólo.
-10 a -20	El impacto generado es menor, se identifican algunas acciones que es necesario aplicar medidas de mitigación, correctivas y/o preventivas, la afectación al ambiente es puntual y no se considera un daño global; es posible también que el aspecto socio-económico se encuentre impactado positivamente de una manera importante.
-20 a -40	El impacto generado es moderado, el daño a los indicadores ambientales comienza a rebasar la mitad de ellos, algunos componentes ambientales requieren de la aplicación de medidas puntuales que atenúe su afectación, el aspecto socio-económico sigue siendo positivamente importante.
-40 a -70	El impacto generado es alto, la mayoría de los componentes ambientales se ven afectados, la aplicación de medidas de mitigación, correctivas y/o preventivas se considera necesario aplicarlas en prácticamente todos los elementos del proyecto, el aspecto socio-económico comienza a perder magnitud positiva.

---

-70 a -100	El impacto generado es mayor, la afectación es prácticamente al total de los indicadores ambientales, se reconoce la destrucción total de algunos ecosistemas presentes en la zona de incidencia, se requiere la aplicación de medidas estructurales y no estructurales importantes que garanticen la atenuación o prevención de los impactos; se reconocen pocos beneficios socio-económicos.
< -100	El impacto generado se considera devastador, es estrictamente necesaria la reconsideración del proyecto al considerarse un factor completamente negativo para el ambiente y no presenta beneficios considerables en el aspecto socio-económico.

S.I.P.S.A. CONSULTORÍA S.A. DE C.V., 2008

### Límites temporales.

Esta categoría se refiere a la duración en tiempo del impacto producido y pueden ser temporales y permanentes, los cuales a su vez se clasifican en 3 tipos, temporales a corto plazo, temporales a mediano plazo y temporales a largo plazo o permanentes, como se define a continuación:

- I. Temporales a corto plazo (TCP). Efectos que comprendan la duración de la etapa de preparación del sitio y construcción. Se tomaran del inicio de la obra hasta 6 meses.
- II. Temporal a mediano plazo (TMP). Aquellos efectos que comprendan las etapas finales de la construcción y hasta 18 meses después de haber iniciado la obra.
- III. A largo plazo o permanentes (TLP). Efectos que comprendan un periodo comprendido de los 18 meses en adelante, en algunos casos puede que se presente por años.

Reversibilidad:

Las alteraciones hacia los factores ambientales pueden ser reversibles o irreversibles, lo cual significa la posibilidad o imposibilidad de retornar a la situación previa a la obra o actividad, de manera natural y sin necesidad de la intervención de la mano del hombre, por lo que también puede clasificarse en reversible o irreversible.

Dentro de la matriz se indicará con una “R” cuando el impacto identificado se considere reversible y con una “I” cuando el impacto identificado sea irreversible.

Sinergia:

Se refiere a la acción que en conjunto dos o más impactos producen, con la premisa de que el impacto resultante de esa suma es mayor que la suma de los impactos parciales.

En la matriz se representará con una “S” cuando el impacto identificado sea sinérgico y con “SS” cuando el impacto identificado se considere sin sinergia.

Acumulación:

Se refiere al avance progresivo del impacto de manera que con el tiempo se vaya acumulando, o dicho impacto sea simple y no represente una acción acumulativa de sus efectos.

En la matriz se representará con una “A” cuando el impacto identificado sea acumulativo y con una “NA” cuando el impacto identificado sea no acumulativo o simple.

Medidas de mitigación:

A efecto de simplificar se manejó el nombre como medidas de mitigación, sin embargo abarca lo que son medidas correctivas, preventivas, etc. y se refiere a identificar si el impacto ambiental es sujeto de aplicación de cualquier medida o si no es posible dicha acción.

En la matriz se representará con un “SI” cuando el impacto identificado cuente con alguna medida que se le pudiera aplicar y con un “NO” cuando no tenga medida alguna que aplicar.

### **5.3 Indicadores de impacto ambiental.**

Los indicadores de impacto se definen como elementos o componentes del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio. Dichos indicadores se reconocen con alto grado de representatividad, relevancia, de fácil identificación y cuantificables. Con lo anterior se asegura que dichos indicadores de impacto permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del desarrollo del presente proyecto. Cabe mencionar que los indicadores ambientales fueron desarrollados en base al análisis de las características ambientales de la zona de incidencia del proyecto.

Antes de proceder a la definición e identificación de los indicadores de impacto ambiental, así como para hacer posible el análisis y la interacción de los indicadores ambientales seleccionados, se realizó un concentrado de las actividades que comprenden el proyecto, mismas que serán sobre las cuales se interrelacionarán los indicadores ambientales, dichas actividades se dividieron en las tres etapas que comprende el proyecto:

- Preparación del sitio.
- Operación y mantenimiento.
- Abandono del sitio.

El total de los indicadores ambientales que se identifiquen se tendrán que relacionar con el total de las actividades que se presenten como parte del proyecto, mismas que se enlistan a continuación.

**Cuadro 5.3** Actividades a evaluar en la matriz.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Preparación del sitio	Remoción de cubierta vegetal y limpieza	Se refiere al trabajo manual de retiro de la escasa vegetación herbácea que se encuentra en la zona de extracción así como de la limpieza de la misma
Operación y mantenimiento.	Extracción de material en greña y vaciado en camiones	Utilización de la maquinaria pesada indicada anteriormente para extraer el material pétreo y vaciarlo directamente a los camiones de 7 m <sup>3</sup> .
	Trasporte del material	Una vez con el material en los camiones se procederá a transportarlo ya sea directamente al cliente o a la zona de almacenamiento descrita con anterioridad
Abandono del sitio	Reconstrucción parcial del margen del río afectado	Se refiere a trabajos que se realizarán en la zona incidente del proyecto para rehabilitar las zonas que se vean comprometidas o alteradas mayormente con respecto al estado original

De esta forma el siguiente paso consistió en analizar las condiciones ambientales del sitio de incidencia para poder definir los indicadores de impacto ambiental generales que se interrelacionarán con las actividades

---

antes mencionadas, dichos indicadores ambientales generales cuentan a su vez con indicadores ambientales particulares, los cuales son representativos de cada indicador general, lo anterior con la finalidad de obtener un resultado lo más fiel posible a los impactos que resulten del desarrollo del proyecto en mención.

Cabe mencionar que estos indicadores ambientales fueron definidos para utilizarlos en el desarrollo de la matriz. Los indicadores ambientales generales y particulares se describen en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5.4** Indicadores de impacto ambiental.

<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR AMBIENTAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	<b>AIRE</b>	NOx y SOx	Se refiere a los promedios diarios que de acuerdo con las actividades que se desarrollarán se pueden suponer y medir de manera cualitativa dicha afectación.
		Polvos, humos y partículas suspendidas	Debido al desarrollo de las actividades y el uso de maquinaria se determinará la afectación por la presencia de cualquiera de los tres indicadores.
		Niveles de ruido	Se estimará de manera cualitativa si los niveles sonoros producidos por las actividades representan una afectación directa al ambiente.
	<b>SUELO</b>	Características físicas	Referido a los cambios sustanciales en el relieve y las formas externas del terreno que pudieran representar una afectación directa o indirecta a componentes ambientales de la zona.

