

# **MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**

**PROYECTO:** EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE  
DEL RIO SANTIAGO, MUNICIPIO DE SANTIAGO PAPASQUIARO

SECTOR: MINERO

---

**P R O M O V E N T E**

---

SANTIAGO PAPASQUIARO, DURANGO

FEBRERO DE 2019

SECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS  
FORESTALES Y DE SUELO

1. LUGAR Y FECHA: <b>SANTIAGO PAPASQUIARO, DGO., A 15 DE FEBRERO DE 2019.</b>	
2. DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: <b>DURANGO</b>	
3. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: <b>JUAN ARTURO HERRERA SANTILLANO</b>	
4. DOMICILIO FISCAL: <b>Entronque al 10 de Abril</b> 5. <b>COLONIA: Santa Mónica</b> s/n	
6. LOCALIDAD: <b>Santiago Papasquiario.</b>	7. MUNICIPIO: <b>Santiago Papasquiario</b>
8. ESTADO: <b>DURANGO</b>	9. CODIGO POSTAL: <b>34,635</b>
10. TELEFONO: <b>01-674-86-2-03-59</b>	
11. TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: <b>AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO SANTIAGO.</b>	

12. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR				
		ORIGINAL	COPIA CERTIFICADA	COPIA SIMPLE
12.1.	TITULO DE PROPIEDAD			
12.2.	ACUERDO DEL ACTA DE ASAMBLEA (1)			
12.3.	COPIA DEL PAGO DE DERECHOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.4.	COPIA DE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL			
12.5.	ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
12.6.	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.7.	PODER			

(1) EJIDOS Y COMUNIDADES

**Juan Arturo Herrera Santillano**  
Promovente

\_\_\_\_\_  
FIRMA

**ASUNTO:** Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto “Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Santiago, municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.”

Santiago Papasquiari, Dgo.,

A 15 de febrero de 2019

**LIC. ROMAN GALAN TREVIÑO**

Encargado de la Secretaria de Medio Ambiente  
Y Recursos Naturales en el Estado.  
Durango, Dgo.

Adjunto a la presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental del proyecto “**Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Santiago, municipio de Santiago Papasquiari Dgo**”, con fundamento en los artículos 5 fracción X, 28 fracción III, y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso L), fracciones I II y III del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- ⇒ Identificación del Promovente.
- ⇒ Copia del RFC del Promovente
- ⇒ 1 Tanto del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular y 4 discos compactos.
- ⇒ Original y copias del pago de derechos fiscales.
- ⇒ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en disco compacto.

Así mismo hacemos del conocimiento que el domicilio para oír y recibir notificaciones relacionadas con el presente proyecto está ubicado en la **Calle Guatemala 512, Colonia Francisco Zarco, Durango, Dgo** o a los teléfonos 016748620359 y 0446741010689.

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reitero nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento, quedamos de Usted.

**ATENTAMENTE**

---

**Juan Arturo Herrera Santillano**  
Promovente

---

**Ing. Cesar Enrique Villa Arellano**  
Responsable técnico del proyecto.

Santiago Papasquiario, Dgo.

A los 15 días del mes de febrero del 2019

**LIC. ROMAN GALAN TREVIÑO**

Encargado de la Secretaria de Medio Ambiente  
Y Recursos Naturales en el Estado  
Durango, Dgo.

P R E S E N T E.

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados que se obtuvieron en el **MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIAP)** del proyecto: "Extracción de materiales Pétreos en el cauce del Río Santiago, municipio de Santiago Papasquiario, Dgo ., fue a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así mismo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos sugeridas son las más efectivas para mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas de la región donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Lo anterior lo firmo a mi leal saber y entender sobre la responsabilidad en que incurren las personas que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

**PROTESTO LO NECESARIO**

---

**Ing. Cesar Villa Arellano**  
Responsable Técnico del proyecto

## CONTENIDO

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL -----</b>	<b>1</b>
<b>I.1. Proyecto-----</b>	<b>1</b>
I.1.1. Nombre del proyecto-----	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.-----	1
I.1.2.1. Coordenadas geográficas-----	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.-----	3
I.1.4. Presentación de la documentación legal.-----	3
<b>I.2. Promovente -----</b>	<b>4</b>
I.2.1. Nombre o razón social-----	4
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente-----	4
I.2.3. CURP-----	4
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.-----	4
<b>I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.-----</b>	<b>4</b>
I.3.1. Nombre o Razón social.-----	4
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.-----	4
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO-----</b>	<b>5</b>
<b>II.1. Información general del proyecto-----</b>	<b>5</b>
II.1.1. Naturaleza del proyecto-----	5
II.1.2. Selección del sitio.-----	5
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.-----	6
II.1.3.1. Localización y acceso-----	6
II.1.3.2. Plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales-----	6
II.1.3.3. Ubicación de las obras permanentes y asociadas del proyecto.-----	7
II.1.4. Inversión requerida.-----	7
II.1.4.1. Balance del proyecto o periodo de recuperación del capital-----	8
II.1.5. Dimensiones del proyecto-----	8
II.1.5.1. Superficie total del polígono o polígonos del proyecto-----	8
II.1.5.2. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.-----	8
II.1.5.3. Superficie para las obras permanentes, asociadas y provisionales.-----	8
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.-----	9
II.1.6.1. Uso del suelo.-----	9
II.1.6.1.1. Uso agrícola.-----	9
II.1.6.1.2. Uso pecuario.-----	9
II.1.6.1.3. Asentamientos humanos.-----	9
II.1.6.2. Cuerpos de agua-----	9
II.1.6.3. Cambio de uso del suelo-----	10
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos-----	10
<b>II.2. Características particulares del proyecto-----</b>	<b>10</b>
II.2.1. Programa general de trabajo-----	10
II.2.1.1. Programa de extracción-----	12
II.2.2. Preparación del sitio.-----	13
II.2.2.1. Acondicionamiento del camino y limpieza de las áreas de los bancos de Materiales.-----	13
II.2.2.2. Despalme-----	13
II.2.2.3. Cortes-----	14
II.2.3. Construcción de obras mineras-----	14
II.2.3.1. Exploración-----	14
II.2.3.1.1. Barrenación-----	14
II.2.3.1.2. Planillas de barrenación-----	14
II.2.3.1.3. Zanjas-----	14
II.2.3.1.4. Cortes o pozos-----	14

II.2.3.2.	Explotación -----	14
II.2.3.2.1.	Sistema de ventilación -----	14
II.2.3.2.2.	Acceso a los niveles subterráneos -----	14
II.2.3.2.3.	Subniveles -----	14
II.2.3.2.4.	Rampa de acceso a bancos -----	14
II.2.3.2.5.	Tajos -----	15
II.2.3.2.6.	Polvorines -----	15
II.2.3.2.7.	Depósitos superficiales de tepetate. -----	15
II.2.3.2.8.	Depósitos superficiales de terreros -----	15
II.2.3.2.9.	Depósitos superficiales de suelo fértil -----	15
II.2.3.2.10.	Depósitos superficiales de suelo estéril -----	15
II.2.3.2.11.	Transporte del material. -----	15
II.2.3.2.12.	Sitios subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios -----	15
II.2.3.3.	Planta de beneficio -----	15
II.2.3.3.1.	Laboratorios -----	15
II.2.3.3.2.	Patio de lixiviación -----	15
II.2.3.3.3.	Piletas de solución pobre -----	15
II.2.3.3.4.	Piletas de solución rica -----	15
II.2.3.3.5.	Piletas de demasías -----	15
II.2.3.3.6.	Presa de jales -----	16
II.2.3.3.7.	Sistema de conducción de soluciones de proceso y jales -----	16
II.2.3.4.	Bancos de materiales -----	16
II.2.3.4.1.	Metodología de extracción del material. -----	19
II.2.3.5.	Otros -----	19
II.2.4.	Construcción de obras asociadas y/o provisionales -----	19
II.2.4.1.	Construcción de caminos de acceso y vialidades. -----	19
II.2.4.2.	Servicio médico y respuesta a emergencias. -----	19
II.2.4.3.	Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. -----	19
II.2.4.4.	Campamentos, dormitorios y comedores. -----	20
II.2.4.5.	Instalaciones sanitarias. -----	20
II.2.4.6.	Tratamiento de aguas residuales. -----	20
II.2.4.7.	Suministro de agua -----	20
II.2.4.8.	Abastecimiento de energía eléctrica. -----	20
II.2.4.9.	Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación. -----	20
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento -----	21
II.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. -----	21
II.2.5.2.	Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc. -----	21
II.2.6.	Etapas de abandono de sitio (post-operación) -----	21
II.2.6.1.	Monitoreo y control del área abandonada -----	21
II.2.7.	Utilización de explosivos -----	22
II.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. -----	22
II.2.8.1.	Aceites y grasas usados -----	22
II.2.8.2.	Basura -----	22
II.2.8.3.	Emisiones a la atmósfera -----	22
II.2.9.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos -----	22
II.2.9.1.	Manejo de la basura -----	22
II.2.9.2.	Manejo de residuos peligrosos -----	23
II.2.9.3.	Aguas negras -----	23
II.2.10.	Otras fuentes de daños -----	23
II.2.10.1.	Posibles accidentes -----	23

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

**24**

#### **III.1. Proyecto de Nación.----- 24**

<b>III.2.</b>	<b>Plan Estatal de Desarrollo</b> -----	<b>24</b>
<b>III.3.</b>	<b>Plan de Desarrollo Municipal</b> -----	<b>25</b>
<b>III.4.</b>	<b>Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales</b> -----	<b>25</b>
<b>III.5.</b>	<b>Ordenamiento Ecológico Estatal</b> -----	<b>25</b>
<b>III.6.</b>	<b>Ordenamiento Ecológico Municipal.</b> -----	<b>31</b>
<b>III.7.</b>	<b>Análisis de los instrumentos normativos</b> -----	<b>35</b>
III.7.1.	LEYES:-----	36
III.7.2.	REGLAMENTOS:-----	36
III.7.3.	NORMAS ECOLOGICAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:-----	37
<b>III.8.</b>	<b>Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación</b> -----	<b>38</b>
III.8.1.	Áreas naturales protegidas (ANP)-----	38
III.8.2.	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)-----	39
III.8.3.	Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)-----	39
III.8.3.1.	Vinculación del Proyecto con la RHP-----	40
III.8.4.	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).-----	41
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b> -----	<b>42</b>
<b>IV.1.</b>	<b>Delimitación del Sistema Ambiental (SA)</b> -----	<b>42</b>
<b>IV.2.</b>	<b>Delimitación del área de influencia</b> -----	<b>45</b>
<b>IV.3.</b>	<b>Caracterización y análisis del Área de Influencia (AI)</b> -----	<b>47</b>
IV.3.1.	Factores abióticos-----	47
IV.3.1.1.	Clima-----	47
IV.3.1.1.1.	Temperatura y Precipitación.-----	47
IV.3.1.1.2.	Vientos-----	48
IV.3.1.1.3.	Fenómenos meteorológicos-----	48
IV.3.1.1.4.	Evapotranspiración.-----	48
IV.3.1.2.	Geología-----	49
IV.3.1.3.	Fisiografía-----	50
IV.3.1.4.	Hidrología-----	50
IV.3.1.5.	Edafología.-----	51
IV.3.2.	Aspectos Bióticos.-----	53
IV.3.2.1.	Vegetación.-----	53
IV.3.2.1.1.	Especies endémicas y/o en peligro de extinción.-----	54
IV.3.2.2.	Fauna-----	54
IV.3.2.2.1.	Aves-----	54
IV.3.2.2.2.	Anfibios y reptiles-----	55
IV.3.2.2.3.	Mamíferos-----	55
IV.3.2.2.4.	Peces-----	55
IV.3.2.2.5.	Especie de importancia económica y/o cinegética.-----	55
IV.3.2.2.6.	Especies que serán afectadas por la ejecución de las obras, refiriendo sus nombres científicos y comunes y si se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.-----	55
IV.3.3.	Paisaje.-----	56
IV.3.3.1.1.	Identificación de impactos visuales-----	56
IV.3.3.1.2.	Descripción del sistema ambiental regional del paisaje-----	59
IV.3.4.	Medio socioeconómico-----	60
IV.3.4.1.	Población-----	60
IV.3.4.2.	Empleo-----	60
IV.3.4.3.	Servicios.-----	60

IV.3.4.3.1. Educación.....	60
IV.3.4.3.2. Salud.....	60
IV.3.4.3.3. Servicios públicos.....	61
IV.3.4.3.4. Vivienda.....	61
IV.3.5. Diagnóstico ambiental.....	61
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>64</b>
<b>V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....</b>	<b>64</b>
<b>V.2. Lista de Verificación.....</b>	<b>64</b>
<b>V.3. Caracterización y valoración de los impactos.....</b>	<b>68</b>
V.3.1. Aire.....	71
V.3.2. Geología.....	71
V.3.3. Suelo.....	71
V.3.4. Agua Superficial.....	72
V.3.5. Fauna.....	72
V.3.6. Sociedad.....	72
<b>V.4. Jerarquización de los impactos.....</b>	<b>73</b>
<b>V.5. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....</b>	<b>77</b>
V.5.1. Descripción del programa de medidas de mitigación.....	77
V.5.2. Programa de medidas de mitigación o correctivas por etapa.....	78
V.5.3. Procedimientos para el cumplimiento de las medidas.....	78
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>82</b>
<b>VI.1. Descripción del programa de medidas de mitigación por componente ambiental.....</b>	<b>82</b>
VI.1.1. Aire.....	82
VI.1.2. Clima.....	82
VI.1.3. Agua.....	82
VI.1.4. Suelo.....	83
VI.1.5. Morfología.....	83
VI.1.6. Flora.....	84
VI.1.7. Fauna.....	84
VI.1.8. Paisaje.....	84
VI.1.9. Socioeconómico.....	84
<b>VI.2. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.....</b>	<b>85</b>
<b>VI.3. Impactos residuales.....</b>	<b>87</b>
VI.3.1. Impactos residuales en los componentes ambientales.....	87
<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>89</b>
<b>VII.1. Pronóstico del escenario.....</b>	<b>89</b>
<b>VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....</b>	<b>92</b>
Procedimientos para el control de calidad.....	93
<b>VII.3. Conclusiones.....</b>	<b>93</b>
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>95</b>
<b>VIII.1. Formatos de presentación.....</b>	<b>95</b>

<b>VIII.2. Planos de localización</b> -----	<b>95</b>
<b>VIII.3. Fotografías</b> -----	<b>95</b>
<b>VIII.4. Videos</b> -----	<b>95</b>
<b>VIII.5. Glosario de términos</b> -----	<b>95</b>
<b>IX. RESPONSIVA TÉCNICA DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL</b> -----	<b>97</b>
<b>X. BIBLIOGRAFIA.</b> -----	<b>98</b>

### LISTA DE CUADROS

Cuadro I-1. Ubicación de los bancos de materiales pétreos.....	1
Cuadro II-1. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del proyecto .....	6
Cuadro II-2. Dimensiones de los bancos de materiales del proyecto .....	8
Cuadro II-3. Obras requeridas en el proyecto .....	8
Cuadro II-4. Programa de actividades por etapa del proyecto.....	11
Cuadro II-5 Programa general de trabajo.....	12
Cuadro II-6 Programa de aprovechamiento mensual .....	12
Cuadro II-7 Cuantificación del volumen de los bancos de materiales. ....	16
Cuadro III-1. Unidades de Gestión Ambiental del Proyecto (UGA). ....	26
Cuadro III-2. Criterios de Regulación Ecológica y vinculación con el proyecto. ....	27
Cuadro III-3. Unidades de Gestión Ambiental Municipales.....	32
Cuadro III-4Criterios de regulación y vinculación con el proyecto. ....	32
Cuadro III-5 Vinculación de las normas con el proyecto.....	37
Cuadro IV-1. Coordenadas Extremas del Sistema Ambiental (SA). ....	42
Cuadro IV-2 Tipos de rocas del Sistema Ambiental. ....	44
Cuadro IV-3 Tipos de vegetación del Sistema Ambiental. ....	44
Cuadro IV-4 Edafología del Sistema Ambiental.....	44
Cuadro IV-5. Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas .....	45
Cuadro IV-6 Coordenadas Extremas del Área de Influencia (AI) .....	46
Cuadro IV-7 Climas en el I Área de Influencia (AI) .....	47
Cuadro IV-8 Normales climatológicas del AI.....	47
Cuadro IV-9Tipos de rocas en el Área de Influencia AI .....	49
Cuadro IV-10 Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas .....	50
Cuadro IV-11 Ubicación en el sistema hidrológico .....	50
Cuadro IV-12 Tipos de Suelo en el área que ocupa el proyecto .....	52
Cuadro IV-13 Descripción de tipos de suelo .....	53
Cuadro IV-14 Especies vegetales dentro del Área de Influencia.....	54
Cuadro IV-15. Valoración de los criterios estéticos .....	57
Cuadro IV-16. Valoración de la fragilidad del paisaje .....	58
Cuadro IV-17. Población beneficiada con el proyecto .....	60
Cuadro IV-18. Integración e interpretación del inventario ambiental .....	61
Cuadro V-1. Lista de verificación de impactos generados a los elementos del ecosistema .....	65
Cuadro V-2. Criterios de categorización de los impactos ambientales.....	69
Cuadro V-3. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de preparación del sitio. ....	70
Cuadro V-4. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de aprovechamiento. .	70
Cuadro V-5. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de abandono. ....	70
Cuadro V-6. Jerarquización de los impactos.....	75
Cuadro V-7. Medidas de prevención, mitigación y restauración por etapa del proyecto.....	78
Cuadro V-8. Justificación de las medidas de prevención, mitigación y restauración sobre los impactos identificados .....	79
Cuadro V-9. Indicadores de seguimiento y supervisión del programa de manejo ambiental.....	80
Cuadro VI-1. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto. ....	85
Cuadro VII-1 Análisis de escenarios para el proyecto .....	90

Cuadro VII-2 Seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación .....	92
Cuadro VII-3 Calendario de muestreo del programa de monitoreo ambiental .....	93

### **LISTA DE FIGURAS**

Figura I-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.....	1
Figura II-1. Representación gráfica del aprovechamiento de materiales Pétreos .....	13
Figura IV-1. Plano de la delimitación del Sistema Ambiental.....	43
Figura IV-2. Ubicación física del área de influencia. ....	46
Figura IV-3. Evapotranspiración para el Área de Influencia.....	49
Figura IV-4. Análisis de visibilidad.....	59
Figura V-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos .....	64
Figura V-2. Gráfica del análisis global de los impactos .....	73
Figura V-3. Jerarquización de Impactos por Etapa.....	76
Figura V-4. Jerarquización de los impactos más relevantes.....	76

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

### I.1. Proyecto

#### I.1.1. Nombre del proyecto

**EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO SANTIAGO, MUNICIPIO DE SANTIAGO PAPANQUIARO, DGO.**

#### I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza al Noroeste del Estado de Durango, dentro del municipio de Santiago Papasquiaro, específicamente en el cauce del Río Santiago.

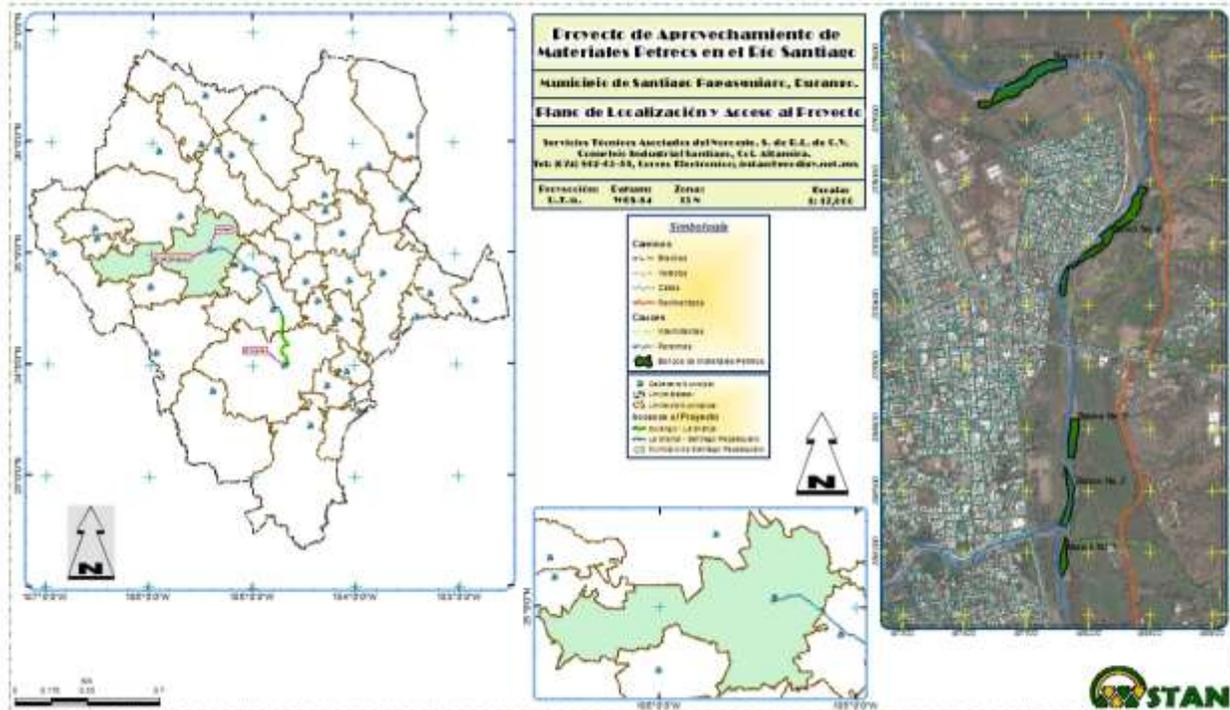


Figura I-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.

#### I.1.2.1. Coordenadas geográficas

Las coordenadas de la ubicación de los 5 bancos de materiales pétreos (gravas y arenas) que se pretenden aprovechar en el cauce del Río Santiago son los siguientes:

Cuadro I-1. Ubicación de los bancos de materiales pétreos.

Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas	
		X	Y			X	Y			X	Y
1	1	458092	2769267	3	14	458100	2769686	4	57	458405	2770882
	2	458101	2769266		15	458103	2769704		58	458413	2770899
	3	458099	2769246		16	458104	2769724		59	458416	2770914
	4	458098	2769225		17	458106	2769745		60	458423	2770932
	5	458097	2769206		18	458107	2769766		61	458441	2770946

Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas	
		X	Y			X	Y			X	Y
2	6	458098	2769186	4	19	458110	2769783	5	62	458444	2770971
	7	458098	2769166		20	458113	2769802		63	458461	2770968
	8	458100	2769146		21	458113	2769822		64	458490	2770961
	9	458098	2769127		22	458115	2769845		65	458485	2770948
	10	458087	2769109		1	458413	2770807		66	458467	2770932
	11	458079	2769086		2	458396	2770797		67	458455	2770908
	12	458065	2769084		3	458376	2770784		68	458456	2770884
	13	458062	2769103		4	458358	2770773		69	458453	2770861
	14	458061	2769125		5	458339	2770758		70	458438	2770841
	15	458060	2769147		6	458325	2770748		71	458425	2770822
	16	458067	2769171		7	458298	2770693		1	457686	2771382
	17	458066	2769191		8	458285	2770683		2	457708	2771383
	18	458072	2769210		9	458268	2770670		3	457727	2771385
	19	458078	2769230		10	458253	2770660		4	457739	2771409
	20	458083	2769249		11	458236	2770650		5	457752	2771434
	21	458088	2769270		12	458225	2770637		6	457767	2771445
	1	458089	458089		13	458206	2770631		7	457786	2771452
	2	458091	458091		14	458189	2770620		8	457803	2771465
	3	458103	458103		15	458170	2770609		9	457822	2771474
	4	458109	458109		16	458154	2770600		10	457845	2771476
	5	458117	458117		17	458123	2770574		11	457862	2771489
6	458128	458128	18	458106	2770571	12	457875	2771496			
7	458132	458132	19	458102	2770557	13	457895	2771504			
8	458129	458129	20	458101	2770534	14	457904	2771516			
9	458128	458128	21	458096	2770515	15	457920	2771546			
10	458127	458127	22	458094	2770494	16	457944	2771553			
11	458123	458123	23	458093	2770475	17	457964	2771565			
12	458120	458120	24	458093	2770456	18	457985	2771571			
13	458115	458115	25	458078	2770438	19	458004	2771581			
14	458112	458112	26	458065	2770441	20	458022	2771584			
15	458098	458098	27	458064	2770461	21	458049	2771577			
16	458083	458083	28	458064	2770481	22	458068	2771581			
17	458057	458057	29	458066	2770501	23	458094	2771588			
18	458070	458070	30	458069	2770523	24	458095	2771561			
19	458078	458078	31	458076	2770540	25	458093	2771547			
20	458085	458085	32	458085	2770559	26	458073	2771545			
21	458094	458094	33	458095	2770576	27	458057	2771541			
22	458100	458100	34	458122	2770597	28	458040	2771534			
23	458103	458103	35	458151	2770615	29	458020	2771526			
24	458105	458105	36	458155	2770621	30	458003	2771526			

Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas	
		X	Y			X	Y			X	Y
	25	458102	458102		37	458167	2770639		31	457982	2771511
	26	458100	458100		38	458183	2770650		32	457959	2771498
	27	458096	458096		39	458202	2770664		33	457944	2771484
	28	458095	458095		40	458217	2770673		34	457930	2771468
	29	458094	458094		41	458230	2770681		35	457913	2771454
	30	458091	458091		42	458254	2770689		36	457896	2771449
	31	458082	458082		43	458271	2770699		37	457881	2771439
3	1	458138	2769842	44	458269	2770726	38	457863	2771419		
	2	458155	2769845	45	458259	2770729	39	457843	2771409		
	3	458151	2769823	46	458246	2770730	40	457827	2771402		
	4	458154	2769802	47	458270	2770748	41	457812	2771403		
	5	458151	2769780	48	458286	2770759	42	457790	2771398		
	6	458148	2769759	49	458303	2770773	43	457772	2771384		
	7	458143	2769739	50	458321	2770786	44	457752	2771380		
	8	458140	2769718	51	458335	2770800	45	457733	2771365		
	9	458136	2769700	52	458352	2770811	46	457712	2771357		
	10	458134	2769675	53	458364	2770823	47	457692	2771352		
	11	458132	2769656	54	458378	2770837	48	457672	2771350		
	12	458118	2769661	55	458391	2770853	49	457669	2771365		
	13	458106	2769665	56	458400	2770866	50	457664	2771383		

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

Se está considerando y solicitando sean autorizados para una vida útil de **10 años**. La vida del proyecto estará en función de la existencia de material a extraer, así como de la concesión que emita la Comisión Nacional del Agua (CNA) por lo que el presente proyecto podrá ampliar o reducir su vida útil dependiendo de los años de la concesión y las recargas anuales que deposita el agua en su cauce natural. El presente estudio cubre la etapa de preparación, operativa y de abandono del sitio, así mismo considera un apartado importante para llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental dentro del sitio del proyecto (cauce del río considerado).

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

El área sobre la cual se ubica el proyecto es considerada **zona federal**, por lo que no se cuenta con título de propiedad del terreno, este tipo de superficie se maneja con títulos de concesión por parte de la CNA, motivo del presente estudio de impacto ambiental, como lo establece la Ley de Aguas Nacionales, (2004) que dice que para expedir una concesión es necesario previamente contar con autorización en materia de impacto ambiental.

La documentación legal que ampara el presente proyecto se muestra en el **Anexo 1** con la siguiente documentación:

- ⇒ Copia simple del RFC.
- ⇒ Copia simple de la identificación oficial del Promoviente (credencial del IFE).
- ⇒ Copia simple de la CURP del Promoviente.
- ⇒ Plano topográfico del área de los bancos de materiales en el cauce del Río Santiago, en planta y perfil.

## **I.2. Promovente**

### **I.2.1.Nombre o razón social**

Juan Arturo Herrera Santillano

### **I.2.2.Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

### **I.2.3.CURP**

### **I.2.4.Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.**

## **I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

La elaboración, ejecución del Manifiesto al Impacto Ambiental para el presente proyecto es:

### **I.3.1.Nombre o Razón social.**

**“ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO”**

R. F. N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI. Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008.

**CÉDULA PROFESIONAL: 5346127.**

### **I.3.2.Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

**R. F .C.** VIAC741108-I43

**CURP:** C VIAC741108HDGLRS06

**DOMICILIO:** Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiaro, Dgo.

**C.P.** 34,637.

**CORREO ELECTRÓNICO:** [ceviar90@gmail.com](mailto:ceviar90@gmail.com)

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente estudio se elabora con la finalidad de determinar la factibilidad del aprovechamiento de gravas y arenas (en Greña), del proyecto de **“Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Santiago”** para solicitar la concesión correspondiente a nombre de **Juan Arturo Herrera Santillano** en la Comisión Nacional del Agua (CNA), en **5 bancos de materiales propuestos**.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular corresponde a la guía del Sector Minero, emitida en mayo del 2002. El estudio se elabora con el fin de identificar los impactos ambientales potenciales que la extracción de gravas y arenas del cauce del **Río Santiago** puedan ocasionar a los distintos componentes del medio ambiente, así mismo proponer las medidas de mitigación y restauración de los daños.

El proyecto consiste en extraer y aprovechar las gravas y arenas depositadas en el cauce del Río Santiago a cielo abierto. El método de extracción es mecánico, utilizando un cargador frontal y un camión de volteo para el transporte del material. Se cuenta además con una criba de gravedad con doble malla para la selección del material, el cual posterior al cribado, es transportado y comercializado en un camión de volteo de 6 m<sup>3</sup> de capacidad a la industria de la construcción en la Ciudad de Santiago Papasquiaro, Dgo.

Este sistema de extracción y aprovechamiento del material pétreo tiene las siguientes ventajas:

- ⇒ No requiere establecer maquinaria de manera permanente en el cauce del Río Santiago.
- ⇒ Diariamente se puede trasladar del patio de almacenamiento a los bancos de materiales, por lo tanto no es necesario establecer campamentos temporales en el área del proyecto.
- ⇒ Evita los hundimientos del terreno superficial, al usar poca maquinaria.
- ⇒ Disminuye en forma considerable la formación de grandes patios de maniobras.
- ⇒ No se requiere la apertura de caminos de acceso.

Los elementos ambientales que se integran al proyecto son de forma directa al material pétreo y área del cauce del río y de manera indirecta el agua que servirá como medio de transporte (acarreo a través de las avenidas anuales en las temporadas de lluvias).

El beneficio que se obtendrá de la operación del presente proyecto, es el libre tránsito del agua que conduce el río, evitando corrimientos de las zonas anexas (desviaciones), inundaciones y azolve de cuerpos de agua, con la consecuente reducción de su capacidad de almacenamiento.

Lo anterior permitirá la creación de 10 empleos directos, así mismo se estima que indirectamente traerá beneficios importantes en la economía de la región, con la venta o comercialización de las gravas y arenas en la industria de la construcción, principalmente en el Municipio de **Santiago Papasquiaro, Dgo.**

#### II.1.2. Selección del sitio.

Esta zona ha sido determinada expreso como zona de aprovechamiento de materiales pétreos por la Comisión Nacional del Agua (CNA) por tratarse de una zona arenosa, por lo que la delimitación de sitios estará en función a la disponibilidad del material pétreo dentro del cauce del río, así como de los beneficios que traerá este proyecto al generar fuentes de empleo directas e indirectas. Las áreas cercanas a los bancos de materiales, están catalogadas como zonas arenosas y de malpaís (INEGI, 2010), de acuerdo a las cartas topográficas **G13c48F**. No se consideraron otras áreas para la gestión de la concesión, es decir para el establecimiento de infraestructura, almacenes, patios, etc.

Los elementos que se integran en el medio ambiente serán solo los volúmenes existentes dentro del cauce del Río, por lo que la selección del sitio reúne las tres condiciones necesarias para su factibilidad, las cuales son: Ambiental, social y económicamente viables.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado sobre el cauce del **Río Santiago**, específicamente en el tramo que comprende los parajes de **“Arroyo del Tagarete- La estancia”**, se consideró primordialmente la existencia de materia prima (gravas y arenas), la cercanía del mercado (principalmente a la Ciudad de Santiago Papasquiario), factibilidad de obtener la concesión por parte de la CNA y la existencia de caminos de acceso.

La acumulación de material pétreo excesivo en el cauce del Río Santiago, generó la obstrucción de la corriente de agua provocando la modificación del cauce y corrimientos de tierras agrícolas colindantes al río, por lo que la concesión será de utilidad para aprovechar estos materiales pétreos beneficiando el cauce al mantener despejada la sección hidráulica natural, permitiendo con ello el libre tránsito de la corriente del río en épocas de crecidas, evitando así la acumulación del agua en el cauce, inundaciones y corrimientos de tierras.

**NO** será necesario el establecimiento de un patio de almacenamiento, ya que en la actualidad este se encuentra perfectamente ubicado a unos 200 mts del banco de materiales numero 5. Las ventajas y características de usar este patio de almacenamiento es sin duda la cercanía a la ciudad de Santiago Papasquiario, así como a los bancos de materiales y al mercado (venta de gravas y arenas para la construcción), y además cumple con los siguientes requisitos:

- ⇒ Es un sitio con suficiente espacio para la maniobras propias de cribado, cargue y descargue de material, además de ser plano.
- ⇒ Tiene suministro de agua suficiente.
- ⇒ Es un sitio utilizado con este fin desde hace 15 años aproximadamente, por lo que en esta área no se causara impactos en el ambiente.
- ⇒ En la temporada de crecidas del río no es modificado.
- ⇒ Se puede almacenar suficiente material para que el la temporada de lluvias no sea necesario cruzar el río.

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

#### II.1.3.1. Localización y acceso

Su acceso desde la ciudad de Durango, es por la carretera Durango-Parral hasta el poblado la Granja con 55 Km de carretera pavimentada, posteriormente se sigue la carretera La Granja – Guanaceví hasta la ciudad de Santiago Papasquiario, con 165 km de carretera pavimentada, los bancos propuestos son colindantes con el puente “Santiago”, (3 de los bancos aguas arriba y 2 aguas abajo)

En el **Anexo 2** se muestra el plano de localización física del proyecto en el contexto estatal.

#### II.1.3.2. Plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales

El área de estudio se localiza al Norte de la cabecera municipal de Santiago Papasquiario. Las coordenadas geográficas de las poligonales o puntos de inflexión en UTM considerando el Datum **WGS 84**, (World Geografic System Datum of 1984) y Elipsoide de referencia GRS 80 (Geodetic Reference System 80): se muestran en el siguiente cuadro. Este proyecto es considerado lineal por el curso que sigue la corriente de agua o cauce del río, el cual deposita los materiales pétreos en épocas de crecidas, se presentan las coordenadas geográficas del área que tiene influencia directa con los bancos de materiales que se pretenden aprovechar.

**Cuadro II-1. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del proyecto**

PI	X	Y	PI	X	Y	PI	X	Y
1	458079	2769086	33	458137	2769800	64	458419	2770853
2	458082	2769105	34	458135	2769822	65	458429	2770869
3	458082	2769126	35	458138	2769842	66	458436	2770885

4	458082	2769145	36	458077	2770438	67	458440	2770908
5	458080	2769167	37	458079	2770457	68	458445	2770928
6	458081	2769187	38	458078	2770476	69	458464	2770946
7	458086	2769206	39	458078	2770499	70	458461	2770968
8	458088	2769228	40	458079	2770518	71	457669	2771365
9	458091	2769246	41	458083	2770538	72	457688	2771368
10	458092	2769267	42	458088	2770557	73	457709	2771370
11	458083	2769329	43	458099	2770574	74	457729	2771374
12	458095	2769349	44	458121	2770584	75	457745	2771394
13	458098	2769369	45	458148	2770604	76	457760	2771406
14	458103	2769389	46	458165	2770616	77	457779	2771418
15	458107	2769411	47	458178	2770630	78	457752	2771434
16	458111	2769428	48	458194	2770640	79	457808	2771445
17	458114	2769449	49	458214	2770650	80	457828	2771454
18	458117	2769468	50	458226	2770660	81	457847	2771455
19	458118	2769489	51	458243	2770671	82	457866	2771459
20	458119	2769510	52	458259	2770681	83	457885	2771464
21	458117	2769529	53	458278	2770692	84	457907	2771469
22	458108	2769547	54	458290	2770702	85	457924	2771478
23	458101	2769569	55	458275	2770742	86	457935	2771504
24	458097	2769585	56	458292	2770750	87	457953	2771517
25	458091	2769605	57	458313	2770764	88	457974	2771533
26	458118	2769661	58	458328	2770776	89	457995	2771542
27	458119	2769677	59	458346	2770786	90	458016	2771543
28	458123	2769698	60	458364	2770794	91	458034	2771552
29	458126	2769721	61	458382	2770808	92	458054	2771557
30	458128	2769739	62	458396	2770822	93	458074	2771560
31	458130	2769760	63	458407	2770836	94	458095	2771561
32	458134	2769780						

En el **Anexo 2** se muestra el plano de la localización física donde se señalan los principales puntos de inflexión del cauce del Río Santiago, así como la ubicación de los bancos de materiales solicitados para aprovechamiento.

### II.1.3.3. Ubicación de las obras permanentes y asociadas del proyecto.

La superficie del cauce del Río Santiago donde se pretende desarrollar el proyecto de extracción de los materiales pétreos (en greña), es de **7.61** hectáreas, considerando el establecimiento de **5** sitios o bancos para la extracción de gravas y arenas, las cuales corresponde a la superficie a explotar como resultado de las secciones transversales. En el plano del **Anexo 2** se muestra la ubicación de las principales obras permanentes y provisionales del proyecto.

### II.1.4. Inversión requerida.

Para el Presente proyecto, las únicas inversiones están enfocadas a los costos por la elaboración del presente documento de Impacto ambiental y los pagos de derechos para la evaluación y dictaminación del mismo.

En cuanto a la necesidad de la adquisición de materiales y equipo, esta NO será necesaria debido a que el promovente ya cuenta con toda la maquinaria necesaria para llevar a cabo dicho proyecto.

#### II.1.4.1. Balance del proyecto o periodo de recuperación del capital

No se espera un periodo de recuperación, sin embargo esto estará ligado a la existencia y extracción de material, así como a factores de mercado (la oferta y demanda de las gravas y arenas).

#### II.1.5. Dimensiones del proyecto

##### II.1.5.1. Superficie total del polígono o polígonos del proyecto

El proyecto para el aprovechamiento de los materiales pétreos en el **cauce del Río Santiago** se localiza sobre una superficie de **7.61** hectáreas, dentro de esta superficie se localizan **5 bancos** de materiales objeto de aprovechamiento en este estudio. Las dimensiones de los bancos de materiales pétreos, así como el volumen de material disponible en ellos son las siguientes:

*Cuadro II-2. Dimensiones de los bancos de materiales del proyecto*

Banco de materiales	Superficie total (has)	Volumen Estimado (m3)
1	0.563	3,842.20
2	0.897	4,925.20
3	0.75	6,556.20
4	2.931	17,120.80
5	2.470	15,928.00
<b>Total</b>	<b>7.611</b>	<b>48,372.40</b>

##### II.1.5.2. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.

En el área que ocupan los bancos de materiales no se tendrá la necesidad de remover cubierta vegetal, puesto que se encuentra desprovisto de árboles y/o arbustos.

La superficie afectada por el proyecto corresponde a **7.61 has**, en las cuales se realizara la extracción de materiales pétreos para su cribado y su posterior comercialización.

No es necesario construir caminos para la operación del presente proyecto.

##### II.1.5.3. Superficie para las obras permanentes, asociadas y provisionales.

La superficie de la obra requerida en el proyecto es de la siguiente manera:

*Cuadro II-3. Obras requeridas en el proyecto*

Obra del proyecto	Superficie	%	Tipo de obra
Bancos de materiales (5)	7.61	100	Permanente
<b>Total</b>	<b>7.61</b>		

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

### **II.1.6.1. Uso del suelo.**

En las áreas anexas al proyecto, específicamente en el área destinada al cauce donde se ubican los bancos de materiales sujetos a aprovechamiento, se encuentran labores de cultivos temporales y a muy poca escala de riego, así mismo hay terrenos destinados al pastoreo, así como asentamientos humanos.

Por lo anterior los usos del suelo del área de influencia del proyecto son los siguientes:

#### **II.1.6.1.1. Uso agrícola.**

No se afecta superficie con uso agrícola en las diferentes etapas del proyecto. Estas áreas están destinadas principalmente al cultivo de maíz, frijol, avena para forraje, alfalfa, etc. El proyecto no contempla desviaciones o represas que pudiesen afectar los cultivos agrícolas de la región.

#### **II.1.6.1.2. Uso pecuario.**

La ganadería que se practica en esta región es principalmente para la cría de ganado de engorda, donde la mayoría de los ranchos cuentan con pozos para el abasto de agua. El proyecto no afecta esta actividad, puesto que existen cercas que limitan el paso de los animales al cauce del río.

#### **II.1.6.1.3. Asentamientos humanos.**

No existe la necesidad de construir almacenes, dormitorios, baños, etc., por la cercanía del área del proyecto a los poblados involucrados, así como a la propia Ciudad de Santiago Papasquiaro, ya que los trabajadores podrán desplazarse caminando a sus respectivos hogares diariamente.

El proyecto no se ubica dentro de ninguna área de interés especial como las que se describen a continuación:

- Zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo a la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y restauración de hábitat.
- Zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna.
- Ecosistemas frágiles
- Áreas naturales protegidas.
- Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.
- Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados.
- Superficies con vegetación de manglar o bosque mezófilo de montaña y superficies con vegetación de galería.

Las razones que pudieran limitar la instalación e infraestructura y operación del proyecto, así como la construcción de obras adicionales (si se requieren), estará limitado solamente a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, sus reglamentos y las disposiciones de las autoridades competentes indicarán lo procedente para la ejecución de los trabajos.

En el **Anexo 3** se muestra los usos del suelo en el área donde se localiza el proyecto.

### **II.1.6.2. Cuerpos de agua**

Los cuerpos de agua más importantes son el Río Santiago, y el Río Tepehuanes, ambos presentan corrientes permanentes, sin embargo estos convergen aguas abajo, cercano al poblado atotonilco, formando así el Río Ramos. Las necesidades de agua para operar el presente proyecto son mínimas pues su uso se reduce únicamente al consumo humano y para el mantenimiento de los motores de los vehículos.

Este río es un importante apartador de agua a la presa “**El Palmito**” de la Región Hidrológica No. 36, cuyo uso principal es el riego de los cultivos agrícolas de la región de la comarca lagunera en los límites de los estados de Durango y Coahuila.

El uso actual del cauce del **Río Santiago** en la zona del proyecto y sus colindancias es para bancos de materiales, en los cuales en la antigüedad se han extraídos materiales pétreos en greña (gravas y arenas) con fines comerciales.

En el **Anexo 5** se localizan los cuerpos de agua (corrientes superficiales) más cercanas al área del proyecto.

### **II.1.6.3. Cambio de uso del suelo**

Para la realización del presente proyecto **NO** se requiere el cambio de uso del suelo de una área forestal o de preferencia forestal para utilizarla en el aprovechamiento de materiales pétreos, puesto que **no se encuadra dentro de algunos supuesto establecidos en** el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el artículo 5o inciso O, de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

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

La disponibilidad de servicios para poder llevar a cabo el proyecto se encuentran al alcance, ya que el sitio se localiza en un lugar accesible durante todo el año (excepto en la temporada de lluvias para el cruce del río), y se cuenta con el servicio de agua potable, alcantarillado, recolección de residuos sólidos, telefonía celular, internet, electricidad, teléfono, seguridad pública, servicios médicos, alimentación y hospedaje en La Ciudad de Santiago Papasquiaro.

#### **Acceso ferroviario.**

En este momento no se cuenta con este servicio, aunque sí con la infraestructura que en su momento fue utilizada por parte de ferrocarriles Mexicanos para comunicar a la Ciudad de Santiago Papasquiaro con la ciudad de Durango.

#### **Acceso aéreo.**

En La Ciudad de Santiago Papasquiaro se cuenta con este servicio, limitándose únicamente para aeronaves pequeñas.

#### **Acceso terrestre.**

La Ciudad de Santiago Papasquiaro se comunica a la capital por la carretera La Granja-Guanacevi, con un camino pavimentado **tipo C**.

#### **Educación.**

La localidad cuenta con escuelas de nivel preescolar, primaria, secundaria, medio superior y Superior.

## **II.2. Características particulares del proyecto**

### **II.2.1. Programa general de trabajo**

Para la operación del presente proyecto no es necesario el desmonte de la vegetación, rehabilitación de caminos de acceso o la apertura de nuevos caminos, puesto que el área ya cuenta con esta infraestructura, debido a que anteriormente se ha aprovechado esta zona con otro ccesionario ante SEMARNAT y CNA.

Para iniciar la extracción de la grava, es necesario limpiar la zona del cauce, removiendo la vegetación herbácea regenerada en las épocas de sequía (Jarillas), y actividades de despalme, para lo cual se elimina la capa superficial cuyo espesor puede ser de no mayor a 20 cm.

El proyecto actualmente no está en operación, puesto que no se cuenta con la concesión por parte de CNA para aprovechar los materiales pétreos de estos bancos de materiales, sin embargo en meses pasados se estuvo extrayendo gravas y arenas por otro concesionario el cual a la fecha no tiene una vigencia de concesión emitida por parte de CNA. El proyecto se estima tenga una vida útil de **10 años**, esta vigencia estará sujeta a lo que determine la autoridad competente, posterior a esto y una vez que se emita un resolutivo al respecto, se verá la posibilidad de ampliar o incorporar la superficie a su periodo de vida útil.

Todo lo anterior estará sujeto a la determinación de la autoridad correspondiente y a la existencia de material pétreo en los bancos propuestos.

El mantenimiento requerido, será el correspondiente al mantenimiento de vías de acceso.

Una vez concluido el proyecto, se estima un periodo de post-operación de 5 meses, durante los cuales se realizará la 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 río.

El programa general de trabajo comprende 3 etapas, dichas etapas se inician a partir de obtener los permisos ambientales correspondientes ante la SEMARNAT y CNA.

**Etapas de preparación del sitio:** Acondicionamiento de los caminos de acceso a los bancos de materiales, preparación de los bancos de materiales con una duración de 5 meses.

**Etapas de operación:** Trabajos relacionados con la extracción y aprovechamiento directo de las gravas y arenas con un tiempo de vida útil de **10 años**.

**Etapas de cierre (post – operación):** 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 meses.

El cronograma de actividades representado en un diagrama de Gantt es el siguiente:

Cuadro II-4. Programa de actividades por etapa del proyecto

Actividad	Año 1												Año 2											
	Meses*												Meses*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PERMISOS AMBIENTALES.																								
a) Manifiesto al Impacto Ambiental																								
PREPARACIÓN DEL SITIO.																								
a). Acondicionar caminos de acceso a los bancos de materiales y limpieza de las áreas de trabajo de las hierbas y pastos.										X					X	X						X	X	
b). Despalle de los bancos de materiales y nivelación.										X					X	X						X	X	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.																								
a) Mantenimiento a caminos											X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X
b) Extracción del material pétreo											X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
c) Cribado y venta del material pétreo											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Actividad	Año 1												Año 2											
	Meses*												Meses*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ABANDONO DEL SITIO	Cuando sea económicamente incosteable el aprovechamiento de materiales pétreos.																							

**Cuadro II-5 Programa general de trabajo**

Actividad	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PERMISOS AMBIENTALES	En proceso									
a) Manifiesto al Impacto Ambiental y concesión ante CNA	X									
PREPARACIÓN DEL SITIO										
a). Acondicionar caminos de acceso a los bancos de materiales y limpieza de las áreas de trabajo de las hierbas y pastos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X
b). Despalme de los bancos de materiales y nivelación.		X	X	X	X	X	X	X	X	X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
a) Mantenimiento a caminos		X	X	X	X	X	X	X	X	X
b) Extracción del material pétreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X
c) Cribado y venta del material pétreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABANDONO DEL SITIO	Cuando sea económicamente incosteable el aprovechamiento de materiales pétreos.									

