



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PARA EL PROYECTO DE

**APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS VERACRUZ**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Proyecto .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Nombre del proyecto .....	1
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....	1
1.1.4 Presentación de la documentación legal .....	1
<b>1.2 Promovente.....</b>	<b>2</b>
1.2.1 Nombre o razón social.....	2
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	2
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	2
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....	2
<b>1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....</b>	<b>2</b>
1.3.1 Nombre o razón social.....	2
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	3
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	3
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	3
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Información general del proyecto .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
2.1.2 Selección del sitio.....	5
2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	6
2.1.4 Inversión requerida.....	13
2.1.5 Dimensiones del proyecto.....	13
2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	14
2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	18
<b>2.2 Características particulares del proyecto .....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Programa General de Trabajo .....	20
2.2.2 Preparación del sitio .....	21
2.2.3 Construcción de obras mineras .....	22
2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.....	22

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	23
2.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....	24
2.2.7 Utilización de explosivos.....	25
2.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	25
2.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos .....	27
2.2.10 Otras fuentes de daños .....	27
<b>3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO .....</b>	<b>28</b>
3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) .....	28
3.2 Programa de ordenamiento ecológico del Estado de Durango. ....	32
3.2.1 Estrategia ecológica de la UGA No. 192 – Meseta con malpaís 5 .....	33
3.3 Programa de Desarrollo del municipio de Poanas .....	36
3.4 Normas Oficiales Mexicanas .....	37
3.4.1 De emisiones a la atmosfera .....	37
3.4.2 De emisiones de ruido .....	38
3.4.3 De flora y fauna .....	38
3.4.4 De los residuos.....	38
3.5 Otros instrumentos .....	39
3.5.1 Monumentos históricos y zonas arqueológicas .....	39
3.5.3 Áreas De Protección De Recursos (ANPS).....	39
3.5.3.1 Área Natural Protegida (ANP) .....	39
3.5.3.2 Regiones Prioritarias (CONABIO).....	40
3.5.3.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) .....	41
3.5.3.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	42
3.5.3.5 Áreas De Importancia Para La Conservación De Las Aves (AICA).....	43
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>44</b>
4.1 Delimitación del área de estudio .....	44
4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	45
4.2.1 Aspectos abióticos .....	45
4.2.2 Aspectos bióticos .....	56
4.2.3 Paisaje.....	63
4.2.4 Medio socioeconómico.....	70
4.2.5 Diagnóstico ambiental.....	77

<b>5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>86</b>
<b>5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....</b>	<b>86</b>
5.1.1 Indicadores de impacto .....	87
5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto .....	88
5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	89
<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>94</b>
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	94
<b>7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>107</b>
7.1 Pronóstico del escenario .....	107
7.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	109
<b>8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>110</b>
8.1 Formatos de presentación.....	110
8.1.1 Planos definitivos .....	111
8.1.2 Fotografías.....	133
8.1.3 Vídeos .....	141
8.1.4 Listas de flora y fauna .....	141
8.2 Otros anexos.....	141

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

### **1.1 Proyecto**

#### **1.1.1 Nombre del proyecto**

### **APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS "VERACRUZ"**

#### **1.1.2 Ubicación del proyecto**

El proyecto se ubica sobre el cauce del Arroyo San Rafael (conocido también como Río Caliente), el cual pasa por los terrenos del Ejido Veracruz, municipio de Poanas, estado de Durango. Para llegar al sitio del proyecto se toma la Carretera Federal No. 45 en su tramo Durango – Zacatecas de la cual se recorren 59 km., para continuar por el entronque Amado Nervo, Villa Unión, que corresponde a carretera pavimentada estatal de la que se recorren 25 km., de allí se toma la carretera hasta la localidad de la Ochoa, de la que se recorren 18 km., para de allí recorrer 5 km. de brecha que conduce al poblado Luis Moya, localidad del estado de Zacatecas.

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

El tiempo de vida útil del proyecto se contempla por un periodo de 10 años, mismo que considera necesario para la preparación del sitio, construcción y operación acorde a los volúmenes por extraer, así como las acciones para el abandono y restauración del área.

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

El área del proyecto se encuentra en un cauce de un arroyo, por tal motivo y en apego a la Ley de Aguas Nacionales es una Zona Federal en la que se pretende aprovechar "Materiales Pétreos" tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción. La presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como requisito para obtener la concesión en apego al artículo 113 Bis de la Ley de Aguas Nacionales.

## **1.2 Promovente**

### **1.2.1 Nombre o razón social**

C. Manuel Martínez Arámbula, del cual en el Anexo 1 de la documentación legal del promovente, se encuentra la copia simple de la identificación.

### **1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

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

No aplica

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

## **1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

### **1.3.1 Nombre o razón social**

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular del proyecto Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz fue elaborada por el Ing. Víctor Hugo Núñez Guereca. La calidad de la información, conclusiones y estimaciones contenidas, son consistentes con la calidad de nuestros servicios basados en:

- 1) La información disponible durante la elaboración del estudio
- 2) Los datos entregados por el promovente.

Víctor Hugo Núñez Güereca, manifiesta que, hasta el día de las visitas realizadas al área del Proyecto como parte de los trabajos de campo y previas a la elaboración del presente estudio, no se observó

evidencia de ningún avance de obra ni actividad referente al presente Proyecto realizada por el promovente.

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

El registro del responsable técnico es NUGV-780918-NM9, del cual en el Anexo 2 de la documentación legal del responsable de la elaboración, se encuentra la copia simple de la cedula de identificación fiscal.

### **1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Víctor Hugo Núñez Guereca con cedula Profesional No. 12070143, misma que se encuentra en copia simple en el anexo 2.

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

La dirección es la ubicada en la Calle Pascual de La Fuente No. 206, colonia Héctor Mayagoitia Domínguez, en la Ciudad de Durango, Dgo., C.P. 34010. El número telefónico para contacto es el 6181166678 y el correo electrónico es [nunezguereca@gmail.com](mailto:nunezguereca@gmail.com).

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 Información general del proyecto

#### 2.1.1 Naturaleza del proyecto

Los depósitos de materiales pétreos en el cauce del Arroyo San Rafael (conocido también como Río Caliente), ubicado en el Ejido Veracruz, municipio de Poanas, Dgo., son producto de las escorrentías naturales, las cuales trasladan y depositan partículas de suelo a lo largo y ancho del cauce, haciéndose más evidente en algunos puntos denominados “Bancos de Materiales Pétreos” ampliamente demandados para la construcción, principalmente en la Localidad de Villa Unión Poanas, Dgo., mismo que ha sido utilizado por muchos años para este fin.

Material Pétreo (del latín *Petreus*), es aquel que proviene de la roca y se utilizan sin apenas sufrir transformaciones, regularmente se encuentran en forma de bloques, losetas (teyolote, pizarra) o fragmentos de distintos tamaños (canteras y gravas). Suelen ser naturales, aunque a veces procesados por el hombre, derivan de la roca o poseen una calidad similar a la de ésta, siendo usados casi exclusivamente en el sector de la construcción.

El banco de materiales que se pretende concesionar ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento de arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material para ser utilizado en la construcción, que será extraído del cauce del arroyo San Rafael, el cual se clasifica como del tipo natural, ya que para utilizarlos sólo es necesario que sean seleccionados, refinados y clasificados por tamaños. Los pétreos, así como todas las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, se exceptúan en la Ley Minera como concesibles, salvo que requieran trabajos subterráneos para su extracción.

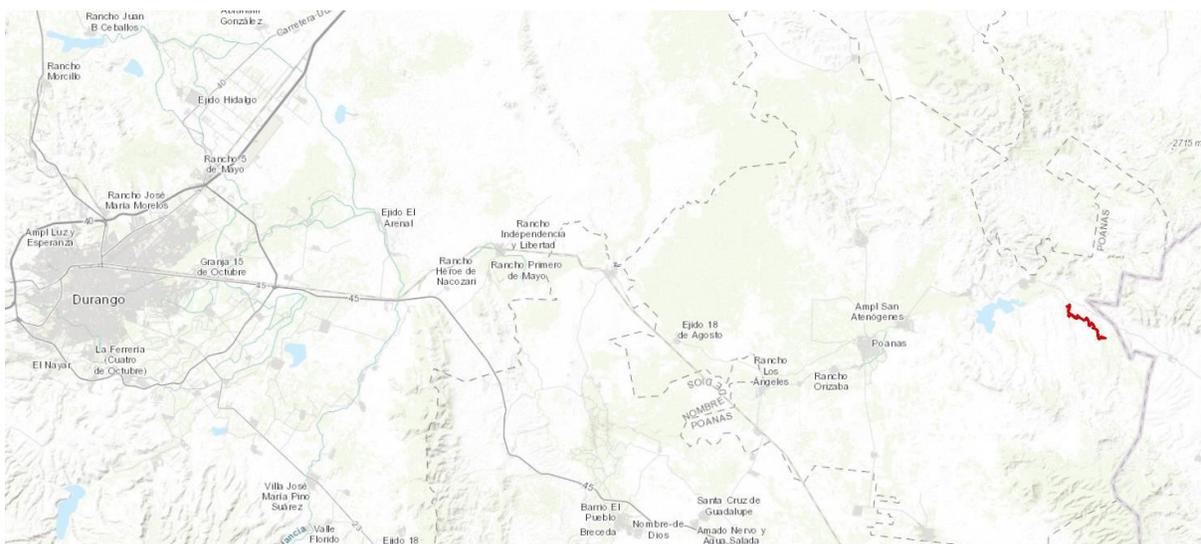


Ilustración 1.- Localización dentro del contexto Estatal del proyecto

El método de extracción será un sistema de minado a cielo abierto con formación de bancos individuales y agrupados, para lo cual se realizarán excavaciones por medios mecánicos hasta alcanzar el fondo de lecho en el cauce con el apoyo de una retroexcavadora, ya que el material a aprovechar se encuentra poco cohesionado y las labores de arranque no requieren la utilización de equipo especializado.

El área de extracción considera cuatro polígonos sobre el cauce del Arroyo San Rafael con una superficie de 20.5 ha, para la extracción de 40,000 m<sup>3</sup> anuales de materiales pétreos que constan de arenas, gravas y piedra y/o cualquier otro tipo de material para ser utilizado en la construcción, en diferentes bancos dispersos en una longitud de 6.4 km del cauce del arroyo mencionado, con anchos que varían según las dimensiones del propio cauce.

Como se mencionó anteriormente, el volumen a extraer trata de satisfacer la demanda de materiales para la construcción de la localidad de Villa Unión y demás localidades del municipio de Poanas, estado de Durango, es de mencionar a su vez que el área propuesta ha sido utilizada en algunos puntos de manera irregular y otros concesionados, por lo que la presente pretende contar con la autorización y la respectiva concesión para hacer un aprovechamiento en apego a la normatividad y dar cumplimiento a la normatividad ambiental.

No se considera el cambio de uso de suelo, sin embargo, se requiere la autorización previa por parte de la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental y este es un requisito para que CONAGUA otorgue la concesión para el aprovechamiento y extracción de materiales pétreos.

Por otro lado, se considera también como una forma de realizar un desazolve y limpieza del cauce de arroyo, para que este evite desviaciones naturales y no se provoquen inundaciones en terrenos aledaños al cauce, los cuales son ampliamente utilizados para la agricultura.

### **2.1.2 Selección del sitio**

Por cuestiones de operatividad, únicamente se analiza el área del Arroyo San Rafael, conocido también como el Rio Caliente, del cual actualmente existe una concesión otorgada por CONAGUA con el Título No. 03DGO258696/11KADL17 emitida en el año de 2018 para un volumen de extracción de 40,000 m<sup>3</sup>, con la cual colindará aguas arriba, los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos para la selección del sitio se describen a continuación.

**Criterios ambientales:** Por ser un cauce de un arroyo, no requiere realizar cambio de uso de suelo, así mismo el área ya ha sido utilizada anteriormente como bancos para la extracción de materiales pétreos, también existen proyectos similares en la zona y no se requiere apertura de caminos de acceso a los bancos sobre el cauce; no se encuentran especies con algún estatus de protección y en general el cauce se encuentra desprovisto de vegetación, solo con formaciones de arbolado que asemejan bosques de galería en el margen del cauce, aunque muy aislados; no se contempla la remoción de vegetación arbórea y se contemplan acciones para reubicar especies que puedan ser afectadas; la zona en general presenta indicadores de biodiversidad bajos.

**Criterios técnicos:** El área a concesionar cuenta con material pétreo suficiente para seguir proporcionando la atención y el abasto de la demanda de material de construcción de la localidad de Villa Unión, además de otras cercanas, así mismo, el cauce del arroyo es un receptor de partículas, las cuales son arrastradas de las laderas de la cuenca, que al paso de los años se van lavando, hasta lograr depósitos en forma de bancos aptos para su aprovechamiento, del cual se tiene evidencia de aprovechamientos anteriores y de concesiones otorgadas por CONAGUA en la región o aledañas al presente sitio propuesto.

También al realizar el aprovechamiento y extracción de estos materiales pétreos, se reduce la cantidad de azolve que puede ser arrastrado sobre el cauce y depositado en la Presa Francisco Villa, lo que trae como consecuencia una disminución en su capacidad de almacenamiento de agua y por ende una menor superficie de riego en el Valle de Poanas, Dgo.

**Criterios socioeconómicos:** El promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental actualmente funge como presidente del Comisariado Ejidal del Ejido Veracruz, municipio de Poanas, Dgo., en donde por muchos años la asamblea ha visto como se extraen los recursos y no tienen un beneficio económico palpable para los ejidatarios, en cambio lo único que han encontrado es que los caminos que acceden hacia las labores o potreros del ejido sean destruidos por el movimiento de camiones pesados, puertas abiertas que hacen que el ganado se salga de los potreros y afecte las áreas agrícolas, generación de basura, entre otros.

Por esta razón y derivado del cierre temporal de las dependencias federales para el trámite de registros y principalmente con la idea de avanzar en los tiempos para complementar los requisitos para obtener la concesión de CONAGUA se promueve por un particular, mismo que cuando se obtenga la autorización realizará el trámite para el cambio de la titularidad de la autorización de Impacto Ambiental hacia el Ejido Veracruz.

Con el volumen que se pretende extraer anualmente serán generados recursos económicos para poder contratar personal y cuadrillas de vigilancia sobre el cauce del arroyo concesionado, además de realizar obras para mejorar los caminos ejidales, rehabilitar las calles del centro de población, mejoramiento del salón ejidal, pago de comisiones, reparto de utilidades, entre otros.

### **2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El área propuesta para el Proyecto Aprovechamiento de Materiales Pétreos "Veracruz" estará ubicado en el cauce Arroyo San Rafael, conocido también como el Rio Caliente, el cual cruza sobre los terrenos del Ejido Veracruz, municipio de Poanas, Dgo., el acceso al sitio del proyecto parte al tomar la Carretera Federal No. 45 en su tramo Durango – Zacatecas de la cual se recorren 59 km., para continuar por el entronque Amado Nervo, Villa Unión que corresponde a carretera pavimentada estatal de la que se recorren 25 km., de allí se toma la carretera hasta la localidad de la Ochoa, de la que se recorren 18 km.,

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*

para de allí recorrer 5 km. de brecha que conduce al poblado Luis Moya, localidad del estado de Zacatecas. En las siguientes ilustraciones se aprecia la macro y micro localización del sitio del proyecto.



*Ilustración 2.- Ubicación del proyecto dentro del contexto regional*



*Ilustración 3.- Ubicación del proyecto en el contexto local*

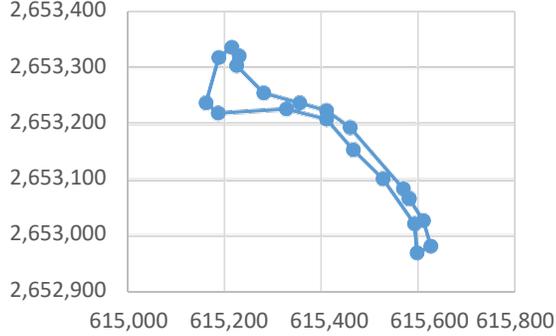
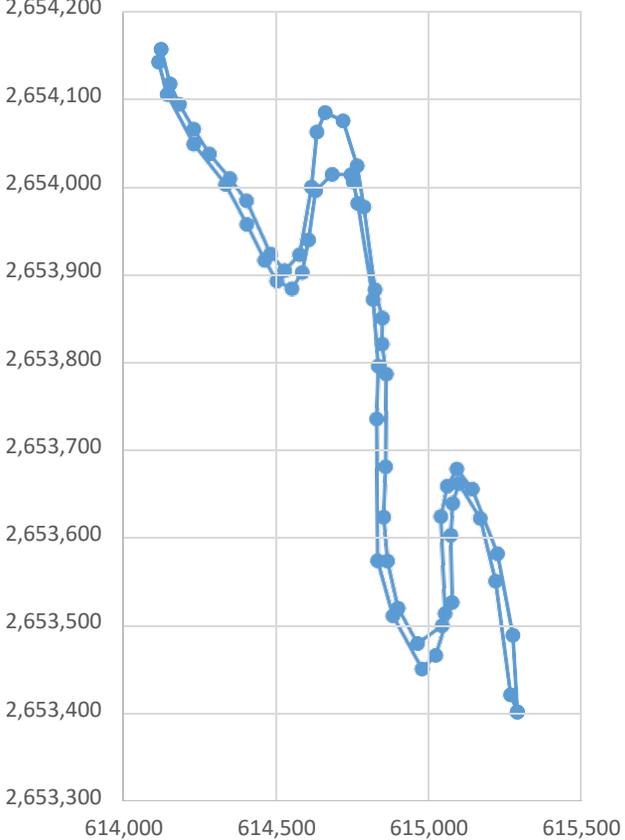
**Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"**

Las coordenadas que delimitan los polígonos por la operación del proyecto, se presentan en el siguiente cuadro, las cuales están en UTM con datum WGS-84.

Cuadro 1.- Ubicación geográfica del proyecto.

POLÍGONO	HA.	VEDTICE	X	Y	FORMA
A	6.25	0	616,215.20	2,652,461.21	
A	6.25	1	616,045.07	2,652,433.96	
A	6.25	2	615,895.65	2,652,458.62	
A	6.25	3	615,849.44	2,652,456.81	
A	6.25	4	615,724.46	2,652,399.75	
A	6.25	5	615,656.35	2,652,411.42	
A	6.25	6	615,632.71	2,652,477.34	
A	6.25	7	615,622.92	2,652,545.53	
A	6.25	8	615,618.40	2,652,614.48	
A	6.25	9	615,600.37	2,652,721.40	
A	6.25	10	615,598.37	2,652,805.46	
A	6.25	11	615,584.68	2,652,865.71	
A	6.25	12	615,591.50	2,652,921.10	
A	6.25	13	615,615.92	2,652,922.01	
A	6.25	14	615,613.11	2,652,860.91	
A	6.25	15	615,642.85	2,652,776.36	
A	6.25	16	615,677.30	2,652,760.83	
A	6.25	17	615,682.27	2,652,717.75	
A	6.25	18	615,641.61	2,652,601.73	
A	6.25	19	615,639.21	2,652,572.25	
A	6.25	20	615,742.58	2,652,526.37	
A	6.25	21	615,797.48	2,652,514.60	
A	6.25	22	615,868.12	2,652,515.17	
A	6.25	23	615,898.16	2,652,556.37	
A	6.25	24	616,011.86	2,652,540.05	
A	6.25	25	616,080.36	2,652,478.80	
A	6.25	26	616,215.20	2,652,461.21	
B	1.77	0	615,581.44	2,653,066.33	
B	1.77	1	615,611.53	2,653,027.05	
B	1.77	2	615,626.42	2,652,981.32	
B	1.77	3	615,598.20	2,652,969.24	
B	1.77	4	615,592.69	2,653,021.37	
B	1.77	5	615,527.41	2,653,101.47	
B	1.77	6	615,465.98	2,653,153.14	
B	1.77	7	615,410.99	2,653,208.02	
B	1.77	8	615,328.13	2,653,226.34	
B	1.77	9	615,186.57	2,653,218.88	

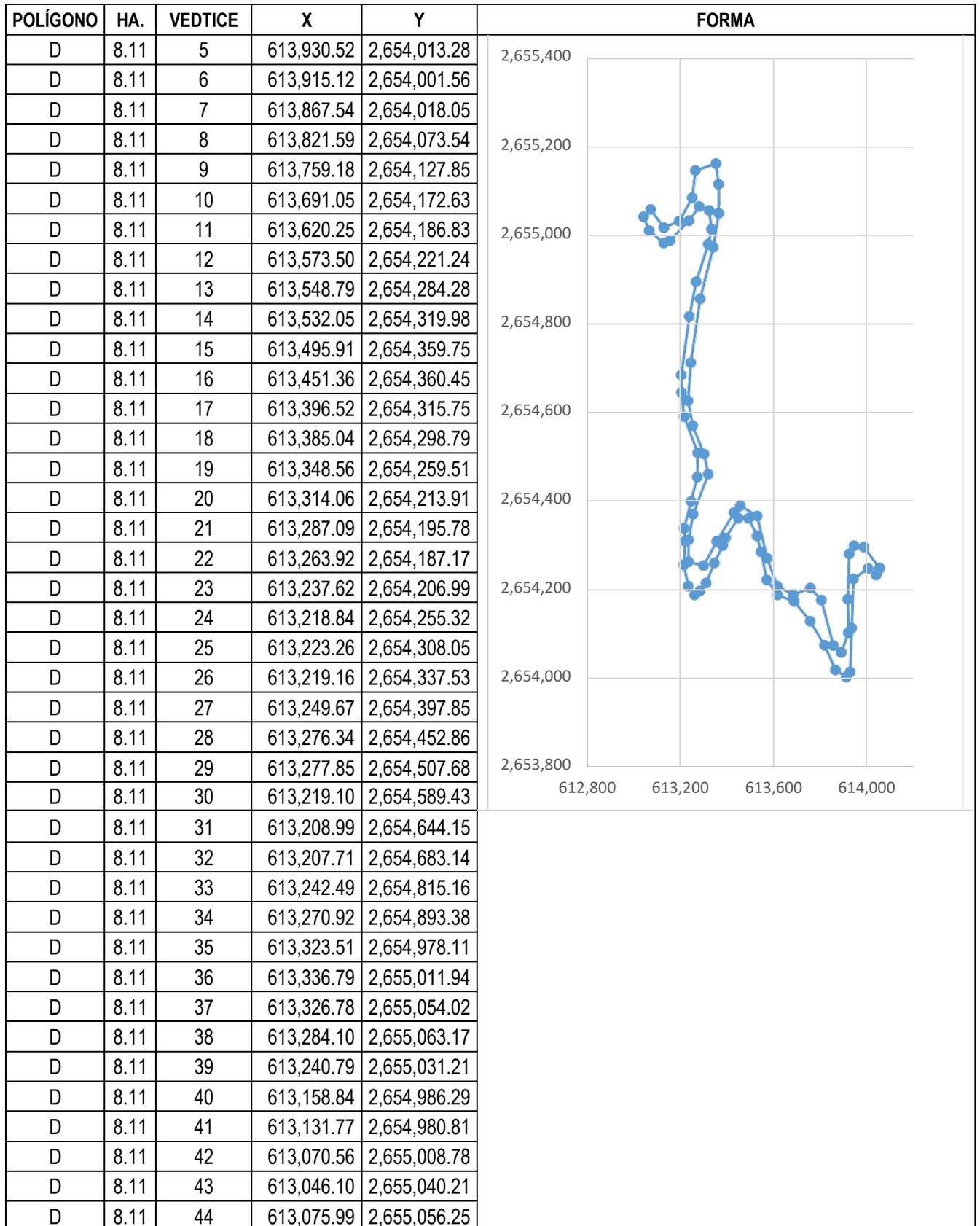
Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"

POLÍGONO	HA.	VEDTICE	X	Y	FORMA	
B	1.77	10	615,161.73	2,653,236.86		
B	1.77	11	615,187.95	2,653,317.70		
B	1.77	12	615,215.40	2,653,336.10		
B	1.77	13	615,230.05	2,653,320.41		
B	1.77	14	615,225.10	2,653,303.77		
B	1.77	15	615,281.42	2,653,254.42		
B	1.77	16	615,355.64	2,653,236.84		
B	1.77	17	615,410.95	2,653,223.05		
B	1.77	18	615,459.85	2,653,193.41		
B	1.77	19	615,569.68	2,653,083.63		
B	1.77	20	615,581.44	2,653,066.33		
C	4.48	0	615,289.57	2,653,400.76		
C	4.48	1	615,267.02	2,653,420.34		
C	4.48	2	615,218.77	2,653,549.72		
C	4.48	3	615,167.96	2,653,621.11		
C	4.48	4	615,098.05	2,653,660.73		
C	4.48	5	615,078.26	2,653,638.18		
C	4.48	6	615,072.49	2,653,601.90		
C	4.48	7	615,076.74	2,653,525.52		
C	4.48	8	615,022.75	2,653,465.14		
C	4.48	9	614,978.09	2,653,449.64		
C	4.48	10	614,883.19	2,653,510.14		
C	4.48	11	614,833.06	2,653,572.97		
C	4.48	12	614,829.96	2,653,734.34		
C	4.48	13	614,835.53	2,653,794.32		
C	4.48	14	614,818.58	2,653,869.94		
C	4.48	15	614,768.68	2,653,979.55		
C	4.48	16	614,753.36	2,654,003.80		
C	4.48	17	614,746.63	2,654,012.31		
C	4.48	18	614,684.90	2,654,012.47		
C	4.48	19	614,630.58	2,653,994.25		
C	4.48	20	614,607.43	2,653,938.08		
C	4.48	21	614,586.54	2,653,901.02		
C	4.48	22	614,552.80	2,653,882.31		
C	4.48	23	614,503.71	2,653,891.14		
C	4.48	24	614,464.18	2,653,914.53		
C	4.48	25	614,405.76	2,653,955.57		
C	4.48	26	614,337.01	2,654,001.13		
C	4.48	27	614,233.15	2,654,047.07		
C	4.48	28	614,145.56	2,654,103.68		

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"*

<b>POLÍGONO</b>	<b>HA.</b>	<b>VEDTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>FORMA</b>
C	4.48	29	614,117.43	2,654,140.35	
C	4.48	30	614,126.39	2,654,154.91	
C	4.48	31	614,155.75	2,654,115.62	
C	4.48	32	614,186.20	2,654,092.15	
C	4.48	33	614,232.41	2,654,064.19	
C	4.48	34	614,283.48	2,654,035.62	
C	4.48	35	614,350.87	2,654,007.83	
C	4.48	36	614,404.94	2,653,982.57	
C	4.48	37	614,482.89	2,653,921.93	
C	4.48	38	614,529.03	2,653,903.20	
C	4.48	39	614,577.91	2,653,921.37	
C	4.48	40	614,617.24	2,653,998.10	
C	4.48	41	614,634.28	2,654,060.81	
C	4.48	42	614,661.34	2,654,082.77	
C	4.48	43	614,720.73	2,654,073.36	
C	4.48	44	614,766.52	2,654,022.35	
C	4.48	45	614,788.08	2,653,975.75	
C	4.48	46	614,825.15	2,653,881.19	
C	4.48	47	614,849.01	2,653,849.11	
C	4.48	48	614,848.03	2,653,819.46	
C	4.48	49	614,861.62	2,653,785.31	
C	4.48	50	614,859.44	2,653,679.90	
C	4.48	51	614,852.64	2,653,622.53	
C	4.48	52	614,865.14	2,653,572.57	
C	4.48	53	614,900.07	2,653,518.83	
C	4.48	54	614,963.34	2,653,478.50	
C	4.48	55	615,043.67	2,653,498.91	
C	4.48	56	615,053.84	2,653,512.82	
C	4.48	57	615,039.64	2,653,623.37	
C	4.48	58	615,061.15	2,653,657.80	
C	4.48	59	615,091.86	2,653,677.15	
C	4.48	60	615,142.28	2,653,654.50	
C	4.48	61	615,224.57	2,653,580.73	
C	4.48	62	615,274.94	2,653,488.25	
C	4.48	63	615,289.57	2,653,400.76	
D	8.11	0	614,057.44	2,654,247.22	
D	8.11	1	614,042.06	2,654,232.34	
D	8.11	2	614,007.09	2,654,246.81	
D	8.11	3	613,944.34	2,654,223.13	
D	8.11	4	613,937.47	2,654,112.41	

**Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"**



*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"*

POLÍGONO	HA.	VEDTICE	X	Y	FORMA
D	8.11	45	613,132.47	2,655,015.60	
D	8.11	46	613,198.20	2,655,029.82	
D	8.11	47	613,253.93	2,655,082.95	
D	8.11	48	613,267.97	2,655,144.19	
D	8.11	49	613,355.96	2,655,159.65	
D	8.11	50	613,366.97	2,655,113.36	
D	8.11	51	613,367.49	2,655,048.02	
D	8.11	52	613,343.90	2,654,970.89	
D	8.11	53	613,288.66	2,654,854.52	
D	8.11	54	613,248.16	2,654,710.86	
D	8.11	55	613,236.25	2,654,625.40	
D	8.11	56	613,256.06	2,654,568.64	
D	8.11	57	613,304.98	2,654,504.74	
D	8.11	58	613,322.77	2,654,459.56	
D	8.11	59	613,258.60	2,654,369.46	
D	8.11	60	613,238.73	2,654,311.34	
D	8.11	61	613,238.15	2,654,261.80	
D	8.11	62	613,303.10	2,654,252.82	
D	8.11	63	613,358.82	2,654,308.07	
D	8.11	64	613,433.83	2,654,372.96	
D	8.11	65	613,460.83	2,654,387.93	
D	8.11	66	613,532.66	2,654,365.31	
D	8.11	67	613,575.05	2,654,269.73	
D	8.11	68	613,619.12	2,654,206.84	
D	8.11	69	613,687.06	2,654,187.36	
D	8.11	70	613,760.53	2,654,202.70	
D	8.11	71	613,807.22	2,654,175.66	
D	8.11	72	613,859.36	2,654,072.79	
D	8.11	73	613,893.37	2,654,057.25	
D	8.11	74	613,923.03	2,654,101.75	
D	8.11	75	613,920.49	2,654,177.62	
D	8.11	76	613,926.46	2,654,279.90	
D	8.11	77	613,947.62	2,654,297.99	
D	8.11	78	613,989.28	2,654,295.16	
D	8.11	79	614,057.44	2,654,247.22	

Es de mencionar que no se consideran obras permanentes, las obras asociadas y provisionales son únicamente los bancos de extracción de materiales pétreos, en los cuales se realizarán las maniobras para la separación del material mediante cribas simples o tamices, accionados por medio de la gravedad o ángulo de inclinación.

### **2.1.4 Inversión requerida**

Se estima una inversión que consiste en el pago de derechos y permisos, así como de honorarios de especialistas, por un estimado de \$ 300,000.00, más la adquisición de una retroexcavadora y dos camiones o góndolas con capacidad de 14 m<sup>3</sup> cada uno, cuya inversión se espera realizar en el segundo año, ya cuando se haya capitalizado de recursos económicos y poder erogar 2.0 millones de pesos.

El periodo de recuperación del capital se estima en 5 años, con base a las características y precios de los materiales en el mercado.

Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación y restauración serán del orden de \$ 50,000.00 anuales.

### **2.1.5 Dimensiones del proyecto**

#### **2.1.5.1 Superficie total del polígono o polígonos del proyecto**

Superficie total de los cuatro polígonos que conforman el proyecto es de 205,167m<sup>2</sup> (20.52 ha.), requeridos para la extracción del material pétreo en greña de cauce y márgenes del arroyo.

Cuadro 2.- Superficies por polígono.

<b>POLIGONO</b>	<b>SUPERFICIE (ha.)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
A	6.25	120,000
B	1.77	35,000
C	4.47	85,000
D	8.11	160,000
<b>Total</b>	<b>20.60</b>	<b>400,000</b>

#### **2.1.5.2 Superficie a afectar**

La superficie que será afectada durante la extracción de los materiales pétreos es de 206,00 m<sup>2</sup> (20.60 ha.), la cual no afectará vegetación arbórea, ya que se encuentra sobre el cauce del arroyo.

#### **2.1.5.3 Superficie para obras permanentes**

Las actividades de extracción de los materiales pétreos serán realizadas por un periodo de 10 años, lapso en el cual no se tiene contemplado la construcción de obras permanentes.

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

El uso de suelo en las colindancias del sitio del proyecto se enfoca principalmente a las actividades pecuarias, para la cría de ganado vacuno de manera extensiva, así mismo se encuentran algunas vegas o planos donde se realiza la agricultura de temporal para la siembra de granos como maíz y frijol, además de algunos forrajes de los que sobresale la avena; en la parte baja cercana al vaso de la presa Francisco Villa se realiza la agricultura de riego; también se realiza el aprovechamiento de materiales pétreos y la pesca en la presa mencionada; en lo que respecta al aprovechamiento de recursos forestales no maderables se aprovecha el agave para la producción de mezcal.



*Ilustración 4.- En esta se aprecia el desarrollo de actividades de ganadería extensiva realizada por ejidatarios*

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



*Ilustración 5.- Desarrollo de agricultura de temporal en las vegas adyacentes al cauce del arroyo*



*Ilustración 6.- Desarrollo de agricultura de riego en las vegas adyacentes al cauce del arroyo y cercanas a la presa*

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



*Ilustración 7.- Aprovechamiento de materiales pétreos*



*Ilustración 8.- Panorámica de la presa Francisco Villa en la que realiza la pesca*



*Ilustración 9.- Piñas de agave cosechadas para la elaboración de mezcal.*

En lo que respecta a cuerpos de agua en el sitio y colindancias, al hacer un análisis en el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL versión 3.2, se puede observar la Presa Francisco Villa a una distancia de 3,140 m., la cual inició operaciones en el año de 1961 y tiene una capacidad de almacenamiento en máximas ordinarias de 73,260hm<sup>3</sup> y su uso es para riego, cuenta con un vertedor libre y su cortina tiene una altura de 58.7 m.



*Ilustración 10.- Panorámica del cuerpo de agua más representativo que corresponde a la presa Francisco Villa*

### **2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

Las Localidades de Veracruz y La Ochoa cuentan con todos los servicios públicos mínimos indispensables como accesos terrestres todo el año, líneas de drenaje, agua potable, la electricidad, telefonía, internet, además existen casas habitación, tiendas, iglesias, entre otros.

El acceso es terrestre y es transitable todo el año, pudiendo acceder y trasportar para realizar una disposición adecuada de los residuos generados por el proyecto, en la localidad de Villa Unión, la cual es la cabecera municipal de Poanas.

## **2.2 Características particulares del proyecto**

Para la operación del presente proyecto no es necesario el desmonte de la vegetación, ni la apertura de nuevos caminos, puesto que el área ya cuenta con esta infraestructura, debido a que anteriormente se estaba aprovechando materiales pétreos sin las concesiones autorizadas por parte de CONAGUA.

Para iniciar la extracción de la grava, es necesario limpiar la zona del cauce, removiendo la vegetación herbácea regenerada en las épocas de sequía (Jarilla), y actividades de despalme, para lo cual se elimina la capa superficial cuyo espesor puede ser de 10 a 30 cm.

Como infraestructura, se tendrá la criba de gravedad móvil, no se contempla la construcción de obras auxiliares. La construcción y adecuación de esta infraestructura, se considera que requerirá de aproximadamente un mes.

El proyecto actualmente no está en operación, puesto que no se tiene concesión por parte de CONAGUA para aprovechar los materiales pétreos de estos bancos de materiales; sin embargo, en meses pasados se estuvo extrayendo gravas y arenas clandestinamente sin los permisos debidos, hasta que hubo vigilancia por parte de los Ejidatarios y se dio aviso a CONAGUA. El proyecto se estima tenga una vida útil de 10 años posteriores a los cuales se verá la posibilidad de ampliar su periodo de vida útil, por lo que es difícil establecer un programa general de trabajo. El mantenimiento requerido, será el correspondiente al mantenimiento de vías de acceso, al área de cribado y almacenamiento, el mantenimiento a la retroexcavadora y camiones de carga se realizará en la ciudad de Villa Unión Poanas, Dgo. en talleres autorizados.

Una vez concluido el proyecto, se estima un periodo de abandono de 6 meses, durante los cuales se realizará una descompactación de los caminos que no sean útiles, rebaje de taludes, nivelación de los sitios que lo requieran, construcción de un sistema de desvío de aguas para evitar la erosión en los terrenos contiguos al cauce del arroyo, reforestación al margen de este con especies como sauces, álamos y jarillas.

El programa general de trabajo comprende tres etapas, dichas etapas se inician a partir de obtener los permisos ambientales correspondientes ante la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, que es un requisito para obtener la concesión de aprovechamiento de materiales pétreos ante CONAGUA.

