

# Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Proyecto:  
**“Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Arroyo Badiraguato, Banco San Antonio”**

Promoviente:



Septiembre de 2022

**TABLA DE IMÁGENES**

<a href="#">Imagen 1.- Localización del Estado de Sinaloa.....</a>	2
<a href="#">Imagen 2- Localización de Badiraguato en el estado de Sinaloa.....</a>	3
<a href="#">Imagen 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.....</a>	4
<a href="#">Imagen 4.- Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el Arroyo Badiraguato.....</a>	6
<a href="#">Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto.....</a>	11
<a href="#">Imagen 6.- Caminos de acceso al polígono de extracción.....</a>	16
<a href="#">Imagen 7.- Sección de extracción típica.....</a>	17
<a href="#">Imagen 8- Esquema general de trabajo.....</a>	29
<a href="#">Imagen 9.-Polígono de extracción.....</a>	30
<a href="#">Imagen 10. Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.....</a>	33
<a href="#">Imagen 11.- Contenedor de basura.....</a>	35
<a href="#">Imagen 12.- Tipo de letrinas.....</a>	36
<a href="#">Imagen 13.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....</a>	37
<a href="#">Imagen 14.- Dimensiones del Almacén de Temporal de Residuos Peligrosos.....</a>	38
<a href="#">Imagen 15.- Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Criba.....</a>	39
<a href="#">Imagen 16.- Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.....</a>	39
<a href="#">Imagen 17.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.....</a>	40
<a href="#">Imagen 18.- Imagen satelital de la criba.....</a>	41
<a href="#">Imagen 19.- Dimensiones de la criba.....</a>	41
<a href="#">Imagen 20.- Regiones Terrestres Prioritarias.....</a>	72

<a href="#"><u>Imagen 21.- Regiones Marítimas Prioritarias.</u></a>	73
<a href="#"><u>Imagen 22.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.</u></a>	74
<a href="#"><u>Imagen 23.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).</u></a>	75
<a href="#"><u>Imagen 24.- Sitios Ramsar.</u></a>	76
<a href="#"><u>Imagen 25.- Área Natural Protegida Federal.</u></a>	77
<a href="#"><u>Imagen 26.- Área Natural Protegida Estatal.</u></a>	78
<a href="#"><u>Imagen 27.- Unidad Ambiental Biofísica.</u></a>	79
<a href="#"><u>Imagen 28.- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.</u></a>	85
<a href="#"><u>Imagen 29.- Microcuenca que delimita el Sistema Ambiental.</u></a>	88
<a href="#"><u>Imagen 30.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.</u></a>	88
<a href="#"><u>Imagen 31.- Área de influencia del proyecto.</u></a>	89
<a href="#"><u>Imagen 32.- Área de Influencia con usos del suelo.</u></a>	91
<a href="#"><u>Imagen 33. Tipo de clima.</u></a>	96
<a href="#"><u>Imagen 34.-Velocidad promedio del viento.</u></a>	98
<a href="#"><u>Imagen 35.-Dirección del viento.</u></a>	98
<a href="#"><u>Imagen 36.-Geología en el sistema ambiental.</u></a>	100
<a href="#"><u>Imagen 37.- Geología en la zona del proyecto.</u></a>	100
<a href="#"><u>Imagen 38.-Subprovincias Fisiográficas.</u></a>	102
<a href="#"><u>Imagen 39.-Tipo de suelos que presenta el área en estudio.</u></a>	104
<a href="#"><u>Imagen 40.-Hidrología Superficial en el sistema ambiental.</u></a>	106
<a href="#"><u>Imagen 41.-Ubicación del proyecto en el municipio.</u></a>	114
<a href="#"><u>Imagen 42.-Acceso al área del proyecto.</u></a>	118
<a href="#"><u>Imagen 43.-Polígono de reforestación.</u></a>	168
<a href="#"><u>Imagen 44.- Localización del área de reubicación.</u></a>	173
<a href="#"><u>Imagen 45.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.</u></a>	174
<a href="#"><u>Imagen 46.- Ejemplo de charolas metálicas.</u></a>	177
<a href="#"><u>Imagen 47.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.</u></a>	195
<a href="#"><u>Imagen 48.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.</u></a>	195
<a href="#"><u>Imagen 49.-Escenario al finalizar el proyecto.</u></a>	195

## **INDICE DE TABLAS**

<a href="#"><u>Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.</u></a>	4
<a href="#"><u>Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.</u></a>	5
<a href="#"><u>Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.</u></a>	9
<a href="#"><u>Tabla 4.- Planos anexos al estudio.</u></a>	12
<a href="#"><u>Tabla 5.- Inversión total del proyecto.</u></a>	12
<a href="#"><u>Tabla 6.- Costos de operación y mantenimiento.</u></a>	13
<a href="#"><u>Tabla 7.-Costo anual por concepto.</u></a>	13
<a href="#"><u>Tabla 8.-Costo total de las medidas de mitigación.</u></a>	14
<a href="#"><u>Tabla 9.- Dimensiones del proyecto.</u></a>	14
<a href="#"><u>Tabla 10.- Características particulares del proyecto.</u></a>	16
<a href="#"><u>Tabla 11.- Programa de trabajo.</u></a>	18
<a href="#"><u>Tabla 12.- Tablas de volumen general de material de corte y relleno.</u></a>	20
<a href="#"><u>Tabla 13.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la primera etapa.</u></a>	21

<a href="#"><u>Tabla 14.-Volumen de material de corte y relleno a volteo de la segunda etapa</u></a> .....	22
<a href="#"><u>Tabla 15.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la tercera etapa</u></a> .....	24
<a href="#"><u>Tabla 16.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la cuarta etapa</u></a> .....	25
<a href="#"><u>Tabla 17.- Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto</u></a> .....	26
<a href="#"><u>Tabla 18.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto</u></a> .....	26
<a href="#"><u>Tabla 19.- Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto</u></a> .....	27
<a href="#"><u>Tabla 20.- Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto</u></a> .....	27
<a href="#"><u>Tabla 21.-Resumen de las áreas, volumen de material de corte y relleno a volteo y volumen a extraer</u></a> .....	28
<a href="#"><u>Tabla 22.- Volumen de material de extracción</u></a> .....	28
<a href="#"><u>Tabla 23.- Maquinaria requerida</u></a> .....	31
<a href="#"><u>Tabla 24.- Emisiones a la atmosfera</u></a> .....	34
<a href="#"><u>Tabla 25.- Cuadro de construcción del almacén temporal de residuos peligrosos</u></a> .....	38
<a href="#"><u>Tabla 26.-Cuadro de construcción de la criba</u></a> .....	40
<a href="#"><u>Tabla 27.- Coordenadas geográficas extremas</u></a> .....	82
<a href="#"><u>Tabla 28.-Cuadro de construcción del polígono de extracción</u></a> .....	83
<a href="#"><u>Tabla 29.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental</u></a> .....	84
<a href="#"><u>Tabla 30.-Superficies de usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental</u></a> .....	85
<a href="#"><u>Tabla 31.- Coordenadas del Sistema Ambiental</u></a> .....	87
<a href="#"><u>Tabla 32.- Coordenadas del polígono del área de influencia</u></a> .....	90
<a href="#"><u>Tabla 33.-Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia</u></a> .....	92
<a href="#"><u>Tabla 34.-Interacción de las Unidades Ambientales</u></a> .....	95
<a href="#"><u>Tabla 35.-Eventos meteorológicos en la región</u></a> .....	103
<a href="#"><u>Tabla 36.-Especies de flora dentro del área del proyecto</u></a> .....	109
<a href="#"><u>Tabla 37.- Listado de reptiles</u></a> .....	111
<a href="#"><u>Tabla 38.- Mamíferos encontrados en el predio</u></a> .....	111
<a href="#"><u>Tabla 39.- Aves encontradas en el predio</u></a> .....	111
<a href="#"><u>Tabla 40.- Fauna con algún valor cinegetico en la región</u></a> .....	112
<a href="#"><u>Tabla 41.-Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020</u></a> .....	114
<a href="#"><u>Tabla 42.-Localidades y densidad de habitantes</u></a> .....	115
<a href="#"><u>Tabla 43.-Indicadores de marginación</u></a> .....	115
<a href="#"><u>Tabla 44.-Indicadores porcentuales de características seleccionadas</u></a> .....	115
<a href="#"><u>Tabla 45.-Distribución porcentual de servicios en las viviendas</u></a> .....	116
<a href="#"><u>Tabla 46.-Características Económicas de la Población</u></a> .....	116
<a href="#"><u>Tabla 47.-Nivel Educativo</u></a> .....	116
<a href="#"><u>Tabla 48.-Servicios públicos en comunidades aledañas</u></a> .....	117
<a href="#"><u>Tabla 49.-Bienes materiales en las viviendas</u></a> .....	117
<a href="#"><u>Tabla 50.-Vialidades al área del proyecto</u></a> .....	118
<a href="#"><u>Tabla 51.-Superficie sembrada en hectáreas por tipo de cultivo</u></a> .....	119
<a href="#"><u>Tabla 52.-Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en tonelada</u></a> .....	119
<a href="#"><u>Tabla 53.-Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Badiraguato</u></a> .....	120
<a href="#"><u>Tabla 54.- Lista de indicadores de impacto</u></a> .....	128
<a href="#"><u>Tabla 55.-Matriz de Leopold</u></a> .....	131
<a href="#"><u>Tabla 56.- Resumen de impactos</u></a> .....	164

<a href="#">Tabla 57.- Matriz de cribado.</a>	164
<a href="#">Tabla 58.-Especies a reforestar.</a>	166
<a href="#">Tabla 59.-Cuadro de construcción de la margen derecha.</a>	167
<a href="#">Tabla 60.-Cuadro de construcción de la margen izquierda.</a>	168
<a href="#">Tabla 61.-Superficie a reforestar y cantidad de plantas.</a>	169
<a href="#">Tabla 62.-Costo de programa de reforestación.</a>	170
<a href="#">Tabla 63.-Costo de la medida 6.</a>	172
<a href="#">Tabla 64.-Polígono de reubicación de fauna.</a>	173
<a href="#">Tabla 65.-Costo del programa de rescate y reubicación de fauna.</a>	174
<a href="#">Tabla 66.-Costo de la medida 10.</a>	176
<a href="#">Tabla 67.-Programa de mantenimiento de la maquinaria.</a>	177
<a href="#">Tabla 68.-Costo de la medida 11.</a>	178
<a href="#">Tabla 69.Costo de la medida 12.</a>	178
<a href="#">Tabla 70.-Costo de la medida de mitigación 15.</a>	180
<a href="#">Tabla 71.-Costo de la medida 19.</a>	182
<a href="#">Tabla 72.-Costo de las medidas de mitigación.</a>	182
<a href="#">Tabla 73.-Indicador de impactos relevantes por componente ambiental.</a>	197

## **INDICE DE FOTOGRAFÍA**

<a href="#">Fotografía 1. Área del proyecto.</a>	200
<a href="#">Fotografía 2. Vías de acceso al área del proyecto.</a>	201
<a href="#">Fotografía 3. Colindancia a proyecto.</a>	201
<a href="#">Fotografía 4.Cauce del arroyo Badiraguato.</a>	202
<a href="#">Fotografía 5. Vegetación herbácea y arbustiva en orilla del arroyo.</a>	202
<a href="#">Fotografía 6. Muestra del material pétreo.</a>	203
<a href="#">Fotografía 7. Cauce del arroyo Badiraguato.</a>	203
<a href="#">Fotografía 8. Cauce del arroyo Badiraguato con conducción de agua turbia.</a>	204

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

**I.1. PROYECTO.**

**I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.**

“Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Arroyo Badiraguato, Banco San Antonio”

### **I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.**

El proyecto se localiza sobre el Arroyo Badiraguato, a 1,000.00 metros al Norte del Poblado San Antonio de la Palma, Municipio de Badiraguato, Sinaloa.

El Estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California.

#### **Ubicación del Estado de Sinaloa**



Imagen 1.- Localización del Estado de Sinaloa.

### **Municipio de Badiraguato:**

El municipio de Badiraguato se encuentra localizado en la zona noreste del estado de Sinaloa, gran parte de su territorio es surcado por la [Sierra Madre Occidental](#) que hace intrincado su territorio, sus coordenadas geográficas extremas son 25° 03' - 26° 09' de latitud norte y 106° 57' - 107° 48' de longitud oeste y su altitud fluctúa entre 100 y 2 800 metros sobre el nivel del mar, tiene una extensión territorial de 5 864 kilómetros cuadrados que equivalen al 10% de la superficie total de Sinaloa y es por tanto el segundo municipio más extenso del estado.

Limita al noroeste con el [municipio de Sinaloa](#), al oeste y suroeste con el [municipio de Mocorito](#) y al sureste con el [municipio de Culiacán](#), al este limita con el estado de [Durango](#), en particular con el [municipio de Tamazula](#) y al noreste con el [municipio de Guadalupe y Calvo](#) del estado de [Chihuahua](#).



Imagen 2- Localización de Badiraguato en el estado de Sinaloa.

El proyecto se localiza sobre el Arroyo Badiraguato, a 1,000.00 metros al Norte del Poblado San Antonio de la Palma, Municipio de Badiraguato, Sinaloa.

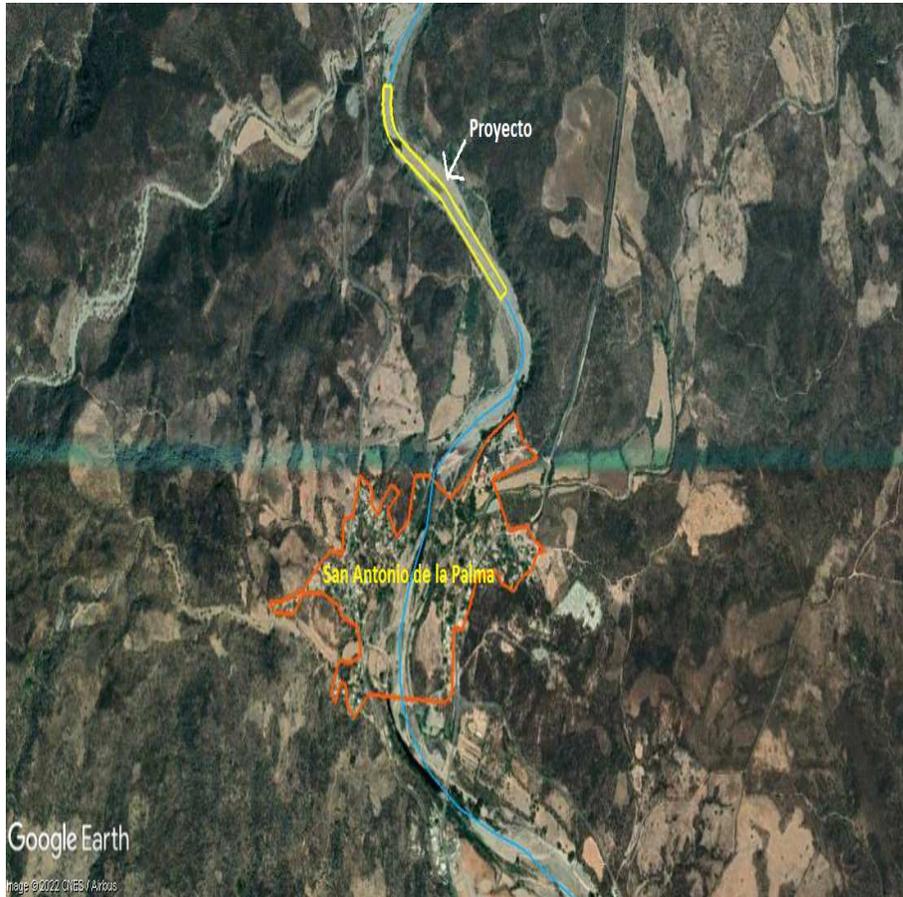


Imagen 3.- Imagen satelital de ubicación del Proyecto.

La poligonal del proyecto se encuentra dentro de las siguientes coordenadas geográficas extremas:

<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS</b>		
<b>AL INICIO DEL TRAMO</b>		<b>AL TERMINO DEL TRAMO</b>
LATITUD:	25° 23' 55.21"	25° 23' 32.04"
LONGITUD:	107° 33' 40.43"	107° 33' 17.48"

Tabla 1.- Coordenadas Geográficas extremas.

Cuadro de construcción de la ubicación del proyecto con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.

<b>POLIGONO GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>						
<b>LADO</b>		<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				1	242310.565	2811566.183
1	2	66.320	SW 05° 01' 25.60"	2	242304.758	2811500.118
2	3	66.220	SE 08° 10' 38.17"	3	242314.176	2811434.571
3	4	54.392	SE 22° 59' 21.00"	4	242335.419	2811384.499
4	5	62.127	SE 44° 37' 20.05"	5	242379.059	2811340.281
5	6	290.858	SE 54° 51' 20.30"	6	242616.895	2811172.852
6	7	478.710	SE 43° 10' 50.27"	7	242944.476	2810823.776
7	8	43.923	NE 46° 49' 09.73"	8	242976.505	2810853.833
8	9	483.201	NW 43° 10' 50.27"	9	242645.850	2811206.183
9	10	291.415	NW 54° 51' 20.30"	10	242407.559	2811373.933
10	11	49.802	NW 44° 37' 20.05"	11	242372.577	2811409.379
11	12	40.290	NW 22° 59' 21.00"	12	242356.841	2811446.470

12	13	55.428	NW 08° 10' 38.17"	13	242348.957	2811501.335
13	14	61.237	NE 05° 01' 25.60"	14	242354.320	2811562.337
14	1	43.923	NW 84° 58' 34.40"	1	242310.565	2811566.183
<b>SUP: 43,923.11</b>						

Tabla 2.- Coordenadas del polígono general.

Las características físicas del polígono se muestran en la siguiente imagen.



Imagen 4.- Fotografía satelital del polígono general de trabajo sobre el Arroyo Badiraguato.

### **I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.**

El polígono del proyecto contempla 4 etapas para la extracción de material, con una duración de acuerdo con el volumen de extracción en su totalidad será de 5 años.

La forma de operación del proyecto consiste en tres actividades:

**Actividad I:** Preparación del sitio.

**Actividad II:** Aprovechamiento de Material Pétreo.

**Actividad III:** Abandono del sitio.

### **I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.**

No se cuenta con documentación legal del banco, debido a que es una nueva solicitud de concesión ante CONAGUA para la explotación del material pétreo, se anexa carta de factibilidad del proyecto.

## **I.2. PROMOVENTE.**

### **I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

[REDACTED]

### **I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.**

[REDACTED]

### **I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.**

[REDACTED]

## **I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.**

[REDACTED]

### **I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.**

[REDACTED]



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción de materiales pétreos para su comercialización, y a su vez forma parte de un programa propuesto por CONAGUA que consiste en rectificar y ampliar los cauces de los ríos y arroyos para que estos tengan mayor capacidad de conducción, mejorando significativamente la capacidad hidráulica de estos, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

#### II.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se localiza sobre el Arroyo Badiraguato, a 1,000.00 metros al Norte del Poblado San Antonio de la Palma, Municipio de Badiraguato, Sinaloa, y consiste en el aprovechamiento de **82,848.87 m<sup>3</sup>** de material pétreo.

<b>ÁREA A EXPLOTAR</b>	<b>43,923.11 M<sup>2</sup></b>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	82,848.87 M <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	1,450.25 M <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>84,299.12 M<sup>3</sup></b>

Tabla 3.- Tabla general de áreas y volúmenes.

El tipo de suelo del área proyecto es fluvisol son suelos desarrollados en depósitos aluviales, el material orgánico los constituye depósitos, predominantes recientes, de origen fluvial, lacustre o marino, se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. La vegetación en el área del proyecto está representada por los estratos arbustivo y herbáceo dentro de los que destacan Higuierilla (*Ricinus communis*), Lata (*Hymenoclea*

*monogyra*), Chicura (*Franseria ambrosioides*), Vinolo (*Acacia cochliacantha*), Bledo (*Amaranthus palmeri*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Toloache (*Datura discolor*), Coquillo (*Cyperus spp.*), Malva (*Syda acuta*), San miguelito (*Ipomoea purpurea*), entre otras especies.

La fauna representativa que se encuentra en la zona de estudio es escasa en la cual podemos encontrar en sus riberas y llanuras animales como, Cachoron arborícola (*Sceloporus magister*), Liebre (*Lepus alleni*), Mapache (*Procyon lotor*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), Cuervos (*Corvus sinaloae*), Bolsero (*Icterus spp.*) y otras.

### **II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.**

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreos que se ha venido depositando en el lecho del cauce del Arroyo Badiraguato; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolvamiento y depósitos que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.

La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, mejorar significativamente la capacidad hidráulica del cauce del Arroyo Badiraguato, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

Por otra parte, el proyecto se concibe como un elemento que establece condiciones que inducirán al establecimiento de otras acciones encaminadas al mejoramiento de aspectos sociales, económicos y ambientales, debido a que podrán aprovecharse el mejoramiento de la seguridad hidráulica del cauce, incremento en la calidad del paisaje y las vías de comunicación para promover proyectos de esparcimiento, actividad deportiva, rescate cultural y otros, que las autoridades locales y municipales puedan apoyar.

Desde el aspecto económico, el proyecto consiste en la extracción del material pétreo, el cual es aprovechado en la industria de la construcción.

El procedimiento de extracción de los materiales pétreos sobre el lecho del arroyo se realizará a cielo abierto, iniciando con la colocación de la maquinaria aguas abajo del arroyo, llevando cortes uniformes del material, conforme a la secuencia de las franjas del polígono señalados en los planos aprobados por CONAGUA.

### **II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.**

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio son

fundamentalmente dos; el plan de ordenamiento de la actividad de extracción de materiales pétreos que la CONAGUA está implementando en los ríos y arroyos del estado de Sinaloa y la cercanía a las vías carreteras para transportar el material al mercado local en el municipio de Badiraguato.

### **II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.**

El proyecto se localiza sobre el Arroyo Badiraguato, a 1,000.00 metros al Norte del Poblado San Antonio de la Palma, Municipio de Badiraguato, Sinaloa. En la coordenada geográfica (Centroide) Lat.: 25°23'43.57" N, Long: 107° 33' 30.05" W.

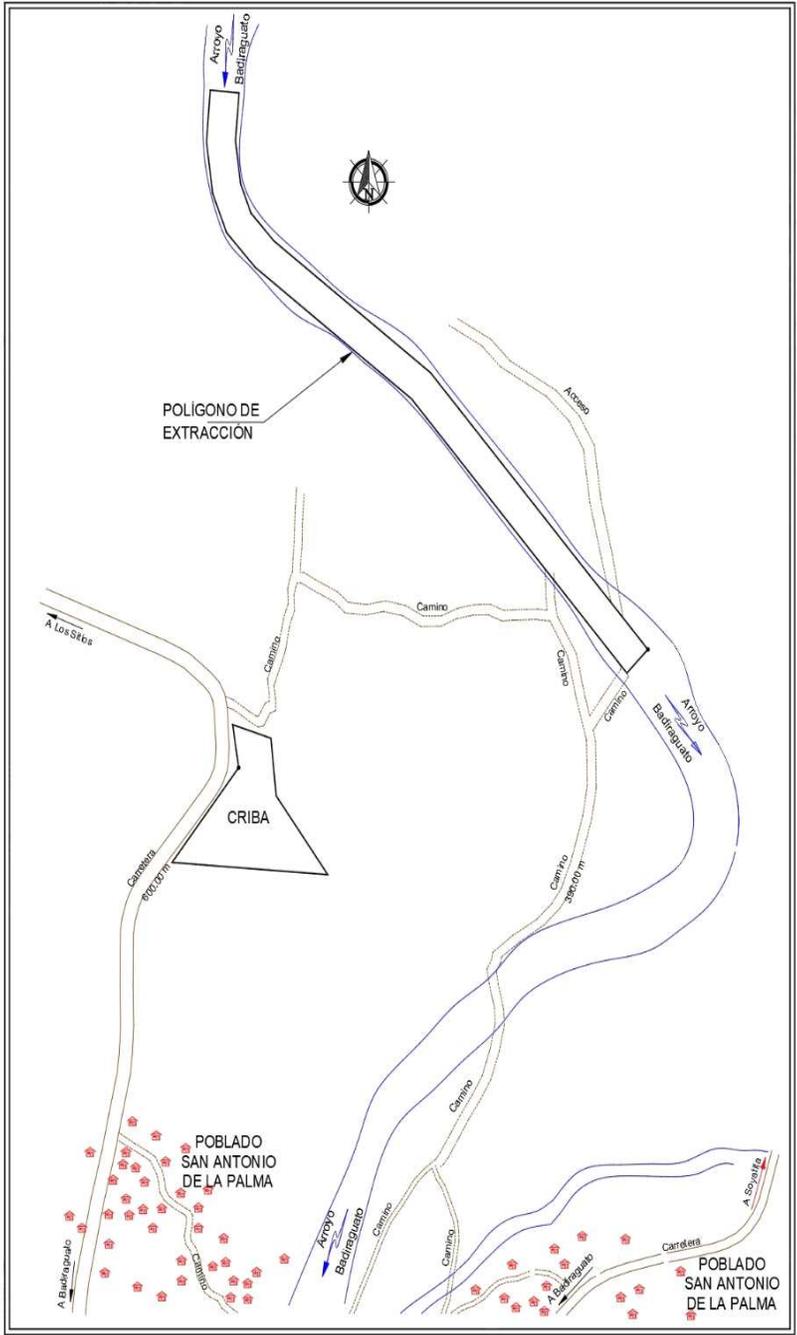


Imagen 5.- Croquis de localización del área del proyecto.

Se anexan los siguientes planos:

<b>UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>No. de plano y clave</b>	<b>Nombre del plano</b>

PL-01	Plano General del Proyecto.
PL-02	Plano Rutas de Circulación
PL-03	Plano Área a Reforestar
PL-04	Plano del Área de Influencia

Tabla 4.- Planos anexos al estudio.

#### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

- Importe total del capital total requerido: \$ 1,900.00

<b>INVERSION TOTAL DEL PROYECTO</b>	
Inversiones primer año.	Inversión
<b>A) INVERSIÓN FIJA</b>	<b>1,900,000</b>
maquinaria y equipo	1,800,000
permisos, tramites, estudios de impacto ambiental.	100,000

Tabla 5.- Inversión total del proyecto.

- Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 5 años.

#### PROYECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PUESTO	Egresos por mano de obra			
	No.	Quincena	MES	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	5,000	10,000	120,000
OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL	1	4,000	8,000	96,000
OPERADOR CAMION	3	12,000	24,000	288,000
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>21,000</b>	<b>42,000</b>	<b>504,000</b>

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
Erogaciones de gestión y manejo	Costo (\$)	Costo (\$) ANUAL
	MES	
COMBUSTIBLE	27,000	216,000
LLANTAS	4,000	32,000
PARTES DE EQUIPOS	6,000	48,000
TECNICO MECANICO	8,000	64,000

<b>Total</b>	<b>45,000</b>	<b>360,000</b>
--------------	---------------	----------------

<b>TOTAL GENERAL ANUAL</b>	<b>864,000.00</b>
----------------------------	-------------------

Tabla 6.- Costos de operación y mantenimiento.

- Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

CONCEPTO	COSTO TOTAL ANUAL POR CONCEPTO				
	AÑOS				
	1	2	3	4	5
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	196,574.00	11,461	11,461	11,461	11,461
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	504,000	504,000	504,000	504,000	504,000
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
<b>COSTOS ANUALES TOTALES</b>	<b>1,060,574</b>	<b>875,461</b>	<b>875,461</b>	<b>875,461</b>	<b>875,461</b>

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
COSTOS ANUALES TOTALES	1,060,574	875,461	875,461	875,461	875,461
INGRESOS TOTALES	2,170,641	2,217,037	2,264,360	2,312,630	2,361,865
<b>UTILIDAD BRUTA ANUAL</b>	<b>1,110,067</b>	<b>1,341,576</b>	<b>1,388,899</b>	<b>1,437,169</b>	<b>1,486,404</b>

Tabla 7.-Costo anual por concepto.

Gastos realizados para llevar a cabo las medidas de mitigación.

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	\$196,574.00
6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del arroyo, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.	\$195,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00

11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$2,000.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$50,000.00
15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$181,200.00
19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$643,574.00</b>

Tabla 8.-Costo total de las medidas de mitigación.

### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

<b>ÁREA A EXPLOTAR</b>	<b>43,923.11 M<sup>2</sup></b>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	82,848.87 M <sup>3</sup>
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO	1,450.25 M <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION</b>	<b>84,299.12 M<sup>3</sup></b>

Tabla 9.- Dimensiones del proyecto.

El polígono se delimitó por el cauce del Arroyo Badiraguato y una franja de la margen derecha e izquierda para optimizar el flujo hidráulico y evitar erosiones.

Con la extracción del material pétreo en el proyecto solicitado y avalado por CONAGUA quedara un cauce definido sin obstáculos para el buen funcionamiento del flujo hidráulico en esa parte del Arroyo Badiraguato.

Existe un camino que se usará como acceso a la zona de extracción para operar la maquinaria, esto permite trabajar sin tener que deforestar áreas en la ribera fuera del polígono de extracción.

### II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

- Uso del suelo: Pequeños terrenos sin uso y/o bajo desarrollo agrícola (temporal) y pecuario debido a las constantes inundaciones, ya que el terreno está ubicado en el cauce natural del arroyo.
- Uso de los cuerpos de agua: No existe propiamente un cuerpo de agua, solo tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del Arroyo

Badiraguato, donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en el transitan las avenidas del arroyo y en segunda, la extracción de materiales pétreos amparada en concesión otorgada por CONAGUA.

No se requiere cambio de uso de suelo, ya que se trabajará sobre el cauce natural del arroyo donde la vegetación existente consta del estrato arbóreo, herbáceo y arbustivo dentro del área a explotar. La circulación de la maquinaria se realizará por caminos existentes y sobre dicho cauce en época de estiaje donde el material es estable y se encuentra libre de vegetación.

La Gerencia Regional Pacifico Norte de la CONAGUA ha implementado un nuevo criterio para determinar los lineamientos técnicos de los proyectos de extracción de materiales pétreos en los ríos y arroyos, los cuales no están publicados oficialmente, por lo cual, el documento que respalda que se está apegando a dichos criterios es la **carta de factibilidad** que ellos expiden, para lo cual con antelación se ingresan los proyectos a CONAGUA para su revisión y aprobación técnica.

Se anexa carta de factibilidad No. BOO.808.08.-000179, de fecha 19 de Agosto de 2022 otorgada por la CONAGUA.

#### **II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.**

El proyecto no requiere de servicios, ni de urbanización ya que se utilizarán los caminos existentes para la circulación y la extracción se realizará a cielo abierto por medios mecánicos.



Imagen 6.- Caminos de acceso al polígono de extracción.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El arroyo Badiraguato forma parte de un proyecto de mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos y arroyos que está realizando la CONAGUA conjuntamente con los extractores de materiales pétreos y las empresas constructoras, este proyecto forma parte del proyecto integral.

En la siguiente tabla, se muestra el nombre del usuario, las características de longitud del tramo particular, área del polígono de trabajo y volumen a extraer.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO						
Nombre de usuario	Tramo	Longitud (m)	Área de trabajo (m <sup>2</sup> )	Volumen de corte (m <sup>3</sup> )	Volumen de volteo (m <sup>3</sup> )	Volumen de extracción (m <sup>3</sup> )
Evodio Pérez Medina	0+000 a 1+000	1,000	43,923.11 M <sup>2</sup>	82,848.87 M <sup>3</sup>	1,450.25 M <sup>3</sup>	84,299.12 M <sup>3</sup>

Tabla 10.- Características particulares del proyecto.

**Largo total del tramo de trabajo:** 1.000 m en los cuales, se trabajará en todas las secciones. En todas las secciones se tendrán cortes y con esto se conformarán las terrazas.

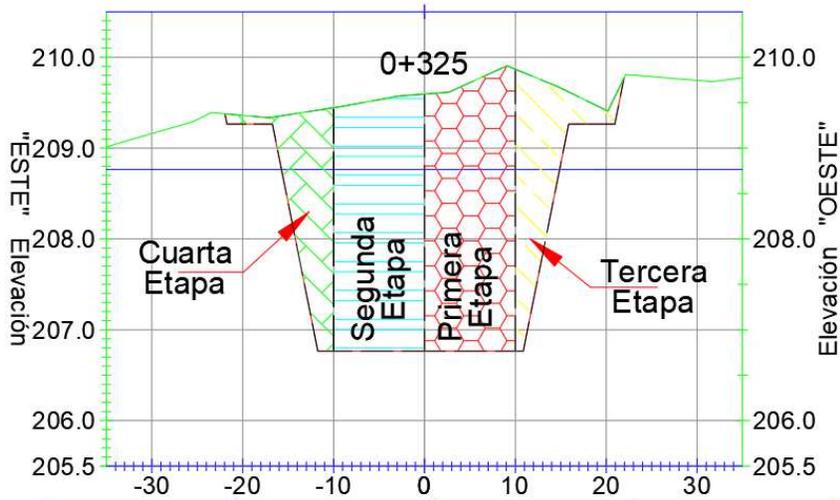
**Pendiente del proyecto:** El arroyo no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo, el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, se anexa perfil del arroyo con las pendientes para su consulta e interpretación.

**Número total de secciones:** 41 secciones a cada 25 metros.

**Profundidad de cubeta:** La profundidad promedio de la cubeta es de 2.98 m tomando como referencia el nivel de aguas en épocas de estiaje, como se determinó en este proyecto.

La sección de extracción típica se muestra en la siguiente figura donde se observan las características geométricas y profundidad de corte respecto al nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje.

**Ejemplo de secciones:** Las cuales se pueden consultar en los planos anexos a la MIA-P.



Tipo de Material	PRIMERA ETAPA		SEGUNDA ETAPA		TERCERA ETAPA		CUARTA ETAPA	
	Area	Volumen	Area	Volumen	Area	Volumen	Area	Volumen
Material De Corte	29.66 M. <sup>2</sup>	720.34 M. <sup>3</sup>	27.65 M. <sup>2</sup>	670.57 M. <sup>3</sup>	12.64 M. <sup>2</sup>	354.18 M. <sup>3</sup>	11.90 M. <sup>2</sup>	289.90 M. <sup>3</sup>
Mat. Relleno Volteo	0.00 M. <sup>2</sup>	0.00 M. <sup>3</sup>						

Imagen 7.- Sección de extracción típica.

La línea verde representa el terreno natural, lo achurado es la sección o cubeta que se formará con el corte (extracción del material, dragado), y las medidas son las indicadas en cada una de ellas, en la todas las secciones se formarán terrazas en ambos márgenes del cauce.

## II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

En el manejo del plan y programa de trabajo, CONAGUA recomienda adoptar los conceptos de zona y frente de trabajo.

El concepto de zona de trabajo tiene por objeto orientar el orden de extracción en las secciones, dando prioridad a la parte superior de la cubeta central, la cual tiene mayor función de trabajo hidráulico; en segundo lugar, viene la conformación de las terrazas y en tercer lugar viene la extracción de la parte inferior de la cubeta central, cuya función hidráulica es secundaria, con propósitos de sedimentación y recuperación del nivel del lecho del cauce.

El plan de trabajo privilegia la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican por encima del nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo respecto a la modificación del trazo del actual canal de estiaje del cauce.

El polígono del proyecto contempla 4 etapas para la extracción de material, a continuación, se presenta el programa de trabajo y las tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas, cada etapa contempla una duración de acuerdo al volumen de extracción, para lo cual tendremos 5 años de ejecución del proyecto.