El programa general de trabajo está acotado dos años consecutivos a meses corrientes, sin embargo las actividades de operación del proyecto serán **anualmente**, interrumpiéndose solamente en los meses de lluvias o crecida del cauce (junio, julio, agosto y septiembre) reanudando los trabajos en octubre una vez que el nivel del cauce baje y sea posible transitarlo con los vehículos durante los **10 años** de duración del proyecto.

### II.2.1.1. Programa de extracción

Para la extracción de volúmenes se programa de la manera siguiente:

**Cuadro II-6 Programa de aprovechamiento mensual**

Banco	Banco	Volumen
5	Enero	6050
5	Febrero	6050
5 y 1	Marzo	6050
1,2 y3	Abril	6015.4
3	Mayo	6056.2
0	Junio	0
0	Julio	0
0	Agosto	0
0	Septiembre	0

Banco	Banco	Volumen
4	Octubre	6050
4	Noviembre	6050
4 y 5	Diciembre	6050.80

De manera gráfica, el aprovechamiento quedaría de la siguiente manera:

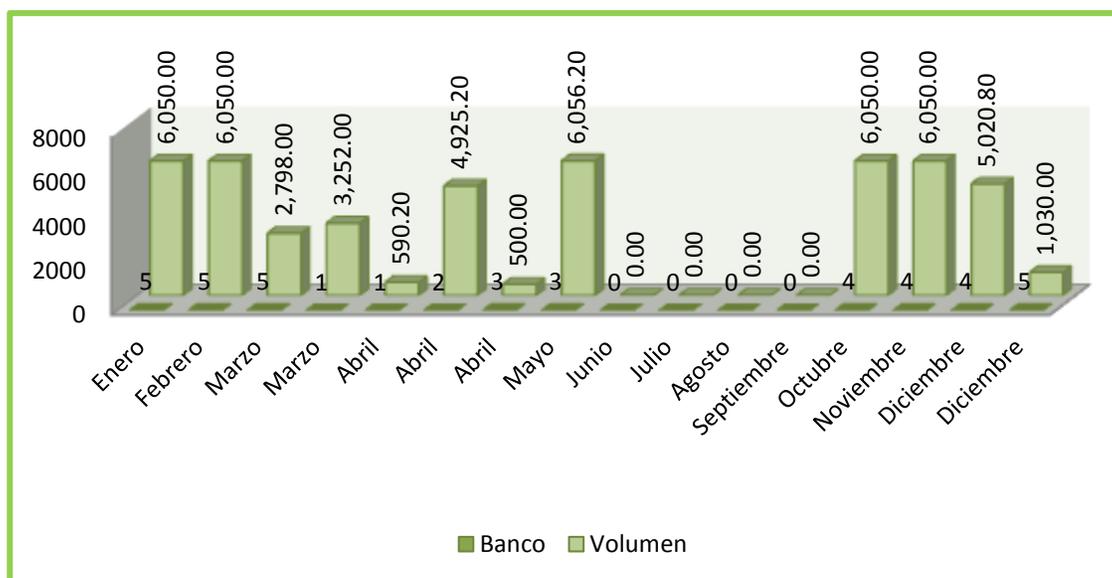


Figura II-1. Representación gráfica del aprovechamiento de materiales Pétreos

## II.2.2. Preparación del sitio.

### II.2.2.1. Acondicionamiento del camino y limpieza de las áreas de los bancos de Materiales.

No es necesario el acondicionamiento de caminos entre los bancos de materiales y el patio de almacenamiento, en dado caso de que el camino pudiera sufrir desperfectos este se rastreará con un "Ripper" de un tractor D-5 dentro del área de rodada de acuerdo a sus pendientes trazadas; en aquellos zonas que por su poca capa no permita hacerlo se rellenará con material todos los hoyos, de igual forma se restablecerán las contra cunetas para el desvío de las aguas pluviales.

El camino de acceso consiste en un cuerpo carretero de un ancho de corona de 5.00 metros, que aloja dos carriles (uno en cada sentido de circulación vehicular) de 2.5 metros cada uno.

Para su acondicionamiento no existe la necesidad de derribar vegetación forestal aledaña, puesto que el camino se ha estado usando con vehículos tipo Pick Up, y camiones de volteo de doble rodada.

En cuanto al desmonte no es necesario la remoción de especies arbustivas, debido a que la zona donde se requiere de limpieza del terreno para caminos, y patio de almacenamiento del material carecen de vegetación.

### II.2.2.2. Despalme

Para iniciar la extracción de la grava, es necesario eliminar la capa superficial cuyo espesor puede variar de 20 cm hasta un metro, dependiendo de las características de depósito de las gravas y arenas.

Dentro de estas actividades debe considerarse el reforzar y suavizar la pendiente del talud del cauce del río, con la finalidad de evitar la erosión y corrimientos de tierras que generen la obstrucción del área hidráulica natural del cauce del río.

### **II.2.2.3. Cortes**

Los cortes se realizarán evitando sobrepasar una profundidad de un metro, dependiendo de la sección transversal estimada como se muestra en el plano del **Anexo 1**. Al realizar estas actividades de manera sustentable no se propicia la erosión de la zona del cauce del río, además de que el aprovechamiento es estratificado y paulatino, evitando con ello la formación de estructuras topográficas que conlleven a la erosión del suelo.

### **II.2.3. Construcción de obras mineras**

Para la operación del presente proyecto, es necesaria la utilización de una criba de gravedad de 5.5 metros de altura y una rampa de acceso a la misma, así mismo se requiere de un almacén general y un almacén especial para los hidrocarburos y residuos peligrosos utilizados en la operación del presente proyecto. Estos materiales y esta infraestructura se encuentran totalmente instalados en el patio de almacenamiento a una distancia de 200- a 300 mts del banco No 5.

Las siguientes obras no aplican en el presente proyecto, debido a la existencia de ellas, sin embargo se mencionan para dar cumplimiento a la guía del sector minero, como rectora principal en la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental:

#### **II.2.3.1. Exploración**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

##### **II.2.3.1.1. Barrenación**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

##### **II.2.3.1.2. Planillas de barrenación**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

##### **II.2.3.1.3. Zanjas**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

##### **II.2.3.1.4. Cortes o pozos**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

#### **II.2.3.2. Explotación**

##### **II.2.3.2.1. Sistema de ventilación**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

##### **II.2.3.2.2. Acceso a los niveles subterráneos**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

##### **II.2.3.2.3. Subniveles**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

##### **II.2.3.2.4. Rampa de acceso a bancos**

No existen rampas de acceso a los bancos de materiales, ya que la extracción del material pétreo es a cielo abierto. La rampa con que se cuenta es para acceso a la criba.

#### **II.2.3.2.5. Tajos**

No existen tajos en el área del proyecto. Los bancos se encuentran al nivel del cauce del río, el material que se pretende aprovechar consiste en grava y arena en greña.

#### **II.2.3.2.6. Polvorines**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

#### **II.2.3.2.7. Depósitos superficiales de tepetate.**

Con base en la proyección de desarrollo del proyecto se tiene contemplado el almacenamiento de gravas y arenas en la superficie ya declarada en apartados anteriores, dicho almacenamiento será hasta el momento de su comercialización por lo que se espera tener el material suficiente en el patio de almacenamiento de acuerdo a las necesidades de mercado de estos a la industria de la construcción. Debido a las dimensiones de los montículos, no es necesario la estabilización de los taludes de dichos montículos con estructuras fijas ya sea de concreto o madera por ser un material que constantemente tendrá movimientos con el cargador frontal.

#### **II.2.3.2.8. Depósitos superficiales de terreros**

No existen depósitos de terreros ya que todo el material es comercializado, el tiempo estará en función de la oferta y demanda del material.

#### **II.2.3.2.9. Depósitos superficiales de suelo fértil**

No existen depósitos superficiales de suelo fértil.

#### **II.2.3.2.10. Depósitos superficiales de suelo estéril**

No existen depósitos superficiales de suelo estéril.

#### **II.2.3.2.11. Transporte del material.**

La extracción del material se realiza con un Payloader de 0.90 m<sup>3</sup> de capacidad y el material se transporta empleando un camión de volteo con capacidad de 6 m<sup>3</sup>. Ya se cuenta con la maquinaria para la extracción, dado que anteriormente se estaban extrayendo materiales con los permisos correspondientes.

#### **II.2.3.2.12. Sitios subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

### **II.2.3.3. Planta de beneficio**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

#### **II.2.3.3.1. Laboratorios**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

#### **II.2.3.3.2. Patio de lixiviación**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

#### **II.2.3.3.3. Piletas de solución pobre**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

#### **II.2.3.3.4. Piletas de solución rica**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

#### **II.2.3.3.5. Piletas de demásías**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

### II.2.3.3.6. Presa de jales

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

### II.2.3.3.7. Sistema de conducción de soluciones de proceso y jales

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

### II.2.3.4. Bancos de materiales

Se pretende obtener la concesión de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para el aprovechamiento de materiales pétreos (grava y arena) de 5 bancos ubicados en el tramo del Río Santiago, con un volumen de **48,372.40 metros cúbicos**, los cuales se espera sean concesionados en un período de **10 Años**.

La estimación del volumen de los materiales pétreos fue considerando los planos en planta y perfil del cauce del **Río Santiago** para cada banco de materiales con diferentes longitudes y acotamientos de 20 metros, estos perfiles y secciones transversales se presentan en el **Anexo 1**.

La cuantificación aproximada del volumen a extraer fue como se presenta en el siguiente cuadro para los bancos de materiales propuestos:

Cuadro II-7 Cuantificación del volumen de los bancos de materiales.

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Vol_Acom (m <sup>3</sup> )	Sup (has)
1	0+000	20	11.3	3.66	73.20	73.20	0.023
	0+020	20	28.9	11.18	223.60	296.80	0.058
	0+040	20	37.0	28.36	567.20	864.00	0.074
	0+060	20	40.3	44.57	891.40	1755.40	0.081
	0+080	20	37.4	23.09	461.80	2217.20	0.075
	0+100	20	34.0	23.58	471.60	2688.80	0.068
	0+120	20	28.7	16.99	339.80	3028.60	0.057
	0+140	20	24.6	13.48	269.60	3298.20	0.049
	0+160	20	21.5	12.47	249.40	3547.60	0.043
	0+180	20	18.2	14.73	294.60	3842.20	0.036
2	0+000	20	23.1	9.28	185.60	4027.80	0.046
	0+020	20	43.1	27.02	540.40	4568.20	0.086
	0+040	20	39.5	27.2	544.00	5112.20	0.079
	0+060	20	38.9	21.11	422.20	5534.40	0.078
	0+080	20	35.3	10.56	211.20	5745.60	0.071
	0+100	20	30.6	13.38	267.60	6013.20	0.061
	0+120	20	27.7	10.81	216.20	6229.40	0.055
	0+140	20	28.3	12.9	258.00	6487.40	0.057
	0+160	20	32.0	19.32	386.40	6873.80	0.064
	0+180	20	35.8	27.82	556.40	7430.20	0.072
	0+200	20	35.9	26.17	523.40	7953.60	0.072
	0+220	20	27.5	18	360.00	8313.60	0.055
	0+240	20	20.2	8.27	165.40	8479.00	0.040
	0+260	20	19.0	8.85	177.00	8656.00	0.038
0+280	20	11.8	5.57	111.40	8767.40	0.024	

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m2)	Volumen (m3)	Vol_Acom (m3)	Sup (has)
3	0+000	20	15.1	8.51	170.20	8937.60	0.030
	0+020	20	34.5	32.11	642.20	9579.80	0.069
	0+040	20	37.2	38.43	768.60	10348.40	0.074
	0+060	20	37.2	34.35	687.00	11035.40	0.074
	0+080	20	41.4	36.97	739.40	11774.80	0.083
	0+100	20	42.5	38.83	776.60	12551.40	0.085
	0+120	20	41.3	49.38	987.60	13539.00	0.083
	0+140	20	42.9	28.56	571.20	14110.20	0.086
	0+160	20	42.0	28.41	568.20	14678.40	0.084
	0+180	20	40.8	32.26	645.20	15323.60	0.082
4	0+000	20	27.5	7.5	150.00	15473.60	0.055
	0+020	20	29.0	12.83	256.60	15730.20	0.058
	0+040	20	29.5	23.12	462.40	16192.60	0.059
	0+060	20	29.1	17.23	344.60	16537.20	0.058
	0+080	20	31.2	11.75	235.00	16772.20	0.062
	0+100	20	26.8	16.57	331.40	17103.60	0.054
	0+120	20	26.2	8.02	160.40	17264.00	0.052
	0+140	20	25.6	9.82	196.40	17460.40	0.051
	0+160	20	19.4	7.75	155.00	17615.40	0.039
	0+180	20	19.1	13.02	260.40	17875.80	0.038
	0+200	20	18.0	9.45	189.00	18064.80	0.036
	0+220	20	23.0	8.41	168.20	18233.00	0.046
	0+240	20	29.6	16.5	330.00	18563.00	0.059
	0+260	20	34.2	29.79	595.80	19158.80	0.068
	0+280	20	36.4	25.81	516.20	19675.00	0.073
	0+300	20	34.0	28.98	579.60	20254.60	0.068
	0+320	20	43.5	18.52	370.40	20625.00	0.087
	0+340	20	59.7	36.58	731.60	21356.60	0.119
	0+360	20	64.1	42.27	845.40	22202.00	0.128
	0+380	20	100.5	60.17	1203.40	23405.40	0.201
	0+400	20	58.4	28.01	560.20	23965.60	0.117
	0+420	20	45.4	35.93	718.60	24684.20	0.091
	0+440	20	41.7	30.44	608.80	25293.00	0.083
	0+460	20	35.8	24.41	488.20	25781.20	0.072
	0+480	20	36.0	26.97	539.40	26320.60	0.072
	0+500	20	36.4	13.53	270.60	26591.20	0.073
	0+520	20	39.3	20.14	402.80	26994.00	0.079
	0+540	20	40.1	23.23	464.60	27458.60	0.080
0+560	20	44.1	26.93	538.60	27997.20	0.088	
0+580	20	49.2	32.7	654.00	28651.20	0.098	

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m2)	Volumen (m3)	Vol_Acom (m3)	Sup (has)
	0+600	20	51.2	19.79	395.80	29047.00	0.102
	0+620	20	53.2	23.15	463.00	29510.00	0.106
	0+640	20	49.5	30.95	619.00	30129.00	0.099
	0+660	20	46.7	31.31	626.20	30755.20	0.093
	0+680	20	44.2	24.41	488.20	31243.40	0.088
	0+700	20	40.5	18.7	374.00	31617.40	0.081
	0+720	20	47.7	41.35	827.00	32444.40	0.095
5	0+000	20	23.7	16.47	329.40	32773.80	0.047
	0+020	20	39.6	15.73	314.60	33088.40	0.079
	0+040	20	45.1	21.03	420.60	33509.00	0.090
	0+060	20	50.8	26.03	520.60	34029.60	0.102
	0+080	20	57.0	19.97	399.40	34429.00	0.114
	0+100	20	57.2	40.11	802.20	35231.20	0.114
	0+120	20	57.0	32.49	649.80	35881.00	0.114
	0+140	20	60.2	27.56	551.20	36432.20	0.120
	0+160	20	64.6	43.91	878.20	37310.40	0.129
	0+180	20	55.1	38.12	762.40	38072.80	0.110
	0+200	20	54.5	44.24	884.80	38957.60	0.109
	0+220	20	56.4	49.14	982.80	39940.40	0.113
	0+240	20	54.5	40.57	811.40	40751.80	0.109
	0+260	20	58.5	39.42	788.40	41540.20	0.117
	0+280	20	66.9	23.1	462.00	42002.20	0.134
	0+300	20	69.0	57.12	1142.40	43144.60	0.138
	0+320	20	63.2	49.22	984.40	44129.00	0.126
	0+340	20	62.9	60.32	1206.40	45335.40	0.126
	0+360	20	60.4	40.2	804.00	46139.40	0.121
	0+380	20	47.9	24.89	497.80	46637.20	0.096
0+400	20	38.2	26.72	534.40	47171.60	0.076	
0+420	20	33.0	16.03	320.60	47492.20	0.066	
0+440	20	27.1	21.59	431.80	47924.00	0.054	
0+460	20	32.3	22.42	448.40	48372.40	0.065	

El área de la sección fue determinada, con diferentes profundidades de acuerdo a las secciones transversales de los perfiles con diferentes profundidades, los cálculos se realizaron en el **SOFTWARE AutoCAD MAP 3D Versión 2013**.

Las excavaciones en corte del proyecto se realizarán respetando no sobrepasar 2.0 metros de profundidad, como se indica en los planos topográficos, esto a fin de evitar inundaciones o afloramientos de charcos de agua y de esta manera permitir el libre flujo hacia aguas abajo.

Las coordenadas geográficas del inicio del cadenamiento o de las secciones 0+000 para cada uno de los bancos se muestran en los planos del **Anexo 1**.

#### **II.2.3.4.1. Metodología de extracción del material.**

Para la extracción del material pétreo se requiere el despalme de la zona de extracción, con excavaciones que irán desde los 25 cm de profundidad.

Dentro de estas actividades debe considerarse el reforzar y suavizar la pendiente del talud del cauce del río, con la finalidad de evitar la erosión y corrimientos de tierra que generen la obstrucción del área hidráulica natural.

La extracción del material es mecánica, despalmado la capa superficial del terreno, el cual el material extraído es depositado en montículos de 6 m<sup>3</sup> aproximadamente, para su posterior cargue en camiones de volteo y transportada al área de almacenamiento destinada. Posteriormente el material es transportado a la criba de gravedad de 5.5 metros de altura dotada con dos mallas para lo cual se utiliza un cargador frontal "Payloader" de capacidad de pala de 0.90 m<sup>3</sup>.

En la criba se separa la grava estándar y la arena, una vez seleccionado el material, se acumula en montículos de 6 m<sup>3</sup> en el área de almacenamiento de material, se carga en un camión de volteo de 6 m<sup>3</sup> de capacidad y se transporta al sitio de venta.

#### **II.2.3.5. Otros**

NO APLICA EN ESTE PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

### **II.2.4. Construcción de obras asociadas y/o provisionales**

#### **II.2.4.1. Construcción de caminos de acceso y vialidades.**

NO HAY NECESIDAD PARA EL PRESENTE PROYECTO DE ABRIR NUEVOS CAMINOS, puesto que se aprovechan los caminos ya existentes, los cuales se han abierto para la explotación de gravas y arenas anteriormente.

Al camino solo se le estará dando mantenimiento periódico como se vaya requiriendo. El material necesario para la nivelación o bacheo del camino será obtenido de los mismos bancos de materiales pétreos. El tiempo de vida útil de este camino estará en función del mantenimiento que se le dé. No se contempla realizar obras para el manejo de la escorrentía del agua como cunetas, puentes, vados, alcantarillas, etc.

#### **II.2.4.2. Servicio médico y respuesta a emergencias.**

Los servicios médicos para atender emergencias están establecidos en la ciudad de Santiago Papasquiro ubicado a un promedio de 2, 500 metros del sitio del proyecto, donde se encuentran clínicas particulares, clínica del IMSS, Hospital General y Clínica del ISSSTE.

Además en el sitio (patio de almacenamiento) se tendrá un botiquín de primeros auxilios con el material mínimo indispensable para la atención in-situ de emergencias.

#### **II.2.4.3. Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.**

Dentro del almacén general, el cual ya se cuenta con él, se resguardaran los hidrocarburos y residuos peligrosos. Los depósitos de combustibles se mantendrán resguardados con candados y restringidos su acceso a menores de edad los cuales serán etiquetados para su plena identificación.

Estos combustibles además de que cuentan con su número de CAS y simbología (rombo de peligrosidad) en el que se especifique el grado de inflamabilidad (I), en color rojo, reactividad (R) en color amarillo, riesgo de salud (S) y riesgos especiales (RE) en color blanco.

Se contará con las hojas de seguridad de los productos o sustancias que se manejen dentro del área del

proyecto, como son: diésel, gasolina, aceites, grasas, etc. El área será cerrada para evitar un accidente o incidente. El piso es impermeable con una pendiente que dirige los derrames hacia una rejilla de recuperación, con un dique para la recuperación de los derrames con capacidad de un 10 % de lo almacenado, así mismo deberá contar con extinguidores para el caso de incendios.

Deberá evitarse los derrames de hidrocarburos, sin embargo, en caso de presentarse estos, se recuperará el material impregnado e hidrocarburo en un depósito destinado para el almacenamiento de residuos peligrosos, de color amarillo, perfectamente identificado con letrero informativo, i.e: "ACEITE GASTADO"; el cual se almacenara dentro de un área destinada para este propósito, hasta que sea transportada a su confinamiento final en los centros autorizados. Esta área deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos (estopas con aceite, filtros, basura industrial, basura industrial) serán almacenados en contenedores de 19 litros, con tapa y etiqueta de identificación dentro del almacén.

#### **II.2.4.4. Campamentos, dormitorios y comedores.**

Debido a las dimensiones tan pequeñas del proyecto, no se requieren campamentos, ni dormitorios in-situ, más que para el velador, lo anterior debido a la cercanía del proyecto con la población de Santiago Papasquiaro, además de que la plantilla del proyecto es muy reducida.

#### **II.2.4.5. Instalaciones sanitarias.**

Los residuos sólidos no peligrosos se almacenarán en contenedores de 200 litros, los cuales serán transportados y depositados en el relleno sanitario de la ciudad de Santiago Papasquiaro.

Todos los residuos que se generen tanto orgánicos como inorgánicos serán depositados en el relleno sanitario para evitar contaminación ambiental por basura doméstica.

#### **II.2.4.6. Tratamiento de aguas residuales.**

El proyecto no requiere de planta de tratamiento de aguas residuales. En la Ciudad de Santiago Papasquiaro, se cuenta con lagunas de oxidación para el tratamiento de aguas residuales a cargo del gobierno municipal que emplea un sistema de aireación y cloración. Las aguas residuales generadas en el proyecto son mínimas limitadas únicamente al consumo humano, las cuales serán colectadas y depositadas en el drenaje de la ciudad.

#### **II.2.4.7. Suministro de agua**

Para suministrar el agua que se requiere en el proyecto, esta se toma de la propia red hidráulica municipal, pues la cantidad es mínima limitada únicamente al consumo humano, así como para el mantenimiento de los motores de los vehículos utilizados.

El agua para el consumo humano será almacenada en garrafones de agua potable.

#### **II.2.4.8. Abastecimiento de energía eléctrica.**

El proyecto no requiere de energía eléctrica para su operación. El equipo empleado es mecánico, la extracción del material es a cielo abierto y las labores de trabajo se realizarán en el horario diurno.

#### **II.2.4.9. Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación.**

No aplica para el presente proyecto.

### **II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento**

El método de extracción de los materiales es mecánico, utilizando un cargador frontal y un camión de volteo para el transporte del material.

El mantenimiento eléctrico- mecánico a la maquinaria, se realizará en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria, y serán llevados a cabo de forma periódica para asegurar que el equipo se encuentra en óptimas condiciones, evitando de esta manera la generación de contaminación, estos talleres se encuentran en la Ciudad de Santiago Papasquiaro.

De ser necesario que se haga en el sitio, este mantenimiento se realizará lejos de los cuerpos de agua, se emplearán charolas para la recuperación de derrames, las que se colectarán abajo del equipo para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y cuerpos de agua. El material colectado será manejado como residuo peligroso.

La criba requiere de actividades limpieza y mantenimiento manual. El material retirado es depositado en el sitio determinado para este fin, por lo que las actividades de limpieza y mantenimiento a la criba no representan una fuente de contaminación.

La maquinaria (Payloader) cuenta con silenciador para evitar emisiones de ruido que sobrepasan los límites máximos permisibles que marca la normatividad.

La maleza que crece en los sitios de trabajo es retirada en forma manual. No se utilizarán herbicidas, ni fuego como método de control. NO existe fauna nociva (roedores) por lo que no es necesario la aplicación de un control mediante el uso de trampas o ratoneras.

#### **II.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.**

Los residuos generados serán los polvos y humos de la maquinaria utilizada para el transporte del material, así como la maquinaria utilizada en la extracción del material pétreo (cargador). Para el control de estos residuos no se aplicará ninguna tecnología pues estos serán regulados de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas para cada caso.