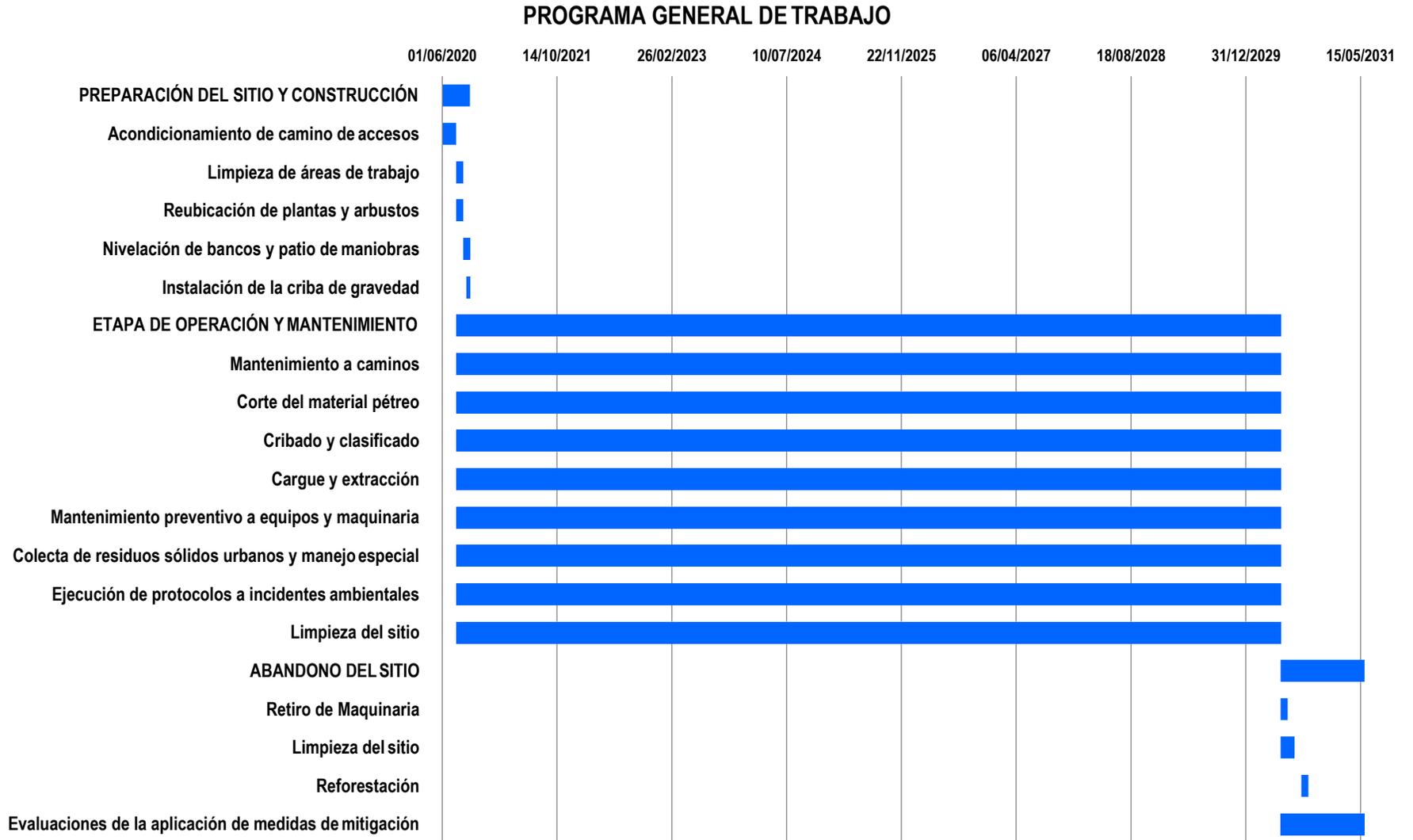
Las etapas consideradas son las siguientes:

**Etapas de preparación y construcción del sitio:** Acondicionamiento de los caminos de acceso a los bancos de materiales, limpieza de la cubierta de suelo, eliminación de hierbas y reubicación de plantas y arbustos, agaves y nopales, movimiento del suelo de enlame en caso de existir y lo necesario para la preparación de los bancos de materiales y patio de maniobras.

**Etapas de operación y mantenimiento:** Acceso a los bancos para extraer el material de interés por medio de cortes y zanjas y demás trabajos relacionados con carga y extracción, para el aprovechamiento directo de las gravas y arenas con un tiempo de vida útil de 10 años.

**Etapas de abandono:** Consiste en realizar trabajos encaminados a mitigar los impactos ambientales causados por el proyecto, así como retirar la infraestructura de trabajo en un tiempo estimado de 5 años.

### 2.2.1 Programa General de Trabajo



## **2.2.2 Preparación del sitio**

### **2.2.2.1 Acondicionamiento de camino de accesos**

Los accesos al sitio del proyecto ya se encuentran en funcionamiento esto debido a que por mucho tiempo se ha extraído material del cauce del río, por lo que solo es necesario proporcionar el mantenimiento necesario para acondicionarlos, dicho mantenimiento consiste en el raspado, recuperación de suelo de las cunetas, habilitación de cunetas y revestimiento donde sea necesario.

### **2.2.2.2 Limpieza de áreas de trabajo**

Consiste en el movimiento de la parte superior de los bancos de materiales, los cuales contienen enlame, partes vegetales arrastradas por la corriente y piedras o gravas muy gruesas, además debe considerarse el reforzar y suavizar la pendiente del talud del cauce del arroyo, con la finalidad de evitar la erosión y corrimientos de tierras que generen la obstrucción del área hidráulica natural de su cauce.

### **2.2.2.3 Reubicación de plantas y arbustos**

Aunque no se considera el cambio de uso de suelo como tal, es necesario manifestar que dentro de las áreas de aprovechamiento se encuentran establecidas algunas especies de agave, nopal y jarillas que serán reubicadas a sitios aledaños para evitar su aplastamiento por el tránsito de los vehículos.

### **2.2.2.4 Nivelación de bancos y patio de maniobras**

Es necesario una nivelación de los bancos y del patio de maniobras para que la maquinaria y los camiones de carga permita una maniobra adecuada y se eviten incidentes como atascamientos o volcaduras que pongan en riesgo la operación y suministro de materiales. Los cortes se realizarán evitando sobrepasar una profundidad de un metro, dependiendo de la sección transversal. Al realizar estas actividades de manera responsable no se propicia la erosión de la zona del cauce del arroyo, además de que el aprovechamiento es estratificado y paulatino, evitando con ello la formación de estructuras topográficas que conlleven a la erosión del suelo.

### **2.2.2.5 Instalación de la criba de gravedad**

Para la instalación de la criba, la cual es pequeña y funciona por medio de gravedad y se le deposita el material para su separación con el propio cucharón de la retroexcavadora requiere ser puesto en el patio de maniobras, y este es movido por la retroexcavadora según conforme se requiera en la operación.

## **2.2.3 Construcción de obras mineras**

### **2.2.3.1 Exploración**

No aplica para el aprovechamiento de materiales pétreos que se consideran en el presente documento.

### **2.2.3.2 Explotación**

El método de extracción será un sistema de minado a cielo abierto con formación de bancos individuales y agrupados, para lo cual se realizarán excavaciones por medios mecánicos hasta alcanzar el fondo de lecho en el cauce con el apoyo de una retroexcavadora, ya que el material a aprovechar se encuentra poco cohesionado y las labores de arranque no requieren la utilización de equipo especializado.

### **2.2.3.3 Beneficio**

Únicamente se realizará un cribado o tamizado para clasificar el material en gravas y arenas, para lo que será utilizado una criba móvil de gravedad a la cual se le echará el material con la propia excavadora y por su baja escala estará ubicada en los patios de maniobras adjuntos a los bancos donde se realiza el aprovechamiento del material, no siendo necesario la aplicación de algún reactivo para su separación.

## **2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales**

No aplica para el aprovechamiento de materiales pétreos que se consideran en el presente documento, ya que no se tiene contemplado la construcción de laguna obra civil, solo se considera la instalación de una letrina portátil.

Los servicios de hospedaje, alimentación, energía eléctrica, asistencia médica y demás servicios serán proporcionados por la infraestructura establecida en la localidad de Veracruz y La Ochoa, y cuando requiera de algo más especializado será en Villa Unión, que es la cabecera municipal del municipio de Poanas.

## **2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

### **2.2.5.1 Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones**

Los servicios que se estarán realizando en esta etapa, corresponden a la realización de mantenimientos de caminos y rampas para que los equipos y maquinaria se desplacen con mejor facilidad hacia los bancos de materiales y así puedan realizar la clasificación de los materiales por su granulometría (arenas y gravas) los cuales serán cargados y extraídos de los bancos para su venta en las zonas aledañas del proyecto que demandan los materiales para la construcción.

### **2.2.5.1 Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;**

No se utilizarán nuevas tecnologías, ya que para la operación del banco de materiales serán utilizados equipos y maquinaria tradicionales, que consisten en una retroexcavadora, cribas o tamizadoras de herrería y camiones volteo. Para estos equipos se verificará mediante lista de chequeo el mantenimiento preventivo para que estos cuenten con una carburación óptima y cuenten con los catalizadores y sistemas de escapes en apego a la normativa, además de los silenciadores para la supresión de ruidos.

En lo que respecta a la movilidad en las áreas de trabajo y los bancos en aprovechamiento a través del cauce será utilizada una letrina portátil a la que se le realizará el mantenimiento necesario, para lo cual será contratada una empresa para realizar la limpieza y disposición de las aguas sanitarias generadas.

Se dispondrá de dos contenedores con tapa, uno para depositar los residuos sólidos urbanos generados en el área del proyecto, para posteriormente ser llevados al relleno sanitario de Villa Unión para su disposición; el otro contenedor será para disponer de los residuos peligrosos generados, los cuales pueden ser estopas impregnadas con hidrocarburos, así como tierra contaminada por algún posible derrame (ejecución de protocolos en atención a incidentes ambientales), los cuales serán transferidos a una empresa acreditada para su manejo y disposición.

### **2.2.5.1 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.**

Solo se limitan a pequeñas reparaciones ocasionales de la retroexcavadora y camiones de volteo, evitando realizar cualquier tipo de reparación o actividades de mantenimiento en el sitio de extracción que puedan ocasionar derrames de combustibles, lubricantes o sustancias consideradas como residuos peligrosos, mientras que las reparaciones mayores serán realizadas en Los poblados de Veracruz y La Ochoa o bien en Villa Unión que es la cabecera municipal de Poanas; cabe mencionar que el proyecto

no contempla ninguna obra o actividad asociada que la actividad principal del mismo, solo la extracción de materiales pétreos en greña para la construcción.

#### **2.2.5.1 Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.**

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplada la realización de actividades para el control de malezas o fauna nociva, pues la vegetación y fauna se encuentra regularmente fuera del cauce del arroyo.

#### **2.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)**

Siguiendo la función natural que presenta el arroyo, se puede decir que no se presenta etapa de abandono de sitio, ya que, para la restitución del área donde se ubican los bancos de materiales, se pudiera decir que no se tiene prevista alguna actividad, basado a que es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del arroyo lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el cauce en cada temporada de lluvias.

Aun cuando se estima que el tiempo de vida útil del proyecto Extracción de material será de 10 años, las siguientes serán algunas de las medidas o acciones a realizar posterior al aprovechamiento:

- a) Limpieza completa de cada banco aprovechado, dejando únicamente materiales pétreos que no fueron aprovechados.
- b) Una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, deben de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero.
- c) Se realizará la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales, se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.
- d) Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio.
- e) En función de las condiciones del cauce, posterior al aprovechamiento y a las actividades de la zona se podrá realizar el acondicionamiento del sitio para otro proyecto, previa autorización.

### **2.2.7 Utilización de explosivos**

Según la clasificación de los materiales pétreos a aprovechar por su naturaleza y comportamiento al ser excavados se clasifican como I suelo sueltos o semi-compactados, abarcando a las arenas, gravas, limos, tierra vegetal, entre otros, los cuales no necesitan de alguna preparación especial para ser excavados con maquinaria, pudiendo ser extraídos con relativa facilidad. Por tal motivo no se requiere el uso de explosivos.

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

#### **2.2.8.1 Residuos de Manejo Especial (RME)**

Se generarán residuos de manejo especial durante la construcción y operación del Proyecto, consistentes principalmente en, llantas usadas, chatarra y cartón. Los siguientes residuos de manejo especial también se generarán, pero en menor medida: madera, plásticos, equipo de seguridad fuera de uso como botas, cascos, orejeras y lentes.

Estos residuos serán almacenados de forma diferenciada, revalorizados y recolectados periódicamente por empresas con el permiso vigente de operación correspondiente emitido por la autoridad competente, procurando que se les dé un coprocesamiento.

#### **2.2.8.2 Residuos de Peligrosos (RP)**

En cuanto a los residuos peligrosos, es posible que estos se generen a partir del mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria que se tenga que realizar in situ, por tal motivo se prevé que en su caso se tomen las medidas de seguridad necesarias y que se realice con los cuidados y técnicas especializadas para no generar impactos al suelo natural por contacto con combustibles, grasas y/o aceites. Los residuos que se generen por estas actividades serán típicamente los siguientes:

- Aceites lubricantes usados (aceite gastado de motor, de transmisión e hidráulico).
- Trapos y estopas impregnados con aceite, grasas, diésel y derivados.
- Grasa lubricante.
- Envases vacíos que contuvieron aceites, grasas, diésel y derivados.
- Suelo contaminado

Todos ellos serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente, por lo que se seguirán los siguientes procedimientos:

- Registro de generación en bitácoras.
- Separación y envasado de los residuos.
- Etiquetado de los contenedores.
- Almacenamiento temporal con controles de entradas y salidas a través de bitácora.
- Se deberá poner especial atención al manejo de los lubricantes, grasas y aditivos a utilizarse, con el fin de evitar posibles derrames y se adoptarán las medidas preventivas y correctivas que eviten un posible derrame accidental.
- Recolección periódica (al menos una vez cada 6 meses conforme al Artículo 106, Fracción VII, de la LGPGIR).
- La o las empresas recolectoras de los residuos peligrosos contratadas deberán contar con el permiso vigente de operación correspondiente emitido de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Es importante mencionar que no se permitirá la disposición de ningún tipo de residuo fuera de las áreas autorizadas, con el fin de evitar efectos negativos en vegetación, fauna, suelo y escorrentías.

Las principales fuentes de emisión a la atmósfera serán de la maquinaria que laborará en las etapas de preparación del terreno, construcción y operación como producto de la combustión propia de los vehículos automotores tipo diésel y gasolina, así como de a polvos fugitivos (partículas suspendidas totales (PST), y partículas menores a 10 micras (PM10). Su afectación se considera puntual, sin afectar poblaciones humanas y mitigadas por el riego de accesos y vialidades internas cuando así se requiera, así como a través de la afinación y mantenimiento de las unidades que se utilicen. Estas emisiones serán partículas en un rango de 1 a 100 micras.

Los gases contaminantes emitidos por el funcionamiento de la maquinaria (fuentes de combustión móvil y estacionaria) y vehículos serán los siguientes: óxidos de carbono (COX), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOX) y óxidos de azufre (SOX). Sin embargo, como medida de control de las fuentes móviles, se aplicará un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, de manera que su operación se haga en condiciones óptimas para reducir el nivel de posibles emisiones de contaminantes atmosféricos manteniendo los rangos establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017.

La emisión de ruido durante las distintas etapas del proyecto, será generado principalmente por los motores de vehículos y maquinaria. La emisión de ruido será en espacios abiertos, y el contratista deberá, sujetarse a los límites establecidos por la normatividad ambiental para el control de contaminación de emisión de ruido (Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición y la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores.

Por la distancia a los asentamientos humanos, con respecto de los sitios de la mínima emisión de ruido por el Proyecto, se estima que no existirá afectación a los ciudadanos y habitantes de las poblaciones cercanas. Por reglamento, todos los operadores de la maquinaria y supervisores deberán portar con su equipo de protección personal, el cual incluirá orejeras o tapones auditivo personal, con el objeto de evitar posibles daños por las emisiones de ondas sonoras en el lugar de trabajo.

#### **2.2.8.1 Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.**

El equipo a utilizar en las diferentes etapas del proyecto es el mismo y estará generando ruidos provenientes de las mismas fuentes móviles, que corresponde a la retroexcavadora y a los camiones de volteo, los cuales son puntuales, temporales y mitigables con el uso de silenciadores, además del cumplimiento a lo establecido en la NOM-079-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.

#### **2.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos**

Por la propia operación y baja escala de personal y equipo a operar se estimas que la generación de residuos sea a baja escala y como se mencionó en punto anteriores, la disposición de los residuos sólidos urbanos y peligrosos que se generaran dentro de la operación de los bancos, se contará con recipientes para cada tipo de residuos, los cuales estarán debidamente tapados e identificados; los residuos sólidos serán llevados a un lugar donde la autoridad correspondiente designe, de la cual suponemos que será el relleno sanitario de la Localidad de Villa Unión y los residuos peligrosos se colocarán en recipientes y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada para la realización de estas actividades. El uso de letrinas portátiles estará generando emisiones liquidas, que serán mitigables con el mantenimiento y limpieza de la misma letrina por compañía especializada para esto.

#### **2.2.10 Otras fuentes de daños**

##### **2.2.10.1 Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa**

No se tienen identificadas fuentes de contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa.

##### **2.2.10.2 Posibles accidentes**

La estabilidad de los taludes del cauce se encuentra bien consolidados, los cuales han encausado el curso del agua por muchos años, a los cuales no se les va a modificar nada en su composición ni estructura, ya que por la naturaleza del proyecto únicamente se enfoca a los sitios de depósitos de arenas y gravas.

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

#### **3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)**

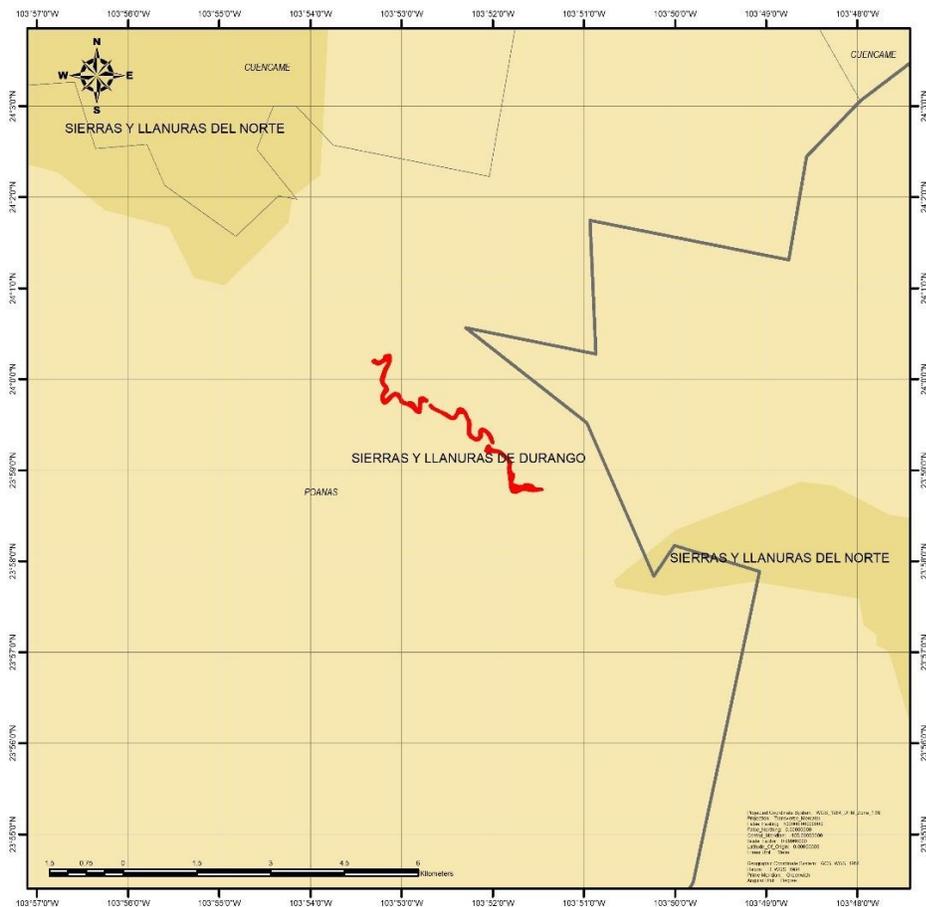
A nivel nacional se cuenta con un Ordenamiento Ecológico General del Territorio realizado en el año 2000 por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, que está a cargo de la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, que es un instrumento de la política ambiental que regula las normalidades de uso de suelo y orienta el emplazamiento de las actividades productivas, en el marco de la política de desarrollo regional y a partir de procesos de planeación participativa. Su objetivo es lograr la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, minimizando su deterioro a través de sistemas productivos adecuados, tiene una escala de aplicación de 1: 4,000.

El sustento jurídico se basa en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (Título Primero, Capítulo IV, Sección II, artículos 19 al 20 Bis 7), se concibe al Ordenamiento Ecológico del Territorio como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

El presente proyecto se ubica en la Región Ecológica 9.24 que abarca la Unidad Biofísica Ambiental (UBA) 14 denominada Sierras y Llanuras de Durango con un estado actual del medio ambiente medianamente estable por:

- Nulo conflicto sectorial.
- Muy baja superficie de ANP's.
- Media degradación de los Suelos.
- Alta degradación de la Vegetación.
- Media degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es baja.
- Longitud de Carreteras (km): Alta.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja.
- El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Déficit de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 60.5.
- Baja marginación social.

- Medio índice medio de educación.
- Medio índice medio de salud.
- Bajo hacinamiento en la vivienda.
- Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo 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 con fines comerciales.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.



*Ilustración 11.- Región Ecológica del POET*

Presenta un escenario al año 2033 como inestable y establece una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, con una prioridad de atención muy baja y tiene como rector del desarrollo actividades de ganadería y minería; mantiene como coadyuvantes del desarrollo a la agricultura poblacional y asocia a la actividad forestal al desarrollo estableciendo las siguientes estrategias sectoriales relacionadas al Grupo II que están dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y son las siguientes:

Cuadro 4.- Criterios de regulación del POET

<b>GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO</b>	
<b>B) Aprovechamiento sustentable.</b>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
<b>C) Protección de los recursos naturales.</b>	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.</b>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
<b>GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA</b>	
<b>A) Suelo Urbano y Vivienda.</b>	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio</p>
<b>B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias.</b>	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>
<b>C) Agua y Saneamiento.</b>	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
<b>E) Desarrollo Social.</b>	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p>

	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<b>GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL</b>	
<b>A) Marco Jurídico.</b>	<p>42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
<b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial.</b>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

Respecto a la vinculación que el proyecto tiene con el este ordenamiento, radica en el eje rector del desarrollo a la minería, dentro del cual se agrupa el presente proyecto de extracción de materiales pétreos, siendo en el no metálicos de rocas dimensionables no concesionables, que apoya a su vez en gran medida a las estrategias que están dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, ya que provee material de construcción de calidad a un bajo costo por ser local.

Por otro lado establece una serie de medidas para mitigar los impactos ambientales, ya que se sustenta en una minería responsable, valorando lo servicios ambientales y evitando el uso de agroquímicos, además de prohibir el uso del fuego; en materia de agua se apoya a aumentar la vida útil de la presa Francisco Villa, al evitar que lleguen a esta grandes cantidades de materiales que ocuparían un espacio

impidiendo que sea captada agua, por lo que al captar más agua se asegura más de este importante recurso para la agricultura del valle de Poanas.

Con la obtención de material de calidad para la construcción se logrará que en el Municipio de Poanas se mejoren las condiciones de las viviendas y se tenga una mejor calidad de vida en sus hogares, ya que, con el acceso a estos materiales de construcción que, aunque son básicos en sus viviendas, estas los protegerán mejor de las inclemencias del tiempo, haciéndolos menos vulnerables a las enfermedades.

### 3.2 Programa de ordenamiento ecológico del Estado de Durango.

La actualización del Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango fue publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango, el día jueves 08 de septiembre de 2016 y el proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 201 "Meseta con Cañadas 5", como se muestran en la siguiente:

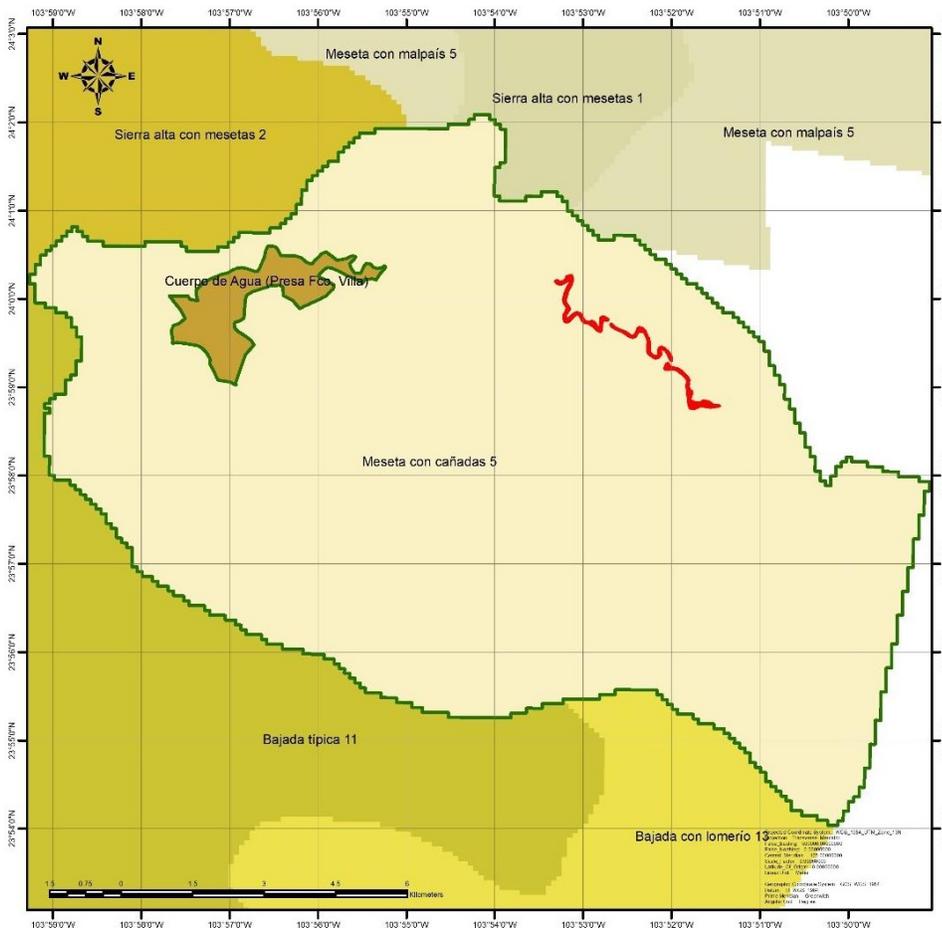


Ilustración 12.- Región Ecológica del OEE

### 3.2.1 Estrategia ecológica de la UGA No. 192 – Meseta con malpaís 5

Política ambiental: Conservación

Usos a promover: Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria Bovina; Aprovechamiento Forestal Maderable

Lineamiento ambiental: Las actividades de aprovechamiento pecuario de bovinos consideran el mantenimiento de la integralidad de la vegetación natural para la UGA.

Criterios de regulación ecológica: GAN01; GAN02; GAN05; GAN07; GAN09; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; FORM06 y URB9.

#### VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

Cuadro 5.- Vinculación del proyecto con los criterios de regulación del OE

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN
GAN01	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	La conversión de bosques a potreros amenaza la supervivencia de muchas especies y por lo tanto es una preocupación prioritaria de los conservacionistas (Serrao y Toledo, 1990; Szott et al., 2000). Cuando los potreros se usan durante un período corto (	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, Artículo 62.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.	EL proyecto no contempla el aprovechamiento forestal y el los bancos de arena no crecen pastos.
GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua	Las actividades ganaderas deberán evitar afectar la integralidad del flujo hidrológico natural, zonas bajas inundables y cuerpos de agua temporales. (Ibarra et al, 2011)	Ley Ganadera del estado de Durango 2006	UGA con uso a promover de Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No se tiene considerado la modificación del cauce natural del arroyo
GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas <i>Eragrostis curvula</i> , <i>E. lehmanniana</i> , <i>E. superba</i> , <i>Melinum repens</i> y <i>Panicum coloratum</i> ).	No se deberá realizar el cultivo de especies exóticas invasivas, para evitar la afectación de flora nativa (Ibarra et al, 2011)		UGA con Política de Restauración y usos a promover de Explotación Pecuaria	No se tiene contemplado la propagación de pastos exóticos.

**Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”**

GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	El pisoteo del ganado en los bordes de los cuerpos de agua, evita el crecimiento de la vegetación natural, causa compactación del suelo y aumenta la turbidez del agua, la cual afecta a las plantas acuáticas y anfibios (Johnson, T.R. 1983).	Ley general de vida silvestre (Art. 19); Ley ganadera para el Estado de Durango (Art. 86.).	UGA con uso a promover de Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No se contempla la construcción de abrevaderos, ni la instalación de infraestructura, el sitio por muchos años se a destinado a la ganadería y el ganado ya tiene definido sus accesos, los cuales serán respetados por la ejecución del proyecto.
GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	Los cercados convencionales pueden limitar el movimiento de la fauna y atrapar animales de gran tamaño (Payne, N.F. y F.C. Bryant. 1998).	Ley general de vida silvestre (Art. 73, 74 y 75).	UGA con usos a promover de Explotación Pecuaria	No se tiene considerado el cercar el área del proyecto
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	El beneficio tangible, en términos de servicios ambientales, que los corredores podrían proveer, por ejemplo, al proteger cabeceras de cuencas hidrográficas, bosques de galería que evitan la erosión fluvial, restitución de los stocks pesqueros, etc., y en general por ser un concepto que puede integrar el uso sostenible de los recursos biológicos dentro del objetivo de mantener la conectividad o comunicabilidad entre fragmentos de un ecosistema o paisaje (Bennet, 2003).	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 80, Fracción I; VI; Ley General de Vida Silvestre, artículo 19 y 21.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	Se mantiene la permanencia del corredor biológico que es el bosque de galería, ya que no se pretende eliminar con el proyecto a la vegetación Arborea
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	La diversidad arbórea de México tiene entre sus componentes a un sinnúmero de especies de importancia forestal, entendiéndose esto último como poblaciones sujetas a un aprovechamiento y/o estudios que demuestran su importancia como reservas de genes con potencialidades actuales o futuras (Alba-Landa et al., 2008). La reproducción selectiva de especies forestales en vivero fomentará y promoverá un mejor aprovechamiento forestal al contar con disponibilidad de renuevos para la sustitución de los volúmenes que sean utilizados.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo, 132.	UGA con actividad forestal maderable y política de conservación; AFM a promover	Al finalizar las obras del proyecto será dispersada semilla de las especies locales como jarilla, álamo y sauce para que se establezca en los márgenes del cauce del arroyo para que fortifique los taludes.

**Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”**

FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Los incendios forestales constituyen uno de los principales agentes de perturbación de los ecosistemas del planeta, donde millones de hectáreas son afectadas cada año. La elevada presión de las actividades humanas y el calentamiento global están incrementando la frecuencia, intensidad y tamaño de estos incendios, con importantes consecuencias tanto para las comunidades naturales como para la sociedad en su conjunto (Pausas J.G, 2012).	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 24, fracción II; 62, fracción XII; 112, fracción V y 124.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	El personal del proyecto avisará cualquier conato de incendio que se presente en la zona de observación, además de estar capacitado para atender cualquier contingencia
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	Los suelos cumplen con diversas funciones que posibilitan la producción de alimentos, fibras y madera; mantienen la capacidad de retención de agua, regulan los gases de efecto invernadero y alojan una gran Biodiversidad, por lo que son esenciales para la sociedad (Blum et al., 2006, citado por Cotler, H., S. et al, 2015). Ante el contexto del cambio climático, el mantenimiento de estas funciones a través de prácticas de conservación, es cada vez más relevante, más aún cuando con ello se aumenta el secuestro de carbono y se propicia la adaptación de la sociedad y de los ecosistemas al cambio climático (Cotler, H., S. et al, 2015).	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 55 y 62, fracción III. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, artículo, 12, fracción VII, XXXI; 46 y 72.	GA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	A través del ejido Colonia la Ochoa, se buscará acceder a los Programas que maneja la CONAFOR para ejecutar proyectos de restauración en la cuenca del proyecto
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	Las corrientes de agua son consideradas dentro de la normativa ambiental forestal como áreas de protección forestal, por lo que se deberá considerar la no interrupción del flujo hídrico existente en las zonas que corresponda.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 7, fracción II; Ley de Aguas Nacionales, artículo 119, fracción XIV.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	No se realizará la apertura de caminos, solo la rehabilitación de los existentes
FORM06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.	Los SSP, manejados sobre bases agroecológicas —con diversidad de especies de diferentes patrones de desarrollo— garantizan mayor Biodiversidad, son autosuficientes, regulan la energía solar incidente sobre la superficie; con un efecto protector sobre la temperatura del sistema, la humedad relativa, la evapotranspiración, la escorrentía; disminuyen la erosión, mejoran la vida del suelo, lo que les permite que sean resilientes al cambio climático. Estos sistemas propician la presencia de diferentes hábitats para las especies insectiles, ya que se crea un microclima que favorece su desarrollo; además, permite que se establezcan interacciones complejas que implican un mayor equilibrio entre fitófagos y biorreguladores, favoreciendo el desarrollo de estos últimos, así como a otros microorganismos benéficos (Milera, M., 2013).	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 104 y 130.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.	Ninguna

URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	Las poblaciones pequeñas pueden contaminar localmente acuíferos, cauces y cuerpos de aguas por la descarga directa de sus aguas residuales (Rosales Escalante, E., 2003).	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente artículos 23 Fracción VII y IX, 120 Fracción II, 121, 122 Fracción I, 123, 124 y 133; Ley de Aguas Nacionales artículo 29 Fracción XIV, 29 Bis Fracción II y III, 45, 46 Fracción V, 47 y 47 Bis, 85 y 88 Bis Fracción VI, IX y X.	UGA con cobertura de zona urbana y poblaciones menores a 1000 habitantes.	No se contempla la instalación de campamentos, por lo que se utilizarán los servicios de las localidades de La Ochoa y Veracruz, Poanas, Dgo.
-------	---	---	--	---	---

### **3.3 Programa de Desarrollo del municipio de Poanas**

El Plan Municipal de Desarrollo 2016 - 2019 es el resultado de un gran ejercicio de consulta democrática que permitirá orientar los programas y políticas con los cuales avanzaremos durante los próximos tres años, con un gran esfuerzo de ciudadanos y gobierno.

La planeación requerirá de un adecuado fortalecimiento institucional, acorde a las expectativas de desarrollo planteadas para el municipio, mismas que estarán centradas en el apoyo de las áreas involucradas, para el éxito de los proyectos comunitarios como eje y apoyo, tanto de la Cabecera Municipal como del resto de las comunidades, con el firme interés de participar activamente en la solución de los problemas comunitarios.

La planeación del desarrollo municipal es fundamental para la configuración de un buen gobierno; aunque el Plan no garantiza la eficiencia en la administración de los recursos, si otorga bases firmes para definir el rumbo en la acción de gobierno, lo que puede derivar en resultados concretos en términos de bienestar, crecimiento económico, generación de empleos, combate a la marginación, y muchos otros objetivos de progreso, desarrollo y modernidad.

El Plan Municipal de Desarrollo 2016 - 2019 es la ruta que sociedad y gobierno hemos delineado para caminar juntos hacia una nueva etapa de este municipio. Este documento traza los grandes Ejes de las políticas públicas, establece los objetivos y las estrategias específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

El formato implementado por el COPLADEM para la realización de la consulta, fue el gran facilitador que permitió una gran participación ciudadana, que resultó en el análisis de más de 1,000 encuestas obtenidas mediante visita a viviendas, a través de medios electrónicos y en encuestas directas.

El Plan Municipal de Desarrollo 2016 - 2019 se estructura en torno a cuatro Ejes:

- 1.- Por un Poanas productivo y emprendedor;
- 2.- Por un Poanas solidario y con oportunidades para todos;

- 3.- Por un Poanas seguro y armónico;
- 4.- Por un gobierno honesto, participativo y con servicios de calidad.

### **3.4 Normas Oficiales Mexicanas**

#### **3.4.1 De emisiones a la atmosfera**

NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-044-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-2018. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo, o gas natural u otros combustibles alternos como combustible, respectivamente.

NOM-076-SEMARNAT-2012. Establece los niveles máximos permisibles de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3 857 kilogramos nuevo y planta

La vinculación del proyecto referente a las normas de emisiones a la atmosfera y destacando que se tendrá un incremento en la circulación de vehículos en caminos donde no existe transito actualmente, por lo que se prevé que se cumplirá con los niveles y en su caso se exigirá el cumplimiento de los niveles permisibles a los transportistas y contratistas referente a esta norma, previendo la utilización de combustibles de calidad, así como de aditivos, verificando periódicamente la afinación de los motores de manera documental.

### **3.4.2 De emisiones de ruido**

NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Para el cumplimiento de esta norma se verificará de manera periódica el uso de silenciadores en los escapes de los equipos, prohibiendo el uso de modificaciones por implementación de balas que aumenten el ruido de los motores, así mismo será utilizado un decibelímetro para monitorear los decibeles emitidos por los equipos en operación y dar cumplimiento a los niveles permisibles de las normas.

### **3.4.3 De flora y fauna**

NOM-059-SEMARNAT-2011. Protección ambiental de Especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Durante los recorridos de campo se realizará una revisión física y documental para evaluar las especies de flora y fauna y su categoría o estatus dentro de la presente norma, a fin de poder establecer procedimientos para su protección y mitigar los impactos de la ejecución del proyecto pueda ocasionar en ellas.

### **3.4.4 De los residuos**

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, así como las características que hacen que se consideren como tales.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

Los residuos peligrosos son aquellos que posean alguna de las características: Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Biológico-Infeciosos. Así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.; se prevé que en el sitio pueden generarse este tipo de residuos, principalmente por algún incidente

ambiental por fuga o derrame de hidrocarburos, por lo que será necesario tener el procedimiento para su manejo y disposición en apego a la normativa.

### **3.5 Otros instrumentos**

#### **3.5.1 Monumentos históricos y zonas arqueológicas**

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural. Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, por lo cual, no se tiene impactos en este campo.