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz.**

	AGUA	Contaminación del agua	De acuerdo a las características de las actividades que se desarrollarán se estimará el grado de contaminación a los cuerpos de agua que se pudieran generar.
		Régimen hídrico	Este indicador ambiental se refiere al porcentaje del aumento de la superficie inundable por la colocación de barreras o material que obstruya el paso natural de algún cuerpo de agua.
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	Abundancia de vida terrestre y acuática	En función de los resultados de la caracterización se realizará un análisis con base a la actividad que se realizará y las posibles afectaciones a la abundancia de especies.
		Rutas migratorias, zonas de anidación y corredores.	Con la identificación de las rutas migratorias se realizará una identificación de las afectaciones que las actividades pudieran realizar, ya sea de manera parcial o total. Así mismo contempla la afectación en las zonas de anidación y los corredores de las especies.
	VEGETACIÓN	Abundancia de vegetación terrestre y acuática	En función de los resultados de la caracterización se realizará un análisis con base a la actividad que se realizará y las posibles afectaciones a la abundancia de especies.
	PAISAJE	Incidencia visual	Representa el indicador del paisaje que fue seleccionado, debido al origen de la obra se calculará el porcentaje del ámbito de estudio o modificación desde el que se observa.
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	SOCIO-ECONÓMICO	Economía local y empleo	Se estimará de manera cualitativa el beneficio que el desarrollo de las actividades represente en la economía local y el empleo de la región.
		Incremento de servicios e infraestructura regional	De acuerdo con el estado actual de la región se tendrá que estimar si la obra representará un incremento de servicios y de infraestructura de la zona de influencia del proyecto.

		Calidad y estilos de vida	Se tendrá que realizar un análisis del aumento o no en la calidad y estilos de vida de la población regional a lo largo del desarrollo de las tres etapas que durará la obra.
--	--	---------------------------	---

Contando con el concentrado de las actividades del proyecto que serán utilizadas en el análisis de la matriz, así como con los indicadores de impacto ambiental que fueron diseñados de acuerdo con las características ambientales de la zona y las características civiles de la actividad, es posible proceder al llenado de la matriz de efecto-desarrollo de acuerdo a los criterios y la metodología que fueron definidos anteriormente, con la cual se obtendrán resultados que se mencionan en el siguiente punto.

#### **5.4 Resultados.**

Con los elementos y criterios definidos para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, se procedió al llenado la matriz final, misma que se encuentra en los anexos.

A continuación se presentan los resultados generales y particulares de dicha matriz de efecto-desarrollo.

##### **5.4.1 Resultado de la matriz.**

A continuación se realiza una descripción de manera general de acuerdo de los resultados numéricos de la matriz, se enunciará de manera simple las características de los impactos ambientales identificados de acuerdo con los indicadores y los criterios propuestos en la metodología para el presente estudio.

La presente descripción general de los resultados se realizará tan solo en dos conceptos generales, el primero serán los resultados generales de los medios bióticos, abióticos, perceptual y socio-económico y el segundo será referente a las actividades que se llevarán a cabo en el desarrollo del proyecto.

**Cuadro 5.5** Resultados generales de la matriz.

<b>MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>RESULTADO GENERAL</b>
Medios bióticos, abióticos, perceptual y socio-económico	De acuerdo con los datos de magnitud de la matriz el componente más afectado es el aire.
	El componente que cuenta con magnitudes positivas es el componente socio-económico (16, 12 y 4).
	Los subcomponentes con mayor magnitud negativa son niveles de ruido (-10), NOX y SOX (-9), , polvos humos y partículas suspendidas (-7) y características físicas del suelo (-6).
	Los subcomponentes con menor magnitud negativa son rutas migratorias, zonas de anidación y corredores de fauna (-1) y abundancia de vegetacion terrestre y/o acuática (-1).
	La mayoría de los impactos en el componente aire se consideran temporales a corto plazo, reversibles y con medidas de mitigación; de igual manera algunos de sus subcomponentes tienen la característica acumulativa y otros no son acumulativos.
	Las temporalidades a largo plazo aparecen en algunos subcomponentes de los componentes de suelo, fauna y vegetación.
	Tan sólo en los componentes ecosistema y paisaje y suelo presentan algunos impactos que no cuentan con medidas de mitigación.
	Los subcomponentes de polvos, humos y partículas suspendidas y la contaminación del suelo tienen en su totalidad impactos acumulativos.
	El total de los impactos de los componentes de agua, fauna y vegetación contienen impactos con sinergia.
	El total de los impactos identificados en el componente socio-económico son positivos.
	La mayoría de los subcomponentes presentan variaciones en los criterios para la calificación de los impactos (temporalidades, reversibilidad, sinergia, acumulación y medidas de mitigación).

Actividades del proyecto	La etapa del proyecto más perjudicial es la de operación y mantenimiento.
	Las actividades más perjudiciales son excavación de material en greña y llenado de camiones (-6) y transporte del material (-3)
	El total de las actividades presentan variaciones en los criterios para la calificación de los impactos (temporalidades, reversibilidad, sinergia, acumulación y medidas de mitigación).
	El total de las actividades presentan magnitudes negativas insignificantes, debido a la naturaleza del proyecto y a las condiciones ambientales de la zona de incidencia del proyecto.

#### **5.4.2 Impactos ambientales identificados.**

Con base al desarrollo de la Matriz Modificada de Leopold, se realizó el análisis correspondiente, identificando los impactos ambientales que se presentan en el desarrollo de las actividades del proyecto, los cuales sumaron un total de 34 impactos identificados (entre positivos y negativos), así mismo se aplicaron cada uno de las características de los mismos que se determinaron en la presente matriz para cada impacto; en el siguiente cuadro se indican los impactos, divididos por etapas del proyecto, dichas etapas del proyecto para fin de identificarlas dentro del siguiente cuadro se marcaran con colores de acuerdo a la siguiente manera:

-  Preparación del sitio
-  Operación y mantenimiento
-  Abandono del sitio

**Cuadro 5.6** Impactos ambientales identificados.

No	COMPONENTE Y SUBCOMPONENTE	MAG	TEMP	REV	SING	ACUM	MITG
1	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-1	TCP	R	S	A	SI
2	Aire Niveles de ruido	-1	TCP	R	SS	NA	SI
3	Agua Contaminación	-1	TCP	R	S	A	SI
4	Agua Régimen hídrico	-1	TCP	R	S	NA	SI
5	Fauna Abundancia	-1	TLP	I	S	NA	SI
6	Vegetación Abundancia	-1	TLP	I	S	NA	SI
7	Socio-económico Economía local y empleo	4	TCP	-----			
8	Aire NOX y SOX	-4	TCP	R	S	A	SI
9	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-1	TCP	R	S	A	SI
10	Aire Niveles de ruido	-4	TCP	R	SS	NA	SI
11	Suelo Características físicas	-4	TLP	I	SS	NA	NO
12	Agua Contaminación	-1	TCP	R	S	A	SI
13	Agua Régimen hídrico	-1	TCP	R	S	NA	SI
14	Fauna Abundancia	-1	TLP	I	S	NA	SI
15	Fauna Rutas, anidación y corredores	-1	TLP	I	S	NA	SI