#### **II.2.5.2. Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.**

Los sistemas y equipos empleados en el aprovechamiento de las gravas y arenas serán movilizados semanalmente a un taller particular establecido en la ciudad de Santiago Papasquiaro para su revisión o desmantelamiento en caso de ser necesario, también de ser necesario serán enviados a la ciudad de Durango para correcciones mayores.

Con base a lo anterior no es justificable el establecimiento de un taller en el área del proyecto para reparar cualquier equipo o sistema.

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

Esta etapa entrará en vigor una vez que los bancos de materiales dejen de ser factibles, es decir que los materiales no sean de la calidad esperada, o bien que el concesionario determine concluir su vida útil por intereses personales.

En realidad la vida útil de un banco de materiales está en función de la existencia de material, lo cual a su vez, está en función de las condiciones climatológicas (precipitación).

En la etapa post- operativa, se considera la des-compactación de los caminos inoperantes, retiro de la criba y almacenes existentes, construcción de sistemas de manejo de escorrentías, rebajes y estabilización de pendientes del talud de los montículos y límites del cauce.

#### **II.2.6.1. Monitoreo y control del área abandonada**

Con el fin de prever alguna contingencia en el proyecto, se tomarán muestras de suelo y agua, durante el primer año cada dos meses, si no se detecta algún problema se hará una vez al año.

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

El proyecto bajo estudio no requiere el uso de explosivos.

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

Los residuos generados durante la operación del proyecto serán los siguientes:

#### **II.2.8.1. Aceites y grasas usados**

Para la operación del proyecto se utilizarán diferentes clases de equipos los cuales generan aceites y grasas usados, los cuales se guardarán en un almacén especial para residuos peligrosos y posteriormente enviarlos a su confinamiento final a los centros de acopio autorizados en la ciudad de Durango, Dgo.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará semanalmente en la Ciudad de Santiago Papasquiaro para asegurar que el equipo se encuentre en óptimas condiciones y evitar una contingencia en el área de trabajo.

#### **II.2.8.2. Basura**

La basura (plástico, vidrio, bolsas, residuos orgánicos provenientes del consumo de alimentos del personal) que se genere en el presente proyecto será transportada al relleno sanitario municipal. Esta será colectada en recipientes debidamente tapados, también se implementará el sistema de separado y reciclado de los residuos generados.

#### **II.2.8.3. Emisiones a la atmosfera**

Las emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria pesada se minimiza mediante el mantenimiento preventivo permanente que se le da al equipo.

En cuanto al servicio sanitario este se encuentra totalmente instalado en el area del almacen general, ya el el lugar cuenta con el servicio de agua y alcantarillado por parte del sistema municipal

La remoción y transporte del material pétreo no ocasiona emisiones a la atmósfera de partículas o polvos debido a que el material contiene humedad suficiente para evitar este aspecto.

La maquinaria cuenta con un sistema de silenciadores para minimizar la generación de ruidos. Las actividades de los trabajos se realizaran en un horario diurno para evitar molestar las poblaciones aledañas al proyecto.

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

Se construirá un almacén especial para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, el cual cumplirá con la normatividad ambiental aplicable.

Posteriormente los aceites generados se enviarán a la Ciudad de Durango y se donarán al municipio quien tiene la autorización para proporcionarlos a los fabricantes de ladrillo.

#### **II.2.9.1. Manejo de la basura**

Las operaciones básicas del relleno sanitario son: la recolección con un vehículo automotor, el cual pasa de manera regular por las diversas áreas, donde se tendrán recipientes de clasificación de basura, para posteriormente colocar los residuos sólidos de una manera planeada y controlada en el relleno sanitario

municipal, estos serán esparcidos con rastrillo en capas de 20 a 30 cm., a dichos residuos se les compactarán para darles una relativa uniformidad, después se cubrirán los residuos con una capa de arcilla la cual será también compactada. Para el manejo de este relleno se cumplirá con lo establecido en la NOM-083-SERMANAT-2003.

#### **II.2.9.2. Manejo de residuos peligrosos**

Todos los residuos peligrosos que se generen en las áreas serán recolectados en recipientes adecuados, para posteriormente ser depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos, se llevará un registro de control por medio de bitácora; los aceites usados serán enviados a la ciudad de Durango, Dgo para su confinamiento final.

El almacén temporal de residuos peligrosos estará construido con piso de concreto, muros de contención para derrames, techo de lámina, malla ciclónica alrededor y puerta control de acceso.

#### **II.2.9.3. Aguas negras**

Las aguas negras que se generen serán colectadas y transportadas a la laguna de oxidación para su tratamiento final.

#### **II.2.10. Otras fuentes de daños**

En las condiciones bajo las cuales se realizó la ingeniería y diseño del proyecto no se tiene visualizado otra fuente de daños por contaminación térmica, radiactiva, o lumínica al ambiente. Puesto que no se utilizarán equipos, herramientas o aparatos que pudieran causar esos tipos de contaminación.

##### **II.2.10.1. Posibles accidentes**

Los posibles accidentes contemplados son: derrame de hidrocarburos o incendios de estos, para tal efecto se contratará un velador las 24 horas para que tenga estricto control al acceso del almacén. Se tomarán las medidas necesarias para restringir el acceso a niños o personas ajenas al proyecto.

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

La obra propuesta es congruente con el *Proyecto de Nación 2018-2024*, que permitirá el desarrollo y expansión de la infraestructura básica para mejorar las condiciones de vida de los mexicanos, la promoción y desarrollo de actividades productivas, la modernización y fortalecimiento de las instituciones locales y la ampliación de la base tecnológica de la región, contribuyendo a un crecimiento económico sostenido y sustentable, preservando el medio ambiente y los recursos naturales de la región.

En lo referente a las áreas naturales protegidas establecidas en el estado de Durango, las actividades propuestas no interfieren en sus planes y políticas de manejo. Asimismo, basándose en los recorridos realizados en la zona no se observaron zonas arqueológicas reconocidas que pudiesen ser afectadas. Por su parte respecto a la regulación sobre el uso del suelo, se realizaron las consultas ante las diferentes dependencias del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.

Por lo que respecta al ámbito estatal en el Plan Estatal de Desarrollo la **industria de la construcción** tiene un papel preponderante en la estrategia estatal de desarrollo para la generación de empleo y creación de infraestructura en las comunidades y centros de población, abatiendo el grado de marginación y pobreza.

Es en este sentido para la selección del sitio e infraestructura a construir se analizaron los siguientes instrumentos normativos:

#### **III.1. Proyecto de Nación.**

El desarrollo sustentable debe regir todas las actividades de la Administración Pública Federal, por lo que los programas y estrategias de sus distintas dependencias y organismos serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales dentro del territorio nacional.

El desarrollo sustentable debe regir todas las actividades de la Administración Pública Federal, por lo que los programas y estrategias de sus distintas dependencias y organismos serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales dentro del territorio nacional.

- Las actividades propuestas son congruentes con el *Proyecto de Nación 2018-2024*, donde su objetivo de proyecto es propiciar el desarrollo de los sectores industriales y tecnológicos de México, mediante la creación de más empleos y mejor remunerados, así como contribuir a la generación de más y mejores empresas.

#### **III.2. Plan Estatal de Desarrollo**

La minería en Durango ha sobresalido por el incremento en sus volúmenes de producción de oro, plata y zinc en los metálicos, y en los no metálicos, bentonita y rocas dimensionables, llegando a representar el 10.1 por ciento de la producción nacional.

El plan estatal de Desarrollo en su Eje Cuatro (Desarrollo con equidad), menciona que Durango aún se encuentra en la vía de fortalecer sus capacidades para propiciar un crecimiento económico y una generación de empleo de manera sostenible. Con base en los datos del INEGI, Durango mantiene una de las economías más pequeñas del país, al aportar sólo el 1.2% al Producto Interno Bruto Nacional, ubicándose en el lugar número 26.

En cuanto a minería se refiere, el sector constituye el 11% de la actividad económica secundaria, resaltando que es un importante productor a nivel nacional en lo que corresponde a bentonita (1er lugar), mármol (1er lugar) y perlita (2º lugar), contando además con minas de fluorita, yeso, arcillas, caliza, arena

y grava, que aportan al Estado y al país un valor importante para el fortalecimiento económico, según datos de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, dados a conocer en junio de 2015, en el documento Panorama Minero del Estado de Durango.

Algunas de las Estrategias y líneas de acción en este sentido son:

- Otorgar apoyos a pequeños y medianos mineros del Estado.
- Coadyuvar con las autoridades federales para evitar atrasos o afectación en los programas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.
- Apoyar a la gran y mediana minería, en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o intervienen en minería. Concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante capacitación en seguridad, procedimientos, métodos de trabajo y cuidado del medio ambiente.
- Fomentar en las empresas mineras actividades de beneficio y desarrollo social e implementación de proyectos productivos en sus comunidades.
- Impulso, fomento y fortalecimiento a la industria local otorgando capacitación y apoyos.
- Impulsar el autoempleo en la formalidad.
- Vincular la fuerza de trabajo con el sector productivo, a través de diferentes mecanismos.

### **III.3. Plan de Desarrollo Municipal**

La política general de desarrollo del **municipio de Santiago Papasquiaro** pretende crear las condiciones para impulsar las **fuentes de empleo** en las regiones rurales y, con ello fortalecer las relaciones comerciales y de servicios para sus comunidades a través del apoyo en la creación de la infraestructura básica (caminos, electricidad, servicios urbanos, educación, etc.) de las empresas que pretenden realizar proyectos productivos.

Por su parte el Plan de Desarrollo Municipal pretende propiciar el desarrollo económico del municipio; respetar los recursos naturales renovables y no renovables existentes, con base en una adecuada y oportuna planeación; instrumentar y operar adecuadamente el proyecto de desarrollo urbano, que obedezca a los criterios de planeación; promover el desarrollo ordenado de la reserva territorial de suelo social con la participación coordinada de los sectores público y privado. Su capacidad de integración y los resultados positivos que se deriven de ella dependerán de la acertada planeación con que se cuente.

De acuerdo a los preceptos antes mencionados el presente proyecto no se encuentra dentro de un **Plan de Ordenamiento del Territorio Municipal**, tampoco está ubicado dentro de ninguna Área natural Protegida, ni está considerado en alguna zona de restauración ecológica. En este sentido no hay limitantes por parte del municipio al que pertenece para su desarrollo dado que el área del proyecto preponderante es para la extracción de materiales pétreos.

### **III.4. Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales**

El proyecto es compatible con las políticas y estrategias establecidas en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el estado de Durango. El cual establece que la importancia de un verdadero desarrollo radica de la protección y la conservación del medio ambiente porque el cuidado del patrimonio natural es una responsabilidad compartida con la humanidad y ante todo, un compromiso con la sociedad actual y futura. La correcta utilización de las riquezas naturales es en sí misma una vía de desarrollo gracias a las innumerables oportunidades productivas que se abren con el aprovechamiento sustentable de recursos renovables y no renovables, del patrimonio biológico, el ecoturismo y muchas otras actividades compatibles entre propósitos ambientales y sociales.

### **III.5. Ordenamiento Ecológico Estatal**

El ordenamiento ecológico (OE) se define jurídicamente como: “*un instrumento técnico y legal que regula los usos del suelo, el manejo de los recursos naturales y las actividades humanas*”. Busca lograr un balance entre las actividades productivas y la protección de la naturaleza. Se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. De acuerdo

con la LGEEPA el OE es “el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de los análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos” (Titulo Primero, Artículo 3 Fracción XXIII). Por su parte la **Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos**, en sus artículos 25, 26 y 27, establece los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales con el fin de impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. En ellos se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el plan y los programas de desarrollo.

La LGEEPA es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. El artículo 1, 2 y 3 de la LGEEPA definen y establecen las bases para la formulación del ordenamiento ecológico considerándolo de interés y utilidad pública y social. Por lo antes mencionado, la LGEEPA establece claramente el vínculo jurídico entre el ordenamiento ecológico y la planeación nacional, pues su artículo 17 indica la obligatoriedad de la observancia de este instrumento en el esquema de planeación nacional para el desarrollo sustentable. La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación: General (país), Marino, Regional (1 o más de 2 estados) y Local (municipal).

**Según la actualización del MOEE publicada en el Diario Oficial del estado el 08 de septiembre de 2016:**

- El modelo de ocupación territorial es el principal producto del Ordenamiento Estatal. El modelo representa una propuesta para la asignación de usos o actividades a cada una de las unidades de gestión ambiental, siguiendo criterios que permitan distribuir las actividades económicas y de conservación de forma balanceada, sin favorecer o afectar a un sector en particular. Debe entenderse como una herramienta para **orientar los programas y planes de la administración pública, para fomentar cada uno de los sectores que participan en el proceso. No debe entenderse como un medio para prohibir o permitir las actividades de los sectores participantes.**
- El Modelo de Ordenamiento Ecológico del estado de Durango (2016) considera para la delimitación de sus UGA: **i) la geomorfología, ii) el uso de suelo y vegetación y ii) las aptitudes sectoriales.** Sin embargo, dados los objetivos del mismo, la delimitación está orientada a la dirección del uso, manejo y potencialidad de los recursos naturales.

De acuerdo al MOEE-2016 el área propuesta para 5 bancos de aprovechamiento se encuentra en las UGA’S Valle Intermontano 3 y Santiago Papasquiaro, las cuales tiene las siguientes características:

**Cuadro III-1. Unidades de Gestión Ambiental del Proyecto (UGA).**

No.	Nombre	Política	Sup. KM <sup>2</sup>	Criterios de regulación ecológica
123	Valle intermontano 3	Conservación	587.26	AGR02; AGR03; AGR04; BIO01; GAN01; GAN02; GAN05; GAN06; GAN07; GAN08; GAN09; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; FORM06; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB09.
254	Santiago Papasquiaro	Restricción	11.52	URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB08; URB10; URB11; URB12; URB13; URB14; URB15; URB16

Los criterios de regulación ecológica, así como la vinculación con el proyecto de dichas UGA'S, se describen a continuación:

**Cuadro III-2. Criterios de Regulación Ecológica y vinculación con el proyecto.**

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
<b>Agricultura</b>		
AGR02	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	Dentro del proyecto no se contemplan actividades de agricultura.
AGR03	En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	Dentro del proyecto no se contemplan actividades de agricultura.
AGR04	Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	Dentro del proyecto no se contemplan actividades de agricultura. Existe suficiente cobertura de arbolado a los márgenes del cauce del río
<b>Conservación de la biodiversidad</b>		
BIO 01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	Se considera un programa de rescate en caso de ser necesario.
<b>Explotación pecuaria.</b>		
GAN 01	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.	El proyecto no contempla actividades referentes a la ganadería. El proyecto no implica el aprovechamiento forestal
GAN 02	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	El proyecto no contempla actividades referentes a la ganadería. No se modifican el cauce natural del río
GAN 05	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> ).	El proyecto no contempla actividades referentes a la ganadería, así como tampoco no se considera el cultivo de especies exóticas
GAN 06	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y	El proyecto no contempla actividades referentes a la ganadería.

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
	períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	
GAN 07	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 proyecto no contempla actividades referentes a la ganadería. El proyecto esta propuesto para aprovechar los excedentes de material pétreo acumulados por las crecidas del rio
GAN 08	En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	El proyecto no contempla actividades referentes a la ganadería.
GAN 09	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.	El proyecto no contempla actividades referentes a la ganadería.
<b>Aprovechamiento forestal maderable</b>		
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	No se realizaran aprovechamientos forestales para la implementación del proyecto.
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	No se realizaran aprovechamientos forestales.
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	No se realizaran aprovechamientos forestales. El proyecto está enfocada al aprovechamiento de materiales petreos
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos	No se realizaran aprovechamientos forestales. De ser el caso se llevaran a cabo actividades de conservación de suelos.
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de	No se realizaran aprovechamientos forestales ni apertura de caminos.

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
	aguas superficiales.	
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.	No se realizaran aprovechamientos forestales.
<b>Minería</b>		
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	En la ejecución del proyecto, se trabajara en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente considerando todas las medidas de prevención, mitigación y restauración plasmadas en el presente documento.
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	Se les brindara mantenimiento periódico a todos los vehículos involucrados en el proyecto para cumplir con la normatividad de emisiones permisibles.
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	Se les brindara mantenimiento periódico a todos los vehículos involucrados en el proyecto para cumplir con la normatividad de emisiones permisibles.
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos peligrosos (estopas con aceite, filtros, basura industrial, basura industrial) serán almacenados en contenedores de 19 litros, con tapa y etiqueta de identificación dentro del almacén.
<b>URBANO</b>		
URB01	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	La obra no se considera como obra urbana. Se tomaran las medidas necesarias para evitar daños al medio ambiente.
URB02	No se deberán fomentar nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas, conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	La obra no se considera como obra urbana.
URB03	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos.	La obra no se considera como obra urbana. No influye en el aumento de la densidad poblacional
URB04	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo	La obra no se considera como obra urbana.

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
	industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	
URB05	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.	El proyecto no implica riesgos a la vivienda
URB06	Para la definición de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como la infraestructura existente.	La obra no se considera como obra urbana.
URB07	No se fomentará el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.	La obra no se considera como obra urbana.
URB 08	Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales	No aplica para el proyecto. El tratamiento de aguas residuales es llevado a cabo por el municipio
URB 09	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.	No aplica para el proyecto
URB 10	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	El proyecto no implica el tratamiento de aguas residuales o confinamiento de lodos
URB 11	En el área urbana deberá contemplarse espacios verdes en una relación de superficie mínima de 9.0 m <sup>2</sup> /habitante.	La obra no se considera como obra urbana.
URB 12	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	La obra no se considera como obra urbana.
URB 13	Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar preferentemente con vegetación nativa de la región, y considerando la biología y fenología de las especies para su	La obra no se considera como obra urbana.

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
	correcta ubicación en áreas públicas.	
URB 14	Se deberá de respetar la vegetación arbustiva y arbórea que existe en los cauces, márgenes y zona federal de los ríos y arroyos que existan dentro de las áreas urbanas y asentamientos humanos.	La obra no se considera como obra urbana, pero en todo momento se respetara la vegetación arbustiva y arbórea existente en al margen del río.
URB 15	Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo a las necesidades de la misma.	La obra no se considera como obra urbana, sin embargo con la extracción de materiales pétreos ayuda en conservar el cauce natural hidrológico del río, evitando desbordamientos e inundaciones en épocas de crecidas.
URB 16	En todos los asentamientos humanos deberán contarse con equipamiento e infraestructura adecuados a las condiciones topográficas y de accesibilidad a la zona para la recolección, acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos que sean generados.	La obra no se considera como obra urbana.

La ubicación del proyecto referente a la localización de las UGAS en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4a**.

### **III.6. Ordenamiento Ecológico Municipal.**

**El municipio de Santiago Papasquiaro Durango** actualmente cuenta con un ordenamiento ecológico de su territorio en el cual dentro de sus objetivos se menciona que en dicho ordenamiento pretende tener un mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable en el municipio, mediante la definición de unidades de gestión ambiental (UGA) políticas ambientales, lineamientos ecológicos, usos de suelo, estrategias y criterios de regulación ecológica, que atiendan a las opiniones de los actores sociales y productivos del municipio y se identifiquen con los resultados técnicos de los estudios.

Durante 2009, Santiago Papasquiaro fue el principal productor a nivel estatal de cobre, con el 53% de la producción estatal. En ese mismo año, figuró como el segundo en la extracción de oro, con un 39% de la producción estatal, junto con el municipio de San Dimas (43%) abarcan el 82% de todo el volumen producido en el Estado de Durango. En cuanto a plata fue el cuarto productor en el estado, con un 10.9% del volumen producido a nivel estatal, antecedido por los municipios de San Dimas (35%), Guanaceví (19%) y Otáez (14%). En plomo, Santiago Papasquiaro abarcó el 60.9% de la producción total del estado en cuanto a volumen y en zinc, nuevamente es el primer productor con el 79.5%.

Por lo tanto, este MOE está integrado por una serie de UGA's, cada una de las cuales está normada por una política general, que dictará la dirección de las actividades que se realicen dentro de la misma, y un lineamiento o meta.

Un factor determinante en el desarrollo del MOE es la Imagen Objetivo, concebida por el Comité Municipal de OE y la ciudadanía de Santiago Papasquiaro, toda vez que con ella se define la visión deseable del Sistema Socio Ambiental en un futuro suficientemente lejano para desprenderse de la situación actual, pero lo suficientemente cercano para que resulte posible. Bajo esta visión se define y se considera como parte del MOE los objetivos o intereses sectoriales deseables para lograr las aspiraciones en el uso del territorio del Municipio. Dentro de los objetivos sectoriales se considera el:

**f) El Sector Industrial-Minero define como su objetivo lograr el desarrollo industrial-minero con sustentabilidad y responsabilidad social para beneficio de la población.**

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico municipal el área propuesta para 5 bancos de aprovechamiento de materiales pétreos, se encuentra en las UGA'S Santiago Papasquiaro (No 35) y Los Herrera (No 9), las cuales tienen las siguientes características:

**Cuadro III-3. Unidades de Gestión Ambiental Municipales**

No	Nombre	Usos Compatibles	Política	Superficie has	Criterios de regulación Ecológica
9	Los Herrera	Urbano, Agricultura. Minería. Turismo Ecológico y Urbano	Aprovechamiento	19,569.29	AGR,URB, MIN, BIO, TE, TU
35	Santiago Papasquiaro	NA	Aprovechamiento	1,087.70	AGR, URB

**Cuadro III-4 Criterios de regulación y vinculación con el proyecto.**

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
<b>Agricultura</b>		
AGR1	Las áreas compatibles con la actividad agrícola definidas en el estudio de ordenamiento deberán utilizarse preferentemente en dicha actividad.	El proyecto no está basado sobre áreas agrícolas
AGR4.	En áreas agrícolas colindantes con cauces de agua, establecer biofiltros con franjas de vegetación nativa de 7 a 9 metros y en pendientes de hasta 15%.	El proyecto no implica agricultura
AGR5	Los envases de Agroquímicos, deberán ser manejados como residuos peligrosos previo a un tratamiento para posteriormente ser dispuestos como de manejo especial, evitando su dispersión en las áreas donde se utilicen	No se utiliza ningún tipo de agroquímico
AGR6	Considerar barreras cortavientos en los bordes de los cultivos a fin de evitar la erosión y mejorar el hábitat circundante de la parcela.	No aplica para el proyecto
AGR7	Se prohíben el uso de los siguientes productos agroquímicos altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbon; Acido 2.4.5-T; Formotión; Aldrin; Fluoracetato de sodio (1080) Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone/Ciordecone, DBCP; Mitrex; Dialifor; Monurón; Dieldrin; Nitrofén; Dinoseb; Schradán; Endrin; Tnamifos	No se utiliza ningún tipo de agroquímico
AGR8	Se deberán establecer barreras arbóreas de especies nativas y/o adaptables que no sean invasoras en los límites perimetrales de las zonas agrícolas las cuales preferentemente se ubicaran perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompe vientos deberán plantarse en una distribución a tres bolillo, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros y con árboles de al menos 1 m de altura	No se utilizaran especies invasoras
AGR9	Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de los abonos orgánicos.	No aplica para el proyecto
AGR10	Para el apoyo de subsidios en la producción agrícola, se favorecerá el uso o implementación de proyectos agrícolas que consideren ecotecnias y alternativas productivas como la agricultura orgánica, sistema de producción basado en evitar el uso de agroquímicos, la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, la práctica de labranza cero y el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales de la misma cosecha	No aplica para el proyecto
<b>URBANO.</b>		
URB1	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente	El proyecto no considera actividades de desarrollo urbano
URB2	Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.	No aplica
URB3	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas	No implica el confinamiento de lodos
URB4	En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes con una superficie mínima de 9.0 m2/habitante	No contempla desarrollo urbano
URB5.	Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes de las siguientes especies nativas: Pinus engelmannii (pino real), Pinus cembroides, (pino piñonero), Acacia schaffneri(huizache), Acacia	No contempla desarrollo urbano