#### **3.5.3 Áreas De Protección De Recursos (ANPS)**

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas. Por tal razón, se realizó una consulta al listado del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas para confirmar que dentro de la zona donde se proyecta el aprovechamiento, no tuviera incidencia sobre alguna área Federal o Estatal dentro de dicho listado. Asimismo, se realizó un análisis espacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la SEMARNAT, para determinar si el área donde se proyectan realizar las actividades aprovechamiento se encuentra total o parcialmente dentro de una región prioritaria para la conservación de recursos, ya fuese esta; Terrestre (RTP), Hidrológica (RHP) o Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Para evidenciar estas aseveraciones, a continuación, se desarrolla el análisis de cada una de las áreas de protección con respecto a la ubicación del proyecto:

##### **3.5.3.1 Área Natural Protegida (ANP)**

Se realizó una revisión de la información publicada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), para determinar si dentro del municipio de Poanas se localiza o no alguna Área Natural Protegida Municipal, y para comprobar si en el Área del proyecto que fue delimitado para el proyecto, se traslapa o no con alguna Área Natural Protegida de carácter, estatal o federal, encontrando lo siguiente:

Se pudo determinar que dentro del municipio de Poanas no se localiza ningún Área Natural Protegida Municipal, asimismo se comprobó que el sitio del proyecto, no se traslapa con ningún área natural protegida de carácter estatal o federal. Las ANP más cercanas que se identifican de carácter Federal se

encuentra la denominada Sierra de Organos, a una distancia aproximadamente a más de 20 km de distancia en línea recta.

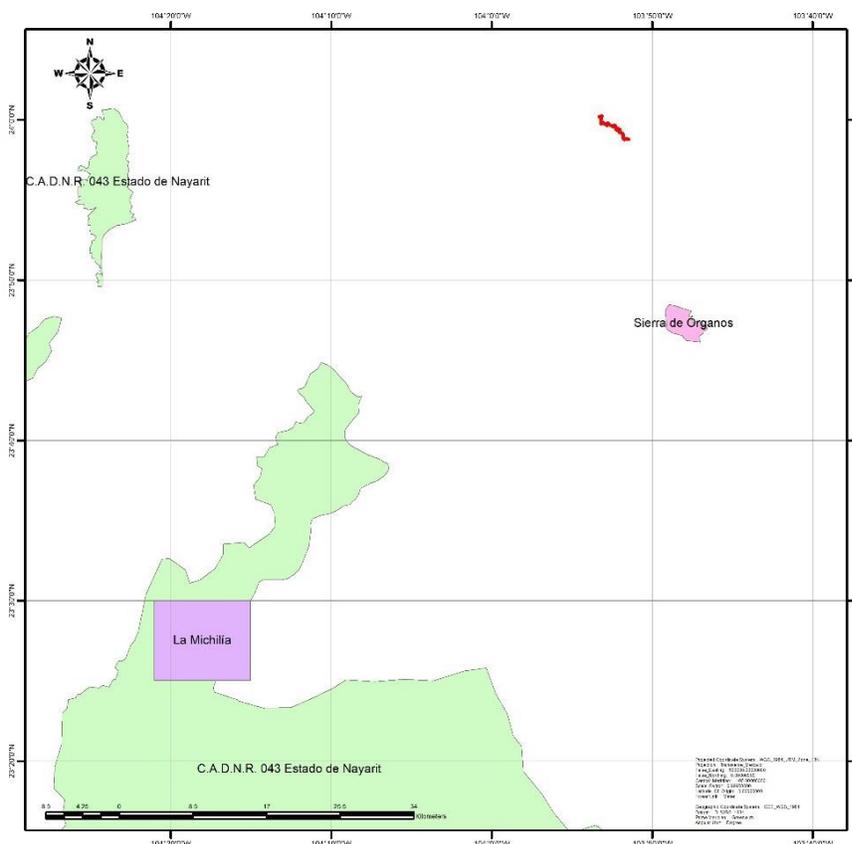


Ilustración 13.- Plano de la ANP donde se localiza el proyecto

### 3.5.3.2 Regiones Prioritarias (CONABIO)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de zonas a la cual es aplicable una política de manejo ambiental y/o toma de decisiones. Esta regionalización considera: el ámbito terrestre (regiones terrestres prioritarias, RTP), marino (regiones prioritarias marinas, RPM) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias, RHP), con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México.

A través de este marco de planeación regional, la CONABIO pretende orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México (Portal CONABIO, Regionalización 2008). En este contexto, las regiones prioritarias no son ordenamientos vinculatorios con base en los cuales se pueda restringir o negar un proyecto en materia de impacto ambiental. Sin

embargo, como referencia para la descripción del entorno ambiental que involucra al proyecto, se presentan a continuación las regiones prioritarias más cercanas al área de influencia del proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos Veracruz.

### 3.5.3.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Respecto al área del proyecto, esta se encuentra inmerso en la RTP No. 67 denominada "Sierra de Órganos", caracterizada por una topoforma aislada cubierta por bosques de pino piñonero y bosques bajos de escumifolios (*Juniperus deppeana*) con pastizales. Al norte se encuentra un área con vegetación de pino-encino y bosque bajo abierto con vegetación secundaria en la sierra de Santa María. La porción media de la región se encuentra cruzada por el río Zaragoza que presenta pastizales naturales. La porción sur se cubre con vegetación de pino y bosque bajo en la porción de la sierra de Santa Lucía.

Entre los problemas detectados están el sobrepastoreo (por caprinos principalmente) y el ecoturismo mal planificado e incontrolado.

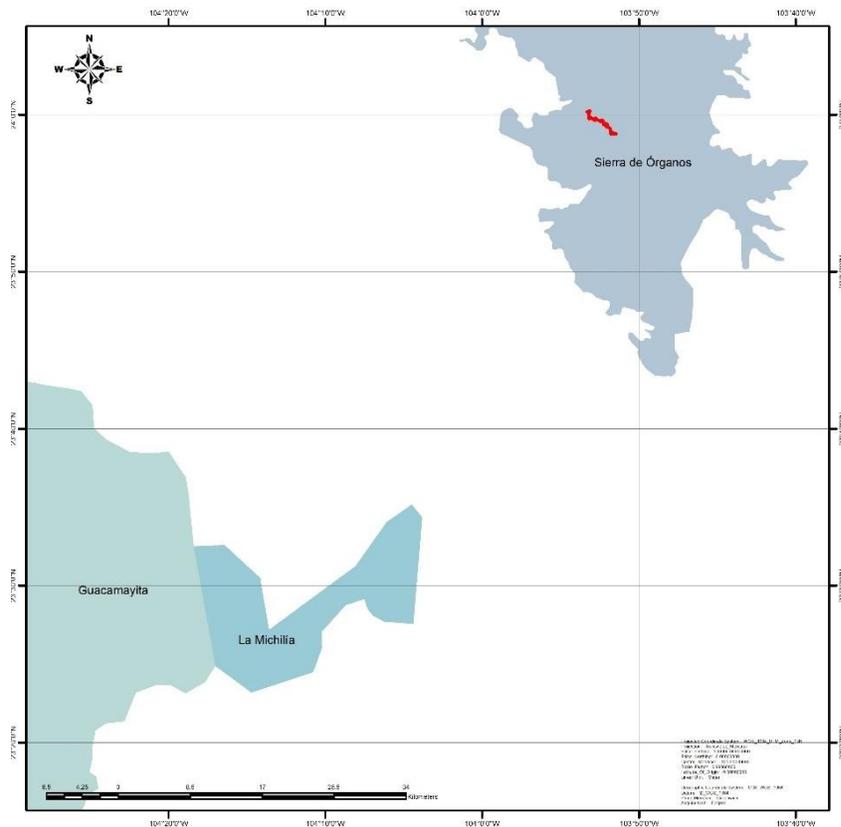


Ilustración 14.- RTP del área del proyecto

### 3.5.3.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

De acuerdo con CONABIO las Regiones Hidrológicas Prioritarias, son las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido (CONABIO, 2017).

En lo que respecta a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el mismo caso que con las RTP. El área de influencia, así como el proyecto no se localiza sobre ninguna RHP. La más cercana es la denominada Río Nazas, la cual se ubica a 19 kilómetros en línea recta y por tanto no se considera que el desarrollo del proyecto pueda poner en riesgo la integridad de esta región prioritaria.

Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto no afectara las corrientes de aguas superficiales ni subterráneas ya que el equipo con el que se trabajar está adaptado para que no se genere ni derrame algún tipo de material o sustancia contaminante. Por otro los residuos que se generen por los trabajadores tendrán un manejo y un confinamiento adecuado.

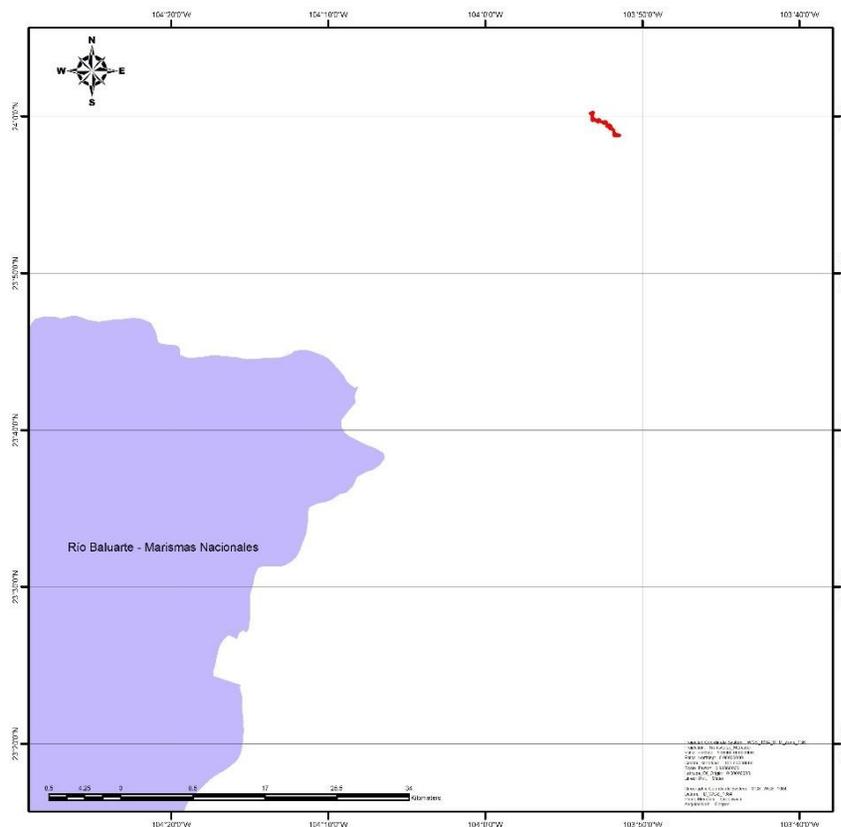


Ilustración 15.- RHP donde se localiza el área del proyecto

### 3.5.3.5 Áreas De Importancia Para La Conservación De Las Aves (AICA)

Además de las Áreas Naturales Protegidas, existen también las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). El programa de las AICAs surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Al igual que las Regiones Prioritarias, las AICAS corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental y se localizan en la parte continental o marina del territorio nacional, destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica específica, e importante presencia de un número considerable de especies endémicas y/o contar con poblaciones o formar parte del rango de distribución natural de una o más especies comprometidas en cuanto a su conservación, así como por guardar una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

El Área de Influencia delimitado para el proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos se ubica en el AICA Sierra de Órganos, la cual se describe como una sierra conformada por columnas basálticas de gran valor estético-natural en las cuales se desarrollan Bosques abiertos de Pino Piñonero (*Pinus cembroides*) entremezclados con Matorral de Cedro (*Juniperus*) y extensiones considerables de pastizal natural y de Matorral Xerófilo (Huizachal) y las amenazas están enfocadas a la agricultura, ganadería, deforestación y turismo. La importancia de esta área radica en la fuente de alimentación de aves que consumen piñones, ya que estos se producen cada dos o tres años.

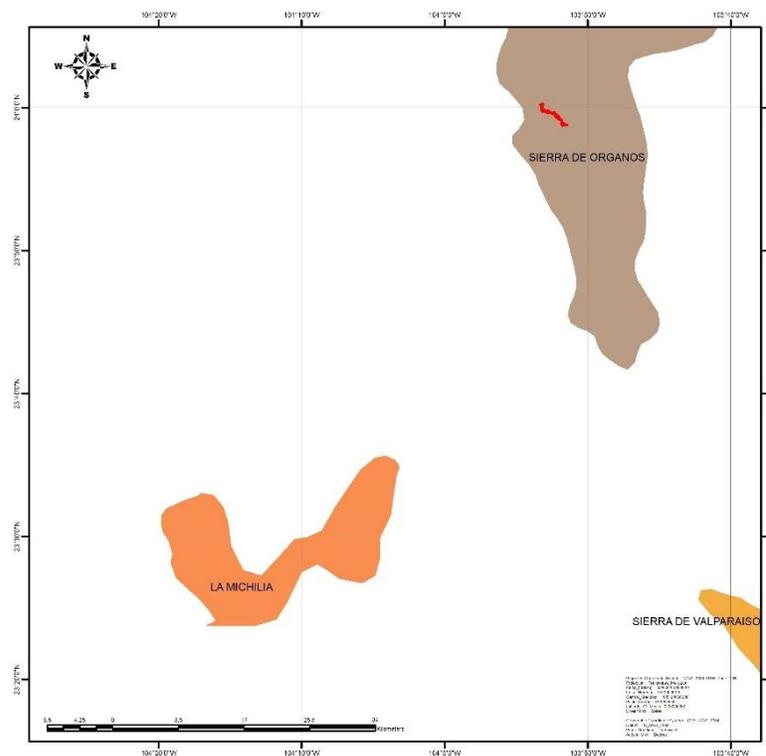


Ilustración 16.- AICAs en el área del proyecto

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

##### 4.1 Delimitación del área de estudio

El reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamientos Ecológico establece, en su artículo 3, que una unidad de gestión ambiental (UGA) es la unidad mínima del territorio a la que se le asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas; en este contexto, la delimitación de la UGA es una tarea que ha integrado la heterogeneidad ambiental, la aptitud del territorio para realizar actividades productivas, la calidad de los ecosistemas y las áreas sujetas a regímenes previamente establecidos.

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las UGA's del ordenamiento ecológico del estado de Durango, la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción se engloban en las UGA's No. 201 “Meseta con Cañadas 5” y la No. 304 “Cuerpo de Agua Presa Francisco Villa”.

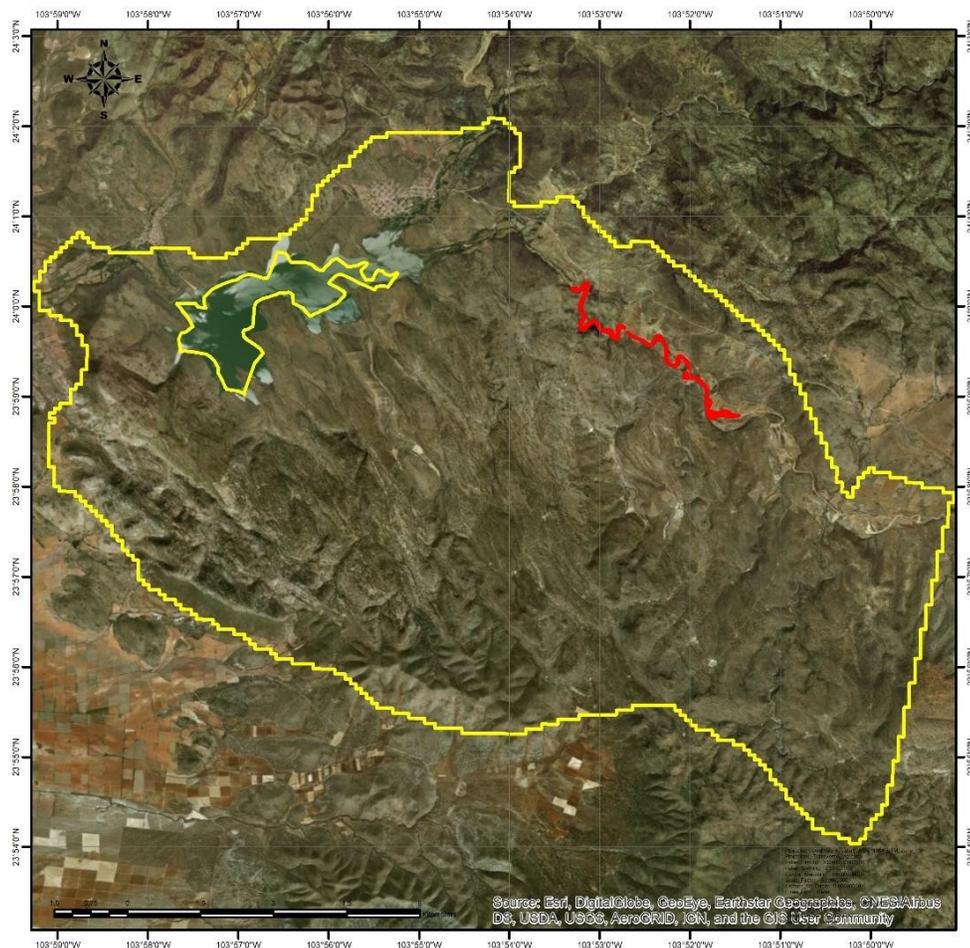


Ilustración 17.- Delimitación del Área de Influencia del proyecto.

## **4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. Este análisis considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

### **4.2.1 Aspectos abióticos**

#### **4.2.1.1 Clima**

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos tales como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente, los cuales de manera muy general pueden clasificarse, según su temperatura, en cálido y templado; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y muy seco.

El clima que se presenta en el área del proyecto y su AI, de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García (1973, en Atlas del Medio Físico de la República Mexicana, 1985), se mencionan a continuación:

Clima BS1kw(w) del grupo de los semiseco, con grado de humedad semiárido, temperatura media promedio entre los 12 y 18 °C, temperatura del mes más frío cociente entre los -3 y 18°C, temperatura del mes más caluroso de 22°C, templado con verano cálido con régimen de lluvias en verano.

Este componente es uno de los principales descriptores del clima. Es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, en conjunto con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local.

La estación climatológica 10047, "Narciso Mendoza" (Período: 1971-2010) reporta una precipitación media máxima anual de 473.6 mm, con precipitaciones medias extremas en los meses de julio a agosto y máxima diaria de 68.2 mm en el mes de agosto. Las isoyetas reportan una precipitación total anual que va del rango de los 500 a 600 ml. Con rachas de lluvia fuertes que van de los 40 a 50 mm.

La temperatura influencia la forma de precipitación y las tasas de evaporación, transpiración, y descongelamiento de la nieve; Es una medida que ha sido relacionada a la predicción y explicación de la ocurrencia y distribución de aguas sobre la superficie de la tierra. La temperatura media del mes más alto del predio es de entre 11.4° y 22.2°C, mientras que las de mes, más frío oscila entre los 2.7° y 13.5°C. la temperatura máxima registrada en el mes de junio es de 30.7°C y la mínima en el mes de diciembre es de -15°C.

El climograma es un gráfico de una entrada en el que se presentan los valores de precipitación, temperatura y clima registrados en la estación climatológica No. 10047, “Narciso Mendoza” a una altura de 2063 MSNM, en un periodo de 40 años. Se presentan las medias normales registradas en cada mes del año de la precipitación y la temperatura media mensual (media de la temperatura media diaria de cada día del mes), ambas variables en forma de datos medios sobre un número amplio de años observados. Teniendo la siguiente ilustración:

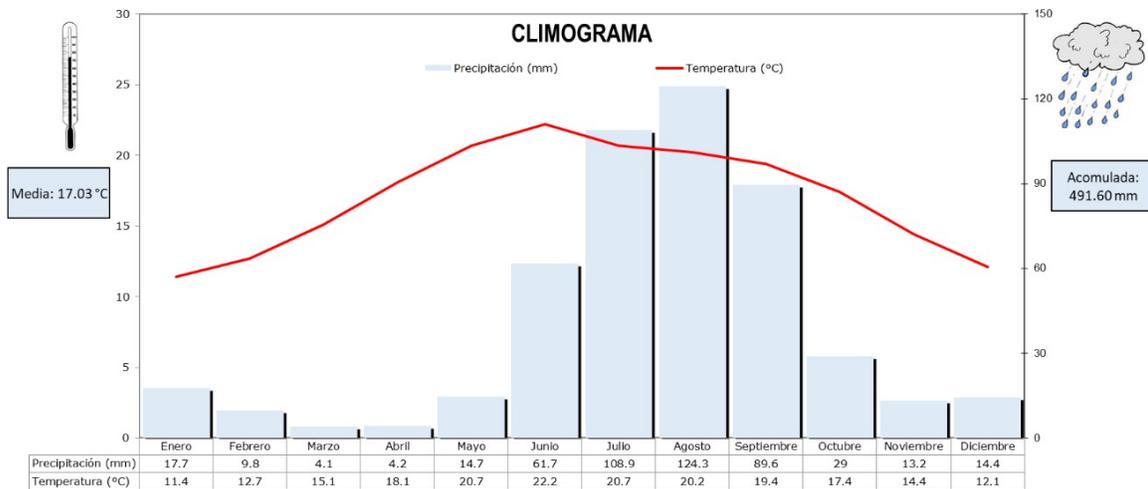


Ilustración 18.- Climograma de la estación meteorológica más cercana al proyecto.

En lo que respecta a los fenómenos climatológicos y basados en el atlas de riesgo para el área de influencia del proyecto, no se tienen registros de Nortes, nevadas, tormentas ni huracanes, pero si se tienen registro de contingencias climatológicas con un total de 23 declaratorias, principalmente por eventos de lluvias fuertes, lo que hace que el cauce del río crezca, por lo cual queda restringido el trabajo en la temporada de lluvias.

#### **4.2.1.2 Geología y geomorfología**

##### **4.2.1.2.1 Características litológicas del área**

La mayor parte del AI está compuesta por la entidad de la Unidad Cronoestratigráfica de clase Ígea extrusiva del tipo ígea extrusiva ácida de la era del cenozoico, sistema neógeno sin serie ni sub era, además una porción la componen de la misma entidad de la clase sedimentaria del tipo caliza-lutita, de la era del mesozoico del sistema cretácico serie superior.

Las rocas ígneas extrusivas acidas: Las rocas ígneas (del latín ignis, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente

y móvil denominado magma; cuando la solidificación del magma se produce en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de ocurrencia (SGM, 2017).

Las rocas ígneas intrusivas poseen generalmente, una microestructura desordenada e isotrópica con uniones muy fuertes entre los cristales, en su estado intacto. Generalmente, son rocas muy duras y densas, y en su estado natural inalterado poseen una resistencia al cortante muy alta, sin embargo, al fracturarse y meteorizarse pueden ser blandas y débiles. El comportamiento de las rocas ígneas sanas o no meteorizadas en los taludes es controlado por su estructura, conformada por las juntas o diaclasas, fallas y zonas de corte, las cuales actúan como superficies de debilidad. Las principales rocas ígneas intrusivas son el Granito, la Diorita, la Dolerita, y el Gabro.

Roca caliza-lutita: es un mineral químico o bioquímica, es la roca más importante de las carbonatadas; constituida de carbonato de calcio, pudiendo estar acompañada de aragonito. Sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. La lutita es una roca sedimentaria detrítica o clástica de textura pelítica, variopinta; es decir, integrada por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo. En las lutitas negras el color se debe a existencia de materia orgánica.

#### **4.2.1.2.2 Características geomorfológicas**

La cartografía ofrece una visión general del gran mosaico de formas del relieve que caracterizan el área de influencia del proyecto, a través de conjuntos paisajísticos relativamente homogéneos, identificados y definidos a partir del análisis integral de información topográfica y geológica. La división planteada muestra unidades y subunidades de información que abarcan extensiones considerables de terreno, siguiendo un enfoque metodológico, básicamente cartográfico.

Los grandes conjuntos estructurales que integran la porción del territorio, definen unidades morfológicas superficiales de características distintivas. La clasificación comprende la provincia, que es una gran área con características similares; la subprovincia, primera subdivisión en donde las condiciones paisajísticas son más recurrentes; la discontinuidad fisiográfica, que es una zona con morfología propia que la distingue; los sistemas de topoformas que agrupan elementos, y las topoformas, que constituyen el producto de la interacción de los agentes formadores del relieve.

La importancia de la fisiografía reside en proporcionar un panorama completo de las características paisajísticas de un área, lo cual facilita la comprensión del relieve indicando implícitamente los aspectos climáticos, edafológicos y de la vegetación.

El proyecto se encuentra en la **Provincia Sierra Madre Occidental**, que es el sistema montañoso más espacioso del territorio nacional, abarcando todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos, siendo una continuación de las Montañas Rocallosas en Canadá y los Estados Unidos; Se extiende en dirección noroeste a suroeste casi en forma paralela a las costas del océano Pacífico y

Mar de Cortés; recorriendo en sus 1400 km de longitud los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco. Se inicia en el límite internacional con el estado de Arizona, E.U.A., y termina aproximadamente en el río Santiago, a la altura del estado de Nayarit, en donde se conecta con la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico.

La ubicación en la Subprovincia corresponde a Sierras y Llanuras de Durango, representada por un sistema de topofomas de mesetas con cañadas; el área de influencia delimitada está caracterizada por una serie de mesetas alargadas y angostas con orientación noroeste-sureste. Al norte se forma la Sierra de Santa María y al Sur La Sierra de Santa Lucía donde sobre sale en Cerro Blanco.

La geomorfología del área es abrupta, producto de la disección de corrientes jóvenes sobre una gran meseta; está representada principalmente por valles intermontanos, lomeríos con mesetas, superficie de gran meseta con cañadas y una parte de sierra, variando en su altitud desde 1,945 metros sobre el nivel del mar en el valle hasta 2,410 metros sobre el nivel del mar en la sierra alta. La mayor parte del territorio está dominado por un sistema de lomeríos con mesetas, que abarca las localidades de Veracruz, La Ochoa y una pequeña porción de Narciso Mendoza.

La pendiente se define como el ángulo existente entre la superficie del terreno y la horizontal. Su valor se expresa en grados de 0° a 90° o en porcentaje. Provee información acerca de del tipo de material que conforma la unidad geomorfológica y con la susceptibilidad de dicha geoforma a la generación de movimientos en masa, en relación de, a mayor el grado de pendiente, aumenta la susceptibilidad y a menor porcentaje de pendiente, la susceptibilidad a presentar movimientos en masa disminuye.

El mapa de pendientes es una variable cuantitativa y continua, derivada del modelo digital de elevación (DEM). Los rangos de pendientes y exposiciones que se emplean corresponden a los rangos de inclinación de laderas relacionados en la siguiente tabla:

*Cuadro 5.- Estimación de los rangos de pendientes y exposiciones*

<b>Pendiente °</b>	<b>Área (%)</b>	<b>Exposición</b>	<b>Área (%)</b>
0 - 3	63.38	Zenital	13.51
3 - 12	21.13	Norte	13.01
12 - 21	7.04	Noreste	18.58
21 - 30	4.23	Este	7.60
30 - 45	2.82	Sureste	6.76
> 45	1.41	Sur	5.07
		Suroeste	13.18
		Este	13.01
		Noroeste	9.29

#### **4.2.1.2.4 Presencia de fallas y fracturas**

Las Fallas y Fracturas son fenómenos geológicos que pueden afectar las edificaciones e infraestructura en general, dañando la estabilidad de las construcciones al grado de impedir su uso e incluso llegando a derrumbarlas. Las fracturas son planos de ruptura dentro de una unidad litológica, causadas por movimientos y deformaciones corticales (epirogénesis y orogénesis); por contracción y disecación de los sedimentos; o por liberación de tensión paralela a la superficie. Una falla es una fractura en la que dos bloques de roca, se deslizan uno con respecto al otro en direcciones divergentes. Cuando los bloques tienen movimiento (caso de las fallas), son capaces de provocar daños cuya severidad estará en función de la intensidad del movimiento, a su vez de la superficie o infraestructura que pudiese resultar afectada. Al ubicarse una falla considerada como activa en zona urbana llega a poner en peligro infraestructura a sus alrededores, como viviendas, edificaciones diversas, vialidades, infraestructura de agua y drenaje, entre otros.

En la parte Noroeste del área de influencia se encuentra una fractura con dirección noreste-sureste con una representación definida, la cual se encuentra a una distancia aproximada de 7 km. del proyecto.

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

Un sismo o temblor es una sacudida del terreno que se produce debido a una súbita liberación de energía por reacomodos de materiales de la corteza terrestre que superan el estado de equilibrio mecánico. La litosfera está dividida en varias placas, cuya velocidad de desplazamiento es del orden de varios centímetros por año. En los límites entre placas, donde éstas hacen contacto, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto de la otra, generándose grandes esfuerzos en el material que las constituye. Si dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de la roca, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Desde el foco (o hipocentro), ésta se irradia en forma de ondas sísmicas, a través del medio sólido de la Tierra en todas direcciones.

La sismicidad se refiere al grado de susceptibilidad de un área a presentar sismos, lo cual a su vez está asociado a ciertas condiciones geológicas, tales como posición con respecto a las márgenes de las placas geológicas.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

- Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

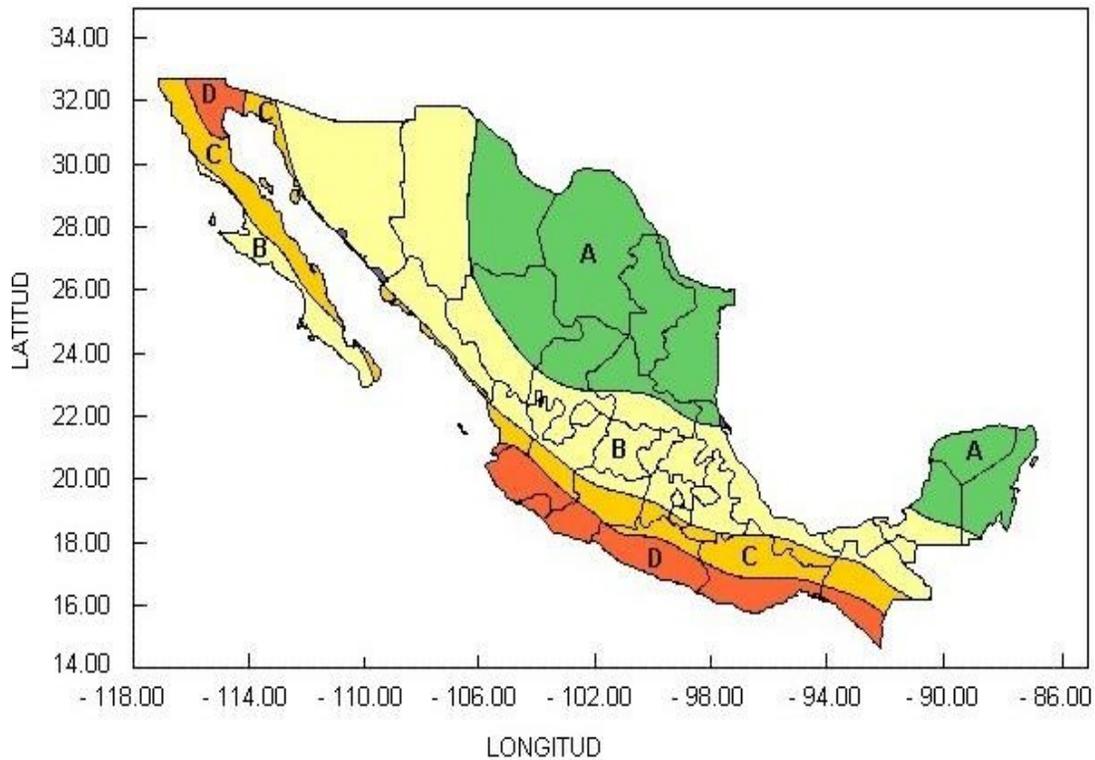


Ilustración 19.- Regionalización sísmica de la República mexicana.

El AI que integra del proyecto se encuentra ubicado en la zona sísmica A, donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Al realizar un análisis de la susceptibilidad de la zona a riesgos por inundaciones, deslizamientos, volcanes, entre otros y basados en el atlas nacional de riesgos se puede evidenciar que existe una muy baja incidencia de riesgos; El sistema integra todos los mapas del Atlas Nacional de Riesgos, de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo, clasificados según el tema para su visualización y análisis.

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>

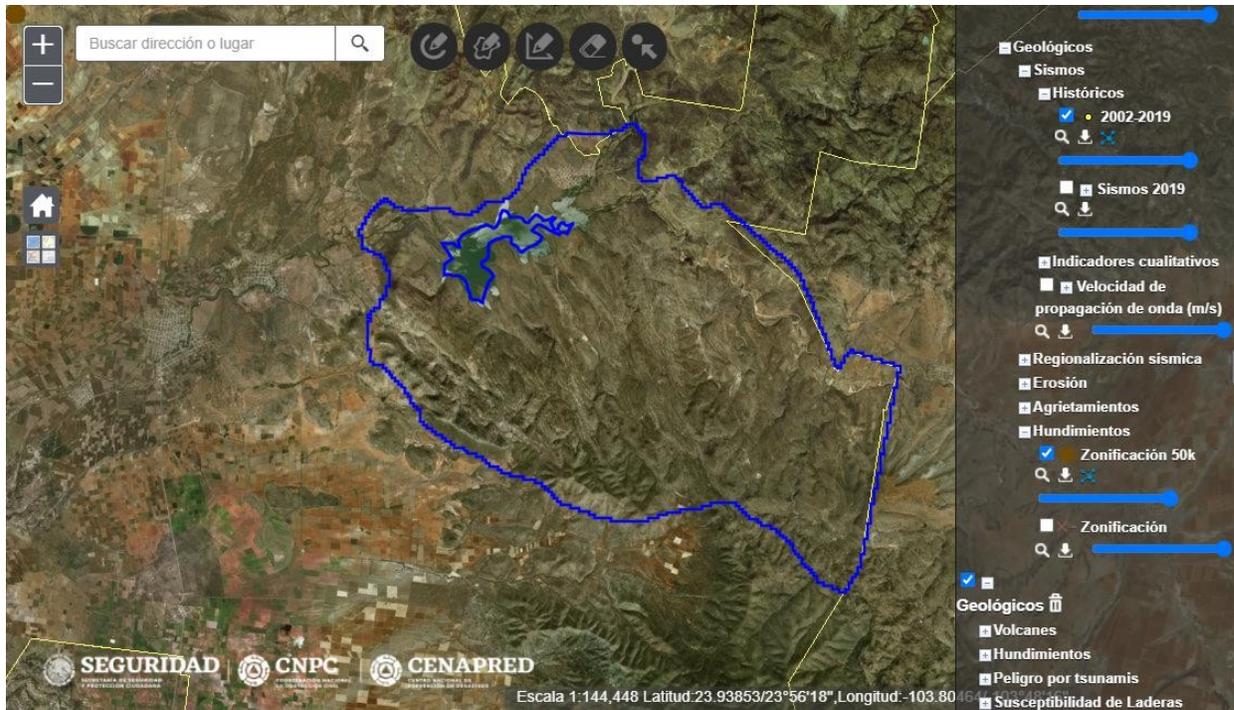


Ilustración 20.- Sistema de información sobre riesgos utilizado.

### 4.2.1.3 Suelos

La descripción de las unidades y subunidades de suelos presentes en el AI del proyecto, se hace en base al informe sobre recursos mundiales de suelo por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura dentro del sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapa de suelos, de la base referencial mundial del recurso suelo 2014, actualizado en 2015.

**Litosol (31.5%):** Son suelos que tienen uno de los siguientes:

- a. roca continua o material duro técnico que comienza a  $\leq 25$  cm de la superficie del suelo;
- b. o b.  $< 20\%$  (en volumen) de tierra fina promediada en una profundidad de 75 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o material duro técnico, lo que esté a menor profundidad; y 2. no tienen un horizonte cálcico, chérnico, dúrico, gípsico, petrocálcico, petrodúrico, petrogípsico, petroplíntico o spódico.

Comprenden suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos. Son particularmente comunes en regiones montañosas. Tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente pedregosos. En material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte móllico.

Son suelos delgados con varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos del 20% (en volumen) de tierra fina. Principalmente terrenos en elevada o mediana altitud y con fuerte pendiente topográfica. Se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en zonas secas cálidas o frías), particularmente en áreas intensamente erosionadas.

**Rendzic:** (del polaco *rendzic*, crujir en contacto con una hoja de arado): que tiene un horizonte mólico que contiene o yace directamente sobre material calcárico que contiene  $\geq 40\%$  de carbonato de calcio equivalente, o que yace directamente sobre roca calcárea que contiene  $\geq 40\%$  de carbonato de calcio equivalente (2: Ano- y Panto- solamente).

**Regosol:** Son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte mólico o úmbrico, no son muy delgados o muy ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego *rhegos*, manto.

Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino.

Medio ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez.

Muchos Regosols son utilizados para pastoreo extensivo.

**Calcaric (ca)** (del latín *calcarius*, que contiene cal): que tiene material calcárico en todo el espesor entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua, material duro técnico o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad; y que no tiene un horizonte cálcico o un horizonte petrocálcico comenzando a  $\leq 100$  cm de la superficie del suelo

**Xerosol:** Del griego *xeros*: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en México. Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza.

Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X) y su descripción es de la guía de interpretación de INEGI.

**Lúvico** Del latín *luvi*, *luo*: lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son generalmente de color rojizo o pardo oscuro.

**REGOSOLS:** Los Regosols son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmbrico, no son muy delgados o muy ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego rhegos, manto. Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino.

Medio ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes.

Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez.

Uso y manejo de Regosols: Los Regosols en áreas desérticas tienen mínima importancia agrícola. Estos suelos con precipitaciones de 500 a 1,000 mm/año necesitan riego para la producción de cultivos satisfactorios. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o aspersion resuelve el problema, pero rara vez es económico. Cuando la precipitación excede los 750 mm/año, el perfil logra su capacidad de retención de humedad a principios de la temporada de lluvias; la mejora de prácticas con barbecho labrado puede ser una mejor solución que las costosas instalaciones de sistemas de riego.

Muchos Regosols son utilizados para pastoreo extensivo. Los Regosols en depósitos coluviales en la franja de loess de Europa y Norteamérica están principalmente cultivados; se encuentran plantados con cultivos de grano pequeño, remolacha azucarera y árboles frutales. Los Regosols en regiones montañosas son frágiles y es mejor conservarlos bajo bosque.

Calcaric (ca): (del latín calcarius, que contiene cal): que tiene material calcárico en todo el espesor entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua, material duro técnico o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad; y que no tiene un horizonte cálcico o un horizonte petrocálcico comenzando a  $\leq 100$  cm de la superficie del suelo.