### Programa de trabajo:

Actividad	Año				
	1	2	3	4	5
Preparación del sitio					
Extracción del material					
Fin del proyecto.					

Tabla 11.- Programa de trabajo.

A continuación, se presentan las tablas con el material de extracción (Volumen) general de “Material de Corte” y “Material de Relleno a Volteo” requerido para la formación de terrazas.

### TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN

TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN	TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN
-----------------------------	-----------------------------

Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	56.8	0.00	0.00
0+025	58.07	1435.84	1435.84
0+050	68.48	1581.85	3017.69
0+075	77.88	1827.32	4845.01
0+100	83.74	2020.32	6865.33
0+125	86.49	2126.75	8992.08
0+150	84.37	2135.73	11127.81
0+175	85.63	2112.70	13240.51
0+200	59.10	1809.15	15049.66
0+225	47.71	1335.12	16384.78
0+250	64.46	1397.11	17781.89
0+275	75.53	1749.89	19531.77
0+300	80.95	1955.99	21487.76
0+325	81.85	2034.99	23522.75
0+350	87.29	2114.20	25636.95
0+375	89.54	2210.28	27847.23
0+400	90.24	2247.17	30094.4
0+425	89.11	2241.88	32336.28
0+450	82.95	2150.81	34487.08
0+475	88.56	2143.94	36631.02
0+500	94.60	2289.56	38920.58
0+525	92.42	2310.34	41230.92
0+550	90.83	2290.64	43521.56
0+575	81.63	2155.84	45677.40
0+600	73.88	1943.93	47621.33
0+625	69.26	1789.30	49410.63
0+650	66.19	1693.16	51103.79
0+675	66.56	1659.38	52763.18
0+700	68.20	1684.54	54447.71
0+725	71.83	1750.38	56198.10
0+750	74.04	1823.31	58021.40
0+775	79.91	1924.32	59945.72
0+800	87.41	2091.51	62037.23
0+825	89.14	2206.91	64244.14
0+850	90.89	2250.4	66494.53
0+875	97.71	2357.48	68852.01

Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	4.86	0.00	0.00
0+025	4.15	112.55	112.55
0+050	1.18	66.54	179.09
0+075	0.00	17.39	196.47
0+100	0.00	0.00	196.47
0+125	0.00	0.00	196.47
0+150	0.00	0.00	196.47
0+175	0.00	0.00	196.47
0+200	5.42	67.76	264.24
0+225	4.99	130.15	394.39
0+250	1.17	75.23	469.61
0+275	0.15	16.49	486.10
0+300	0.00	1.86	487.96
0+325	0.00	0.00	487.96
0+350	0.00	0.00	487.96
0+375	0.00	0.00	487.96
0+400	0.01	0.07	488.03
0+425	1.83	22.97	511.00
0+450	4.01	73.00	584.00
0+475	2.99	87.47	671.47
0+500	1.24	52.89	724.35
0+525	2.34	51.5	775.86
0+550	2.37	58.87	834.73
0+575	2.84	65.22	899.95
0+600	2.96	72.60	972.55
0+625	1.37	54.18	1026.73
0+650	1.10	30.92	1057.65
0+675	2.67	47.14	1104.79
0+700	3.52	77.38	1182.17
0+725	3.52	88.01	1270.18
0+750	2.96	81.06	1351.24
0+775	2.42	67.34	1418.57
0+800	0.06	30.98	1449.55
0+825	0.00	0.70	1450.25
0+850	0.00	0.00	1450.25
0+875	0.00	0.00	1450.25

0+900	104.39	2526.26	71378.28		0+900	0.00	0.00	1450.25
0+925	110.58	2687.2	74065.48		0+925	0.00	0.00	1450.25
0+950	115.34	2823.96	76889.43		0+950	0.00	0.00	1450.25
0+975	120.01	2941.81	79831.24		0+975	0.00	0.00	1450.25
1+000	121.40	3017.63	82,848.87		1+000	0.00	0.00	<b>1,450.25</b>

Tabla 12.- Tablas de volumen general de material de corte y relleno.

**A continuación, se presentan las tablas Volumen de “Material de Corte” y “Material de Relleno a Volteo” por etapa.**

PRIMERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	20.69	0.00	0.00
0+025	23.07	547.01	547.01
0+050	25.10	602.12	1149.14
0+075	27.02	681.78	1830.92
0+100	28.51	694.17	2525.09
0+125	29.49	762.71	3287.79
0+150	28.69	727.27	4015.06
0+175	28.29	766.05	4781.12
0+200	22.63	636.51	5417.63
0+225	16.03	483.23	5900.86
0+250	23.90	516.02	6416.88
0+275	26.26	629.97	7043.85
0+300	27.97	677.87	7721.72
0+325	29.66	720.34	8442.06
0+350	29.99	745.55	9187.61
0+375	30.39	754.67	9942.27
0+400	31.42	772.66	10714.93
0+425	32.31	796.73	11511.66
0+450	31.21	794.07	12305.73
0+475	33.40	807.65	13113.38
0+500	33.610	837.6	13950.98
0+525	34.10	811.73	14762.71
0+550	34.14	852.92	15615.63
0+575	34.05	852.32	16467.95

PRIMERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN			
Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	0.00	0.00	0.00
0+025	0.00	0.00	0.00
0+050	0.00	0.00	0.00
0+075	0.00	0.00	0.00
0+100	0.00	0.00	0.00
0+125	0.00	0.00	0.00
0+150	0.00	0.00	0.00
0+175	0.00	0.00	0.00
0+200	0.00	0.00	0.00
0+225	0.00	0.00	0.00
0+250	0.00	0.00	0.00
0+275	0.00	0.00	0.00
0+300	0.00	0.00	0.00
0+325	0.00	0.00	0.00
0+350	0.00	0.00	0.00
0+375	0.00	0.00	0.00
0+400	0.00	0.00	0.00
0+425	0.00	0.00	0.00
0+450	0.00	0.00	0.00
0+475	0.00	0.00	0.00
0+500	0.00	0.00	0.00
0+525	0.00	0.00	0.00
0+550	0.00	0.00	0.00
0+575	0.00	0.00	0.00

0+600	30.77	810.29	17278.24	0+600	0.00	0.00	0.00
0+625	25.98	709.43	17987.67	0+625	0.00	0.00	0.00
0+650	23.98	624.56	18612.22	0+650	0.00	0.00	0.00
0+675	23.98	599.54	19211.77	0+675	0.00	0.00	0.00
0+700	24.18	601.98	19813.75	0+700	0.00	0.00	0.00
0+725	24.26	605.43	20419.17	0+725	0.00	0.00	0.00
0+750	25.10	616.95	21036.12	0+750	0.00	0.00	0.00
0+775	25.99	638.67	21674.79	0+775	0.00	0.00	0.00
0+800	31.16	714.37	22389.15	0+800	0.00	0.00	0.00
0+825	30.99	776.86	23166.02	0+825	0.00	0.00	0.00
0+850	30.16	764.46	23930.47	0+850	0.00	0.00	0.00
0+875	32.10	778.33	24708.80	0+875	0.00	0.00	0.00
0+900	34.07	827.16	25535.96	0+900	0.00	0.00	0.00
0+925	36.27	879.21	26415.17	0+925	0.00	0.00	0.00
0+950	37.79	925.67	27340.84	0+950	0.00	0.00	0.00
0+975	38.83	957.71	28298.55	0+975	0.00	0.00	0.00
1+000	39.62	980.61	29,279.16	1+000	0.00	0.00	0.00

Tabla 13.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la primera etapa.

SEGUNDA ETAPA			
TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	21.11	0.00	0.00
0+025	22.56	545.87	545.87
0+050	23.88	580.57	1126.44
0+075	25.69	591.07	1717.52
0+100	27.97	670.71	2388.22
0+125	29.67	683.09	3071.31
0+150	29.41	738.54	3809.86
0+175	29.16	676.32	4486.18
0+200	24.43	669.78	5155.96
0+225	21.34	572.09	5728.05
0+250	22.62	529.83	6257.87
0+275	24.37	587.29	6845.16
0+300	26.00	629.55	7474.71
0+325	27.65	670.57	8145.28
0+350	29.18	710.30	8855.58

SEGUNDA ETAPA			
TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN			
Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	0.00	0.00	0.00
0+025	0.00	0.00	0.00
0+050	0.00	0.00	0.00
0+075	0.00	0.00	0.00
0+100	0.00	0.00	0.00
0+125	0.00	0.00	0.00
0+150	0.00	0.00	0.00
0+175	0.00	0.00	0.00
0+200	0.00	0.00	0.00
0+225	0.00	0.00	0.00
0+250	0.00	0.00	0.00
0+275	0.00	0.00	0.00
0+300	0.00	0.00	0.00
0+325	0.00	0.00	0.00
0+350	0.00	0.00	0.00

0+375	30.46	745.50	9601.09	0+375	0.00	0.00	0.00
0+400	30.82	766.09	10367.18	0+400	0.00	0.00	0.00
0+425	31.30	776.57	11143.75	0+425	0.00	0.00	0.00
0+450	31.84	789.24	11932.99	0+450	0.00	0.00	0.00
0+475	32.15	799.79	12732.78	0+475	0.00	0.00	0.00
0+500	32.72	810.84	13543.62	0+500	0.00	0.00	0.00
0+525	32.86	852.71	14396.32	0+525	0.00	0.00	0.00
0+550	30.77	795.40	15191.72	0+550	0.00	0.00	0.00
0+575	28.45	740.34	15932.06	0+575	0.00	0.00	0.00
0+600	26.24	683.65	16615.70	0+600	0.00	0.00	0.00
0+625	25.51	646.79	17262.49	0+625	0.00	0.00	0.00
0+650	25.42	636.53	17899.02	0+650	0.00	0.00	0.00
0+675	25.57	637.28	18536.30	0+675	0.00	0.00	0.00
0+700	26.79	654.45	19190.76	0+700	0.00	0.00	0.00
0+725	27.97	684.45	19875.21	0+725	0.00	0.00	0.00
0+750	28.92	711.07	20586.28	0+750	0.00	0.00	0.00
0+775	29.85	734.63	21320.91	0+775	0.00	0.00	0.00
0+800	30.49	754.22	22075.14	0+800	0.00	0.00	0.00
0+825	28.12	732.58	22807.71	0+825	0.00	0.00	0.00
0+850	30.05	727.11	23534.82	0+850	0.00	0.00	0.00
0+875	32.49	781.72	24316.54	0+875	0.00	0.00	0.00
0+900	35.07	844.44	25160.98	0+900	0.00	0.00	0.00
0+925	37.28	904.40	26065.38	0+925	0.00	0.00	0.00
0+950	38.96	953.04	27018.42	0+950	0.00	0.00	0.00
0+975	40.07	987.86	28006.28	0+975	0.00	0.00	0.00
1+000	40.95	1012.57	<b>29,018.85</b>	1+000	0.00	0.00	<b>0.00</b>

Tabla 14.-Volumen de material de corte y relleno a volteo de la segunda etapa.

TERCERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN			
Tabla de Volumen "Material de Corte"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	3.88	0.00	0.00
0+025	6.75	132.90	132.90

TERCERA ETAPA			
TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN			
Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"			
Estación	Área en Sección (m2)	Volumen entre Secciones (m3)	Volumen Acumulado (m3)
0+000	4.86	0.00	0.00
0+025	4.15	112.55	112.55

0+050	8.41	189.56	322.46	0+050	1.18	66.54	179.09
0+075	13.11	300.18	622.64	0+075	0.00	17.39	196.47
0+100	13.35	330.75	953.39	0+100	0.00	0.00	196.47
0+125	13.89	386.90	1340.29	0+125	0.00	0.00	196.47
0+150	13.22	338.85	1679.14	0+150	0.00	0.00	196.47
0+175	13.31	397.33	2076.47	0+175	0.00	0.00	196.47
0+200	3.81	213.89	2290.36	0+200	5.40	67.56	264.04
0+225	3.33	89.21	2379.57	0+225	2.63	100.46	364.49
0+250	9.43	173.73	2553.30	0+250	0.00	0.00	401.55
0+275	14.54	299.53	2852.83	0+275	0.00	0.00	401.55
0+300	15.69	377.88	3230.71	0+300	0.00	0.00	401.55
0+325	12.64	354.18	3584.89	0+325	0.00	0.00	401.55
0+350	14.75	342.35	3927.24	0+350	0.00	0.00	401.55
0+375	14.15	361.17	4288.41	0+375	0.00	0.00	401.55
0+400	13.29	342.99	4631.4	0+400	0.01	0.07	401.61
0+425	9.81	288.79	4920.18	0+425	1.83	22.97	424.59
0+450	6.12	199.06	5119.24	0+450	3.93	72.06	496.64
0+475	9.66	197.22	5316.47	0+475	2.21	76.79	573.43
0+500	17.66	341.54	6048.81	0+500	0.00	27.63	601.06
0+525	17.49	390.81	6493.97	0+525	0.00	0.00	601.06
0+550	18.13	445.16	6493.97	0+550	0.00	0.00	601.06
0+575	11.29	367.70	6861.67	0+575	0.57	7.11	608.17
0+600	9.15	255.55	7117.22	0+600	0.91	18.48	626.66
0+625	8.62	222.18	7339.39	0+625	0.39	16.24	642.89
0+650	7.16	197.21	7536.61	0+650	1.08	18.32	661.21
0+675	6.30	168.15	7704.76	0+675	2.67	46.82	708.03
0+700	6.14	155.38	7860.14	0+700	3.52	77.38	785.41
0+725	6.74	160.90	8021.03	0+725	3.52	88.01	873.42
0+750	6.82	169.47	8190.50	0+750	2.96	80.98	954.4
0+775	7.59	180.15	8370.65	0+775	2.35	66.32	1020.72
0+800	13.71	266.24	8636.89	0+800	0.06	30.03	1050.75
0+825	16.3	375.14	9012.03	0+825	0.00	0.70	1051.45
0+850	15.06	392.01	9404.04	0+850	0.00	0.00	1051.45
0+875	16.09	389.38	9793.42	0+875	0.00	0.00	1051.45
0+900	17.23	416.48	10209.91	0+900	0.00	0.00	1051.45
0+925	18.10	441.56	10651.46	0+925	0.00	0.00	1051.45
0+950	18.89	462.39	11113.85	0+950	0.00	0.00	1051.45
0+975	20.78	495.88	11609.74	0+975	0.00	0.00	1051.45
1+000	19.77	506.82	<b>12,116.55</b>	1+000	0.00	0.00	<b>1051.45</b>

Tabla 15.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la tercera etapa.

**CUARTA ETAPA**

**CUARTA ETAPA**

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>			
<b>Tabla de Volumen "Material de Corte"</b>			
<b>Estación</b>	<b>Área en Sección (m2)</b>	<b>Volumen entre Secciones (m3)</b>	<b>Volumen Acumulado (m3)</b>
0+000	11.12	0.00	0.00
0+025	5.68	210.07	210.07
0+050	11.09	209.6	419.66
0+075	12.07	254.29	673.96
0+100	13.91	324.69	998.65
0+125	13.43	294.06	1292.71
0+150	13.05	331.06	1623.77
0+175	14.88	273.00	1896.77
0+200	8.23	288.97	2185.74
0+225	7.01	190.61	2376.34
0+250	8.52	177.54	2553.88
0+275	10.36	236.09	2789.97
0+300	11.29	270.69	3060.67
0+325	11.90	289.90	3350.57
0+350	13.38	316.00	3666.57
0+375	14.54	348.94	4015.51
0+400	14.70	365.43	4380.94
0+425	15.69	379.79	4760.73
0+450	13.79	368.44	5129.17
0+475	13.35	339.27	5468.44
0+500	10.61	299.59	5768.03
0+525	7.97	255.09	6023.13
0+550	7.80	197.17	6220.30
0+575	7.84	195.48	6415.78
0+600	7.72	194.44	6610.23
0+625	9.16	210.91	6821.13
0+650	9.63	234.87	7056.00
0+675	10.72	254.40	7310.41
0+700	11.10	272.73	7583.14
0+725	12.87	299.61	7882.74
0+750	13.20	325.81	8208.56
0+775	16.47	370.87	8579.43
0+800	12.06	356.68	8936.11
0+825	13.73	322.34	9258.45
0+850	15.62	366.82	9625.27

<b>TABLA GENERAL DE EXTRACCIÓN</b>			
<b>Tabla de Volumen "Material de Relleno a Volteo"</b>			
<b>Estación</b>	<b>Área en Sección (m2)</b>	<b>Volumen entre Secciones (m3)</b>	<b>Volumen Acumulado (m3)</b>
0+000	0.00	0.00	0.00
0+025	0.00	0.00	0.00
0+050	0.00	0.00	0.00
0+075	0.00	0.00	0.00
0+100	0.00	0.00	0.00
0+125	0.00	0.00	0.00
0+150	0.00	0.00	0.00
0+175	0.00	0.00	0.00
0+200	0.02	0.2	0.20
0+225	2.36	29.69	29.90
0+250	1.17	38.17	68.07
0+275	0.15	16.49	84.56
0+300	0.00	1.86	86.41
0+325	0.00	0.00	86.41
0+350	0.00	0.00	86.41
0+375	0.00	0.00	86.41
0+400	0.00	0.00	86.41
0+425	0.00	0.00	86.41
0+450	0.08	0.94	87.36
0+475	0.78	10.68	98.04
0+500	1.24	25.25	123.29
0+525	2.34	51.50	174.79
0+550	2.37	58.87	233.66
0+575	2.28	58.11	291.77
0+600	2.05	54.12	345.89
0+625	0.98	37.95	383.84
0+650	0.03	12.60	396.44
0+675	0.00	0.32	396.76
0+700	0.00	0.00	396.76
0+725	0.00	0.00	396.76
0+750	0.01	0.08	396.76
0+775	0.08	1.02	397.86
0+800	0.00	0.94	398.80
0+825	0.00	0.00	398.80
0+850	0.00	0.00	398.80

0+875	17.02	408.05	10033.55		0+875	0.00	0.00	398.80
0+900	18.03	438.18	10471.5		0+900	0.00	0.00	398.80
0+925	18.93	462.05	10933.55		0+925	0.00	0.00	398.80
0+950	19.70	482.87	11416.41		0+950	0.00	0.00	398.80
0+975	20.33	500.37	11916.79		0+975	0.00	0.00	398.80
1+000	21.07	517.52	<b>12,434.31</b>		1+000	0.00	0.00	<b>398.80</b>

Tabla 16.- Volumen de material de corte y relleno a volteo de la cuarta etapa.

**A continuación, se presentan los cuadros de construcción por etapas del proyecto con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.**

PRIMERA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				15	242332.442	2811564.260
15	16	63.779	SW 05° 01' 25.60"	16	242326.857	2811500.726
16	17	60.824	SE 08° 10' 38.17"	17	242335.509	2811440.520
17	18	47.341	SE 22° 59' 21.00"	18	242353.998	2811396.939
18	19	55.964	SE 44° 37' 20.05"	19	242393.309	2811357.107
19	20	291.136	SE 54° 51' 20.30"	20	242631.372	2811189.517
20	21	480.955	SE 43° 10' 50.27"	21	242960.491	2810838.805
21	22	10.000	SW 46° 49' 09.73"	22	242953.199	2810831.962
22	23	479.933	NW 43° 10' 50.27"	23	242624.780	2811181.929
23	24	291.009	NW 54° 51' 20.30"	24	242386.820	2811349.445
24	25	58.770	NW 44° 37' 20.05"	25	242345.538	2811391.275
25	26	50.551	NW 22° 59' 21.00"	26	242325.795	2811437.811
26	27	63.281	NW 08° 10' 38.17"	27	242316.794	2811500.449
27	28	64.936	NE 05° 01' 25.60"	28	242322.481	2811565.136
28	15	10.000	SE 84° 58' 34.40"	15	242332.442	2811564.260
<b>SUP: 10,042.41</b>						

Tabla 17.- Cuadro de construcción de la primera etapa del proyecto.

SEGUNDA ETAPA						
LADO		DIST	RUMBO	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				15	242332.442	2811564.260
15	16	63.779	SW 05° 01' 25.60"	16	242326.857	2811500.726
16	17	60.824	SE 08° 10' 38.17"	17	242335.509	2811440.520
17	18	47.341	SE 22° 59' 21.00"	18	242353.998	2811396.939
18	19	55.964	SE 44° 37' 20.05"	19	242393.309	2811357.107

19	20	291.136	SE 54° 51' 20.30"	20	242631.372	2811189.517
20	21	480.955	SE 43° 10' 50.27"	21	242960.491	2810838.805
21	35	10.000	NE 46° 49' 09.73"	35	242967.783	2810845.648
35	34	481.978	NW 43° 10' 50.27"	34	242637.965	2811197.106
34	33	291.263	NW 54° 51' 20.30"	33	242399.798	2811364.768
33	32	53.158	NW 44° 37' 20.05"	32	242362.458	28114025.604
32	31	44.131	NW 22° 59' 21.00"	31	242345.222	2811443.229
31	30	58.367	NW 08° 10' 38.17"	30	242336.920	2811501.003
30	29	62.622	NE 05° 01' 25.60"	29	242342.404	2811563.384
29	15	10.000	NW 84° 58' 34.40"	15	242332.442	2811564.260
<b>SUP: 9,957.59</b>						

Tabla 18.- Cuadro de construcción de la segunda etapa del proyecto.

<b>TERCERA ETAPA</b>						
<b>LADO</b>		<b>DIST</b>	<b>RUMBO</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				1	242310.565	2811566.183
1	2	66.320	SW 05° 01' 25.60"	2	242304.758	2811500.118
2	3	66.220	SE 08° 10' 38.17"	3	242314.176	2811434.571
3	4	54.392	SE 22° 59' 21.00"	4	242335.419	2811384.499
4	5	62.127	SE 44° 37' 20.05"	5	242379.059	2811340.281
5	6	290.858	SE 54° 51' 20.30"	6	242626.895	2811172.852
6	7	478.710	SE 43° 10' 50.27"	7	242944.476	2810823.776
7	22	11.962	NE 46° 49' 09.73"	22	242953.199	2810831.962
22	23	479.933	NW 43° 10' 50.27"	23	242624.780	2811181.929
23	24	291.009	NW 54° 51' 20.30"	24	242386.820	2811349.445
24	25	58.770	NW 44° 37' 20.05"	25	242345.538	2811391.275
25	26	50.551	NW 22° 59' 21.00"	26	242325.795	2811437.811
26	27	63.281	NW 08° 10' 38.17"	27	242316.794	2811500.449
27	28	64.936	NE 05° 01' 25.60"	28	242322.481	2811565.136
28	1	11.962	NW 84° 58' 34.40"	1	242310.565	2811566.183
<b>SUP: 12,123.68</b>						

Tabla 19.- Cuadro de construcción de la tercera etapa del proyecto.

<b>CUARTA ETAPA</b>						
<b>LADO</b>		<b>DIST</b>	<b>RUMBO</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				8	242976.505	2810853.833
8	9	483.201	NW 43° 10' 50.27"	9	242645.850	2811206.183

9	10	291.415	NW 54° 51' 20.30"	10	242407.559	2811373.933
10	11	49.802	NW 44° 37' 20.05"	11	242372.577	2811409.379
11	12	40.290	NW 22° 59' 21.00"	12	242356.841	2811446.470
12	13	55.428	NW 08° 10' 38.17"	13	242348.957	2811501.335
13	14	61.237	NE 05° 01' 25.60"	14	242354.320	2811562.337
14	29	11.962	NW 84° 58' 34.40"	29	242342.404	2811563.384
29	30	62.622	SW 05° 01' 25.60"	30	242336.920	2811501.003
30	31	58.367	SE 08° 10' 38.17"	31	242345.222	2811443.229
31	32	44.131	SE 22° 59' 21.00"	32	242362.458	2811402.604
32	33	53.158	SE 44° 37' 20.05"	33	242399.798	2811364.768
33	34	291.263	SE 54° 51' 20.30"	34	242637.965	2811197.106
34	35	481.978	SE 43° 10' 50.27"	35	242967.783	2810845.648
35	8	11.962	NE 46° 49' 09.73"	8	242976.505	2810853.833
<b>SUP: 11,799.43</b>						

Tabla 20.- Cuadro de construcción de la cuarta etapa del proyecto.

#### EN RESUMEN:

ETAPA	AREA A EXPLOTAR (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL RELLENO A VOLTEO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE EXTRACCION (m <sup>3</sup> )
1 <sup>a</sup>	10,042.41	29,279.16	0.00	29,279.16
2 <sup>a</sup>	9,957.59	29,018.85	0.00	29,018.85
3 <sup>a</sup>	12,123.68	12,116.55	1,051.45	11,065.10
4 <sup>a</sup>	11,799.43	12,434.31	398.80	12,035.51
<b>TOTAL</b>	<b>43,923.11</b>	<b>82,848.87</b>	<b>1,450.25</b>	<b>81,398.62</b>

Tabla 21.-Resumen de las áreas, volumen de material de corte y relleno a volteo y volumen a extraer.

A continuación, se presenta una tabla con el volumen de extracción del material anual y mensual (Volumen/m<sup>3</sup>).

Año	Vol. Total	Mes 1 (m <sup>3</sup> )	Mes 2. (m <sup>3</sup> )	Mes 3. (m <sup>3</sup> )	Mes 4. (m <sup>3</sup> )	Mes 5. (m <sup>3</sup> )	Mes 6. (m <sup>3</sup> )
<b>1</b>	<b>16,569.78</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>
<b>2</b>	<b>16,569.78</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>
<b>3</b>	<b>16,569.78</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>
<b>4</b>	<b>16,569.78</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>
<b>5</b>	<b>16,569.78</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>	<b>1,380.82</b>
<b>Total</b>	<b>82,848.87</b>						

Continuación...

Año	Mes 7. (m³)	Mes 8. (m³)	Mes 9. (m³)	Mes 10. (m³)	Mes 11. (m³)	Mes 12. (m³)
1	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82
2	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82
3	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82
4	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82
5	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82	1,380.82

Tabla 22.- Volumen de material de extracción.

**Trazo del polígono general marcando cada etapa de trabajo (esquema general de trabajo).**

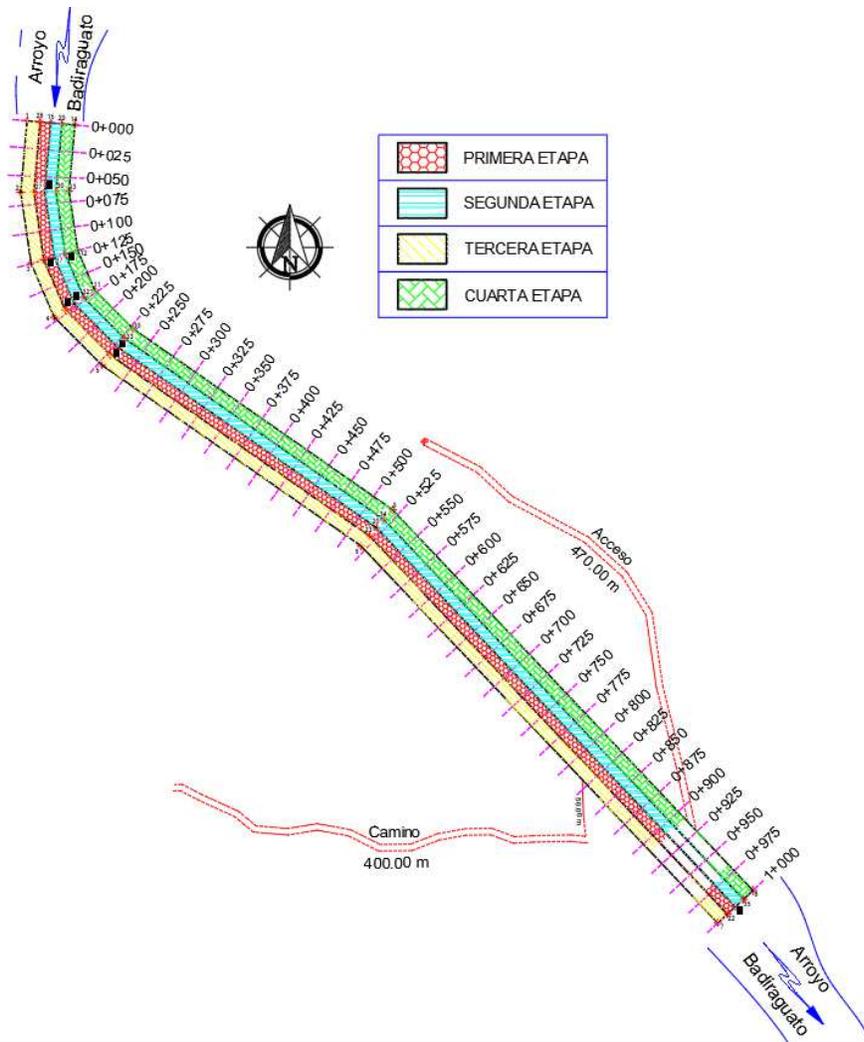


Imagen 8- Esquema general de trabajo.

Las etapas de trabajo son longitudinales al polígono general, y cada franja representa una etapa.

**NOTA: SE ANEXA PLANO GENERAL DEL PROYECTO, TABLAS DE VOLÚMENES Y LOS CUADROS DE CONSTRUCCIÓN DE CADA ETAPA DE TRABAJO APROBADO POR CONAGUA.**

#### **II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.**

Dentro de las obras y actividades que podrán generar impactos ambientales, se describen los procedimientos de aquellas relevantes y exceptuadas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

**LIMPIEZA:** La limpieza se realizará manualmente en toda el área ya que en temporada de lluvia se arrastra gran cantidad de troncos y basura de los poblados que se encuentran en las áreas aledañas al arroyo.

**RETIRO DE VEGETACION:** Dentro del polígono de extracción se retirará la vegetación del estrato herbáceo y arbustivo.

En la siguiente imagen se puede apreciar cómo se encuentra el área del proyecto.



## II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.

- **Exploración:** No se requiere realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que sobre el cauce del arroyo colindando al proyecto ya existen extracciones de material donde se puede apreciar claramente la calidad de este.
- **Explotación:** La explotación del material se realizará a cielo abierto, motivo por el cual no se requiere la construcción de obras para esta actividad, solo se necesita de la siguiente maquinaria, ya que es un proceso sencillo.

**APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO:** No requiere de la apertura de nuevos caminos para el acceso al arroyo ya que se cuenta con caminos de terracería por donde puede ingresar la maquinaria sin problema alguno. Una vez introducida la maquinaria al área del proyecto esta operará y se desplazará sin afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de Rutas de Circulación).

### Maquinaria requerida para la explotación del banco:

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
Excavadora CAT 416 C, con capacidad de cucharón de 0.76 m <sup>3</sup>	1	40 HRS	1000 LTS/MES	15.0	3.0
Cargador frontal CAT 450 G, capacidad 4.4 m <sup>3</sup>	1	80 HRS	1400 LTS/MES	15.0	3.0
Camión de volteo Ford 1992, capacidad 6 m <sup>3</sup>	1	75 HRS	600 LTS/MES	15.0	1.0
Camiones de volteo International modelo 2008, de 12 m <sup>3</sup> de capacidad.	2	110 HRS	300 LTS/MES	10.0	2.0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>305 HRS</b>	<b>3,300 LTS/MES</b>	<b>55.0</b>	<b>9.0</b>

Tabla 23.- Maquinaria requerida.

**Deposito superficial de materiales:** El almacenamiento del material se tendrá en la planta de cribado, este se almacenará según el tamaño de la piedra, para después ser comercializado.

**Transporte del material:** El material se transportará mediante 3 camiones con una capacidad de carga de 6 y 12 m<sup>3</sup>, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver planos de ruta de circulación PL-02).

**Profundidad de corte:**

La profundidad promedio de corte es de 2.98 metros, a partir del nivel de aguas en época de estiaje.

**Talud:**

El talud en el corte será 1:1; es decir a 45°

**II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.**

La extracción de los materiales pétreos no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realiza a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una excavadora y un cargador frontal.

**Construcción de caminos de acceso y vialidades:** Se utilizarán los caminos existentes en el área (ver planos de ruta de circulación PL-02).

**Instalaciones sanitarias:** Se instalarán letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento continuo por la empresa a la que se rentará el servicio; estos a su vez descargan las aguas residuales producto del mantenimiento a un colector de alcantarillado sanitario de la red municipal.

**II.2.5. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.**

A la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, el cual se encuentra fuera de la zona federal, en la Cabecera Municipal de Badiraguato, sólo en caso de emergencia se realizará en el lugar de trabajo, tomando todas las precauciones para evitar derrames de aceites y grasas en el suelo, se tendrá siempre disponibles charolas metálicas de 0.90 x 1.20 m para colocarlas debajo de la maquinaria.

Las grasas, aceites, filtros y combustibles producto del servicio dado a la maquinaria serán recolectados en cubetas de plástico para ser resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos del taller de la planta, después serán recogidos por la empresa contratada para este fin, y les dará el seguimiento correspondiente.

## **PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS**

**EXTRACCIÓN:** La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Caterpillar 416 C con capacidad de 0.76 m<sup>3</sup>.

**TRANSPORTE:** El transporte a la planta se realizará con 3 camiones de volteo de 6 y 12 m<sup>3</sup>.

### **II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.**

Se estima un período de 5 años de disponibilidad en el banco de materiales. Con el abandono del sitio ese tramo del arroyo presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retirarán las letrinas, la maquinaria y lo más importante, el cauce estará bien definido, además se llevará a cabo una reforestación. (Ver plano PL-03).

Las terrazas tendrán un ancho de 5 m en ambas márgenes del arroyo en todo el tramo.

Imagen 10. Sección tipo del cauce con el proyecto finalizado.

### **II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.**

No aplica, no es necesarios utilizar explosivos ya que la explotación del banco será mediante una excavadora a cielo abierto.

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el cauce del Arroyo Badiraguato donde el material se encuentra en la superficie.

## II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

### Actividad I Preparación del sitio:

La preparación del sitio se llevará a cabo de forma manual ya que el área de extracción tiene poca vegetación y solo es de tipo arbustiva y herbácea.

**Actividad II Aprovechamiento de Material Pétreo:** Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la explotación del banco y transporte de material.

Sustancia emitida	Tiempo en hrs	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO <sup>2</sup>	8	Todo el periodo de extracción (cinco años).	SO <sup>2</sup> : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO <sup>2</sup>			CO <sup>2</sup> : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire
NO <sub>x</sub>			NO <sub>x</sub> : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera problemas respiratorios.

Tabla 24.- Emisiones a la atmosfera.

Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria para minimizar los efectos negativos por la emisión de estas sustancias.

**Residuos sólidos:** Se colocarán dos contenedores de basura, dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano.

**Disposición de residuos peligrosos:** No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria, y los residuos serán llevados a la zona donde está la instalación de la criba la cual contará con un almacén de residuos peligrosos.

**Aguas residuales:** Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a la cual le dará mantenimiento la empresa a la que se contratará para proporcionar este servicio.

**Actividad III Abandono del sitio:** En esta actividad se retirarán las letrinas móviles y la maquinaria del área del proyecto. Ya no se tendrá basura tirada sobre el cauce ya que se implementará una campaña de respeto y conservación del cauce del arroyo y su ribera.

### **II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.**

**Residuos sólidos:** Se colocarán contenedores de basura (2), dispersos en la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano.

Ejemplo de tipo de contenedores:



Imagen 11.- Contenedor de basura.