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
	farnesiana (huizache), Prosopis laevigata (mezquite) y Yucca decipiens (palma).	
URB6	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana	No contempla desarrollo urbano
URB7	No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana	No implica la construcción de ningún tipo de infraestructura
URB8	No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales	No contempla desarrollo urbano
URB9	Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo a las necesidades de la misma	No contempla desarrollo urbano
URB10	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos	No contempla desarrollo urbano
URB11	Las construcciones dedicadas a la industria deberán contar con una reserva de vegetación nativa como área de amortiguamiento, la cual deberá ser de al menos 2% del área ocupada por la empresa, con una franja que circunde el predio. De no ser posible la utilización de vegetación nativa, se deberá utilizar vegetación alóctona que no implique un daño a la vegetación nativa circundante	No aplica
URB12	Las empresas dedicadas a la construcción deberá n disponer de los desechos de la construcción y/o demolición en sitios apropiados para la contención de este tipo de desechos Para la construcción de sitios apropiados se deberá cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003 inciso 8.1.	No aplica
URB13	La Industria deberá establecer métodos de producción con un bajo consumo de agua y/o reutilizar la misma por medio de tratamientos adecuados, siempre que esto sea posible	No aplica
<b>Conservación de la biodiversidad</b>		
BIO2	Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	El proyecto no corresponde a vías generales de comunicación
BIO3.	Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento para la depuración de las aguas que se utilicen en la producción de organismos acuáticos, o bien, deberán contar con un sistema de humedales artificiales que permitan convertir los nutrientes disueltos en biomasa vegetal de plantas acuáticas enraizadas.	El proyecto no corresponde a proyectos acuícolas
BIO4	Delimitar una zona de amortiguamiento de 25 metros, para proporcionar protección de los efectos de borde y ampliar el área del bosque sobremaduro en el futuro.	No implica derribo de vegetación
BIO5.	Evitar que se construyan caminos dentro de las áreas de bosque sobremaduro, pero cuidar que tengan los accesos necesarios para casos de contingencia. Evitar la cosecha y otras alteraciones dentro de estas áreas.	No aplica
BIO6	Implementar labores silvícolas que sean compatibles con el mantenimiento de árboles con diámetro mayor de 40 cm, despuntados, ramudos, podridos, con corteza parcialmente desprendida o con cavidades de al menos 6 m de altura, siendo los más importantes las especies de Pinus durangensis, P. leiophylla, P. ayacahuite y Pseudotsuga menziesi, en las partes con más de 2300 msnm.	No aplica
BIO7	En las zonas con menos de 2000 msnm con bosques de Pinus cembroides deben implementarse labores silvícolas y ganaderas que permitan el mantenimiento de estos bosques, los cuales son usados como hábitat de alimentación durante la época reproductiva.	No implica la perturbación de bosques
BIO8.	Construir brechas cortafuego, circundando zonas dedicadas a la protección	No aplica
BIO9	Establecer durante el arrastre, los carriles fuera de la zona de protección de las áreas de importancia crítica para la conservación.	No implica actividades de arrastre
BIO10.	Evitar la circulación de vehículos y los trabajos de aprovechamiento forestal durante los meses de anidación (junio agosto)	No se realizaran aprovechamientos forestales
BIO11	En áreas aledañas a los sitios de protección, se deberá realizar las siguientes acciones: a) Aplicar técnicas de derribo direccional para evitar daños en el sitio; b) Antes de hacer el derribo, realizar una revisión física para asegurar que el arbolado marcado no está siendo usado como sitio de anidación, De ser así, seleccionar otro árbol con características similares	No se realizaran aprovechamientos forestales
BIO12	Mantener deseablemente, entre 5 y 10 árboles por hectárea de cualquier especie arbórea, procurando que queden en forma agrupada, con diámetro mayor de 40 cm, despuntado ramudo, podrido, con corteza parcialmente desprendida o con	No se realizaran aprovechamientos forestales

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
	cavidades de al menos 6 m de altura. Marcar los árboles con pintura permanente y en un lugar visible	
BIO13	Establecer en torno a los árboles secos o con cavidades una zona de protección de dimensiones variables, dependiendo de las necesidades de la especie y de las características del sitio	No se realizarán aprovechamientos forestales
BIO14	Retener árboles vivos en rodales con ausencia de árboles secos cuando sean diámetros mayores a 50 cm, mal conformados con probabilidades de formación de huecos o de morir de manera natural en el corto plazo	No se realizarán aprovechamientos forestales
<b>Turismo Ecológico.</b>		
TE1.	En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación con buen estado de conservación, se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos eléctricos o propulsados por energías alternativas.	El proyecto no implica actividades turísticas
TE2	Cuando se utilicen los cuerpos de agua superficiales o subterráneos en actividades turísticas recreativas los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua de conformidad a la normatividad vigente en la materia.	No aplica la actividad, sin embargo el proyecto prevee llevar a cabo el monitoreo de agua en el cauce
TE3	Siempre que se acampe, se debe planear los sanitarios, ubicándolos por los menos a 100m de distancia de cualquier cuerpo de agua	No implica actividades de campismo
TE4	No extraer del área natural en donde se están realizando las actividades ecoturísticas flores, piedras, plantas, animales, etc.	No aplica para el proyecto
TE5	En el manejo de residuos sólidos se deberá considerar la separación, realización y composteo de residuos	Las actividades están propuestas para llevarse a cabo en el presente proyecto.
TE6	En caso de utilización de fogatas, se deben hacerlas en lugares previamente identificados para ello. Habrán de ubicarlas lo más lejos posible de vegetación en espacios limpios y delimitados con piedras en un radio no menor a un metro, una vez concluida se deberá corroborar que el fuego este completamente extinto, sin posibles indicadores de fuego latente, utilizando tierra para sofocarla, revolviendo esta con las brasas. Si existiera posibilidad de conseguir agua, se deberá usar para extinguir la fogata.	No aplica la utilización de fogatas, las horas de trabajo serán en horario diurno
<b>Turismo Urbano</b>		
TU1	La infraestructura y equipamiento turístico solo podrá desarrollarse donde los programas o planes de desarrollo urbano lo establezcan y/o exista al menos disponibilidad de servicios públicos como agua, drenaje y recolección de basura	No aplica
TU2	Los proyectos, obras y actividades deberán desarrollarse exclusivamente en las áreas que no posean vegetación forestal o en su caso sobre áreas de pastizal inducido, de tal manera que se eviten alteraciones a la cobertura de vegetal forestal presente en la unidad	No se realizarán actividades de turismo urbano, sin embargo el proyecto de extracción de materiales está enfocado a zonas desprovistas de vegetación
TU3	Los hoteles, balnearios e instalaciones similares deberán contar con sistemas de ahorro de agua y tratamiento y reutilización de sus aguas residuales para riego de áreas verdes.	No aplica
TU4	Las instalaciones de servicios turísticos deberán tener sistemas y procedimientos para la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como contar con la infraestructura y equipo suficiente para el almacenamiento temporal de los mismos y en su caso para transportarla a sitios adecuados y autorizados de disposición final.	Los residuos serán tratados conforme la legislación ambiental
TU5	Los desarrollos e instalaciones turísticas deberán promover el reciclaje y reutilización de los residuos sólidos generados por sus actividades	No se realizarán instalaciones turísticas
TU6	El diseño de las construcciones para el sector turismo deberá considerar la captación de agua de lluvia la separación de aguas grises y negras y la instalación de sistemas de aprovechamiento de energías alternativas y el diseño bioclimático	No aplica diseño de construcción turística
TU7	Los desarrollos turísticos deberán promover en sus proyectos el mínimo impacto sobre la biodiversidad por lo que se debe minimizar el derribo de arbolado y realizar acciones tendientes a minimizar las afectaciones que puedan generarse por su realización, si mismo se debe elaborar y ejecutar un plan y programa de reforestación donde considere el uso de especies nativas y/o suficientemente adaptadas.	No aplica desarrollos turísticos
<b>Minería</b>		
MIN1	Durante las actividades de exploración, explotación y beneficio minero y a fin de evitar contaminación por partículas suspendidas se deberá aplicar el riego de caminos y áreas de trabajo, aplicar sistema supresor de polvos en planta de trituración, realizar estudios de caracterización del entorno ambiental, dar el mantenimiento de la maquinaria y equipo y realizar los monitoreos de calidad del aire.	El material a extraer cuenta con humedad óptima
MIN2	Para ahuyentar las aves de las áreas de proceso, se deberán colocar mallas o	El ahuyentamiento es con la

Clave	Criterio de regulación	Vinculación
	cubiertas en las piletas y dispositivos.	presencia humana
MIN3	Para el caso de los mamíferos y los reptiles, se deberá considerar la colocación de cercos de protección para que esta fauna no ingrese a las áreas mineras	El proyecto no impide el libre flujo de la fauna
MIN4.	Los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos se trozarán y esparcirán, en sitios previamente seleccionados, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación	No existirán residuos vegetales
MIN5	Se prohíbe la cacería y la extracción de especies de flora y fauna durante las actividades de exploración	Se colocaran letreros alusivos a la protección de este recurso
MIN6	De ser inevitable la afectación de especies catalogadas en la normatividad, se deberá realizar el traslado de fauna de difícil desplazamiento y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia	El proyecto considera un programa de rescate a nivel SA
MIN7	La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse con el fin de utilizarla para las actividades de restauración posterior. Para esto, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas de erosión	El proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos en los bancos propuestos
MIN8	Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmosfera y ruido.	La actividad está considerada en el presente proyecto mediante bitácoras de mantenimiento
MIN9	Los combustibles serán almacenados en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existieran fugas.	Existe un almacén de residuos que cumple con la normatividad
MIN10	En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, deberán disponerse en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo	Existe un almacén de residuos que cumple con la normatividad
MIN11.	Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos. se deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la Inhabilitación de caminos y la reforestación.	Se llevara a cabo actividades de restauración cuando el proyecto llegue al término de su vida útil
MIN12	En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales.	En caso de ser necesario se utilizaran especies nativas

### III.7. Análisis de los instrumentos normativos

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 5º. Fracción II otorga atribuciones a la Federación para la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, como lo es el caso del presente proyecto de **explotación de recursos minerales NO METALICOS**. Asimismo, la Ley General de la Administración Pública Federal en su artículo 32 bis, fracción XI atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental. De esta forma, y aplicando lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEIPA) en sus artículos 5, 28 fracción III y 30, 35 y 35 bis y los siguientes artículos 4º Fracciones I y VI; 5º Inciso L) fracción I, II y III, 12 y 14 de su reglamento en materia de Impacto Ambiental. La Secretaría realizará en sus tiempos y términos aplicables la evaluación de impacto ambiental del presente estudio.

De igual manera en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 69 Fracción I, y 93 en materia de cambio de uso de suelo y los artículos 120, 121, 122, 123, 124 y 125 del Reglamento de la misma ley, la secretaria autorizara el Estudio de cambio de uso de suelo por excepción, demostrando que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados de mantenga y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad de agua a la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Considerando el párrafo anterior, EL PRESENTE PROYECTO NO PRETENDE ELIMINAR VEGETACIÓN FORESTAL; POR LO TANTO NO ES NECESARIO PRESENTAR UN ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENO FORESTAL A TERRENO PARA INFRAESTRUCTURA MINERA.

Finalmente, la normatividad ambiental que se vincula directamente con las actividades a desarrollar en las diferentes etapas es la siguiente:

### **III.7.1. LEYES:**

#### **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

El presente proyecto, cumplirá con lo establecido en el *artículo 28, Fracción III de la LGEEPA*, el cual menciona que *para este tipo de proyecto se requiere de la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental (Particular)*.

Del mismo modo, y dando cumplimiento con el *artículo 30 de la misma ley*, esta manifestación contiene la descripción de los posibles efectos que el proyecto puede ocasionar en el ecosistema donde se desarrollará, asimismo se presentan una serie de medidas preventivas y de mitigación para reducir al mínimo el impacto negativo al ecosistema.

#### **Ley Federal de Derechos**

La ley Federal de Derechos en su *artículo 194 inciso H-II-a* considera el pago para la evaluación y resolución de la presente manifestación de impacto ambiental.

#### **Ley General de la Vida Silvestre**

Se consideran medidas de conservación y protección de la fauna como se estipula en los *artículos 59 y 60 de la Ley*.

#### **Ley de Aguas Nacionales (publicada en el Diario Oficial el 28 de abril del 2004).**

La Ley de Aguas Nacionales, establece que quienes pretendan aprovechar materiales pétreos dentro del cauce federal, se requiere la autorización de la CONAGUA de dos instrumentos: i) concesión para la extracción de materiales y ii) concesión para la que ocupación de terrenos federales; los cuales tienen sus bases legales en los *artículos 21,21 BIS, 22, 113, 113 BIS, 118 primer y segundo párrafos y 118 BIS*. También fueron analizados los *artículos 119 y 120* que describen las infracciones y sanciones administrativas en la materia.

Se considera lo establecido en los *artículos 174 y 175* de su reglamento referente al otorgamiento de las concesiones; y el *artículo 176*, que dice:

*La extracción de materiales pétreos solo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. “La Comisión” no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.*

*Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en los cauces o vasos, se estará a los siguiente:*

- I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente.*
- II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección.*
- III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al afecto emita “La Comisión”.*

### **III.7.2. REGLAMENTOS:**

#### **Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental**

De acuerdo con el *Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental*, en su *Artículo 4º fracción I y 5o, inciso L)*, el proyecto estará vinculado a lo establecido al reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación al Impacto Ambiental para su evaluación y resolución de aprovechamiento minerales NO metálicos.

### III.7.3. NORMAS ECOLOGICAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:

Cuadro III-5 Vinculación de las normas con el proyecto

Norma	Criterio	Vinculación del Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales.	Todos los residuos que se generen en la etapa de aprovechamiento serán almacenados y posteriormente depositados en el relleno sanitario de la ciudad de Santiago Papasquiaro
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se deberá realizar un mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipo a emplear. También se deberán vigilar los niveles de emisiones por la maquinaria empleada.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos.	No se generaran residuos peligrosos y en todo momento se revisaran los listados de la NOM - 052.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	Los sitios no albergan fauna con categoría de riesgo, sin embargo se plantea un Programa de Reubicación, para el caso de ser necesario.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de los escapes de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar al personal de equipo de protección contra el ruido.
NOM-086-SEMARNAT-2005	Contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en las fuentes fijas y móviles	Se utilizará, maquinaria y vehículos de combustión interna a base de combustibles fósiles, los cuales deberán ser suministrados en una estación que cumpla con las especificaciones que deben reunir los combustibles.
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Se establecerá y dará seguimiento a un programa interno de revisión a la maquinaria, a fin de identificar y corregir condiciones inseguras. Se implementará controles de acceso para los trabajadores y demás personas que ingresen a las áreas en donde se almacenen o manejen materiales inflamables o explosivos. Se revisará que las áreas de evacuación estén libres de obstáculos.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipos que se utilicen en los centros de trabajo.	Los trabajadores deberán usar el equipo necesario para proteger y prevenir riesgos en el sitio.
NOM-006-STPS-2000	Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.	El almacén ya establecido cuenta con todos los protocolos de seguridad.
NOM-011-STPS-1994	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se trabajará con maquinaria pesada, la cual emite niveles sonoros, estos deben estar determinados a lo que establece la norma, para preservar la salud contra el daño

Norma	Criterio	Vinculación del Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales.	Todos los residuos que se generen en la etapa de aprovechamiento serán almacenados y posteriormente depositados en el relleno sanitario de la ciudad de Santiago Papasquiaro
		auditivo del trabajador.
NOM-017-STPS-2001	Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de manejo.	Los trabajadores deberán usar el equipo necesario para proteger y prevenir riesgos en el área de trabajo.
NOM-019-STPS-1993	Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	Se deberá tener un programa de atención a emergencias.
NOM-021-STPS-1993	Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.	Incluir en las bitácoras de control del personal lo relativo a los riesgos de trabajo.
NOM-080-STPS-1993	Higiene industrial-Medio ambiente laboral. Determina el nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.	Se trabajará con maquinaria pesada, la cual emite niveles sonoros, estos deben estar determinados por la norma, para preservar la salud contra el daño auditivo del trabajador.
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendios a base de polvo químico seco con presión contenida.	Al manejar gasolina y diésel, el primero que es de alta volatilidad se pudiera generar un incendio, por lo que se deberá considerar la seguridad de los extintores.
NOM-102-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendios a base de bióxido de carbono.	
NOM-103-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendios a base de agua con presión contenida.	
NOM-113-STPS-1994	Calzado de protección.	El personal deberá contar con el calzado adecuado para las actividades que realice.

### III.8. Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación

#### III.8.1. Áreas naturales protegidas (ANP)

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Naturales Protegidas**. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la LGEEPA y su reglamento, de acuerdo a un programa de manejo ó a los programas de ordenamiento ecológico.

Estas áreas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según su categoría establecida en la Ley.

Actualmente, para el estado de Durango se encuentran establecidas cinco áreas naturales protegidas, denominadas de la manera siguiente:

1. CADNR043. Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Nayarit.
2. LA MICHILIA.
3. MAPIMI.
4. Región denominada Cerro Blanco RB La Michilía.
5. Cañón de Fernández.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en ninguna ANP, la localización del proyecto y las ANP en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4a**.

### III.8.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

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.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en ninguna **AICA**, la localización del proyecto y las AICAS en el estado de Durango se muestra en el **Anexo 4b**.

### III.8.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El proyecto se localiza en las partes altas de la RHP No. **40 denominada "RÍO NAZAS"**, la cual tiene las siguientes características:

**Estado(s):** Durango **Extensión:** 35 036.86 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud 26°32'24" - 23°57'36" N  
Longitud 106°18'00" - 103°37'12" W

#### Recursos hídricos principales

**Iénticos:** presas Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, el Palmito y lago de Santiaguillo

**Ióticos:** ríos San Juan, Santiago, Potreritos, del Oro, Nazas, Santiago, Tepehuanes y Peñón Blanco

**Limnología básica:** cuenca baja alterada

**Geología/Edafología:** rodeada por las sierras de Tepehuanes, de la Candela, de las Canoas, Meseta de la Zarca, Bolsón de Mapimí y Valle de San Juan. Suelos tipo Regosol, Litosol, Feozem, Rendzina, Xerosol, Cambisol y Castañozem.

**Características varias:** climas semiseco semicálido, muy seco semicálido, seco templado, templado subhúmedo, semifrío subhúmedo con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 14-22°C. Precipitación total anual de 100-700 mm.

Principales poblados: Victoria de Durango, Gómez Palacio, Sta. María del Oro, Peñón Blanco, Sta. Catarina de Tepehuanes, Torreón, Nuevo Ideal, Canatlán, Santiago Papasquiaro

Actividad económica principal: agropecuaria, industrial y acuícola

Indicadores de calidad de agua: ND

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: pastizal natural, bosques de pino-encino, encino-pino, tascate, matorral de manzanilla, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicaule, vegetación acuática, semiacuática y ribereña. Fauna característica: de peces *Astyanax mexicanus*, *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Characodon lateralis*, *Chirostoma mezquital*, *Cyprinella alvarezdelvillari*, *C. lepida*,

*Dionda episcopa*, *Etheostoma pottsii*, *Moxostoma austrinum*, *Pantosteus plebeius*. Todas estas especies se encuentran amenazadas. Especies endémicas de peces *Codoma ornata*, *Cyprinella garmani*, *Cyprinodon meeki*, *C. nazas*, *Gila conspersa*, *Gila sp.*, *Ictalurus pricei*, *Ictiobus sp.*, *Notropis chihuahua*, *N. nazas*, *Notropis sp.*, *Stypodon signifer*. Especies extintas: *Characodon garmani*, *Cyprinodon latifasciatus*, *Stypodon signifer*. La zona sirve de refugio para aves migratorias como patos y gansos y de anidación de *Rhynchopsitta pachyrhyncha*.

**Aspectos económicos:** pesca de actividad agropecuaria, industrial y forestal. Recursos termoeléctricos. reflexionado

**Problemática:**

- Modificación del entorno: desforestación, desecación e incendios.
- Contaminación: por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas.
- Uso de recursos: pesca de especies nativas como la lobina negra *Micropterus salmoides* e introducidas como la carpa dorada *Carassius auratus*, los charales *Chirostoma consocium*, *C. jordani*, *C. labarcae*, *C. sphyraena*, el pez blanco *Chirostoma estor*; la carpa común *Cyprinus carpio*, la mojarra azul *Lepomis macrochirus*, las tilapias *Oreochromis aureus* y *O. mossambicus*. Cacería furtiva de aves acuáticas.

**Conservación:** preocupa la sobreexplotación de recursos hidráulicos, la desforestación y la contaminación. Hacen falta inventarios biológicos (grupos poco o no estudiados), monitoreos de los grupos conocidos e introducidos, estudios fisicoquímicos cambiantes del entorno, estudios de las aguas subterráneas y dinámica poblacional de especies sensibles a las alteraciones del hábitat. Se propone frenar planes gubernamentales y privados de desecación de cuerpos de agua; establecer límites de almacenamiento de agua en presas y extracción de pozos; incluir a los organismos en los monitoreos de calidad del agua; considerar al agua como recurso estratégico dada su escasez y a los cuerpos de agua como puente para aves migratorias.

### III.8.3.1. Vinculación del Proyecto con la RHP

La vinculación de la Región Hidrológica Prioritaria denominada **Río Nazas (No 40)** radica en los resultados obtenidos en el presente estudio, los cuales nos indican que los recursos de suelo, agua y biodiversidad, no se pondrán en riesgo, ya que el proyecto se basa sobre el aprovechamiento de materiales pétreos excedentes sobre el cauce y su periferia de igual forma en el apartado de análisis de impactos ambientales se propone acciones para minimizar los impactos ambientales que se pudieran llegar a presentar.

Así mismo a razón que el presente proyecto se encuentra inmerso dentro de esta Región Prioritaria, es de observancia obligatoria la conducción de lo siguiente:

- ✓ Identificación de flora y fauna que se pueda encontrar en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que para este caso no fue encontrada a nivel sitio.
- ✓ Reportar si se encuentran nidos o hábitats de aves que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a las autoridades de la CONABIO.
- ✓ Mantener la biodiversidad de especies
- ✓ Prohibir la tala clandestina.
- ✓ Evitar contaminar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos con sustancias consideradas como peligrosas.
- ✓ Ampliar las aéreas de captación e infiltración de aguas pluviales.
- ✓ Disminuir la generación de sedimentos.

La localización del proyecto en el contexto estatal con referencia a las RHP se muestra en el plano del **Anexo 4b**.

#### **III.8.4. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en ninguna **RTP**, la localización del proyecto y las RTP en el estado de Durango se muestra en el **Anexo 4d**. La región terrestre prioritaria más cercana es la de Santiaguillo – Promontorio localizada al este de la ciudad de Santiago Papasquiaro.

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

Existe una relación muy estrecha entre los patrones de distribución de las especies vegetales, el medio físico, la fauna y las actividades antropogénicas esta última altera dichos patrones como un agente externo al alterar las etapas sucesionales o al mantener una en particular como es el objeto de los aprovechamientos forestales. Sin embargo no se ha definido de manera clara y precisa la influencia de los factores presentes, ya que las relaciones entre ellos son muy complejas y no actúan en forma aislada y es frecuente que se den relaciones complementarias y antagónicas entre ellos (Rzedowski, 1978).