#### **4.2.1.4 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea**

##### **4.2.1.4.1 Hidrología superficial**

Las cuencas superficiales de captación son áreas limitadas por parteaguas que se miden a partir de un punto sobre el cauce de una vía fluvial, que puede ser su desembocadura al mar, a un lago o bien a partir de una depresión hacia donde escurre el agua de la lluvia. Las cuencas subterráneas son en la realidad volúmenes de formaciones rocosas y suelos en los que el flujo del agua subterránea tiende hacia un sitio determinado; estas cuencas están limitadas por barreras prácticamente impermeables que constituyen parteaguas subterráneos. Aun cuando en algunas ocasiones hay coincidencia entre las

fronteras de las cuencas superficiales y las subterráneas, lo normal es que no correspondan exactamente.

Las cuencas hidrográficas o superficiales constituyen una manera de regionalización, adecuada para ciertos planes de aprovechamiento integral del agua para fines de desarrollo regional

De acuerdo con el contexto hidrológico, el AI del proyecto está ubicado dentro del marco hidrográfico mostrado en el cuadro siguiente:

*Cuadro 6.- Hidrología superficial*

<b>REGIÓN HIDROLÓGICA</b>	<b>CUENCA</b>	<b>SUBCUENCA</b>	<b>MICROCUENCA</b>
Presidio – San Pedro	Río San Pedro	Poanas	Veracruz
Presidio – San Pedro	Río San Pedro	Nombre de Dios – Villa Unión	Villa Unión

La región Hidrológica No. 11 “Río San Pedro” pertenece a la vertiente del Pacífico, comprendiendo parte de los estados de Durango, Nayarit y una porción muy pequeña de Zacatecas. Cuenta con una superficie de 28,562.86 kilómetros cuadrados, y se encuentra entre los meridianos 21 ° 45 ´ y 24 ° 35 ´ de Latitud Norte y 104 ° 00 ´ y 105 ° 10 ´ de Longitud Oeste; limita al norte por la región hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur y al este por la cuenca hidrológica Río Santiago y por la región hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval y al oeste por la cuenca hidrológica Río Acajoneta 1 y por el Océano Pacífico. El principal río en esta Región Hidrológica para el proyecto es El Poanas.

El nacimiento del Río Poanas ocurre dentro del Estado de Zacatecas, en unos lomeríos comprendidos dentro del Altiplano Mexicano, con elevaciones máximas de 2,400 metros sobre el nivel del mar y localizados a unos 25 kilómetros al noreste de la población de Sombrerete, Zacatecas. El Río Poanas inicia siguiendo una dirección sureste-noroeste pasando por el poblado de Mateo Gómez, cruzando el límite de los estados de Durango y Zacatecas, después de un recorrido de 50 kilómetros.

Diez kilómetros aguas abajo del límite estatal, los escurrimientos del Río Poanas son regulados por la Presa Francisco Villa, con capacidad total de 78.7 millones de metros cúbicos.

A partir del sitio de la Presa Francisco Villa, el Río Poanas cambia a una dirección noreste-suroeste pasando cerca del poblado de Villa Unión, siendo cruzado más adelante por la vía del ferrocarril México-Ciudad Juárez, cerca de la estación Poanas. Veinticinco kilómetros aguas abajo de la Presa Francisco Villa recibe por su margen izquierda al Río Súchil a la altura del poblado Lauro del Villar. A partir de este punto toma el nombre de Río Nombre de Dios (al cruzar por la cabecera de este municipio), hasta su confluencia con el Río Durango.

#### **4.2.1.4.2 Embalses y cuerpos de agua**

El área de influencia del proyecto contempla La Presa Francisco Villa, la cual se ubica aproximadamente a 80 kilómetros al este de la Ciudad de Durango y a 15 kilómetros aguas arriba de la población de Villa Unión sobre el Río Poanas en el Municipio de Poanas, Durango. El propósito de construcción es el riego de 5,500 hectáreas, regulación de avenidas y otros usos secundarios. La capacidad de almacenamiento original fue de 101 millones de metros cúbicos, de los cuales ahorita utiliza un máximo de 74%.

Para aprovechar en riego las aguas del Río Poanas, se construyó la Presa Francisco Villa (El Bosque), que está constituida esencialmente por una cortina del tipo de roca con corazón impermeable central, provista en su margen derecha, de una obra de toma del tipo de conducto en túnel con tubería de acero y de una obra de excedencias del tipo de vertedor de cresta libre con rápida convergente. En la misma margen derecha se localiza un dique de poca altura.

#### **4.2.1.4.2 Análisis de la calidad del agua superficial**

Según los resultados del estudio técnico de aguas superficiales realizado a la cuenca del Río Poanas, aguas arriba de la Presa Francisco Villa, la calidad del agua es buena, además se encontraron especies nativas y endémicas de peces, y especies sensibles de insectos acuáticos y micrófitos acuáticos, lo que indica un buen estado de conservación; aguas debajo de la presa requiere de la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas, como son las modificaciones al cauce del río ocasionadas por la construcción de la presa y zonas de riego. Por otro lado, existe invasión de especies exóticas invasoras de peces, introducidas en las presas para uso recreativo y han desplazado a las especies nativas, se observa el afloramiento de manantiales en zonas muy puntuales, se calificó la zona de "algo modificada a perturbada", es decir una condición intermedia que puede mejorarse con un buen manejo del agua y del territorio.

#### **4.2.1.4.2 Hidrología subterránea**

El área de influencia del proyecto se encuentra inmerso en el Acuífero No. 1014 Vicente Guerrero – Poanas, donde las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada y por conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar varios metros en el centro de los valles y disminuye gradualmente hacia los flancos y estribaciones de las sierras. Esta es la unidad que se explota actualmente en mayor proporción para satisfacer las necesidades de agua de la región. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas entre las que destacan las tobas ácidas, riolitas e ignimbritas y basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

A mayor profundidad las calizas constituyen sistemas acuíferos profundos que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y condiciones de semiconfinamiento y confinamiento, debido a que están

sobreyacidas por lutitas y limolitas. Su existencia y potencial se ha comprobado en acuíferos vecinos que explotan esta unidad.

La profundidad al nivel del agua subterránea, medida desde la superficie del terreno, para el año 2010, oscila entre 5 y 90 metros. Los niveles más someros se encuentran entre los poblados de Graceros, San Francisco Javier y Revolución Social, cuya profundidad se encuentra entre 5 y 10 metros; al Sureste del acuífero, en el Municipio de Súchil y en San José del Molino la profundidad del nivel del agua subterránea se encuentra entre 5 y 15 metros; hacia el Noroeste en los poblados de Los Ángeles, El Potosí, Estación Poanas, Lauro del Villar, Damián Carmona y Emilio Portes Gil, los niveles se encuentran entre 10 y 15 metros. Los niveles más profundos, a 90 metros, se presentan en los aprovechamientos localizados en el poblado de San Pedro Alcántara. Hacia el Este de los poblados de La Joya y Noria de Pilares se registraron profundidades de entre 60 y 80 metros, al igual que en el poblado de Cieneguilla, al Norte del acuífero, las profundidades varían de 50 a 60 metros.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, llevado a cabo como parte del estudio realizado en el 2010, complementado con los aprovechamientos registrados en el Registro Público de Derechos de Agua al 2014; dentro de la superficie comprendida por el acuífero se tiene un total de 814 aprovechamientos, 750 pozos, 62 norias, 1 manantial y 1 tajo; todas ellas activas.

De acuerdo con su clasificación por usos, 411 se utilizan en la agricultura, 127 para abastecimiento de agua potable a las comunidades de la región, 10 para uso doméstico, 142 para uso pecuario, 5 para uso industrial y 119 para usos múltiples.

El volumen de extracción asciende a 111.1 hm<sup>3</sup> anuales, de los cuales 94.2 hm<sup>3</sup> (84.8 %) se destinan al uso agrícola, 9.7 hm<sup>3</sup> (8.7 %) son para uso público-urbano y 7.2 hm<sup>3</sup> (6.5 %) para uso doméstico, pecuario y otros. Adicionalmente, a través del manantial se descarga un caudal de 80 lps, que representa un volumen anual de 2.5 hm<sup>3</sup>, destinados principalmente a los usos doméstico-pecuario y múltiple. A la evaluación de septiembre del 2020 el acuífero presenta un déficit de 40.7 millones de m<sup>3</sup>.

## **4.2.2 Aspectos bióticos**

### **4.2.2.1 Vegetación**

Los tipos de vegetación identificados en el AI, provienen de un conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000 - Serie VI, el cual contiene información del Uso del Suelo y Vegetación obtenida a partir de la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes de satélite Landsat TM5 seleccionadas del año 2014-2017. Esta interpretación está apoyada con trabajos de campo. Los Conjuntos de Datos contienen la ubicación, distribución y extensión de diferentes comunidades vegetales y usos agrícolas con sus respectivas variantes en tipos de vegetación, de usos agrícolas, e información ecológica relevante. Dicha información geográfica digital contiene datos estructurados en forma vectorial codificados de acuerdo con el Diccionario de Datos Vectoriales de la

cartografía mencionada, aplicables a las diferentes unidades ecológicas (comunidades vegetales y usos antrópicos) contenidos en el conjunto de dato.

La información contiene:

- Los tipos de vegetación por su afinidad ecológica y composición florística, agrupados en dos niveles jerárquicos. Los tipos de vegetación están definidos con base al sistema de clasificación de los tipos de vegetación de México del INEGI y ordenados por grandes grupos de vegetación.
- Estado sucesional actual de la vegetación según el grado de cambio o alteración de la cubierta vegetal (Vegetación Secundaria).
- Distribución de las comunidades vegetales con base en el reconocimiento de sus variantes definidas por elementos ecológicos, florísticos y fisonómicos distintivos.
- Tipos de agricultura por disponibilidad de agua durante el ciclo agrícola y duración del ciclo de cultivo.

**Agricultura de riego:** Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

**Agricultura de temporal:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

**Bosque de Encino:** Comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género *Quercus* (encinos, robles) que, en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2,800m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.

**Bosque de Pino:** Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas en donde se desarrollan son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media

anual que varía de 6 a 28°C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1,200mm. Se encuentra de los 150m de altitud hasta los 4 200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea, en pendientes que van de 10 a 75%, en diferentes exposiciones, aunque prefieren las que están orientadas hacia el norte.

Este bosque se establece sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, y con menos frecuencia en lutitas, areniscas y calizas, en cambisoles, lept soles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, y otros tipos de suelo. Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

**Pastizal Inducido:** Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

**Pastizal Natural:** Es una comunidad dominada por especies de gramíneas y gramínoideas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etcétera. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y los diversos tipos de bosques. La extensa zona de pastizales naturales de América del Norte penetra en el territorio mexicano en forma de una angosta cuña que corre a lo largo de la base de la Sierra Madre Occidental desde Sonora y Chihuahua hasta el noreste de Jalisco y zonas vecinas de Guanajuato. Esta franja continua consiste en comunidades vegetales dominadas por gramíneas que constituyen clímax climático y representa en México la zona más importante de pastizales naturales. Como la mayoría de los pastizales del mundo, esta franja ocupa una porción de transición entre los bosques por un lado y los matorrales xerófilos por el otro.

El Pastizal Natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1 100 y 2 500m., son generalmente de altura media, de 20 a 70cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad sólo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80% y frecuentemente es menor de 50%.

Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias. Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados.

#### **Vegetación secundaria arbustiva:**

Esta clasificación presenta al área con bosque de pino, sin embargo, la presencia de pino se ubica únicamente en las partes altas de los cordones, la mayor parte del área predomina una combinación de tipos de vegetaciones de pastizal, matorral espinoso y crasicaule.

La vegetación secundaria del bosque de pino, manifiesta que de forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea de acuerdo también a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo a la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en la cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y determinación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad de definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística y ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; se consideran con base en las formas de vida presentes y su altura, definiéndose que se tiene la presencia de vegetación secundaria arbustiva.

Para la consulta del estatus de las especies, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010, modificada 14 de noviembre de 2019. Los resultados del inventario florístico dentro del área del Proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 7.- Listado florístico descriptivo

Familia	Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación en la NOM 059
Pinaceae	Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	No incluida
Cupressaceae	Táscate	<i>Juniperus depeanna</i>	No incluida
Fabaceae	Huizache	<i>Acacia schaffneri</i>	No incluida
Cactaceae	Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	No incluida
Cactaceae	Biznaga	<i>Mammillaria heyderi</i>	No incluida
Cactaceae	Biznaga manca caballo	<i>Echinocactus texensis</i>	No incluida
Cactaceae	<i>Biznaga huevo de toro</i>	<i>Echinocereus pectinatus</i>	No incluida
Rhamnaceae	Abrojo (Chilillo)	<i>Condalia ericoides</i>	No incluida
Asteraceae	Tatalecho	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	No incluida
Asparagaceae	Yuca	<i>Yucca filifera</i>	No incluida
Asparagaceae	Sotol brillante	<i>Dasylium durangense</i>	No incluida
Agavaceae	Agave	<i>Agave durangensis</i>	No incluida
Agavaceae	Agave	<i>Agave salmiana</i>	No incluida
Poácea	Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	No incluida
Compositae	Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	No incluida
Compositae	Árnica	<i>Aster gymnocephalus</i>	No incluida
Begoniaceae	Begonia	<i>Begonia balmisiana</i>	No incluida
Pteridaceae	Canagula	<i>Notholaena sinuata</i>	No incluida
Papaveraceae	Chicalote	<i>Argemone mexicana</i>	No incluida
Chenopodiaceae	Epazote	<i>Chenopium graveolens</i>	No incluida
Compositae	Gordolobo	<i>Gnaphalium spp.</i>	No incluida
Ulmaceae	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	No incluida
Umbelliferae	Hierba del sapo	<i>Eryngium Heterophyllum</i>	No incluida
Polypodiaceae	Lengua de ciervo	<i>Pleopeltis polylepis</i>	No incluida
Fabaceae	Chaparro Prieto	<i>Acacia constricta</i>	No incluida
Leguminosae	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	No incluida
Compositae	Ojo de toro	<i>Sanvitalia ocyroides</i>	No incluida
Taxodiaceae	Ahuehuate	<i>Taxodium mucronatum</i>	No incluida
Euphorbiaceae	Sangregrado	<i>Jatropha dioica</i>	No incluida
Loganiacea	Tepozán	<i>Buddleia cordata</i>	No incluida
Leguminosae	Vara dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	No incluida
Asteraceae	Jarilla	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	No incluida
Anacardiaceae	Agrillo	<i>Rhus microphylla</i>	No incluida
Fabaceae	Engorda cabra	<i>Dalea bicolor</i>	No incluida
Fabaceae	Gatuño	<i>Mimosa biucifera</i>	No incluida

Familia	Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación en la NOM 059
Cactaceae	Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	No incluida
Poaceae	Zacate rosa	<i>Melinis repens</i>	No incluida
Poaceae	Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	No incluida
Turneraceae	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	No incluida
Scrophulariaceae	Rosamorada	<i>Leucophyllum laevigatum</i>	No incluida
Fabaceae	Anillo	<i>Calliandra eriophylla</i>	No incluida
Oleaceae	Fresno	<i>Fraxinus gooddingii</i>	No incluida
Salicaceae	Sauce	<i>Salix babylonica</i>	No incluida
Salicaceae	Álamo	<i>Populus fremontii</i>	No incluida
Fagaceae	Encino gris	<i>Quercus grisea</i>	No incluida

Ninguna de las especies de vegetación que se encuentra en el área del proyecto se encuentra en algún estatus de conservación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (actualización 2019).

#### 4.2.2.1 Fauna

En el área de influencia del proyecto, se observó poca actividad de vida silvestre, posiblemente se deba a la presencia que ejercen los habitantes de las localidades de Narciso Mendoza, La Ochoa y Veracruz, así como los trabajadores de las áreas de cultivo y los camiones materialistas que extraen materiales pétreos del cauce del río.

A continuación, se presenta un listado de especies silvestres dividido por grupos, los cuales habitan en área del proyecto de acuerdo a las manifestaciones testimoniales y avistamientos del personal operativo que labora dentro del área de influencia.

Cuadro 8.- Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Origen de la información	Categoría NOM 59 SEMARNAT 2010
Ardillón	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Avistamiento	No incluida
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Avistamiento	No incluida
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Avistamiento	No incluida
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Avistamiento	No incluida
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	Rastros	No incluida
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Rastros	No incluida
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	Rastros	No incluida
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Rastros y avistamiento	No incluida

Cuadro 9.- Aves

Nombre común	Nombre científico	Origen de la información	Categoría NOM 59 SEMARNAT 2010
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	Avistamiento	No incluida
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Avistamiento	No incluida
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Avistamiento	No incluida
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Avistamiento	No incluida
Chanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Avistamiento	No incluida
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Avistamiento	No incluida
Agrarista o tordo negro	<i>Molothrus ater</i>	Testimonio	No incluida
Zanate cabeza amarilla	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Avistamiento	No incluida
Correcaminos	<i>Geococcyx californicus</i>	Avistamiento	No incluida
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Avistamiento	No incluida
Ganso canadiense	<i>Branta hutchinsii</i>	Testimonio	No incluida
Ganso blanco	<i>Anser caerulescens</i>	Testimonio	No incluida
Pato arcoiris	<i>Aix sponsa</i>	Observación	No incluida
Codornis escamosa	<i>Callipepla squamata</i>	Testimonio	No incluida
Carpintero	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Testimonio	No incluida
Tildío	<i>Charadrius vociferus</i>	Avistamiento	No incluida
Colibrí	<i>Archilochus colubris</i>	Testimonio	No incluida
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	Observación	No incluida
Golondrina	<i>Petrochelidon fulva</i>	Testimonio	No incluida
Calandrias	<i>Icterus sp.</i>	Testimonio	No incluida

Cuadro 10.- Anfibios y reptiles

Nombre común	Nombre científico	Origen de la información	Categoría NOM 59 SEMARNAT 2010
Cascabel	<i>Crotalus molossus</i>	Testimonio	Pr
Alicante	<i>Pituophis deppeie</i>	Testimonio	A
Chirriónera	<i>Masticophis schotti</i>	Observación	No incluida

Ninguna de las especies de aves y/o mamíferos registradas durante los recorridos de campo en el área del proyecto se encuentra en algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Actualización 2019). Con respecto a las especies de anfibios y reptiles hay una especie que está en la categoría de Protección especie (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Actualización 2019), y es la víbora de cascabel (*Crotalus atrox*) y Amenazada el alicante (*Pituophis deppeie*), las cuales serán reubicada en caso se encontrarse durante los trabajos del proyecto.

### **4.2.3 Paisaje**

El área de influencia del proyecto se encuentra marcada por la región No. 11 Presidio –San Pedro, en el macizo montañoso conocido como Sierra de Órganos, entre los límites de los estados de Durango y Zacatecas; este cordón montañoso se eleva sobre los colindantes que son el valle de Poanas y la parte alta de esta sierra cuenta con presencia de bosques abiertos de pino encino, encinos, y a medida que baja hacia los valles la vegetación es de matorrales, pastizales inducidos y agricultura.

A continuación, se desarrolla un análisis del paisaje existente en la zona del proyecto; este análisis se realiza en tres partes: la primera se centra en la visibilidad del medio, la segunda en la calidad visual del paisaje y la tercera en su fragilidad visual, el punto de observación del paisaje corresponde del camino de terracería que va al poblado de Luis Moya del estado de Zacatecas.



*Ilustración 21.- Transecto de observación del paisaje utilizado.*

#### **4.2.3.1 Visibilidad**

El área del proyecto se encuentra dominada un valle rodeado por formas de relieve ondulado y escarpado en forma de sierra, rodeado por mesetas altas, con algunas interferencias en la visibilidad por áreas de pastizales y cultivos. Sin embargo, la morfología permite la visibilidad a grandes distancias en dirección este y sur, siendo inferior de este debido a la aparición de cordones montañosos propios de la Sierra de Santa María al Norte y al Sue La Sierra de Santa Lucía, por su aislamiento que tiene de los cordones montañosos de la Sierra madre Occidental no se limita con la visibilidad con la presencia de neblinas.

En general, las características del área de estudio que son muy puntuales y es limitada la accesibilidad visual de acuerdo a los puntos de observación como lo es el camino de terracería que circulan paralelo al proyecto, principalmente en la zona valles, esto hace que la percepción de los elementos que dominan visualmente el paisaje disminuye con la distancia, relacionada con la pérdida de detalles y la intensidad de colores y contrastes, por tal motivo el paisaje el sitio del proyecto es difícil de apreciar desde esta distancia, siendo necesario evaluarlo más puntual, la zona montañosa carece de centros de población e industrias actualmente.

#### 4.2.3.2 Calidad Visual

La evaluación de la calidad visual del paisaje del área de estudio se realizará mediante la valoración de los componentes del paisaje, divididos en componentes biofísicos y arquitectónicos, los que se describen los siguientes cuadros.

Cuadro 11.- Componentes biofísicos del paisaje

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
Morfología	El proyecto se ubica en el macizo montañoso conocido como Sierra de Santa María y Sierra de Santa Lucía, con formaciones rocosas visibles desde el valle	Enormes formaciones rocosas que le dan atractivo visual de las sierras	El proyecto es muy puntual y se ubica sobre el Cauce, el cual no es perceptible en todo el tramo del camino, solo en ciertos puntos.
Suelo y Roca	Se observan los afloramientos rocosos, el cual está cubierto por vegetación de la zona	Enormes formaciones rocosas que le dan atractivo visual a las Sierras	El proyecto no afectara ninguna formación rocosa característica de la zona.
Fauna	Fauna muy común, poco o raramente visible	Bajo valor de conservación y bajo índices de biodiversidad. Se tienen especies de reptiles con estatus de protección	Cercas al área la Presa Francisco Villa es refugio para aves Migratorias.  El Cauce del río forma corredores biológicos
Agua	Se encuentra la presa Francisco Villa y el cauce del Río Caliente	EL Agua del cauce del Río es intermitente, el cual no lleva agua en la temporada seca	Se forman pequeñas charcas en el río y la presa siempre tiene agua de reserva. Se observa residuos o basura proveniente de las localidades río arriba
Vegetación	Vegetación de bosque transición de matorral y pastizal a bosque de pino encino abierto asociado con especies arbustivas, los claros con presencia de pastos.	No representa bosques exuberantes o de coníferas, EL bosque de galería espaciada a la orilla del Río proporciona un atractivo visual por el contraste de su color verde.	No se contempla la remoción de vegetación.

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
Antropogénico	Presencia de caminos, áreas de cultivos e infraestructura para el manejo del ganado, así como bancos para la extracción de materiales pétreos.	La zona tiene alto impacto pecuario y agrícola.	Se comienzan a observar los acordonamientos de piedra y las terrazas con la reforestación

Cuadro 12.- Arquitectura del paisaje

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN MAS DESTACADAS
Forma	El área del proyecto es relativamente pequeña con el horizonte que presenta formas variables caracterizadas por lomeríos con formaciones rocosas que afloran.
Ejes-Línea	En el macizo montañoso las sierras y valle dominan los ejes verticales y al horizonte dominan los horizontales.
Textura	Presencia de colores amarillos y tonalidades claras, contrastadas por lo verde de la vegetación del cauce del río.
Escala-espacio	Presencia de excelentes avistamientos con la presencia evidente de las obras de conservación de suelos.
Color	Colores definidos por la vegetación, eliminando las tonalidades grises y cafés, que son sustituidas por verdes y amarillos
Fondo escénico	Esta caracterizado por la abundante vegetación de color verde definidos con pastizales amarillos

Utilizando la metodología propuesta en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998), se evalúa a continuación el potencial estético del paisaje, parámetro que puede considerarse equivalente al de calidad visual del paisaje.

En el cuadro siguiente se presenta la escala para determinar "peso" y "valor" de cada parámetro utilizado para determinar el potencial estético del paisaje.

Cuadro 13.- Escala de valores aplicados a los componentes biofísicos del paisaje

PESO	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco Importante
2	Poco Importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy Importante

En el siguiente cuadro se hace el cálculo del potencial estético del paisaje según la metodología propuesta, obteniendo un valor final como resultado de promediar los valores parciales de los

componentes biofísicos y arquitectónicos; estos a su vez son las sumas simples de los potenciales de cada componente, obtenidas de multiplicar el peso de cada potencial (estable) por el valor asignado a cada componente, basado en el análisis realizado anteriormente; La escala de valor es de 0 a 5 para ambos casos.

Cuadro 14.- Escala de valores aplicados al potencial estético del paisaje

COMPONENTE		PESO	VALOR	POTENCIAL
Composición biofísica	Morfología	5	4	20
	Suelo y roca	5	5	25
	Fauna	3	1	3
	Agua	2	2	4
	Vegetación	3	3	9
	Antropogénico	3	3	9
	<b>Subtotal 1</b>			<b>70</b>
Composición arquitectónica	Forma	3	3	9
	Ejes-línea	4	4	16
	Textura	3	3	9
	Espacio-Escala	4	3	12
	Color	4	4	16
	Fondo escénico	5	5	25
	<b>Subtotal 2</b>			<b>87</b>
<b>Promedio</b>				<b>78.5</b>

La escala de valorar el potencial estético es la siguiente:

- < 25.5 = Muy bajo
- 25.5-51 = Bajo
- 51-76.5 = Medio
- 76.5-102 = Alto
- 102-127.5 = Muy alto

De acuerdo a esta evaluación, el valor resultante **78.5 implica un potencial estético alto.**

Una vez definidas las características generales del área del proyecto y dado que existen algunas variables importantes no consideradas en esta metodología se evaluarán las características visuales básicas de los componentes del paisaje empleando el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980), en donde se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El siguiente cuadro presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje.

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"*

Cuadro 15.- Cuadro de Inventario/Evaluación de la calidad escénica. Criterios de ordenación y puntuación (BLM, 1980)

COMPONENTE	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Morfología	5	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes
	3	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales
	1	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular
Vegetación	5	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante
	3	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos
	1	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
Agua	5	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo
	3	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje
	0	Ausente o inapreciable
Color	5	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables
	3	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante
	1	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
Fondo escénico	5	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual
	3	El paisaje circundante incrementa ordenadamente la calidad visual en el conjunto
	0	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
Rareza	6	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional
	2	Característico, o aunque similar a otros en la región
	1	Bastante común en la región
Actuación humana	2	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual
	0	La calidad escénica está Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.
	-	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica

Las clases utilizadas para evaluar la calidad visual son:

- Clase A: Áreas de calidad alta. Características excepcionales para cada aspecto considerado (puntaje del 19-33)
- Clase B: Áreas de calidad media. Características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (puntaje del 12-18)
- Clase C: Áreas de calidad baja. Características y rasgos comunes en la región (puntaje de 0-11)

Cuadro 16.- Los resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual son:

<b>ELEMENTO</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	1
Actuación humana	0
<b>Total</b>	<b>16</b>

En base al resultado obtenido, el paisaje del área del proyecto se encuentra en la Clase B, que corresponde a un nivel de **CALIDAD VISUAL MEDIA**.

#### **4.2.3.3 Fragilidad visual del paisaje**

Entendiendo la fragilidad como la susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él o la capacidad de absorción visual del paisaje como la aptitud que tiene el paisaje de absorber visualmente las modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual, se ha desarrollado una técnica basada en una metodología de Yeomans (1986), la cual consiste en asignar porcentajes a un conjunto de factores del paisaje considerados como determinantes de sus propiedades; posteriormente se le ingresan los puntajes a la siguiente ecuación que determina la Capacidad de Asociación Visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = Pendiente

E = Erosionabilidad

R = Potencial

D = Diversidad de la vegetación

C = Contraste de color

V = Actuación humana

Cuadro 17.- Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual (Yeomans, 1986)

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

La escala de referencia para la estimación del CAV es la siguiente:

- BAJO = < 15
- MODERADO = 15-30
- ALTO = >30

Para hacer la estimación del CAV, aplicando la metodología descrita para el paisaje asociado al proyecto minero La Purísima tenemos lo siguiente:

$$CAV = 3 * (3+3+2+1+1)$$

$$CAV = 3 * (10)$$

$$CAV = 30$$

Este valor corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, es decir que el paisaje o algunos componentes presentan cierta capacidad de adaptarse a las modificaciones que puedan obrar en él.

## 4.2.4 Medio socioeconómico

### 4.2.4.1 Demografía

La relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio.

La población total es el conjunto de personas que residen en el país en el momento de la entrevista, ya sean nacionales o extranjeros. Se incluye a los mexicanos que cumplen funciones diplomáticas fuera del país y a los familiares que vivan con ellos; así como a los que cruzan diariamente la frontera para trabajar en otro país, y también a la población sin vivienda. No se incluye a los extranjeros que cumplen con un cargo o misión diplomática en el país ni a sus familiares.

La población del municipio de Poanas se ha mantenido, en el año de 1995 la población total fue de 26,414, sin embargo, en los años 2005 y 2010 presento una ligera baja con 23,466 y 24,908 respectivamente, la cual se volvió a recuperar en el año 2015 con 25,271, la cual se puede evidenciar en la siguiente ilustración.

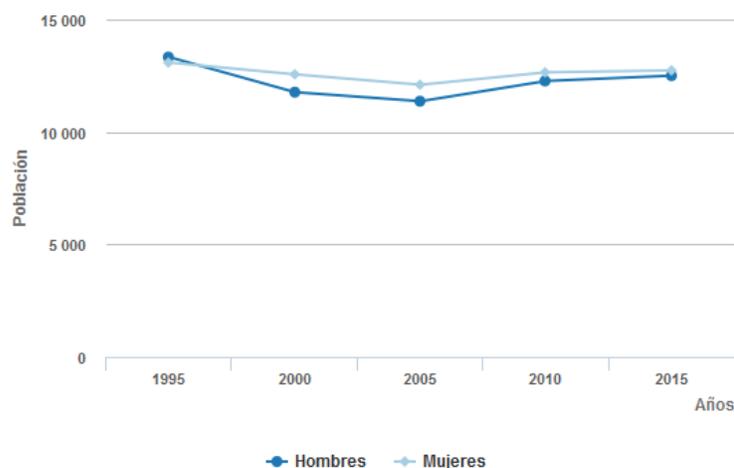


Ilustración 22.- Población del municipio de Poanas

Por otro lado, la densidad de población no ha tenido variaciones significativas, ya que se ha mantenido desde 1995 a 2015 en rangos que van de 21 a 24 habitantes por kilómetro cuadrado; la relación de hombres mujeres solo en el año de 1995 fue de 102 y del 200 al 2015 se mantiene con un promedio de 96.

## Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"

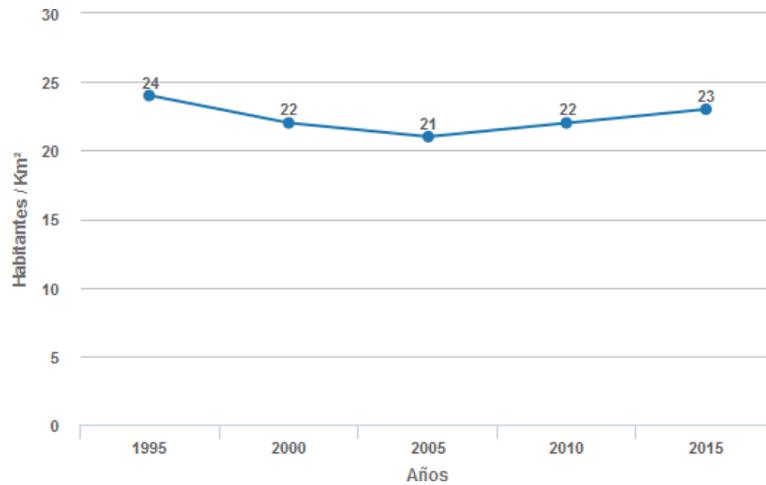


Ilustración 23.- Densidad de población del municipio de Poanas

### 4.2.4.2 Crecimiento y distribución de la población.

El crecimiento poblacional es la tasa que indica el crecimiento o decrecimiento de la población. Específicamente, la tasa de crecimiento demográfico se refiere ordinariamente al cambio en la población durante un período expresado a menudo como un porcentaje del número de individuos existentes en un país o lugar a fines de un año sobre la población inicial en el mismo año.

La tendencia de crecimiento de la población en el municipio presenta un aumento del 6.67% del año 2020 con respecto al 2030, pudiéndose observar esta tendencia del crecimiento poblacional en la siguiente ilustración.

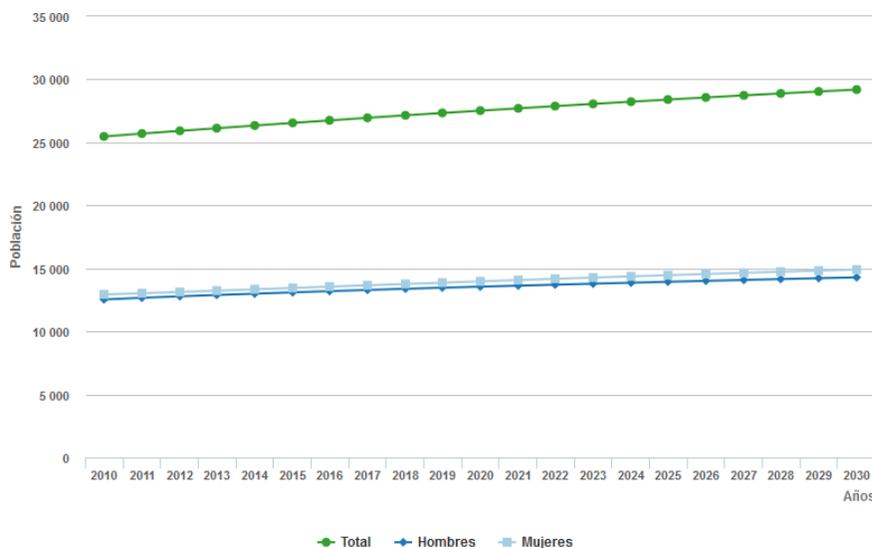


Ilustración 24.- Tendencia de población del municipio de Poanas

Respecto a la distribución de la población se tiene que las localidades de mas de 10000 habitantes representan el 43.15% de la población, seguida de las que se encuentran en el rango de 1000 a 2500 con el 32.73%. Las localidades con mayor población es la Cabecera Municipal "Villa Unión", seguida de las localidades de Cieneguilla, La Joya, Orizaba y San Atenógenes.

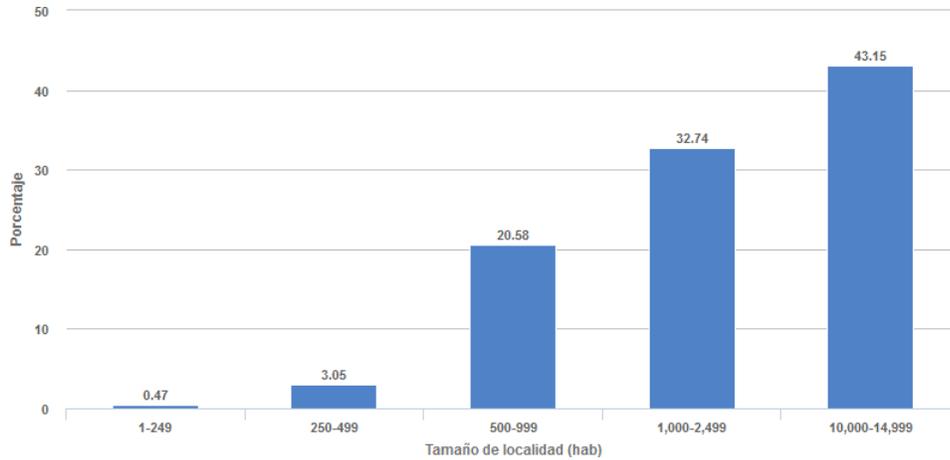


Ilustración 25.- Distribución de la población por localidad del municipio de Poanas

#### 4.2.4.3 Estructura por sexo y edad.

La pirámide de población es la representación gráfica de la estructura por sexo y edad de una población, este gráfico peculiar, porque rompe una regla universal al representar datos en un diagrama cartesiano, En este caso la variable independiente es la edad, y la variable dependiente es la cantidad o proporción de personas que tienen cada edad. Pero como representamos hombres y mujeres en cada lado, la edad se sitúa en el eje vertical. La siguiente ilustración muestra la estructura de la población por sexo y edad.

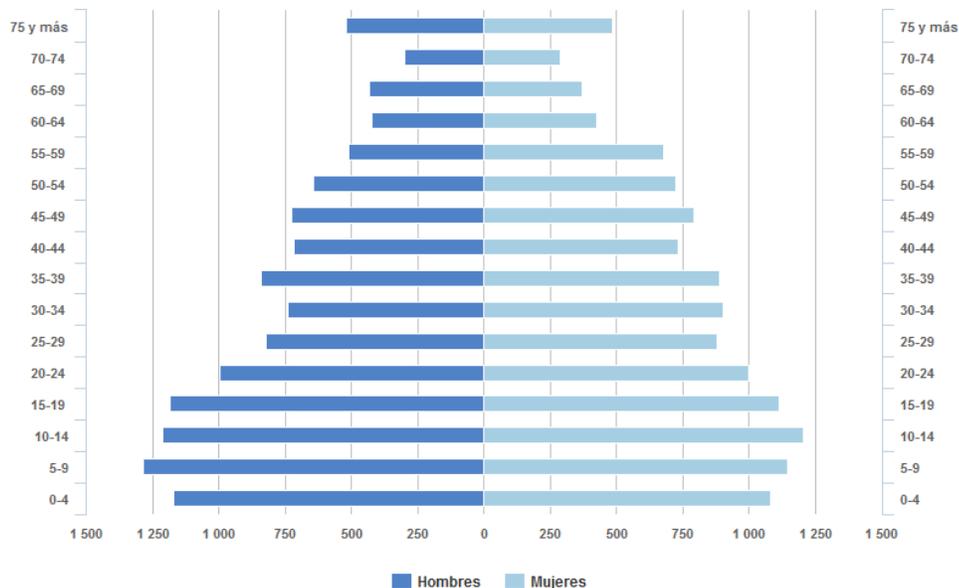


Ilustración 26.- Pirámide de población 2015 del municipio de Poanas

#### 4.2.4.4 Natalidad y mortalidad.

Los factores que determinan el crecimiento de la población son:

Natalidad: la cual es la medida del número de nacimientos en una determinada población durante un periodo de tiempo. La tasa o coeficiente de natalidad se expresa como el número de nacidos vivos por cada 1000 habitantes en un año; para el municipio de Poanas de tiene un Índice de Natalidad de 18.