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz.**

16	Paisaje Incidencia visual	-1	TMP	R	SS	A	SI
17	Socio-económico Economía local y empleo	4	TCP	-----			
18	Socio-económico Incremento de servicios	4	TLP	-----			
19	Socio-económico Calidad y estilo de vida	4	TLP	-----			
20	Aire NOX y SOX	-1	TCP	R	S	NA	SI
21	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-4	TCP	R	S	A	SI
22	Aire Niveles de ruido	-4	TCP	R	SS	NA	SI
23	Suelo Características físicas	-1	TLP	I	S	NA	NO
24	Paisaje Incidencia visual	-1	TCP	R	S	NA	SI
25	Socio-económico Economía local y empleo	4	TCP	-----			
26	Socio-económico Incremento de infraestructura	4	TLP	-----			
27	Aire NOX y SOX	-4	TCP	R	S	A	NO
28	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-1	TCP	R	S	A	SI
29	Aire Niveles de ruido	-1	TCP	R	S	NA	SI
30	Suelo Características físicas	-1	TLP	I	S	NA	NO
31	Agua Contaminación	-1	TCP	R	S	A	SI
32	Paisaje Incidencia visual	-1	TCP	R	S	A	SI

33	Socio-económico Economía local y empleo	4	TCP	-----
34	Socio-económico Incremento de infraestructura	4	TLP	-----

Donde:

- TCP- Temporal a corto plazo
- TMP- Temporal a mediano plazo
- TLP- Temporal a largo plazo
- R- Reversible
- I- Irreversible
- S- Sinérgico
- SS- Sin sinergia
- A- Acumulativo
- NA- No acumulativo
- SI- Con medidas de mitigación
- NO- Sin medidas de mitigación

#### 5.4 Impactos residuales.

Los impactos ambientales residuales, se entienden como aquellos impactos que aun después de haber aplicado las medidas de mitigación seleccionadas prevalecen, la definición de los impactos residuales tiene que valorarse a la luz de las características ambientales de la región donde se pretende desarrollar el proyecto. En este sentido, se tiene que la obra se desarrollará en una zona federal donde existen islas de material pétreo que se pretende extraer.

Estos hechos, dejan en claro que los impactos residuales son enmascarados debido al proceso de transformación y simplificación de los ecosistemas, derivando en impactos acumulativos. En este sentido

se identificaron una serie de impactos residuales los cuales se enlistan y describen a continuación:

- Suelo: Los cambios en el uso y características del mismo en las zonas donde se desarrollará la extracción de material, se consideran residuales por el simple hecho de que dichas cambios en estas características del suelo serán permanentes, aun aplicando las medidas de mitigación pertinentes, teniendo especial cuidado en el área de las causas del cuerpo en agua teniendo en cuenta que cualquier alteración permanente en el régimen hídrico representará una afectación mayor referido a inundaciones o hasta cambio de cauce natural.
- Paisaje: Los impactos al componente paisaje se consideran residuales debido a que se modificará el paisaje en la extracción del material, sin embargo se estima que la zona se reintegre de manera paulatina en las condiciones en que se encuentra actualmente con el arrastre de materiales en épocas de crecientes

### **5.6 Impactos acumulativos.**

Los impactos ambientales acumulativos se reconocen como los impactos que resultan del impacto incremental de la acción propuesta en un recurso común cuando se añade a otros impactos de acciones pasadas, presentes y razonablemente previstas para el futuro. Estos pueden ocurrir debido a efectos colectivos de acciones menores individuales a través de un período de tiempo.

Con base a la definición anterior para el presente estudio se reconoció un impacto ambiental que por sí solo genera impactos ambientales acumulativos en algunos componentes ambientales.

Dichos elementos llevaron a identificar los siguientes impactos acumulativos:

- En términos de los NOX y SOX, se podrán percibir como acumulativos debido a que a la utilización de la maquinaria pesada de manera constante en época de secas durante 5 años, que es la duración del proyecto.
- Sumando lo anterior es directamente afectado el componente de paisaje y ecosistemas al ir cambiando de manera paulatina con la introducción de actividades del hombre.

A el total de los impactos acumulativos que se identificaron es posible aplicarles ciertas medidas de mitigación o preventivas, sin embargo el porcentaje de afectación que no se logre reducir al 100% seguirá acumulándose con las afectaciones pasadas en dichos componentes, particularmente a los componentes que se vean afectados por dicha acción acumulativa

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

### 6.1 Introducción objetivos del capítulo.

El objetivo de este Capítulo es describir cada una de las medidas que se implementarán para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo V y que se generarán por el Proyecto durante sus diferentes etapas constructivas (preparación de sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas propuestas para disminuir la relevancia de los impactos ambientales adversos que se deberán practicar para integrar el proyecto constructivo con su ambiente biótico, físico y socioeconómico, se presentan en este apartado de acuerdo a su efecto y se definen de la siguiente forma:

**Prevención.-** Son acciones y obras tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

**Mitigación.-** Son acciones y obras propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectado lo menos posible por la incidencia del proyecto.

**Restauración.-** Son acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

**Compensación.-** Son acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

**Control.-** Aseguran el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Las acciones anteriormente descritas estarán contenidas en cada una de las etapas del proyecto y serán relevantes de acuerdo a la correlación que exista entre estas y el medio en el que se aplicarán.

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

Las medidas que se diseñarán serán de acuerdo a los resultados del análisis del proceso constructivo y de las características particulares del proyecto, así como de la caracterización ambiental realizada en el sitio de incidencia del proyecto en el cual se determinó la característica de cada componente ambiental presente en la zona de incidencia del proyecto.

### **6.2.1 Programa de implementación de las medidas propuestas.**

El desarrollo del presente programa está referido a la implementación de las acciones que tendrán como objetivo, minimizar los impactos ambientales generados de las actividades de la obra de manera directa o indirecta.

El programa de mitigación propuesto en el presente documento deberá de integrar cada una de las medidas que serán propuestas en el presente capítulo de la manifestación de impacto ambiental, así como las que resulten recomendadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) dentro del resolutivo correspondiente.

El responsable de la ejecución del proyecto constructivo objeto del presente estudio, deberá llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación propuestas, lo anterior con la finalidad de que el proyecto de obra mantenga su estatus de proyecto ambientalmente viable, siempre y cuando dichas medidas se lleven a cabo y se cumplan por el proyectista.

De no solicitar la SEMARNAT la contratación de una tercería ambiental que tengan que llevar a cabo el desarrollo e implementación del Plan de Manejo Ambiental, el responsable del proyecto podrá contratar a una consultoría externa que tenga la experiencia necesaria para llevar a cabo tanto la adecuación como la ejecución del Plan de Manejo Ambiental en su apartado de supervisión de cumplimiento de las medidas de mitigación.

La consultoría externa o el departamento ambiental que se haga cargo del desarrollo del programa de supervisión y vigilancia del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas deberá presentar ante las autoridades una propuesta de acciones y documentos para la realización de dichas tareas, pondrá a consideración los check list que utilizará en campo y un esquema de gestión y entrega de evidencias fotográficas y reportes mensuales a las autoridades y a la empresa misma, con la finalidad de desarrollar un programa que permita funcionar como una herramienta de toma de decisiones durante el desarrollo de los trabajos y garantizar los avisos correspondientes de cumplimiento a las autoridades correspondientes en supervisar el cumplimiento ambiental del proyecto.