Para el presente proyecto se identificó en primera instancia el conjunto, tipo de obras y actividades a desarrollar, dimensiones y su distribución espacial, se consideraron los puntos críticos, para establecer las medidas de prevención y mitigación a los recursos forestales, tales como son: corredores biológicos, rutas migratorias, lugares correspondientes a hábitat, zonas de refugio, alimentación o anidación de fauna, distribución de flora y fauna catalogada en riesgo por la *NOM-059-SEMARNAT-2010*, cuerpos de agua, vías de comunicación, poblaciones cercanas, entre otros. Concluyendo que las interacciones que se darán entre las actividades y los componentes serán en dos niveles:

- a) Regional (Sistema Ambiental)
- b) Puntual (Área de influencia)

##### IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

Después del análisis minucioso, se optó por utilizar las microcuencas de ingerencia como Sistema Ambiental, las cuales corresponden a la microcuencas: 36-149-05-004(Cuevecillas), 36-149-05-002 (Santiago Papasquiaro) y 36-149-05-003 (Garame de Abajo. En este sentido, podemos concluir que en función de las dimensiones y tipo de proyecto, esta delimitación corresponde al lugar en donde se tendrán las mayores interacciones de los recursos como suelo, agua, vegetación e interacciones sociales. El sistema ambiental determinado cuenta con una superficie de 25,978.13 has, las coordenadas extremas en coordenadas UTM DATUM WGS84 son:

*Cuadro IV-1. Coordenadas Extremas del Sistema Ambiental (SA).*

Vértice	X	Y
1	464653	2776351
2	470805	2769075
3	440245	2764445
4	436343	2773970

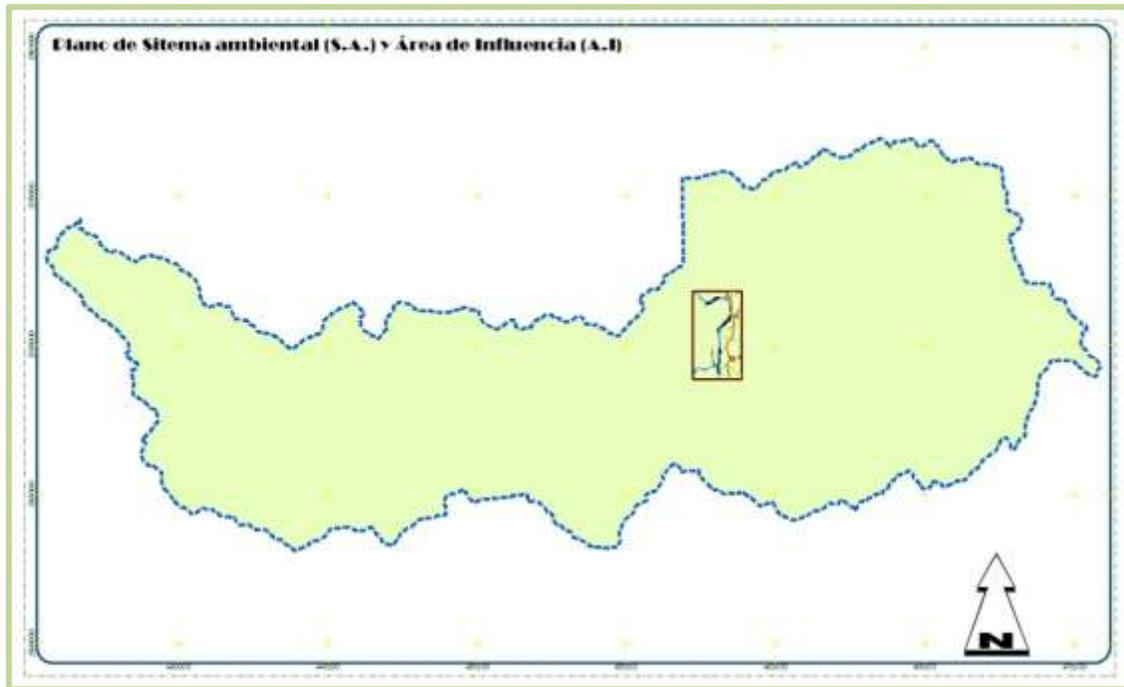


Figura IV-1. Plano de la delimitación del Sistema Ambiental.

Los tipos de climas más representativos dentro del SA son los siguientes:

Cuadro 4-2. Tipos de climas del Sistema Ambiental

Clima	Descripción	Superficie
BS1kw	Semiarido, templado, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.	18,306.99
C(wo)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	3,845.76
Cb'(w2)x'	Templado, semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias de verano mayores al 10.2% anual	3,525.20
Cb'(w2)	Templado, semifrío, con verano fresco largo, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	300.17

En el plano del **anexo 5a** se presenta el tipo de clima dentro del SA.

Las temperaturas máximas, mínimas y promedio de la región que fueron tomadas de la información disponible en la red de estaciones climatológicas de la **CONAGUA** durante el periodo comprendido del año **1951 hasta** el año **2010** más cercana corresponde a la estación **10100 (Santiago Papasquiaro)**, la cual presenta una precipitación anual de **441.00 mm**, la mínima ocurre en el mes de marzo (**1.60 mm**) y la máxima en el mes de agosto (**126.9 mm**).

El SA **NO** es susceptible a los siguientes fenómenos naturales:

- Terremotos (sismicidad)
- Derrumbes por hundimientos.
- Inundaciones
- Pérdidas de suelo debido a erosión
- Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos
- Riesgos radiactivos
- Huracanes

El tipo de roca en la superficie total del SA corresponde a las siguientes:

**Cuadro IV-2 Tipos de rocas del Sistema Ambiental.**

Ts(Igea)	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	13029.56
Ts(cg)	Conglomerado	Cenozoico	10,263.94
Q(s)	N/A	Cenozoico	1213.73
Ks(lu-ar)	Lutita-Arenisca	Mesozoico	1470.89

En el plano del **anexo 5b** se presenta el tipo de rocas dentro del SA.

Los tipos de vegetación conforme la carta serie VI. Editada por INEGI, localizados dentro del SA corresponden a lo siguiente:

**Cuadro IV-3 Tipos de vegetación del Sistema Ambiental.**

Clave	Descripción	Superficie
AH	URBANO CONSTRUIDO	429.29
BP	BOSQUE DE PINO	2,626.61
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	1,174.41
BQ	BOSQUE DE ENCINO	633.95
PI	PASTIZAL INDUCIDO	1,839.87
RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	880.66
RAP	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	249.42
TA	AGRICULTURA DETEMPORAL ANUAL	5,461.82
VSa/BP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	40.87
VSa/BPQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1,757.83
VSa/BQP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	174.66
VSa/PN	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	10,452.39

En el plano del **anexo 3c** se presenta el tipo de vegetación dentro del SA.

El análisis de la edafología del sistema Ambiental corresponde a la siguiente:

**Cuadro IV-4 Edafología del Sistema Ambiental**

Clave	Superficie (has)
PHcrsk+PHcapcp/2R	215.29
PHsklv+PHcapcp/2R	532.43
DUIvptp+PHskpdp/2R	524.95
PHskplv/2	234.37
CMsklep+RGsklep/2R	951.30
CLskvr+RGskca/2R	580.67
CHpdp+PHskca/2R	675.18
PHskplv+LVcrskp/2	260.53
PHskph+FLhum/2R	522.25
FLeu/1	135.28
LPeuli+LPmosk/2R	2096.49
FLeu+CHlvcc/1	507.80
DUIvptp+PHskpdp/2R	400.47
CHpdn+PHskca/2R	1903.93
LPeusk+RGsklep/2R	368.47
PHsklv/2R	133.12

Clave	Superficie (has)
DUIvptp+LVsklen/2R	3311.73
PHsklv+FLhum/2R	507.42
LPmosk+LVsklep/2R	2155.89
PHskph+FLhum/2R	464.31
RGeusk+LPskli/2R	2899.95
LPskli+LPmosk/2R	3360.54
PHlvlep+DUIvptp/2R	2253.97
CHpdn+PHskca/2R	30.23
PHskph+FLhum/2R	278.36
PHsklep+LPeuskh/2R	161.76
FLeu+CHlvcc/1	245.12

En el plano del **anexo 5c** se presenta el tipo de edafología dentro del SA.

A nivel SA se pueden distinguir cuatro tipos de unidades fisiográficas, la primera que corresponde a sistema de topoformas denominado “meseta”; la segunda que corresponde al sistema de topoformas denominada “bajada”, una tercera que corresponde al sistema de topoformas denominada “valle” y la cuarta que corresponde al sistema de topoformas denominada “sierra”.

**Cuadro IV-5. Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas**

Provincia fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Clase de sistema de topoformas	Clase de topoformas	Superficie
Sierra Madre Occidental	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	Superficie de gran meseta con cañadas	Meseta	6,776.38
	Sierras y Llanuras de Durango	Bajada con lomerío	Bajada	9,325.13
		Valle intermontano con lomerío	Valle	7,166.56
		Sierra baja	Sierra	2,464.38

En el plano del **anexo 5e** se presenta el tipo de fisiografía dentro del SA.

## IV.2. Delimitación del área de influencia

Derivado de la delimitación del Sistema Ambiental, la delimitación del área de influencia (AI) se realizó con base en los objetivos de la infraestructura y su ubicación en el entorno hidrológico y socioeconómico y por ser el área de máximo alcance de los impactos ambientales potenciales o relevantes (considerando una área de amortiguamiento), además se consideró el uso de suelo prevaeciente. Un aspecto importante a considerar en su delimitación fueron las características propias de la infraestructura disponible (camino, energía eléctrica, servicios de telecomunicación, adquisición de insumos, etc.) y las interacciones con el medio biótico y abiótico, especialmente con aquellas que se encuentren en interacción directa con la obra o actividad propuesta.

El Área de Influencia (AI) donde se ubica el proyecto, se ubica dentro de la Región Hidrológica RH36 (Nazas-Aguanaval), en la cuenca (C) Presa Lázaro Cárdenas y subcuenca (i) Río Santiago, mientras que las microcuencas que tienen influencia ambiental con el sitio son: 36-149-05-004(Cuevecillas), 36-149-05-002 (Santiago Papasquiaro) y 36-149-05-003 (Garame de Abajo).



### IV.3. Caracterización y análisis del Área de Influencia (AI)

#### IV.3.1. Factores abióticos

##### IV.3.1.1. Clima

Por las condiciones fisiográficas de la zona se presentan distintos tipos climáticos dentro del área de influencia del proyecto que van desde semi-cálidos sub-húmedos en las partes más bajas (zona de las quebradas), hasta los semifríos subhúmedos de las partes más altas de la Sierra Madre Occidental. Los tipos climáticos a *nivel regional* de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García, (1981), presentados en las cartas de climas de Durango INEGI escala 1:250,000 son:

Cuadro IV-7 Climas en el Área de Influencia (AI)

Clave	Descripción
BS <sub>1</sub> Kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

En el plano del **anexo 5a** se presenta el tipo de clima dentro de la zona donde se localiza el presente proyecto.

##### IV.3.1.1.1. Temperatura y Precipitación.

###### a). Temperatura

Las temperaturas máximas, mínimas y promedio de la región se muestran en el cuadro siguiente, mismas que fueron tomadas de la información disponible en la red de estaciones climatológicas de la **CONAGUA** durante el periodo comprendido del año **1951 hasta** el año **2010** para la estación climatológica más cercana al sitio (**10100 Santiago Papasquiaro**).

Cuadro IV-8 Normales climatológicas del AI

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima (°C)	22.3	24.3	27.2	30	32.5	33.4	30.5	29.5	28.6	27.4	25	22.3
Temperatura mínima (°C)	1.3	2.4	4.6	7.7	11	14.5	14.8	14.3	13	8.4	3.5	1.9
Temperatura promedio (°C)	4	4.8	7.3	11	14.9	18	17.6	17	15.5	10.9	5.9	4.2
Precipitación (mm)	12.9	3.6	3.1	4.1	9.6	60	119.4	130.4	90.9	29.4	10.5	13.5

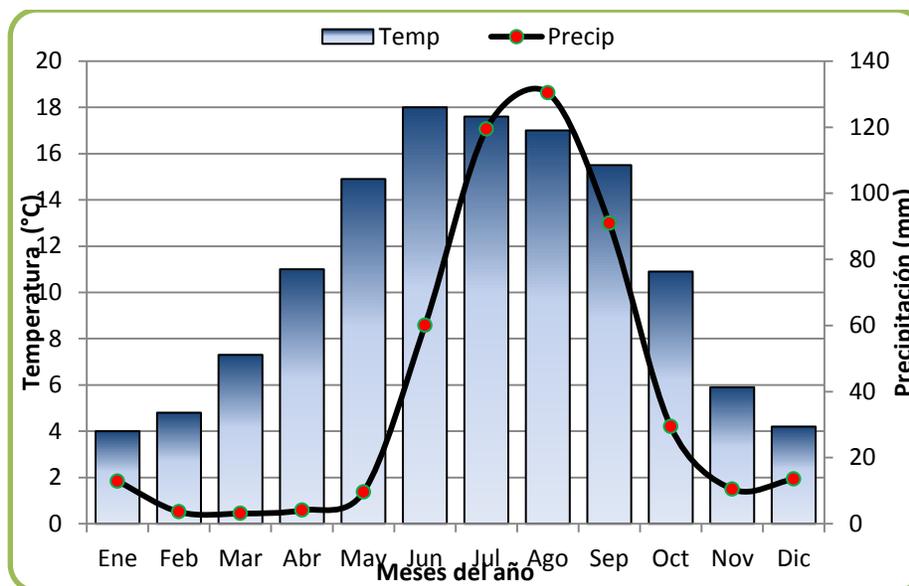
La Normal Climatológica o valor normal (promedio), se utiliza para definir y comparar el clima y generalmente representa el valor promedio de una serie continua de mediciones de una variable climatológica durante un período de datos considerables (mínimo 20 años) (Díaz, 2016). A razón de tener datos de tipo representativo (Ruiz C., G. Díaz, D.Guzman, G. Medina, & M.M. Silva, 2006) se utilizan los parámetros estadísticos meteorológicos siguientes:

- La temperatura máxima mensual, es el valor normal o promedio histórico de la temperatura máxima por mes.
- La temperatura mínima mensual, es el valor normal o promedio histórico de temperatura mínima por mes.
- La temperatura promedio mensual, constituye el valor normal o promedio histórico de temperatura media.
- La precipitación mensual, es el valor normal de la precipitación acumulada promedio en un mes.

###### b). Precipitación

La precipitación es uno de los principales descriptores del clima local y regional, es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente se precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local. La precipitación anual es de **487.40 mm**, la mínima ocurre en el mes de marzo (**3.10 mm**) y la máxima en el mes de agosto (**130.40 mm**).

En la región se presentan los fenómenos climatológicos denominados *Nortes* y *Frentes fríos* procedentes del Noroeste de los Estados Unidos de Norte América, que se caracterizan por producir lluvias de invierno conocidas localmente como **aguas nieves**, sin embargo, la mayor parte de la precipitación que se capta en esta zona es debido a la influencia de tormentas tropicales y huracanes que se originan en el Océano Pacífico durante los meses de julio a septiembre.



#### IV.3.1.1.2. Vientos

La velocidad y dirección del viento son dos de las características más importantes, comúnmente utilizadas para determinar las condicionantes del ciclo hidrológico tales como, intercambio energético, evapotranspiración y los patrones de precipitación para lluvia, nieve, granizo, etc. Los vientos dominantes en la región provienen del SE, en la temporada de febrero a mayo, y en la temporada de Julio y Agosto los vientos dominantes provienen del W.

#### IV.3.1.1.3. Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos que se presentan en la región se resumen de la siguiente manera:

- Periodo de lluvias: Junio-Septiembre
- Aguanieves: Diciembre- Febrero
- Heladas: Desde el 19 de Septiembre hasta el 20 de Abril
- Vientos dominantes: NW con una velocidad promedio anual entre los 4 a 10 km/hora
- Granizadas: Últimos de Mayo – Junio
- Huracanes: Solo se presentan altas precipitaciones cuando éstos ocurren en el Océano Pacífico, su probabilidad de ocurrencia es baja

#### IV.3.1.1.4. Evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial es decir, la evapotranspiración que habría para una cierta temperatura si el suelo estuviera a capacidad de campo, según Thornthwaite está dada por la ecuación siguiente:

$$ET = \sum et; et = 1.6 \left( \frac{10t}{I} \right)^a$$

Dónde: et = Evapotranspiración mensual (cm); t = Temperatura media mensual (°C);

$$I = \sum \left( \frac{t}{5} \right)^{1.514}, \quad 1 - 12 \quad a = 0.000000675 * I^3 - 0.000077 * I^2 + 0.0179 * I + 0.4924$$

Los resultados de la ecuación anterior, se expresan en la siguiente gráfica:

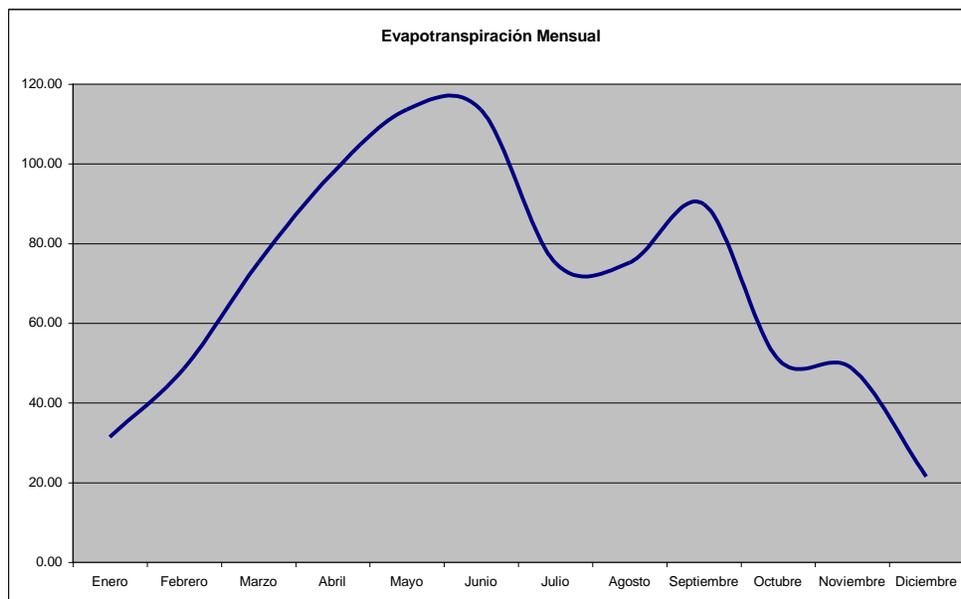


Figura IV-3. Evapotranspiración para el Área de Influencia.

**f). Posibilidad de fenómenos naturales**

El Área **NO** es susceptible a los siguientes fenómenos naturales:

- Terremotos (sismicidad)
- Derrumbes por hundimientos
- Inundaciones
- Pérdidas de suelo debido a erosión
- Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos
- Riesgos radiactivos
- Huracanes

**IV.3.1.2. Geología**

En general la conformación de la geología del **AI** se encuentra compuesta en su totalidad por los tipos de roca siguiente:

Cuadro IV-9 Tipos de rocas en el Área de Influencia AI

Roca	Tipo	Era	Sistema
Ts(cg)	Conglomerado	Cenozoico	Terciario
Q(s)	N/A	Cenozoico	Cuaternario

Los conglomerados son formado por depósitos continentales constituidos por conglomerados y arenas conglomeráticas en menor cantidad, bien clasificados, poco compactos y con cementante calcáreo; sus cantos son redondeados y subredondeados, sus fragmentos provienen de rocas volcánicas y en ocasiones de rocas ígneas intrusivas; su color es blanco y amarillo claro con tonos rojizos y negros. La matriz contiene arena, limo y arcilla. Estos depósitos constituyen las evidencias de antiguos abanicos aluviales y coluviales que se desarrollaron en el pie de monte. Su morfología es de planicie ondulada y

lomerío de pendiente suave. Su edad se correlaciona con los clásticos continentales de la Formación Báucarit del Terciario superior.

En el **Anexo 5b** se presenta el plano con el tipo Geológico.

#### IV.3.1.3. Fisiografía

Fisiográficamente, el estado de Durango ha sido dividido en tres grandes provincias; La Mesa Central, La Sierra Madre Oriental y La Sierra Madre Occidental, en esta última se localiza el *AI*, y corresponde a una región montañosa con orientación noroeste-sureste, ocupa aproximadamente el 60% de la entidad y abarca toda la porción occidental. Al trazar un eje transversal en la SMO, tomando como lugar de partida la ciudad de Durango hasta el Puerto de Mazatlán, se puede apreciar que su borde oriental asciende lentamente hasta llegar al parteaguas sin observar un cambio brusco en la topografía, este aspecto es un tanto diferente a lo que se espera de una sierra, sin embargo, al descender por el borde occidental de este complejo montañoso el paisaje se torna abrupto, se aprecian fallas, grandes desplazamientos y profundas barrancas.

A nivel *AI* se puede observar sistema de topoformas denominado “**valle**”, cuya descripción pertenece a “**valle intermontano con lomeríos**”.

*Cuadro IV-10 Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas*

Provincia fisiográfica	Subprovincia fisiográfica	Clase de sistema de topoformas	Clase de topoformas	Superficie (ha)
Sierra Madre Occidental	Sierras y Llanuras de Durango	Valle intermontano con lomerío	Valle	486.75

#### IV.3.1.4. Hidrología

De acuerdo a la delimitación hidrológica administrativa de la CONAGUA, el sitio está ubicado dentro del marco hidrográfico que se presenta en el siguiente cuadro:

*Cuadro IV-11 Ubicación en el sistema hidrológico*

Nivel	Clave	Nombre
REGION HIDROLOGICA	36	Nazas-Aguanaval
Cuenca	C	Presa Lázaro Cárdenas
Subcuenca	i	Río Santiago
Microcuencas	36-149-05-004	Cuevecillas
	36-149-05-002	Santiago Papasquiaro
	36-149-05-003	Garame de Abajo

El río Santiago nace en las estribaciones del norte y del este de la Sierra Madre Occidental, específicamente en un lugar denominado Agua Zarca, dentro del municipio de Durango, Dgo. El parteaguas de la cuenca hidrográfica que lo limita se encuentra a elevaciones que alcanzan entre los 2,647 m.s.n.m. y los 3,022 m.s.n.m. El rumbo general del flujo es NNW. Este río pasa por la población de Santiago Papasquiaro, Dgo., del cual deriva su nombre, dicha población se encuentra situada aproximadamente a unos 15 km aguas arriba de la confluencia con el río Tepehuanes. El río Santiago a través de su recorrido va recibiendo aportaciones de gasto tributarias de varios arroyos secundarios no identificados o nomenclaturizados. El río Santiago así constituido viene a ser uno de los principales afluentes formadores del río de Ramos, que es uno de los ríos importantes que descargan sus aguas a la presa de almacenamiento Lázaro Cárdenas.

La cuenca del río Santiago tiene una superficie aproximada de 3,095 km<sup>2</sup> y tiene una longitud de trayectoria aproximada de 208 km, desde su origen hasta su confluencia con el río Tepehuanes, en las proximidades del poblado de Atotonilco. Los escurrimientos medios anuales se encuentran en el rango de 50 a 100 mm.

Los reportes de la Comisión Nacional del Agua tienen considerada la parte del Río Santiago como zona de inundación, esto deriva por la extensión de la cuenca y la acumulación de escurrimientos en la temporada de lluvias, además de la poca pendiente en la parte baja del río.

A la actualidad no se cuenta con estaciones hidrométricas cercanas al cauce del río Santiago, por lo que no es posible conocer el comportamiento del cauce, sin embargo se pueden mencionar algunos parámetros que se han obtenido a través del estudio hidráulico realizado por la Comisión Nacional del Agua.

Área drenada = 3,249.16 km<sup>2</sup>  
Longitud del cauce = 209, 268 m  
Pendiente media del cauce = 0.42%  
Elevación máxima = 2,599 m  
Elevación media = 2,160 m  
Elevación mínima = 1,721 m  
Tiempo de Concentración = 1,990.61 (minutos)

En todos los planos anexos se presentan las corrientes más importantes en el área del proyecto.