Mortalidad: entendida como el número de fallecimientos en una determinada población a lo largo de un periodo establecido. La tasa o coeficiente de mortalidad calcula el número de fallecimientos por cada 1000 personas en un año; para el municipio de Poanas se tiene un Índice de 17.7.

#### 4.2.4.5 Migración.

Corresponde a la información sobre la población que cambio su lugar de residencia habitual desde un municipio o delegación, entidad federativa o país de origen, a otro de destino. Se incluyen indicadores relacionados con el lugar de residencia cinco años antes, con el propósito de medir el volumen y dirección de los movimientos migratorios internos, así como del exterior hacia el interior del territorio nacional. También, se incluye información para valorar los fenómenos de la migración interna acumulada o absoluta a partir del lugar de nacimiento de las personas. El índice de Migración en el municipio de Poanas Se considera Alto, según los reportes manifestados en los siguientes cuadros.

Cuadro 18.- Índice de intensidad migratoria México-E. U. del municipio de Poanas

Variables	Quinquenio	
	1995-2000 (Hogares)	2005-2010 (Viviendas)
Total, de viviendas/hogares particulares habitadas	5,646	6,095
Porcentaje que reciben remesas	26.53	20.00
Porcentaje con emigrantes a EU del quinquenio 2005-2010	22.94	8.10
Porcentaje con migrantes circulares del quinquenio 2005-2010	4.48	2.63
Porcentaje con migrantes de retorno del quinquenio 2005-2010	4.96	6.74
Índice de intensidad migratoria	2.55	1.52
Índice de intensidad migratoria en escala de 0 a 100 (nota)	N.A.	6.21
Grado de intensidad migratoria	Muy alto	Alto
Lugar que ocupa en el contexto estatal	N.A.	5
Lugar que ocupa en el contexto nacional	N.A.	225
Nota: N.A. No aplica. En el quinquenio de 1995-2000 se consideraron hogares y en 2005-2010 se consideraron viviendas, pero la metodología es igual.		

Cuadro 19.- Migración de la población de 5 años y más por lugar de residencia

Años	Lugar de residencia 5 años antes	Población de 5 años y más que reside en el municipio					
		Total	%	Hombres	%	Mujeres	%
2010 (Lugar de residencia en junio de 2005)	Total	22,331	100	10,952	49.04	11,379	50.96
	En la entidad	21,140	94.67	10,191	45.64	10,949	49.03
	En otra entidad	333	1.49	165	0.74	168	0.75
	En E.U.A.	751	3.36	543	2.43	208	0.93
	En otro país	0	0	0	0	0	0
	No especificado	107	0.48	53	0.24	54	0.24
2015 (Lugar de residencia en marzo de 2010)	Total	22,978	100	11,330	49.31	11,648	50.69
	En la entidad	22,338	97.21	10,938	47.60	11,400	49.61
	En otra entidad o país	513	2.23	324	1.41	189	0.82
	No especificado	127	0.55	68	0.30	59	0.26

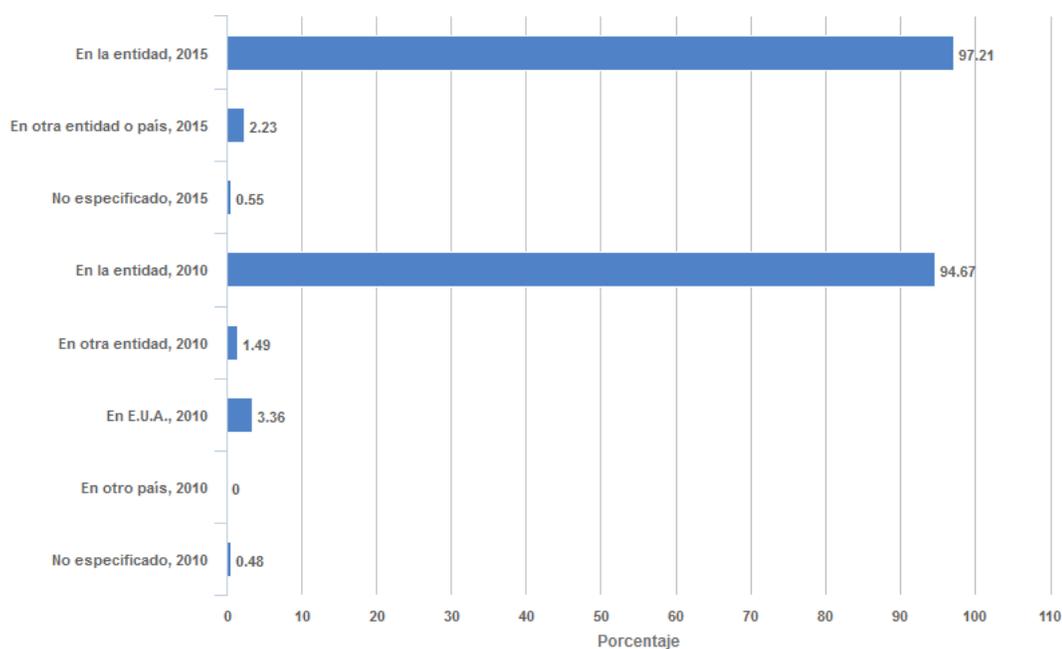


Ilustración 27.- Migración de la población de 5 años y más por lugar del municipio de Poanas

#### 4.2.4.5 Población económicamente activa.

Comprende las personas de 12 y más años de ambos sexos que durante la semana de referencia presentaron una de las siguientes situaciones: trabajaron al menos una hora o un día para producir bienes y servicios a cambio de una remuneración monetaria o en especie; tenían empleo pero no trabajaron por alguna causa sin dejar de percibir su ingreso; tenían empleo pero no trabajaron por alguna causa, dejando de percibir su ingreso pero con retorno asegurado a su trabajo en menos de 4 semanas; no tenían empleo, pero iniciarán con seguridad uno en 4 semanas o menos; trabajaron al menos una hora o un día en la semana de referencia, sin recibir pago alguno (ni monetario ni en especie) en un negocio propiedad de un familiar o no familiar.

Cuadro 20.- Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo

Año	Sexo	Población de 12 años y más	Población económicamente activa (PEA)				Población no económicamente activa (inactiva, PEI)		No especificado (NE)	
			Total	%	Ocupada	Desocupada	Total	%	Total	%
2010	Total	18,914	8,247	43.60	7,579	668	10,494	55.48	173	0.91
	Hombres	9,230	6,553	71.00	5,933	620	2,543	27.55	134	1.45
	Mujeres	9,684	1,694	17.49	1,646	48	7,951	82.10	39	0.40
2015	Total	19,562	7,334	37.49	6,854	480	12,136	62.04	92	0.47
	Hombres	9,552	5,179	54.22	4,730	449	4,341	45.45	32	0.34
	Mujeres	10,010	2,155	21.53	2,124	31	7,795	77.87	60	0.60

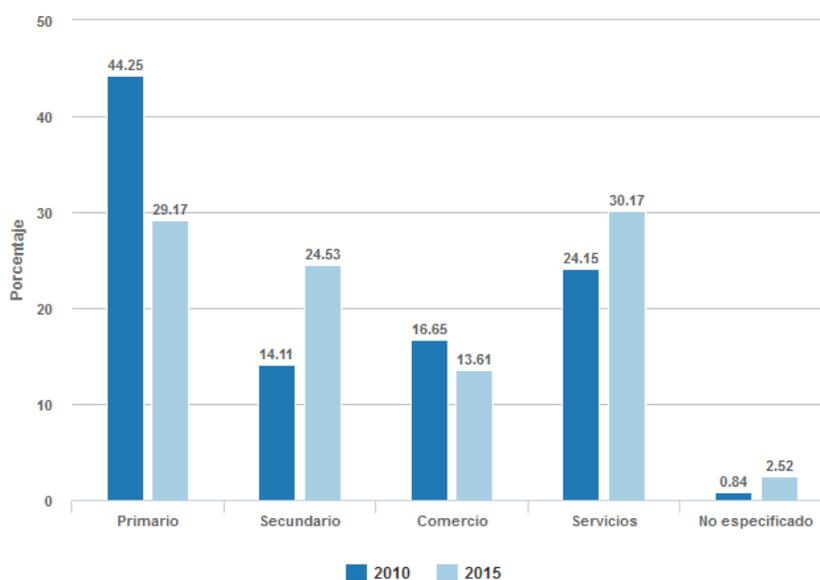


Ilustración 28.- Población ocupada y su distribución según sector de actividad económica

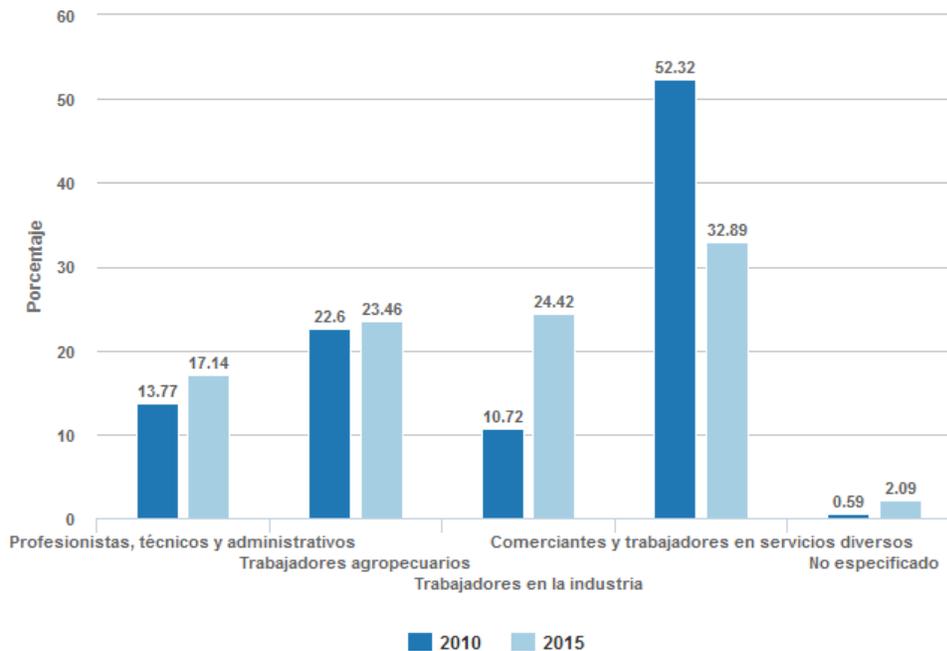


Ilustración 29.- Población ocupada y su distribución porcentual según división ocupacional

#### 4.2.4.6 Factores socioculturales.

La Casa de La Cultura promueve, las costumbres y tradiciones del pueblo mediante la implementación de estrategias para cumplir con las necesidades de las comunidades del Municipio, buscando un impacto social y el recuperar la identidad de nuestras raíces, para lo cual se organizan fiestas patronales, coordinación de eventos cívicos y religiosos, diseño y creación escenografías de los diferentes eventos, así como el apoyo a festejos de las distintas instituciones educativas dentro y fuera del municipio, además de implementar un programa en el cual se entrega un incentivo económico al grupo de maestros con los que cuenta La Casa De La Cultura.

- Las festividades son las siguientes:
- Fiesta patronal de narciso mendosa 8 de septiembre.
- Grito de independencia 15 de septiembre.
- Desfile de independencia 16 de septiembre.
- Fiesta patronal de la Ochoa 28 de septiembre.
- Fiesta patronal de francisco zarco 4 de octubre.
- Fiesta patronal de noria de los pilares 12 de octubre.
- Festejos de aniversario del CBTIS 109 18 de octubre.
- Festejo de día de muertos 1 de noviembre.
- Programa artístico-cultural de la revolución mexicana 19 de noviembre.

- Desfile de la revolución mexicana 20 de noviembre.
- Festejo de día del músico 22 de noviembre.
- Diciembre Fiesta patronal de Orizaba 8 de diciembre.
- Fiesta patronal de villa unión 12 de diciembre.
- Fiesta patronal de la joya 12 de diciembre.
- Festejo navideño 25 de diciembre.
- Enero Festejo día de reyes 6 de enero

El municipio no tiene registros de población indígena.

#### **4.2.4.7 Indicadores de desarrollo social y humano**

Cuadro 21.- Indicadores del desarrollo humano, 2010: nueva metodología

<b>Variable</b>	<b>Dato</b>
Índice de desarrollo humano (IDH)	0.67
Grado de Desarrollo Humano	Alto
Tasa de Mortalidad Infantil	17.68
Ingreso per cápita anual (dólares PPC)	7,788
Índice de salud	0.81
Índice de educación	0.59
Índice de ingreso	0.62
Años esperados de escolarización	12
Años promedio de escolaridad	7

#### **4.2.5 Diagnóstico ambiental**

Para determinar el Diagnóstico Ambiental del área del proyecto, se realizó en función de área de influencia directa, ya que se trata de un espacio geográfico de menores dimensiones y dada la naturaleza del análisis es mucho más eficiente a una menor escala.

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

Para la integración del inventario, comienza con la elección de los insumos primarios o de primer nivel, los cuales corresponden a la información cartográfica generada para el área de influencia del proyecto, para posteriormente hacer una sobreposición que es uno de los procedimientos más habituales y característicos dentro del uso de un sistema de información geográfica y en estas a su vez se genera una combinación de capas de información. La propia estructura de la información geográfica en capas facilita notablemente estos procedimientos y convierte a los sistemas en plataformas ideales para llevar a cabo análisis donde se combina información sobre diversas variables.

La sobreposición simple nos proporciona una clasificación del medio físico, pero esta carece de valores cuantitativos, sin poder catalogar cuales son mejores y solo las diferencia: por lo cual es necesario asignar clases y cada una de estas clases poder asignarles valores; este proceso se conoce como algebra de mapas y nos permite evaluar la calidad ambiental en cada uno de los criterios de valoración.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, son los siguientes:

- **Normativos:** son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.
- **De diversidad:** son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
- **Naturalidad:** estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un estado sin la influencia humana, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación ideal y estable difícilmente aplicable a sistemas naturales.
- **Degradación:** Estima el nivel de degradación que presenta el área en función de los procesos erosivos, la causa que los origina y su nivel de afectación, así mismo evalúa en función de la degradación por el uso de suelo al que está siendo sometido.

#### **4.2.5.1.1 Normativo**

##### **Calidad del aire**

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de 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 combustible de dichos vehículos.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM<sub>10</sub> y partículas menores de 2.5 micrómetros PM<sub>2.5</sub> de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire.

El criterio utilizado para evaluar el aire se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una pésima calidad ambiental, en tanto que los valores menores señalan una menor calidad ambiental.

Cuadro 22.- Ponderación de la calidad del aire.

<b>Escala</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
Muy buena	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sin influencia de emisiones por tránsito de vehículos o actividad antrópica</li> <li>✓ Sin influencia de emisiones de partículas por actividad antrópica</li> </ul>
Buena	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emisiones de vehículos y antrópicas incipientes y aisladas, en algunas zonas del proyecto</li> <li>✓ emisiones de partículas incipientes y aisladas, polvo en estiaje</li> </ul>
Regular	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas</li> <li>✓ Poca visibilidad en ocasiones eventuales (temporales)</li> </ul>
Mala	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emisión de gases por tránsito de vehículos en horarios pico, acompañado de actividades antrópicas</li> <li>✓ Poca visibilidad en horarios pico</li> </ul>
Muy mala	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emisión de gases todo el tiempo con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas constantes</li> <li>✓ Nula visibilidad por partículas de polvo suspendidas en el aire.</li> </ul>

El plano generado para el componente normativo respecto a las emisiones, señala que las zonas de mejor calidad ambiental en el orden de calidad del aire, con puntuación registrada en 0 (Muy buena) corresponden con las zonas de vegetación natural, ya sean bosques, pastizales, en las que se realizan actividades como la ganadería extensiva y la pesca, entre otras en las que no se realizan actividades con vehículos, maquinaria o equipos que realizan la remoción de tierra y consumen combustibles, esta superficie corresponde al 86.7% del área de influencia del proyecto evaluada.

Las áreas con buena calidad corresponden a las que alcanzan una puntuación de un rango de 1 a 3, en las cuales se realizan actividades de manera temporal como son el tránsito de vehículos por la infraestructura de comunicación del área de influencia del proyecto, aunada a las áreas en las que se realizan actividades de agricultura, la cual puede ser de temporal y de riego; esta calidad abarca el 12.7% del área.

Las áreas de calidad regular son las que presentan o presentaran actividades con maquinaria y equipo constante, dando como resultado la superficie del proyecto y la localidad de Veracruz y La Ochoa, esta calidad ambiental abarca el 0.6% del área de influencia. Los valores de calidad ambiental mala y muy mala no se encuentran presentes, ya que es un área aislada que diluyen las emisiones y polvos que se general.

### **Flora y fauna**

Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

El criterio utilizado se enfoca en evaluar el hábitat principalmente para las especies identificadas con algún estatus en la norma de evaluación, las cuales se enfocan a reptiles; se presenta en la siguiente tabla, la escala y valores utilizados para genera los mapas en función de la descripción; los valores mayores indican una mala calidad ambiental, en tanto que los valores menores señalan una menor calidad ambiental.

Cuadro 23.- Ponderación de la NOM-059-SEMARNAT.

<b>Escala</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
Muy buena	0	✓ Vegetación Natural y sin presencia de infraestructura
Buena	1	✓ Vegetación natural con poca presencia de actividades humanas(ganadería)
Regular	2	✓ Áreas de agricultura temporal y de riego anual, además de pastizales inducidos
Mala	3	✓ Infraestructura urbana, productiva y de comunicaciones
Muy mala	4	✓ Terrenos inundados o con agua

El plano generado para el componente normativo respecto a las especies con algún estatus de protección, señala que las zonas de mejor calidad ambiental respecto al hábitat para los reptiles, con puntuación registrada en 0 (Muy buena) corresponden con las zonas de vegetación natural sin presencia de infraestructura ni desarrollo de ninguna actividad productiva, para lo cual es evidente que en toda el área de influencia del proyecto se realiza actividad ganadera, por lo tanto, no se determinó superficie con un valor de escala de muy bueno.

Las áreas consideradas como buenas ya sean áreas con vegetación Arborea o arbustiva de bosques, y pastizales, en las que se realizan actividades de ganadería extensiva, corresponde al 78.5% del área de influencia del proyecto evaluada.

Las áreas de calidad regular son las que presentan actividades de agricultura de temporal o de riego, además de los pastizales inducidos, esta calidad ambiental abarca el 19.5% del área de influencia.

La calidad mala corresponde a las localidades de Veracruz y La Ochoa, así como todo lo que refiere a infraestructura caminera o de comunicaciones, además de la propia área donde se desarrollara el proyecto, esta calidad ambiental abarca el 1.6% del área de influencia. Los valores de calidad ambiental muy mala corresponden a áreas inundables o con agua permanente, siendo la presa Francisco Vila como un área de muy mala calidad para el hábitat de los reptiles evaluados en el área de influencia y con estatus de la norma, equivalente al 0.4%.

#### **4.2.5.1.2 Diversidad**

Para la diversidad se evalúan los componentes de flora y fauna de una marea conjunta; por un lado la vegetación con el efecto principal que conlleva la eliminación de la cobertura vegetal en los sitios y que tiene como consecuencia la fragmentación del hábitat, lo que provoca efectos de borde y altera la estructura y las funciones originales del ecosistema, así pues, de manera indirecta la poca cobertura vegetal elimina las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que habita en el ecosistema.

Para determinar la calidad ambiental del área de influencia se complementa con la riqueza y abundancia de las especies. Sin embargo, ya que los recursos no se encuentran distribuidos de manera homogénea en los hábitats, sino que existen diferencias tanto en la composición, estructura y calidad del hábitat, en la distribución espacial y temporal de los recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio. Estas diferencias micro ambientales tienen su efecto en una desigual distribución de la fauna, la cual estará presente o será más abundante en los sitios más propicios, mientras que los animales evitarán aquellos que no cumplen con un mínimo de condiciones y recursos, por ejemplo, para construir madrigueras o nidos, que posean alimento cercano o le brinden protección contra sus depredadores.

El criterio utilizado se enfoca en evaluar la biodiversidad de toda flora y fauna identificada y se presenta en la siguiente tabla, la escala y valores utilizados para genera los mapas en función de la descripción; los valores mayores indican una pésima calidad ambiental, en tanto que los valores menores señalan una mejor calidad ambiental.

Cuadro 24.- Ponderación de la y valoración de la biodiversidad

<b>Escala</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
Muy buena	0	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sin perturbaciones</li><li>✓ Cobertura de copa mayor al 80%</li><li>✓ Fuentes de alimento, refugio y reproducción</li></ul>

Escala	Valor	Descripción
		✓ Bosques de pino y encino con vegetación arbórea
Buena	1	✓ Cobertura de copa del 50 al 80 % ✓ Fuentes de agua ✓ Vegetación secundaria de bosques de pino y encino
Regular	2	✓ Cobertura de copa del 20 al 50 % ✓ Vegetación arbustiva y pastizales naturales
Mala	3	✓ Cobertura de copa menor al 20% ✓ Pastizales inducidos, tierras de cultivo
Muy mala	4	✓ Superficie desprovista de vegetación ✓ Infraestructura urbana, productiva y de comunicaciones

#### 4.2.5.1.3 Naturalidad

Cuando la vegetación se describe como "natural" se pretende resaltar las características propias de la naturaleza donde la acción del hombre apenas ha influido en la formación vegetal. El calificativo "natural", por lo tanto, podría ser sinónimo de "ausencia de modificación o explotación humana" con el objeto de clarificar entre características "naturales" y "artificiales".

Una manera más común de medir la influencia del hombre en los ecosistemas, como una categorización de la intensidad de perturbación humana en el ecosistema. Esta medida cualitativa se suele aplicar como complemento a medidas cuantitativas de la biodiversidad para evaluar los cambios de usos productivos de los suelos, para lo cual se presenta en la siguiente tabla, la escala y valores utilizados para genera los mapas en función de la mencionada naturalidad; los valores mayores indican una muy mala naturalidad, en tanto que los valores menores señalan a una muy buena naturalidad.

Cuadro 25.- Ponderación y valoración de la naturalidad

Escala	Valor	Descripción
Muy buena	0	✓ Sin perturbaciones ✓ Cambios mínimos en los ciclos de la materia
Buena	1	✓ Vegetación Arborea y arbustiva nativa destinadas a la ganadería extensiva
Regular	2	✓ Vegetación arbustiva y pastizales naturales e inducidos destinados a la ganadería extensiva y al aprovechamiento de recursos forestales no maderables (agave)
Mala	3	✓ Áreas de cultivos ✓ Infraestructura de comunicaciones de terracerías ✓ Centros de población
Muy mala	4	✓ Fuertes cambio en la biocenosis ✓ Sellamiento del suelo ✓ Infraestructura de comunicaciones (pavimentos)

Simplificando el esquema anterior, se sitúan en una escala de diferentes usos genéricos del suelo y vegetación en una escala de mayor naturalidad a artificialidad. Aquí el término "artificial" indica mayor

control en la estructura y función del sistema natural y mayor presencia de artefactos y construcciones del hombre.

Esta clasificación permitió generar un mapa de naturalidad, del cual se tiene un 5.7% con una clasificación de muy buena u esta corresponde a los bosques de pino piñonero, que por su ubicación corresponde a las áreas más alejadas de los centros de población, aunado a que por las condiciones topográficas son más inaccesibles para desarrollar actividades productivas; la escala de buena corresponde a las zonas en proceso de recuperación que son los bosques de pino y encino que se encuentran con vegetación secundaria arbustiva las de son destinadas a la ganadería extensiva las cuales abarcan el 43.7% del área de influencia del proyecto; el área en escala de regular abarca una superficie del 31.9% y estas áreas corresponden a pastizales y zonas arbustivas en donde la presión de la ganadería es intensiva por el hecho de que se encuentra más cercas a las zonas de población y a las fuentes de agua para el ganado, además de destinarse al aprovechamiento de recursos forestales no maderables en donde se obtiene agave para la producción de mezcal.

La escala de mala corresponde a medicaciones evidentes para la producción de alimentos y forrajes (agricultura), además de la infraestructura de comunicación que abarca a las terracerías, además de los centros de población en los que no se tiene sellamiento de suelos, estos suman un 16.9% del área de influencia del proyecto. La escala de muy mala corresponde a un 1.8% y esta se enfoca a carreteras o calles con sellamiento de suelo.

#### **4.2.5.1.5 Degradación**

El proceso de degradación está estrechamente vinculado con la desertificación y el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, acentuando los índices de pobreza y migración, disminución de la productividad del suelo, incrementando la frecuencia de eventos extremos como lluvias torrenciales, abandono de tierras por efectos de la sequía y desertificación.

En los últimos tiempos, se ha generado una erosión acelerada como el resultado de la acción humana, cuyos efectos se perciben en un periodo corto. Sin la intervención humana, estas pérdidas de suelo debidas a la erosión se verían compensadas por la formación de nuevos suelos en la mayor parte de la Tierra.

El suelo es un recurso de singular importancia para la humanidad, ya que en él se encuentra el soporte de actividades productivas de los sectores de alimentos, industria y vivienda, por lo tanto, la pérdida irreversible a través del proceso de degradación de la tierra por efecto de la erosión por viento o agua con la intervención del hombre es uno de los problemas ambientales más serios como limitante de producción de alimentos.

La clasificación de la erosión incluye el análisis del tipo, forma y grado de erosión. Su correcta identificación una de las bases para definir los indicadores de degradación en los ecosistemas y en los procesos de desertificación.

El criterio utilizado se enfoca en evaluar la degradación en función del tipo de erosión, así como las formas y grados en que estas se presentan en la unidad evaluada; por otro lado se suma la degradación física, química y pérdida de la función productiva del suelo y se presenta en la siguiente tabla, la escala y valores utilizados para genera los mapas en función de la descripción; los valores mayores indican una mayor degradación, en tanto que los valores menores señalan a una no evidencia de degradación.

Cuadro 26.- Ponderación y valoración de la degradación

<b>Nivel</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
Muy buena	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sin registro de nivel de erosión</li> <li>✓ Propiedades físicas y químicas estables</li> <li>✓ Función productiva estable</li> </ul>
Buena	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de erosión laminar entendida como la remoción gradual y uniforme de delgadas capas de suelo generalmente paralela a la superficie.</li> <li>✓ Presencia de erosión con evidencia donde la profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente</li> <li>✓ Pérdida de grado ligero de las propiedades físicas y/o químicas del suelo.</li> </ul>
Regular	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de erosión con evidencia donde el promedio de la profundidad y ancho de los surcos es entre 15 y 30 cm. Su forma es alineada coincidiendo con el patrón de drenaje, eventualmente confluyen en la parte más baja. La distribución aproximada el área entre un surco y otro es de 30 - 50 m.</li> <li>✓ Pérdida de grado moderado de las propiedades físicas y/o químicas del suelo.</li> </ul>
Mala	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de erosión con evidencia donde promedio de profundidad y ancho de los surcos es entre 30-50 cm. Generalmente se aprecian en forma ramificada, confluyendo en los cauces de los escurrimientos. La distribución aproximada en el área entre un surco y otro es de 10 - 30 m.</li> <li>✓ Pérdida de grado fuerte de las propiedades físicas y/o químicas del suelo.</li> </ul>
Muy mala	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de erosión con evidencia de la pérdida total o casi total del suelo, con las siguientes evidencias adicionales: afloramientos rocosos, fragmentos mayores a 5 cm de diámetro, capa cementada o compactada, vegetación nula o escasa, donde generalmente el espesor de la capa perdida es uniforme, suelen presentar fuerte perturbación antropogénica.</li> <li>✓ Pérdida total de las propiedades físicas y/o químicas del suelo.</li> </ul>

Los niveles de degradación permitieron realizar un plano en el que se asignaron clases y se valoraron obteniendo que del área de influencia del proyecto solo un 9.15 de la superficie no presenta evidencia de algún grado de erosión; el grado de degradación ligero que es donde se ubica el proyecto para aprovechamiento de materiales pétreos abarca 70.4%; el grado de degradación moderado se ubica principalmente en las áreas destinadas a la agricultura y algunas áreas de ladera que han sido sometidas a pastoreo intensivo y abarca el 17.5% del área de influencia; el grado de erosión fuerte se ubica en las partes entre la Sierra de Santa María y las áreas de cultivo del valle, suponiendo que son las fronteras agrícolas o tierras que probablemente son cultivos que se abandonaron por perder la capacidad de

producción; no se identifican áreas con algún grado de erosión extrema que hayan perdido la capacidad total de las propiedades físicas y químicas del suelo.

#### **4.2.5.2 Síntesis del inventario**

Para realizar la síntesis del inventario, se utilizó la misma metodología que generó los mapas de valoración del escenario ambiental, dentro del cual se realizó una sobreposición de los criterios de normativo aire, normativo flora y fauna, diversidad, naturalidad y degradación, cuyos criterios engloban las condiciones bióticas, abióticas y sociales del área de influencia del proyecto. Esta sobreposición permitió crear cartografía única que refleja los niveles de calidad ambiental agrupados.

Al final se obtuvieron los siguientes rangos de evaluación: rangos que oscilan entre los 0 y los 20 puntos, en los que, se clasificó de acuerdo con los menores valores posibles a obtener y los mayores, es decir el valor menor posible de obtener de acuerdo con las ponderaciones de cada atributo es 0 y 20 la mayor puntuación. Ahora bien, rangos que oscilan entre 0 y 4 señalan una muy buena calidad ambiental, valores entre los 5 y 8 son considerados de buena calidad ambiental, en tanto que valores que oscilan entre los 9 y 12 indican una calidad ambiental regular, valores que van de los 13 a 16 puntos señalan una mala calidad ambiental, mientras que los valores que van de 16 a 20 indican una muy mala calidad ambiental. Los posibles valores por obtener se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 27.- Tabla de ponderación de la calidad ambiental.

<b>Nivel</b>	<b>Valoración</b>	<b>Simbología</b>
Muy buena	0-4	
Buena	5-8	
Regular	9-12	
Mala	13-16	
Muy mala	17-20	

Al aplicar la valoración en las clases y al realizar la operación con estas nos generó el plano de la calidad ambiental para el área de influencia del proyecto, generando los siguientes niveles de calidad:

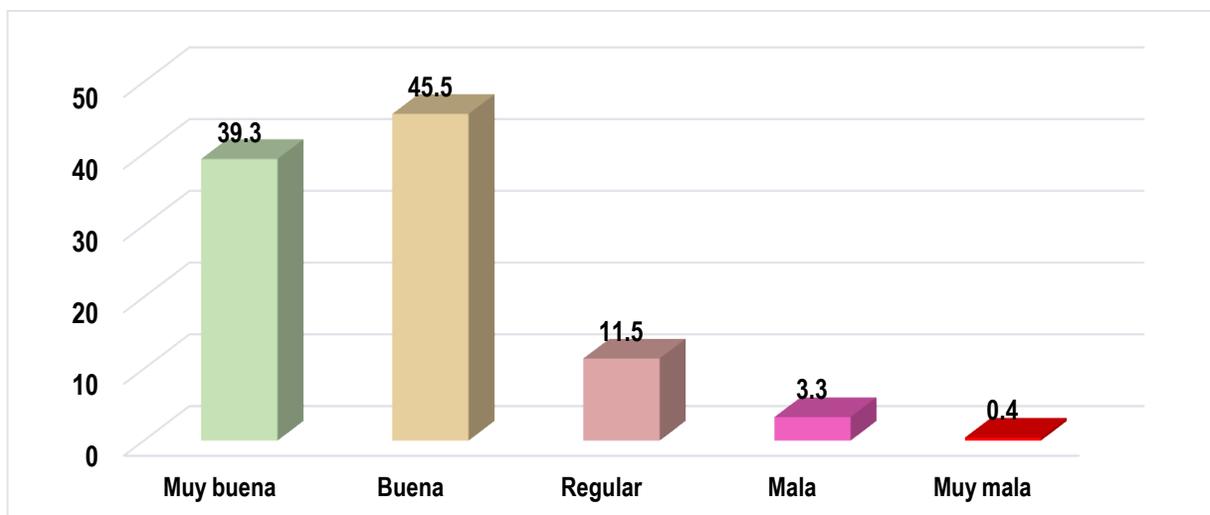


Ilustración 30.- Porcentaje de la calidad ambiental del área de influencia del proyecto

El gráfico anterior señala que la mayor representatividad en el área de influencia la tienen zonas con calidad ambiental designada como buena, esto es, con el 45.5%, que es equivalente a 6,647 ha., dichas zonas son congruentes con la mayoría de la vegetación de pastizales naturales y matorrales donde se realizan actividades de ganadería extensiva y aprovechamientos de recursos forestales no maderables (agave); en orden de importancia le sigue la calidad ambiental registrada como muy buena con el 39.3% que equivalen a 5,731 ha., estas zonas coinciden con toda la vegetación de bosque de pino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino; La de regular calidad ambiental ocupa un 11.5% de la superficie evaluada, es decir 1,673 ha., que coinciden con toda la infraestructura lineal existente, particularmente brechas poco transitadas, así como las tierras de agricultura de temporal y de riego; la de mala calidad ocupa un 3.3% que refiere a usos como los descritos en la calidad regular a la que se le suma algún nivel de degradación de suelo por erosión fuerte o severa; Finalmente, la calidad ambiental designada como muy mala abarca solamente el 0.4% del total del Sistema, esto es igual a 63 ha., ubicándose en donde existe infraestructura urbana y de comunicaciones.

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

### 5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno (Gómez. 2003); este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella.

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario, primordialmente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases del proyecto, las cuales son susceptibles de provocar impactos. El impacto puede ocurrir en cualquier componente del ecosistema, ya sea en los elementos bióticos (flora y fauna) o en los abióticos (suelo, agua, paisaje, otros), o inclusive

afectar de manera determinante en los componentes que no se pueden apreciar con facilidad como las cadenas tróficas y los ciclos de varios elementos del ecosistema, los cuales son la base para el desarrollo idóneo del medio ambiente. Es por ello la importancia de definir de manera objetiva todos aquellos elementos del medio ambiente que se verán afectados al ponerse en marcha cualquier proyecto, el cual, durante su ejecución irremediablemente impactará el ecosistema donde sea la ejecución.

### **5.1.1 Indicadores de impacto**

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte de ellos, son despreciables; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

Basados en lo anteriormente expuesto, se han identificados los siguientes indicadores de impacto para el proyecto “**Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz**”, ubicado en el Municipio de Poanas, Dgo.

- **Geomorfológica.** – Dado la naturaleza del proyecto el presente componente ambiental, no presenta alteraciones significativas y una vez que se realice el proyecto, ya que no habrá modificaciones al cauce ni al flujo natural del mismo.
- **Suelo.** – Por la naturaleza del proyecto, las actividades a realizar se concentran en el cauce del arroyo, previendo un impacto negativo poco significativo, aun así, las actividades que se realizarán como mitigación o compensación ayudarán a atenuar los fenómenos degenerativos adversos que llegarán a presentarse en el sitio.
- **Clima.** - Dado las características que presenta en la actualidad el sitio, el clima es un elemento que no presenta alteraciones significativas y una vez que se realice el proyecto este componente no recibirá alteración significativa
- **Aire.** - La puesta en marcha del presente proyecto traerá consigo una disminución en la calidad del componente originado por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna y aumento en los niveles de ruido, que repercutirán de manera poco significativa en otros indicadores ambientales como la fauna silvestre.
- **Agua.** - Por las características del proyecto, el impacto al presente indicador será considerable por las dimensiones de las áreas de aprovechamiento, sin embargo, estos no serán fijos, moviéndose en función de la disponibilidad de los bancos de materiales.
- **Flora.** - Debido a que para la ejecución del proyecto se tiene que afectar en algunos casos parte de la vegetación (herbácea solamente) ya que en el cauce no se tiene contemplado la eliminación de cobertura arbustiva ni arbórea.
- **Fauna Silvestre.** - Este indicador se encuentra poco alterado pese a las acciones antropogénicas de la región, por lo que, el impacto al componente no será considerable, pues la

mayoría de la fauna que originalmente se encuentre en el área se desplazará a otros sitios durante las actividades del proyecto para una vez terminado retornar al mismo.

- **Medio perceptual (Paisaje).** - En cualquier caso, de impacto al medio ambiente por parte de actividades humanas, este indicador es el más visible de todos. En base con las características de la flora, uso del suelo y la fisiográfica del área, el presente componente será uno de los menos afectados.
- **Medio Socioeconómico.** - Este proyecto no traerá consigo impactos negativos para la población del área del proyecto, pero si traerá consigo beneficios para ellos, como la generación de empleos y pagos de señoríos en beneficio del Ejido Veracruz, municipio de la Poanas Durango.

### **5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto**

A continuación, se presenta una lista con los indicadores de impacto por componente ambiental.

- **Geomorfología**
  - 1.- Cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
  - 2.- Aumento en la ocurrencia de procesos degradantes (deslizamientos, derrumbes, y otros).
  - 3.- Posible alteración del cauce natural del arroyo
- **Suelos**
  - 4.- Aumento en la probabilidad de erosión en el sitio por socavación de taludes.
  - 5.- Compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico.
  - 6.- Posible alteración de parámetros físicos y químicos del suelo por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.
- **Clima**
  - 7.- Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de automotores.
  - 8.- Aumento de la insolación y la temperatura en toda el área del proyecto y su entorno inmediato.
- **Aire**
  - 9.- Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire, por la circulación de automotores.
  - 10.- Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna.
  - 11.- Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por equipos y maquinaria.
- **Agua**
  - 12.- Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.