**Aguas residuales:** Se tendrá una letrina móvil en el área de trabajo ya que es

lo que se marca de manera general una letrina por cada 20 trabajadores, y en el área de trabajo sólo estarán los operadores de la excavadora, el cargador frontal y de los tres camiones (5 personas en total). Esta letrina estará ubicada a un lado del arroyo muy cercano al área de trabajo, y se irá moviendo a como avancen las extracciones. El mantenimiento de la letrina será periódico y se lo dará la empresa contratada ya que ellos son los que cuentan con camiones succionadores tipo cisterna (*Vactor*) para realizar este trabajo, ellos a su vez descargarán el camión en el colector de la red municipal.



Imagen 12.- Tipo de letrinas.

**Disposición de residuos peligrosos:** No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, se cuenta con un almacén de residuos peligrosos ubicado en el lugar donde estará la zona de cribado del material.

El almacén se hará de piso firme impermeable, paredes a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso en el que se presenten derrames, con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.

Planta del Almacén de Residuos Peligrosos.

CORTE

Imagen 13.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.

Cuadro de Construcción del polígono del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos referido al Datum WGS-85, Zona 13-N.

<b>POLIGONO DEL ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>						
<b>LADO</b>		<b>RUMBO</b>	<b>DIST</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				A	242,347.09	2,810,704.43
A	B	S 49°58'11.63" E	3.00	B	242,349.38	2,810,702.50
B	C	S 40°01'48.37" W	3.00	C	242,347.45	2,810,700.20
C	D	N 49°58'11.63" W	3.00	D	242,345.16	2,810,702.13
D	A	N 40°01'48.37" E	3.00	A	242,347.09	2,810,704.43
<b>SUPERFICIE = 9.00 m2</b>						

Tabla 25.- Cuadro de construcción del almacén temporal de residuos peligrosos.

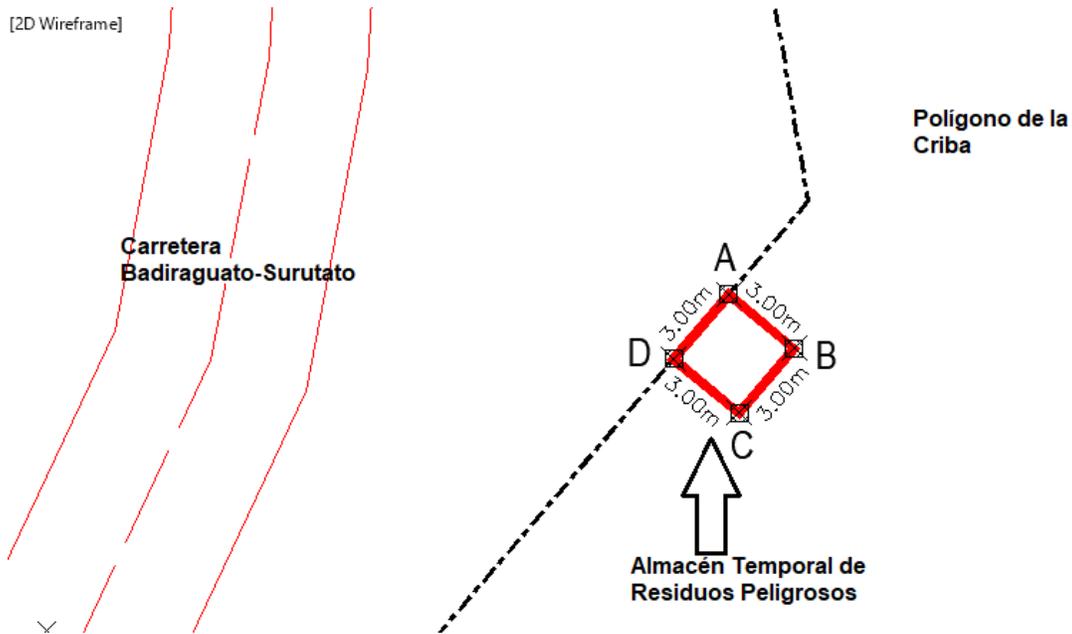


Imagen 14.- Dimensiones del Almacén de Temporal de Residuos Peligrosos.

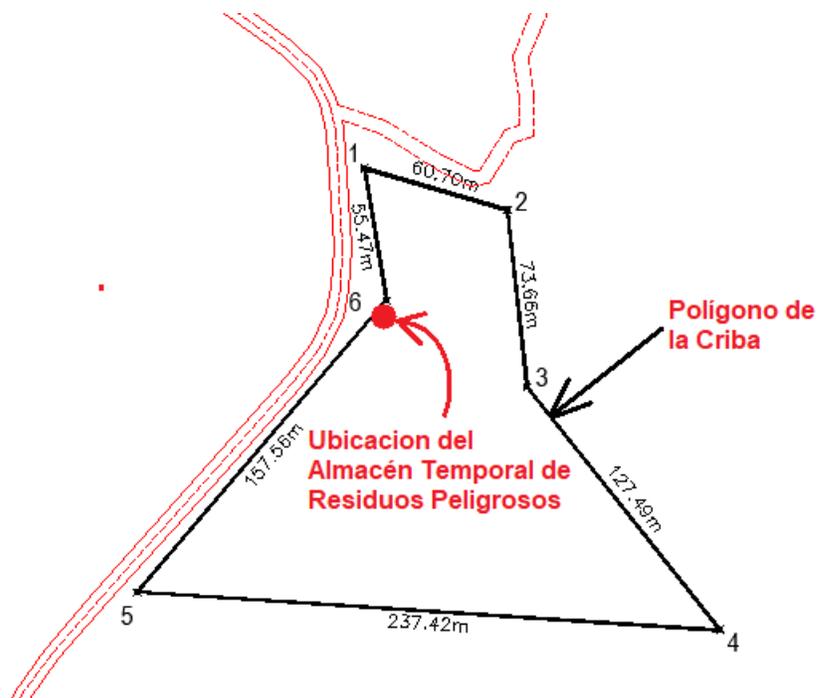


Imagen 15.- Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Criba.



Imagen 16.- Ubicación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

Cuadro de construcción del polígono de la criba referido al Datum WGS-85, zona 13-N.

POLIGONO DE LA CRIBA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	242,340.77	2,810,762.47
1	2	S 73°31'18.73" E	60.7	2	242,398.98	2,810,745.26
2	3	S 06°11'10.88" E	73.66	3	242,406.92	2,810,672.02
3	4	S 38°01'23.70" E	127.49	4	242,485.45	2,810,571.59
4	5	N 86°15'11.74" W	237.42	5	242,248.54	2,810,587.11
5	6	N 40°01'48.37" E	157.56	6	242,349.88	2,810,707.75
6	1	N 09°26'51.01" W	55.47	1	242,340.77	2,810,762.47
<b>SUPERFICIE = 20,000.00 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 26.-Cuadro de construcción de la criba.

Polígono de ubicación de la criba.



Imagen 17.- Imagen satelital de la ubicación de la criba en relación al proyecto.



Imagen 18.- Imagen satelital de la criba.

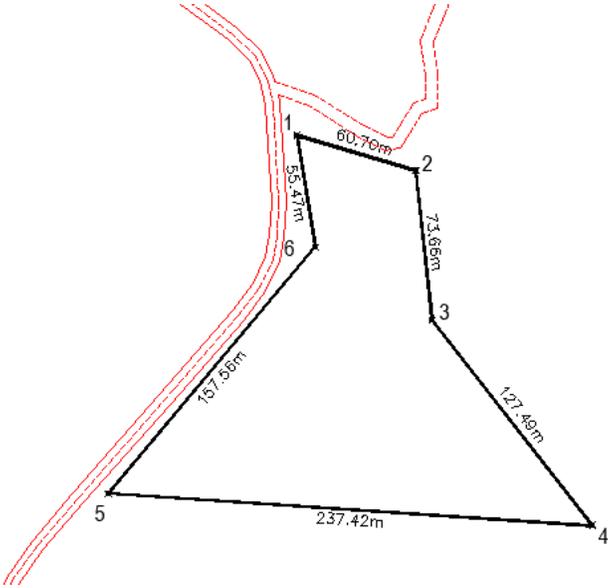


Imagen 19.- Dimensiones de la criba.

### **II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.**

- Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa: No aplica porque la explotación del banco es a través de una excavadora.
- Posibles accidentes: Se trabajará en base a un programa de seguridad en el trabajo cumpliendo con las normas de la secretaria del Trabajo y Previsión Social.



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

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción I y X, y art. 30, y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental en su artículo 5 incisos A fracción X, e inciso R fracción II.

#### III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

<b>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>Art. 28,</b> Penúltimo Párrafo. - <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría”.</i>	Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.  El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR ni en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
<b>Fracción I.-</b> <i>obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.</i>	El proyecto contempla el desazolve del arroyo Badiraguato para su mejor funcionamiento hidráulico.	El proyecto se realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.

<p><b>Fracción VII.-</b> Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>Los trabajos se realizarán sobre el cauce del arroyo, donde su vocación natural es el transporte de agua por gravedad desde la parte alta de las cuencas hacia los océanos, de igual forma con el agua se transportan sólidos suspendidos y disueltos hacia los deltas de los ríos, arroyos y en la zona de manglares, que son de vital importancia para el desarrollo de la vida silvestre en las zonas de costa, así como también influyen en gran parte en las dinámicas de formación de las playas.</p>	<p>La vegetación que se encuentra dentro de los cauces de los ríos y arroyos modifica las características bióticas y abióticas de estos, obstruyen el paso del agua, generando estancamientos (eutrofización del agua), y evitando el transporte de sedimentos hacia el mar, lo cual es vital para el desarrollo de los ecosistemas costeros. En época de lluvias causan inundaciones poniendo el riesgo la vida humana. Por lo antes mencionado se concluye que la vegetación que se encuentra en los cauces de los ríos altera las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, por lo que la vocación natural sobre los cauces de los ríos no es forestal, por lo tanto, sobre los cauces de los ríos no se requiere al cambio de uso de suelo.</p>
<p><b>Fracción X.-</b> <i>obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i></p>	<p>El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del arroyo Badiraguato.</p>	<p>El proyecto se realizará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.</p>

<p><b>Art. 30;</b> para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaria una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, 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 proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del arroyo Badiraguato.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>
--	--	---

### Terminología de esta ley:

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Aprovechamiento sustentable:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

**Desarrollo Sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Vocación natural:** Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Emergencia ecológica:** Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

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

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>ARTÍCULO 5º;</b> <i>“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i>	El proyecto contempla la extracción de <b>82,848.87 m<sup>3</sup></b> de material en una superficie de <b>43,923.11 m<sup>2</sup></b> del cauce del arroyo Badiraguato.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. A demás dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HIDRÁULICAS:</b></li> </ul> <b>Fracción IX:</b> Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.	El proyecto contempla extracción de material pétreo del arroyo Badiraguato en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El estudio no contempla modificación o entubamiento del cauce del arroyo Badiraguato. Los trabajos se realizarán apegado a la factibilidad emitida por CONAGUA. Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.
<b>Fracción X:</b> Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de <b>82,848.87 m<sup>3</sup></b> de material en una superficie de <b>43,923.11 m<sup>2</sup></b> del cauce del arroyo Badiraguato.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además, dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.

<p>R)  <b>OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.</b>  <b>Fracción I:</b> Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</p>	<p>El proyecto solo contempla extracción de material pétreo del arroyo Badiraguato en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.</p>	<p>El actual proyecto sobre el cauce del arroyo Badiraguato no pretende construcción de obra civil o nuevos caminos adicionales a los ya existentes, se usarán aquellos que existen actualmente.</p> <p>Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.</p>
<p><b>Fracción II:</b> Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El proyecto contempla la extracción de <b>82,848.87 m<sup>3</sup></b> de material en una superficie de <b>43,923.11 m<sup>2</sup></b> del cauce del arroyo Badiraguato.</p> <p>El material producto de la extracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Y se dará seguimiento a las medidas de mitigación, prevención y compensación manifestadas en el proyecto y las que marque el resolutive correspondiente emitido por la entidad evaluadora en materia ambiental (SEMARNAT).</p>

<p><b>O).- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS;</b></p> <p><i>Fracción II.</i> Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas</p>	<p>El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación arbórea.</p> <p>Por tratarse del río donde su vocación natural es la conducción de agua, y con el desarrollo del proyecto no se cambiará su uso ya que se dragará para mantener tal vocación natural, por lo que un Cambio de Uso de Suelo no aplica, este seguirá siendo el mismo.</p>	<p>El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación arbórea, por lo que no requiere cambio de uso de suelo, ya que se está respetando su vocación natural.</p>
---	---	--

### **Terminología del Reglamento:**

**Áreas de Protección Forestal:** Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley;

**Cambio de uso del suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

**Cuenca hidrológico-forestal:** La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas;

**Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Fracción recorrida DOF 16-11-2011, 04-06-2012.

**LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE**

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTICULO 93.-</b> La Secretaría autorizará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios Técnicos Justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p>	<p>En este artículo se menciona que la secretaria podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>El cauce del arroyo no es un terreno forestal, ya que la vegetación que se desarrolla dentro del cauce obstruye el paso del agua y modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, esta vegetación que existe en los cauces de los ríos y arroyos surgió a partir de las modificaciones hechas por el hombre sobre estas corrientes al modificarlas y retener agua en la parte alta de la cuenca con la construcción de presas y represas, su vocación natural es la conducción del agua.</p> <p>Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al arroyo, esta seguirá siendo <b>la conducción de agua</b>, su vocación natural forestal es en la ribera no sobre el cauce del arroyo.</p> <p>Año con año con las precipitaciones extraordinarias se presentan inundaciones en la zona del arroyo Badiraguato colocando en situación vulnerable a las vidas humanas, por lo que representa un efecto dañino la existencia de vegetación sobre el cauce del arroyo.</p>	<p>El polígono del proyecto lo definió, <b>el área técnica de CONAGUA</b>, tomando en cuenta el curso del cauce para optimizar el funcionamiento hidráulico del arroyo Badiraguato y evitar los azolves que son causantes de inundaciones y de que exista erosión en las riberas, arrastrando vegetación y sedimentos ocasionando más azolves aguas abajo.</p> <p>El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación arbórea, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.</p>

### Terminología de esta ley:

**Áreas de Protección Forestal:** Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley;

**Cambio de uso del suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la

vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

**Cuenca hidrológico-forestal:** La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas.

**Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>

<p style="text-align: center;"><b>CAPÍTULO SEGUNDO</b></p> <p>Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales</p> <p><b>Artículo 141.</b> Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p><b>I.</b> Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;</p> <p><b>II.</b> Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;</p> <p><b>III.</b> Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;</p> <p><b>IV.</b> Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;</p> <p><b>V.</b> Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;</p> <p><b>VI.</b> Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;</p> <p><b>VII.</b> Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;</p> <p><b>VIII.</b> Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de</p>	<p>El retiro de vegetación no rebasa los 1500 m<sup>2</sup> de bosque de galería, que estas están en manchones dispersos, y tomando en cuenta que el arroyo trabaja independientemente cada margen, margen derecha e izquierda.</p> <p>Como se mencionó anteriormente sobre los cauces de los ríos y arroyos no aplica el cambio de uso de suelo, porque su uso es hidráulico correspondiente a los ecosistemas de ríos (aguas loticas).</p> <p>Haciendo un análisis de este <b>artículo en la fracción I, dice</b>; usos que se pretende dar al terreno, el uso es hidráulico y no se pretende dar otro uso, ya que con la extracción del material pétreo se dragará el arroyo para su mejor funcionamiento hidráulico, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>Si bien es cierto que existe vegetación que está invadiendo el cauce debido a los azolves que se presenta en el arroyo y al arrastre de solidos que se presentan durante la época de lluvias de la parte alta de la cuenca donde existen deforestaciones, y está disminuyendo considerablemente la capacidad hidráulica del arroyo en su cauce precisamente por no tratarse de terrenos forestales, sino de una corriente natural.</p>	<p>El polígono de extracción se encuentra con poca vegetación arbórea. Sobre los cauces de los ríos y arroyos no aplica el cambio de uso de suelo.</p> <p>Considerando que la masa de vegetación en el arroyo no sobrepasa los 1500 m<sup>2</sup>, no se requiere del cambio del uso de suelo.</p> <p>La vegetación en la ribera del arroyo existente se conservará en su totalidad y se proponen medidas de mitigación y compensación.</p>
---	--	---

## Terminología de este reglamento.

**Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas:** Aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

## LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), (PUBLICADA EN EL D.O.F. DE FECHA 26 DE JUNIO DEL 2006).

Artículo	Aplicación	cumplimiento
<p><b>Disposiciones preliminares.</b></p> <p><b>Artículo 18.</b> Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>Se llevará a cabo un programa de Rescate y Reubicación de fauna de lento movimiento, y que se encuentre dentro del área donde se esté operando y pueda salir afectada.</p>

<p><b>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</b></p> <p><b>Artículo 60.</b> La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.</p>	<p>En el polígono del proyecto se registra la presencia de Güico (<i>Aspidoscelis costata</i>), especie silvestre bajo protección especial.</p> <p>El presente estudio, obedece al hecho de que existen muy pocas especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre, mediante un programa de reforestación en ambas márgenes las cuales serán reforestadas para formación de la ribera, generando un hábitat para las especies de la región.</p>
--	---	--

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS),  
(PUBLICADO EN EL D.O.F. DE FECHA 30 DE NOVIEMBRE DEL 2006).**

<b>Artículo</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Cumplimiento</b>
<p><b>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</b></p> <p><b>Artículo 12.</b> Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:</p>	<p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>	<p>No se pretende llevar a cabo actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>

<p><b>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</b>  <b>Artículo 70.</b> Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</p> <p>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</p>	<p>El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre mediante un programa de reforestación en ambas márgenes para formación de las riberas, siendo esta uno de los principales ecosistemas ya que alberga poca variedad de especies.</p>
---	--	---

<p align="center"><b>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b>  Última reforma publicada DOF 22-05-2015</p>		
<p align="center"><b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b></p>	<p align="center"><b>APLICACIÓN</b></p>	<p align="center"><b>CUMPLIMIENTO</b></p>

<p><b>Artículo 5.-</b> Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p><b>XXIX. Residuo:</b> Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Se contará con un Plan de Manejo para Residuos Peligrosos, para la recolección de estos se contratará a una empresa autorizada, y los residuos sólidos producto de la limpieza serán recolectados por el servicio de recolección del H. Ayuntamiento.</p>
<p><b>Artículo 20.-</b> La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</p> <p>Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, y se contará con una bitácora para el registro de entrada y salida, la recolección y dispersión final será a cargo de una empresa autorizada, la cual se contratará para este fin.</p>

<p><b>Artículo 42.-</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Para el manejo y la disposición de los residuos se contratará a una empresa que cuente con los permisos correspondientes con SEMARNAT.</p>
--	--	---

<p><b>Artículo 44.-</b> Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>I.</b> Grandes generadores;</li> <li><b>II.</b> Pequeños generadores, y</li> <li><b>III.</b> Microgeneradores.</li> </ul>	<p>En el proyecto se generarán residuos peligrosos dentro del rango de micro generador, ya que no sobrepasará los 400 kg mensuales, para establecer este dato nos basamos en los reportes de otras estaciones similares que ya están operando.</p>	<p>Se registrará a la empresa como micro generadora de residuos peligrosos.</p>
---	--	---

<p><b>Artículo 48.-</b> Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p> <p>El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>	<p>El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p> <p style="text-align: center;">72</p>	<p>Se tendrá un manejo integral de estos residuos peligrosos el cual consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inscribirse en el registro como micro generador de residuos peligrosos.</li> <li>• Separar los residuos</li> <li>• Almacenar correctamente los residuos por un periodo no mayor de 6 meses.</li> <li>• Llevar un registro en una bitácora de la entrada y salida de los residuos.</li> <li>• Contar con un almacén temporal de residuos peligrosos</li> <li>• Comprobar que los depósitos no se llenen más del 90% para evitar derrames.</li> <li>• Evitar que el personal que maneje los residuos tenga contacto directo con estos, para lo cual usaran las medidas de protección necesarias (guantes, mascarillas, etc.).</li> <li>• Identificar los residuos, en caso de que se tengan lodos en el mantenimiento de las rejillas contaminados con hidrocarburos se manejan en base a la NOM-004-SEMARNT-2002.</li> <li>• Se contratará a una empresa especializada para que recoja los residuos, esta debe tener su autorización por parte de SEMARNAT para realizar dicha actividad. <ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa que del servicio de recolección de los residuos deberá emitir un manifiesto a la estación de servicio.</li> <li>• Los manifiestos se conservarán por 5 años.</li> </ul> </li> </ul>
--	--	---

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS</b> <b>Última reforma publicada DOF 31-10-2014</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<p><b>Artículo 35.-</b> Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p><b>I.</b> Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p><b>II.</b> Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p><b>a)</b> Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p><b>b)</b> Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p>	<p>Se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos generados se clasifican peligrosos, según el listado.</p>
<p><b>Artículo 42.-</b> Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p>	<p>se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos peligrosos generados no sobrepasan los 400 kg anuales, por lo que se clasifica como micro generador, por lo que se registrara la empresa en esta categoría.</p>

## LEY DE AGUAS NACIONALES

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992

TEXTO VIGENTE.

### Última reforma publicada DOF 11-08-2014

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON LA LEY	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY
<b>ARTÍCULO 4.</b> La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del arroyo Badiraguato.	Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la secretaría, se solicitará el título de concesión a la CONAGUA para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, lo cual mejora la conducción hidráulica del arroyo ya que se trabajará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, se anexa carta de factibilidad y planos sellados por el área técnica de CONAGUA.

### Terminología de esta ley:

**Cauce de una corriente:** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

**Ribera o Zona Federal:** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a

partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

**Aguas Nacionales:** Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**Cuenca Hidrológica:** Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas-aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuentas y estas últimas están integradas por microcuencas.

**Delimitación de cauce y zona federal:** Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

**Materiales Pétreos:** Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley.

**Río:** Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

## LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO (LGCC).

Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 2012.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO (LGCC).		
Ultima Reforma Publicada DOF 11-05-2022.		
Articulo	Vinculación	Cumplimiento

<p><b>Artículo 2,</b> el cual a letra dice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</li> <li>• Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</li> <li>• Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</li> <li>• Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuestas al fenómeno;</li> <li>• Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; 76</li> <li>• Establecer las bases para la concertación con la sociedad;</li> <li>• Promover la transición hacia una economía competitiva,</li> </ul>	<p>El proyecto requiere de la quema de combustibles fósiles para la extracción y acarreo de materiales pétreos. La combustión de estos combustibles genera Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales son regulados por la presente ley. Sin embargo, la cantidad de generación de estos gases es poca, aunado a que el sector y subsector al cual pertenece la actividad económica del promovente, no es catalogada como empresa obligada a la cuantificación, reporte y verificación de Gases de Efecto Invernadero.</p>	<p>Sin embargo, con la plena convicción y compromiso por la disminución de contaminantes, la empresa y el promovente implementaran medidas de mitigación como el uso racional de combustibles conjuntamente con la operación justa a la necesidad.</p>
--	---	--

<p><b>Titulo Quinto:</b> Sistema Nacional de Cambio Climático.</p> <p>Capitulo VIII: Registro.</p> <p>“<b>Artículo 87:</b> La Secretaria, deberá integrar y hacer público de forma agregada el registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.</p> <p>Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del registro;</li> <li>• Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;</li> <li>• Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;</li> <li>• El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y</li> <li>• La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.</li> </ul>	<p>Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO<sub>2eq</sub> no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>	<p>La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO<sub>2eq</sub> no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>
---	--	--

<p><b>Artículo 88:</b> Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.”</p>	<p>Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de Generación de Efecto Invernadero, no excede de las 25,000 Ton de CO<sub>2eq</sub> no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>	<p>La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO<sub>2eq</sub> no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.</p>
---	---	--

**CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
----------	-------------	---------------------------

<p><b>ARTÍCULO 27.</b></p> <p>Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de limite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la republica con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerara de utilidad pública, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.</p> <p>(Reformado mediante decreto publicado</p>	<p>El proyecto se localiza sobre el cauce del arroyo Badiraguato, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas y sus bienes inherentes.</p> <p>Los materiales pétreos son bienes inherentes.</p>	<p>Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el arroyo, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitará la concesión en CONAGUA para su aprovechamiento.</p>
--	---	---

### III.2. NORMAS APLICABLES

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p><b>NORMA Oficial Mexicana NOM- 001 – SEMARNAT – 1996.</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.</p>	<p>No aplica, ya que el proyecto no pretende efectuar ninguna descarga de aguas residuales a la corriente del arroyo Badiraguato.</p>	<p>El cumplimiento de los parámetros establecidos por esta NOM, en las etapas de preparación y operación del proyecto, No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO5; etc. ni, metales a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos. La empresa contratará Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de las personas y de les dará mantenimiento periódicamente. No se les dará mantenimiento en el sitio a los vehículos. Los residuos sólidos municipales y otros serán depositados en el basuron de la cabecera municipal de Badiraguato.</p>

<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2015</b>, Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que durante el desarrollo del proyecto se utilizará un vehículo para la supervisión de los trabajadores el cual es motor de combustión de gasolina.</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo al vehículo periódicamente, llevando un expediente, para reemplazarlo ya que no cumpla con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>Cuando no esté funcionando se mantendrá apagado.</p> <p>No se rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la tabla No. 1 y 2. De la presente norma.</p>
---	---	---

<p><b>NORMA Oficial Mexicana NOM- 042 – SEMARNAT – 2003.</b> Que establece los límites máximos permisibles de la emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustión de dichos vehículos.</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción del material pétreo se utilizarán vehículos que funcionan con gasolina y diésel los cuales emiten partículas contaminantes por los escapes.</p>	<p>Se aplicará los mantenimientos todas las unidades que estén dentro del proyecto, y se aplicara el “programa de control y mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos”, al amparo de dicho programa se llevarán a cabo las revisiones periódicas y, copia de los comprobantes respectivos, emitidos por la autoridad competente, serán anexadas a los informes de cumplimiento de las medidas de mitigación que se presentará a la SEMARNAT de manera periódica. Y se verificara el cumplimiento de acuerdo a las tablas de máximos y mínimos permisibles contenidos en la norma.</p>
--	--	---

<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2017</b>, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Especificación:  4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="251 846 786 1115"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (<math>m^{-1}</math>)</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1" data-bbox="251 1440 786 1709"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (<math>m^{-1}</math>)</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz ( $m^{-1}$ )	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz ( $m^{-1}$ )	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que, para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasarán los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</p>
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz ( $m^{-1}$ )	Porcentaje de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz ( $m^{-1}$ )	Porcentaje de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		

<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005,</b> que establece en procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.</p> <p>5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico ambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambio de filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos, son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.</p> <p>La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.</p> <p>Se colocarán charolas metálicas debajo de la maquinaria cuando se presenten emergencias dentro de la zona de trabajo (banco).</p>
--	---	---

<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2001</b>, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> <p>Especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones</li> <li>• Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).</li> <li>•       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:            E: Probablemente extinta del medio silvestre.            P: En peligro de extinción.            A: Amenazada.            Pr: Sujeta a protección especial.</li> </ul> </li> </ul>	<p>En el polígono del proyecto se registra la presencia de <i>Aspidoscelis costata</i> (Güico), que se registran como Sujeta a Protección especial (Pr).</p>	<p>El proyecto contempla un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamiento para trasladarlos a un hábitat que tenga las mismas condiciones a las originales donde se reubicará el Güico y otras especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado, estableciendo acciones que favorezcan la sobrevivencia. Las zonas aledañas al proyecto se encuentran zonas de vegetación ríparia que fungirá como zona de resguardo para la fauna silvestre desplazada, lo cual a mediano plazo será un factor clave para el repoblamiento del sitio.</p>
---	--	---

<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994:</b> que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="250 781 784 963"> <thead> <tr> <th>Peso Vehicular</th> <th>Bruto</th> <th>Límites Permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000</td> <td></td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td></td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000		86	Más de 3,000		92	Más de 10,000		99	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generan ruido.</p>	<p>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.</p> <p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria solo operara durante el día.</li> <li>• La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión.</li> <li>• La maquinaria que no esté trabajando se apagara inmediatamente.</li> <li>• No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.</li> </ul>
Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)												
Hasta 3,000		86												
Más de 3,000		92												
Más de 10,000		99												

<p><b>NORMA Oficial Mexicana NOM- 081-SEMARNAT- 1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que se generará ruido por los vehículos automotores y maquinaria a utilizar en la extracción del material pétreo.</p>	<p>El presente proyecto nunca emitirá una fuente fija de ruido, lo más cercano a esta restricción será durante la extracción del material pétreo, en todas las demás actividades no aplica esta NOM; aun y cuando se estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM y por ende cumple con esta.</p>
---	---	--

### III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

Las regiones prioritarias destinadas por la CONABIO son:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

A continuación, se describe cada una de las áreas prioritarias en relación al área del proyecto:

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la **RTP No. 24 Río Humaya** y se encuentra a 2.75 Km aproximadamente.

**RTP No. 24 Río Humaya:** Abarcando las localidades de referencia: Culiacán Rosales, Sin.; Badiraguato, Sin., Jesús María, Sin.; Otatillos, Sin. Se caracteriza

por ser una zona de transición de selva mediana y bosque templado con bosques de pino. Entre las especies destacan *Pinus durangensis* y *Pinus cooperi*. Se reporta, además, la existencia de felinos. La configuración de la vegetación sigue el cauce del río Humaya. Los tipos de vegetación que contiene esta región son básicamente selva baja caducifolia, bosque de encino y de pino-encino.



Imagen 20.- Regiones Terrestres Prioritarias.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

De acuerdo con la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, la RMP más próxima al proyecto es la numero 18 que corresponde a **Laguna Santa María-La Reforma** a una distancia de 61 km aproximadamente.



Imagen 21.- Regiones Marítimas Prioritarias.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marítima Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP “**Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya**”, abarca los estados de Sinaloa y Durango. Se localiza a 29 km aproximadamente.

#### **Recursos hidricos principales**

Lénticos: Presas Adolfo Lopez Mateos y Sanalona, pantanos dulceacuicolas, charcas temporales, llanuras de inundacion, brazos de rio abandonados.

Lóticos: rios Culiacan, Tamazula, Humaya y Badiraguato, arroyos.

**Limnologia basica:** ND.

**Geologia/Edafologia:** Sierra El Chancote, quebradas, cañadas y laderas; suelos de tipo regosol, Litosol, Feozem y Castañozem.

**Características varias:** Clima calido subhumedo con lluvias en verano, semicalido subhumedo con lluvias en verano y semisecho semicalido en su parte mas baja. Temperatura media anual 12-24°C. presipitacion total anual de 600-1200 mm.

**Principales poblados:** Culiacan, Humaya.

**Actividad economica principal:** Forestal, agricola, pesquera y acuicultura.



**Indicadores de calidad del agua: ND.**

Imagen 22.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento, ayudara a reducir las partículas suspendidas que

lleguen al sistema lagunar.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA`s).**

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS's). La más cercana es la **AICAs Pericos (65)** y **AICAs Parte Alta del Río Humaya (67)**.

Lo anterior se puede corroborar con la siguiente imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor apreciación del polígono del proyecto y su lejanía de las AICAs.



Imagen 23.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA`s).

- **SITIOS RAMSAR:**

**Sitios RAMSAR (Por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención**

**Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.**

El proyecto se encuentra fuera del sitio de trabajo, el sitio RAMSAR más cercano **Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma** y se localiza a 60 km aproximadamente del punto más cercano.

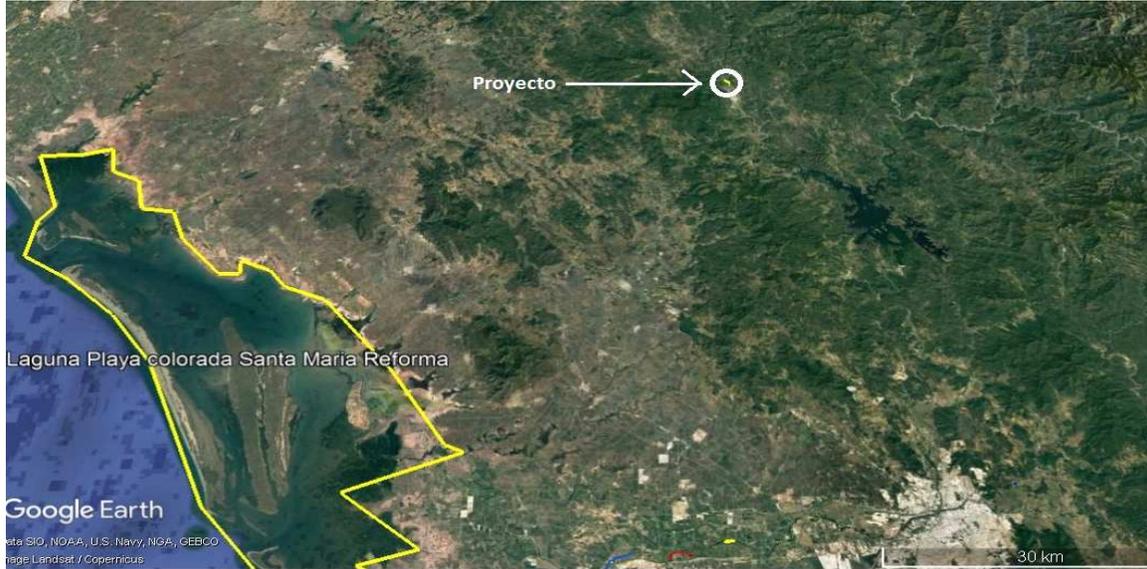


Imagen 24.- Sitios Ramsar.

**Vinculación con el proyecto:** No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento, ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

A continuación, se enlistan las ANP de competencia federal y estatal en donde se puede constatar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna o colindante a ellas.

- **ANP de Competencia Federal**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que Sinaloa sólo cuenta con las siguientes:

- 1.- Islas del Golfo de California
- 2.- Playa Ceuta
- 3.- Meseta de Cacaxtla
- 4.- Playa El Verde Camacho

El área natural protegida más cercana al Proyecto es “**Islas del Golfo de California**” y se localiza a 73 km, aproximadamente.



Imagen 25.- Área Natural Protegida Federal.

**Vinculación con el proyecto:** No aplica, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente Área Natural Protegida.

- **Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes:

1.- Navachiste.

**2.- Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.**

3.- Islas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; Playa El Verde Camacho, Islas del Golfo de California.

4.- Sierra de Tacuichamona.

El ANPE más cercana es El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria y se encuentra a más de 145 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.



**Vinculación con el proyecto:** No aplica, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente como ANP de competencia estatal.

### **III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.**

El proyecto se encuentra en la siguiente región ecológica y unidad ambiental biofísica.

Región ecológica: 9.19

Unidad ambiental biofísica que la compone: 112. Pie de la Sierra Sinaloense Norte.

Superficie: 5,616.93 km<sup>2</sup>.

Población total: 49,526 habitantes.

Medianamente estable. Conflicto sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. alta degradación de los suelos. Media degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de zonas urbanas: Muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es forestal agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 10.8. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Alto indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Estrategias sectoriales aplicables al proyecto en estudio:

4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

8.- Valoración de los servicios ambientales.

12.- Protección de los ecosistemas.