### **6.3 Medidas de prevención, mitigación y control propuestas.**

De acuerdo a las características del proyecto y a la caracterización ambiental que se realizó de la zona de incidencia se diseñan las medidas que a continuación se enlistarán; con la finalidad de facilitar su análisis, aplicación y supervisión de cumplimiento se dividirán de acuerdo a los componentes ambientales determinados en los indicadores ambientales definidos en los capítulos anteriores.

Cabe aclarar que las siguientes medidas no son limitativas y que la consultoría externa o el departamento a cargo del Programa de Manejo Ambiental podrán enriquecer dicho listado.

**Cuadro 6.1** Medidas propuestas para el componente Aire.

IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
Disminución en la calidad del aire por emisión de humos y sólidos suspendidos.	<i>Prevención</i>	Evitar la quema de la vegetación y acatamiento a la NOM 085. Asimismo, el material de extracción se debe de transportar en vehículos automotores protegidos con lona y barras de contención en la caja con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas hacia la atmósfera. Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee, así como verificación de los mismos.
Afectación por ruido a la población obrera y fauna existente.	<i>Prevención</i>	Programación de actividades en horarios diurnos de trabajo de tal manera se eviten situaciones que la acción conjunta de varios equipos cause niveles sonoros elevados. La utilización de maquinaria en correcto estado de conservación, dará ventajas sobre la emisión de ruido proveniente de éstas.
Calidad del Aire por el uso de maquinaria o camiones de transporte.	<i>Prevención</i>	Mantener el material cubierto con lonas húmedas durante el transporte para evitar que sea arrastrado por el viento, deberá hacerse el riego de aguas a los terrenos y áreas incidentes en el transporte de los materiales para evitar particular levantadas por el viento.
Incremento de ruido laboral y ambiental.	<i>Reducción.</i>	Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria y supervisión para el correcto estado de conservación, dará ventajas sobre la emisión de ruido proveniente de éstas favoreciendo un ambiente propicio de trabajo y menor nocivo para fauna.
Contaminación por ruido vehicular.	<i>Reducción.</i>	Se recomienda realizar barreras vivas con árboles de la zona con la finalidad de mitigar la afectación a núcleos poblacionales o al ahuyentamiento de nuevas colonias de fauna formadas.
Deterioro de la calidad del aire.	<i>Reducción.</i>	Promover un programa de vigilancia vehicular que sea capaz de detener a aquellos vehículos que visiblemente sean una fuente de contaminación y exigir el pronto mantenimiento del mismo.
Contaminación del aire por emisiones del flujo vehicular.	<i>Prevención</i>	Establecer y ejecutar un Programa de Supervisión y Seguimiento de las actividades generadas en los programas, y de monitoreo ambiental.

**Cuadro 6.2** Medidas propuestas para el componente suelo.

IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
Contaminación por residuos sólidos urbanos.	<i>Prevención</i>	Queda estrictamente prohibido que los trabajadores operarios del proyecto viertan los residuos sólidos urbanos que generen en el suelo o cauce del río, para lo cual se deberá de contar con tambos perfectamente rotulados para verter dichos residuos.
Contaminación del suelo por aguas residuales.	<i>Prevención</i>	Se utilizarán letrinas o casetas sanitarias que eviten la contaminación del suelo por las actividades sanitarias que el personal obrero o técnico realice. La operadora del proyecto será la encargada de suministrar dichas casetas y será responsable de las aguas sanitarias que de estas resulte se destinen de manera correcta.
Disminución en la calidad del suelo e incremento en la erodabilidad por labores de extracción de material	<i>Remediación, rehabilitación, compensación,</i>	Evitar realizar las acciones de extracción de material pétreo en zonas que no estén contempladas en el proyecto, para lo cual se tendrá que señalar de manera visible los límites de la poligonal y siempre se contará con una copia de los planos en la zona de operación.
Derrame de combustibles.	<i>Prevención</i>	Evitar los posibles derrames de combustible o aceite de maquinaria que se puedan efectuar durante las acciones de preparación del sitio y operación y mantenimiento. Se recomienda que los trabajos de mantenimiento de maquinaria se desarrollen en sitios alejados a cuerpos de agua y que a su vez están contemplados dentro de la zona de incidencia del proyecto ya que no se contemplan zonas extras en el proyecto ejecutivo.
Zonificar de manera correcta el área de incidencia	<i>Prevención</i>	Evitar afectar con excavaciones o movimientos de material áreas fuera de la zona de incidencia del proyecto, delimitando de manera clara tanto a los obreros como a los operadores de maquinaria las zonas permitidas para el desarrollo de las actividades propias del proyecto.

**Cuadro 6.3** Medidas propuestas para el componente Agua.

IMPACTO	TIPO DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Contaminación y asolvamiento de cuerpos de agua y mantos freáticos.	<i>Prevención</i>	Se evitará acumular material extraído a orillas del cauce del cuerpo de agua, permitiendo el libre flujo de los escurrimientos. En el mantenimiento de maquinaria se evitará el manejo de combustibles lejos del área de cauces para evitar eventuales derrames.
Cambio de cause o régimen hídrico	<i>Remediación, rehabilitación, compensación</i>	Se evitará en todo momento la realización de extracción o movimiento de material fuera de las zonas determinadas en la proyección, así mismo se evitará realizar excavaciones que comprometan la estructura funcional hídrica del cuerpo de agua, acumular material o desviar el cauce del río.
Contaminación de aguas por aguas residuales.	<i>Prevención</i>	Evitar que los residuos en la construcción caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando baños portátiles para los trabajadores; no disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; evitar la erosión colocando estructuras de contención tales como gaviones, muros de retención y contrapesos de rocas.
Contaminación del agua por trabajos no programados	<i>Prevención</i>	Evitar realizar trabajos de trituración, tratamiento, transformación o aprovechamiento de los materiales pétreos que se extraigan, limitándose a la actividad reportada referida a la carga de los camiones para su transporte correspondiente

**Cuadro 6.4** Medidas propuestas para el componente fauna.

IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
Afectación de fauna externa a la zona de influencia.	<i>Prevención</i>	Delimitar a lo largo de la zona de influencia del proyecto las zonas limitantes visibles y bien establecidas en el terreno para que operadores de maquinaria y obreros en general registren el límite de los trabajos a realizar.
Caza indebida de fauna silvestre	<i>Prevención, compensación</i>	Evitar la caza furtiva por el personal y realizar la extracción de manera paulatina y en etapas, alternado en horario diurno y nocturno para permitir que la fauna se desplace a los sitios contiguos que aún tengan vegetación o bien fuera de la zona de influencia de proyecto donde puedan sobrevivir.
Eliminación de especies por destrucción de nichos y madrigueras.	<i>Prevención, compensación</i>	Ahuyentar cualquier animal que se localice entre la vegetación a deshierbar hacia un área alejado de la zona de influencia del proyecto; de igual manera habrá que retirar las madrigueras y nidos para reubicarlos en otros lugares con características similares. Quedará estrictamente prohibida la captura y/o caza de fauna. Ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna de ser necesaria.
Afectación por ruido a la fauna existente.	<i>Prevención</i>	Programación de actividades en horarios diurnos de trabajo de tal manera se eviten situaciones que la acción conjunta de varios equipos cause niveles sonoros elevados. La utilización de maquinaria en correcto estado de conservación, dará ventajas sobre la emisión de ruido proveniente de éstas, provocando un menor estrés en la fauna que se localice cerca de la zona de influencia.
Introducción de especies no nativas	<i>Prevención</i>	Prohibir a los trabajadores introducir a la zona de desarrollo del proyecto fauna domestica o silvestre de otras regiones.