- **Flora**
  - 13.- Aumento de la fragmentación del hábitat.
  - 14.- Pérdida de la cobertura vegetal que establecida en el cauce
  - 15.- Apisonamiento de la vegetación circundante
  
- **Fauna silvestre**
  - 16.- Estimulación de la migración de especies.
  - 17.- Aplastamiento y muerte de fauna
  
- **Medio perceptual (Paisaje)**
  - 18.- Modificación del paisaje.
  
- **Medio socioeconómico**
  - 19.- Riesgo de accidentes.
  - 20.- Mejora en la calidad de vida por percepciones económicas y de seguridad social por demanda de mano de obra.

### **5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

#### **5.1.3.1 Criterios**

Para la identificación de impactos se eligió utilizar la matriz elaborada por Lázaro López Lago, que a diferencia de la Matriz de Leopold o del sistema Batelle-Columbus, esta cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones; lo que propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectadas, justificando de esta manera su utilización.

Para la valoración de los impactos se emplearon los siguientes indicadores:

#### **A. Carácter del impacto (CI)**

(+) Positivo

(-) negativo

(X) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados.

#### **B. Intensidad (I)**

(1) baja

(2) media

(4) alta

(8) muy alta

(12) total

**C. Extensión (EX)**

(1) puntual

(2) parcial

(4) extenso

(8) total

(+4) crítico (el impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)

**D. Sinergia(SI)**

(1) no sinérgico

(2) sinérgico

(4) muy sinérgico

**E. Persistencia (PE)**

(1) fugaz. (< 1 año)

(2) temporal. (1 a 10 años)

(4) permanente. (> 10 años)

**F. Efecto (EF)**

(D) directo o primario

(I) indirecto o secundario

**G. Momento del impacto (MO)**

(1) largo plazo

(2) mediano Plazo

(4) corto Plazo

(+4) crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.

**H. Acumulación (AC)**

(1) simple

(4) acumulativo

**I. Recuperabilidad (MC)**

(1) recuperable de inmediato

(2) recuperable a mediano plazo

(4) mitigable

(8) irrecuperable

#### **J. Reversibilidad (RV)**

- (1) corto plazo
- (2) mediano plazo
- (4) irreversible

#### **K. Periodicidad (PR)**

- (1) irregular.
- (2) periódica.
- (4) continua.

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

Para la identificación y evaluación de impactos, se hace necesario estudiar previamente las particularidades del medio ambiente, donde se desarrollará el proyecto y de cada uno de sus componentes; así como, identificar las acciones derivadas del proyecto, capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden a los criterios siguientes: que sean significativas (o sea que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.

De las acciones que producirán impactos, se establecerá una relación de acciones que reducirán estos impactos durante las diferentes fases del proyecto. El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado escueta o excesivamente detallada.

El medio ambiente donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (investigación, construcción, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los **factores ambientales** naturales y socioeconómicos impactados por las acciones previstas en el proyecto son:

- Geomorfología
- Suelos
- Clima
- Aire
- Agua
- Flora
- Fauna silvestre
- Medio perceptual
- Medio socioeconómico

Los impactos de proyectos de obra o actividad son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de material requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se procede a elaborar la matriz de identificación de impactos.

En esta matriz se relacionan todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental y la suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia (matriz de valoración de impactos) nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Una vez evaluados los impactos ambientales se determina la importancia del efecto (IM) y seguidamente se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto, elaborándose la matriz de valoración de impactos:

Cuadro 28.- Valoración de los impactos

Impacto	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	Importancia	Clasificación
1	-	2	2	2	2	D	2	1	2	2	2	23	COMPATIBLE
2	-	2	2	1	2	D	2	1	1	1	1	19	COMPATIBLE
3	-	4	1	2	2	D	2	4	2	2	1	29	MODERADO
4	-	4	1	2	2	D	4	4	2	2	4	34	MODERADO
5	-	2	2	1	2	D	2	2	4	2	2	25	COMPATIBLE
6	-	1	1	2	2	D	4	4	4	2	2	25	COMPATIBLE
7	-	1	2	1	2	I	2	1	4	2	2	21	COMPATIBLE
8	-	1	2	1	2	D	1	1	2	2	2	18	COMPATIBLE
9	-	1	2	1	2	I	2	1	4	2	2	21	COMPATIBLE
10	-	2	2	2	2	D	4	4	4	2	2	30	MODERADO
11	-	2	2	2	2	D	4	4	4	2	2	30	MODERADO
12	-	1	1	1	2	D	2	1	4	1	1	17	COMPATIBLE
13	-	2	2	2	2	D	2	1	2	2	2	23	COMPATIBLE
14	-	1	1	1	2	D	4	1	4	2	2	21	COMPATIBLE
15	-	2	2	2	2	I	2	2	2	2	2	24	COMPATIBLE
16	-	4	2	1	1	D	2	4	4	2	4	34	MODERADO
17	-	4	4	2	2	I	2	4	4	2	2	38	MODERADO
18	-	1	2	2	1	I	2	4	2	1	4	23	COMPATIBLE
19	-	1	1	2	1	I	1	1	4	1	4	19	COMPATIBLE
20	+	4	2	1	1	D	1	4	4	1	1	29	MODERADO

Luego de finalizado el análisis de las matrices se procede a elaborar las conclusiones de la evaluación.

Es importante obtener la mayor información posible por componentes ambientales y acciones del proyecto por independiente y en base a los resultados emitir las conclusiones.

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

### 6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

#### Componente ambiental: Geomorfología

- 1.- Cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
- 2.- Aumento en la ocurrencia de procesos degradantes (deslizamientos, derrumbes y otros).
- 3.- Posible alteración del cauce natural.

Medida A1	Descripción
	<p style="text-align: center;"><b>Acciones de conservación de suelo y agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descompactación de los caminos que no sean útiles</li> <li>• Rebaje de taludes</li> <li>• Nivelación de los sitios que lo requieran</li> <li>• Construcción de un sistema de desvío de aguas para evitar la erosión en los terrenos contiguos al cauce del arroyo</li> <li>• Reforestación al margen de este con especies como sauces, álamos y jarillas</li> </ul>
Tipo de medida	Mitigación y restauración
Objetivo	Mitigar los efectos negativos al presente componente ambiental
Indicador	Puntos de modificación del terreno y pendientes
Umbral de alerta	Procesos de degradación en la geomorfología del área de influencia
Umbral inadmisibles	Ausencia de obras de conservación de suelo
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Supervisor ambiental y cuadrilla de trabajadores
Medidas de urgencia	Actividades de conservación de suelo

Medida A2	Descripción
	<p style="text-align: center;"><b>Acciones de conservación de suelo (taludes del cauce)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suavización de taludes</li> <li>• Empedrado o arroyo de piedra o grava muy gruesa</li> <li>• Estabilización de taludes con muros de roca para evitar socavaciones</li> </ul>
Tipo de medida	Mitigación y restauración
Objetivo	Mitigar los efectos negativos al presente componente ambiental
Indicador	Presencia de socavones
Umbral de alerta	Procesos de degradación en la geomorfología del área de influencia
Umbral inadmisibles	Ausencia de obras de conservación de suelo
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Supervisor ambiental y cuadrilla de trabajadores
Medidas de urgencia	Actividades de conservación de suelo

**Componente ambiental: Suelo**

- 4.- Aumento en la probabilidad de erosión en el sitio por socavación de taludes.
- 5.- Compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico.
- 6.- Posible alteración de parámetros físicos y químicos del suelo por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.

<b>Medida B1</b>	<b>Descripción</b>
	<b><i>Evitar la contaminación del suelo</i></b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo de equipos</li> <li>• Sistemas para contención de derrames por incidentes</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones extraordinarias y suministro de combustible en el sitio del proyecto.
Indicador	Suelo libre de agentes extraños a su naturaleza.
Umbral de alerta	Descuido en reparaciones y suministro de combustibles.
Umbral inadmisibles	Suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Suspensión de actividades hasta cumplir con las especificaciones de la presente medida

<b>Medida B2</b>	<b>Descripción</b>
	<b><i>Manejo de residuos peligrosos</i></b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación sobre la prevención de incidentes ambientales por derrames de sustancias</li> <li>• Alta como generador de residuos peligrosos</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto.
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisibles	Manejo inadecuado de los residuos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos

Medida B3	Descripción
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos sólidos de tipo doméstico en concordancia con las normas aplicables.
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisibile	Manejo inadecuado de los residuos
Tipo de comprobación	Bitácora de generación y traslado de residuos
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono del sitio</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos sólidos de tipo domestico

Medida B4	Descripción
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo por agentes como: lubricantes, diésel, aceites y otros.
Indicador	Área del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Descuido en el manejo de agentes contaminantes
Umbral inadmisibile	Presencia de suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y saneamiento de suelos contaminados

Medida B5	Descripción
Tipo de medida	Restauración
Objetivo	Descompactar el suelo
Indicador	Superficie de suelo descompactado
Umbral de alerta	Presencia de suelo compactado
Umbral inadmisibile	Suelo compactado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario

### Componente ambiental: Clima

7.- Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de automotores.

8.- Aumento de la insolación y la temperatura en toda el área del proyecto y su entorno inmediato.

Medida C1	Descripción
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes, ruidos y vibraciones de la maquinaria y vehículos que se manejaran
Indicador	Niveles de contaminación y ruido presente en el área del proyecto
Umbral de alerta	Ruidos y gases contaminantes excesivos
Umbral inadmisibile	Afectación del microclima
Tipo de comprobación	Visual y/o documental
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041-SEMARNAT-2015

Medida C2	Descripción
	<p><b>Control de emisiones de partículas a la atmósfera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo</li> <li>• Restricción de velocidades y señalización</li> <li>• Riegos en caso de requerirse</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la emisión de partículas de polvo a la atmósfera por parte de la maquinaria y los vehículos
Indicador	Partículas suspendidas en la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisibles	Afectación a la salud de los trabajadores, así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidades en el área del proyecto, y humedecer el material que desprenda partículas a la atmósfera

### Componente ambiental: Aire

9.- Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire, por la circulación de automotores.

10.- Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna.

11.- Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por equipos y maquinaria.

Medida D1	Descripción
	<p><b>Control de emisiones de contaminantes y ruido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo</li> <li>• Restricción de velocidades y señalización</li> <li>• Queda prohibido modificar los sistemas de escape procedentes de fábrica de los equipos</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes, ruidos y vibraciones
Indicador	Niveles de contaminación y ruido presente en el área del proyecto
Umbral de alerta	Ruidos y humos contaminantes excesivos
Umbral inadmisibles	Afectación del microclima
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes en base a la NOM-041-SEMARNAT-2015 y control de ruido en base a la NOM-011-STPS-2001

Medida D2	Descripción
	<p align="center"><b>Control de emisiones de partículas a la atmósfera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de riegos en las áreas de operación</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva (riegos)
Objetivo	Prevenir la emisión de partículas a la atmósfera "aclarar"
Indicador	Partículas suspendidas en la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisibles	Afectación a la salud de los trabajadores, así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidades en el área del proyecto y humedecer el material que desprenda partículas a la atmósfera

### Componente ambiental: Agua

12.- Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.

Medida E3	Descripción
	<p align="center"><b>Prevención de incidentes ambientales por derrames de sustancias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación sobre la prevención de incidentes ambientales por derrames de sustancias</li> <li>• Manejo y disposición de residuos</li> <li>• Mantenimiento preventivo de equipo y maquinaria</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto.
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisibles	Manejo inadecuado de los residuos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos

**Componente ambiental: Flora**

- 13.- Aumento de la fragmentación del hábitat.
- 14.- Pérdida de la cobertura vegetal que establecida en el cauce
- 15.- Apisonamiento de la vegetación circundante

<b>Medida F1</b>	<b>Descripción</b>
	<b>Indicaciones de conservación de la flora silvestre a los trabajadores</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación sobre la conservación de la vegetación</li> <li>• Queda prohibido la extracción de individuos vegetales sin autorización</li> <li>• Señalética relativa a conservar la vegetación</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Impactos en la flora silvestre
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisible	Daño a la flora silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación

<b>Medida F2</b>	<b>Descripción</b>
	<b>Manejo adecuado de residuos</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación sobre el manejo y disposición de residuos</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Impactos en la flora silvestre
Umbral de alerta	Descuido en el manejo de residuos peligrosos
Umbral inadmisible	Daño a la flora silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Manejo de los residuos peligrosos en base a la NOM-052-SEMARNAT-2001

Medida F3	Descripción
	<p><b>Prevención de impactos mayores a la flora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibido el uso del fuego para control de vegetación</li> <li>• Prohibido el derribo de vegetación arbórea</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar daños mayores a la flora silvestre
Indicador	Impactos en áreas no contempladas por el proyecto
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Daño en áreas no contempladas
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Obras de mitigación

### Componente ambiental: Fauna silvestre

16.- Estimulación de la migración de especies.

17.- Aplastamiento y muerte de fauna

Medida G1	Descripción
	<p><b>Indicaciones de conservación de la fauna silvestre a los trabajadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación sobre la conservación de la fauna silvestre</li> <li>• Queda prohibido la extracción de individuos animales</li> <li>• Señalética relativa a conservar la fauna</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la fauna silvestre
Indicador	Impactos en la fauna silvestre
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Daño a la fauna silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación

<b>Medida G2</b>	<b>Descripción</b>
	<p style="text-align: center;"><b><i>Evitar la fragmentación del hábitat</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda prohibido la apertura de nuevos caminos de acceso al área del proyecto</li> <li>• Queda prohibida la remoción de vegetación arbórea</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la fragmentación del hábitat
Indicador	Presencia de nuevos caminos en el área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibile	Desarrollo de caminos alternos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación

<b>Medida G3</b>	<b>Descripción</b>
	<p style="text-align: center;"><b><i>Evitar atropellamientos a la fauna silvestre</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricción de velocidades y señalización</li> </ul>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir atropellamientos en la fauna silvestre
Indicador	Fauna silvestre lesionada
Umbral de alerta	Circulación de vehículos a altas velocidades dentro del área del proyecto
Umbral inadmisibile	Presencia de atropellamientos en fauna silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación Platicas de inducción y platicas periódicas

**Componente ambiental: Paisaje (h)**

18.- Modificación del paisaje.

<b>Medida H1</b>	<b>Acciones de mitigación</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de medida	Mitigación	
Objetivo	Mitigación de impacto a la vegetación silvestre	
Indicador	Áreas con obras de revegetación	
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente	
Umbral inadmisibile	Degradación del componente ambiental	
Tipo de comprobación	Visual	
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto	
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>	
Personal encargado	Grupo multidisciplinario	
Medidas de urgencia	Obras de mitigación	

**Componente ambiental: Socioeconómico**

19.- Riesgo de accidentes.

20.- Mejora en la calidad de vida por percepciones económicas y de seguridad social por demanda de mano de obra.

<b>Medida I1</b>	<b>Prevención de accidentes</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de medida	Preventiva	
Objetivo	Evitar el daño a los trabajadores	
Indicador	Accidentes labores	
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente	
Umbral inadmisibile	Lesiones o daños en algún trabajador	
Tipo de comprobación	Visual	
Puntos de comprobación	Personal que labore en el proyecto	
Etapa del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación y mantenimiento</li> </ul>	
Personal encargado	Compañía de extracción	
Medidas de urgencia	Acatamiento de la NOM-017-STPS 2008 referente al equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	

<b>Medida I2</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Dar preferencia a trabajadores de la región para trabajos no calificados, donde se desarrolla el proyecto para su contratación
Indicador	Número de trabajadores de la región
Umbral de alerta	Desconocimiento en la región de trabajo temporal
Umbral inadmisibles	Ausencia trabajadores no calificados de la región
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Personal que labore en el proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Contratista y ejido Veracruz
Medidas de urgencia	Contratación de personal no calificado de la región

<b>Medida I3</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la emisión de contaminantes y ruido a la atmósfera
Indicador	Presencia de contaminantes en el área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de contaminantes en el área de influencia del proyecto
Umbral inadmisibles	Afectación a la salud de los trabajadores y población
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación y mantenimiento</li> <li>• Abandono</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-010-STPS-2014 y NOM-011-STPS-2001

Medida I4 y I5	Descripción
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la emisión de partículas a la atmósfera
Indicador	Partículas suspendidas en la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisible	Afectación a la salud de los trabajadores y población, así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Operación</li> </ul>
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidad, cubrir con lona y humedecer el material que desprenda partículas a la atmósfera

## 6.2 Impactos residuales

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos **significativos o residuales** que el proyecto genere. En el presente proyecto los impactos residuales son:

- a) Pérdida de vegetación (jarillas, pastos, arbustos).
- b) Fragmentación del hábitat de la flora y fauna (tráfico de vehículos)
- c) Modificación del paisaje

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono.

Desde el momento en que se inicia la etapa de construcción y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

- a) Monitoreo y evaluación de la calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos.
- b) Monitoreo de flora y fauna.
- c) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
- d) Evaluación del proyecto en el beneficio de los ejidatarios y pobladores de Veracruz.
- e) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del proyecto.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social. Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, subcuencas y diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área del proyecto es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios donde se perturbara vegetación natural (indirectamente) y suelo, mismos que están señalados en todos los mapas presentados, mientras que el beneficio social es de carácter amplio.

Los impactos residuales en el componente ambiental evaluado corresponden a los que se describen a continuación:

**Agua.** Todos los proyectos que impliquen la extracción de material modifican el área hidráulica de los cuerpos de agua. Por otro lado los cortes que se hacen al terreno para la preparación del sitio previo a la operación del proyecto y acumulación de material en algunas zonas, modifican las características originales del área, produciendo cambios en el escurrimiento superficial de menor importancia, así como el laminar, alterando con ello el comportamiento normal del patrón de drenaje del área, además de las modificaciones que se hacen al área del cauce de los cuerpos superficiales, las sedimentaciones de material en las zonas de escurrimientos y la generación de turbiedad en el agua debido a las variaciones en los nutrientes que transportan las corrientes, en los contenidos de sólidos disueltos y suspendidos.

**Geomorfología.** Las áreas utilizadas para el tránsito de equipo y maquinaria deberán descompactarse una vez concluido el periodo operativo del proyecto e implementar medidas de restauración. En los lugares en donde se realicen excavaciones, cortes o se explote el banco de materiales, deberán considerarse los posibles deslizamientos de tierra, ya que, con estas actividades, se alterará la estabilidad del área. En las áreas de los bancos de material, el cambio en la dinámica geomorfológica estará en función de la cantidad de material extraído, la forma de explotación y la localización del banco, así como de las medidas de mitigación, compensación y restauración aplicadas.

**Vegetación.** La vegetación nativa como son pastos, hierbas y arbustos tienden a desaparecer, ya que con la remoción de la vegetación silvestre original se contribuye a que desaparezcan paulatinamente de la zona estas especies, al disminuir los sitios sin afectaciones antropogénicas en donde se desarrolla.

**Fauna.** La actividad humana en el sitio, y la generación de ruido, ahuyentará a la fauna silvestre hacia sitios aislados o menos afectados, esto será temporal o permanente, dependiendo si continúa la presencia humana en la zona por cualquier otra actividad.

**Paisaje.** La explotación de los bancos de material, produce un importante impacto al paisaje. En la etapa de abandono del proyecto, se deberá cuidar que los cortes y pendientes se suavicen y se apliquen los tratamientos adecuados, para con esto contribuir a minimizar el impacto generado, ya que, de no hacerse, como suele suceder en algunos bancos de material, el suelo quedaría expuesto a la erosión.

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

### **7.1 Pronóstico del escenario**

De acuerdo al análisis basado en los impactos identificados y las medidas de mitigación propuestas, se llega a la conclusión de que la afectación del proyecto será principalmente durante las etapas de preparación y operativa del proyecto. En los bancos de extracción de materiales debe aplicarse un aprovechamiento responsable como medida de autorregulación y por ningún motivo obstruir el flujo del cauce natural.

Los escenarios de los diferentes subsistemas tras el desarrollo y la operación del presente proyecto, aplicando las medidas preventivas, de mitigación y compensación descritas, son los siguientes:

Como se ha mencionado anteriormente el componente ambiental más importante en la realización del proyecto de extracción y aprovechamiento de materiales pétreos son el aire, el *suelo*, *el agua* y *paisaje* ya que su alteración repercute en otros componentes del ambiente, por lo anterior si se aplican las medidas de mitigación sobre este componente las cuales reducirán al mismo tiempo los impactos sobre los otros recursos asociados.

Con el manejo adecuado de la vegetación se tiene un escenario en el cual la cubierta vegetal será controlada, por lo tanto, los diferentes efectos en la vegetación natural (cobertura, tamaño poblacional, etc.) se reducirían, siendo la misma tendencia para el suelo, permitiendo su recuperación. En lo referente a la fauna, los efectos serán reducidos al aplicar las medidas propias para este fin.

En cuanto al deterioro de la armonía del paisaje, este efecto se compensará al mantener la vegetación herbácea y arbustiva alrededor del cauce del arroyo y de las áreas de los bancos de materiales aprovechados.

Para cuidar la calidad del agua se tendrán medidas de control como las ya especificadas, se trabajará en coordinación con CNA para cumplir las disposiciones legales aplicables en materia de agua.

En cuanto a ruido, polvo y gases se refiere, las medidas tomadas desde el mantenimiento preventivo de los equipos, así como la utilización de sistemas de control de ruido y los catalizadores para control de gases y humos en el equipo y maquinaria, permitiendo tener bajo control estas emisiones. Ayudará también a disminuir el impacto causado por el proyecto en cuanto al ruido la ubicación del proyecto localizándose éste en una zona arbolada, además que controlará las emisiones de gases.

En el futuro, se puede esperar que el proyecto no cause un gran impacto en comparación a las actividades ya desarrolladas en el área ya que en la unidad ambiental conocida como vegetación de galería se está deteriorando por la presión antropogénica, es decir, estas áreas se están alterando en mayor o menor grado en cuanto al suelo y vegetación se refiere con las correspondientes consecuencias en otros elementos del ambiente, aunado a los aprovechamientos irregulares que presenta el cauce del arroyo, mismos que se han realizado por muchos años.

Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser mejor al que existirá en la zona sin el mismo, pues al aplicar las medidas de mitigación y de compensación tanto durante la etapa de operación como al abandonar el sitio, ya que actualmente y derivado de los aprovechamientos irregulares solo se extrae sin la aplicación de ninguna medida. El pronóstico del escenario esperado una vez que se realicen las obras de prevención, mitigación, restauración y compensación, sobre los elementos que serán impactados durante el establecimiento del proyecto se desarrolla a continuación:

En lo que respecta al elemento vegetación, el escenario esperado se considera como estable ya que, aunque se encontrará con cierta perturbación en las áreas aledañas a los caminos de acceso, no se espera que esta sufra mayores daños como la eliminación total o parcial, así como su fragmentación. En caso de que este elemento sufra algún tipo de daño causado por el proyecto se considera la reforestación con la cual el escenario será estabilizado y se llevará a la condición esperada.

El suelo también se espera estabilizarse luego de que se apliquen todas las medidas de prevención y mitigación de impactos, además con el monitoreo se intentará corregir aquellas que comiencen con algún proceso de degradación ya sea con el cabeceo de cárcavas o con obras de mampostería que detengan cualquier indicio de erosión fuerte o desvió del cauce. De cualquier manera, el escenario esperado, aunque estable si se observará con algunas pequeñas fuentes de erosión ya sea laminar o un poco más profundas, sobre todo por la compactación del camino de acceso entre los bancos de materiales y el patio de almacenamiento.

Lo que definitivamente no se corregirá es el escenario paisajístico que se tenía originalmente puesto que con la eliminación de la estructura geológica del cauce del arroyo y el establecimiento de nuevas estructuras (patio de almacenamiento) presentará una modificación drástica y permanente de modo que solo con el tiempo y la costumbre a la vista hacia el nuevo panorama, será cuando exista una estabilización de este componente.

En lo que se refiere a la fauna, esta se considera que con las medidas de prevención para no perturbarlas ni cazarlas, se espera que se establezca al corto plazo ya que al dejar de laborar en el área del proyecto y que todo el movimiento de personal y maquinaria se retire de la zona esta regresará al lugar y se concentrará sobre y a los lados del cauce del arroyo, tal vez no con la abundancia o frecuencia deseados pero siempre presente.

Realizando una comparación con el escenario sin las medidas de mitigación se observa que el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, alterarán principalmente al aire, al suelo, agua, la flora y fauna y paisaje, en cuanto a la reducción de hábitat, fragmentación y estructura, lo cual repercutirá directamente sobre la modificación, estabilidad y estructura del suelo, ocasionando erosión y compactación, de igual forma, las acciones sobre la vegetación de manera indirecta también modifican el

hábitat de la fauna y la reducción de su población. Las actividades que alteran a la vegetación además afectarán la armonía del paisaje.

En el futuro, se puede esperar que el proyecto no cause un gran impacto en comparación a las actividades ya desarrolladas en el área ya que, en la unidad ambiental conocida como vegetación de galería, se está alterando en mayor o menor grado la cubierta vegetal con las correspondientes consecuencias en otros elementos del ambiente.

Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser mejor al que existe en la zona sin el mismo, mientras se apliquen las medidas de mitigación y de compensación propuestas.

## **7.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

Se anexa

## **7.3 Conclusiones**

Analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales y evaluadas de forma cualitativa y cuantitativamente, se concluye que en el Proyecto de “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz” presenta lo siguiente:

1. El área donde se ubica el proyecto, desde hace tiempo mantiene una afectación por las actividades antropocéntricas que han ido en aumento en los últimos años, estas corresponden principalmente a actividades productivas como la ganadería extensiva, el cultivo de temporal, aprovechamiento del agave y extracción de materiales pétreos de los cauces de los arroyos.
2. Con base a las matrices de identificación y valoración de impactos, este proyecto no representa un agente importante que pueda impactar de forma trascendente los procesos biológicos en el ecosistema, ya que los sitios donde se realizaran los aprovechamientos, actualmente se realizan de manera irregular sin ninguna medida de prevención ni de mitigación, a diferencia de lo manifestado en el presente documento se prevé la aplicación de una serie de medidas que prevengan, mitiguen, restauren y compensen los impactos ambientales originados por el aprovechamiento de los materiales pétreos el cauce del arroyo.
3. Los mayores impactos se identifican en la construcción y operación del proyecto, principalmente por el movimiento de equipo y maquinaria que por la propia naturaleza del proyecto se requiere para extraer, cribar, cargar y mover el material compuesto principalmente por arenas y gravas, siendo que esta operación genera ruidos, vibraciones y emisiones.

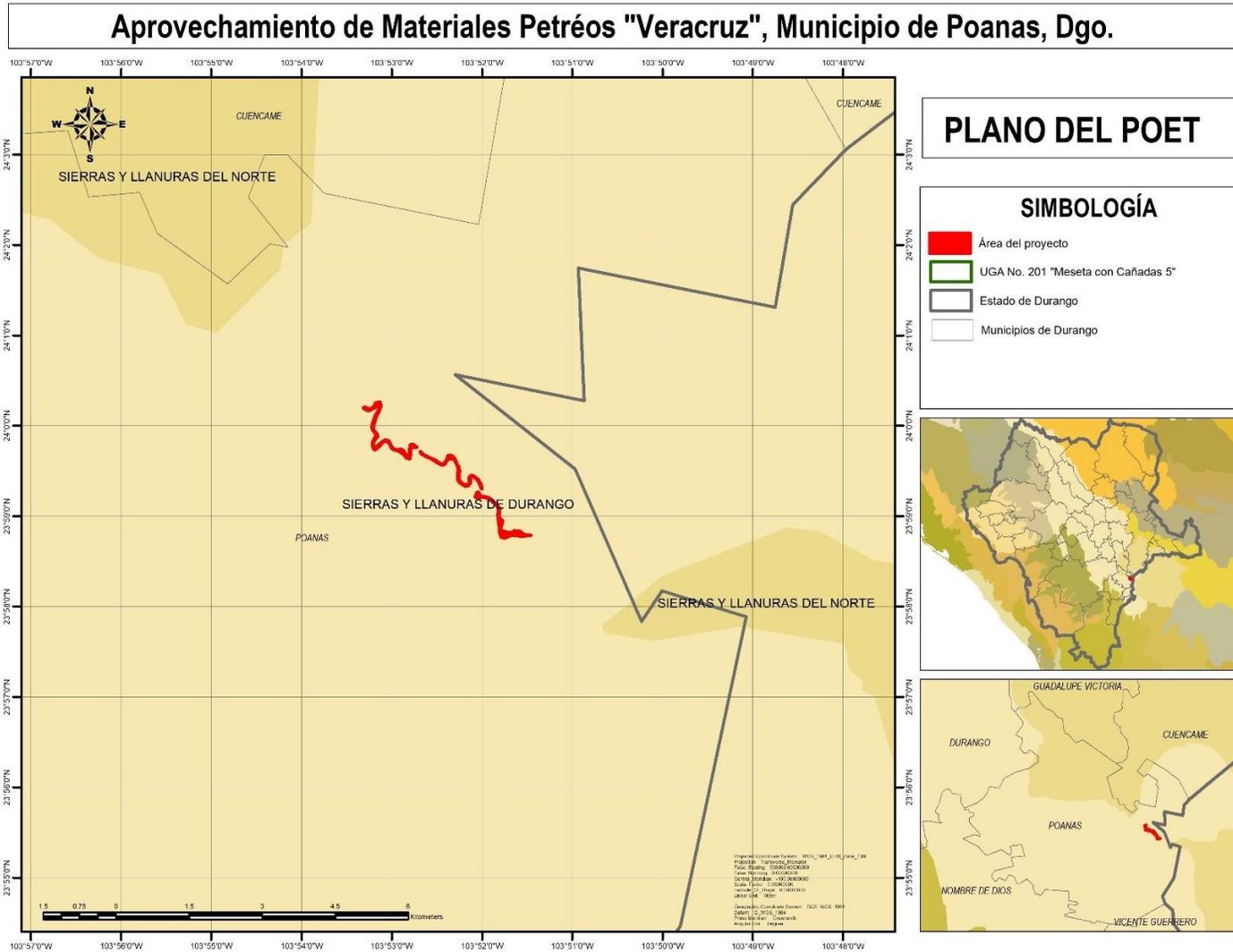
4. Las buenas prácticas de extracción y las acciones a realizar en la etapa de abandono, reducen significativamente los impactos, de tal manera que, con el paso del tiempo, el impacto se hace casi nulo, esto debido a que el ecosistema lleva a cabo su función de regeneración, para esto será indispensable advertir con señalamientos que la zona está en recuperación.
5. No se fracciona el entorno natural de manera permanente, ya que, al concluir la extracción de los bancos de materiales, se llevarán a cabo las acciones de restauración de las áreas. Permitiendo la continuidad del ecosistema una vez concluida la vida útil del proyecto, además de que la propia dinámica del cauce hará que se establezca nuevamente vegetación herbácea y arbustiva donde se acumula limos que sostengas a este tipo de vegetación riveraña.
6. Se deberá dar un manejo y aplicación adecuado a las medidas destinadas a la disminución de los efectos producidos en los diferentes componentes ambientales, como lo es el óptimo funcionamiento de la maquinaria que minimice los contaminantes atmosféricos, el cumplimiento de la legislación ambiental referente al tema de emisiones a la atmosfera, así como emisiones de ruido entre otros.
7. Las obras de conservación de suelo tendrán el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente el aumento del impacto a este recurso en el sitio del proyecto.
8. Para dar cumplimiento a la normatividad es necesario que el promovente realice el trámite de las autorizaciones o concesiones ante la Comisión Nacional del Agua y estar al corriente en los pagos que esta dependencia establece para el aprovechamiento de los bancos de materiales pétreos en cuerpos de agua de competencia federal.

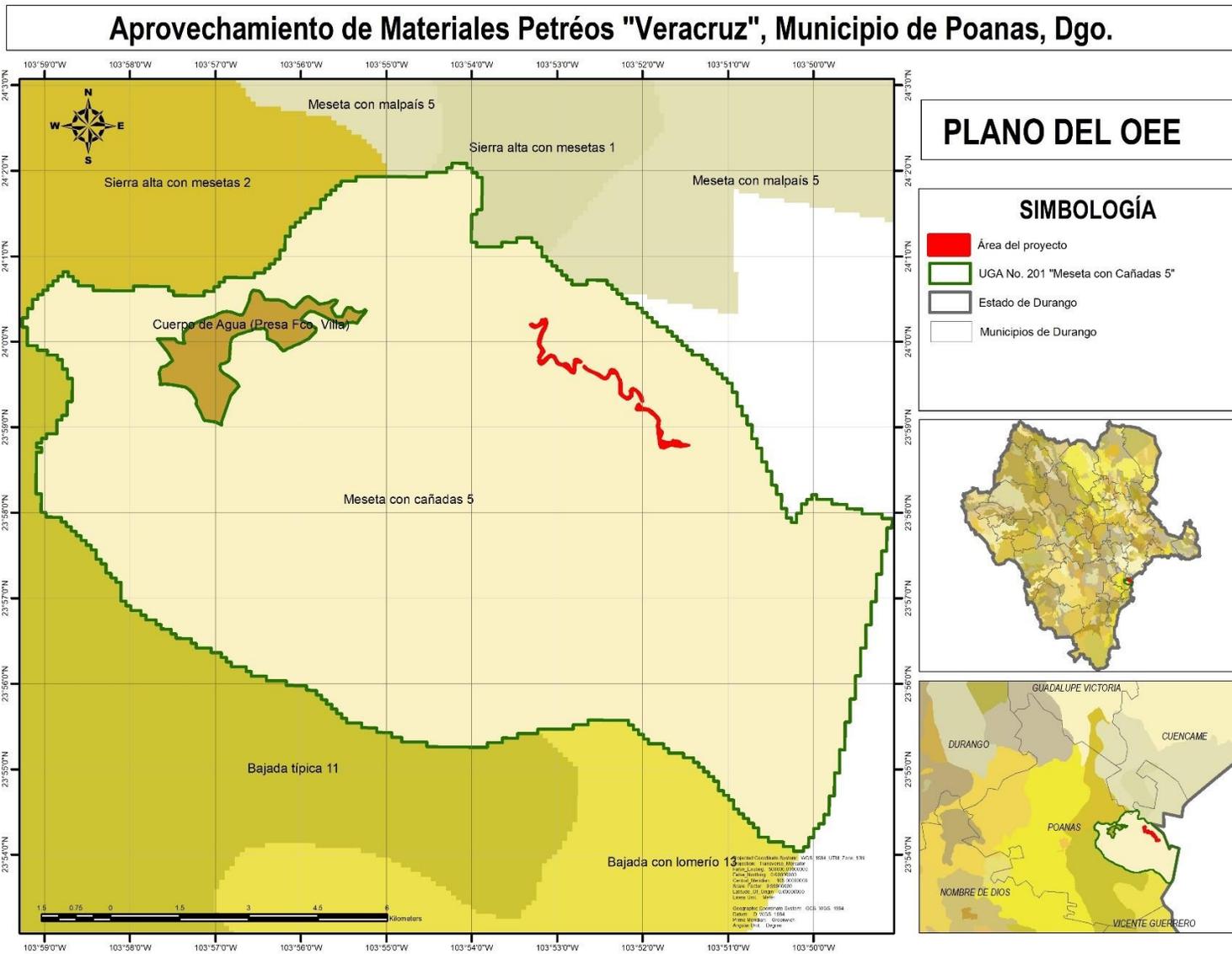
## **8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

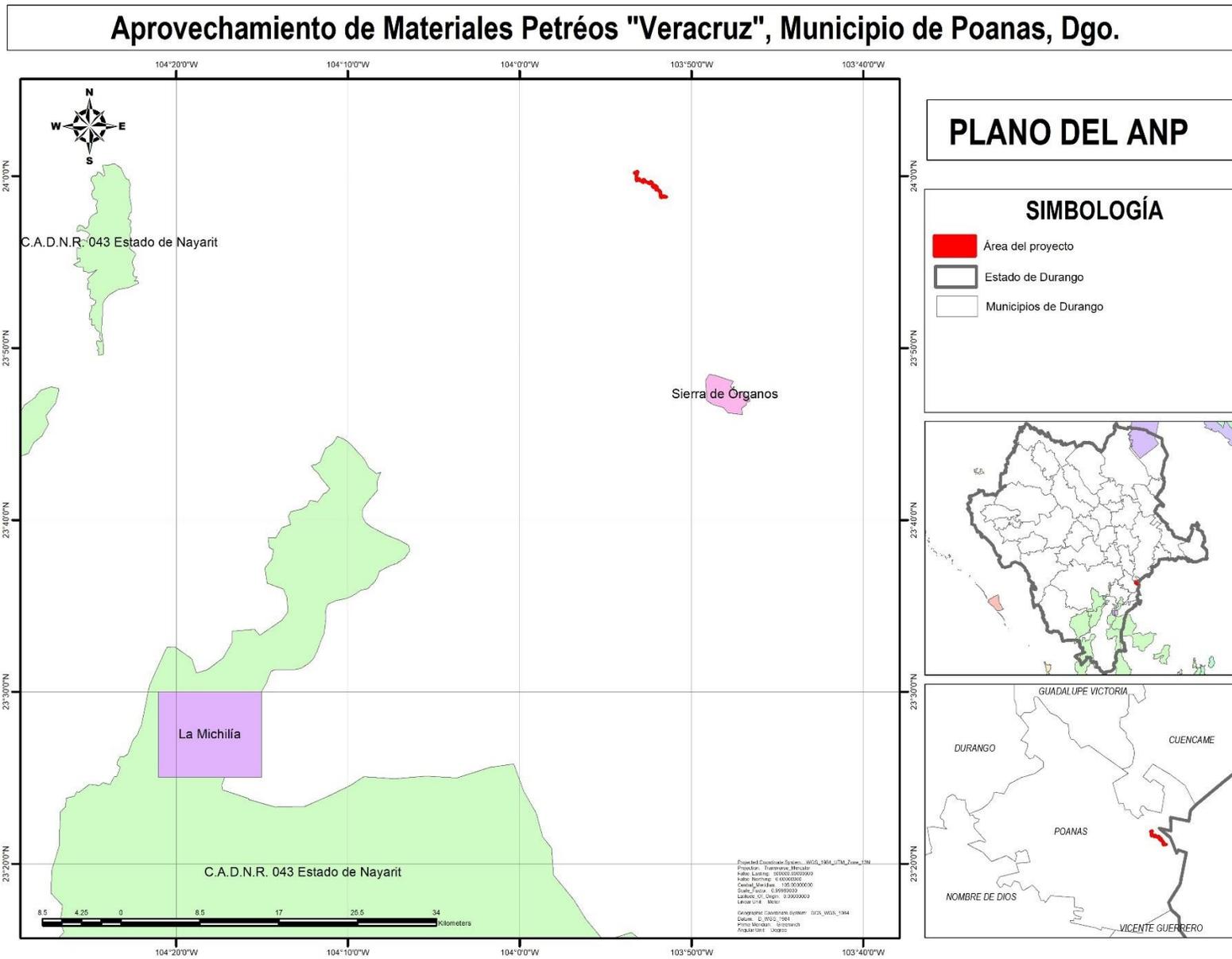
### **8.1 Formatos de presentación**

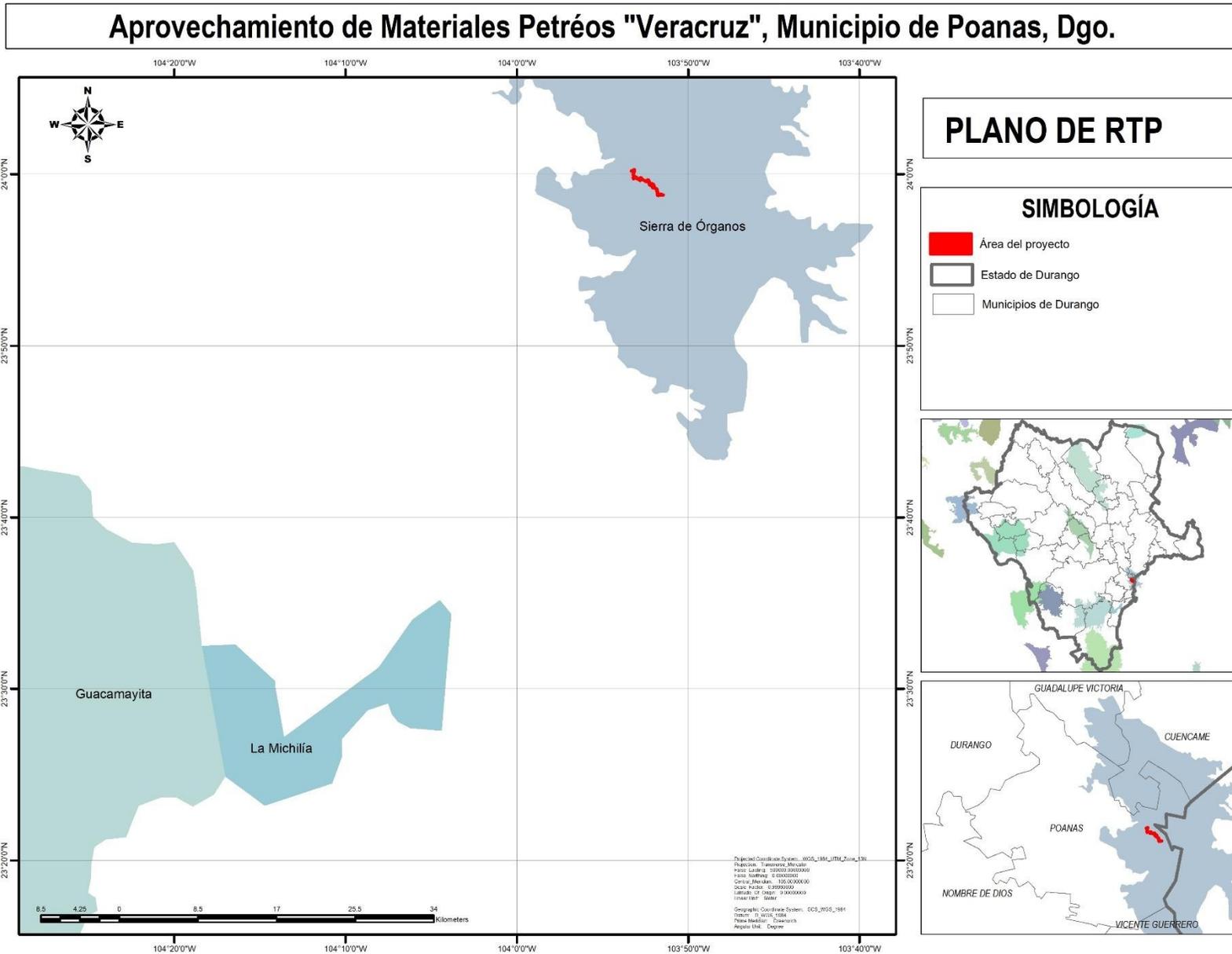
En el anexo 4 se encuentra el resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental.