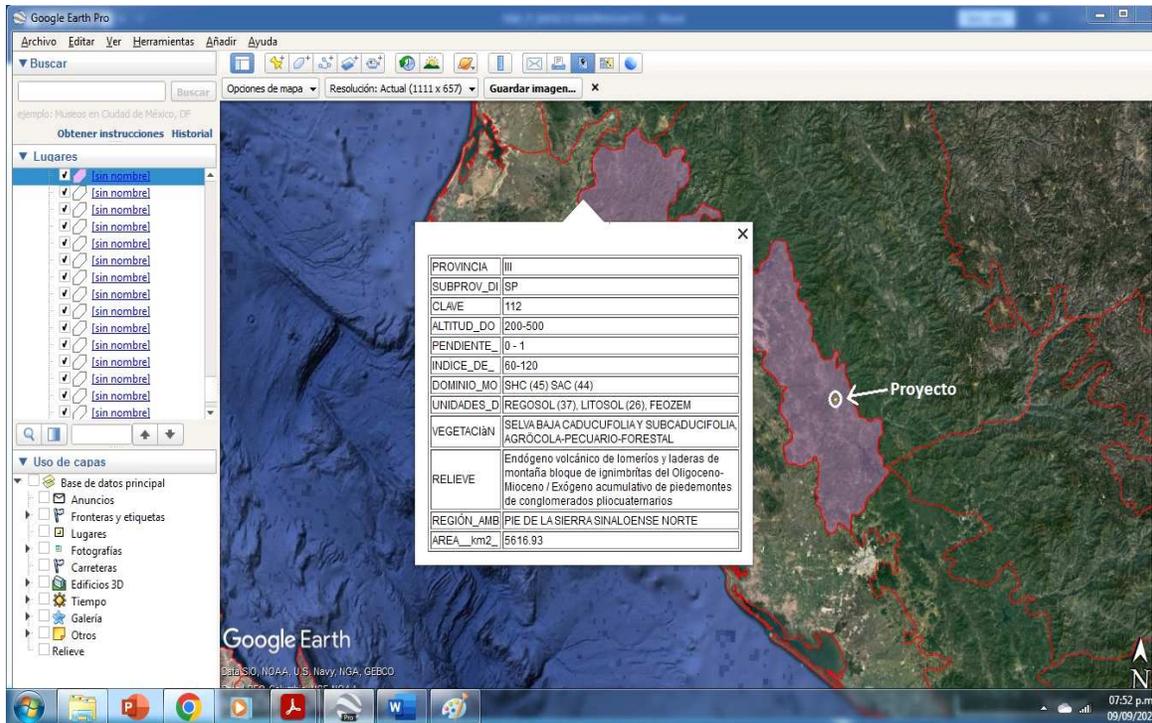


Imagen 27.- Unidad Ambiental Biofísica.

Fuente: Google Earth y DOF 7-09-2012

**Vinculación con el proyecto:**

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:**

**-Aprovechamiento Sustentable.** - Con la ejecución del proyecto se pretende el aprovechamiento de un recurso natural como lo es el material pétreo existente en los cauces de los ríos para el desarrollo de infraestructura carretera y de la construcción.

**-Protección de los recursos naturales.** - Con la ampliación de sección del cauce se estará protegiendo los ecosistemas y se evitará la erosión de los suelos agrícolas colindantes al proyecto.

**-Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.** - Aprovechamiento del material pétreo.

- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**

**- Desarrollo social.** - Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Con la extracción de material pétreo se están llevando a cabo acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.



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

##### IV.1 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN.

El polígono del proyecto donde se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de materiales pétreos en greña cuenta con una superficie de 43,923.11 m<sup>2</sup>, donde se pretende extraer 82,848.87 m<sup>3</sup> de materiales pétreos en greña para la construcción (arena y gravas). La vegetación que se encuentra en el área del proyecto está representada por los estratos arbustivo y herbáceos en los cuales se encuentra, Higuierilla (*Ricinus communis*), Chicura (*Franseria ambrosioides*), Lata (*Hymenoclea monogyra*), Vinorama (*Acacia farnesiana*), Toloache (*Datura discolor*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Bledo (*Amaranthus palmeri*), *Malva (Sida acuta)*, Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*), entre otras. El tipo de suelo en la zona es Cambisol, pero en el cauce del arroyo es Fluvisol, este tipo de suelo se desarrolla sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Los terrenos aledaños al proyecto son utilizados para uso agrícola desde hace muchos años.

El proyecto se localiza sobre el arroyo Badiraguato, a 1,000.00 metros al Norte del Poblado San Antonio de la Palma, Municipio de Badiraguato, Sinaloa.

La poligonal tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas (se anexa plano general del proyecto):

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS		
AL INICIO DEL TRAMO		AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD:	25° 23' 55.21"	25° 23' 32.04"
LONGITUD:	107° 33' 40.43"	107° 33' 17.48"

Tabla 27.- Coordenadas geográficas extremas.

Cuadro de construcción de la ubicación del proyecto con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 12N.

POLIGONO GENERAL DE EXTRACCIÓN						
LADO		DIST.	RUMBO	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	242310.565	2811566.183
1	2	66.320	SW 05° 01' 25.60"	2	242304.758	2811500.118
2	3	66.220	SE 08° 10' 38.17"	3	242314.176	2811434.571

3	4	54.392	SE 22° 59' 21.00"	4	242335.419	2811384.499
4	5	62.127	SE 44° 37' 20.05"	5	242379.059	2811340.281
5	6	290.858	SE 54° 51' 20.30"	6	242616.895	2811172.852
6	7	478.710	SE 43° 10' 50.27"	7	242944.476	2810823.776
7	8	43.923	NE 46° 49' 09.73"	8	242976.505	2810853.833
8	9	483.201	NW 43° 10' 50.27"	9	242645.850	2811206.183
9	10	291.415	NW 54° 51' 20.30"	10	242407.559	2811373.933
10	11	49.802	NW 44° 37' 20.05"	11	242372.577	2811409.379
11	12	40.290	NW 22° 59' 21.00"	12	242356.841	2811446.470
12	13	55.428	NW 08° 10' 38.17"	13	242348.957	2811501.335
13	14	61.237	NE 05° 01' 25.60"	14	242354.320	2811562.337
14	1	43.923	NW 84° 58' 34.40"	1	242310.565	2811566.183
<b>SUP: 43,923.11</b>						

Tabla 28.-Cuadro de construcción del polígono de extracción.

Se anexa plano de delimitación del polígono de extracción con coordenadas geodésicas.

#### **IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.**

El **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que 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.

En cumplimiento a lo anterior la delimitación del SA se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el SA del proyecto se definió tomando como base la microcuenca Badiraguato (014) de la Región Hidrológica "Sinaloa" (10), Cuenca "Río Culiacán" (029), Sub-cuenca Hidrológica "Badiraguato" (02), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto:

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

<b>MICROCUENCA</b>	<b>SUPERFICIE (M<sup>2</sup>)</b>	<b>SUPERFICIE (Ha)</b>	<b>%</b>
BADIRAGUATO (014)	3,576,892.82	357.69	100.00
<b>TOTAL SISTEMA AMBIENTAL</b>	<b>3,576,892.82</b>	<b>357.69</b>	<b>100.00</b>

Tabla 29.- Microcuencas que conforman el sistema ambiental.

Dentro del Sistema Ambiental, el tipo de clima existente es cálido subhúmedo (Aw0) con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El relieve es semiplano con algunas zonas donde se presentan elevaciones montañosas (sierra), los tipos de suelo son en mayoría vertisoles (51.5%) y feozem (41.51%), y en menor medida Luvisol; los usos de suelo son la agricultura de temporal y la vegetación forestal que en esta zona el tipo de vegetación existente según las cartas de INEGI serie IV se clasifica como selva baja caducifolia, además de escasas zonas pobladas y cuerpos de agua.

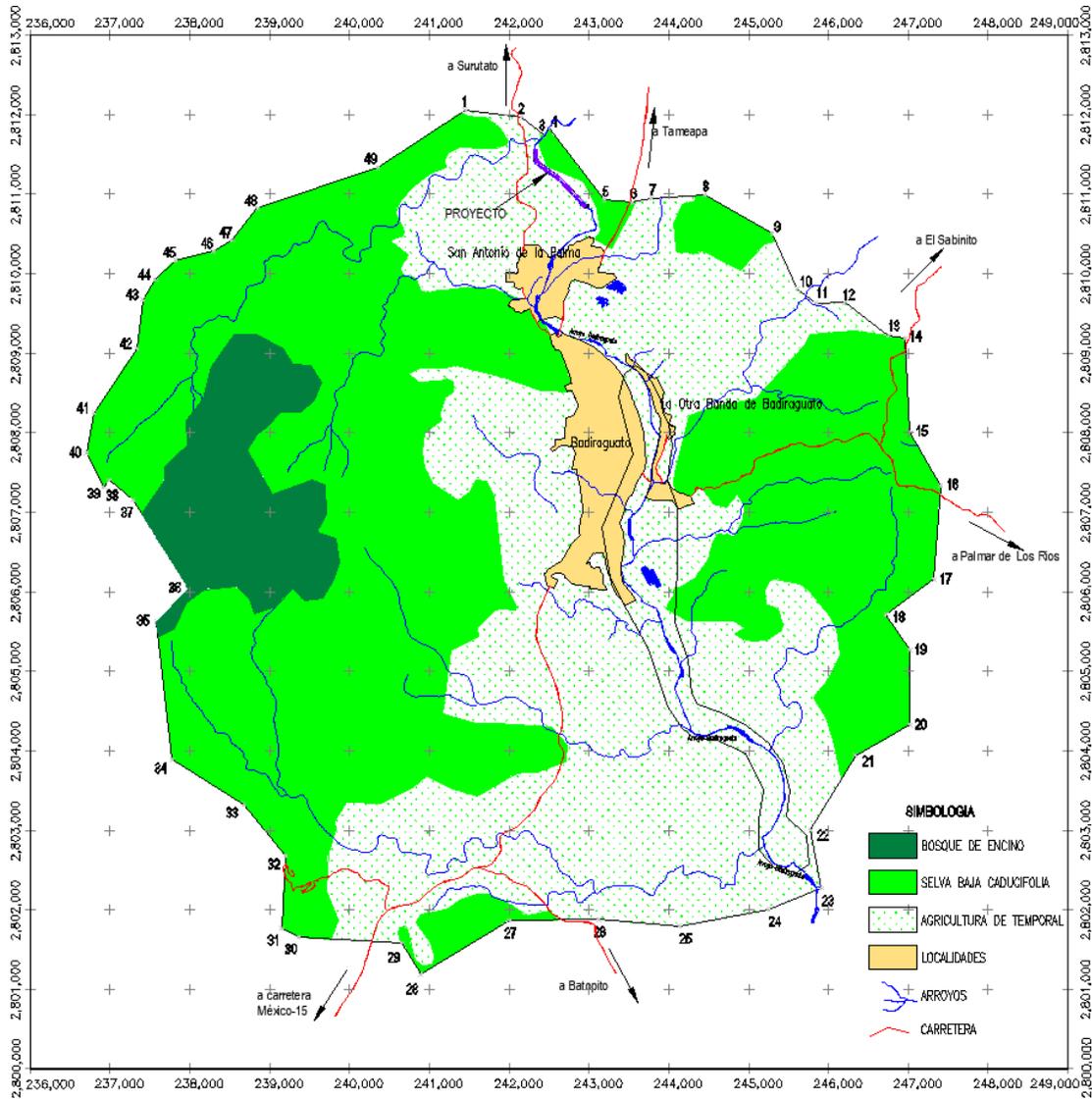


Imagen 28- Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.

USV SERIE IV	Sup. (m2)	Sup. (Ha)	%
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	39,644,249.21	3,964.42	48.33
BOSQUE DE ENCINO	5,043,359.55	504.34	6.15
AGRICULTURA DE TEMPORAL	34,029,740.24	3,402.97	41.48
LOCALIDADES	3,314,078.03	331.41	4.04
<b>SUP. SISTEMA AMBIENTAL</b>	<b>82,031,427.03</b>	<b>8,203.14</b>	<b>100.00</b>

Tabla 30.-Superficies de usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

Coordenadas UTM, WGS-84 zona 13, del polígono del Sistema Ambiental:

SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	241,448.52	2,812,058.01
1	2	S 82°07'00.80" E	715.76	2	242,157.51	2,811,959.84
2	3	S 51°07'32.11" E	357.04	3	242,435.47	2,811,735.75
3	4	N 33°42'21.78" E	107.80	4	242,495.29	2,811,825.43
4	5	S 37°43'14.61" E	1,138.78	5	243,192.01	2,810,924.66
5	6	S 85°30'55.95" E	350.07	6	243,541.01	2,810,897.28
6	7	N 78°09'58.10" E	244.91	7	243,780.72	2,810,947.51
7	8	N 86°23'11.60" E	667.88	8	244,447.27	2,810,989.60
8	9	S 60°04'00.05" E	974.80	9	245,292.04	2,810,503.18
9	10	S 24°31'22.81" E	763.66	10	245,609.00	2,809,808.40
10	11	S 52°57'40.05" E	295.64	11	245,844.99	2,809,630.32
11	12	N 89°30'35.34" E	359.16	12	246,204.13	2,809,633.40
12	13	S 52°58'15.58" E	683.96	13	246,750.16	2,809,221.50
13	14	S 80°37'40.45" E	211.64	14	246,958.98	2,809,187.04
14	15	S 02°59'01.89" E	1,185.27	15	247,020.68	2,808,003.38
15	16	S 29°42'59.19" E	773.34	16	247,404.03	2,807,331.74
16	17	S 04°05'56.04" W	1,183.36	17	247,319.45	2,806,151.40
17	18	S 53°53'29.63" W	740.98	18	246,720.80	2,805,714.73
18	19	S 33°41'54.56" E	537.37	19	247,018.95	2,805,267.65
19	20	S 00°20'59.60" E	945.18	20	247,024.72	2,804,322.49
20	21	S 60°46'59.84" W	784.09	21	246,340.38	2,803,939.76
21	22	S 31°07'26.27" W	1,091.52	22	245,776.18	2,803,005.36
22	23	S 10°37'34.12" E	745.47	23	245,913.64	2,802,272.68
23	24	S 68°18'40.52" W	718.29	24	245,246.20	2,802,007.23
24	25	S 79°09'42.51" W	1,133.25	25	244,133.17	2,801,794.14
25	26	N 85°11'53.09" W	1,018.65	26	243,118.09	2,801,879.41
26	27	S 89°22'21.02" W	1,117.78	27	242,000.38	2,801,867.17
27	28	S 58°25'57.06" W	1,298.30	28	240,894.20	2,801,187.50
28	29	N 30°21'39.08" W	457.80	29	240,662.80	2,801,582.52
29	30	N 86°38'53.01" W	1,299.12	30	239,365.91	2,801,658.48
30	31	N 63°10'04.66" W	242.13	31	239,149.84	2,801,767.77
31	32	N 03°10'04.79" E	910.95	32	239,200.19	2,802,677.33
32	33	N 39°00'22.49" W	832.86	33	238,675.98	2,803,324.53
33	34	N 57°53'56.66" W	1,057.96	34	237,779.76	2,803,886.75
34	35	N 06°27'53.12" W	1,746.64	35	237,583.10	2,805,622.28
35	36	N 44°04'50.03" E	574.16	36	237,982.53	2,806,034.73
36	37	N 31°47'23.38" W	1,317.15	37	237,288.65	2,807,154.29

37	38	N 50°38'34.84" W	382.94	38	236,992.56	2,807,397.13
38	39	S 39°11'08.80" W	107.72	39	236,924.50	2,807,313.64
39	40	N 26°41'44.47" W	482.41	40	236,707.77	2,807,744.62
40	41	N 10°20'46.55" E	510.11	41	236,799.39	2,808,246.44
41	42	N 33°31'02.90" E	971.42	42	237,335.80	2,809,056.33
42	43	N 07°03'05.18" E	622.59	43	237,412.23	2,809,674.21
43	44	N 31°46'26.86" E	295.35	44	237,567.75	2,809,925.30
44	45	N 46°05'58.16" E	351.57	45	237,821.07	2,810,169.08
45	46	N 76°35'36.94" E	486.48	46	238,294.30	2,810,281.87
46	47	N 59°23'02.92" E	271.41	47	238,527.88	2,810,420.10
47	48	N 38°28'01.73" E	510.09	48	238,845.19	2,810,819.48
48	49	N 71°17'20.67" E	1,595.58	49	240,356.44	2,811,331.33
49	1	N 56°21'36.26" E	1,311.75	1	241,448.52	2,812,058.01
<b>SUPERFICIE = 82,031,427.03 m2</b>						

Tabla 31.- Coordenadas del Sistema Ambiental.

Imagen del polígono general que abarca el Sistema Ambiental con el cual interacciona el proyecto y del polígono del Área de influencia (Las coordenadas del polígono del SA y Área de Influencia se pueden ver en planos anexos).

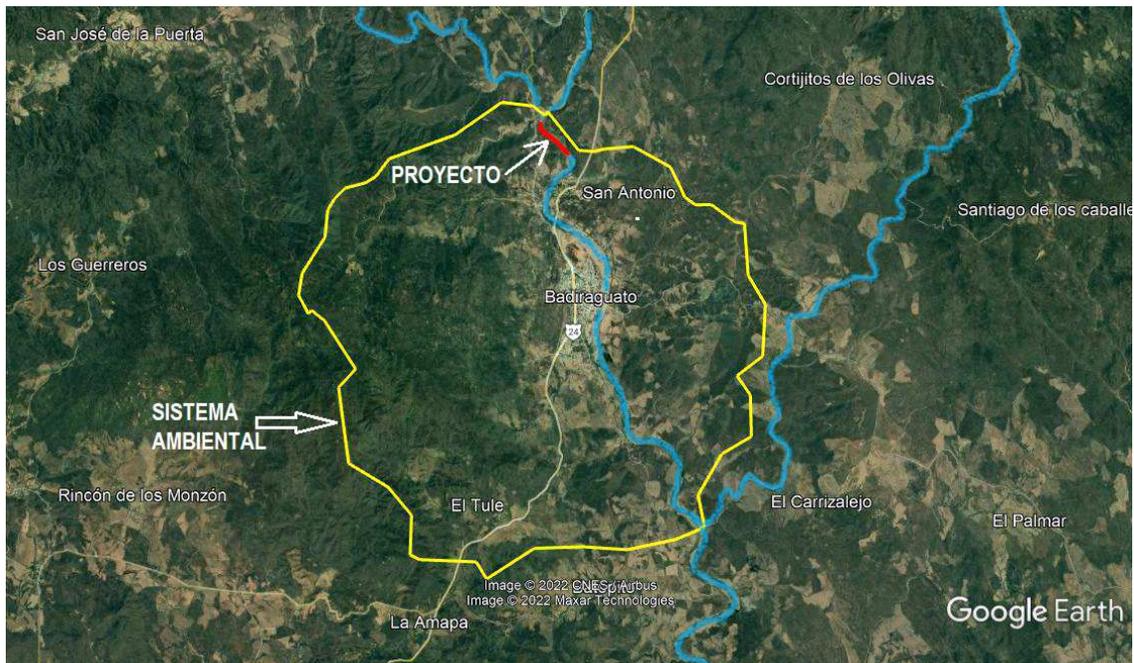


Imagen 29.- Microcuenca que delimita el Sistema Ambiental.



Imagen 30.- Sistema Ambiental con Área de Influencia.

### **DELIMITACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA.**

El área de influencia se delimitó tomando de referencias las zonas susceptibles a inundarse en épocas de lluvias, por la falta de conducción del flujo en el arroyo Badiraguato, en un tramo donde el proyecto puede tener influencia. En este caso son zonas agrícolas existentes en las vegas del arroyo y las partes bajas de los poblados colindantes al arroyo.



Imagen 31.- Área de influencia del proyecto.

Coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Área de Influencia:

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL AREA DE INFLUENCIA						
LADO	RUMBO		DIST	V	COORDENADAS	
	EST	PV			X	Y
				1	242,331.37	2,811,781.75
1	2	S 62°05'01.95" E	148.27	2	242,462.39	2,811,712.33
2	3	S 06°23'15.64" E	154.53	3	242,479.58	2,811,558.77
3	4	S 45°44'38.09" E	255.46	4	242,662.55	2,811,380.49
4	5	S 42°48'27.37" E	194.45	5	242,794.68	2,811,237.83
5	6	S 30°30'07.36" E	182.18	6	242,887.15	2,811,080.87
6	7	S 35°38'17.75" E	245.32	7	243,030.09	2,810,881.49
7	8	S 27°48'36.54" E	212.59	8	243,129.28	2,810,693.45
8	9	S 08°03'44.15" W	136.03	9	243,110.20	2,810,558.77
9	10	S 45°26'24.83" W	183.72	10	242,979.29	2,810,429.86
10	11	S 42°23'08.71" W	515.22	11	242,631.97	2,810,049.31
11	12	S 07°11'13.98" E	417.5	12	242,684.21	2,809,635.09
12	13	S 50°09'14.38" E	1,284.70	13	243,670.56	2,808,811.95
13	14	S 32°39'12.94" E	411.64	14	243,892.67	2,808,465.37
14	15	S 18°43'24.70" E	587.8	15	244,081.35	2,807,908.68
15	16	S 04°40'51.30" W	650.21	16	244,028.29	2,807,260.64
16	17	S 08°40'01.29" E	505.78	17	244,104.50	2,806,760.64
17	18	S 03°18'29.23" W	715.89	18	244,063.19	2,806,045.94
18	19	S 04°37'43.15" W	449.79	19	244,026.90	2,805,597.62

19	20	N 80°35'24.72" W	238.64	20	243,791.46	2,805,636.64
20	21	N 68°38'15.47" W	518.24	21	243,308.83	2,805,825.42
21	22	N 29°33'19.70" W	495.1	22	243,064.61	2,806,256.09
22	23	N 05°56'43.43" E	542.09	23	243,120.76	2,806,795.27
23	24	N 22°06'58.71" E	912.74	24	243,464.40	2,807,640.85
24	25	N 11°37'09.26" W	828.15	25	243,297.60	2,808,452.02
25	26	N 49°24'10.23" W	1,035.86	26	242,511.07	2,809,126.10
26	27	N 37°39'32.33" W	660.34	27	242,107.63	2,809,648.86
27	28	N 26°00'40.28" E	518.38	28	242,334.96	2,810,114.73
28	29	N 39°49'46.97" E	644.67	29	242,747.88	2,810,609.81
29	30	N 01°02'49.90" E	354.03	30	242,754.35	2,810,963.78
30	31	N 49°25'15.30" W	558.22	31	242,330.38	2,811,326.90
31	32	N 16°01'48.55" W	249.52	32	242,261.47	2,811,566.72
32	1	N 18°00'29.99" E	226.11	1	242,331.37	2,811,781.75
<b>SUPERFICIE = 3,739,624.71 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 32.- Coordenadas del polígono del área de influencia.

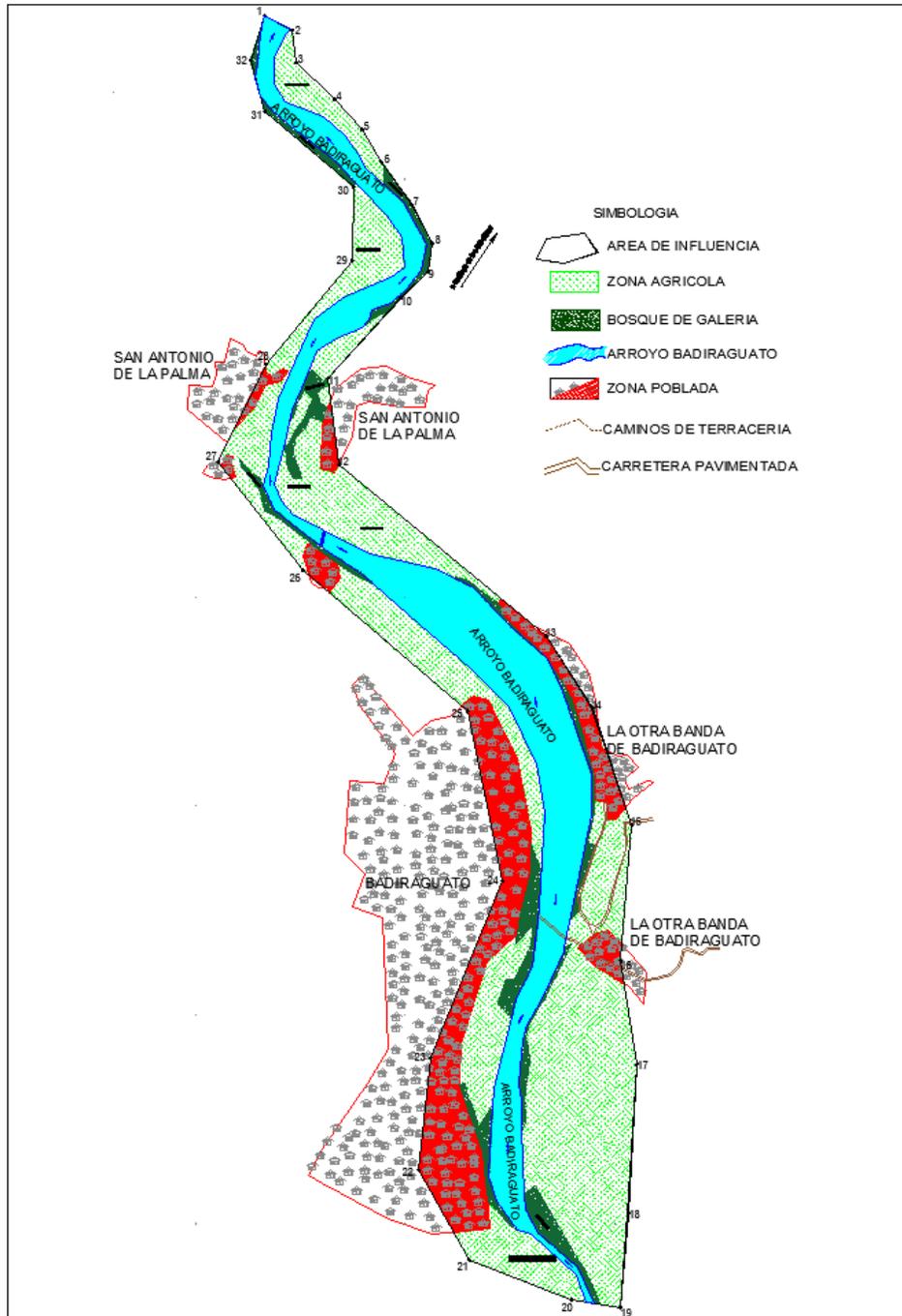


Imagen 32. Área de Influencia con usos del suelo.

Dentro del polígono del Área de Influencia quedaron incluidas las siguientes 5 unidades ambientales, de las cuales se describen y se analiza su interacción con el proyecto:

### Número de unidades ambientales del Área de Influencia

No.	UNIDAD AMBIENTAL	SUP. (m2)	SUP. (Ha)	%
1	ZONA AGRÍCOLA	1,836,341.56	183.63	49.10
2	VEGETACION RIPARIA	406,385.62	40.64	10.87
3	ZONA POBLADA	619,943.99	61.99	16.58
4	CUERPOS DE AGUA	721,178.42	72.12	19.28
5	VIAS DE COMUNICACIÓN	155,775.11	15.58	4.17
	<b>TOTAL AREA DE INFLUENCIA</b>	<b>3,739,624.71</b>	<b>373.96</b>	<b>100.00</b>

Tabla 33.-Unidades Ambientales dentro del Área de Influencia.

### Descripción e Interacción de las Unidades Ambientales

No.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL</b>	Esta unidad ambiental se refiere a las zonas colindantes al arroyo aptas para el cultivo agrícola, son de temporal. Tiene una superficie de 187.99 Ha dentro del Área de Influencia y se encuentra por ambas márgenes del arroyo.	Estas zonas de cultivo se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del Arroyo Badiraguato, evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera grandes pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.

2	<p style="text-align: center;"><b>VEGETACIÓN RIPARIA</b></p>	<p>Por las riberas de los cauces del Arroyo Badiraguato se encuentra bosque en galería, bosque de <a href="#">ribera</a> o soto, esta <a href="#">vegetación riparia</a> sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río. Esta unidad ambiental tiene una extensión de 40.64 Ha.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra sobre el Arroyo Badiraguato en su gran mayoría se encuentra impactada por las acciones antropogénicas principalmente la agricultura y la extracción de materiales pétreos sin un programa adecuado de manejo.</p>	<p>La vegetación riparia que se encuentra cerca del área del proyecto (riberas) está compuesta por algunos Álamos, Retama, Vinolo, Vinorama, entre otras, estas especies no tendrán mucho impacto con el desarrollo del proyecto.</p> <p>La vegetación riparia que se encuentra en la zona de influencia dentro del sistema ambiental no tendrá afectación ya que sus condiciones naturales se conservarán totalmente.</p>
---	--	---	--

3	<b>LOCALIDADES</b>	<p>Esta unidad ambiental corresponde a las zonas pobladas cercanas al Arroyo Badiraguato que pueden salir perjudicadas en caso de crecidas del Arroyo en épocas de lluvias. Estas localidades son: la cabecera municipal Badiraguato, La Otra Banda y San Antonio de Los Ortiz, en conjunto tienen una superficie de 61.99 Ha y corresponde al 16.58% del Área de Influencia.</p>	<p>El proyecto objeto del presente estudio forma parte de un proyecto integral de desazolvé y mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos y arroyos, el cual está promovido por CONAGUA, debido a la problemática que prevalece en la zona por las inundaciones que se presentan cada año en época de lluvias, estas provocan pérdidas económicas a los pobladores aledaños al arroyo inundando sus cultivos, incluso en ocasiones poniendo en riesgo la vida de ellos.</p>
---	--------------------	---	---

<p style="text-align: center;"><b>4</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>CUERPOS DE AGUA</b></p>	<p>Esta unidad ambiental abarca el cauce del Arroyo Badiraguato. Este arroyo es la parte medular del proyecto, esta unidad ambiental, presta varios servicios ambientales, uno de ellos es la extracción de materiales pétreos (arena, piedra en varios tamaños), también es un corredor biológico de gran importancia el cual conecta la zona serrana con la parte media y baja de la cuenca. Dentro del área de influencia el arroyo representa el 19.28% con una superficie de 72.12 Ha.</p>	<p>La extracción de materiales pétreos en los meandros no ocasiona problema alguno y es ahí donde se pretende la explotación. La extracción de materiales pétreos se hará con control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitará que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como el ecosistema. Desde el punto de vista hidrológico, el área de estudio se localiza en la región hidrológica "RH 10 Sinaloa", Cuenca Hidrológica 029 "Rio Culiacán", Subcuenca "Badiraguato". Existe una longitud de 30 km aproximadamente desde el área del proyecto hasta llegar al embalse de la presa Adolfo López Mateos en el municipio de Badiraguato, colindando con el municipio de Culiacán.</p>
---	---	---	---

5	<b>VIAS DE COMUNICACION</b>	A esta unidad ambiental pertenecen todos los caminos de terracería y pavimentados, principalmente la carretera Los Naranjos-Pericos. Estos caminos llegan hasta donde se localiza el proyecto sobre el cauce del arroyo y el sitio de la criba. La carretera conecta las localidades de la zona con la ciudad de Badiraguato y con la carretera Internacional México 15 tramo Culiacan-Los Mochis.	El proyecto está relacionado de manera directa con las vías de comunicación, los caminos y carreteras son los que conectarán el sitio de proyecto con los diversos puntos de venta del material pétreo. Esta infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos.  El material obtenido de la extracción del arroyo sirve para la construcción de obra civil y la reparación y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.
---	-----------------------------	--	---

Tabla 34.-Interacción de las Unidades Ambientales.

### **IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.**

#### **IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.**

- **CLIMATOLOGÍA**

El Municipio de Badiraguato se caracteriza por presentar dos regiones climáticas bien diferenciadas que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García corresponden al grupo de climas AW0, caracterizado por ser un clima de tipo cálido, correspondiendo al más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y escasas en invierno. Corresponde a la zona de establecimiento del proyecto, mismo que se presenta en zonas bajas de planicie y lomeríos, y en las últimas faldas de las zonas serranas, ya que el tipo A se presenta en las zonas serranas del municipio donde se tienen elevaciones considerables y muy variables sobre el nivel del mar.

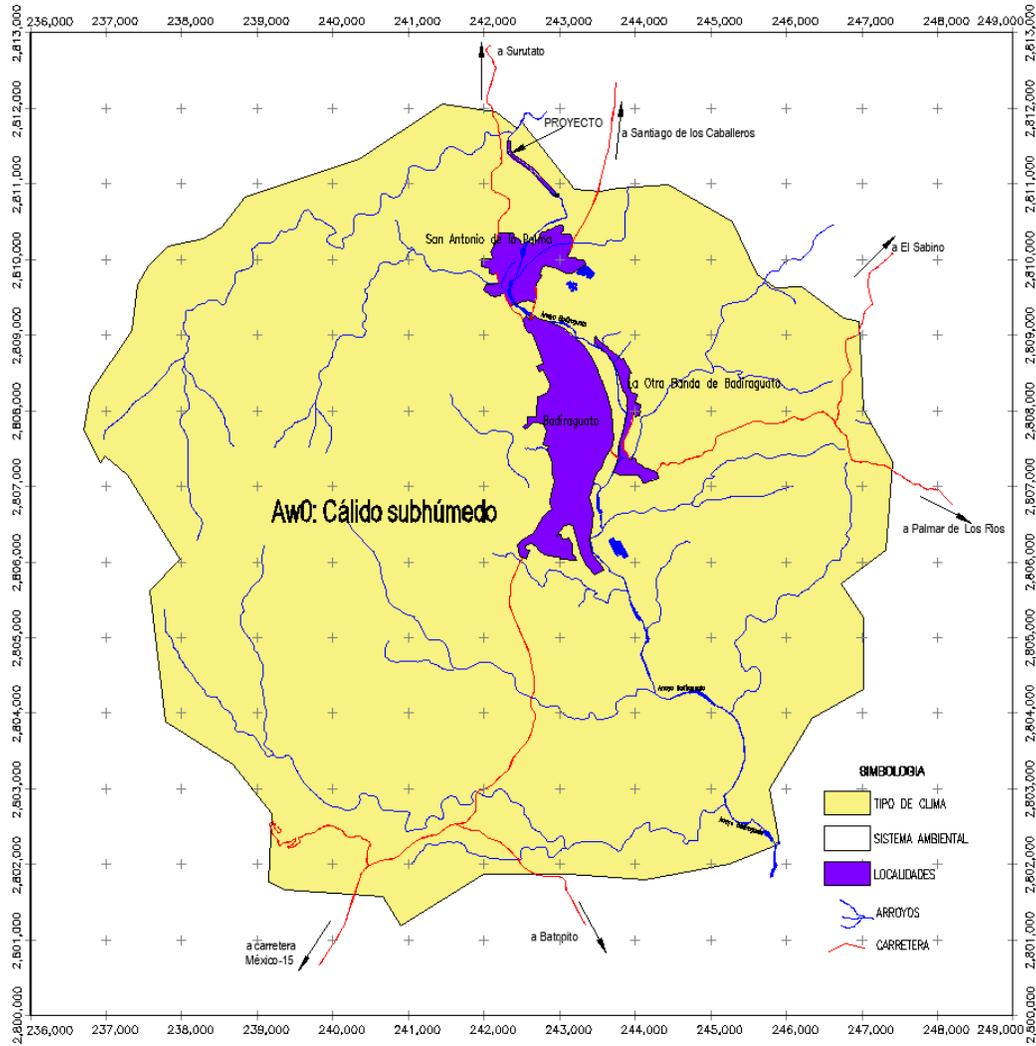


Imagen 33. Tipo de clima.

El tipo de clima al que pertenece el área del proyecto es Aw0 Cálido subhúmedo.