**Cuadro 6.5** Medidas propuestas para el componente vegetación.

IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
Afectación de vegetación no prevista en el proyecto o en la zona de influencia.	<i>Prevención</i>	Delimitar a lo largo del trazo el respectivo derecho de vía con estacas visibles y bien establecidas en el terreno para que operadores de maquinaria y obreros en general registren el límite de los trabajos a realizar.
Modificación del microclima por eliminación de vegetación.	<i>Remediación, , compensación</i>	Prohibir el retiro de la vegetación en los predios aledaños al proyecto, así como en los predios que se encuentren en el trayecto del transporte del material que sea extraído y transportado.

**Cuadro 6.6** Medidas propuestas para el componente paisaje.

IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
Afectación de vegetación no prevista en el proyecto o en la zona de influencia.	<i>Prevención</i>	Delimitar a lo largo del trazo el respectivo derecho de vía con estacas visibles y bien establecidas en el terreno para que operadores de maquinaria y obreros en general registren el límite de los trabajos a realizar; de igual manera se deberá establecer en las zonas de patio de maniobras para delimitar de manera clara dichas áreas.
Eliminación y/o remoción de la cubierta vegetal.	<i>Compensación, reducción.</i>	Las características del terreno donde se desarrollara el proyecto así como el proyecto mismo, no contempla una afectación mayor en el retiro de la vegetación existente, sin embargo en donde se realice se deberá triturar los residuos del desmonte para incorporarlos a la tierra del despalme y conformar un fertilizante, capacitar al personal obrero de abstenerse de hacer fogatas que pudiera generar algún incendio.
Afectación en la incidencia visual	<i>Prevención</i>	Evitar acumular material extraído formando montículos, mismos que afecten la incidencia visual, así mismo prohibir realizar trabajos de trituración o tratamiento del material extraído, limitándose a la carga directa en los camiones

**Cuadro 6.7** Medidas de seguridad e higiene.

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA
<i>SEGURIDAD E HIGIENE</i>	Señalar de manera clara las aéreas de acceso y salida de la obra.
	Contar dentro de las instalaciones de la obra el equipo necesario para atender una contingencia de incendio
	Contar dentro de la obra con un botiquín médico que contenga todo lo necesario para atender una emergencia menor y mayor.
	Los trabajadores deberán portar ropa y accesorios de seguridad según la actividad que desarrollan.
	Verificar de manera contante que los equipos de telefonía y radio se encuentren en buen estado y funcionando para reportar cualquier contingencia de manera rápida e inmediata
	Evitar realizar trabajos de extracción en época de lluvias, limitándose a la temporada reportada para realizar dichas acciones, la cual se refiere a la época de secas.

#### 6.4 Costo aproximado del desarrollo de las medidas de mitigación propuestas.

El costo aproximado anual que deviene de la implementación de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo de la vía de comunicación, se expresa en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6.8** Costo aproximado de la implementación de las medidas.

Concepto		Importe (\$)
1	Programas de capacitación	5,000.00
2	Supervisión en campo	10,000.00
3	Delimitación de áreas de trabajo	5,000.00
4	Equipo de seguridad	7,000.00
5	Depósitos y transporte de residuos sólidos	3,500.00
6	Señalamientos de seguridad	3,500.00
7	Sanitarios portátiles	5,000.00
10	Programa de mantenimiento de maquinaria	5,000.00
11	Botiquín medico	1,000.00
13	Programa de mitigación y cumplimiento a condicionantes	5,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>50,000</b>

### **6.5 Programa de monitoreo.**

El programa de monitoreo debe acompañar al programa de realización de la actividad. No obstante, se cuenta con un programa muy general de las actividades del proyecto, por lo que el programa de monitoreo ha debido ser elaborado de forma general.

Como indicadores de una adecuada realización de las medidas de mitigación durante la realización de las obras se proponen los siguientes, basados en las fichas técnicas elaboradas para dar seguimiento a la mitigación de los impactos:

a). Sobre adecuado manejo de residuos sólidos urbanos.

- Colocación de contenedores en distintos puntos del frente de obra, con tapa y en adecuadas condiciones de funcionamiento.
- Cubrimiento de ruta de recolecta de esos residuos por parte de la instancia municipal correspondiente.

b). Sobre adecuado manejo de aguas residuales y residuos peligrosos.

- Colocación de sanitarios portátiles con mantenimiento periódico. Retiro total al finalizar la actividad.

- Disposición de aceites y estopas o trapos con éstos, y demás residuos peligrosos en contenedores cerrados y disposición en sitios adecuados mediante la autorización oficial correspondiente (verificar autorización).

c). Sobre transporte de materiales

- Vehículos en adecuadas condiciones de operación en emisiones.
- Carga tapada con lona para evitar pérdidas.

**6.6 Programa de compensación.**

El Programa Compensación Ambiental tiene como objetivo principal llevar a cabo acciones interesadas en la restauración o recuperación de ecosistemas y recursos naturales, que por diversas causas fueron dañados con el proceso del desarrollo de la actividad o se encontraban deteriorados. Cuando su recuperación no es posible, a modo de compensación, se toman medidas para evitar que ocurran daños en otros lados, o bien, para mitigarlos.

**6.7 Programa de seguimiento y control.**

Para dar seguimiento y verificar el comportamiento ambiental del proyecto, se llevarán a cabo bitácoras de trabajo por parte la empresa encargada del proyecto constructivo, con la finalidad de obtener un registro de las actividades propias de los planes para dar

seguimiento, en el Capítulo VII del siguiente estudio se abundará en el programa de vigilancia ambiental donde se desarrollarán las acciones a llevar a cabo para dar seguimiento y control de las medidas propuestas en el presente estudio..

La bitácora de seguimiento será realizada por la empresa contratada en donde contemplarán todos los puntos relacionados con el plan de manejo ambiental y se contempla se lleve a cabo por un especialista ambiental, el cual verificará y dará continuidad al programa.

Los reportes que se generen de dicho programa de seguimiento se recomiendan que mensualmente sean entregados de manera oficial a la Delegación estatal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para llevar un registro y seguimiento ante las autoridades del cumplimiento de las medidas y condicionantes propuestas.

#### **6.8 Programa de Participación Ciudadana.**

El objetivo principal de este programa es el manejo adecuado de las opiniones de los ciudadanos en relación al presente proyecto, con la finalidad de que los mismos conozcan las áreas y alcances que abarcará el proyecto.