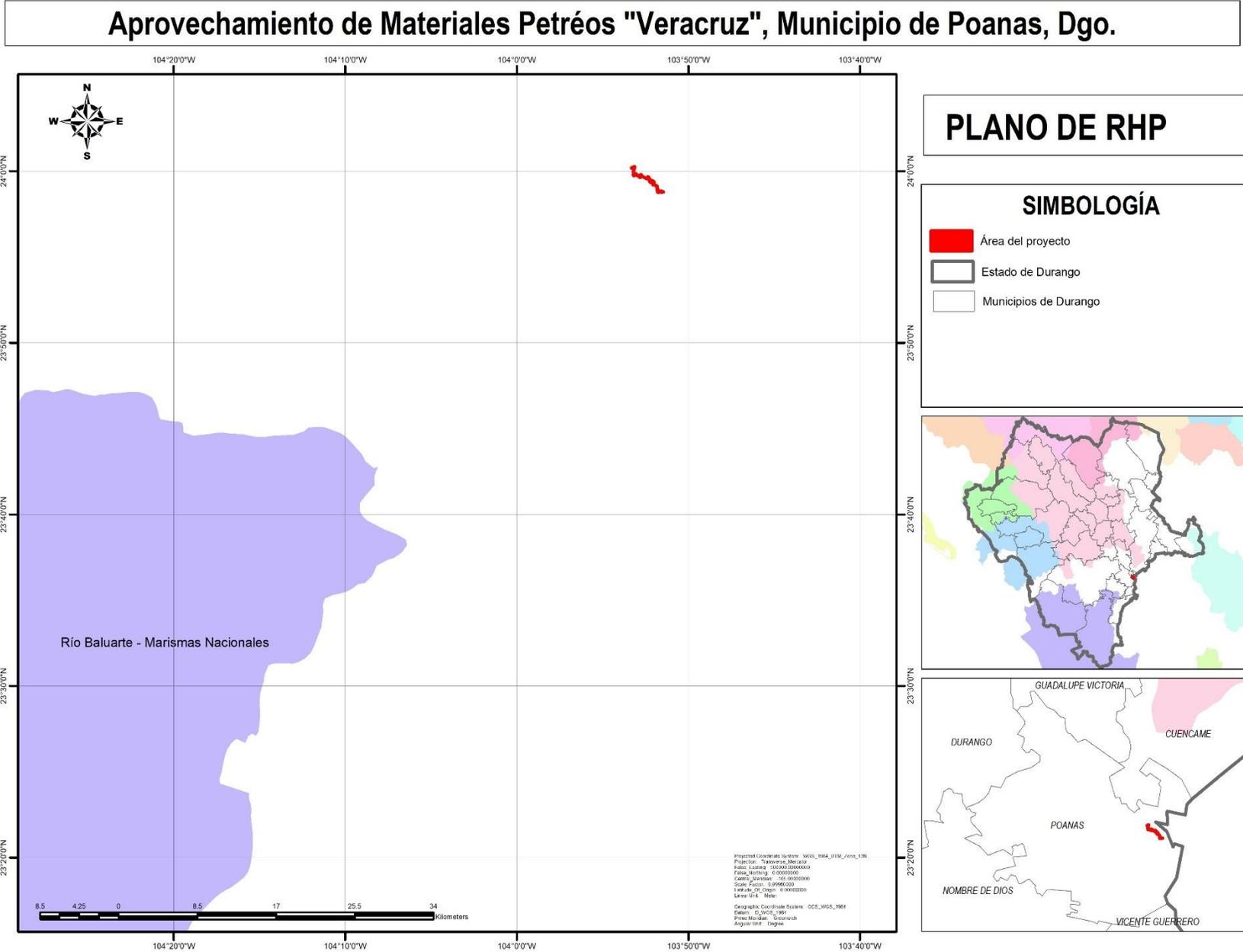
8.1.1 Planos definitivos

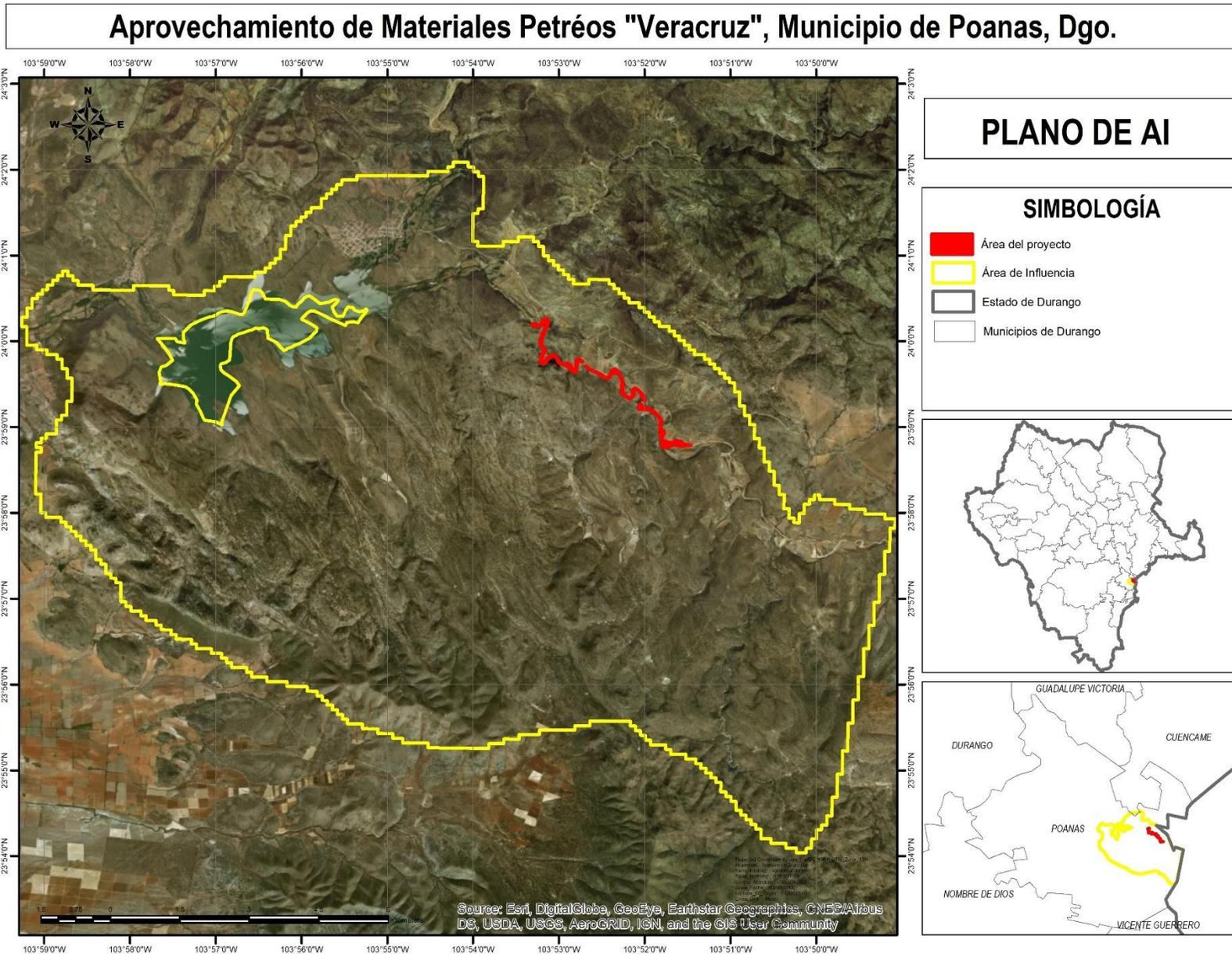


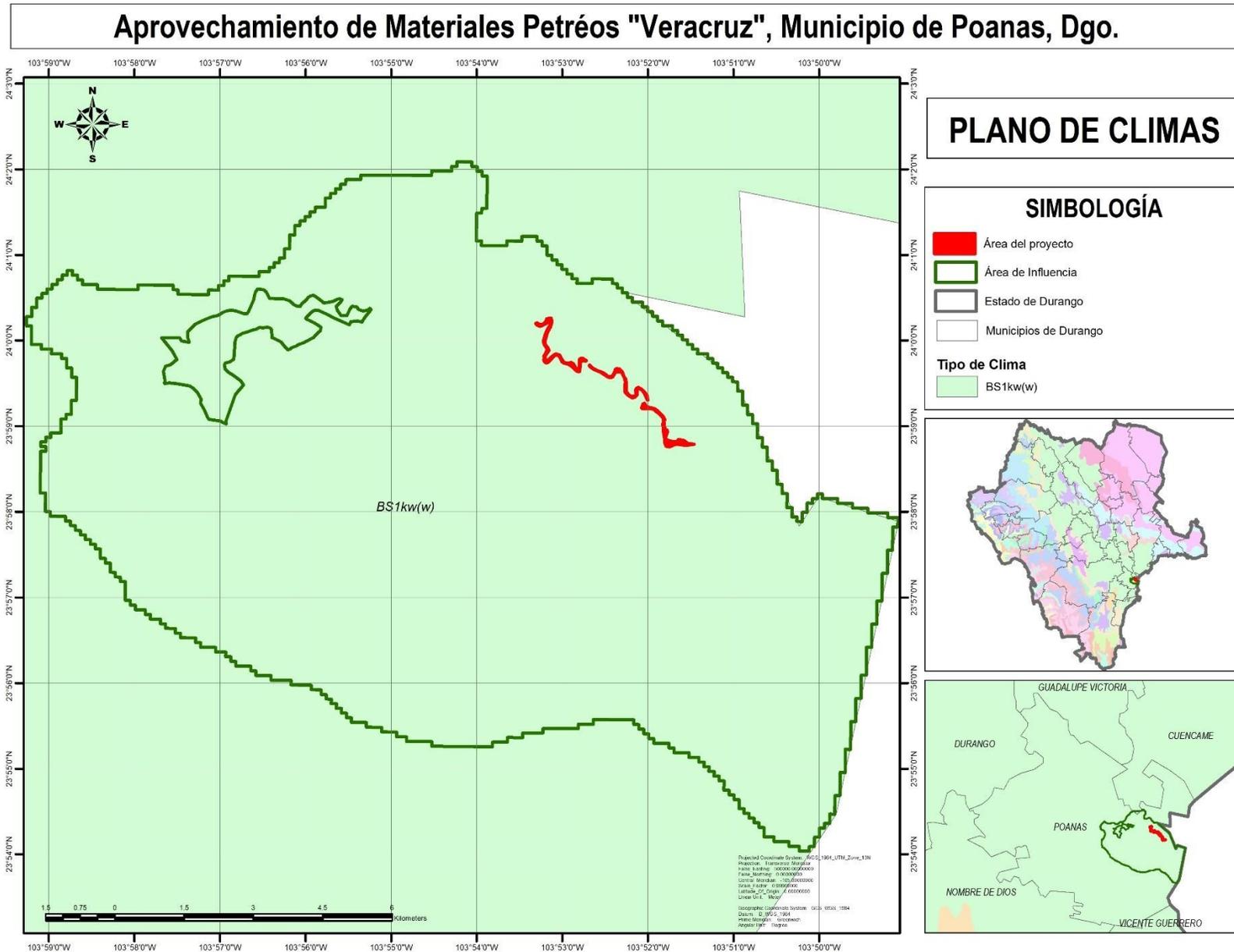




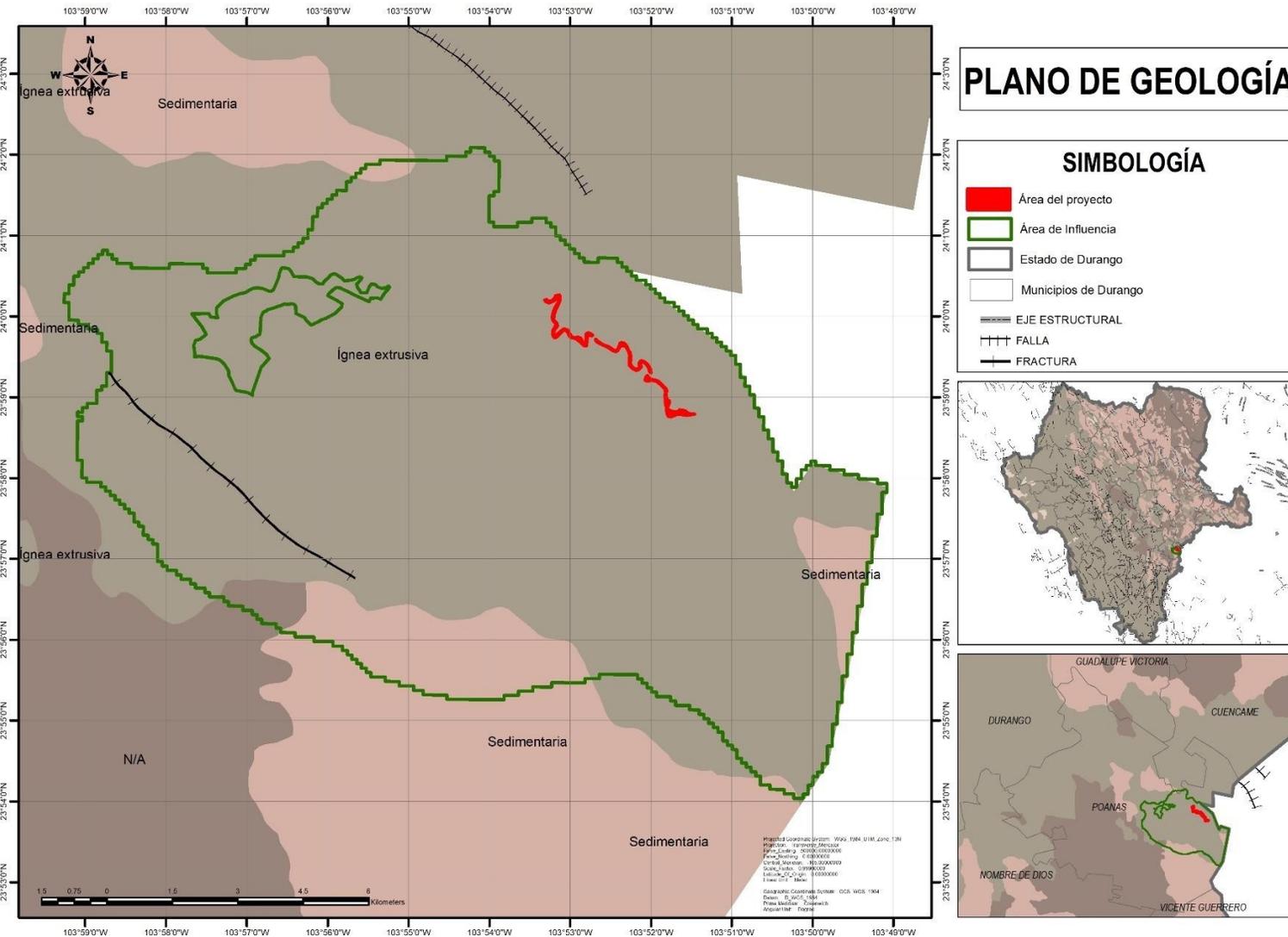








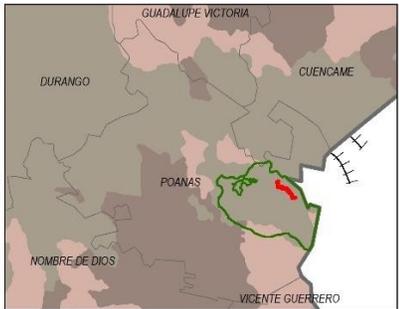
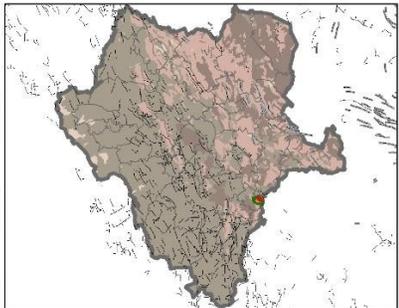
**Aprovechamiento de Materiales Petreros "Veracruz", Municipio de Poanas, Dgo.**

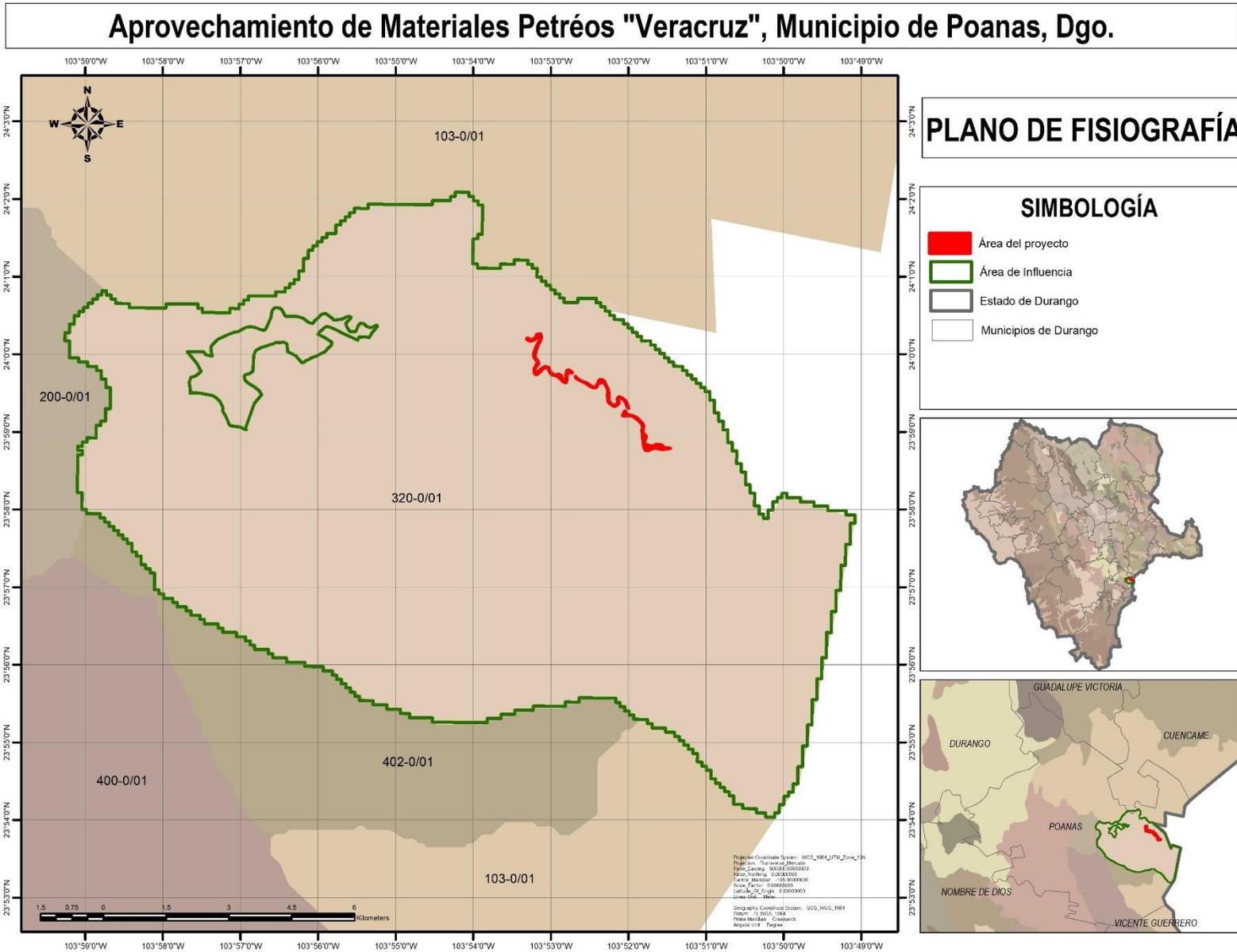


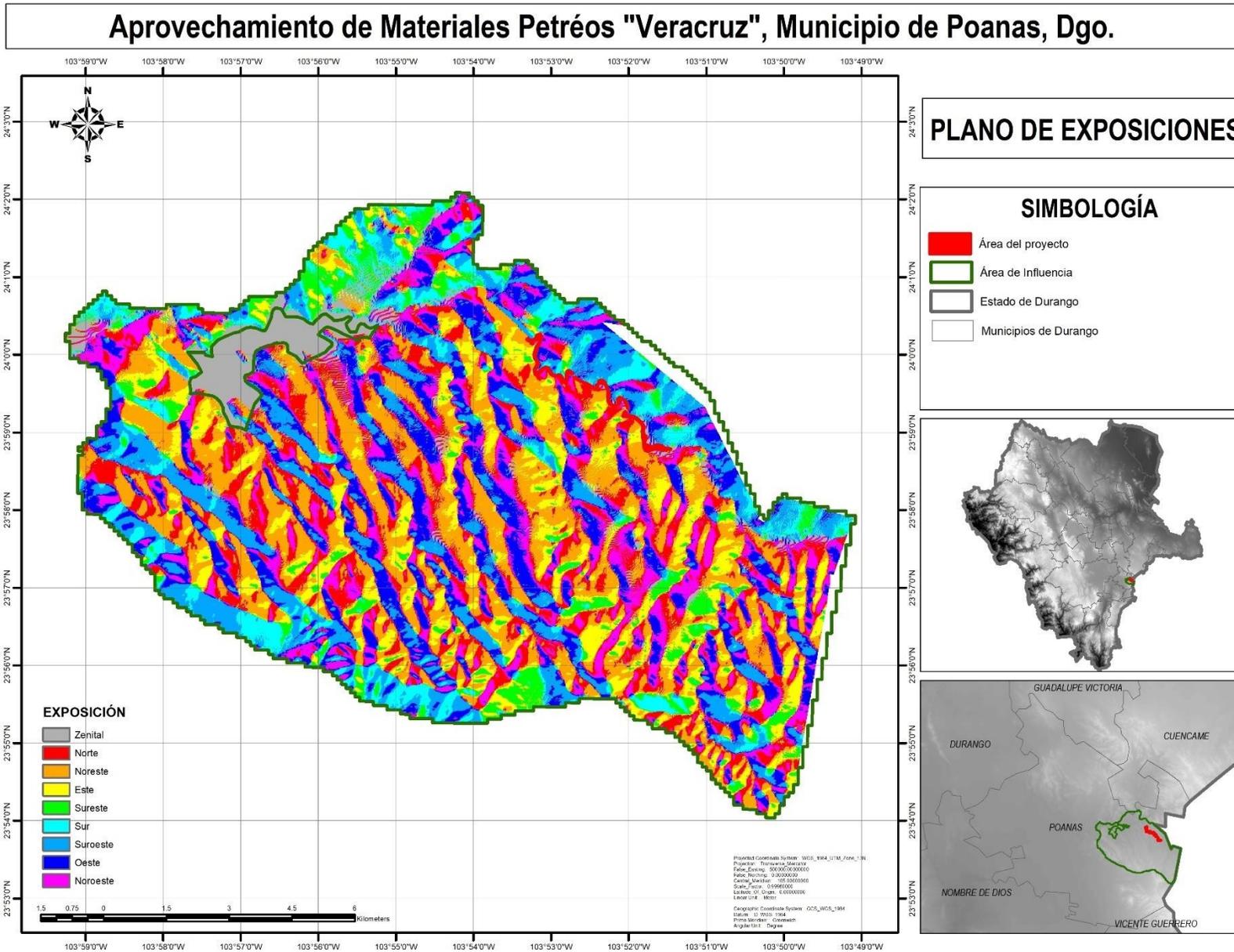
**PLANO DE GEOLOGÍA**

**SIMBOLOGÍA**

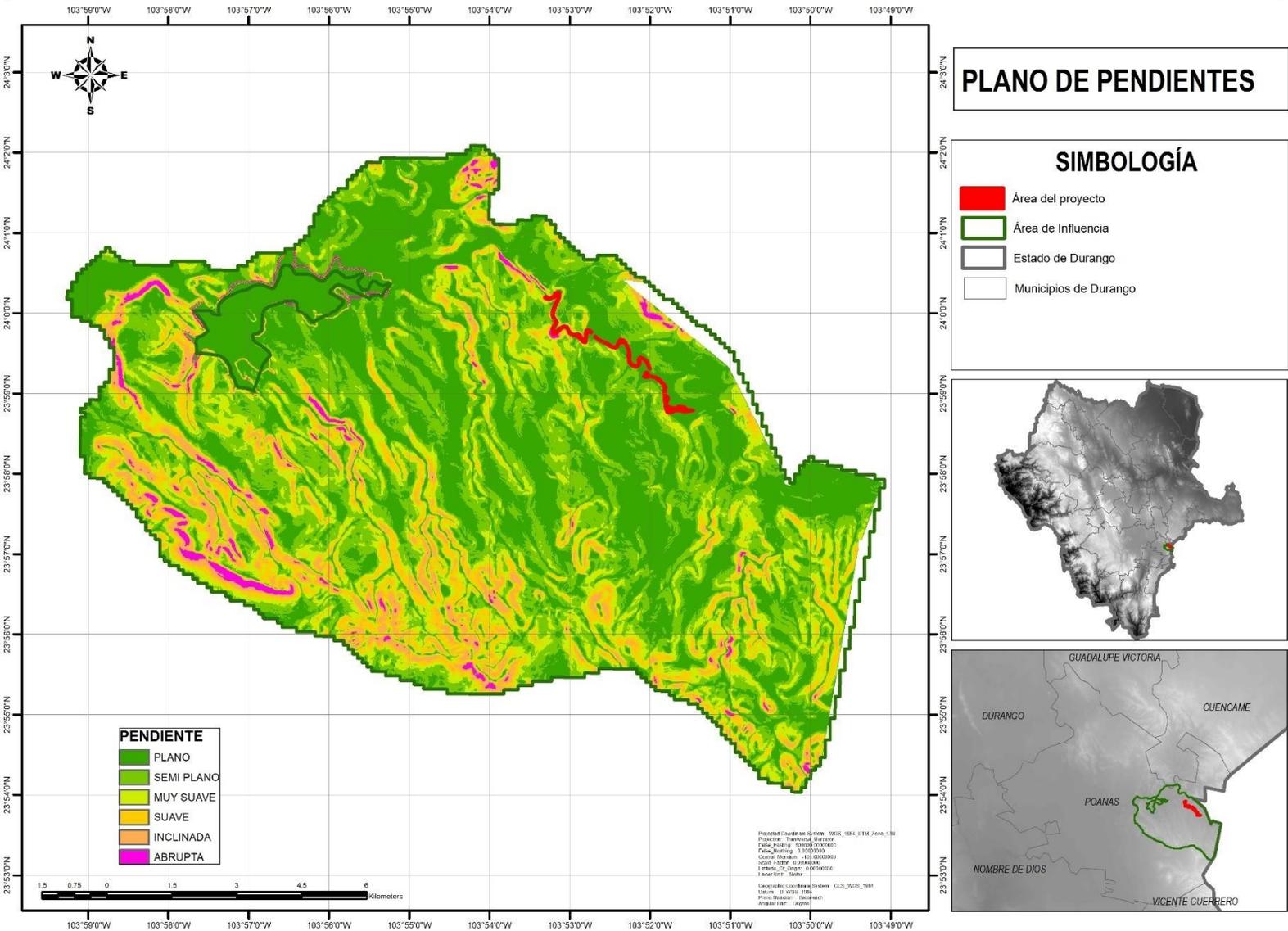
- Área del proyecto
- Área de Influencia
- Estado de Durango
- Municipios de Durango
- EJE ESTRUCTURAL
- FALLA
- FRACTURA