#### **IV.3.1.5. Edafología.**

De acuerdo con la información contenida en la carta edafológica **G13-08** de escala 1:250,000 (inérita por INEGI), según la clasificación de Unidades FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGEGETENAL), los suelos predominantes en el área donde se localiza el proyecto pueden encontrarse los siguientes:

La descripción de los tipos de suelos es la siguiente:

**Cuadro IV-12 Tipos de Suelo en el área que ocupa el proyecto**

Clave	Suelo dominante	Calificador secundario	Calificador primario	Suelo secundario	Calificador secundario	Calificador primario	Suelo terciario	Calificador secundario	Calificador primario	Textura
CHpdp+PHskca/2R	CHERNOZEM	N	Epipetrodúrico	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	N	N	N	Media
PHskph+FLhum/2R	PHAEZEM	Esquelético	Páquico	FLUVISOL	N	Molihúmico	N	N	N	Media
FLeu/1	FLUVISOL	N	Étrico	CHERNOZEM	Lúvico	Cálcico	N	N	N	Gruesa
FLeu+CHlvcc/1	FLUVISOL	N	Étrico	CHERNOZEM	Lúvico	Cálcico	N	N	N	Gruesa
DUIvtp+LVsklen/2R	DURISOL	Lúvico	Epipétrico	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Media
PHskph+FLhum/2R	PHAEZEM	Esquelético	Páquico	FLUVISOL	N	Molihúmico	N	N	N	Media
PHskph+FLhum/2R	PHAEZEM	Esquelético	Páquico	FLUVISOL	N	Molihúmico	N	N	N	Media
FLeu+CHlvcc/1	FLUVISOL	N	Étrico	CHERNOZEM	Lúvico	Cálcico	N	N	N	Gruesa

La descripción de las características más importantes de los suelos es:

**Cuadro IV-13 Descripción de tipos de suelo**

Tipo	Características
Chernozems	Los edafólogos rusos califican a los Chernozems centrales, profundos, entre los mejores suelos del mundo. Con menos de la mitad de todos los Chernozems en Eurasia siendo utilizados para cultivos arables, estos suelos constituyen un recurso formidable para el futuro. La preservación de la estructura del suelo favorables a través de las labranzas oportunas y riego cuidadoso en bajas tasas se previene el desgaste y la erosión. La aplicación de fertilizantes P se requiere para altos rendimientos. El trigo, cebada y maíz son los cultivos principales junto con otros cultivos alimenticios y vegetales. Parte del área de Chernozem se usa para la cría de ganado. En el cinturón templado norte, el período de crecimiento posible es corto y los cultivos principales son trigo y cebada, en algunos lugares en rotación con vegetales. El maíz es ampliamente cultivado en el cinturón templado cálido. La producción de maíz tiende a estancarse en años secos a menos que el cultivo se riegue adecuadamente.
Durisol	El uso agrícola de los Durisoles está limitado al pastoreo extensivo (praderas). Los Durisoles en ambientes naturales generalmente soportan suficiente vegetación para contener la erosión, pero en otras partes está muy extendida la erosión del suelo superficial. En regiones secas ocurren paisajes estables donde los Durisoles fueron erosionados hasta el <i>duripan</i> resistente. Los Durisoles pueden cultivarse con algún éxito donde hay suficiente agua disponible para riego. Un horizonte <i>petrodúrico</i> puede necesitar romperse o ser removido totalmente si forma una barrera para las raíces o la penetración de las raíces. Los niveles excesivos de sales solubles pueden afectar a los Durisoles en áreas bajas. El material duro de <i>duripan</i> se usa ampliamente en la construcción de caminos.
Feozem	Suelos que presentan una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes (Horizonte A Mólico), pero carecen de horizontes cálcicos, gípsicos y de concentraciones de cal pulverizada (blanda) dentro de los 125 cm superficiales. Estos suelos no presentan problemas de sodicidad, aunque pueden ser poco salinos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Los feozem profundos se utilizan en agricultura de temporal y riego con cultivos de maíz, frijol, cítricos, pastos y algunos frutales, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo se les emplea para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables
Fluvisol	La buena fertilidad natural de la mayoría de los Fluvisoles y sitios atractivos para vivir en albardones de ríos o en partes altas de paisajes marinos fueron reconocidos desde tiempos prehistóricos. Posteriormente, las grandes civilizaciones se desarrollaron en paisajes de ríos y en planicies marinas. El cultivo de arroz inundado está muy difundido en Fluvisoles tropicales con riego y drenaje satisfactorios. Las tierras para inundar deben estar secas por lo menos durante unas pocas semanas cada año para evitar que el potencial redox del suelo se vuelva tan bajo que aparezcan problemas nutricionales (Fe o H S). Un período seco también estimula la actividad microbiana y promueve la mineralización de materia orgánica. Muchos cultivos de secano se producen también en Fluvisoles, normalmente con algún tipo de control de agua. Las tierras de marea son fuertemente salinas y se mantienen mejor bajo manglares o alguna otra vegetación tolerante a sales. Tales áreas son ecológicamente valiosas y pueden, con cuidado, usarse para pesca, caza, panes de sal o cortar madera para carbón o combustible. Los Fluvisoles con horizonte <i>tiónico</i> o material <i>sulfuroso</i> sufren de acidez severa y altos niveles de toxicidad por Al.

En el **Anexo 5c** se presenta el mapa con los tipos de suelos.

### IV.3.2. Aspectos Bióticos.

#### IV.3.2.1. Vegetación.

La vegetación del área de influencia (AI) corresponde a vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural, zonas de agricultura de riego anual y zonas de agricultura temporal anual.

Algunas de las especies vegetales encontradas y reportadas en el Área de Influencia se muestran a continuación:

**Cuadro IV-14 Especies vegetales dentro del Área de Influencia**

Orden	Familia	Genero	Especie	Nom Común
Fabales	Fabaceae	Prosopis	<i>P. glandulosa</i>	Mezquite
Fabales	Fabaceae	Acacia	<i>A.farneciana</i>	Huizache
Fagales	Juglandaceae	Juglans	<i>J. regia</i>	Nogal común
Malpighiales	Salicaceae	Populus	<i>P. tremuloides</i>	Álamo
Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>S. bonplandiana</i>	Sauce
Myrtales	Myrtaceae	Eucalipto	<i>E. camaldulensis</i>	Eucalipto
Zygophyllales	Zygophyllaceae	Larrea	<i>L. divaricata</i>	Jarilla
Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>O. duranguensis</i>	Nopal tapón
Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>O. leucotricha</i>	Nopal duraznillo
Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>O. rastrera</i>	Nopal rastrero
Poales	Poaceae	Aristida	<i>A.divaricata</i>	Zacate pajon
Poales	Poaceae	Eragrostis	<i>E. mexicana</i>	Zacate liendrilla
Poales	Poaceae	Zea	<i>Z. mays</i>	Maíz

En el **Anexo 3c** se presentan los tipos de vegetación.

#### IV.3.2.1.1. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

En el área del proyecto no existen especies de flora contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Norma Oficial Mexicana, protección ambiental-Especies nativas de México de flora Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 Diciembre de 2010).

#### IV.3.2.2. Fauna

Dentro de la zona existen especies de fauna silvestre, que de una u otra manera están íntimamente ligadas a través de cadenas tróficas. Varias especies de fauna contribuyen a mejorar las condiciones de la vegetación y muchas de ellas pueden constituir una fuente de ingresos si se les maneja cinegéticamente.

Debido a la dificultad de cuantificar este recurso, sólo se mencionarán algunas especies que existen en la zona.

En el inventario faunístico se obtuvo mediante métodos directos (transectos, nidos de observación, excreta, huellas, etc.) e indirectos (conversaciones con lugareños); tales especies son las que se muestran en las siguientes tablas, de acuerdo a su importancia. Fueron observadas en su hábitat natural ardillas, rata de campo, tórtolas, garzas y ranas.

Para la zona de estudio **SI** se reportan especies amenazadas, raras o en peligro de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT/2010**. Referente a la 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, dichas especies se mencionan un poco más adelante.

#### IV.3.2.2.1. Aves

Orden	Familia	Genero	Especie	Nom Común	R
Strigiformes	Tytonidae	Tyto	<i>T. alba</i>	Lechuza común	2
Accipitriformes	Cathartidae	Cathartes	<i>C. aura</i>	Aura común	1
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps	<i>C. atratus</i>	Zopilote	1
Paseriformes	Corvidae	Corvus	<i>C. corax</i>	Cuervo	2
Paseriformes	Passeridae	Transeunte	<i>P.domesticus</i>	Gorrión común	2
Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>C. inca</i>	Coquita común	1
Accipitriformes	Accipitridae	Accipiter	<i>A. striatus</i>	Gavilán pajarero	2
Apodiformes	Apodidae	Aeronautas	<i>A. saxatalis</i>	Golondrina	2
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>A. alba</i>	Garza blanca	1
Anseriformes	Anatidae	Anas	<i>A.platyrhynchos</i>	Pato mexicano	2

#### IV.3.2.2.2. Anfibios y reptiles

Orden	Familia	Genero	Especie	Nom Común	R
Squamata	Phrynosomatidae	Frinosoma	P. Modestum	Lagartija cornuda cola redonda	2
Squamata	Phrynosomatidae	Urosaurus	U. ornatus	Lagartija arbórea	1
Squamata	Colubridae	Masticophis	M. flagellum	Chirionera	2

#### IV.3.2.2.3. Mamíferos

Orden	Familia	Genero	Especie	Nom Común	R
Carnivora	Canidae	Canis	C. latrans	Coyote	2
Carnivora	Mephitidae	Mephitis	M. macroura	Zorrillo	2
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	S. floridanus	Conejo	1
Lagomorpha	Leporidae	Lepus	L. callotis	Liebre	1
Rodentia	Cricetidae	Neotoma	N. mexicana	Rata de campo	1

#### IV.3.2.2.4. Peces

Orden	Familia	Genero	Especie	Nom Común	R
Cypriniformes	Cyprinidae	Cyprinus	C. carpio	Carpa	2
Perciformes	Centrarchidae	Micropterus	M. salmoides	Lobina	2
Siluriformes	Ariidae	Bagre	B. Bagre	Bagre	2

Donde:

R= Registro.

1= Avistamiento en Campo.

2= Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Durango (srnyma). 2017. *La biodiversidad en Durango. Estudio de Estado*. CONABIO, México.

#### IV.3.2.2.5. Especie de importancia económica y/o cinegética.

Para el aprovechamiento de la vida silvestre es necesario realizar estudios específicos bajo los lineamientos del Sistema de Unidades de Manejo Para la Conservación de la Vida Silvestre conforme lo establece el artículo 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Vida Silvestre del año 2000.

Por lo anterior si fuera necesario aprovechar alguna especie de fauna debe reglamentarse bajo los supuestos de la Ley General de Vida Silvestre. En el sitio del proyecto al momento no se tienen registradas UMAS para el aprovechamiento de alguna especie listada anteriormente.

La fauna silvestre como recurso natural tiene un valor económico que de ninguna manera se compara con su valor ecológico, dentro de estas pudiera mencionarse pato, coquita, conejos y liebres por mencionar algunas.

Dentro del área del proyecto, la abundancia de la fauna silvestre se da principalmente en algunos mamíferos menores y en las aves, ya que los más grandes se encuentran en áreas alejadas de los centros de población (aunque a veces es posible verlos atravesando las brechas), de tal forma que es más difícil cuantificar su frecuencia o abundancia en un lugar, sobre todo si este es muy localizado como el área del proyecto en cuestión.

#### IV.3.2.2.6. Especies que serán afectadas por la ejecución de las obras, refiriendo sus nombres científicos y comunes y si se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies de fauna reportadas en la zona (regional) que se encuentran enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, son:

ID	Especie	Nombre Común	Categoría en laNOM-059 SEMARNAT 2010
1	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato	A
2	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera Común	A

#### ESTATUS NOM-059 SEMARNAT-2010

NI= No Incluida

A= Amenazada.

P= Peligro de Extinción.

Pr= Sujeta a Protección Especial

Se tomarán las medidas pertinentes; como serían ubicación de madrigueras o sitios de anidación y definir los hábitos alimenticios y especies de que se alimentan para restringir o eliminar actividades que se estén realizando y que puedan perturbar o alterar las condiciones que favorezcan el desarrollo de estas especies.

Respecto a las acciones específicas para la protección de estas especies se incluyen las siguientes:

- Colocación de letreros alusivos para evitar la caza
- Identificar, delimitar y evaluar la calidad de las zonas de anidación, descanso y alimentación.
- Manutención y prohibición de corta de árboles utilizados como percha, mediante el reconocimiento de campo, a través de heces, plumas, rastros o restos que lo indiquen o bien por observación directa.
- Pláticas con los vecinos para integrarlos gradualmente al uso organizado de los recursos naturales

### IV.3.3. Paisaje.

Durante las etapas de preparación del sitio y aprovechamiento de materiales pétreos, se impactarán la composición y armonía del paisaje al modificarse la estructura del CAUCE NATURAL DEL RÍO, a consecuencia de un mayor movimiento de vehículos y personas rompen la armonía del paisaje. Los impactos más significativos se presentarán durante la preparación del sitio y operación del proyecto.

#### IV.3.3.1.1. Identificación de impactos visuales

La zona de estudio se dividió en unidades paisajistas de acuerdo al criterio fisiográfico, de cobertura vegetal (tipos de vegetación) y de uso de suelo. Las variables que se evaluaron para cada uno fueron:

- Calidad visual
- Fragilidad visual
- Visibilidad

A partir de estas dos últimas, se determinó la Calidad Visual (CV), como el indicador que integra la sensibilidad del proceso de deterioro del área producido por actividades humanas principalmente. En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas (Carabelli, 2002), por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación del impacto ambiental es de orden primario, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente. En el proceso de evaluación del impacto ambiental, la caracterización de este atributo, sumado al diagnóstico y al análisis de la problemática ambiental, brinda a los evaluadores indicadores globales de juicio, que dan una visión del estado en el que se encuentra el sistema ambiental, previo al desarrollo del proyecto que se está evaluando.

El terreno donde se localiza el proyecto, su paisaje como elemento aglutinador de todas sus características del medio físico, está determinado por sus características físicas y bióticas principalmente, el cual en nuestro caso es una zona federal, con actividades aledañas de agrícola y ganadera de autoconsumo. En su microclima se analizaron los aspectos climáticos que influyen en la zona, con el fin de aprovecharlos o en su caso como defenderse de él. En el caso de su geología, sus suelos no tienen las características de ser dispersivos por la presencia de agua, y en cuanto a sus escurrimientos pluviales propician la formación de pequeños canales que a su vez, dan lugar a arroyos y finalmente al río Santiago, motivo del presente proyecto.

### a). Calidad visual.

Los criterios estéticos incluidos para definir la calidad visual según Álvarez *et al.*, (1999) fueron:

1. El agua es un elemento relevante.
2. Preferencia estética de elementos verdes frente a zonas más secas.
3. Preferencia por formaciones arbóreas frente a las arbustivas.
4. Preferencia por zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas.
5. Diversidad o mosaico paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos.

Con los criterios anteriores, se puede realizar una valoración cuantitativa la cual estará dada en función de conceptos y percepciones subjetivas, pero que al darle un valor numérico ayudarán a ubicar el paisaje en una valoración a nivel escala; dando un valor mayor (3) a aquel paisaje que cumpla con las expectativas mencionadas anteriormente y un valor menor (1) a aquellos paisajes que no cumplan o no satisfagan el criterio de valoración; derivado de la asignación anterior, tenemos lo siguiente:

**Cuadro IV-15. Valoración de los criterios estéticos**

Criterios estéticos	Valoración numérica	Descripción de la valoración
1	3	Por formar parte del cauce del río
2	2	Por presentar áreas destinadas a la agricultura
3	1	Por presentarse mayormente vegetación del tipo arbustivos, herbáceo
4	1	La mayor parte de la superficie es plana
5	1	El tipo de paisaje es similar a lo largo del cauce
Promedio	<b>1.6</b>	En términos generales la calidad visual puede considerarse como media

### b). La fragilidad

La fragilidad visual es la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él. Está en función de la respuesta del paisaje a gradientes de topografía, vegetación, temperatura, humedad y suelos. Un factor adicional se impone por disturbios, interacciones bióticas y el uso de suelo (Turner *et al.* 2001). Por lo anterior, la fragilidad visual expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el sistema ambiental ante el desarrollo de actividades antrópicas.

La fragilidad visual del paisaje, tal y como se plantea en este estudio, consta de dos elementos:

- i). La fragilidad visual intrínseca, determinada por las características ambientales del área del proyecto que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como: la *altura de la vegetación* y el *relieve de la zona*.
- ii). La fragilidad visual extrínseca, que hace referencia a la mayor o menor susceptibilidad de un territorio a ser observado y depende de la accesibilidad visual a las zonas observadas.

De acuerdo a lo anterior, los criterios aplicados fueron:

- Cuando menor sea el porte o altura de la cobertura vegetal, la fragilidad será mayor por tanto será más difícil encubrir determinados impactos adversos que ocasionen las etapas del proyecto.
- Cuando mayor es el porte de la cobertura vegetal, es menor la fragilidad visual, no se considera el porte de las zonas con pastizal o vegetación ripiaría dadas sus reducidas tallas.
- Las zonas con mayor pendiente son más visibles y, por tanto poseen un mayor valor de fragilidad.
- Las zonas con menor pendiente son menos visibles y, por tanto, poseen un menor valor de fragilidad.

Considerando los criterios anteriores se pudo realizar una valoración cuantitativa, a partir de la valoración cualitativa, considerándose la fragilidad visual intrínseca y extrínseca, en donde para cada uno de los criterios utilizados se dio un valor numérico, siendo 3 para aquel correspondientes a la más alta

valoración y 1 para la menor, dando como resultado lo siguiente:

**Cuadro IV-16. Valoración de la fragilidad del paisaje**

<b>Fragilidad</b>	<b>Criterios</b>	<b>Valoración numérica</b>	<b>Descripción de la valoración</b>
La fragilidad visual intrínseca	Porte o altura vegetal	0	Sin consideración
	Pendiente	1	Al desarrollarse las actividades en una zona plana, la fragilidad se considera menor
La fragilidad visual extrínseca	Observación del territorio	1	Al tratarse de la zona eminentemente rural
Promedio		1	En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como baja

**c). La visibilidad.**

La visibilidad es la susceptibilidad de una zona o escena a ser contemplada y se determina a partir de las cuencas visuales, o los núcleos urbanos y está en función de la distancia.

Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del área de estudio en función del atractivo que posee desde el punto de vista de accesibilidad; además, se incluyeron algunos criterios de evaluación de carácter ecológico con lo que se pretende obtener una valoración del paisaje en el contexto del proyecto, donde existen atributos ambientales importantes.

El estudio de visibilidad se realizó a partir de las cuencas visuales contempladas desde los lomeríos y de las carreteras establecidas en las partes altas de las microcuencas con un radio de acción de 5 km, y utilizando la distancia como factor de ponderación. Los puntos de observación se presentan de la manera siguiente:

1. **Corta:** de 0 a 1 km de distancia.
2. **Media:** de 1.1 a 2 km de distancia.
3. **Larga:** de 2.1 a 3 km de distancia.
4. **Muy larga:** de 3.1 a 5 km de distancia.

Para tener una mejor perspectiva sobre la valoración de la visibilidad, se realizó un plano a partir del modelo digital de elevación, en el cual se identificaron los puntos más altos de las microcuencas involucradas y se estimó desde que distancia es perceptible el proyecto, así como a que distancia se puede observar si nos ubicamos en la parte más alta del proyecto.

Su valoración se puede definir como **muy larga** ya que el área del proyecto en su mayoría se encuentra en terrenos planos, semiplanos y a pie de monte, con terrenos poco inclinados, donde la capacidad de asimilación que tiene el paisaje es significativa, por la magnitud de su calidad paisajística (zonas rivereñas), así como también en los efectos que pudieran derivar de este proyecto.

En las siguientes figuras se puede apreciar el rango de visibilidad desde el río hacia las partes altas, así como desde los puntos más altos de las microcuencas hacia el río.

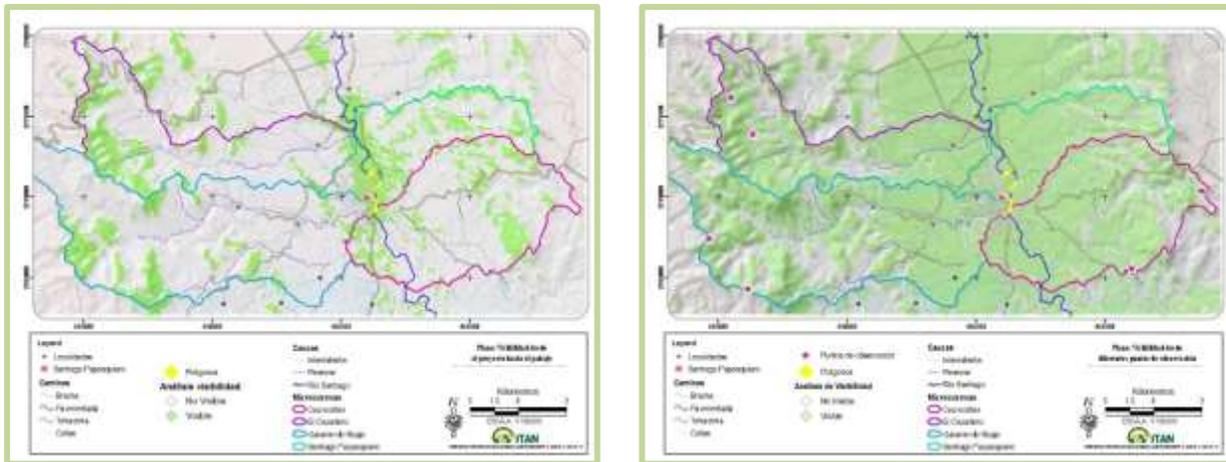


Figura IV-4. Análisis de visibilidad

### Conclusiones de la valoración del paisaje.

En base a la valoración anteriormente descrita, se concluye que las características del paisaje presentes en el área del proyecto son: **calidad visual media**, como resultado de la ubicación del proyecto en una zona riverense y que existen muchas áreas destinadas a la agricultura, por lo que la vegetación ha sido modificada, además es una zona en su mayor parte plana y el tipo de vegetación es similar a lo largo del río; **fragilidad visual baja**, como resultado de las perturbaciones antropogénicas por el desarrollo de actividades de extracción de materiales pétreos, y actividades agrícolas, al ser un área plana es poco perceptible, no presenta vegetación que pueda impedir la visibilidad hacia los cambios presentados por el aprovechamiento de material pétreo; y **visibilidad muy larga** por su conformación de terrenos poco inclinados y el tipo de vegetación presente, ya que desde el proyecto se puede observar un amplio panorama hacia los cerros, mientras que, si nos colocamos en los caminos de las partes más altas, se puede apreciar fácilmente el cauce del río donde se encuentran los bancos de material. Por lo que el proyecto no implica un impacto importante y/o trascendente en la composición del paisaje, ya que las condiciones naturales presentes en la zona de influencia no se verán modificadas en importancia significativa dado que el proyecto operará en una zona muy puntual con escasa infraestructura caminera o de medios de comunicación.

#### IV.3.3.1.2. Descripción del sistema ambiental regional del paisaje

Los impactos sobre el paisaje se identifican a través de elementos visuales (que suelen ser de tamaño medio o grande) y de las unidades de paisaje que se perciben (principalmente los tipos de vegetación y uso de suelo). Debido a la magnitud del proyecto en estudio (muy puntual ya que el aprovechamiento es sobre el cauce), el impacto paisajístico producido va a ser **poco perceptible** en función de la zona afectada.

El impacto regional que la operación del proyecto va a generar sobre el paisaje está condicionado por varios aspectos, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- ✓ La presencia de vehículos traerá más movimiento antropogénico a la zona, por lo tanto habrá más presión sobre el componente faunístico que lo ahuyentará de manera puntual.
- ✓ La contaminación provocada por el hombre traerá impactos negativos a la *calidad visual* regional.
- ✓ Dado que existen asociaciones vegetales de bajo porte (vegetación secundaria arbustiva), estas no amortiguarán la fragilidad visual por lo tanto pudiera ser necesario establecer cortinas verdes con especies de mayor altura que mitiguen el impacto visual.

El proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una mayor competencia en el mercado. Por otra parte, significa la disponibilidad de materiales de construcción (grava y arena) durante un período de 10 años.

En resumen, se considera que los efectos benéficos son buenos para la zona, a pesar de ser un proyecto en pequeña a mediana escala.

#### **IV.3.4. Medio socioeconómico**

##### **IV.3.4.1. Población**

El tipo de centro de población donde se localiza el área de influencia del proyecto está considerado como zonas conurbadas y áreas de agricultura en el municipio de Santiago Papasquiaro, siendo la cabecera municipal el centro de mayor importancia para el mercado de los materiales pétreos objeto del presente estudio.

De manera natural en la zona existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no afectará este índice de migración.

La población más importante dentro del área de influencia que será beneficiada de manera directa, así como sus principales indicadores sociales y de vivienda se presenta en el siguiente cuadro:

*Cuadro IV-17. Población beneficiada con el proyecto*

<b>Nombre de la localidad</b>	<b>Población Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Población entre 15 y 29 Años</b>	<b>Población mayor de 60 Años</b>
Santiago Papasquiaro	44,966	22,382	22,584	12,455	4,676

##### **IV.3.4.2. Empleo**

Las principales fuentes de empleo en la región son las actividades agrícolas, ganaderas, forestales y de comercio. Para la gran mayoría de los habitantes de la región, las actividades forestales, agropecuarias y sus derivados, representan la fuente principal de empleo e ingreso en las familias, con la explotación de los materiales pétreos se traerá más oportunidades de empleo para invertir en los diferentes sectores de la economía regional (industria de la construcción) con la consecuente derrama de empleos que traerá a la región.