La temperatura media anual es mayor a los 18°C y la del mes más frío es mayor también a los 18°C.

w= Durante el mes más lluvioso, las lluvias de verano son 10 veces o más, o de mayor altura que en el más seco.

### TEMPERATURA PROMEDIO:

La estación climatológica "Badiraguato" localizada a los 107° 32' 35" de longitud oeste y los 25° 20' 31" de latitud norte observó en el período de 1951-2010 una temperatura máxima de 33.6 ° C, una media de 24.6 ° C y una mínima de 15.5 ° C.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SINALOA PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00025110 BADIRAGUATO (DGE) LATITUD: 25°20'31" N. LONGITUD: 107°32'35" W. ALTURA: 191.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>TEMPERATURA MAXIMA</b>													
NORMAL	29.1	30.8	32.8	35.8	38.0	38.3	35.2	34.0	33.8	34.0	32.3	29.3	33.6
MAXIMA MENSUAL	32.6	34.0	35.3	38.8	40.7	40.5	39.8	37.1	37.2	36.3	34.7	34.6	
AÑO DE MAXIMA	2000	2000	1982	1963	1963	1987	1974	1962	1961	1963	1995	1977	
MAXIMA DIARIA	40.0	40.0	43.0	43.0	44.5	46.0	44.5	41.0	42.0	40.0	40.0	40.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	31/1963	01/1963	26/1963	25/1963	18/1987	15/1998	03/1969	28/1982	19/1982	08/1963	08/1964	12/1977	
AÑOS CON DATOS	45	47	46	45	42	44	46	46	45	46	46	47	
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>													
NORMAL	18.4	19.6	21.2	24.2	27.3	30.5	29.4	28.6	28.3	26.1	22.2	19.1	24.6
AÑOS CON DATOS	45	47	46	45	42	44	46	46	45	46	46	47	
<b>TEMPERATURA MINIMA</b>													
NORMAL	7.7	8.4	9.5	12.6	16.6	22.7	23.6	23.3	22.8	18.3	12.1	8.8	15.5
MINIMA MENSUAL	4.0	4.6	6.8	10.5	13.3	20.3	22.2	22.1	21.5	12.3	8.3	5.0	
AÑO DE MINIMA	1999	1964	2008	1995	2007	1965	1961	2000	1989	1976	2010	1999	
MINIMA DIARIA	-2.0	0.0	1.5	4.0	8.5	11.0	15.0	18.0	12.0	8.0	2.0	-3.0	
FECHA MINIMA DIARIA	18/1987	22/1964	02/1971	02/1980	01/1964	02/1976	21/1964	01/1965	28/1989	24/1965	29/1980	13/1997	
AÑOS CON DATOS	45	47	46	45	42	44	46	46	45	46	46	47	

### PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

La estación climatológica "Badiraguato" localizada a los 107° 32' 35" de longitud oeste y los 25° 20' 31" de latitud norte observó en el período de 1951-2010 una precipitación normal de 937.5 milímetros.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SINALOA PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00025110 BADIRAGUATO (DGE) LATITUD: 25°20'31" N. LONGITUD: 107°32'35" W. ALTURA: 191.0 MSNM.

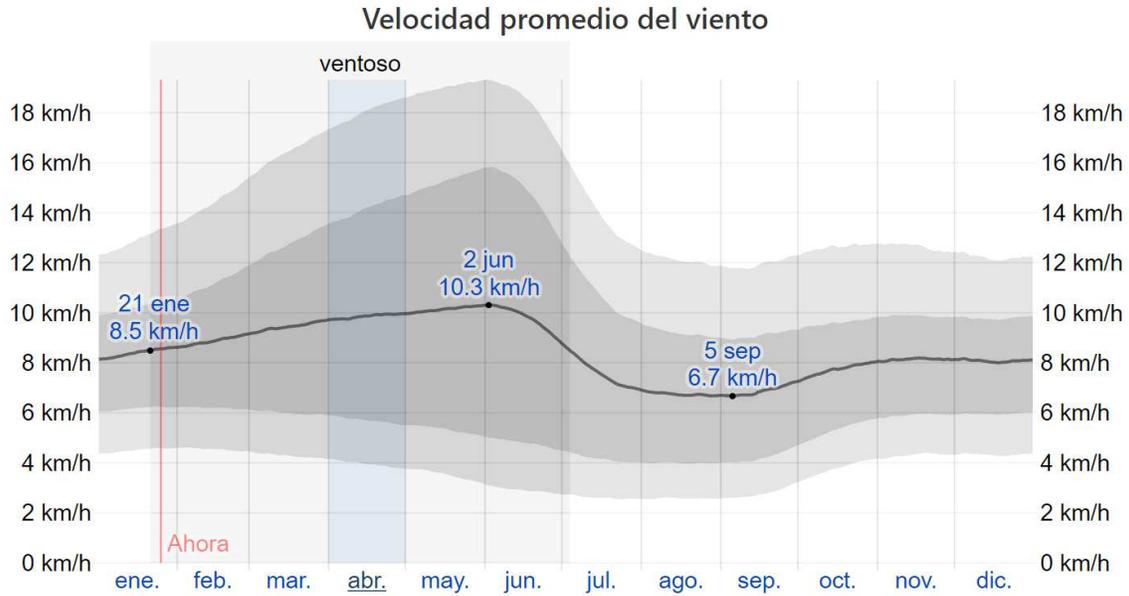
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>PRECIPITACION</b>													
NORMAL	29.3	14.1	5.4	3.2	2.0	57.0	270.7	253.8	175.8	69.1	27.2	29.9	937.5
MAXIMA MENSUAL	205.2	127.5	56.0	59.0	22.5	337.5	689.2	508.5	373.3	395.5	109.5	237.5	
AÑO DE MAXIMA	1992	1968	1983	1997	1989	1984	1980	1982	1981	1982	1990		
MAXIMA DIARIA	89.0	85.0	41.0	32.5	22.5	92.0	166.0	131.0	127.0	335.0	73.0	170.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	20/1961	09/1968	03/1983	03/1997	08/1989	27/2000	09/1974	03/1972	29/1982	07/1981	02/1990	28/1990	
AÑOS CON DATOS	46	48	47	46	45	44	47	47	46	47	46	48	

### VIENTOS DOMINANTES:

La velocidad promedio del viento por hora en Badiraguato tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 5.5 meses, del 21 de enero al 4 de julio, con velocidades promedio del viento de más de 8.5 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 2 de junio, con una velocidad promedio del viento de 10.3 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6.5 meses, del 4 de julio al 21 de enero. El día más calmado del año es el 5 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 6.7 kilómetros por hora.



*El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.*

Imagen 34.-Velocidad promedio del viento.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Badiraguato varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del *oeste* durante *6.8 meses*, del *11 de marzo* al *4 de octubre*, con un porcentaje máximo del *49 %* en *15 de junio*. El viento con más frecuencia viene del *este* durante *5.2 meses*, del *4 de octubre* al *11 de marzo*, con un porcentaje máximo del *43 %* en *1 de enero*.

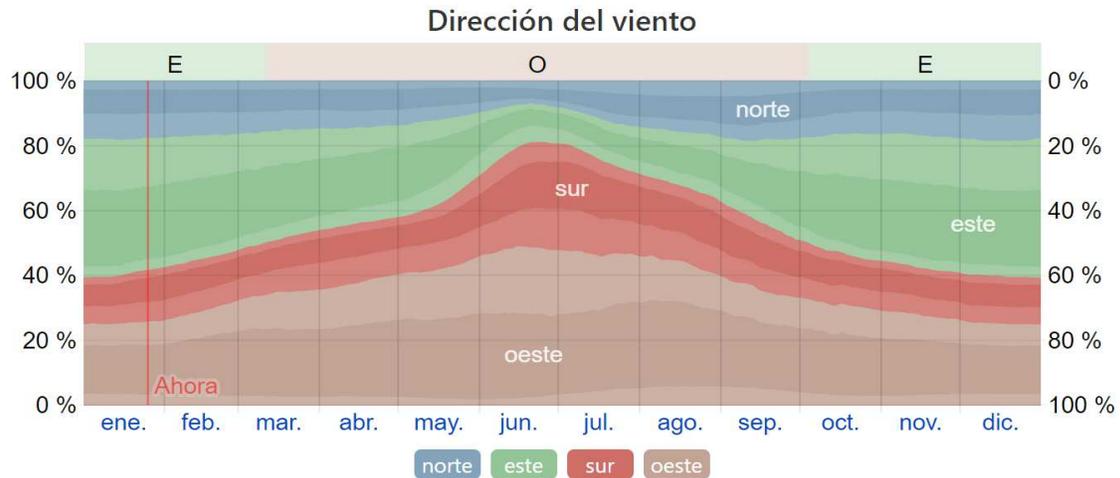


Imagen 35.-Dirección del viento.

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada

uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de *1.6 km/h*. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

**AIRE:** Calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos.

## **b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:**

El relieve del municipio de Badiraguato se encuentra definido por su parte montañosa.

El predio se encuentra en la Provincia Sierra Madre Occidental, en la subprovincia Pie de la Sierra, dentro del sistema Sierra con Cañones, el cual corresponde a un 28.21 % de la superficie del municipio y el 29.02% del Estado de Sinaloa.

### **Geología:**

En la región Norte del Municipio de Badiraguato, existe un importante afloramiento depositado sobre una base de sedimentos tobáceos que se extiende en dirección Este – Oeste, cuya edad se remonta al Tercio Medio y al período Carbonífero.

En las partes Sureste y Nor – Occidental existe un yacimiento que se orienta en dirección Noroeste – Sureste que se interrumpe en la porción media del Municipio. Dicha formación está compuesta por rocas andesitas y felsíticas pertenecientes al Cretácico Tardío Temprano, Carbonífero y Terciario Medio.

La formación que existe sobre la parte medio Septentrional, se extiende en dirección Este – Oeste – Noroeste, estando constituida por conglomerados, pertenecientes al Terciario Medio y al Período Carbonífero.

Hacia la parte media del extremo Sur se localiza otro afloramiento de este tipo, que se extiende en dirección Noroeste – Sureste de la composición casi similar a la anterior.

Existe una formación más en la región media del Municipio, con dirección Este – Oeste – Noroeste, compuesta por tonalitas y monsonitas. Estas rocas se formaron en el Terciario Medio, y sus intercalaciones en el Cretácico Tardío Temprano.

En la parte Sur de la formación anterior, se encuentra adyacente a ella, un yacimiento que se extiende en dirección Este – Oeste prolongando su parte media hacia el Sur; su composición geológica es similar a la antes mencionada. De acuerdo a la magnitud de las provincias geológicas explicadas con anterioridad se aclara que las correspondientes a la zona de estudio son

sedimentarias de origen eólico y fluvial.

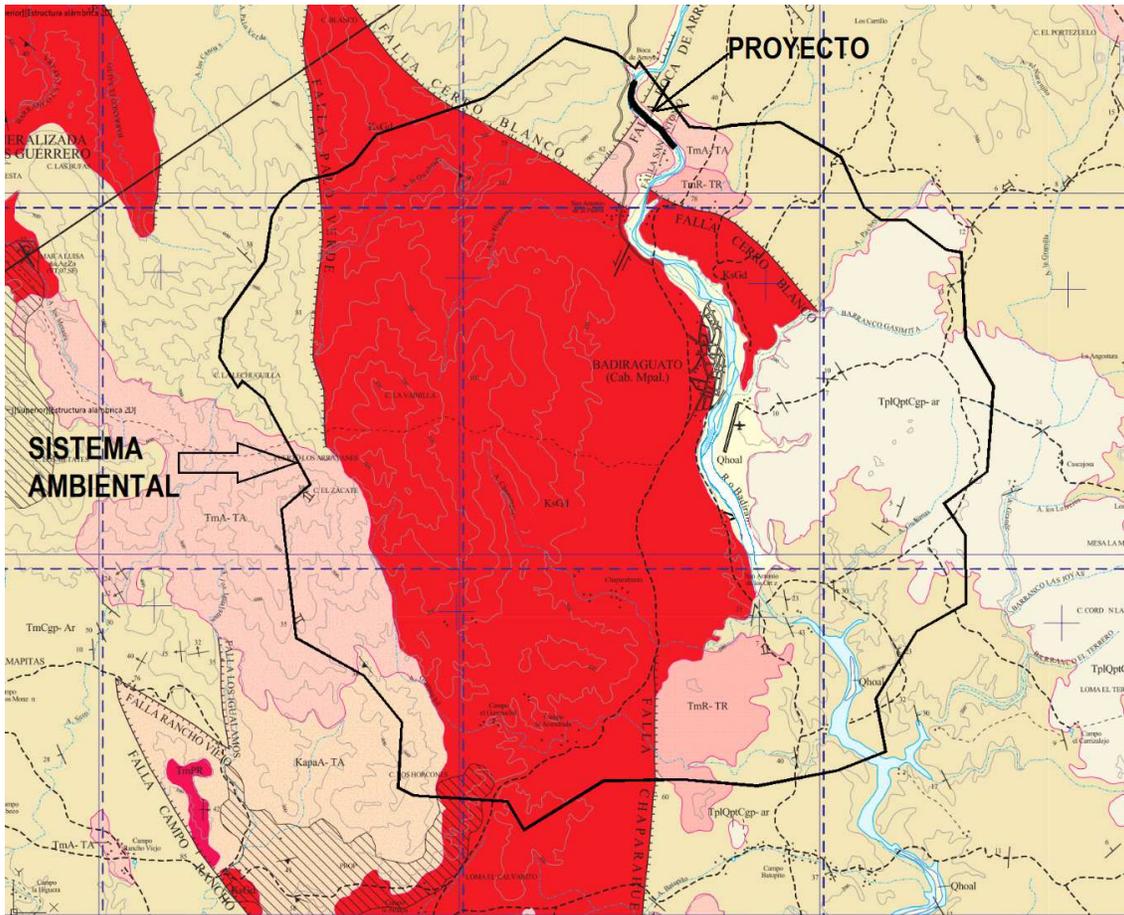


Imagen 36.-Geología en el sistema ambiental.

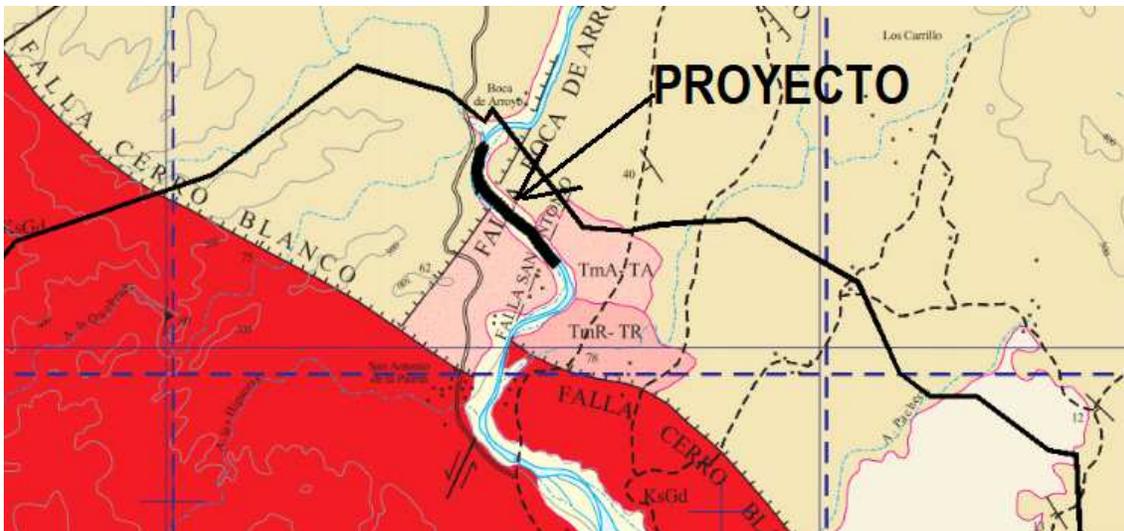


Imagen 37.- Geología en la zona del proyecto.

## **Geomorfología:**

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

### ***Orografía***

En el sur de su territorio, el municipio de Badiraguato presenta una configuración de lomeríos suaves con altitudes variables entre 200 y 600 metros; de la parte central hacia el norte, el terreno empieza a elevarse y presentarse más accidentado hasta adentrarse en el macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental en los linderos con el estado de Chihuahua. En esta parte se encuentran las sierras de Agua Blanca, Capirato, Santiago, Potrero, Surutato y de Baragua.

El sitio del proyecto es prácticamente plano en el cauce, pero, en ambas márgenes existen **depresiones y laderas**.

### **Fisiografía**

El estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas: a) **Sierra Madre Occidental**, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas Pie de la Sierra, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, cubre el extremo norte; Gran Meseta y Cañones Duranguenses, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, Mesetas y Cañadas del Sur, al sureste del estado; y b) **Llanura Costera del Pacífico**, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán, y finalmente, Delta del Río Grande de Santiago.

De acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, el área del proyecto, pertenece a la Provincia **Sierra Madre Occidental**, en la subprovincia **Pie de la Sierra**, en la Región Hidrológica Sinaloa y Cuenca Río Culiacán. La topografía en la zona del proyecto (Arroyos Badiraguato y Los Naranjos), es prácticamente plana en su cauce.



Imagen 38.-Subprovincias Fisiográficas.

**Susceptibilidad de la zona:**

El área de estudio se encuentra en la zona C de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

El área de establecimiento del proyecto es susceptible a sismicidad, pero de muy baja intensidad, sin embargo, es muy factible que se presenten inundaciones y derrumbes debido a la presencia recuente de lluvias intensas (tormentas tropicales) y ciclones que llegan a ocurrir en esta zona del Estado de Sinaloa.

De acuerdo a los registros meteorológicos la zona centro del estado frecuentemente es azotada por tormentas tropicales, como se muestra en el siguiente cuadro.

NUMERO	FECHA	PERTURBACIÓN TROPICAL	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr.
3	09/10/1985	H. Waldo	Culiacán	165
4	22/10/1986	T.T. Roslyn	Culiacán	60
5	12/10/1990	T.T. Rachel	Culiacán	50
6	13/09/1993	H. Lidia	Cul-Navolato	120

7	07/10/1995	H. Ismael	Línea de costa	120
8	16/09/2006	H. Lane	La cruz de Elota- Laguna de Canachi	250
9	19/09/2013	H. Manuel	Navolato, Culiacán, Angostura y Mocorito	150

Tabla 35.-Eventos meteorológicos en la región.

El proyecto se encuentra en una zona de inundación.

El área donde se ubica el proyecto no presenta fallamientos ni fracturas aparentes, sin embargo, no se cuenta con estudios de esta naturaleza donde se comprueben dichas características de la misma.

### **c) EDAFOLOGÍA:**

El suelo constituye la capa superficial de la corteza terrestre y está formado por minerales generalmente no consolidados y de naturaleza distinta a los de las rocas, sustancias y restos orgánicos, agua, gases (principalmente los del aire) y seres vivos.

La variación en topografía, climas, tipos de rocas y edades de formación de los paisajes mexicanos son la causa de la diversidad de sus ecosistemas. Muchos de éstos, al igual que su vegetación o fauna, responden al tipo de suelo que presentan.

La composición orgánica de los suelos que predominan en la mayor parte del municipio son de tipo Litosol, en la parte central hacia el norte y occidente, Luvisol, en el extremo occidental del municipio: Cambisol, en el sureste, Feozem, en el norte y suroeste, Vertisol, en el norte sur y suroeste, y Regosol en el sur.

El municipio de Badiraguato, está constituido por terrenos del Cenozoico, Terciario y Mesozoico. Predominando los suelos:

- El Cambisol. Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.
- El Regosol Eutrítico, característico de las laderas de la Sierra Madre occidental.
- El Feozem Háptico, se da a partir de rocas sedimentarias e ígneas.
- El Vertisol Crómico se caracteriza por las grietas anchas y profundas que aparecen en la época de sequía.

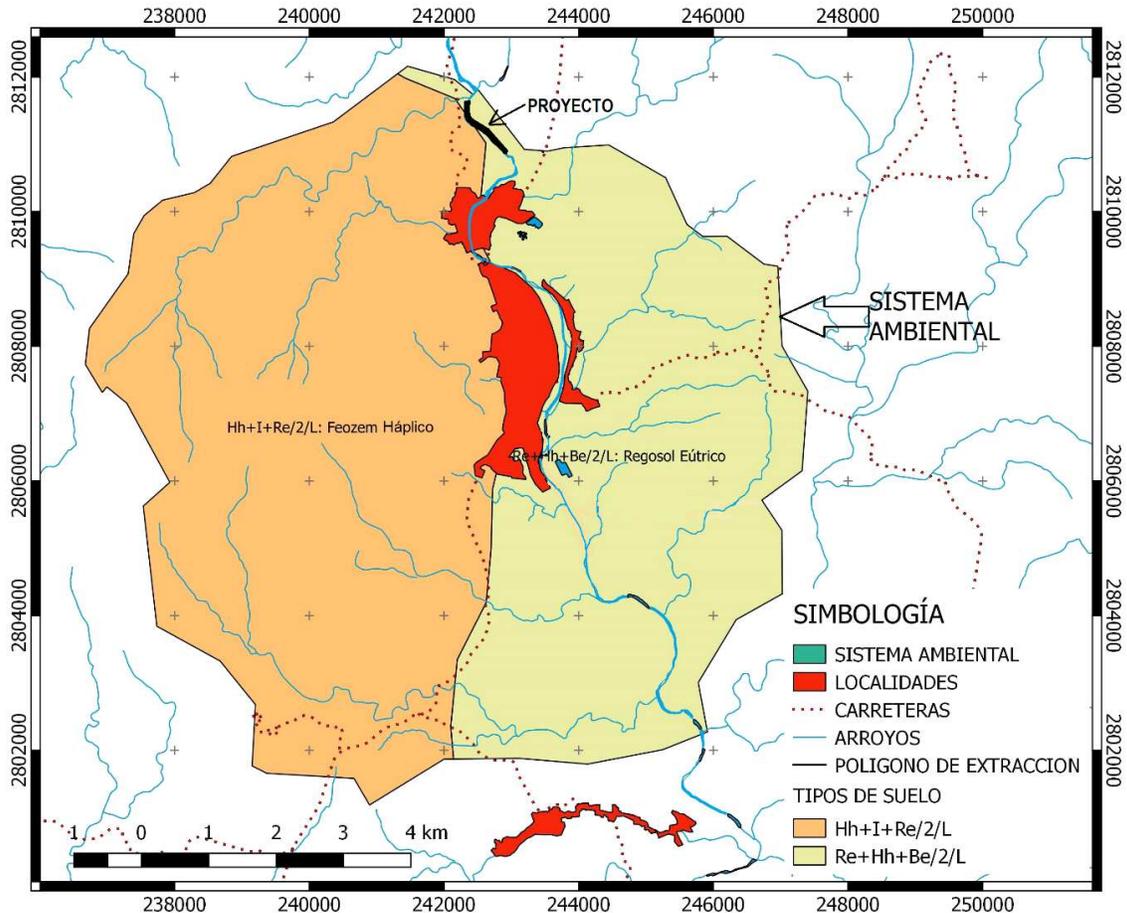


Imagen 39.-Tipo de suelos que presenta el área en estudio.

**En el área del proyecto y zonas aledañas se presentan los siguientes tipos de suelos:**

Son en orden de dominancia: Litosol, Vertisol, Regosol y Feozem

El tipo de suelo predominante en la zona del proyecto es el Litosol y en los alrededores del predio del proyecto predominan los Suelos de tipo Regosol y Feozem. Existen rocas metamórficas en el lecho del mismo.

**Composición del suelo. (Clasificación de FAO ).**

De acuerdo con la clasificación edafológica FAO (UNESCO), en el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto se presenta la fórmula edáfica siguiente:

Arroyo Badiraguato su fórmula edáfica es: Hh+I/2/L corresponde a un suelo Feozem Haplico dominado sobre un litosol de textura media, la fase física del

suelo corresponde a la Lítica y la fase química a la sódica.

Capacidad de saturación.- La capacidad de saturación del suelo en el área de interés es de 0 a 0.5%

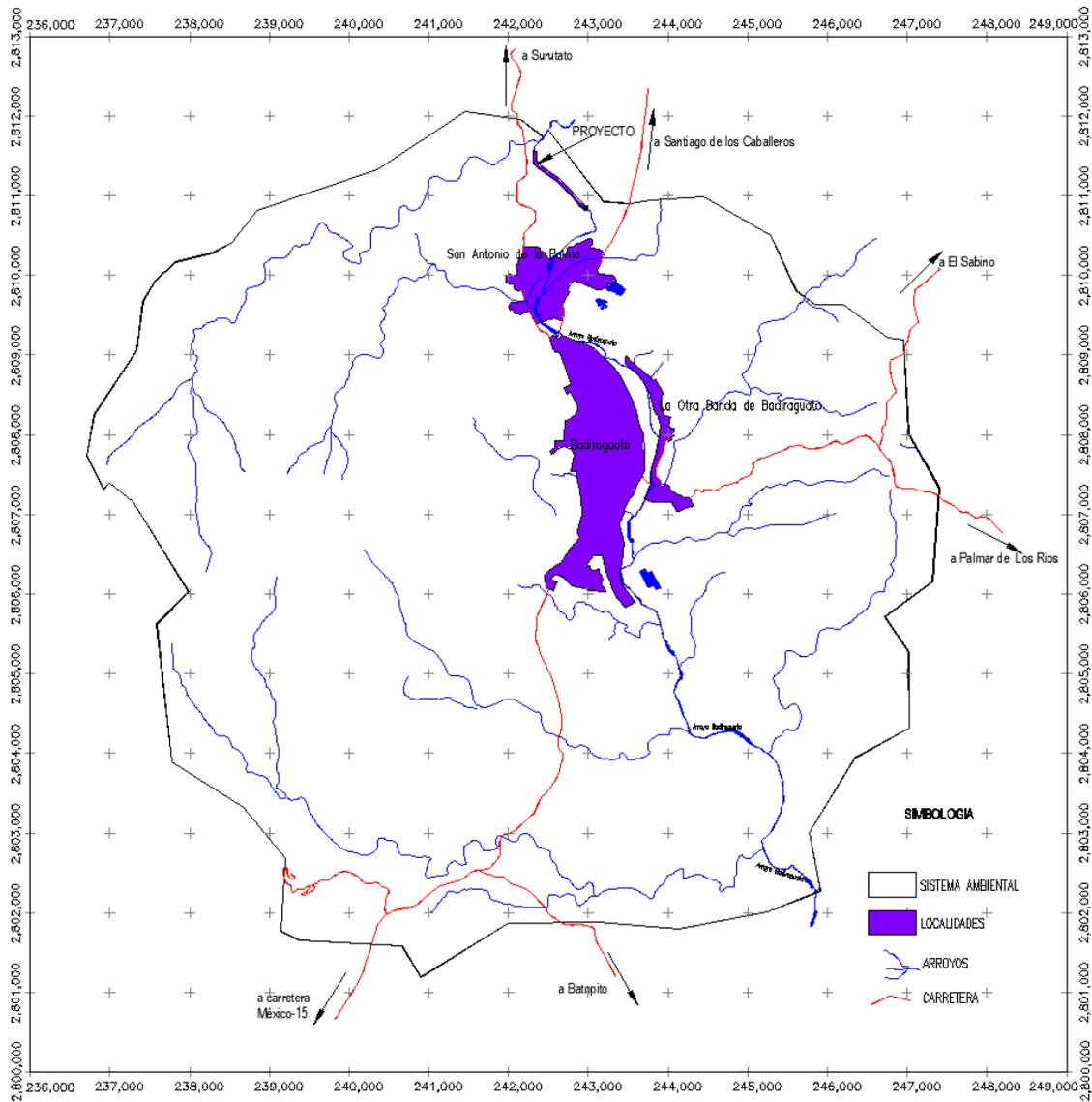
**ESTRATIGRAFIA.**- Las unidades estratigráficas tienen un registro en tiempo geológico del Jurásico al Cuaternario.

Las rocas más antiguas son: una secuencia meta volcánica de facies de esquisto verde, principalmente de roca andesítica con horizontes de argilita y pedernal recristalizado que constituyen parte del arco Alisitos del Jurásico Superior–Cretácico Inferior, al que denominan informalmente de Sinaloa, en el arco en cuestión se halla sobrepuesta tectónicamente una secuencia volcano sedimentaria que fue depositada en un ambiente de mar marginal durante el Cretácico inferior (Servais, et. Al, 1982), está constituido por toba, andesita, arenisca, lutita, limolita, pizarra y conglomerado, seguida de una secuencia de caliza de ambiente nerítico del Albiano-Cenomaniano. Todas estas unidades fueron afectadas por metamorfismo regional de bajo grado, producto de los esfuerzos compresivos de la orogenia Laramide.

Durante el Cretácico Superior y Terciario Inferior (Silver y Anderson 1978), ocurre el emplazamiento de cuerpos plutónicos de composición granodiorítica, que afectaron a las rocas previamente descritas originando metamorfismo de contacto, durante la última etapa del Plutonismo, en el Terciario inferior, se manifiestan simultáneamente emisiones volcánicas calco alcalinas, compuestas por andesitas, toba y brecha de composición intermedia que definen la secuencia volcánica inferior de la Sierra Madre Occidental, posteriormente, en el Oligoceno-Mioceno, fueron cubiertas por potentes espesores de toba e ignimbrita, con variación de riólítica a dacítica, marcando la secuencia superior volcánica (Mc.Dowell y Clabaugh,1979). En el Terciario Superior se registran flujos de lava Basáltica con intercalaciones de brecha así como depósitos de conglomerado, limolita y arenisca. Finalmente, en el Cuaternario, mediante los procesos de intemperismo y erosión se desarrollaron conglomerado y suelos.

- **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:**

Los escurrimientos superficiales provenientes de las Sierra de Chihuahua y Durango y la distribución de los volúmenes de agua de los ríos a lo largo del Estado, definen la hidrografía de Sinaloa.



Imagén 40.-Hidrología Superficial en el sistema ambiental.

Once corrientes principales aportan un escurrimiento medio anual de 15 mil 169 millones de metros cúbicos, en un área de cuencas de 92 mil 13 kilómetros cuadrados. Los nombres de las corrientes superficiales son Río Elota, Baluarte, Cañas, Mocerito, Piaxtla, Sinaloa, Humaya, Tamazula, Fuerte, San Lorenzo y Presidio.

En el municipio de Badiraguato, constituyen sus recursos hidrológicos el Río Badiraguato, nace en la porción occidental del municipio y lo forman los arroyos del Huejote y Santa Cruz. Corre al Este desde el Estado de Durango y penetra en el municipio por su parte Sudoriental; su principal afluente en el municipio es el arroyo Bamopa y de menor importancia son los arroyos San Luis Gonzaga, Los Viejos, Lobitos y San José del Oro.

El municipio de Badiraguato está dentro de la Región Sinaloa (RH-10), y el proyecto de explotación de materiales Pétreos en el Arroyo Badiraguato que aporta sus aguas al Río Humaya, y corresponde a la Cuenca del Río Culiacán, Subcuenca Río Badiraguato, aportando sus aguas a la Presa Adolfo López Mateos (Varejonal).

La entidad es rica en recursos hidrológicos. A través de sus ríos escurre un promedio de 16,139 millones de m<sup>3</sup> anuales, generando energía eléctrica y regando sus valles a través del sistema de presas y redes de distribución del agua. Las cuencas de estos ríos cubren una superficie de 91, 717 km<sup>2</sup>. En los mantos acuíferos del Estado, existe una recarga adicional anual de 988 millones de m<sup>3</sup>.

La infraestructura hidráulica está constituida por 11 grandes presas con una capacidad total para almacenar 22,038 millones de m<sup>3</sup> y un volumen de capacidad útil de 15,148 millones de m<sup>3</sup>, a los que hay que adicionar 40.5 millones de m<sup>3</sup> de 4 presas de pequeña irrigación.

El litoral del Estado se extiende a lo largo de 656 Km. En esta extensión longitudinal se alojan un conjunto de playas, bahías, esteros, marismas, lagunas litorales, penínsulas, islotes e islas, que se distinguen por la riqueza de sus recursos cinegéticos, pesqueros y turísticos.

En sus 221,600 has. de lagunas litorales, existe un gran potencial para el aprovechamiento pesquero, representado principalmente por el camarón.

**Corrientes y Cuerpos de Agua.** Las corrientes de aguas superficiales están constituidas por los siguientes ríos: El Río Fuerte, Río Sinaloa, Río Fuerte, el de mayor escurrimiento del Noroeste. Sus escurrimientos se aprovechan con las presas Miguel Hidalgo y Luis Donaldo Colosio Mocerito, Río Culiacán (nace de la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula), Río San Lorenzo, Río Piaxtla, Río Elota, Río Quelite, Río Presidio, Río Baluarte y el Río Las Cañas. Todos nacen en las sierras de Durango y Chihuahua y atraviesan el estado en forma transversal.

#### **IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.**

##### **La Vegetación.**

El proyecto para la explotación de material pétreo está situado sobre el cauce del Arroyo Badiraguato, la vegetación se distingue de acuerdo a la Clasificación de los Tipos de Vegetación de México de Rzedowski, J. (1978), las comunidades vegetales que a continuación se describen:

**Vegetación Ríparia o Bosque de Galería;** Son denominaciones de

la [formación vegetal](#) o [bosque](#) caracterizado por su vinculación a la [ribera](#) de un arroyo o entidad hidrológica equivalente. Se identifican claramente en el paisaje por ceñirse al curso del arroyo, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación, en color y altura, además de caracterizarse por poder mantener especies [caducifolias](#) en climas con [sequía](#), como el [clima mediterráneo](#) o el [tropical seco](#) (de [sabana](#)), al depender esencialmente de la humedad del suelo y de las características [a zonales](#) de este. La composición de los árboles riparios depende de la elevación, y típicamente consta de árboles caducifolios de los géneros *Populus*, *Taxodium*, *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus*, por ejemplo (Granados-Sánchez et al., 2006).

Esta comunidad está dominada por formas leñosas arbóreas entre las que destacan, *Populus dimorpha* (Álamo), *Sanix nigra* (Sauce) y *Pithecellobium dulce* (Guamúchil).

También se encuentra vegetación en los estratos arbustivo y herbáceo en la que abundan una serie de leguminosas Cuca (*Mimosa pigra*), Sacamanteca (*Solanum erianthum*), Higuierilla (*Ricinus communis*), entre las primeras; mientras que en los estratos herbáceo predominan una serie de malezas entre las que destaca Bledo (*Amaranthus palmeri*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*).

## **METODOLOGÍA**

Se realizó el censo de flora en el área total del proyecto 43,923.11 m<sup>2</sup>, debido a la poca vegetación existente, se utilizó la técnica de observación directa para realizar un inventario arbóreo y se identificaron las arbustivas y herbáceas, para especímenes no identificados en campo se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), con la ayuda del equipo necesario (prensa botánica y correas, cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) posteriormente se llevó a cabo la determinación en el herbario. Frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de secado se pueden caer y perder ciertas estructuras como flores y frutos por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

Como se menciona líneas arriba la vegetación existente en el área del proyecto es poca debido a que cada año con los escurrimientos del arroyo la vegetación se pierde y vuelve a desarrollarse durante la época de estiaje. Se registró principalmente vegetación arbustiva y herbácea como Higuierilla (*Ricinus communis*), Lata (*Hymenoclea monogyra*), Chicura (*Franseria ambrosioides*),

Jarilla (*Ludwigia erecta*), Vinolo (*Acacia cochliacantha*) y Vinorama (*Acacia farnesiana*) y en el estrato herbáceo hay San Miguelito (*Ipomoea purpurea*), Cundeamor (*Momordica charantia*), Malva (*Sida acuta*), Bichi (*Senna alata*), Bledo (*Amaranthus palmeri*), Coquillo (*Cyperus spp.*), Estafiate (*Artemisia ludoviciana*), Pelotazo (*Abutilon trisulcatum*) y Toloache (*Datura discolor*), entre otras especies, que se han desarrollado en formaciones de arena y limo depositados en las curvas del arroyo (meandros).