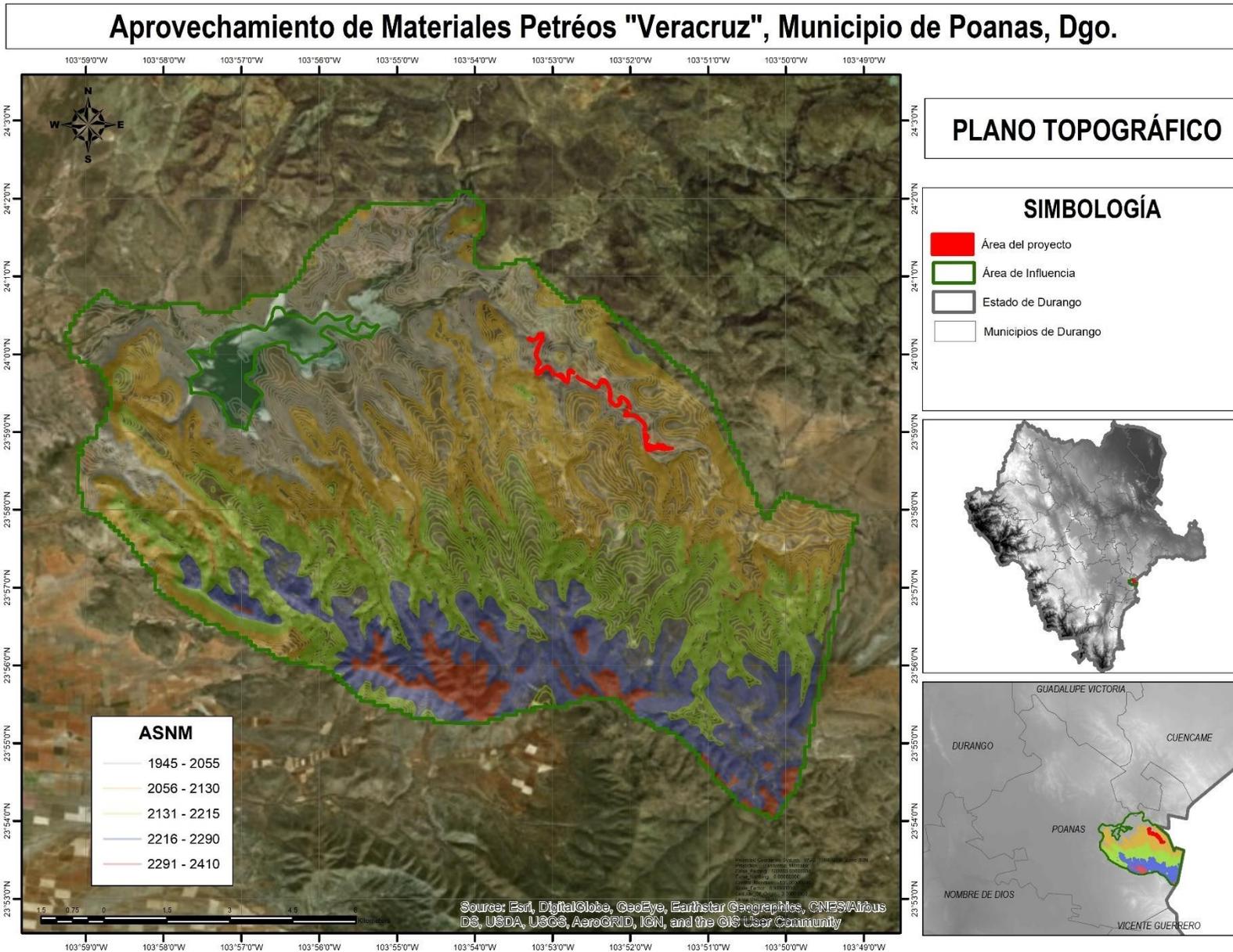




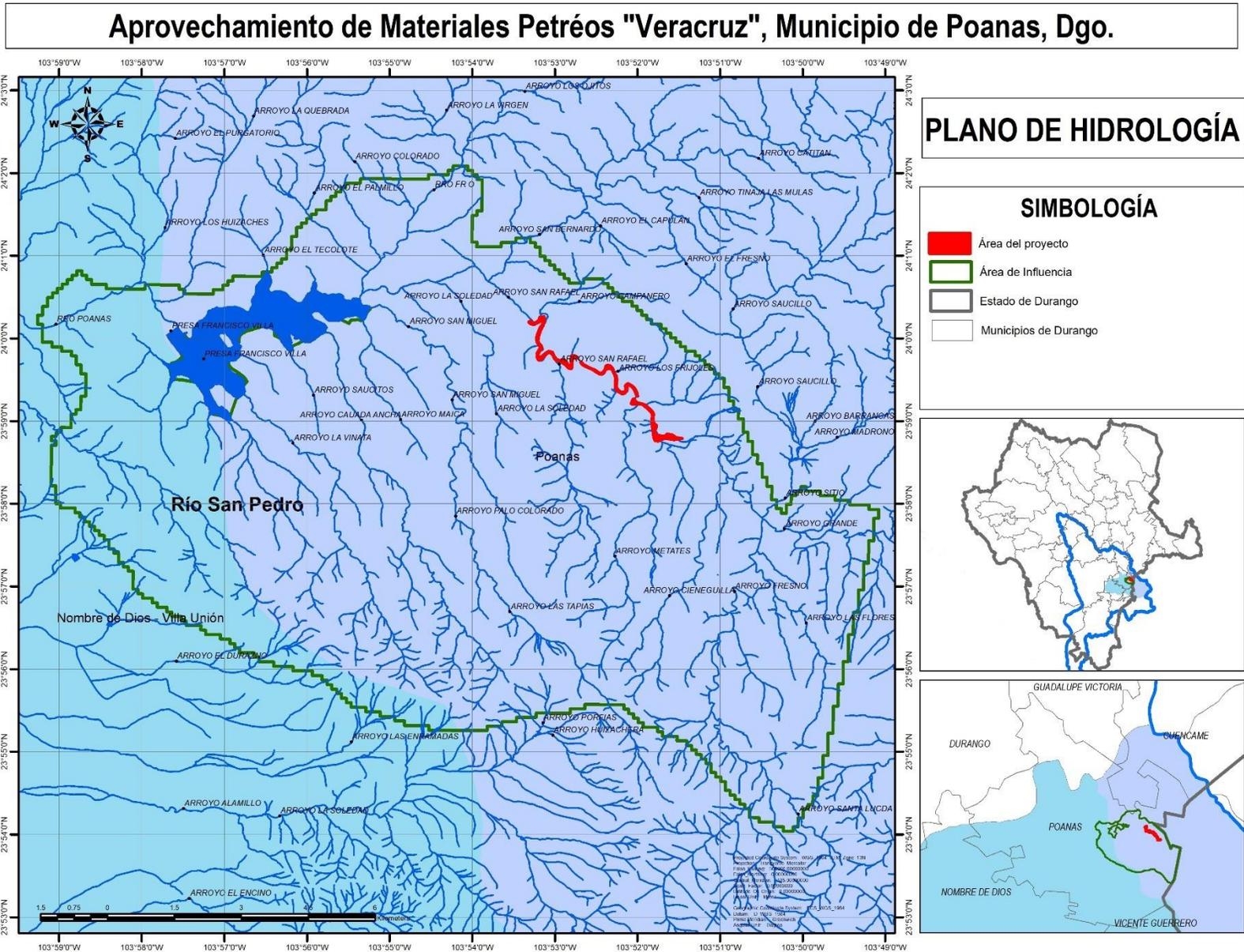


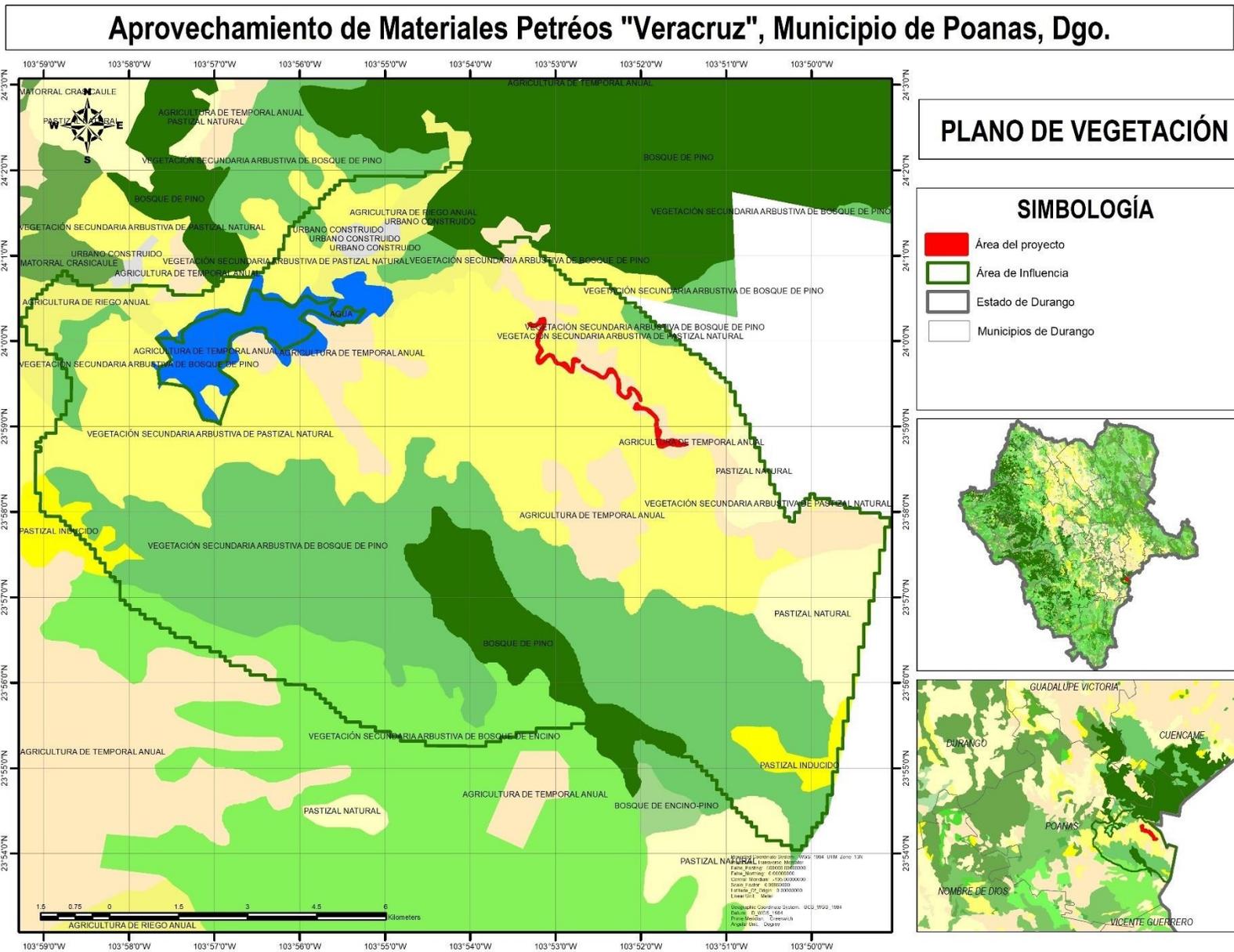
**Aprovechamiento de Materiales Petréos "Veracruz", Municipio de Poanas, Dgo.**

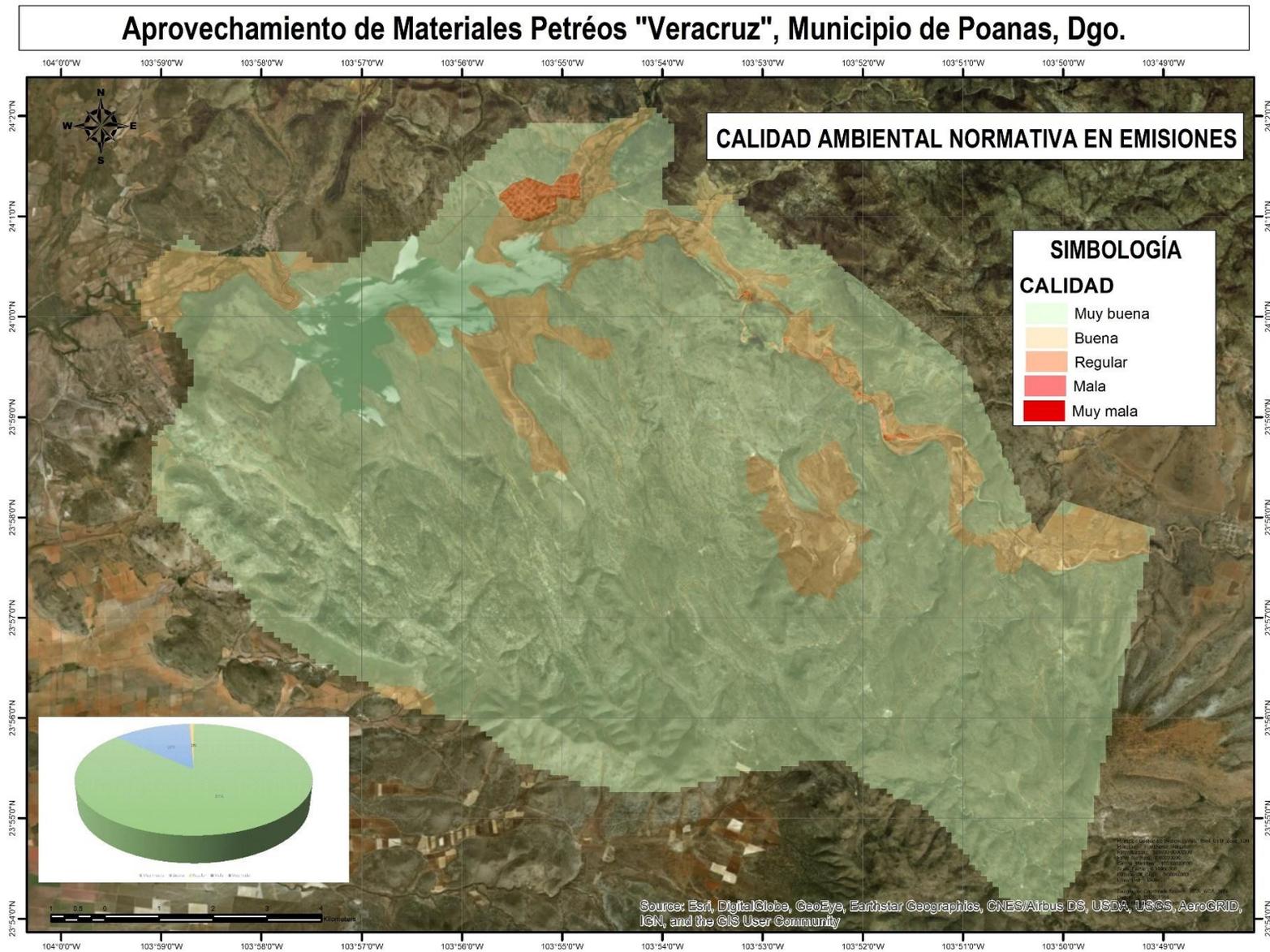




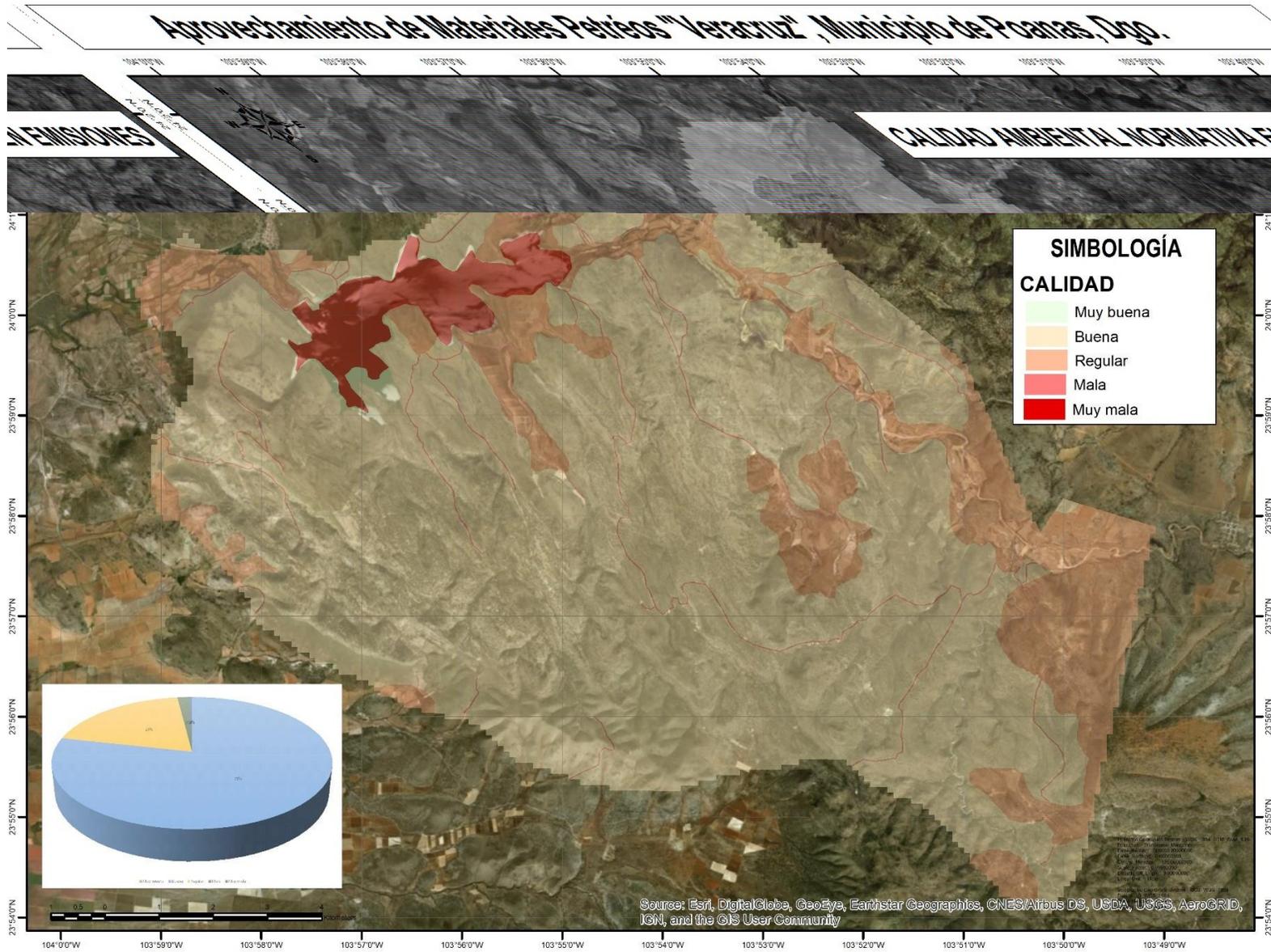








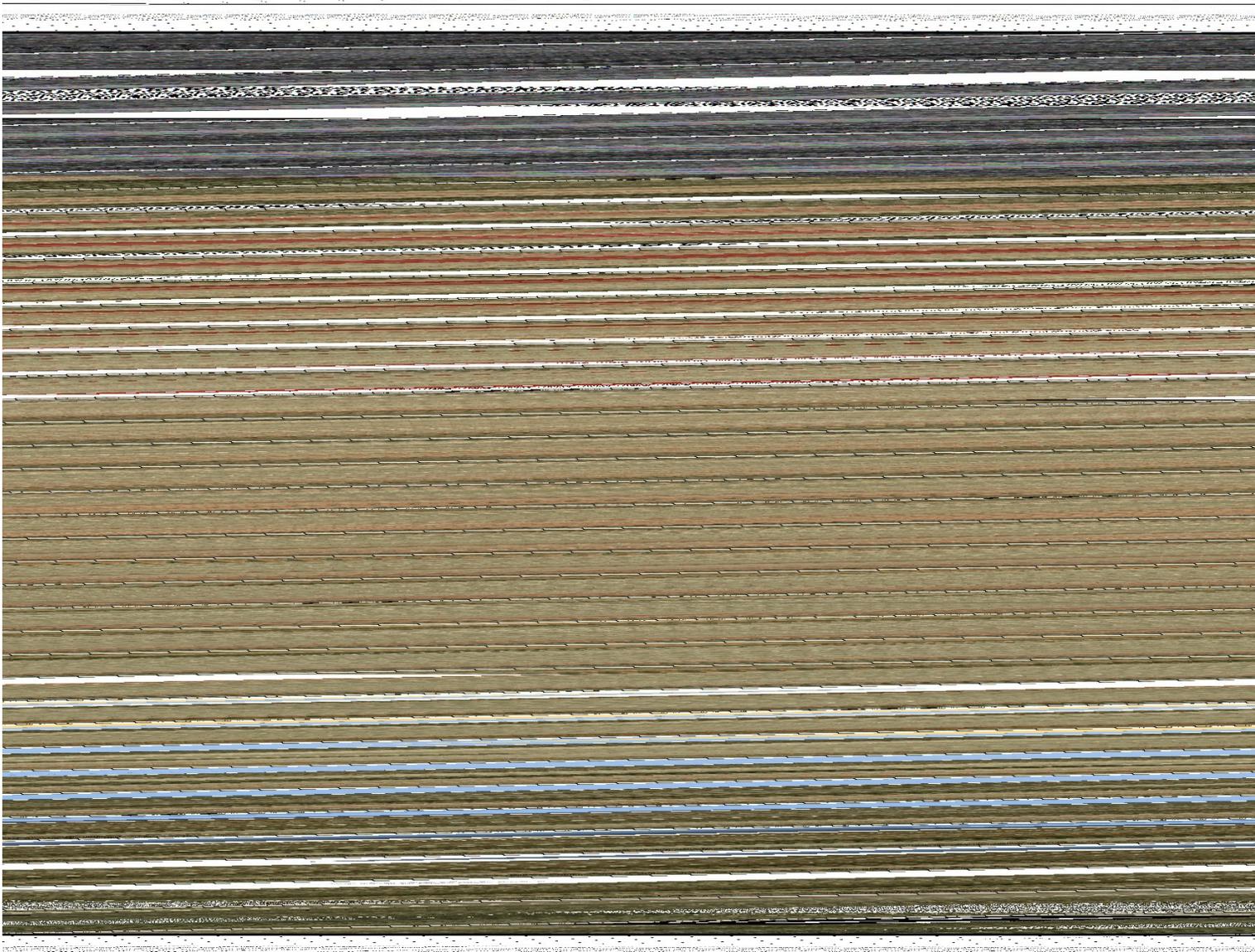
Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"



*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



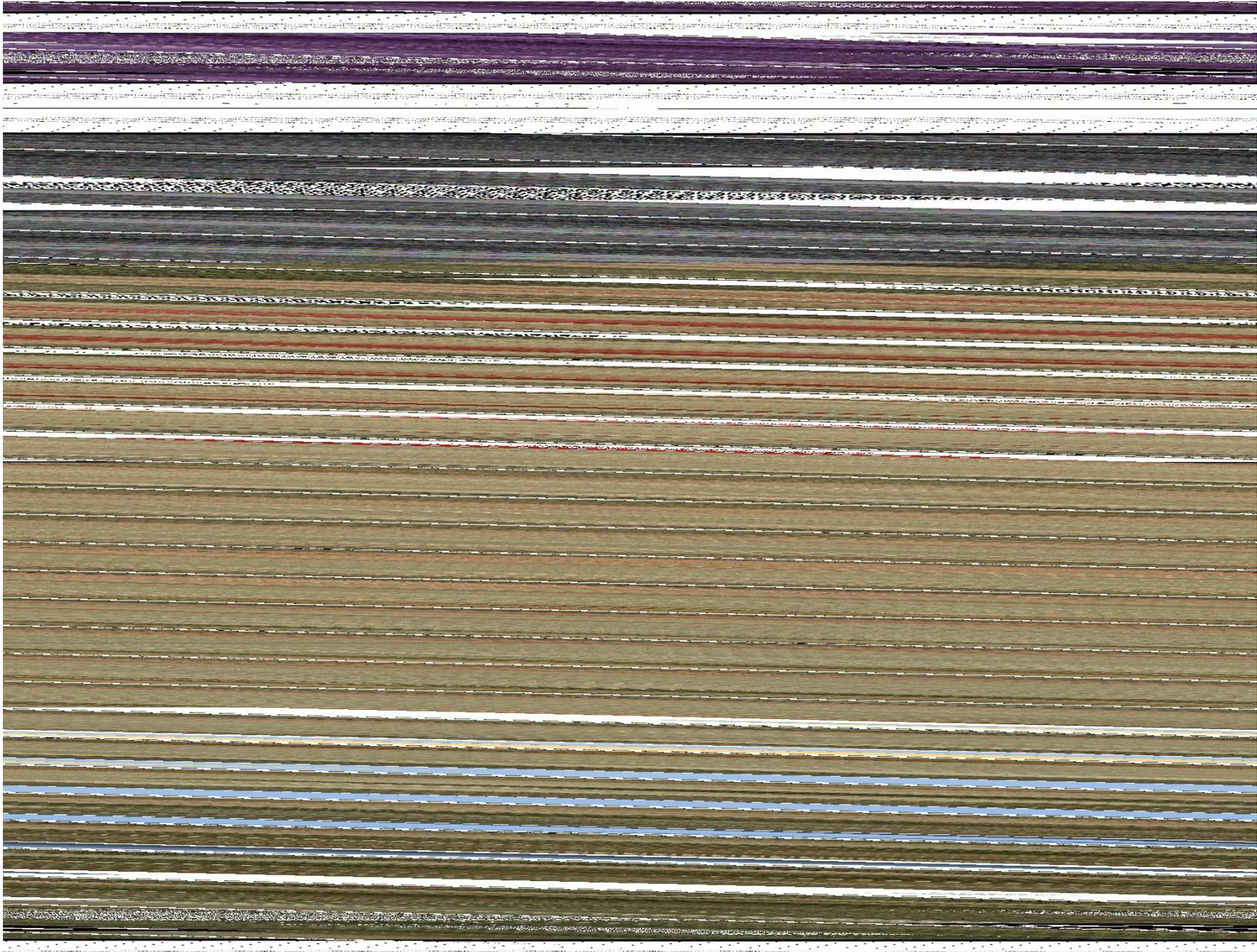
*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



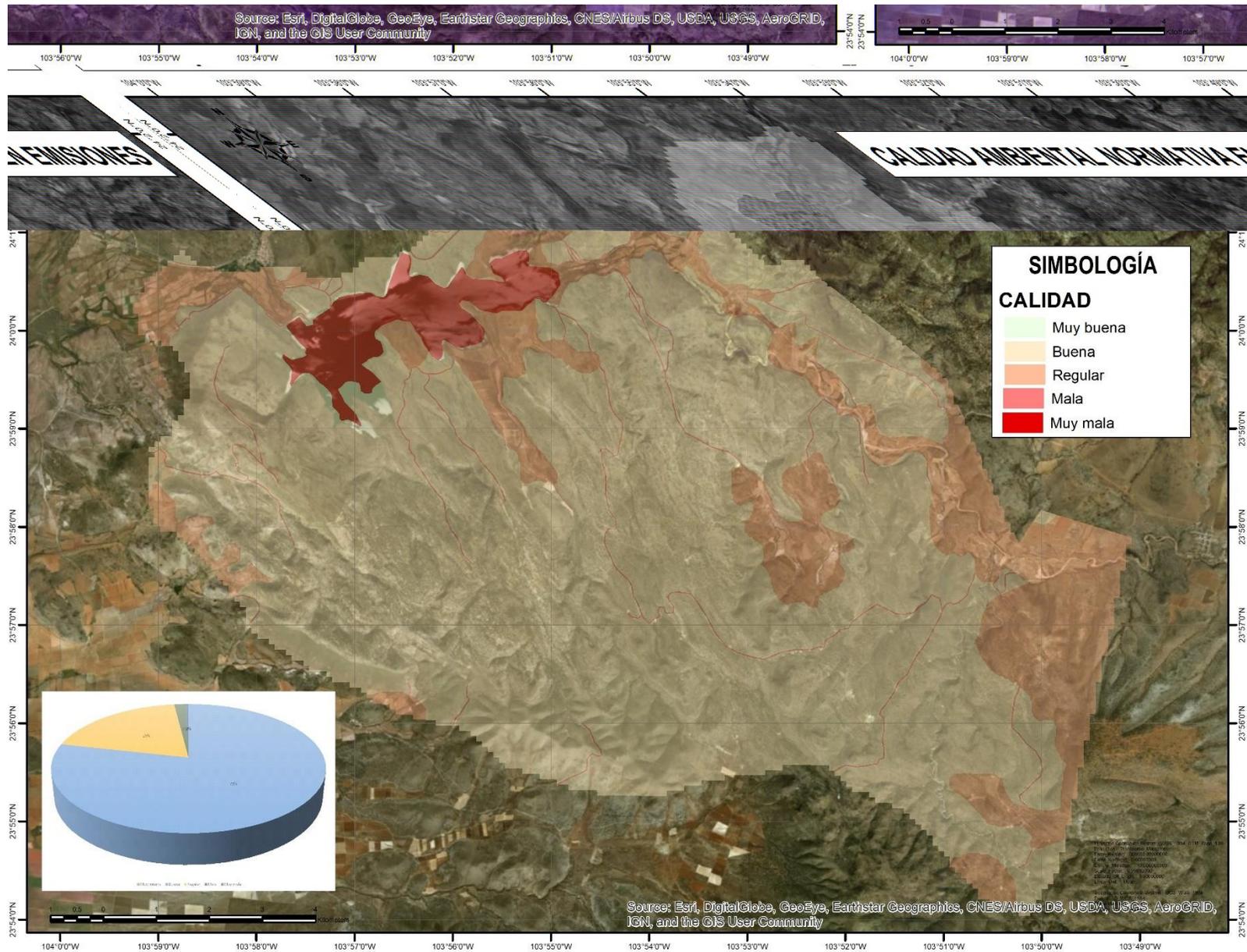
*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz"



### 8.1.2 Fotografías

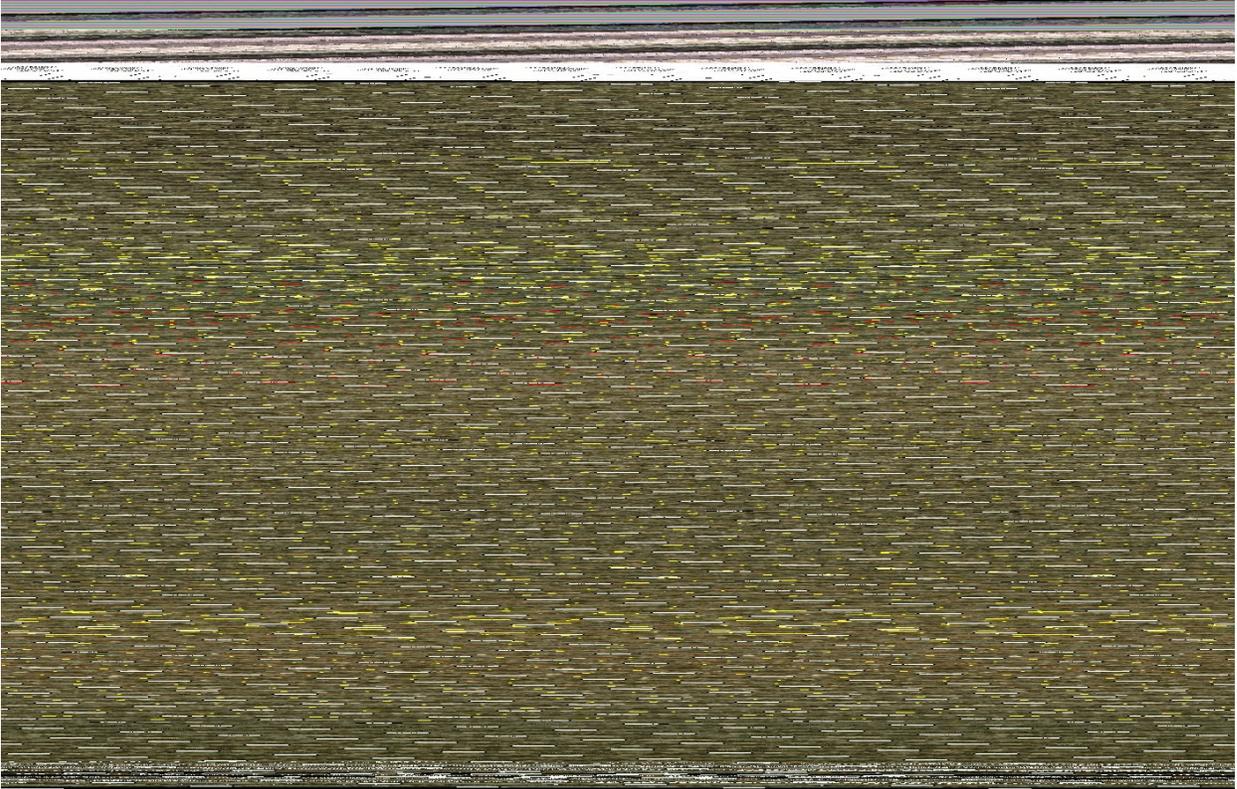


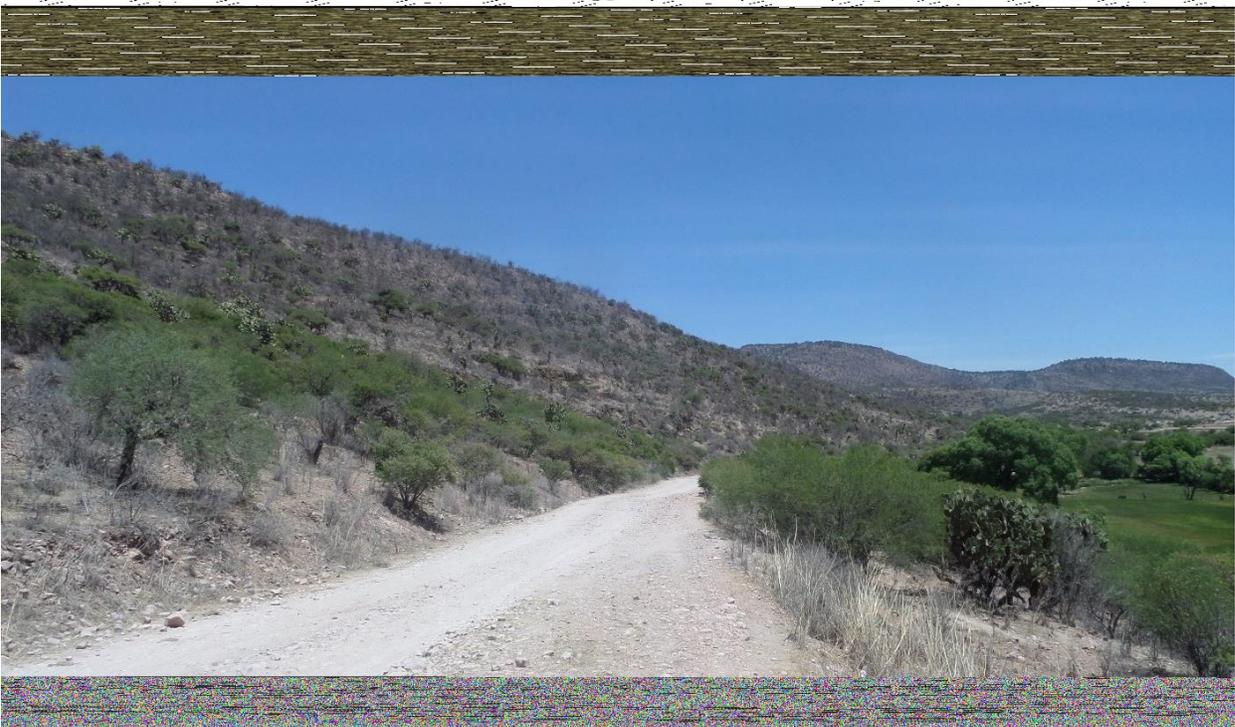
Ilustración 1.- Algunos vestigios de aprovechamientos de materiales en el área del proyecto



Ilustración 2.- Banco con potencial de aprovechamiento con material de calidad



*Ilustración 3.- Banco con potencial de aprovechamiento con indicios de aprovechamiento irregular*



*Ilustración 4.- Monitoreo de calidad de arena en bancos con volumen considerable de arena*

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*

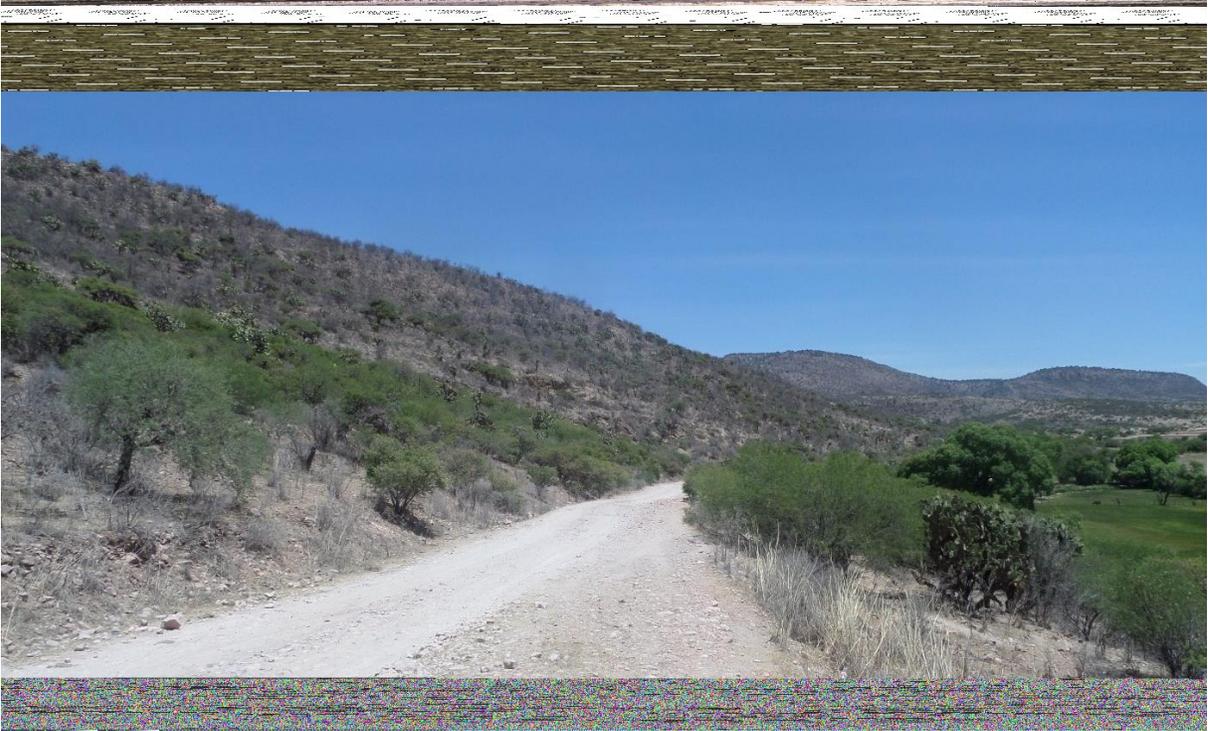


*Ilustración 5.- Vista panorámica de un banco sin vestigios de aprovechamiento*



*Ilustración 6.- Banco con evidencia de aprovechamientos irregulares*

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



*Ilustración 7.- Vista panorámica de otro banco de materiales sin vestigios de aprovechamiento*



*Ilustración 8.- Vista panorámica de un banco de materiales más sin vestigios de aprovechamiento*

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



*Ilustración 9.- Infraestructura de acceso al sitio del proyecto*



*Ilustración 10.- Infraestructura de acceso al sitio del proyecto*

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



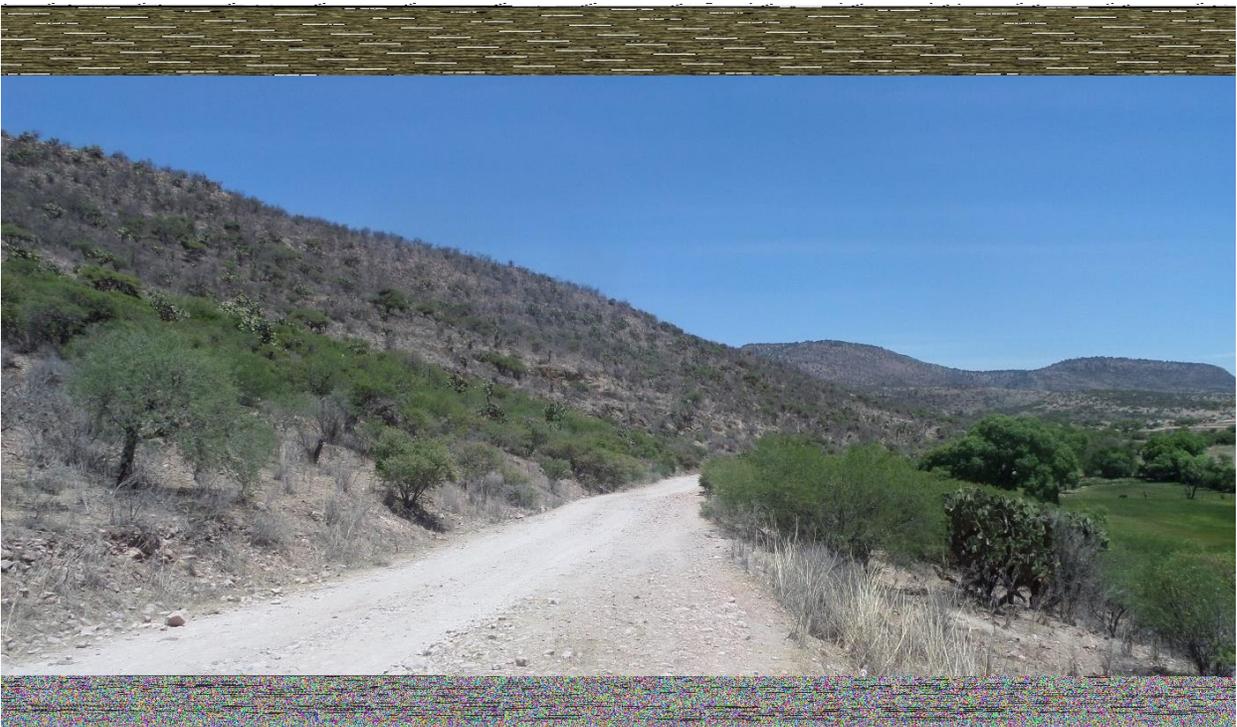
*Ilustración 11.- Panorámica con banco de material de grava gruesa*



*Ilustración 12.- Panorámica con otro banco de material de grava gruesa*



*Ilustración 13.- Rastros de zorra encontrados sobre el cause del arroyo*



*Ilustración 14.- Aves vistas en el área del proyecto*

*Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Aprovechamiento de Materiales Pétreos Veracruz”*



*Ilustración 15.- Georreferenció de los bancos de material en campo*



*Ilustración 16.- Georreferenció del área del proyecto*

### **8.1.3 Videos**

No se contemplan.

### **8.1.4 Listas de flora y fauna**

La plasman dentro del cuerpo del documento.

## **8.2 Otros anexos**

1. Documentación legal del promovente del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.
2. Documentación del responsable de la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.
3. Programa de vigilancia ambiental
4. Resumen del contenido de la MIA
5. Coordenadas y archivos SIG