El Programa de Participación Ciudadana podrá elaborarse mediante trípticos que sean repartidos en las poblaciones relacionadas directamente con el puente, y deberán contener los siguientes

aspectos:

- Nombre de la obra o actividad.
- Ubicación.
- Superficie de la obra o actividad.
- Precauciones que se deberán tomar en cuenta.
- Fotografías.
- Costo total.
- Beneficios respecto al número de habitantes.
- Beneficios económicos.

Como medio de comunicación del proyecto hacia la población de la zona, se colocarán anuncios espectaculares en zonas estratégicas, indicando los datos de la obra, inversión, beneficio, duración de la obra, superficie que abarcará el proyecto, datos del responsable de la ejecución de la obra, esto último en caso de alguna queja o sugerencia por parte de los habitantes del lugar y conductores.

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

### **7.1 Introducción y objetivos del capítulo.**

Con base en la descripción del diagnóstico ambiental, con el cual se construyó el escenario resultante del desarrollo integral del proyecto, se incorporan las medidas de mitigación por factor ambiental modificado, obteniéndose el escenario ambiental final con la presencia del proyecto, las medidas de mitigación y sus impactos residuales en caso de presentarse.

En este capítulo se pretende realizar el análisis correspondiente para poder visualizar los diferentes escenarios del proyecto, desde reconocer el escenario sin proyecto, el escenario con proyecto y el escenario una vez aplicadas las medidas de mitigación que fueron propuestas a los impactos ambientales identificados.

### **7.2 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

Para poder realizar la descripción y el análisis puntual del escenario sin proyecto, se basó de manera clara en la caracterización ambiental que se realizó en el capítulo 4 del presente estudio, debido a que la construcción o descripción de este escenario representa de manera clara una equivalencia con las características de la zona actualmente.

Con base a lo anterior se encuentra que zona de incidencia del proyecto presenta un valor eco sistemático menor, al llevarse a cabo en una zona de islas de material pétreo que cambia de manera constante año con año en épocas de lluvia, lo cual no permite la proliferación de vegetación o zonas de anidación de fauna.

Uno de los resultados más importantes producto del trabajo en la caracterización ambiental y que marca las tendencias del análisis del escenario sin proyecto es que se encontró que:

- Morfología y topografía, este elemento tuvo un valor bajo debido a que la zona de influencia del proyecto, al ser muy reducida, no presenta una variación altitudinal que determine cambios topográficos significativos, los cuales puedan influir en la composición y estructura de las comunidades vegetales y animales.
- En relación con la vegetación, el valor bajo estuvo determinado por la falta de una cobertura vegetal, no existe un desarrollo de vegetación en la zona de islas de material pétreo debido a las inundaciones y arrastre de material que se da cada año en épocas de lluvias.
- Fauna, debido a la extensión reducida del sitio de influencia del proyecto así como las características antes mencionadas de ser una zona inundable, no se registró la presencia de actividad de fauna silvestre, ni zonas de nidos o madrigueras.

Como conclusión en el aspecto de vegetación para describir el escenario sin proyecto, en términos generales se encuentra muy reducido el área influencia del proyecto por lo que no se cuenta con zonas continuas de vegetación, se presentan sólo vegetación menor herbácea.

Un componente ambiental del cual se reconoce con una importancia fundamental para definir el escenario sin proyecto es el paisaje, del cual de acuerdo con los análisis y estudios que se realizaron se obtuvieron los siguientes resultado, mismos que representan la definición del escenario sin proyecto:

- El fondo escénico del predio tuvo un valor bajo, ya que los trabajos no están proyectados en las con vegetación abundante cercano a la zona de extracción, los trabajos están proyectados en zonas inundables donde se forman islas de materiales pétreos.
- Singularidad, la zona de extracción de material pétreo objeto del presente proyecto, no representa una zona singular en aspectos paisajísticos, debido a que es cambiante año con año por el arrastre de material pétreo.

### **7.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

Las tendencias de comportamiento en cuanto al deterioro del Sistema Ambiental, que se considera en desarrollo del proyecto de extracción de material se expresan en este apartado, así mismo se reconocen las virtudes del proyecto en cuanto al tema socio-económico de la región, el cual se ve beneficiado.

Tal cual se ha indicado en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, las mayores afectaciones a los componentes ambientales se realizarán dentro de la etapa de operación y mantenimiento, y la gran mayoría de estos impactos son insignificantes, momentáneos y no acumulativos.

En cualquiera de los proyectos que representan la extracción de material en zonas donde no existía obra o actividad similar alguna, el mayor componente que se ve afectado o alterado en los escenarios con estos proyectos es el componente ambiental referido al paisaje, esto en consideración que la mayoría de las actividades son con temporales a corto plazo.

Lo anterior provoca que el análisis de los escenarios con proyecto no representen mayor desarrollo ya que los escenarios serán muy similares he invitan al análisis de las afectaciones durante el desarrollo de la actividad; el componente socio-económico se verá beneficiado, durante el desarrollo de la actividad, se crearán empleos directos de personas de la región, así mismo se aumentará la oferta con respecto a la comercialización de materiales pétreos o agregados para la industria de la construcción, favoreciendo la facilidad de desarrollar proyectos de infraestructura en la región, representando esto de manera indirecta un incremento en la infraestructura regional y un aumento de la calidad de estilo de vida de los pobladores no sólo de la zona inmediata de influencia del proyecto, si no de la región.

#### **7.4 Programa de vigilancia ambiental.**

En cualquier proyecto o programa donde se implemente una herramienta de gestión para dar seguimiento a diversas acciones, llevar registro del cumplimiento de dichas acciones y tener indicadores de éxito cualitativos y/o cuantitativos, es necesario implementar programas de seguimiento o supervisión de cumplimiento, siendo el caso dentro de los elementos preventivos del presente documento la necesidad de llevar a cabo el programa de seguimiento que permitirá colaborar en el cumplimiento de los objetivos generales tanto del plan de seguimiento ambiental como de la obra en sí.

Para dar seguimiento y verificar el comportamiento ambiental del proyecto, se llevarán a cabo bitácoras de trabajo por parte la empresa contratada encargada de la ejecución de la obra, con la finalidad de obtener un registro de cómo se llevan a cabo las actividades propias del programa de mitigación y compensación.

##### **7.4.1 Perfil del encargado de ejecutar el programa de vigilancia ambiental.**

Es necesario para llevar a cabo el Programa de Seguimiento se recomienda contratar a un especialista en el ramo, el cual brinde la solvencia técnica necesaria para llevar a cabo las acciones de verificación y continuidad al programa y pueda recabar los datos en campo he interpretarlos en gabinete para la obtención de los reportes correspondientes, dicha persona física o moral deberá comprobar que cuenta con las siguientes características profesionales:

- Contar con un objeto social en caso de personas moral o una licenciatura en caso de persona física relacionada al ramo de la: biología, ingeniería ambiental, ingeniería química o a fin.
- Contar con experiencia comprobable de cuando menos 3 años en proyectos relacionados a la supervisión ambiental, acreditaciones ambientales y/o cumplimientos de términos y condicionantes ambientales.
- Que el responsable técnico de la supervisión cuente con cedula profesional de cualquiera de las licenciaturas antes mencionadas.

Los requerimientos recomendados no son limitativos y será las autoridades ambientales en el resolutivo o a empresa encargada del desarrollo de la actividad de extracción la que determine si se solicita mayor información o perfil de la persona moral o persona física que llevará a cabo el programa de seguimiento durante el desarrollo de la obra.