A continuación, se enlistan las especies encontradas en el área del proyecto.

### VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Nombre común	Nombre científico	Familia
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>		
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
Lata	<i>Hymenoclea monogyra</i>	Compositae
Chicura	<i>Franseria ambrosioides</i>	Compositae
Jarilla	<i>Ludwigia erecta</i>	Onagraceae
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Leguminosae
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<b>ESTRATO HERBACEO</b>		
San miguelito	<i>Ipomoea purpurea</i>	Convolvulaceae
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae
Malva	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae
Bichi	<i>Senna alata</i>	Leguminosae
Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae
Coquillo	<i>Cyperus spp.</i>	Cyperaceae
Estafiate	<i>Artemisia ludoviciana</i>	Asteraceae
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae
Toloache	<i>Datura discolor</i>	Solanaceae

Tabla 36.-Especies de flora dentro del área del proyecto.

Se determinaron 15 especies correspondientes a 11 familias.

En lo que a especies establecidas en la **NOM-059-SEMARNAR-2010** dentro de las diferentes categorías se refiere, **NO SE ENCONTRÓ NINGUNA**.

Del área del proyecto **NO** se tendrá la remoción de ningún ejemplar arbóreo, ya que solo se encuentra vegetación de tipo herbácea y arbustiva.

#### a) VEGETACIÓN ACUÁTICA

Sobre las aguas someras del arroyo se encuentra la presencia de Jarilla

(*Ludwigia erecta*) no se presentan vegetación acuática.

## **b) FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.**

La distribución de los tipos de vegetación, clima y suelos aunado a la fisiografía presente en la entidad, propicia la presencia y desarrollo de la fauna en el área del proyecto.

En el área del proyecto se observaron algunas aves que utilizan la vegetación como área de descanso, hábitat y de alimentación como *Zenaida asiática* (Paloma ala blanca), *Coragyps atratus* (Zopilote), *Quiscalus mexicanus* (Zanate), *Columbina talpacoti* (Tortolita), entre otras, además de algunos mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de *Procyon lotor* (Mapache), *Sylvilagus audobonii* (Conejo) y reptiles como *Sceloporus magister* (cachoron arborícola) y *Aspidoscelis costatus* (Güico).

### **Método de muestreo.**

Para realizar la caracterización de la fauna, se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

**Mamíferos:** La presencia de fauna en el área del proyecto, fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.).

**Aves:** Para el grupo de aves, la técnica que se utilizó fue por “conteo por puntos”, así como recorridos de observación en el área del proyecto, para ellos se utilizaron binoculares y guías de campo para identificar las especies observadas. Durante el recorrido se realizaron paradas de 10 minutos para el conteo de las aves detectadas, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

**Reptiles y anfibios:** El muestreo de reptiles y anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de serpientes la búsqueda fue dirigida en lugares propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistadas en toda el área del proyecto, consultando bibliografía de la fauna existente en el área del estudio.

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAR-2010**, que determina si se encuentran en alguna categoría de riesgo.

## Material

Geoposicionador satelital marca Garmin, cámara fotográfica digital, binoculares, lámparas de mano, cinta métrica, machetes y guías de campo.

## Resultados

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registrada para el sitio del proyecto, donde se identifican con su nombre científico, común, familia y en su caso la categoría en que se encuentren los ejemplares de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### REPTILES

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Güico	Teiidae	Pr
<i>Sceloporus magister</i>	Cachorón arborícola	Phrynosomatidae	Ninguno

Tabla 37.- Listado de reptiles.

P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial, E = probablemente extinta

**Reptiles.** - Se observó la presencia de 2 especies de reptiles agrupadas en 2 familias, de las cuales **una especie** se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

### MAMIFEROS

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Mephitidae
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae

Tabla 38.- Mamíferos encontrados en el predio.

**Mamíferos.** - Se registró la presencia de 4 especies de mamíferos incluidas en 3 familias, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### AVES

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	<a href="#">Passeridae</a>	
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Icteridae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	

Zanate	<u><i>Quiscalus mexicanus</i></u>	<u>Icteridae</u>	
Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>	Corvidae	

Tabla 39.- Aves encontradas en el predio.

**Aves.** - Se registró la presencia de 9 especies de aves pertenecientes a 6 familias de las cuales ninguna especie se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### ESPECIES CON VALOR LOCAL

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del arroyo Badiraguato, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 2 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo

Tabla 40.- Fauna con algún valor cinegetico en la región.

### IV.3.3. PAISAJE.

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, aguas suelo, vegetación, mundo animal) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

En las áreas cercanas al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan situaciones de socavación de paredones las cuales provocan pérdidas de terrenos en áreas productivas y centros de población; además, la falta de vías de comunicación adecuadas induce generación de focos de insalubridad por depósitos no controlados de basura y escombros a cielo abierto, así como áreas de inseguridad.

El paisaje sobre el cauce del Arroyo Badiraguato se encuentra impactado por el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la extracción de materiales pétreos sin un plan de manejo específico.

- **Visibilidad**

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

### **b) Calidad paisajística**

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecia otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

También se puede observar que este espacio está impactado por las actividades de tipo antropogénico, por lo que se tiene una baja calidad del paisaje.

### **c) Fragilidad del paisaje**

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, consagraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Este va a depender del mantenimiento y el flujo de todos sus componentes, para ello se necesita de la ausencia de las intervenciones humanas o de fluctuaciones que interrumpirían el curso del proceso de sucesión. Por lo tanto, es de primordial importancia mantener vegetación sobre las riberas para el buen funcionamiento del sistema.

#### IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

- **DEMOGRAFÍA.**

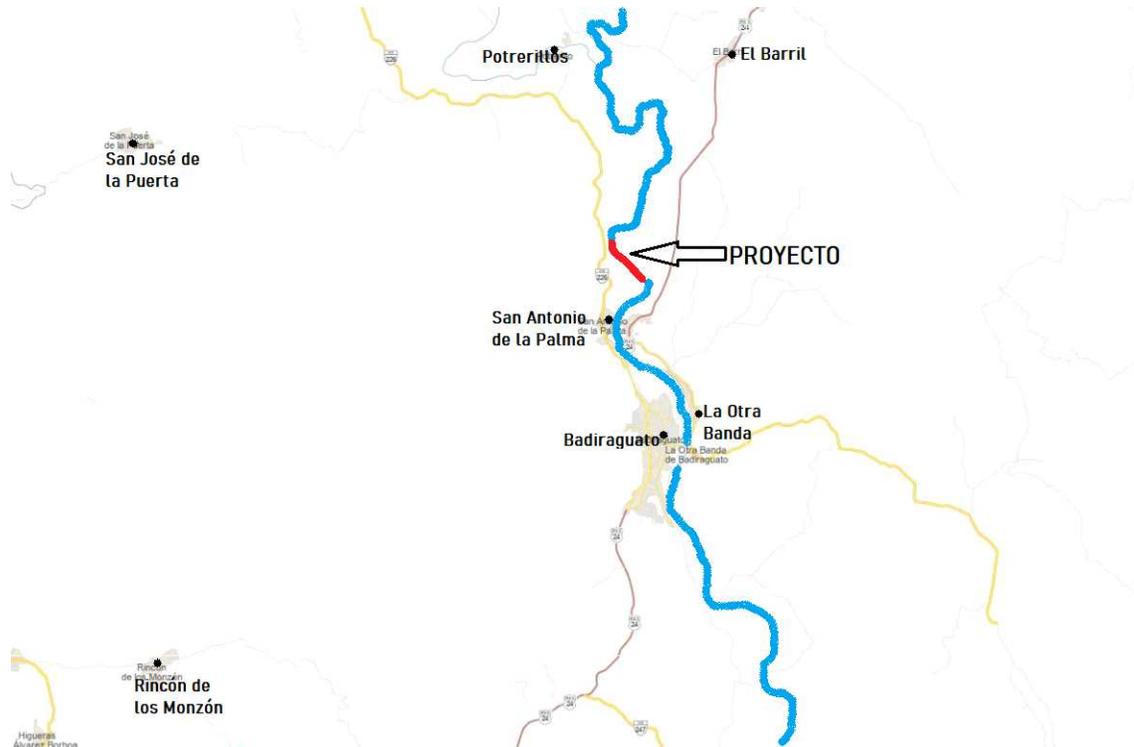


Imagen 41.-Ubicación del proyecto en el municipio.

#### **REGIÓN ECONÓMICA.**

La población total del Estado de Sinaloa tiene 3,026,943 habitantes, de los cuales 26,542 corresponden al municipio de Badiraguato, según el XIV Censo General de Población y Vivienda 2020 (INEGI) de los cuales 11,362 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 42.80 % del total.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	Hombres (%)	Mujeres (%)
Población económicamente activa (PEA)(1)	11,362	7,766	3,596	68.35	31.64
Población económicamente inactiva	8,712	2,535	6,177	29.09	70.90

Ocupada	11,197	7,633	3,564	68.17	31.82
---------	--------	-------	-------	-------	-------

Tabla 41.-Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.

**Fuente:** INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020*

## NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES

Núcleos de población en el área de influencia del proyecto, según el XIV Censo General de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

Localidad	Habitantes	Hombres	Mujeres
Badiraguato	4,194.00	2,036.00	2,158.00
La Otra Banda	354.00	170.00	184.00
San Antonio de la Palma	393.00	190.00	203.00
<b>Total</b>	<b>4,194.00</b>	<b>2,396.00</b>	<b>2,545.00</b>

Tabla 42.-Localidades y densidad de habitantes.

INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020*.

## MARGINACIÓN

Distribución porcentual de indicadores de marginación en el municipio de Badiraguato, se tomó el municipio porque es donde tienen mayor influencia el proyecto).

Indicadores de Marginación, 2015

Indicador	Valor
Índice de marginación	0.67600
Grado de marginación (*)	Alto
Lugar a nivel estatal	1
Lugar a nivel nacional	586

Tabla 43.-Indicadores de marginación.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2020

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	10.87
Población sin primaria completa de 15 años o más	32.47
Población en localidades con menos de 5000 habitantes.	100
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.	45.18

Tabla 44.-Indicadores porcentuales de características seleccionadas.

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características

seleccionadas, 2020

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	23.84
Sin energía eléctrica	6.32
Sin agua entubada	12.11
Con algún nivel de hacinamiento	37.29
Con piso de tierra	16.63

Tabla 45.-Distribución porcentual de servicios en las viviendas.

### Características Económicas de la Población en el Sector Aledaño el Proyecto

Localidad	Activa	Inactiva	Ocupada	Desocupada
Badiraguato	1,836	1,358	1,805	31
La Otra Banda	121	133	120	1
San Antonio de la Palma	141	154	138	3
<b>Total</b>	<b>2,098</b>	<b>1,645</b>	<b>2,063</b>	<b>35</b>

Tabla 46.-Características Económicas de la Población.

XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

### Nivel Educativo

LOCALIDAD	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con primaria completa	Pob. de 15 y más con secundaria completa	Pob. 18 años y más con educación posbásica	Grado promedio de escolaridad
Badiraguato	152	384	555	677	9.84
La Otra Banda	20	39	52	24	7.73
San Antonio de la Palma	27	47	47	37	7.27
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>470</b>	<b>654</b>	<b>738</b>	<b>24.84</b>

Tabla 47.-Nivel Educativo.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI).

(\*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

**Fuente:** CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020.*

### VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

- De acuerdo con el INEGI en el año 2020, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de Badiraguato Sinaloa fue de 7 mil doscientos cincuenta, 370 viviendas menos con respecto al año 2010 que fue de 7 mil seiscientos veinte, lo que en términos relativos significó un decrecimiento de 4.85%.
- De las 7 doscientas cincuenta, 373 el (5.1%) tienen 1 cuarto; 1 mil quinientos treinta y tres (21.14%) cuentan con 2 cuartos; 3 mil trescientos treinta y uno (46.22%) tienen 3 y más cuartos.
- 483 el (6.66%) del total de vivienda particulares habitadas disponen de computadora; 4 mil novecientos cinco el (67.65%) disponen de teléfono celular y 753 el (10.38%) disponen de internet.

LOCALIDAD	VIVTOT	VPH_C_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_DRENAJ
Badiraguato	1,419	1,094	1,097	1,085
La Otra Banda	124	83	84	81
San Antonio de la Palma	146	104	104	92
<b>Total</b>	<b>1,689</b>	<b>1,281</b>	<b>1,285</b>	<b>1,258</b>

Tabla 48.-Servicios públicos en comunidades aledañas.

(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020.

### Servicios en la vivienda

#### Bienes materiales

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	1,477	20.26
Televisión	6,043	83.35
Refrigerador	6,201	85.53
Lavadora	4,556	62.84
Teléfono	524	7.22
Automóvil	3,286	45.32
Computadora	483	6.66
Teléfono celular	4,905	67.65
Internet	753	10.38
Sin ningún bien(1)	411	5.66

Tabla 49.-Bienes materiales en las viviendas.

(INEGI) Censo de Población y Vivienda 2020

### URBANIZACIÓN

#### Vialidades de Acceso al área de proyecto.

VIALIDAD	LÍMITES
----------	---------

Carretera Badiraguato-Límites Estados Sinaloa-Chihuahua	Desde la localidad de Badiraguato hacia el norte seguir la carretera pavimentada una distancia de 800 hasta llegar a la desviación a Surutato,
Carretera Badiraguato-Surutato	Desde el entronque se recorren 1,000 m hasta llegar a la localidad San Antonio de la Palma, después seguir recorriendo por la misma carretera otros 600 m hasta llegar a un camino de terracería hacia el este.
Camino de terracería	Desde la carretera a Surutato se recorren 680 m hacia el Este (Arroyo Badiraguato) hasta llegar al arroyo que es donde se encuentra el polígono de extracción del proyecto.

Tabla 50.-Vialidades al área del proyecto.

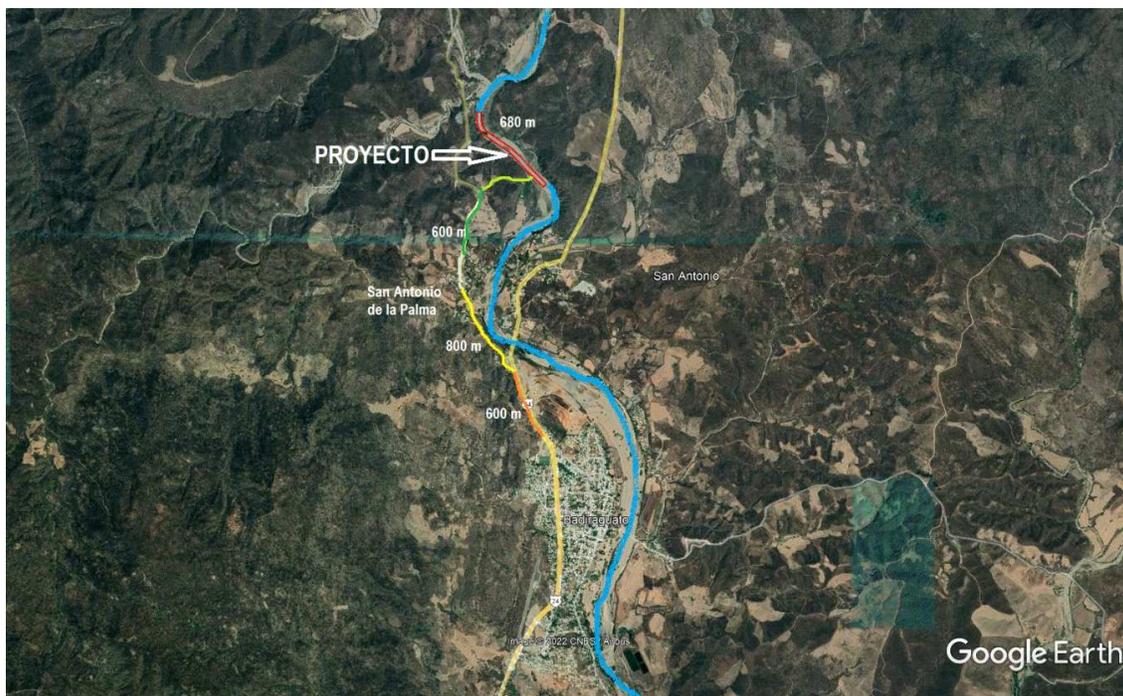


Imagen 42.-Acceso al área del proyecto.

## ASPECTOS ECONÓMICOS.

### Principales Actividades Productivas:

#### Agricultura

El municipio cuenta con condiciones naturales que permiten la producción de diferentes cultivos, por lo tanto, esta actividad representa un eje fundamental para desarrollo municipal.

Superficie sembrada en hectáreas por tipo de cultivo

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ajonjoli	156	467	210	300	230	220
Cartamo	160	250	684	680	482	310
Frijol	210	374	724	622	543	360
Garbanzo Grano	110	250	10,634	1,620	730	520
Maíz Grano	4,895	3,970		5,935	2,950	3,610
Sorgo Grano	5,097	5,180	12,693	5,995	12,200	5,470
<b>Total</b>	<b>10,631</b>	<b>10,491</b>	<b>26,785</b>	<b>5,402</b>	<b>7,135</b>	<b>10,490</b>

Tabla 51.-Superficie sembrada en hectáreas por tipo de cultivo.

Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

La agricultura en Badiraguato se apega a una producción tradicional como consecuencia de las características del medio y la falta de infraestructura hidráulica, por lo que una gran parte del municipio se apega a la agricultura de temporal.

Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en toneladas.

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agave						
Ajonjolí	28	249	147	89	152	84
Cártamo	58	0	384	233	156	320
Frijol	101	147	435	540	165	341
Garbanzo Forrajero			1,012			
Garbanzo Grano	86	188	7,278	921	246	465
Maiz Grano	1,550	1,759		7,355	5,752	8,020
Pastos						
Pepino	40					
Sorgo Forrajero Verde				698		
Sorgo Grano	2,284	6,103	18,050	6,094	11,600	5,981

Tabla 52.-Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en tonelada

Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Badiraguato.

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agave						
Ajonjolí	12,000	11,600	12,694	14,800	16,500	16,150

Cártamo	4,500	0	5,600	4,500	4,000	4,300
Frijol	9,000	8,500	11,126	18,330	10,500	12,000
Garbanzo Forrajero			9,819			
Garbanzo Grano	9,000	8,700	3,059	11,000	10,000	9,500
Maiz Grano	2,300	2,336		3,746	3,000	3,328
Pepino	2,200					
Sorgo Forrajero Verde				800		
Sorgo Grano	2,000	2,100	3,379	3,116	2,950	2,520

Tabla 53.-Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Badiraguato.

Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

Respecto a los productos agrícolas destacados por su valor de producción se encuentran el Ajonjolí, Frijol y el Garbanzo grano que de manera conjunta representan el 78.7% del valor de producción agrícola anual del municipio. Los cultivos que presentan un mejor rendimiento considerando toneladas producidas por hectárea son el Cártamo, Maíz grano y el Sorgo grano razón por la que es factible explorar la posibilidad de que se generen mayores inversiones enfocadas a dichos productos y aumentar la inversión para la innovación de tecnologías que se enfoquen en el riego de las mismas y mejora de los principales cultivos.

### **Ganadería**

La actividad pecuaria se desarrolla de forma extensiva debido a la fisiografía del terreno y a que se encuentran grandes extensiones de terreno despoblado o con mínima o nula posibilidad de desarrollar algún otro tipo de actividad primaria.

Badiraguato es de los principales productores pecuarios del estado. La principal especie es la bovina, seguida de la caprina y la porcina; se practica también la apicultura.

### **Minería**

Por sus características geológicas, el estado de Sinaloa, cuenta con un gran potencial en recursos minerales, tanto metálicos como en los no metálicos.

Usualmente han sido trece las regiones mineras, en donde se ha venido desarrollando con mayor grado la actividad minera en el Estado; sin embargo, existen amplias posibilidades de desarrollar trabajos de minería en numerosas localidades, diferentes a las conocidas.

El registro y control de las concesiones mineras, se realizan en la Agencia de Minería localizada en la ciudad de Culiacán, Sin. El registro y control de las concesiones mineras que se realizan en ésta Agencia, se concentra en oficinas de la Delegación Federal de Minería, localizada en la ciudad de Durango.

## **Turismo**

El municipio de Badiraguato, está rodeado por cerros, arroyos y una vegetación que varía entre coníferas, arbustos, ramas y árboles frutales. Algunos lugares son: la cabecera municipal, donde se tienen construcciones coloniales; Surutato, rodeado de coníferas y un clima frío todo el año, donde además florece la fruticultura, floricultura, ganadería y pesca; en la Presa "Heladio Serrano Gastélum", también se permite la pesca; en la Presa "Adolfo López Mateos" de El Varejonal, en La Laguna de Batamanea se presta a la pesca, floricultura, ganadería y fruticultura. Un lugar paradisiaco donde los lugareños visitan en momentos calurosos son: El Charcón, La Cascajosa, El Arco, Arroyo Grande, la confluencia del Río Badiraguato, Conimeto, El Álamo; éstos se caracterizan por frondosos árboles que dejan grandes sombras y permiten nadar en sus arroyos. Santa Cruz es otro de los lugares más visitados, ya que cuenta con el templo de la virgen de santa cruz, también hay otros atractivos, como las cascadas "los lavaderos", que son un punto importante de visita gracias a su magestual belleza.

Cuenta con numerosos parques y jardines, así como piezas arquitectónicas de gran valor patrimonial albergadas en el Centro Histórico, pasear por las calles de Badiraguato es una deleitosa experiencia visual para propios y extraños.

La Casa de la Cultura "Héctor R. Olea", la iglesia de San Juan Bautista y el Auditorio Municipal "Héctor Castro Abitia" son parte de sus edificios más emblemáticos, otro lugar que caracteriza a Badiraguato es el mirador municipal de donde se puede observar todo el pueblo, cabe destacar que también cuenta con un parque a orillas de la alameda donde adultos y niños pueden ir a disfrutar de un buen día.

## **Fiestas Populares**

Fiesta religiosa el 19 de marzo, día de San José; festividad de semana santa, en Santa Cruz de las Flores, festejos los días 2, 3, 4 y 5 de mayo con motivo del día de la Santa Cruz en Higueras de los Monzón.

También el 24 de junio se festeja al patrono de la Iglesia de San Juan Bautista con fiesta y con juegos pirotécnicos, así como el 11 y 12 de diciembre para festejarse a la Virgen de Guadalupe. No podían faltar los días patrios con fiestas y kermesses.

## **Tradiciones y Costumbres**

Como mexicanos, los días 1 y 2 de noviembre se recuerda con ofrendas florales, rezos y recuerdos a los parbolitos (niños fallecidos) y día de muertos, respectivamente; el último domingo de agosto se realiza el carnaval del Llano de los Rochín, Badiraguato, con más de 60 años de tradición, la semana de la Cultura y las Artes de septiembre, al igual que los festejos de la fundación de Badiraguato, el último fin de semana de noviembre, no podían faltar las posadas navideñas en diciembre; el carnaval de Santiago de los Caballeros el 25 de julio.

### **Danzas**

En la comunidad de Santa Cruz se venera a la Virgen de Guadalupe y los lugareños de antaño tienen la tradición de adorar y danzarle a la Guadalupana los días 11 y 12 de diciembre.

Se celebra el 24 y 25 de diciembre previo al nacimiento de Jesús (niñito de Dios) Es de especial relevancia el día de la Santa Cruz el 19 de marzo cuando celosamente cuidan la salida de la Virgen de la iglesia a otras comunidades haciendo velación y danzando día y noche.

### **Música**

Como sinaloenses, en Badiraguato retumba la tambora y se cuenta con 7 bandas de viento de renombre estatal. Asimismo, como municipio eminentemente rural se aprecia la música de guitarras y conjuntos norteros.

### **Artesanías**

Parte de las manualidades de la región son la confección de coronas para día de muertos, la construcción de teja para casas (rústica), la producción de ladrillo (construcción). Para la pesca se elaboran atarrallas y chinchorros; además en la zona serrana se elaboran sillas con acabados de cuero en el asiento (sillones); y en La Amapa se elaboran hamacas de tejido de hilo y mecate para el descanso; recomendables los huares para las tortillas (tejido en palma), así como el petate de palma para dormir (tejido en palma) y las escobas de malva para la limpieza del hogar.

- **FACTORES SOCIOCULTURALES.**

En la historia de la conquista de Badiraguato, surgió veinte años después Don Francisco de Ibarra, llamado "El fénix de los conquistadores de Sinaloa"; vino a la Nueva España bajo la protección de su tío Don Diego de Ibarra, que era el muy ilustre caballero santiaguino de Guipúzcoa, rico minero y fundador de Zacatecas.

En la serranía de Badiraguato, los fundos mineros descubiertos desde la conquista (1531), no alcanzaron ninguna prosperidad por diversas causas. Las operaciones indígenas eran sobornadas por medio de deudas y obligados a trabajar las minas, y el día de San Juan los liquidaban.

Esta situación miserable en que vivían los indígenas de la región de Badiraguato, fomentó el odio al gobierno virreinal. Esto provocó un movimiento armado, en favor de la independencia que se inició el 25 de febrero de 1811.

Badiraguato cuenta con atractivos turísticos que atraen a personas de diferentes partes del estado y fuera del, una de las zonas más sobresalientes en este rubro

es Surutato ya que en esta localidad se encuentran cabañas que permiten el alojamiento para los visitantes que así lo requieran, se alquilan caballos para dar paseos con guías de la zona, existen tirolesas en áreas recreativas para poder disfrutar del paisaje natural.

Otro problema que lacera a Sinaloa es el desplazamiento forzado; lo posiciona entre los 12 estados del país donde se ha desplazado población por motivos de inseguridad. De acuerdo con la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), la mayor proporción de municipios con este problema son Ahome, Angostura, Sinaloa, Choix, Mocorito, Culiacán, **Badiraguato**, Concordia, Mazatlán y Escuinapa.

La conclusión de la carretera Badiraguato-Parral es una necesidad para desarrollar la zona serrana del municipio de Badiraguato, con la formación de un corredor interestatal que detone el desarrollo productivo y comercial de esta región con importantes carencias económicas y sociales.

#### **IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.**

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la zona rural alemana al poblado san Antonio de la Palma del Municipio de Badiraguato, donde hay influencia vehicular por la corta distancia que se encuentra el proyecto de la cabecera municipal, aun así, la generación de emisiones a la atmosfera es mínima y no existen barreras físicas que interfieran a los vientos, lo cual permite un continuo recambio de las masas de aire. Por lo tanto, la calidad del aire en el sitio del proyecto es buena.

- **Integración e interpretación del inventario ambiental**

Como se ha descrito en los capítulos anteriores, el área del proyecto se ubica en un lugar con disponibilidad de material pétreo. El predio cuenta con la presencia de vegetación natural medianamente conservada, se realizará el retiro de arbustos y arbustivas antes de empezar con las obras de extracción.

#### ***Diagnóstico ambiental con el proyecto.***

**Suelo.** - Con la realización el proyecto, habrá modificación del suelo ya que se harán cortes para extraer el material pétreo.

En la zona del proyecto no existen los servicios de recolección de residuos sólidos, por los que estos se dispondrán en contenedores metálicos con tapa.

**Agua.** - Las aguas residuales de los sanitarios portátiles serán recolectados por una empresa que se contratará para que preste este servicio.

**Aire.** - Con la realización del proyecto este factor ambiental no se alterará, ya

que en la zona existe un alto recambio de las masas de aire, ya que la velocidad promedio de los vientos en la zona es de 20 a 40 km/hr.

**Flora.** – Con la realización del proyecto se afectará la flora ya que se retirará la vegetación arbustiva y herbácea presente en el sitio para empezar los trabajos de extracción de materiales pétreos, además en áreas colindantes aledañas ya fue impactada para las actividades agrícolas y pecuarias.

**Fauna.** – Este factor no modificará sus patrones de distribución en la zona, ya que al haber presencia de ruido en la zona la fauna migra a lugares más seguros y menos perturbados.

**Socioeconómico.** - El proyecto contempla dejar importantes beneficios a la población ya que el aprovechamiento y comercialización de los materiales generaran fuentes de trabajo directos e indirectos.



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

### **V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Para la identificación de los posibles impactos que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto, se realizaron listas de control de todas las actividades que se llevaran a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

#### **V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.**

##### **Factores Abióticos.**

**Agua Superficial y Subterránea:** Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame 5 de combustible o aceites.

**Drenaje vertical del suelo:** Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

**Erosión del suelo:** El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

**Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce:** Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

**Componentes fisicoquímicos del suelo:** Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo; característica aluvial y arenosa se modificará en las áreas donde se explotará el banco.

**Calidad del aire en la atmósfera:** La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

**Visibilidad de la atmósfera:** Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

**Estado original del paisaje:** Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

**Microclima:** Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.

##### **Factores Bióticos.**

**Distribución y abundancia de la flora:** La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún

impacto dentro del área.

**Distribución y abundancia de fauna:** La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

**Flora:** Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

**Fauna:** Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

### **Factores Socioeconómicos.**

**Calidad de vida:** Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

**Generación de empleos:** Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

**Desarrollo económico regional:** Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

#### **V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.**

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>
Agua superficial y subterránea.	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del arroyo Badiraguato.
Drenaje vertical del suelo.	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo.	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo.

Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
Calidad de vida.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional.	Modificación potencial del flujo económico regional.

Tabla 54.- Lista de indicadores de impacto.

### **V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.**

#### **V.1.3.1. CRITERIOS.**

Para la identificación y evaluación de los impactos, se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

Magnitud. - Probable severidad de cada impacto potencial.

Duración. -Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.

Riesgo. - Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.

Importancia. - Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

Mitigación. -Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A** IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO
- a** IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
- B** IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO
- b** IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO

#### **V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.**

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación.
- Jerarquización de actividades.
- Árbol de factores ambientales.
- Revisión de estudios con condiciones similares.

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la

consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con el árbol de factores ambientales determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

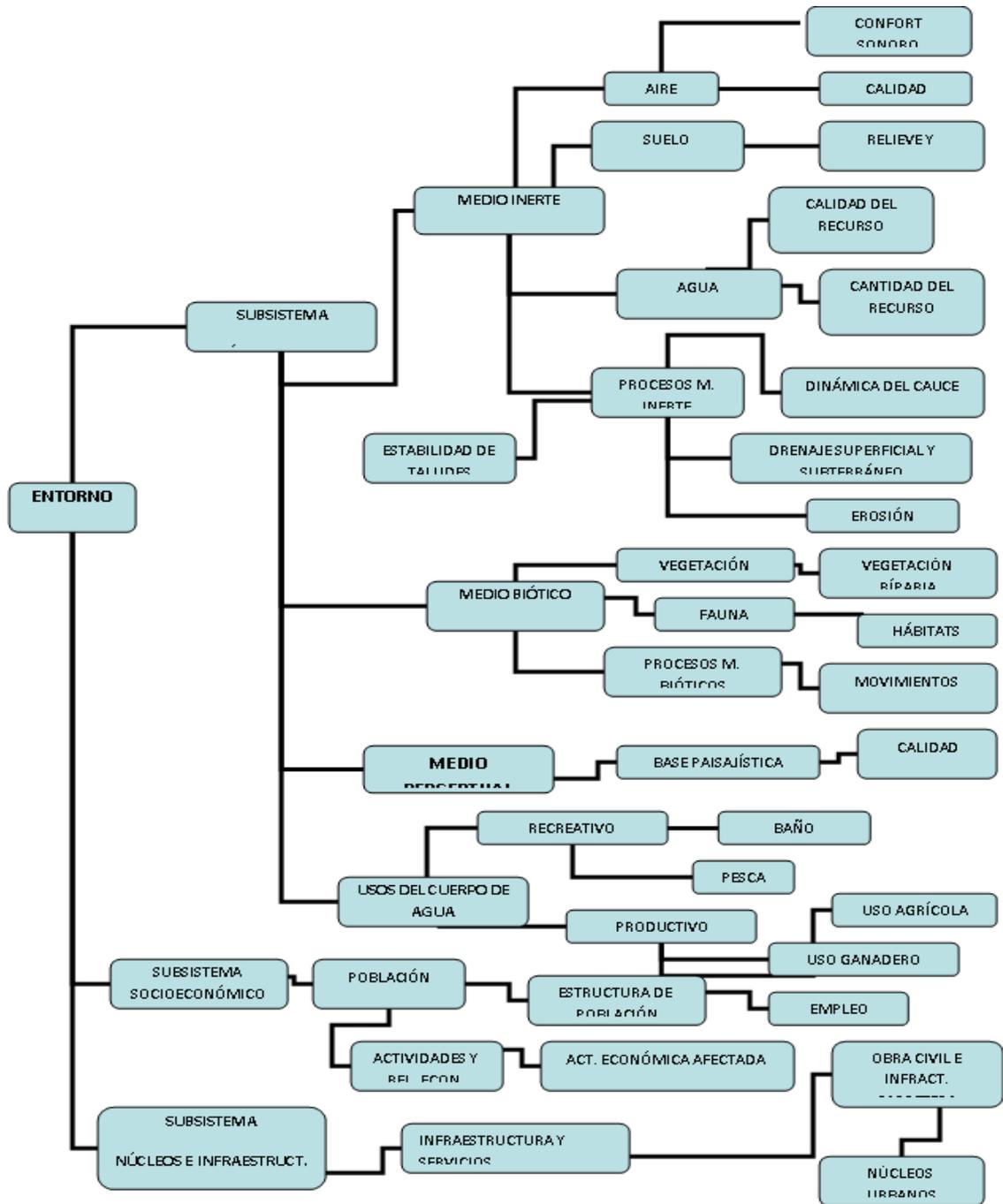
- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 3 actividades (Preparación del sitio, Extracción del material pétreo y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

### **V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.**

#### **ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES**



**MATRIZ DE LEOPOLD.**

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							ABANDONO	
<b>Simbología:</b>			<b>Retiro de Vegetación</b>	<b>Limpieza de Áreas</b>	<b>Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y Aguas Residuales</b>	<b>Contratación de personal</b>	<b>Funcionamiento de la maquinaria</b>	<b>Circulación de la maquinaria</b>	<b>Extracción de los materiales pétreos</b>	<b>Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y Aguas Residuales</b>	<b>Retiro de maquinaria, vehículos y personas</b>	<b>Restauración del sitio</b>
<b>A: Impacto ambiental adverso significativo.</b>												
<b>a: Impacto ambiental adverso no significativo.</b>												
<b>B: Impacto ambiental benéfico significativo</b>												
<b>b: Impacto ambiental benéfico no significativo.</b>												
--- Ausencia de impacto												
<b>FACTORES ABIÓTICOS.</b>	<b>Agua</b>	Recarga de Agua	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad superficial	---	---	---	---	---	---	a	---	b	---
		Funcionamiento hidráulico del río	---	b	---	---	---	---	B	---	---	---
	<b>Suelo</b>	Drenaje vertical	a	---	---	---	---	---	a	---	---	B
		Erosión	a	---	---	---	---	a	a	---	---	B
		Calidad	---	---	a	---	---	---	---	a	---	B
	<b>Atmósfera</b>	Calidad del aire.	a	---	---	---	a	---	---	---	b	B
		Confort sonoro	a	---	---	---	a	---	---	---	---	---
	<b>Paisaje</b>	Condición original	a	---	---	---	---	---	---	---	b	B
	<b>FACTORES BIÓTICOS</b>	<b>Flora</b>	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Fauna</b>		Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
		Hábitat	a	---	---	---	---	---	---	---	---	B
<b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS</b>	<b>Social</b>	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
		<b>Económico</b>	Empleo local	---	---	---	---	---	---	b	---	---
	Desarrollo regional.		---	---	---	---	---	---	B	---	---	---

Tabla 55.-Matriz de Leopold.

## VALORACIÓN DE IMPACTOS:

151

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la

importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
  - Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
  - Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

#### **Índice de incidencia:**

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

#### **Atributos:**

**Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

**Inmediatez:** Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

**Acumulación:** Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

**Sinergia:** Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

**Momento:** Momento en que se produce. Corto, mediano o largo plazo.

Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

**Persistencia:** Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

**Reversibilidad:** reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.

**Recuperabilidad:** Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

**Periodicidad:** Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

**Continuidad:** Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

- I = Inmediatez
- A = acumulación
- S = Sinergia
- M = Momento
- P = Persistencia
- R = Reversibilidad
- Rc = Recuperabilidad
- P = Periodicidad
- C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	

Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

**Magnitud:** Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores).

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

#### **Valor de los impactos:**

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

**Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.**

## DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS.

### I.- Preparación del Sitio.

#### 1.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de vegetación presente en el área del proyecto.

- Se generará un impacto adverso al retirar vegetación del estrato arbustivo y herbáceo del área del proyecto ya que estos cumplen varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, retención de agua, retención de suelo; tomando en cuenta que del área del proyecto NO se retirará ningún árbol, solo algunos ejemplares de arbustos y herbáceas que se encuentran sobre el cauce del arroyo, por tal motivo el impacto se produce en proporción a esto.

#### b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		34
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.39</b>

c) Magnitud: Se tiene contemplado retirar 8 árboles, esta es una cantidad baja, en proporción a esto la magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.50	0.40	0.10

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de árboles	0.10	0.39	0.039

**R = Impacto producido sobre la calidad del aire:** Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

## 2.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

- Descripción: Esta afectación es de carácter temporal;

**Emisiones acústicas:** Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

- Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		22
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>

- c) Magnitud: Se considera una magnitud baja ya que solo estará trabajando una cuadrilla y una máquina para realizar esta acción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
----------	----------	------------	-------------

Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.08	0.024
---------------------------------	------	------	-------

**R** = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

### 3.- Impacto producido sobre el suelo de la ribera debido al retiro de vegetación.

- Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, pero en este caso solo se retirará vegetación herbácea y arbustiva que se encuentran en el cauce del arroyo, donde se llevará a cabo la extracción y aprovechamiento de material, ya que estas acciones forman parte del proyecto en estudio.

#### b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	13
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		47
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.74</b>

- c) Magnitud: Tomado como base que el suelo donde se encuentra actualmente la vegetación también será removido la magnitud es baja, ya que no se tiene el elemento sobre el cual habrá erosión (la porción de suelo que se removerá).

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo	0.60	0.20	0.40

#### d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.40	0.74	0.29

**R** = Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

#### 4.- Impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: La magnitud de la retención de agua por la cobertura vegetal puede ser en un porcentaje muy alto, dependiendo de la cantidad de lluvia anual, incluso puede llegar al 20% o 25% en zonas con presencia de vegetación muy densa.

- Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		38
<b>Incendencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.50</b>

- Magnitud: Considerando que en el área de proyecto se retiraran 8 árboles juveniles, herbáceas y arbustivas y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.80, y con la ejecución del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga de agua del acuífero	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.50	0.15

**R** = Impacto producido sobre la recarga de agua: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

### 5.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso son suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		40
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.55</b>

- Magnitud: Tomando en cuenta la alta permeabilidad del suelo, se determina que la vegetación en este caso no es fundamental para afectar el drenaje vertical del mismo por su alta porosidad, considerando esto se toma una magnitud del sistema natural del 1.0, y con el retiro de vegetación del 0.70.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.7	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.55	0.17

**R** = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

**6.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos y Aguas Residuales generadas por el personal durante el retiro de vegetación del área de trabajo.**

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran residuos durante la operación de maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
Signo	Positivo, Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	3	3	1
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	2	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, Mediano y Largo Plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		42	36	37
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.61</b>	<b>0.45</b>	<b>0.47</b>

c) Magnitud.

**Residuos Peligrosos:** No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le

asigna un valor de 0.80; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.40

**Residuos Sólidos:** Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

**Aguas Residuales:** Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.90; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.50

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.50	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.40	0.24
Residuos Sólidos	0.45	0.30	0.13
Aguas Residuales	0.47	0.40	0.19

**R = Impacto producido sobre el Suelo:** La generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

**7.- Impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del arroyo, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.**

a) Descripción:

Esta acción es de carácter permanente, y es fundamental para evitar azolvamientos y eutrofización del agua en los remansos que se forman una vez que pasan las avenidas extraordinarias.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

<b>Atributos</b>	<b>Caracterización</b>	<b>Valor numérico</b>
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		35
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.42</b>

c) Magnitud: Con base a las condiciones que presenta actualmente el arroyo, donde se aprecia los restos de basura, troncos y ramas, se considera lo siguiente; un valor actual de 0.40, y con la ejecución del proyecto el cual mejorará mucho su funcionamiento al limpiarse se considera 0.90.

<b>Indicador</b>	<b>Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental</b>		
	<b>Situación sin Proyecto</b>	<b>Situación con Proyecto</b>	<b>Magnitud del Impacto</b>
Funcionamiento Hidráulico del arroyo.	0.40	0.90	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

<b>Acciones</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Valor final</b>
Retiro basura y restos de materia orgánica	0.50	0.42	0.21

**R:** El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

**8.- Impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación en el área del proyecto.**

a) Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte.

- Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		36
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.45</b>

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.50 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional de flora	0.50	0.30	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.20	0.45	0.09

**R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**9.- Impacto producido sobre la fauna terrestre existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.**

- a) Descripción: Impacto producido sobre la fauna terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación.  
 b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		40
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.55</b>

- c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio **se encontró una especie en estatus** según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que se considera un valor actual de 0.70 y con la ejecución del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional y especies en la norma	0.70	0.30	0.40

- d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.40	0.55	0.22

**R = Impacto producido sobre la fauna: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**10.- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.**

- Descripción: Impacto producido sobre el hábitat de la fauna terrestre motivado por las actividades de retiro de vegetación
- Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$ )		32
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.34</b>

- Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el hábitat de la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, y también se toma en cuenta el retiro de vegetación en el área del proyecto y la poca diversidad de fauna existente.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Hábitat de la Fauna	0.70	0.10	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.60	0.34	0.21

**R = Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al retiro de vegetación.

**11.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.**

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

**Área natural (espacios abiertos):** La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el cultivo y la extracción irregular de los materiales pétreos.

**R = Impacto producido sobre el paisaje:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al grado de afectación que presenta el área.

## II.- Extracción y Aprovechamiento.

### 12.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

- Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO <sup>2</sup>	SO <sup>2</sup> : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO <sup>2</sup>	CO <sup>2</sup> : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub> : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

- Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.53</b>

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se

considera el valor de 0.80, es decir, es de buena calidad, tomando en cuenta que solo estarán operando una excavadora, un cargador frontal y tres camiones de volteo, la magnitud con el proyecto es 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.30	0.53	0.16

**R =** Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

### 13.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

a) Descripción: La maquinaria que estará operando para la extracción y transporte del material pétreo aun y esté en buenas condiciones genera ruido.

**Emisiones acústicas:** Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		22
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.08</b>

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existen otros bancos para la extracción de materiales le podemos asignar una calificación de 0.70, ahora bien, con el funcionamiento de la maquinaria para la extracción y transporte del material en el desarrollo del proyecto se considera 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.70	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.08	0.02

**R =** El Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

#### 14.- Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria para el transporte del material, los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial (ondulaciones) por el paso de la maquinaria.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		32
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.34</b>

c) Magnitud: Considerando que el suelo se encuentra actualmente impactado, presenta erosión y cambios en la topografía (ondulaciones), se toma un valor inicial de este elemento ambiental de 0.40, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.20

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Relieve y topografía del suelo.	0.40	0.20	0.20

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.20	0.34	0.06

**R** = Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

### 15.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

a) Descripción: Aumentan los sólidos suspendidos con la operación de la maquinaria, sin embargo, el trabajo es muy puntual.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Perjudicial	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		48
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{m\acute{a}n} / I_{m\acute{a}x} - I_{m\acute{í}n}</math>)</b>		<b>0.76</b>

- Magnitud: El agua del arroyo Badiraguato presenta generalmente un gran número de sólidos suspendidos debido a la falta de vegetación en gran parte

de las riberas y a las avenidas máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con la extracción del material pétreo del arroyo se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio aproximado alrededor de la excavadora de 10.0, dispersándose en base a las corrientes que son pocas en gran parte del año, por lo que se le asigna un valor de 0.20 con la ejecución del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.76	0.38

**R = Impacto producido sobre la calidad del agua:** Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del agua.

### 16. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.

a) Descripción: Esta acción es benéfica ya que con la ampliación del cauce se tendrá mayor capacidad de conducción en las avenidas máximas extraordinarias que actualmente se presenta en periodos de retornos más cortos debido a los cambios climáticos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

c) Magnitud. Con base a las condiciones de asolvamiento que presenta el arroyo actualmente se considera un valor actual del funcionamiento del río de 0.30, y con la extracción del material pétreo y ampliación del cauce se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del río por lo que se considera un valor de 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento hidráulico del arroyo.	0.30	0.90	0.60

- Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material, ampliación del cauce.	0.60	0.84	0.51

**R:** El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

**17.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad promedio de 2.98 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.**

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso se está hablando de suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos, los cuales tienen una alta capacidad de permeabilidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		46

<b>Incidencia estandarizada (Is= I-lmin/lmax-lmin)</b>	<b>0.71</b>
--	-------------

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona, con la extracción del material pétreo del arroyo a una profundidad promedio de 2.98 m. se puede asignar un valor actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0 (el valor máximo como componente ambiental), y con la ejecución del proyecto el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el arroyo, puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que solo se excavara sobre el nivel mínimo en época de estiaje, de igual forma se toma en cuenta el grado de saturación de agua que presenta el suelo en la zona la cual es alta, por consiguiente los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical, recarga de acuíferos.	1.0	0.5	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad promedio de 2.98 m.	0.50	0.71	0.36

**R** = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y recarga de los acuíferos: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

### **18.- Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos.**

a) Descripción: Al extraer el material se debe tener cuidado de que los taludes permanezcan estables, ya que tienen una función fundamental de protección para los terrenos aledaños al arroyo.

- Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3

Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		43
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.63</b>

- Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riberas, y que actualmente los taludes de los ríos y arroyos presentan erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, se asignará un valor inicial de 0.70, considerando la ejecución del proyecto en el cual está considerado hacer terrazas y aumentar la capacidad del cauce lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que se asigna un valor de 0.40:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estabilidad y erosión de los taludes.	0.70	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.63	0.19

**R = Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

**19.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales generados por el mantenimiento de la maquinaria y operadores de éstas, durante la extracción del material pétreo.**

- Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran Residuos durante la operación de maquinaria y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Agua Residuales
		Signo	Positivo, Negativo	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	2	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	1	1	2
Persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A Corto, Mediano y Largo Plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	1	2
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	1	1	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		45	33	43
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.68</b>	<b>0.37</b>	<b>0.63</b>

c) Magnitud.

**Residuos Peligrosos:** No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.90; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
<b>Suelo</b>	0.90	0.40	0.50

**Residuos Sólidos:** Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
<b>Suelo</b>	0.80	0.60	0.20

**Agua Residuales:** Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.80; mientras que situación

del proyecto asigna un valor de 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.50	0.68	0.34
Residuos Sólidos	0.20	0.37	0.07
Aguas Residuales	0.40	0.63	0.25

**R = Impacto producido sobre el Suelo:** La generación de Residuos Peligros, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

**20.- Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.**

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

- Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
		a		
Signo	Positivo, Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, Media, Fuerte	1	2	2
Momento	Corto, Medio, Largo	2	2	2
Persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, Difícil	2	1	1
Periodicidad	Periódico, Irregular	1	1	1

Continuidad	Continuo, Discontinuo	3	1	1
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		27	34	28
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.21</b>	<b>0.39</b>	<b>0.24</b>

c) Magnitud.

**Trafico de maquinaria y equipo:** El tráfico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la actividad de aprovechamiento y extracción, solo los camiones de carga y serán pocos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.40	0.30

**Emisiones a la atmósfera:** Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la actividad de aprovechamiento de material.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.40	0.40

**Emisiones de acústica:** Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran en la actividad de aprovechamiento lo consideraremos de magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

- Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.30	0.21	0.06
Emisiones a la atmósfera.	0.40	0.39	0.16
Emisiones de acústica.	0.20	0.24	0.05

**R = Impacto producido sobre la salud y seguridad:** El tráfico de maquinaria, las emisiones a la atmósfera y las emisiones de acústica producirán **IMPACTOS**

**ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

**21.- Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos en la actividad de extracción, así como indirectamente en la construcción de las obras con el material pétreo producto de la extracción.**

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_m + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$ )		42
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.61</b>

c) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería los cuales son temporales, la población tendría otra opción de trabajo en las temporadas bajas y en época de sequía.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población.	0.60	0.80	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.12

**R =** Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

## 22.- Impacto producido sobre la industria de la construcción y al desarrollo regional, debido a la actividad de extracción del material pétreo.

a) Descripción: Se tendrá un beneficio para este sector ya que se aportará materia prima de buena calidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$ )		51
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.84</b>

- Magnitud: Considerando que la construcción de obra civil, la construcción y rehabilitación de las carreteras son de gran importancia se considera una magnitud:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Construcción de obra civil	0.40	1.0	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Desarrollo de la actividad.	0.60	0.84	0.504

**R = Impacto producido:** Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

**III.- Actividad de Abandono del sitio: Conclusión del proyecto.**

**23.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del arroyo.**

a) Descripción: La maquinaria será retirada, así como el personal del área de trabajo. El arroyo Badiraguato tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (1 excavadoras, 1 cargador frontal y 3 camiones de volteo) causaba suspensión de sólidos en el agua.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

<b>Atributos</b>	<b>Caracterización</b>	<b>Valor numérico</b>
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo Plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ( $I = I_{nm}+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$ )		45
<b>Incidencia estandarizada (<math>I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}</math>)</b>		<b>0.68</b>

c) Magnitud: Considerando que cualquier actividad en los ríos y arroyos presenta alteraciones, se puede afirmar que el retiro de la maquinaria del arroyo es benéfico para la calidad del agua ya que dejaran de operar generando dispersión de sólidos.

<b>Indicador</b>	<b>Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental</b>		
	<b>Situación sin Proyecto</b>	<b>Situación con Proyecto</b>	<b>Magnitud del Impacto</b>
Calidad del agua superficial	0.90	0.50	0.40

d) Valor final / evaluación.

**VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA**

<b>Acciones</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Valor final</b>
Retiro de la maquinaria y equipo.	0.40	0.68	0.27

**R = Impacto producido:** Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

**24.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de maquinaria y equipo.**

a) Descripción: Con el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO <sup>2</sup>	SO <sup>2</sup> : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO <sup>2</sup>	CO <sup>2</sup> : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub> : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
<b>Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)</b>		<b>0.76</b>

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 0.70, o sea es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y tres camiones de volteo, la magnitud con el proyecto es 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.7	0.40	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo	0.30	0.76	0.23

**R =** Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de la maquinaria: Se tiene un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO**.

### **25.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de la maquinaria y equipo.**

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

**Área natural (espacios abiertos):** La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el cultivo, el pastoreo de ganado y la extracción irregular de los materiales pétreos, sin embargo, se puede afirmar que el paisaje tendrá un efecto positivo al retirar la maquinaria del arroyo.

**R = Impacto producido sobre el paisaje:** Se considera un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

### **26.- Impacto producido sobre el suelo (Erosión) debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con los trabajos de restauración del sitio, se reforestarán ambas márgenes del arroyo, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

### **27.- Impacto producido sobre el drenaje vertical debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el drenaje vertical del suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

### **28- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y la reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del suelo, ya que se su composición física y química será la que se tienen naturalmente en las riberas bien conservadas.

**29.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del aire, ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire entre otras funciones.

**30.- Impacto producido sobre el paisaje debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se generará un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el paisaje ya que este con la restauración del sitio se recuperará rápidamente.

**31.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de las y reforestación sobre los márgenes, la estructura población de la flora se recuperará rápidamente, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

**32.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de las terrazas y la reforestación sobre los márgenes y el plan de manejo, rescate y reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la estructura población de la fauna se recuperará rápidamente al tener de nuevo en buenas condiciones ambientales su hábitat natural, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

**33.- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo.**

Con la restauración del sitio lo cual consiste entre otras acciones la formación de las terrazas y reforestación sobre los márgenes, se recuperará el hábitat de numerosas especies raparías, lo cual genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

**RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FACTORES AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTO</b>
	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

I PREPARACIÓN DEL SITIO	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL ARROYO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	HABITAT DE LA FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
II. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO.	PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL ARROYO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
III. ABANDONO	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL PAISAJE	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	SUELO (EROSIÓN)	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	DRENAJE VERTICAL	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	CALIDAD DEL SUELO	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
	AIRE	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>
	PAISAJE	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>
FLORA	<b>BENEFICO SIGNIFICATIVO</b>	
FAUNA	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>	
HABITAT DE LA FAUNA	<b>BENÉFICO SIGNIFICATIVO</b>	

Tabla 56.- Resumen de impactos.

SE GENERARÁN 33 IMPACTOS, DE LOS CUALES 18 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 10 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 5 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

#### MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
----------------------	----------------------

FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RÍO.	La rectificación del cauce arroyo Badiraguato, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.
FLORA	Del área del proyecto NO se retirarán árboles, únicamente vegetación de tipo arbustiva y herbácea.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles, a las especies sujetas a algún estatus se elaborará un plan de rescate y reubicación.
AIRE	Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m <sup>-1</sup> ) de coeficiente de absorción de luz.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Se beneficiarán los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.

Tabla 57.- Matriz de cribado.

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

### **VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.**

- **Preparación del Sitio.**

#### **1.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.**

Se hará la reforestación en una franja de un metro de ancho en cada margen del arroyo Badiraguato, siendo un área total a reforestar de **2,046.09** m<sup>2</sup>, el total de plantas será **682**, plantándose a cada tres metros de distancia una de la otra,

la reforestación se hará de vegetación nativa de la zona como medida de mitigación por el retiro de vegetación existente en el área del proyecto "Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el arroyo Badiraguato; Banco San Antonio" Municipio de Badiraguato, en el Estado de Sinaloa.

A continuación, se presenta un listado de las especies consideradas a reforestar:

Nombre común	Nombre científico	Plantas a Reforestar
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	227
Sauce	<i>Salix nigra</i>	227
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	228
<b>Total</b>		<b>682</b>

Tabla 58.-Especies a reforestar.

La reforestación se establecerá en el primer año. Para favorecer el establecimiento de los individuos en el programa se realizará la reforestación durante el periodo de lluvia y cada año al inicio de esta época se hará la reposición de ejemplares muertos al menos los primeros 3 años tras el establecimiento, hasta lograr al menos un 80% de sobrevivencia, se propone considerar un 20% de reposición para esta acción; resultando un total 136 ejemplares adicionales a la meta inicial.

Acción	Planta requerida
Reforestación	682
Reposición	136
<b>Total</b>	<b>818</b>

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de las áreas a reforestar:

POLIGONO DE REFORESTACION MARGEN DERECHA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	242,298.19	2,811,567.27
1	2	S 06°58'59.45" W	111.55	2	242,284.63	2,811,456.54
2	3	S 06°05'38.23" E	122.27	3	242,297.61	2,811,334.96
3	4	N 87°03'52.25" E	39.87	4	242,337.43	2,811,337.01
4	5	S 52°00'09.39" E	501.59	5	242,732.70	2,811,028.21

5	6	S 42°08'42.47" E	294.04	6	242,930.01	2,810,810.20
6	7	S 46°49'09.73" W	1.00	7	242,929.28	2,810,809.51
7	8	N 42°08'42.47" W	293.97	8	242,732.02	2,811,027.48
8	9	N 52°00'09.39" W	501.13	9	242,337.11	2,811,335.99
9	10	S 87°03'52.25" W	40.45	10	242,296.72	2,811,333.92
10	11	N 06°05'38.23" W	123.33	11	242,283.62	2,811,456.55
11	12	N 06°58'59.45" E	111.67	12	242,297.20	2,811,567.39
12	1	S 83°01'00.55" E	1.00	1	242,298.19	2,811,567.27
<b>SUPERFICIE = 1,069.94 m2</b>						

Tabla 59.-Cuadro de construcción de la margen derecha.

<b>POLIGONO DE REFORESTACION MARGEN IZQUIERDA</b>						
<b>LADO</b>		<b>RUMBO</b>	<b>DIST</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				13	242,358.30	2,811,561.99
13	14	S 05°01'25.60" W	34.64	14	242,355.27	2,811,527.48
14	15	S 10°39'47.69" E	119.30	15	242,377.35	2,811,410.24
15	16	S 44°37'20.05" E	46.71	16	242,410.15	2,811,377.00
16	17	S 54°51'20.30" E	291.47	17	242,648.49	2,811,209.22
17	18	S 42°58'13.08" E	237.57	18	242,810.42	2,811,035.39
18	19	S 43°22'21.99" E	246.04	19	242,979.39	2,810,856.54
19	20	S 46°37'38.01" W	1.00	20	242,978.66	2,810,855.85
20	21	N 43°22'21.99" W	246.05	21	242,809.69	2,811,034.70
21	22	N 42°58'13.08" W	237.46	22	242,647.83	2,811,208.46
22	23	N 54°51'20.30" W	291.45	23	242,409.51	2,811,376.23
23	24	N 44°37'20.05" W	47.10	24	242,376.42	2,811,409.76
24	25	N 10°39'47.69" W	119.74	25	242,354.26	2,811,527.43

25	26	N 05°01'25.60" E	34.78	26	242,357.31	2,811,562.07
26	13	S 84°58'34.40" E	1.00	13	242,358.30	2,811,561.99
<b>SUPERFICIE = 976.15 m2</b>						

Tabla 60.-Cuadro de construcción de la margen izquierda.

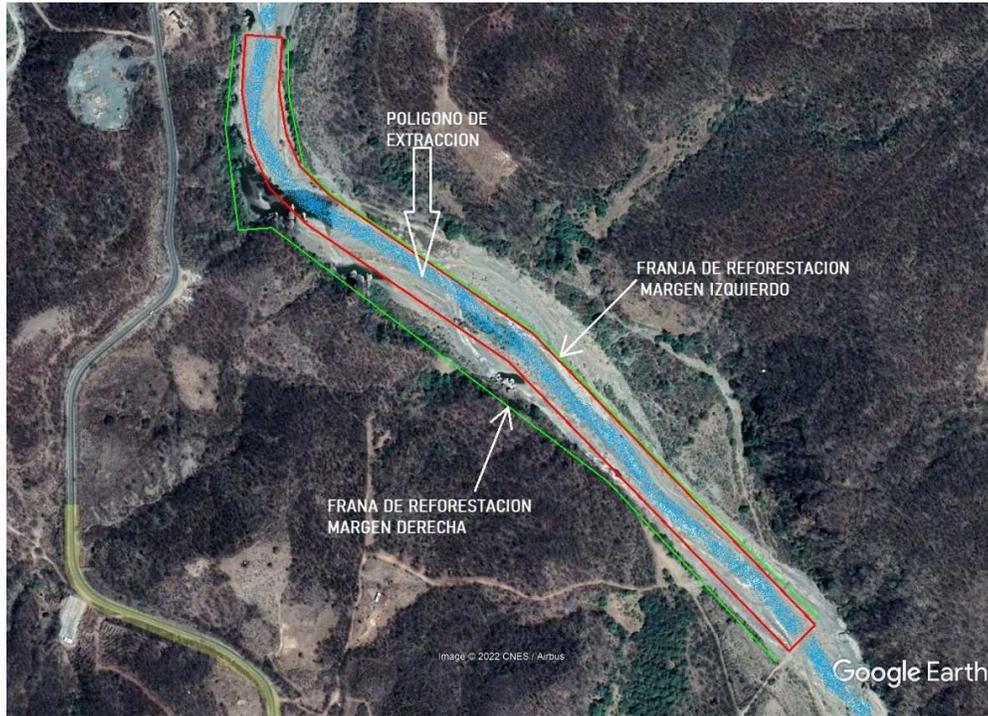


Imagen 43.-Polígono de reforestación.

<b>POLIGONO DE REFORESTACION</b>	<b>SUP. (m2)</b>	<b>No. DE PLANTAS</b>
MARGEN DERECHA	1,069.94	357
MARGEN IZQUIERDA	976.15	325
<b>TOTAL A REFORESTAR</b>	<b>2,046.09</b>	<b>682</b>

Tabla 61.-Superficie a reforestar y cantidad de plantas.

## PRESUPUESTO

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Importe</b>
<b>Reforestación</b>				
Compra de planta	Pza.	682	50	34,100.00
Traslado de la planta	Pza.	682	2	1,364.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	682	15	10,230.00
Terrazas Individuales	Pza.	682	10	6,820.00
Herramientas	Paquete	1	4,000.00	4,000.00
Supervisor	Días	6	1,000.00	6,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>62,514.00</b>
<b>Reposición año 1</b>				
Compra de planta	Pza.	136	50	6,800.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	136	15	2,040.00
Terrazas Individuales	Pza.	136	10	1,360.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>11,200.00</b>
<b>Reposición año 2</b>				

Compra de planta	Pza.	136	50	6,800.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	136	15	2,040.00
Terrazas Individuales	Pza.	136	10	1,360.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>11,200.00</b>
<b>Reposición año 3</b>				
Compra de planta	Pza.	136	50	6,800.00
Apertura de cepas y plantación	Pza.	136	15	2,040.00
Terrazas Individuales	Pza.	136	10	1,360.00
Supervisor	Días	2	500	1,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>11,200.00</b>
<b>Mantenimiento al final del proyecto</b>				
Mantenimiento y deshierbe a los cajetes	Pza.	682	30	20,460.00
Elaboración de Informe	Pza.	20	4,000.00	80,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>100,460.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>196,574.00</b>

Tabla 62.-Costo de programa de reforestación.

**Costo de la medida: \$ 196,574.00 (Ciento noventa y seis mil quinientos setenta y cuatro pesos 00/100 M.N).**

**2.- Medida de prevención del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.**

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción

de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad de retiro de la vegetación.

El retiro de vegetación arbustiva y herbácea se realizará paulatinamente durante los 5 años del desarrollo de la actividad de extracción y encauzamiento del arroyo, así es que los trabajos se harán por etapas.

**Costo de la medida:** No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

### **3.- Medida de prevención del impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.**

Este proyecto contempla la formación del cauce y el establecimiento de las riberas ya que actualmente no están bien definidas y se encuentra azolvado, por tal razón existe vegetación sobre este que no deberá estar, una vez definida la ribera se empezará inmediatamente su reforestación para evitar la erosión de los suelos y taludes del arroyo.

Los trabajos de extracción se suspenderán temporalmente en época de lluvias, cuando se presentan grandes avenidas, evitando con esto la erosión de los suelos por falta de vegetación.

**Costo de la medida:** No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

### **4.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.**

Se hará una reforestación en ambas márgenes del arroyo para mejorar y proteger el cauce y las riberas y con esto haya retención de agua para la recarga del acuífero.

**Costos de la medida:** El costo por reforestación esta descrito en la medida de mitigación No. 1.

### **5.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.**

Como ya se mencionó en la medida No.1 Se hará una reforestación en las dos márgenes del arroyo Badiraguato, la superficie total a reforestar es de 2,046.09 m<sup>2</sup> (se anexa plano de reforestación).

**Costos de la medida:** El costo por reforestación esta descrito en la medida de mitigación No. 1.

### **6.- Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico**

**del arroyo, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.**

Se retirará la basura que tiran los pobladores aledaños al arroyo y se instalarán letreros para conservar limpias las áreas, se planteará el problema al H. Ayuntamiento de Badiraguato para que se tomen medidas correctivas y de prevención para evitar el tiradero de basura.

**Costo de la medida de mitigación:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando una cuadrilla de 4 personas.	día	5	1,000	4,000.00
Retiro de la basura en camión	Hr.	8	600	4,800.00
<b>Total</b>				<b>8,800.00</b>

Tabla 63.-Costo de la medida 6.

Se estima un tiempo aproximado de 4 días para limpiar la zona, en caso de presentarse de nuevo el problema se repetirá la acción, en caso de que el H. Ayuntamiento no intervenga.

**7.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.**

No se retirará vegetación fuera del canal base de conducción de agua del arroyo Badiraguato, los trabajos se realizarán evitando afectar a la vegetación que se encuentra colindando con el proyecto.

Como se mencionó en la medida No. 1 se tienen contemplado la reforestación de las riberas, esta zona de ribera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto nos garantiza la conservación de los ecosistemas riparios, se anexa plano con el área a reforestar.

**Costo de la medida:** No se genera costos adicionales.

**8.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.**

El retiro de vegetación arbustiva se realizará paulatinamente durante los 5 años del desarrollo del proyecto, para dar oportunidad de que la fauna se desplace a otros lugares seguros.

Cabe aclarar que para el caso de los animales que se encuentran lastimados, de lento movimiento y en algún Status en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se

rescataran con las técnicas adecuadas para cada especie y serán reubicadas en otro sitio que tenga las mismas características bióticas que donde fueron capturados.

Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna:

<b>POLIGONO DE REUBICACION DE FAUNA</b>						
<b>LADO</b>		<b>RUMBO</b>	<b>DIST</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>X</b>	<b>Y</b>
				1	243,033.59	2,812,843.20
1	2	S 62°38'58.52" E	40.00	2	243,069.12	2,812,824.83
2	3	S 27°21'01.48" W	250.00	3	242,954.26	2,812,602.77
3	4	N 62°38'58.52" W	40.00	4	242,918.74	2,812,621.15
4	1	N 27°21'01.48" E	250.00	1	243,033.59	2,812,843.20
<b>SUPERFICIE = 10,000.00 m2</b>						

Tabla 64.-Polígono de reubicación de fauna.

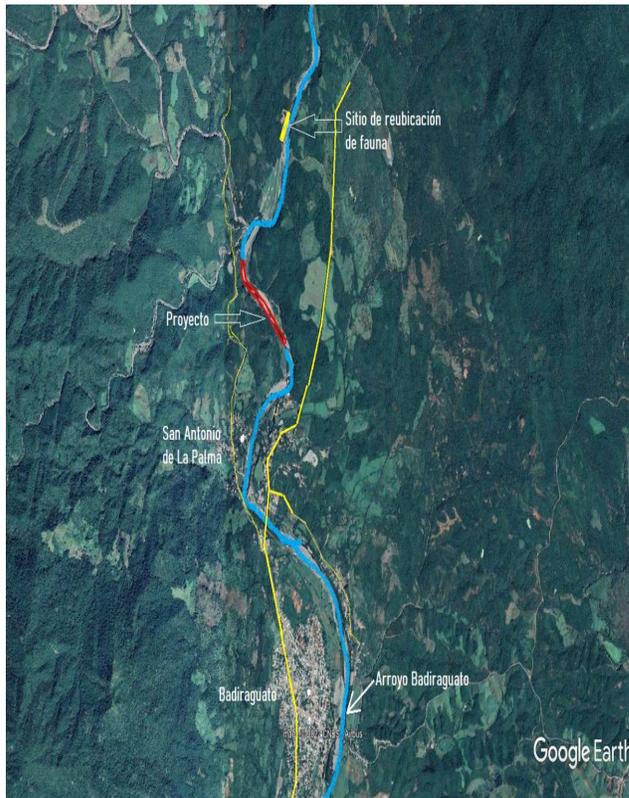


Imagen 44.- Localización del área de reubicación.



Imagen 45.- Imagen satelital del polígono de reubicación de la fauna.

Se anexa plan de Rescate y Reubicación de la Fauna.

**Costo de la medida:** Se está considerando el costo por los 5 años de extracción de materiales, además de capacitar a los trabajadores para el rescate de la fauna.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado	Mes	60	\$3,000.00	\$180,000.00
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	5	\$1,000.00	\$5,000.00
Herramientas (Material para captura y reubicación)	Lote	1	\$10,000.00	\$10,000.00
<b>Total</b>				<b>\$ 195,000.00</b>

Tabla 65.-Costo del programa de rescate y reubicación de fauna.

### **9.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.**

El sitio de reubicación de fauna se encuentra a 1.20 km al noreste del área del proyecto, en una superficie de 10,000 m<sup>2</sup> sobre la margen derecha del arroyo Badiraguato, con las mismas condiciones ambientales que las del sitio del proyecto.

- La vegetación colindante al área del proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual garantiza la proporción de hábitat para la fauna silvestre.
- Se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.

- Establecer árboles sustitutos o perchas enterrando árboles muertos. Estos sirven de posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado efecto percha, consiste en la deposición de semillas dispersas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes con poca oferta de árboles grandes. Estas consisten en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas.
- Establecer pircas o acúmulos de roca, especialmente para ser usada por reptiles

**Costos de la medida:** No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

### **10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.**

El proyecto contempla la recuperación del paisaje realizando la conformación de la cubeta del arroyo mediante terrazas en ambas márgenes.

Las siguientes figuras muestran de manera esquemática los aspectos de mejora del paisaje que se realizarán.



Terrazas.

Canal.

Se realizará una campaña de protección de la ribera del arroyo mediante señalamientos, donde se invite a los pobladores aledaños al cuidado y conservación del arroyo y sus riberas, esto se hará con señalización.

### **Señalización.**

Se elaborará y colocarán letreros que contendrán los siguientes textos:

- Cuidado zona de extracción.
- Taludes inestables.
- Ayúdanos proteger los animales silvestres, no los caces.
- Denuncia la tala de árboles.
- No tires basura.

- Utilice solo los senderos y espacios permitidos.
- No realice fogatas, puede ser peligroso.

### Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	7	1,000	7,000.00
<b>Total</b>				<b>7,000.00</b>

Tabla 66.-Costo de la medida 10.

Como se mencionó anteriormente con el programa de reforestación, se recuperará el paisaje natural del arroyo, los costos de esta medida ya están considerados anteriormente.

## II.- Aprovechamiento de Material Pétreo.

### 11.- Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
EXCAVADORA CATERPILLAR 416C CON CAPACIDAD DE CUCHARON 0.76 M <sup>3</sup> .	Cambio de aceite: 10 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
CARGADOR FRONTAL CAT. MOD. 450G, CAPACIDAD 4.4 M <sup>3</sup>	Cambio de aceite: 10 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

CAMIÓN DE VOLTEO FORD, MODELO 1992, CAPACIDAD 6 M <sup>3</sup>	Cambio de aceite: 20 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
2 CAMIONES DE VOLTEO INTERNATIONAL, 12 M <sup>3</sup>	Cambio de aceite: 10 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Tabla 67.-Programa de mantenimiento de la maquinaria.

Al momento de trasportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Se usarán charolas metálicas para uso mecánico (del tipo que se ven en la fotografía) para cuando surjan problemas y tenga que realizarse el servicio de aceite en el lugar de la extracción, para evitar derrames.