#### **7.4.2 Bitácora para el desarrollo del programa de vigilancia ambiental.**

La herramienta que se propone para el desarrollo del programa de seguimiento o vigilancia ambiental es el desarrollo de una bitácora ambiental o Check List, misma que contendrá las medidas de mitigación expuestas en el presente estudio de manifestación de impacto ambiental y las que resulten de lo que resuelva la SEMARNAT y la empresa ganadora para la ejecución de la obra.

La bitácora deberá de contener la información necesaria para la identificación clara y precisa del cumplimiento o no de las medidas de

---

mitigación propuestas, así mismo deberá de tener una estructura tal que sea de fácil lectura y represente una herramienta para la concentración, interpretación y cuantificación de los resultados, que sirva para tomar decisiones con respecto al cumplimiento y la implementación de las medidas de mitigación.

La información mínima que deberá de contener la bitácora es:

- Fecha.
- Obra.
- Compañía ejecutora de la obra.
- Clave de identificación de la bitácora.
- Medidas por componente ambiental.
- Por cada medida el rubro de “cumple”, “no cumple” o “no aplica”.
- Observaciones por medida.
- Firmas tanto del supervisor de la obra como del verificador ambiental de la empresa encargada de la ejecución de la obra.

A continuación se ilustrará la bitácora de seguimiento ambiental que se propone en el presente estudio y se incluye en los anexos, cabe aclarar que dicha bitácora es propositiva y no limitativa a que la empresa encargada de llevar a cabo el programa de verificación ambiental diseñe la bitácora que utilizará.

---

**Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz.**

**Figura 7.1 Bitácora ambiental propuesta.**

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**  
 Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Extracción de Materiales Pétreos (Grava y Arena) en el Ejido de Lázaro Cárdenas, Municipio de Chumatlán, Estado de Veracruz.

**BITACORA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

FECHA:				OBRA:	
COMPañÍA:				CLAVE DE BITACORA:	
No	COMPONENTE AMBIENTAL AIRE MEDIDA	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
1	Se riega con agua cruda para mitigar las emisiones de polvo en áreas del transporte				
2	Evitar la quemar residuos de vegetación o RSU en el área de la obra				
3	Se cumplen con los horarios establecidos en el programa de obra				
4	Mantener el material cubierto con lonas al ser transportado				
5	Se tiene evidencia del programa de mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos				
6	Se edificaron barreras vivas de protección				
No	COMPONENTE AMBIENTAL SUELO MEDIDA	CUMPLE	DERIVACION	NO APLICA	OBSERVACIONES
7	Se utilizan contenedores rotulados para acumular residuos sólidos urbanos				
8	Se utilizan letrinas o casetas sanitarias				
9	Se cuenta con contenedores rotulados para los residuos peligrosos producto del mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos				
10	Se cuenta con un área para realizar el mantenimiento de maquinaria y vehículos				
11	Se cuenta con la delimitación correcta para las tareas de excavación				
No	COMPONENTE AMBIENTAL BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA) MEDIDA	CUMPLE	DERIVACION	NO APLICA	OBSERVACIONES
12	Se deshierba únicamente el área autorizada para este fin				
13	Se evita la caza furtiva de las especies de fauna presentes en la zona				
14	Se realiza el ahuyentamiento de las especies de flora antes de iniciar las acciones				
15	Se evita la introducción de fauna doméstica (perros y gatos) en el sitio del proyecto				
No	COMPONENTE AMBIENTAL AGUA MEDIDA	CUMPLE	DERIVACION	NO APLICA	OBSERVACIONES
16	Se evita la acumulación de material en los márgenes del cuerpo de agua				
17	Se delimitó de maneja el área de afectación en las obras dentro del cuerpo de agua				
18	Se realizan las acciones necesarias para evitar el desvío del cuerpo de agua				
19	Se evita realizar trabajos ajenos a la extracción de material y llenado de camiones				
20	Se evita el vertimiento de residuos sólidos urbanos en el cuerpo de agua				
No	COMPONENTE ECOSISTEMA Y PAISAJE MEDIDA	CUMPLE	DERIVACION	NO APLICA	OBSERVACIONES
21	Delimitación clara de las zonas de acción de la obra				
22	Evitar el acumulación de residuos sólidos o líquidos por largos periodos en la obra				
23	Se tiene bien rotulados los tambos de residuos				
No	FACTOR MEDIDAS DE SEGURIDAD MEDIDA	CUMPLE	DERIVACION	NO APLICA	OBSERVACIONES
24	Se encuentran señalados y en buen estado los medios de acceso y salida				
25	Los vehículos, las maquinarias de mov. de tierra y manipulación de materiales se encuentra en buen estado				
26	Las instalaciones, maquinaria y equipos, incluidas las herraminetas manuales, sean o no accionadas con motor, se encuentran en buen estado				
27	Se cuenta con un botiquín medico en el área de trabajo del proyecto				
28	Se cuenta dentro de las instalaciones de la obra el equipo necesario para atender una contingencia de incendio				
29	Se evita realizar actividades referentes al proyecto en época de lluvias				
30	Se monitorea diariamente las condiciones y pronosticos climatológicos en la región				
31	Los trabajadores portan ropa y accesorios de seguridad según la actividad que desarrollan				

VERIFICADOR  
NOMBRE Y FIRMA

SUPERVISOR COMPañÍA  
NOMBRE Y FIRMA

#### **7.4.3 Concentrado de información y reporte oficial de resultados.**

Para el concentrado de la información que resulte de la aplicación en campo de la bitácora ambiental se propone que se realice de manera diaria bajo los siguientes criterios:

- Llevar un registro diario, semanal y mensual de los resultados por componente ambiental y por medida.
- Concentrar los resultados en una matriz resultante donde se vacíe la información y se pueda obtener lecturas que permitan realizar la toma de decisiones inmediatas.
- A la empresa operadora se le notificara de manera inmediata el no cumplimiento de alguna medida, invitándola a realizar las acciones pertinentes para el cumplimiento.
- Los resultados mensuales del cumplimiento de las medidas de mitigación se entregarán a la SEMARNAT como parte del sistema de gestión ambiental que interpondrá la empresa encargada de desarrollar el programa de vigilancia ambiental.
- Los resultados que se entreguen a las autoridades competentes deberán incluir un resumen concentrado del cumplimiento o no de las medidas de mitigación, copia del total de las bitácoras llenadas durante el mes así como apoyos fotográficos como evidencia del cumplimiento o no de las medidas de mitigación.

- Se le entregará a la empresa encargada del desarrollo de la actividad una copia de los informes resultados que se entreguen a las autoridades.

Los formatos de entrega de informes a la SEMARNAT y los concentrados semanales y mensuales son de libre formato, de acuerdo a la empresa encargada de la realización del programa de vigilancia ambiental.

## **CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **8.1 Instrumentos metodológicos y elementos técnicos del estudio.**

En el siguiente capítulo se enlistarán los elementos técnicos y los instrumentos metodológicos utilizados como herramientas para el desarrollo del presente estudio de impacto ambiental, lo anterior con base a las guías oficiales y a las metodologías desarrolladas para garantizar el pleno desarrollo de los trabajos y actividades que permitieron la conformación estratégica del estudio.