Imagen 46.- Ejemplo de charolas metálicas.

Medida de las charolas 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

**Costo de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Construcción de charolas	Pza.	4	500.00	2,000.00
<b>Total</b>				<b>2,000.00</b>

Tabla 68.-Costo de la medida 11.

Nota: Los costos por mantenimiento de la maquinaria están incluidos en los gastos de operación y mantenimiento para el aprovechamiento del material pétreo.

**12.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.**

- Para la operación de carga y descarga de material: El vertido se hará desde lo más bajo posible.
- Los conductores de la maquinaria adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.
- Comprobar al inicio de obra, que la maquinaria ha pasado las inspecciones técnicas, y de ser necesario se le dará mantenimiento antes de lo programado.
- La programación de actividades evitará situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo o durante la noche.
- Los trabajos solo se realizarán durante el día.

**Costo de la medida:** No implica costo adicional solo tener una buena programación y coordinación de los trabajos a realizar.

**13.- Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.**

Se mantendrán regados los caminos y se nivelarán con una motoconformadora constantemente para evitar formación de ondulaciones, el riego se realizará una vez a la semana, mientras que el afine se llevará a cabo una vez al mes.

**Costo de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe anual
Riego con camión pipa tipo cisterna.	Día	260	100	26,000.00

Afine de caminos con motoconformadora.	Día	60	400	24,000.00
<b>Total</b>				<b>50,000.00</b>

Tabla 69.Costo de la medida 12.

#### **14. Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.**

Los camiones cargaran combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo y del agua superficial con derrames de combustible en el área de trabajo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en el taller que tendrá la planta, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles, la base impermeable será una charola metálica de 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

**Costos de la medida:** No implica costos adicionales solo organización.

#### **15.- Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.**

Antes de la ejecución del proyecto se tiene contemplado realizar pláticas con el personal que operará durante la ejecución del proyecto (Educación ambiental), sobre el impacto que genera no tener un manejo adecuado de los residuos tanto para el medio ambiente como en la salud.

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación a realizar durante la operación del proyecto de extracción de materiales pétreos en el arroyo Badiraguato.

<b>Residuo</b>	<b>Medida de mitigación</b>
R. Sólidos	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al basuron de Badiraguato para darle disposición final.

R. Peligrosos	La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), estos estarán en ubicados en la zona donde está la instalación de la criba, la cual ya cuenta con un almacén de residuos peligrosos.
Aguas Residuales	Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento el H. Ayuntamiento ya que se encargan de prestar este servicio.

**Costo de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe anual
Renta de letrina móvil	Mes	60	3,000	180,000.00
Botes para basura	Pza.	2	600	1,200.00
			<b>Total</b>	<b>181,200.00</b>

Tabla 70.-Costo de la medida de mitigación 15.

**16. Medidas de prevención del impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.**

Se generará un impacto positivo sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo al hacer más profunda y ancha la sección de encauzamiento para el aprovechamiento del material pétreo.

El proyecto tiene un largo de 1,000 m en los cuales se determinaron 41 secciones, cada sección presenta la formación de terrazas en ambas márgenes.

Para mejor apreciación consultar los planos anexos en la MIA-P donde vienen todos los detalles constructivos del proyecto, y se ve claramente la forma del polígono con las secciones.

**Costos de la medida:** No se tendrán costos adicionales solo una buena planeación del trabajo a realizar, los costos del son parte del aprovechamiento del material pétreo.

**17.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad promedio de 2.98 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.**

Como ya se ha mencionado se tienen contemplada la reforestación en ambas

márgenes del proyecto las cuales actuaran como barrera, función que tienen actualmente la vegetación para evitar la filtración (drenado) de agua de los acuíferos colindantes a la caja del arroyo, los taludes de igual forma se reforestarán de manera natural con especies propias del ecosistema ripario, esta vegetación de igual forma actúa como barrera natural, formando un equilibrio entre el recurso hídrico, el funcionamiento del arroyo y la biodiversidad presente en la ribera.

**Costos de la medida:** No se tendrán costos adicionales

**18.- Medida de prevención del impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos.**

Todos los taludes que queden después de la explotación del banco tendrán un ángulo menor o igual a 45° grados.

Los taludes se reforestarán con especies autóctonas, con el fin de fijarlos y fomentar la formación de suelo, para evitar vuelcos y erosión en la época de lluvias, de igual forma se forman terrazas en ambos márgenes que hidráulicamente ayudan a evitar erosiones.

**Costos de la medida:** Los costos de reforestación ya están contemplados.

**19.- Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.**

- Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en el taller que tendrá la planta de cribado, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

- Los vehículos circularán por una ruta trazada tanto en el terreno del proyecto como en las áreas de acceso.

Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas, asimismo se efectuarán riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo. Este proceso incluye estrictamente la aspersión de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo.

- La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.
- Se realizará un croquis del lugar y un listado de instrucciones preventivas, el cual será colocado en los accesos que tienen la gente al arroyo.

Se colocará un letrero de 2 metros de longitud por 1 metro de altura, visible a distancia donde indique el nombre del banco, nombre del propietario y número del permiso de extracción.

**Costo de la medida:**

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	1	3,000	3,000.00
<b>Total</b>				<b>3,000.00</b>

Tabla 71.-Costo de la medida 19.

**COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR LOS 5 AÑOS.**

MEDIDA	CONCEPTO	COSTO
1	Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de árboles presentes en el área del proyecto.	\$196,574.00
6	Medida de prevención del impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del arroyo, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.	\$8,800.00
8	Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna terrestre existente sobre el cauce del arroyo debido al retiro de vegetación.	\$195,000.00
10	Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.	\$7,000.00
11	Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.	\$2,000.00
13	Medida de corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.	\$50,000.00

15	Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.	\$181,200.00
19	Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$643,574.00</b>

Tabla 72.-Costo de las medidas de mitigación.

**SON: (Seiscientos cuarenta y tres mil quinientos setenta y cuatro pesos 00/100 M.N.).**

## **VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.**

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “Impactos Residuales” que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- Carecen de medidas correctivas,
- Que se mitiguen solo de manera parcial y
- Aquellos impactos que ni alcancen el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo V, se pueden mitigar con base a las medidas propuestas, dado que solo se generará un impacto adverso significativo sobre el hábitat de la fauna por el desarrollo del proyecto y con la reubicación y reforestación de las terrazas se amortiguará a mediano plazo.

### **VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:**

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

- **Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
----------------	--------------------	-------------------

Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área. Con base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto serán: **No significativos.**

- **Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando una excavadora, un cargador y tres camiones, no se producirán impactos significativos.

No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área.
-------------------	--	--

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: **No significativos.**

- **Agua superficial:** La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad del mismo deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente que tiene el arroyo, se trabajara durante todos los meses, este tipo de <b>impacto no aplica.</b>
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente que tiene el arroyo, se trabajara durante todos los meses, este tipo de <b>impacto no aplica.</b>
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, así como el tipo de corriente existente en el cuerpo de agua donde se desarrollará el proyecto y se trabajará durante todo el año, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

**4.- Suelos:** La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
---------	-------------	------------

Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capa superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizará por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto, este <b>impacto si aplica.</b>
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, el tráfico de la maquinaria se realizará únicamente por los caminos existentes, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

**5.- Paisaje** La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada; no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción de ningún árbol, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevará a cabo por el cauce del arroyo, por lo tanto, este impacto si aplica para este proyecto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, este se encuentra impactado por la acción antropogénica, por lo tanto, el impacto que se generará será adverso no significativo.

**6.- Flora:** La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio.

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, existe vegetación arbórea, herbácea y arbustiva; no se encontró ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El impacto previsto para este proyecto es totalmente mitigable ya que solo se removerán del cauce del arroyo vegetación arbórea, herbácea y arbustiva de las cuales se encuentran muy pocas plantas. Además, se hará una reforestación en ambos márgenes del arroyo para mitigar este impacto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual, además se hará una reforestación en ambas márgenes del arroyo, y el impacto es mitigable.

**7.-Fauna:** La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

<b>Impacto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se determinó que se encuentran dos especies en la categoría Pr (Sujeta a protección especial) según la NOM-059-SEMARNAT-2010; <b>este impacto no aplica.</b>

No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En este proyecto se encontraron aves, mamíferos y reptiles; además de que cuando se abandone el sitio y se haga la reforestación la fauna llegara por sí sola al lugar.
-------------------	---	---

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente se tiene que el impacto será totalmente mitigable ya que con el abandono del sitio y con la reforestación que se hará, la fauna regresará y habitará el área.

Los impactos a analizados anteriormente son totalmente mitigables con las medidas propuestas y no persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. **Por lo tanto, no se consideran residuales.**

## **VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.**

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las actividades de preparación, aprovechamiento del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

### **VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.**

El escenario sin proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por la actividad antropogénica que se realizan en la zona, como lo es la explotación de los materiales pétreos no regulados y la deforestación de las riberas por el desarrollo de la agricultura de temporal, generando pérdida del hábitat para un gran número de especies de fauna, esto lleva por consiguiente a la modificación del paisaje natural propio de las riberas, de igual forma se irán presentando inundaciones en las áreas aledañas del arroyo cada vez más recurrentes debido al azolvamiento de este. En el caso del componente socioeconómico seguirá inestable al no aprovecharse los recursos naturales controladamente, bajo un esquema de beneficio común.

#### **Componente ambiental aire:**

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de transformación que son las que más generan emisiones, solo se tienen el desarrollo de la extracción de

materiales, así como de ganadería y agricultura, por lo que la calidad del aire sin el proyecto es buena.

### **Componente ambiental agua:**

La calidad del agua sobre el arroyo Badiraguato es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, por lo que la calidad del agua sin el proyecto seguirá siendo buena.

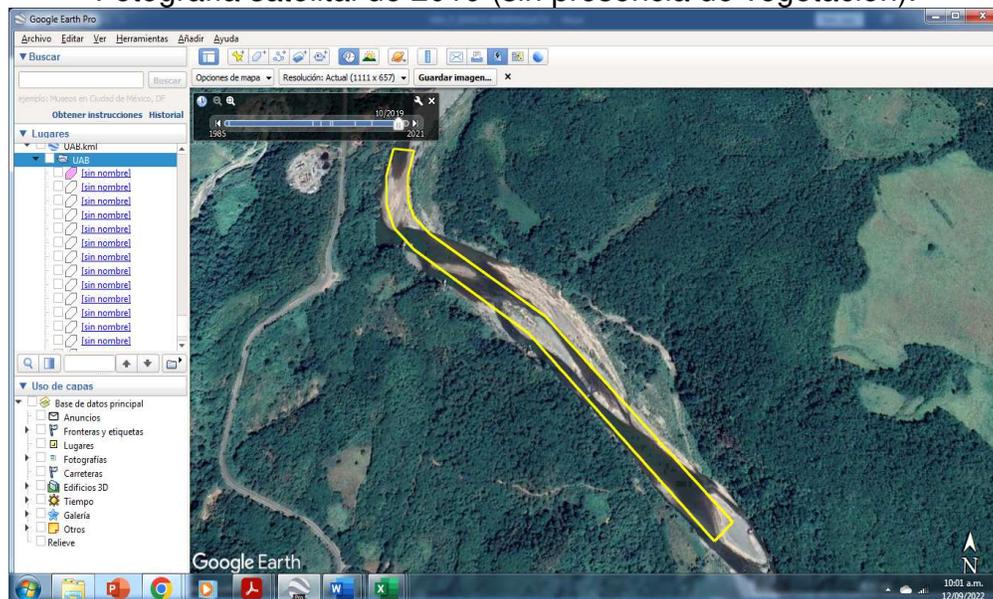
### **Componente ambiental suelo:**

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, por lo que la calidad del suelo se mantendrá igual.

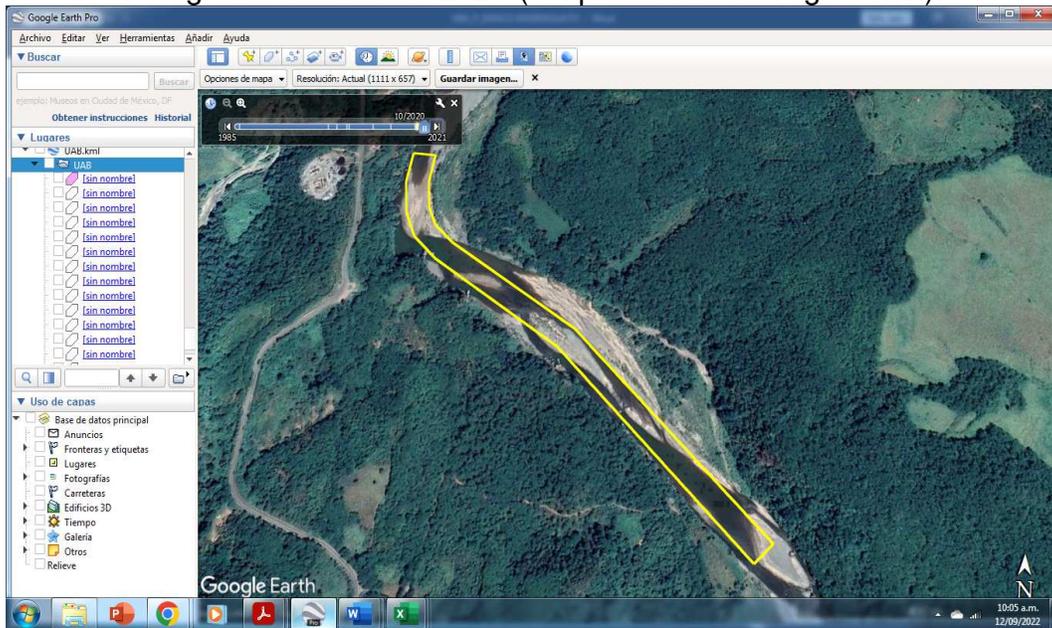
### **Componente ambiental flora:**

La flora existente se ha conservado con el paso del tiempo, por lo que se proyecta que sin el desarrollo del proyecto seguirá en buen estado de conservación.

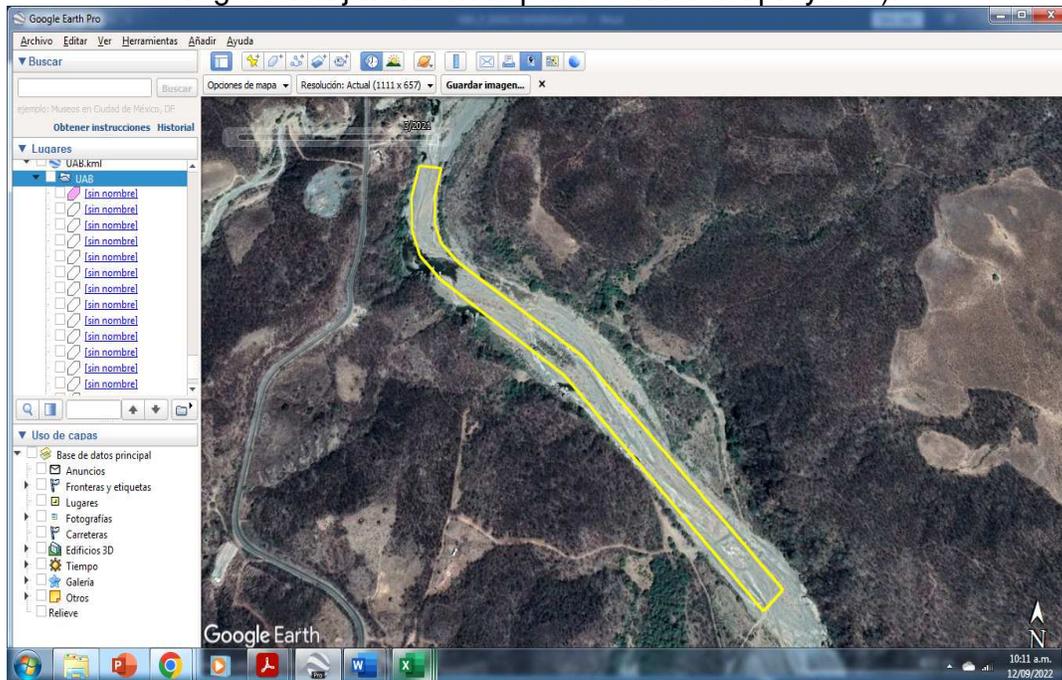
Fotografía satelital de 2019 (sin presencia de vegetación).



Fotografía satelital de 2020 (sin presencia de vegetación).



Fotografía satelital de 2021 (con presencia de un pequeño manchón de vegetación juvenil en la parte central del proyecto).



En todas las fotografías antes expuestas se aprecia el patrón de

comportamiento de arroyo, por lo que se considera que este factor ambiental seguirá igual sin el desarrollo del proyecto.

**Componente ambiental fauna:**

La fauna está directamente relacionada con la vegetación ya que es parte fundamental para su habitat, por lo que se considera que la fauna tendrá buen estado de conservación sin el desarrollo del proyecto.

**Componente socioeconómico:**

El índice de marginación del municipio de Badiraguato es alto, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y por la demanda de materiales para la construcción, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado donde se encuentra el proyecto.

## **VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.**

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que habrá componentes con alteraciones mayores. Los componentes de funcionamiento hidráulico del arroyo y el socioeconómico, son impactos benéficos, debido a que se ampliara el área hidráulica teniendo mayor capacidad de conducción sobre todo en las avenidas máximas, de igual forma la población aledaña al arroyo se beneficiará ya que se disminuirá el riesgo de inundaciones.

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de transformación que son las que más generan emisiones, solo se observan polvos que se desprenden de los caminos de terracería además de la extracción de materiales pétreos, agricultura y ganadería, las emisiones que se generarán con el desarrollo del proyecto son muy pocas ya que el material que se extrae del arroyo se encuentra húmedo, solo se tendrán emisiones por la circulación de la maquinaria y la emisión de la combustión de las mismas, aun y no se conozca la calidad del aire se considera que la afectación sería muy baja si no se aplicaran las medidas de mitigación propuestas.

**Componente ambiental agua:**

La calidad del agua sobre el arroyo Badiraguato es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

**Componente ambiental suelo:**

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, no se retirará vegetación sobre la rivera, solo la poca vegetación que se encuentra

dentro del cauce del arroyo, por lo que no se tendrá afectación sobre el suelo con el desarrollo del proyecto, aun y no se tengan medidas de mitigación para este factor ambiental.

**Componente ambiental flora:**

La flora existente se ha conservado con el paso del tiempo, y como no se tendrá afectación de la misma en el ecosistema, se considera que con el desarrollo del proyecto aun y no se tengan medidas de mitigación seguirá igual.

**Componente ambiental fauna:**

La fauna está directamente relacionada con la vegetación ya que es parte fundamental para su habitat, por lo que se considera que la fauna tendrá buen estado de conservación con el desarrollo del proyecto aun sin las medidas de mitigación.

**Componente socioeconómico:**

El índice de marginación del municipio de Badiraguato es alto, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y por la demanda de materiales para la construcción, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado donde se encuentra el proyecto.

### **VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje y las actividades sin control que se venían realizando en la zona, ya que se interrumpe la extracción de materiales pétreos incontroladamente y de igual forma la deforestación de las riberas y la erosión de los terrenos aledaños al arroyo, así como las inundaciones.

**Componente ambiental aire:**

Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo. Otras de las medidas que se adoptarán es la reforestación del área esta se hará paulatinamente y con especies propias de la vegetación ríparia lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación en una franja de un metro de ancho por ambos márgenes del arroyo Badiraguato con 682 plantas en una superficie de 2,046.08 m<sup>2</sup>.

**Componente ambiental agua:**

La calidad del agua sobre el arroyo Badiraguato es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

**Componente ambiental suelo:**

Con la reforestación de la zona de la ribera se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en el aprovechamiento y extracción de material es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo. El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

**Componente ambiental flora:**

La flora es uno de los componentes afectados, en el área del proyecto se retira vegetación arbórea (ejemplares juveniles), arbustiva y herbácea, se formaran terrazas en ambas márgenes dentro del proyecto que definirán la zona que cumplirá la función de ribera (área de transición del ecosistema acuático al terrestre), estos ecosistemas por el tipo de ecosistemas, que por lo general cuentan con poca vegetación riparia (sauces y álamos), las cuales son especies de rápido crecimiento, de fácil propagación y se adaptan a una amplia variedad de condiciones climáticas, se recuperan rápida y fácilmente.

De igual forma se llevará a cabo una reforestación en una franja de un metro de ancho por ambas márgenes del arroyo Badiraguato con 682 plantas en una superficie de 2,046.08 m<sup>2</sup>.

**Componente ambiental fauna:**

La fauna con el desarrollo del proyecto no resultara muy afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana y por tal motivo la fauna es muy escasa. Sin embargo, se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo. Cabe hacer mención que, una vez reforestadas las terrazas, se recuperará el hábitat de las especies las cuales por proceso natural serán repobladas.

**Componente socioeconómico:**

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una oferta al mercado de material pétreo de buena calidad para la construcción, así como para la rehabilitación de carreteras y caminos (vías generales de comunicación).

Uno de los grandes retos actuales es el generar el desarrollo local y regional sin

afectar a los ecosistemas presentes, haciendo uso de los recursos naturales bajo un esquema de conservación, trabajando con programas bien planeados y sobre todo aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en los estudios de impacto ambiental, así como las condicionadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, ya que se incrementará la seguridad hidráulica del tramo significativamente, evitando con ello inundaciones de terrenos agrícolas y poblados cercanos, lo que genera una gran pérdida económica año con año.

### **ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:**

Al finalizar el proyecto se tendrá una mejora significativa del funcionamiento hidráulico del arroyo, con un canal de conducción bien definido.



Imagen 47.- Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Se tendrán terminadas las terrazas y reforestadas con especies propias de los ecosistemas riparios.



Imagen 48.-Esquema general del escenario al fin del proyecto.

Esquema general del escenario al fin del proyecto:

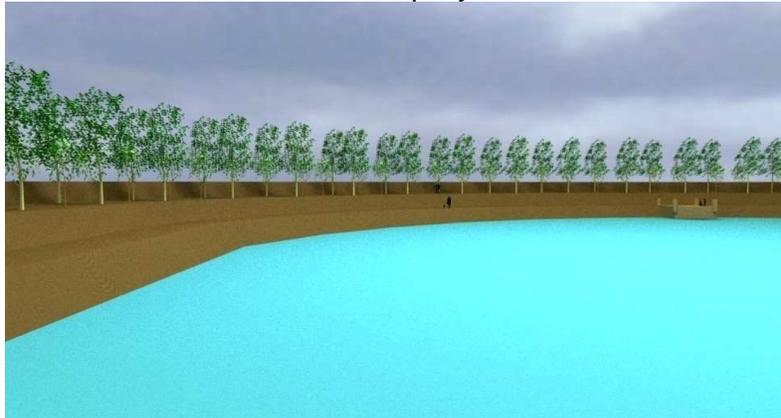


Imagen 49.-Escenario al finalizar el proyecto.

Con las instalaciones de letreros para conservar las áreas, y con la ayuda del ayuntamiento se puede lograr mantener estos ecosistemas riparios en buenas condiciones.

#### **VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL.**

##### **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

**OBJETIVOS:** El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de la medida de mitigación propuestas.

**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN:** La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

**INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN:** Con la información recabada cada

mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.

**RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS:** Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las actividades del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Actividad I: Preparación del sitio.

Actividad II: Aprovechamiento de Material Pétreo.

Actividad III: Abandono del sitio.

## **VII.5. CONCLUSIONES.**

Con la ejecución del proyecto se generarán 33 impactos, de los cuales 18 son adversos no significativos, de estos el 100% de ellos se pueden mitigar o prevenir mediante medidas que se pueden aplicar durante todas las actividades del desarrollo del proyecto, 5 impactos benéficos no significativos y 10 son benéficos significativos que influyen en el desarrollo económico, social y ambiental del municipio de Badiraguato y localidades cercanas al proyecto.

Evaluando los impactos generados y valorando el impacto antropogénico sobre los elementos naturales y los ecosistemas existentes en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se concluye que dicho proyecto es **viable ambiental y económicamente**, cumpliendo con las medidas de mitigación propuestas.

Por lo tanto, el Proyecto de **“Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Arroyo Badiraguato; Banco San Antonio”**, el cual se localiza sobre el arroyo Badiraguato, a 1000.00 metros al Norte del poblado San Antonio de la Palma, municipio de Badiraguato, Sinaloa y es factible de ejecutarse bajo el esquema de desarrollo sustentable.

## **INDICADOR DE IMPACTOS RELEVANTES POR COMPONENTE AMBIENTAL Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.**

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE IMPACTO</b>	<b>DE</b>	<b>MEDIDA DE PROPUESTA</b>	<b>DE</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
-----------------------------	-----------------------------	-----------	----------------------------	-----------	-------------------

<p>FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL ARROYO.</p>	<p>La rectificación del cauce del arroyo, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.</p>	<p>Se realizará la rectificación del arroyo con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.</p>
<p>FLORA</p>	<p>Se retirará vegetación arbustiva y herbácea.</p>	<p>Se reforestarán ambas márgenes de arroyo con especies propias de los ecosistemas riparios. Se harán pláticas de concientización con los pobladores aledaños y se colocarán letreros para reforzar esta medida.</p>
<p>FAUNA</p>	<p>Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.</p>	<p>Con la reforestación que se hará, se propiciará las condiciones para que la fauna vuelva a poblar el área y esta llegará por sí sola, además se hará un programa de rescate y reubicación de fauna para las especies de lento desplazamiento.</p>
<p>AIRE</p>	<p>Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m<sup>-1</sup>) de coeficiente de absorción de luz.</p>	<p>Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.</p>

Tabla 73.-Indicador de impactos relevantes por componente ambiental.

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

#### **VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio se entrega en forma magnética 1 USB, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

### VIII.1.1 CARTOGRAFIA.

- **METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS.**

Los Planos de localización y construcción del proyecto se elaboraron conforme a los criterios establecidos en la presente guía y se encuentran anexos al presente estudio.

- Para los **levantamientos topográficos** se utilizó equipo GPS con un método cinemático,

*Método Cinemático Relativo:* El receptor de referencia estará en modo estático en un punto de coordenadas conocidas, mientras el receptor móvil (ROVER), deberá ser inicializado para resolver la ambigüedad, de una de las siguientes formas: mediante una observación en estático (rápido) o bien, partiendo de un punto con coordenadas conocidas. Las épocas o intervalos de cadencia de toma de datos será función del objetivo de trabajo (velocidad del movimiento, cantidad de puntos a levantar...). Existen mayores restricciones en la observación, ya que no puede haber pérdida de la ambigüedad calculada inicialmente. Si la hubiera tendríamos que volver a inicializar el receptor móvil. Existe una variante de este método denominado STOP&GO. En este caso existe un número determinado de puntos a levantar, en los cuales realizaremos una parada durante unas épocas, almacenaremos la información del punto y seguiremos sin perder la señal de los satélites, hacia el siguiente punto a levantar. Este método ha quedado obsoleto en la actualidad debido a la aparición del RTK.

Los recorridos para la toma de puntos (coordenadas X, Y, Z) se realizaron de manera perpendicular al cauce del arroyo con trayectos a cada 50, 40 o 30 m uno de otro dependiendo de la topografía del cauce que presenta una pendiente suave.

Las coordenadas del receptor, móvil o estático, son obtenidas en postproceso, es decir, una vez finalizada la observación se calculan las posiciones en gabinete (lo que permite trabajar con efemérides más precisas).

Una vez recabada toda la información generada en campo, se procede a manipularlos con el programa Autocad. Para los cálculos de volumen de material se utilizó el programa Civilcad con las utilerías para cálculo de volúmenes, Los planos generados se presentan en tamaño de 90 x 60 cm con las especificaciones técnicas de CONAGUA para su aprobación.

Los planos ambientales se realizaron tomando cartografía y bases de datos de INEGI.

### VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Área del proyecto.



Fotografía 2. Vías de acceso al área del proyecto.



Fotografía 3. Colindancia a proyecto.





Fotografía 4. Cauce del arroyo Badiraguato.

Fotografía 5. Vegetación herbácea y arbustiva en orilla del arroyo.



Fotografía 6. Muestra del material pétreo.



Fotografía 7. Cauce del arroyo Badiraguato.



Fotografía 8. Cauce del arroyo Badiraguato con conducción de agua turbia.

### **VIII.1.3. VIDEOS.**

No se anexa video Grabación

## VIII.2. OTROS ANEXOS.

### VIII.2.1 MEMORIAS

- **Resultado de los estudios de campo**

#### **Método de Muestreo de Flora**

Para identificar la vegetación en el área del proyecto de “**Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Arroyo Badiraguato, Banco San Antonio**” por la particularidad del mismo se llevaron a cabo mediante un censo forestal sobre el área que será afectada por esta construcción.

Con este método de medición, se logra obtener y cuantificar las existencias totales en las áreas a impactar. Un equipo de 3 personas conformado por 2 biólogos y un guía llevaron a cabo el censo donde se identificaron las especies encontradas en el área del proyecto y se generaron los listados de arbustos y herbáceas.

A continuación, se enlistan las especies encontrados en el área del proyecto.

#### **VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>		
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
Lata	<i>Hymenoclea monogyra</i>	Compositae
Chicura	<i>Franseria ambrosioides</i>	Compositae
Jarilla	<i>Ludwigia erecta</i>	Onagraceae
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Leguminosae
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
<b>ESTRATO HERBACEO</b>		
San miguelito	<i>Ipomoea purpurea</i>	Convolvulaceae
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae
Malva	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae
Bichi	<i>Senna alata</i>	Leguminosae
Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae
Coquillo	<i>Cyperus spp.</i>	Cyperaceae
Estafiate	<i>Artemisia ludoviciana</i>	Asteraceae
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae
Toloache	<i>Datura discolor</i>	Solanaceae

Se determinaron 15 especies correspondientes a 11 familias.

En lo que a especies establecidas en la **NOM-059-SEMARNAR-2010** dentro de las diferentes categorías se refiere, **NO SE ENCONTRÓ NINGUNA.**

### **Justificación del método de muestreo**

Conteo y medición directo no requiere que se justifique debido a que las mediciones son reales y directas tomando en cuenta el total de los individuos presentes en el área de estudio, los diámetros son al centímetro con cinta diamétrica y las alturas son redondeadas al metro o medios metros y se efectúan con cintas dimétricas y clinómetros.

Así mismo se realizó una revisión a la Nom-059-SEMARNAT-2010 con el propósito de detectar especies enlistadas en dicha norma, sin embargo, ninguna especie enlistada se encuentra bajo algún esquema de protección.

### **Metodología de la Fauna**

El diseño de muestreo para la fauna en el área del proyecto “**Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en el Arroyo Badiraguato, Banco San Antonio**” fue mediante el método de observación directa (Avistamiento directo del ejemplar) e indirecta (Registro mediante rastros).

### **Método de muestreo.**

Para realizar la caracterización de la fauna, se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

**Mamíferos:** La presencia de fauna en el área del proyecto, fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.).

**Aves:** Para el grupo de aves, la técnica que se utilizó fue por “conteo por puntos” al azar, donde el evaluador permanece en un punto tomando nota de todas las especies e individuos vistos y oídos durante 10 minutos en un radio de 20 metros. Además se optó por hacer recorridos de observación en el área del proyecto, para ellos se utilizaron binoculares y guías de campo para identificar las especies observadas, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

**Reptiles y anfibios:** El muestreo de reptiles y anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron mediante una búsqueda intensiva. La búsqueda fue dirigida en lugares propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistadas en toda el área del proyecto, consultando bibliografía de la fauna existente en el área del estudio.

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAR-2010**,

que determina si se encuentran en alguna categoría de riesgo.

### Resultados

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registrada para el sitio del proyecto, donde se identifican con su nombre científico, común, familia y en su caso la categoría en que se encuentren los ejemplares de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### REPTILES

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Güico	Teiidae	Pr
<i>Sceloporus magister</i>	Cachorón arborícola	Phrynosomatidae	Ninguno

P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial, E = probablemente extinta

**Reptiles.** - Se observó la presencia de 2 especies de reptiles agrupadas en 2 familias, de las cuales **una especie** se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría **Pr** (Sujeta a protección especial).

#### MAMIFEROS

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Mephitidae
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae

**Mamíferos.** - Se registró la presencia de 4 especies de mamíferos incluidas en 3 familias, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### AVES

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	<a href="#">Passeridae</a>	
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Icteridae	
Piscui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	
Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	
Tórtola rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	

Zanate	<a href="#">Quiscalus mexicanus</a>	<a href="#">Icteridae</a>	
Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>	Corvidae	

**Aves.** - Se registró la presencia de 9 especies de aves pertenecientes a 7 familias de las cuales ninguna especie se encuentra registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### ESPECIES CON VALOR LOCAL

La fauna encontrada en las riberas y llanuras del arroyo Badiraguato, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 2 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo

#### Las guías consultadas fueron:

- Arizmendi, M.C. y H. Berlanga. 2014. Colibríes de México y Norteamérica. Hummingbirds of Mexico and North America. Conabio. México. 160 pp.
- Ver Van, P. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 336pp.
- Howell, S. and Webb, S. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Oxford, England, United Kingdom. 823 pp.
- Aranda Sánchez, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Tlalpa, Mexico, 260 pp.

Además, al presente estudio se anexa la siguiente documentación:

- Formato de pago.
- Formato FF-SEMARNAT-117
- Copia de la credencial de elector del Promovente.
- Copia de la Cedula de hacienda del Promovente.
- Planos del proyecto aprobados por la CONAGUA.
- Copia de la credencia de elector del responsable técnico.
- Copia de la cedula profesional del responsable técnico.
- Escrito bajo protesta de decir verdad.
- Carta de factibilidad del proyecto emitida por CONAGUA.

### VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**Agua nacional:** Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos.

**Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

**Aguas continentales:** Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Biodiversidad:** Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.

**Cauce de una corriente:** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

**Cuenca hidrológica:** El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

**CONAGUA:** La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

**Centro de almacenamiento:** Lugar donde se depositan temporalmente materias primas su conservación y posterior traslado.

**Criba:** Maquinaria que consiste en una criba vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

**Desarrollo integral sustentable:** El manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

**Descarga:** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Especie endémica:** Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

**Explotación de banco:** Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

**Forestación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

**Revegetación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos

preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Humedales:** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

**Humus:** Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

**Normas:** Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113.

**Manejo:** Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

**Materiales pétreos:** Materiales usados en la construcción: arena, grava y piedra.

**Meandros:** Curva pronunciada que forma un río en su curso.

**Población:** El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

**Persona física o moral:** Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

**Prismático:** Formación de secciones idénticas.

**Ribera o Zona Federal:** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias.

Se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

**Reintroducción:** La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**SEMARNAT:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Servicios ambientales:** Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**Uso agrícola:** La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso doméstico:** Para efectos del artículo 3° fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

**Uso en servicios:** La utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo.

**Uso para conservación ecológica:** El caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

**Uso pecuario:** La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

**Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

### **Bibliografía.**

- Beraud, J. L. (2001), Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses. Edit. UAS.
- Canter Larry W. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Edit. McGraw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de Ríos y Riberas, Edit. Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2000), Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2017), Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, para Mazatlán, Sinaloa.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2005.

- Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2017. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:25 000. Serie VI.
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020. Censo de Población y Vivienda. Sinaloa. México.
  - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México.
  - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, México.
  - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Mazatlán (2010). Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México.
  - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
  - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
  - Leff E. (Coord.), 1990. Medio Ambiente y Desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
  - Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
  - Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, D.F., México.
  - SEMARNAT (1996), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
  - SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
  - Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. McGraw Hill. Pág. 21.