El total de los elementos que a continuación se enlistan se incluyen en los anexos del presente estudio, así mismo se incluyen en la entrega que se realizará de manera oficial del manifiesto para su revisión y eventual aprobación.

- Ejemplar impreso del Manifiesto de Impacto Ambiental.
- Ejemplar en digital del Manifiesto de Impacto Ambiental.
- Matriz modificada de Leopold.
- Anexo fotográfico.

- Check list para supervisión en campo del Plan de Manejo Ambiental.
  
- Cartografía, presentando los siguientes mapas:
  - Ubicación.
  - Clima.
  - Edafológico.
  - Vegetación y uso de suelo.
  - Vinculación con Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
  - Vinculación con Regiones Territorial Prioritaria.
  - Vinculación con Regiones Hidrológicas Prioritarias.
  - Vinculación con Áreas de importancia Ambiental.
  
- Planos.

## CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES GENERALES.

A continuación se presentan las conclusiones que se derivaron de este trabajo, mediante el análisis impacto – desarrollo, respecto a los beneficios o deterioro que pudiera traer la extracción de materiales pétreos (arena y grava), en el Ejido Lázaro Cárdenas, en el municipio de Chumatlán, Ver., así como la influencia del proyecto en las diferentes etapas, para cada uno de los subcomponentes del ambiente.

Por medio de la evaluación realizada de los impactos ambientales, que se espera se podrían generar con la implementación de este proyecto, en primer lugar se realizó la matriz de Leopold modificada, arrojándonos los siguientes resultados:

- Se identificaron 34 impactos.
- De los 34 impactos 8 son positivos y 26 son negativos.
- El resultado de los promedios aritméticos totales es -12.
- De los 8 impactos positivos, se encontró que los 8 impactos positivos son impactos menores.
- A su vez de los 26 impactos negativos 19 son insignificante y 7 son menores.

A continuación se realizará una descripción puntual y clara de las características de los impactos ambientales identificados, donde se podrá observar con severidad cuáles fueron las actividades y los componentes y subcomponentes ambientales más afectados por el desarrollo de la actividad, así también los que sufrieron menores cambios o afectaciones.

Cabe mencionar que el ejercicio que se desarrollará a continuación es parte medular del estudio de impacto ambiental y funciona como una “radiografía” de la interacción entre las actividades del proyecto y el medio ambiente encontrado en la zona de incidencia.

### **Actividades.**

Dentro de las actividades más perjudiciales del proyecto encontramos:

- Excavación de material en greña y carga de camiones (9 impactos negativos).
- Remoción de cubierta vegetal y limpieza (6 impactos negativos).
- Reconstrucción de la margen del río afectado (6 impactos negativos).

Dentro de las actividades menos perjudiciales:

- Transporte de material (5 impactos negativos).

Las actividades con más impactos positivos (3) debido a su incidencia en el componente socio-económico son:

- Excavación de material en greña y carga de camiones

### **Componentes y subcomponentes.**

Componente con mayor número de impactos negativos, indicando sus subcomponentes:

Aire con 11 impactos negativos distribuidos de la siguiente manera:

- NOx y SOx (3 impactos negativos).
- Polvos, humos y partículas suspendidas (4 impactos negativos).
- Ruido (4 impactos negativos).

**Componente con menor número de impactos negativos:**

- Socio-económico (0 impactos negativos).

**Componente con mayor número de impactos positivos indicando sus subcomponentes:**

Socio-económico con 8 impactos positivos distribuidos de la siguiente manera:

- Economía local y empleo (4 impactos positivos).
- Incremento de servicios e infraestructura local (3 impactos positivos).
- Calidad y estilos de vida (1 impacto positivo).

Las medidas de mitigación están propuestas con el fin de minimizar los impactos negativos lo mayor posible; el resultado aritmético de la matriz Modificada de Leopold es de **-12** a pesar de que implica un impacto total menor que con las medidas de mitigación propuestas se revierte cualquier impacto generado producto de la Extracción de Material Pétreo (grava y arena) en la localidad de Lázaro Cárdenas, en el municipio de Chumatlán, trayendo al municipio y a la localidad un impacto social benéfico por las características y alcances de la actividad; por lo anterior, una vez analizado las características de la actividad y las condiciones ambientales de la zona de incidencia, la vinculaciones con los ordenamientos legales y las medidas de mitigación propuestas, hacen del proyecto un **PROYECTO AMBIENTALMENTE VIABLE**.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- **Atlas Geográfico del Estado de Veracruz.** Gobierno del Estado de Veracruz la. Edición.
  - **Conferencia de la Asamblea General de la ONU, RÍO+20 (JULIO 2012)**
  - **Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. CANCUN 2010**
  - **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**
  - **CANTER W. L. (1988) *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*** 2ª. Ed. Mc. Graw Hill Madrid.
  - Gobierno del Estado de Veracruz 2000. **Ley de Protección Ambiental.** Ley número 62 Gaceta Oficial del Estado Pp. 52.
  - **Anuario estadístico INEGI 2002 Tomo I y Tomo II.**
  - **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 2000**
  - **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**
  - **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**
  - **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**
  - **Ley de Aguas Nacionales**
  - **Aguiló et al. 1982.** Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. CEOTMA. Serie Manuales, nº 3. Madrid.572 pp.
  - **García, E. (1981).** Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen; 3a. ed., México, D.F.
-

- **INEGI-PRSTOM (1991). Cuaderno de Información Básica.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación.
  - **RSEDOWSKI Y EQUIHUA.** (1987). *Flora, Atlas Cultural de México.* Edit. SEP-INAH México.
  - **Atlas de riesgos del Estado de Veracruz,** Subsecretaría de Protección Civil,
  - **SOTO, M. Y E. GARCÍA.** (1989) *Atlas climático del Estado de Veracruz.* Instituto de Ecología A :C: Xalapa, Ver., México.
  - **INEGI.** Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave. Edición 2004. Tomo I y II. México. 2004
  - **INEGI.** XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México. 2000
  - **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** México. 2000
  - **NOM-020-SEMARNAT-2001** Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.
  - **NOM-027-SEMARNAT-1996** Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
  - **NOM-041-SEMARNAT-1999** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de los vehículos automotores en circulación que usan combustible
-

- **NOM-044-SEMARNAT-1993** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad por humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a los 3,857 kg.
  - **NOM-045-SEMARNAT-1996** Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores que usan diesel o mezclas que utilicen diesel como combustible.
  - **NOM-050-SEMARNAT-1993** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
  - **NOM-052-SEMARNAT-1993** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
  - **NOM-059-SEMARNAT-2001** Protección ambiental a especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.
  - **NOM-077-SEMARNAT-1995** Que establece los procedimientos de medición para la verificación de los niveles de emisión de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores que usen diesel.
-

- **NOM-081-SEMARNAT-1994** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (Aclaración 3 de Marzo de 1995)

**Páginas WEB:**

- [www.semarnat.gob.mx/](http://www.semarnat.gob.mx/)
  - [www.inafed.gob.mx/work](http://www.inafed.gob.mx/work)
  - [www.conagua.com.mx](http://www.conagua.com.mx)
  - <http://es.wikipedia.org/wiki/>
-