La zona de estudio pertenece a la región de salarios que le corresponde \$ 102.68 pesos, salario mínimo vigente al 2019.

Las principales actividades productivas a las que se dedica la mayoría de la población económicamente activa son: 1) Agricultura en un 20 %, 2) Ganadería 20 %, 3) Silvicultura en un 20 % y 4) un 40 % al comercio.

##### **IV.3.4.3. Servicios.**

Los servicios con que cuentan la población son los siguientes:

###### **IV.3.4.3.1. Educación.**

De la población de la Ciudad de Santiago Papasquiaro, de 6 y más años que no sabe leer y escribir corresponde a 2,227 personas, 2,565 personas de 18 a más años cuentan con una educación de nivel profesional, 174 cuentan con un posgrado, 16,475 personas cuentan con un nivel de postprimaria La Ciudad cuenta con escuelas de nivel preescolar hasta el nivel Profesional. El porcentaje de las personas de 15 o más años analfabetas corresponde al 95%.

###### **IV.3.4.3.2. Salud**

La atención a la salud en el municipio es atendida por una clínica de medicina familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social, una clínica del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, un Centro de Salud de la Secretaria de Salud, Un hospital General y 8 clínicas privadas. En casos de enfermedades de urgencias o graves que no puedan ser atendidas en la región,

los habitantes son trasladados a la Ciudad de **Durango** a el Hospital General o al Instituto del seguro Social.

Además se cuenta con el servicio de la Cruz Roja Mexicana, y ambulancia de Protección Civil municipal.

#### IV.3.4.3.3. Servicios públicos

Los servicios con que cuenta la Ciudad de Santiago Papasquiaro son: electricidad, agua potable, drenaje, telefonía móvil y fija, internet, seguridad pública, vías de comunicación como autobuses, rutas urbanas y a los poblados más cercanos, etc.

#### IV.3.4.3.4. Vivienda

Las casas habitación se construyen con recursos propios y con programas federales en la mayoría de los casos se utiliza como principal componente constructivo el tabique, seguido por él, block, concreto y la madera como último componente.

La cabecera municipal cuenta con 11,270 viviendas particulares, de las cuales 3,776 viviendas se encuentran ocupadas con 5 a 8 personas

### IV.3.5. Diagnóstico ambiental

Para tener un concepto integral del sistema ambiental, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el **área de influencia ambiental**.

Este proceso de análisis, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante las actividades propias del proyecto.

Para la realización de dicho inventario, se optó por realizar una valoración global. El valor global del sitio fue de 1,000 Unidades Ambientales (**UA**), las cuales se repartieron en 8 componentes ambientales, el valor para cada componente ambiental está dado por la importancia de cada uno de ellos respecto al ecosistema. Además, a excepción de los componentes población, cultura y economía, a cada uno de ellos se le asignó un valor de acuerdo al nivel de perturbación ocasionado por las diferentes actividades del proyecto.

*Cuadro IV-18. Integración e interpretación del inventario ambiental*

Componente ambiental	UA (anterior)	UA (posterior)	Nivel de perturbación	Tipo de perturbación
Geomorfología	150	147	2	Bajo impacto
Suelo	150	149	1	Sin Impacto
Clima	100	98	1	Sin Impacto
Aire	100	98	2	Bajo impacto
Agua	150	147	2	Bajo impacto
Flora	100	98	1	Sin Impacto
Fauna	100	98	1	Sin Impacto
Paisaje	150	147	2	Bajo impacto
<b>Unidades ambientales</b>	<b>1000</b>	<b>982</b>	<b>2</b>	<b>Bajo impacto</b>

En base al cuadro anterior a continuación se describe cada uno de los componentes ambientales en su estado cero (antes del proyecto) y posterior a su implementación (pronóstico), destacando la alteración de los componentes ambientales como consecuencia del desarrollo de las actividades a desarrollar.

#### Geomorfología

La geomorfología del sitio ha sido modificada de manera puntual por actividades antropogénicas como establecimiento de viviendas, estaciones de servicio que se presenta actualmente el sitio; este componente ambiental **no presenta fragilidad ante el proyecto** a desarrollar, ya que las dimensiones de modificación son prácticamente nulas en los componentes de la geoforma del terreno y en caso volverán a su estado natural con la escorrentía del río.

#### Suelo

Este recurso registra un nivel de perturbación importante, consecuencia de las actividades productivas presentes en la región (agricultura, forestal, minería y ganadería no sustentable). Con el proyecto no se compromete el componente ya que solo sería afectado por derrame de algún combustible de los vehículos utilizados para el aprovechamiento del material.

### **Clima**

Este componente ambiental es poco perceptible a los cambios que presentan las variables que lo definen a nivel regional (temperatura, precipitación, evapotranspiración, vientos, etc.). En general los cambios que ha experimentado el clima local es consecuencia del incremento al calentamiento global manifestándose a través de sequías más recurrentes, aumento de la temperatura, inundaciones en los trópicos, frentes fríos más fuertes, etc. Se puede afirmar que las actividades a desarrollar **no modifican alguna de las variables que definen el clima local**, debido principalmente que no contribuye significativamente al incremento en los niveles de contaminación atmosférica por el uso excesivo en el consumo de combustibles fósiles, gas metano, óxido nitroso, etc. Las medidas proyectadas para este componente serán de carácter preventivo.

### **Aire**

Este componente actualmente presenta un nivel de perturbación bajo, debido en gran medida a que el sitio se localiza en una zona urbana con bajos niveles de emisiones de CO<sub>2</sub>, y las emisiones producidas se integran en los ecosistemas presentes rápidamente. Una vez inicie la etapa de construcción - operación, el impacto de este componente será principalmente ocasionado por la **emisión de gases, polvos, y ruido, pero será puntual y no regional**, lo que significa que se plantearán **medidas de mitigación**.

### **Agua**

Este componente presenta un nivel de perturbación menor, como consecuencia de la no existencia de focos de contaminación importantes en la región (grandes centros de población). Los principales aportes de contaminación a este recurso será la pérdida de materiales por el desgaste y tránsito continuo de los caminos de acceso. Los impactos a este recurso serán preventivas y mitigables.

### **Flora**

A nivel regional este componente su nivel de perturbación es medio, ya que en la región se tienen amplias superficies de agostaderos. La flora **no se verá afectada**, ya que no habrá cambio de uso de suelo para la extracción de materiales pétreos y la única vegetación a afectar será la herbácea y de carácter anual.

### **Fauna silvestre**

La fauna silvestre local se encuentra representada en su mayoría por especies indicadoras de impactos generados por actividades antropogénicas y en menor escala por especies silvestres que ocupan grandes extensiones de superficie en su hábitat. A nivel regional no se perciben cambios en la abundancia de la fauna silvestre, el proyecto no establece barreras que eviten el desplazamiento de las especies silvestres hacia los sitios de anidación, reproducción o alimentación. A nivel proyecto no se tienen registros de especies enlistadas en la *NOM-059*; sin embargo, en caso de llegar a encontrarse algún individuo de fauna se llevara a cabo un programa especial para su rescate y reubicación; las especies que mayormente serán probables de encontrar en el sitio son aquellas de lento desplazamiento, y con actividades que les permita su ahuyentamiento como medida preventiva será suficiente para asegurar su supervivencia una vez que entre la etapa de operación.

### **Medio perceptual (Paisaje)**

A nivel regional este componente ambiental presenta un grado de calidad visual y estética medio, dada la fisiografía y los tipos de vegetación presentes, sobre todo por poseer un valor recreativo poco relevante. Los cuerpos de agua contienen valores ecológicos, sociales o culturales que los hacen importantes, sobre todo cuando existe una dependencia del sustento alimenticio o económico para las poblaciones humanas que coexisten en su entorno. Cuando esos valores adquieren importancia crítica, la conservación de estos ecosistemas se convierte en una prioridad y entonces pueden definirse como un BAVC.

A nivel puntual, pudiese considerarse **cambios en la calidad visual** durante la etapa de preparación y operación por la presencia de maquinaria, al término de la extracción y con la crecida del río el paisaje regresará a su estado natural.

### **Socioeconómico**

Este componente del sistema ambiental en la mayoría de los casos representa un punto determinante para la aprobación de cualquier proyecto, sobre todo en aquellas regiones con algún grado de marginación importante, debido básicamente a los beneficios que representan para el desarrollo de la región donde se pretenda *incorporar nuevas fuentes de empleo*. A nivel regional, la principal actividad económica está representada por actividades relacionadas con el sector **ganadero y agrícola (de subsistencia)**, sin embargo, con la práctica de la minería no metálica a nivel local, representa beneficios a corto plazo a través de la creación de fuentes de empleos con las prestaciones de ley, se incrementan las relaciones comerciales entre las demás actividades económicas, etc.

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

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

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos en la naturaleza así como en las condiciones de vida de los habitantes de un sitio determinado, por esta razón consideramos que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que las actividades provoquen, ya que la alteración de estos tres puntos puede llevar a un desequilibrio en la estabilidad de las diferentes comunidades del ecosistema.

Para evaluar el impacto ambiental se analizó el contexto regional y, considerando las características de la obra, en cuanto a sus dimensiones, ubicación y distribución, se determinó que los impactos generados se presentarían en una escala muy puntual, es decir a nivel sitio, esto a razón de tratarse del aprovechamiento de Materiales Pétreos excedentes en el cauce del río propuesto. De tal forma que la metodología utilizada para evaluar los impactos considera las siguientes etapas; **i) Identificación, ii) Valoración y la iii) Jerarquización**, como se ilustra a continuación:

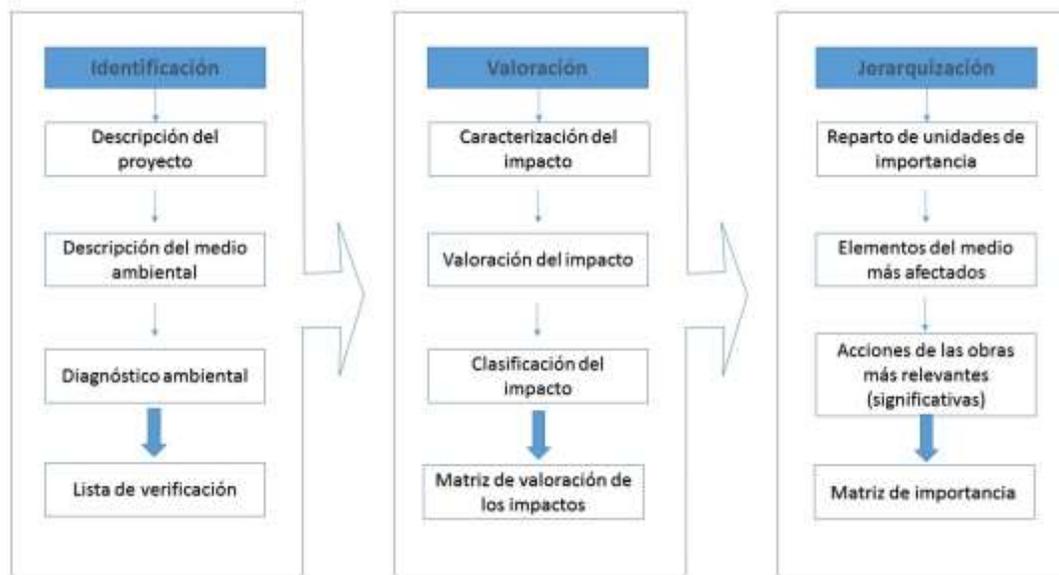


Figura V-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos

### V.2. Lista de Verificación.

La identificación de los impactos más relevantes se realizó a partir una detallada descripción de los atributos (indicadores) de calidad de cada uno de los componentes que conforman la dimensión ambiental. Entonces, con el diagnóstico ambiental, fue posible determinar la probabilidad de presentarse los impactos adversos y benéficos sobre alguna variable ambiental. En el Cuadro V-1 se presenta el análisis de la verificación de los impactos a generarse, cuando hay afectación se usa el valor de 1, en tanto que el valor de 0 se utiliza para indicar que no hay impacto (impacto nulo).

Una vez que los impactos fueron identificados, en una segunda valoración de la lista de verificación, se engloban los impactos a generarse para identificar en qué etapa se pueden presentar (ocurrencia).

**Cuadro V-1. Lista de verificación de impactos generados a los elementos del ecosistema**

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/Generación	Impacto	Justificación/Causa
Clima	Temperatura	El cambio climático obedece a factores globales, sin embargo, se ha comprobado que las emisiones de CO <sub>2</sub> , es uno de los gases que contribuye al efecto de invernadero.	1	Generación de gases Tipo Invernadero	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada Para el aprovechamiento de materiales Pétreos
	Precipitación		1		
	Vientos		1		
	Fenómenos meteorológicos		1		
	Evapotranspiración potencial		1		
	Microclima		1		
Aire	Monóxido de carbono (CO)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento de las concentraciones CO	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento en las concentraciones de CO <sub>2</sub>	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
	Óxidos de nitrógeno (NOx)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento de las concentraciones de Nox	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
	Óxidos de azufre (SOx)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento en las concentraciones de Sox	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
	Polvos	El polvo es parte de la composición de la atmósfera, se genera de manera natural en un ecosistema, sin embargo puede haber acciones del hombre que aumenten su generación y dinámica.	0	N/A	Los Materiales Pétreos por aprovechar cuentan con suficiente humedad por lo que el impacto es nulo
	Olor	Las diferentes percepciones olfativas en el ambiente depende de la composición del ecosistema y las interacciones con los vientos.	0	N/A	El área se encuentra abierta y no se generan olores diferentes a los existentes
	Ruido	En la naturaleza de forma general se dan a acabo interacciones que generan ruido, canto de aves, sonidos de mamíferos, viento , etc.	1	Ruido y vibraciones	Maquinaria utilizada , volteos, Cargador, generara ruidos y vibraciones ajenos al ecosistema

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/Generación	Impacto	Justificación/Causa
Composición y arreglo geológico	Geología regional y local	La geología del estado de Durango se caracteriza por la presencia de rocas ígneas y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico. A nivel sitio los tipos de rocas pertenecen a ígneas extrusivas.	0	N/A	La distribución de las diferentes capas y composición de las rocas, no será afectada
Geomorfología	Perfil Geológico	El despalme y aprovechamiento de materiales pétreos provoca cambios en el perfil y la modificación de la continuidad de la superficie del terreno	1	Modificación del perfil geológico natural	En 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 de éste
Composición de Suelo	Composición física	La composición física del suelo está determinada por la composición de los minerales que le dieron origen; sin embargo es posible determinar que debido a las actividades que se generarán puede existir la contaminación por la generación de residuos.	1	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	Durante el periodo de preparación (despalme) y operativo del proyecto (cortes, acarreo, etc.) se presentan movimientos de tierra, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a los originales, en la franja del cauce del Río
	Composición química	Las interacciones del suelo a través de las diferentes reacciones químicas obedecen a sistemas complejos, está alteración pudiera llegar a presentarse de manera drástica por la contaminación de residuos peligrosos.	1	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	
Suelo	Aprovechamiento de Material	Existirá despalme y aprovechamiento de material pétreo	1	Remoción de Material	La Remoción de material pétreo para su venta deberá de estar en función de la disponibilidad de las avenidas del cauce por aprovechar
	Compactación	Compactación del suelo por paso de maquinaria y vehículos	1	Compactación	El movimiento de maquinaria que se empleará en los bancos de materiales causará una compactación en el suelo modificando sus características

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/Generación	Impacto	Justificación/Causa
Agua superficial	Flujo hidráulico	Posibles cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento del cauce involucrado, con el consecuente aumento de sedimentos generando turbiedad en el agua	0	N/A	La modificación de las escorrentías en los bancos de material, tendrá beneficios para que el agua fluya libremente y que durante la temporada de lluvias la corriente no se salga del caudal
	Calidad del agua		1	Contaminación por desechos tóxicos	La calidad del agua se verá afectada en caso de derrames accidentales de grasas, aceites y combustibles provenientes maquinaria y equipo
Agua subterránea	Condición del acuífero	La obra únicamente sobre el material excedente de las avenidas	0	N/A	No hay una afectación directa al acuífero
Vegetación	Vegetación	No hay afectación a este recurso. No implica Cambio de Uso de Suelo	0	N/A	El aprovechamiento es sobre los materiales existentes dentro del cauce natural
Fauna	Fauna silvestre	Existen Especies Reportadas catalogadas en la NOM-059	1	Desplazamiento de las especies	Se registra probabilidad de encontrar especies en estatus de conservación a Nivel Proyecto. Deberá de aplicarse el Programa de Rescate de Fauna
Percepción visual	Modificación de Paisaje	No hay modificación del Paisaje. No hay necesidad de construir obras permanentes	0	N/A	NO hay afectación directa al recurso, ya que las avenidas anuales recargan los bancos
	Valor Escénico	En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como Media	0	N/A	
Empleo		El proyecto genera mano de obra para la gente de la región	1	Generación de Empleo	La actividad puede generar alternativas de empleo, como transporte de material y mano de obra de construcción
Demografía		Incremento en la tasa de población	0	N/A	Las obras relacionadas con el proyecto serán realizadas por habitantes de la localidad de Santiago Papasquiaro donde reside el promovente.
Salud		Estándares de salud en la población	0	N/A	Servicios de Salud de la Ciudad de Santiago Papasquiaro

### V.3. Caracterización y valoración de los impactos

Para la valoración global de los impactos se utilizó una matriz que consiste en la disposición de impactos/actividades (filas), y una serie de atributos (columnas), conducentes a la formulación de un dictamen o valoración final según el arreglo a cuatro categorías: compatible, moderado, severo, crítico. Para cada una de las etapas se valoraron los impactos identificados, en dónde fueron tomados en cuenta principalmente los criterios siguientes:

**Naturaleza del impacto (+/-).** Toma en cuenta aquellos efectos positivos en aspectos socioeconómicos, culturales y ecológicos, así mismo la generación de empleos, el desarrollo de infraestructura para el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes, la apertura y acondicionamiento de vías de comunicación, la generación de ingresos económicos y otros aspectos, o si por el contrario será adverso cuando cause deterioro ambiental o degeneración en la calidad de la vida humana.

**Plazo de manifestación (PM).** Considera el tiempo en el que el impacto se hará presente, considerando una escala de corto, mediano y largo plazo.

**Efecto (E).** Describe la incidencia del impacto en el componente considerándose dos relaciones: directo e indirecto.

**Acumulación (A).** Esta característica se refiere la acumulación del impacto con otros y al mismo tiempo con la sinergia de éstos. Si afecta únicamente al elemento evaluado es simple, si su efecto es progresivo es acumulativo, y si efecto induce otros impactos es sinérgico.

**Duración (D).** Dependiendo del tiempo de ejecución para cada acción o actividad de la obra, se menciona el tiempo de permanencia del impacto, considerando un corto, mediano y largo plazo.

**Reversibilidad (RV).** Se define si el tipo de impacto es reversible o irreversible, estableciendo el grado de perturbación que se presente en algún componente ambiental, en función del tiempo inmediato, corto, medio y largo plazo, y según su duración en años.

**Recuperabilidad (RC).** Debe valorarse si el elemento impactado es recuperado mediante la intervención humana, en función del tiempo: inmediato, corto, medio y largo plazo.

**Periodicidad (PR).** Al tiempo de manifestación del impacto, pudiendo ser; continuo, periódico o discontinuo, en función de su probabilidad.

**Extensión del Impacto (EX).** Considerando parámetros como el porcentaje de superficies o población beneficiada.

**Intensidad del impacto (IT).** Consideración técnica porcentual de afectación al elemento.

La asignación numérica para cada uno de las características establecidas está determinada de la forma siguiente:

Naturaleza	Signo
Impacto negativo	-
Impacto positivo	+

PM	Rango	Años (Según corresponda)
Largo Plazo	> 5 años	3
Mediano Plazo	< 5 años	2
Corto Plazo	< 1 años	1

E	Consideración	Valor
Directo	Incidencia inmediata	2
Indirecto	Incidencia secundaria	1

A	Consideración	Valor
Sinérgico	Induce más de 2 impactos nuevos	3
Acumulativo	Incremento progresivo	2
Simple	Únicamente al elemento	1

D	Rango	Valor
Permanente	> 10 años	4
Temporal	Largo plazo (años)	3
	Mediano plazo (meses)	2

RV	Rango	Valor
Irreversible	> 50 años	7
Reversible	40 a 50 años	6
	31 a 40 años	5

	Corto plazo (días)	1		21 a 30 años	4
				11 a 20 años	3
				1 a 10 años	2
				<1 año	1

EX	Rango	Valor
Prolongada	Fuera de los límites delimitados	2
Puntual	En los límites delimitados	1

IT	Rango	Valor
Alta	Impacta a más del 75 % del elemento	3
Media	Impacta del 25 al 75 % de elemento	2
Baja	Impacta a menos de 25 % de elemento	1

PR	Rango	Valor
Continuo	Se presenta durante todo el tiempo	3
Periódico	Se puede identificar una periodicidad	2
Probabilidad	Su periodicidad es poco probable	1

RC	Rango	Valor
Irrecuperable	> 50 años	7
Recuperables	>25 a 50 años	6
	>10 a 25 años	5
	>5 a 10 años	4
	> 2 a 5 años	3
	>1 a 2 años	2
	<1 año	1

La **valoración** de los impactos estará en función de la fórmula siguiente:

$$I = \pm(E + A + D + RV + RC + PR + EX + IT) * PM$$

El **dictamen final**, considera las categorías de impacto ambiental **compatible, moderado, severo y crítico**, cuyas acepciones son las siguientes:

- Impacto ambiental compatible. Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo. Aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico. Aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable, con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, con difícil posibilidad de recuperación, donde se sugiere la adopción de medidas protectoras, correctoras y/o la valoración de una alternativa más sustentable.

Para la definición la categoría del impacto se utilizó el criterio siguiente:

**Cuadro V-2. Criterios de categorización de los impactos ambientales**

Categoría	RC	Valor
Compatible	<1 año	1
Compatible-Moderado	1 a 10 años	2
Moderado	11 a 20 años	3
Moderado-Severo	21 a 30 años	4
Severo	31 a 40 años	5
Severo-Crítico	40 a 50 años	6
Crítico	> 50 años	7

**Cuadro V-3. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de preparación del sitio.**

Elemento	Componente	Impacto	N	PM	E	A	D	RV	RC	PR	EX	IT	Valoración	Clasificación del impacto según su RV
Atmósfera	Clima	Generación de gases tipo invernadero	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE
	Aire	Ruido y vibraciones	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE
Geología	Geomorfología	Modificación del perfil geológico natural	-1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	-11	COMPATIBLE
Suelos	Composición del suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE
	Suelo	Remoción de material	-1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	-11	COMPATIBLE
		Mayor cantidad de sedimentos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE
		Compactación	-1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	-11	COMPATIBLE
Hidrología	Agua superficial	Contaminación por desechos tóxicos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE	
Biota	Fauna	Desplazamiento de las especies	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE	
Social	Empleo	Generación de empleos	1	3	2	3	3	2	2	2	2	2	54	COMPATIBLE-MODERADO

**Cuadro V-4. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de aprovechamiento.**

Elemento	Componente	Impacto	N	PM	E	A	D	RV	RC	PR	EX	IT	Valoración	Clasificación del impacto según su RV	
Atmósfera	Clima	Generación de gases tipo invernadero	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE	
	Aire	Ruido y vibraciones	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE	
Geología	Geomorfología	Modificación del perfil geológico natural	-1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	-11	COMPATIBLE-MODERADO	
Suelos	Composición del suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE	
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE	
	Suelo	Remoción de material	-1	3	2	1	3	2	2	2	2	1	2	-45	COMPATIBLE-MODERADO
		Mayor cantidad de sedimentos	-1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	-14	COMPATIBLE-MODERADO
		Compactación	-1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	-15	COMPATIBLE-MODERADO
Hidrología	Agua superficial	Contaminación por desechos tóxicos	-1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	-12	COMPATIBLE-MODERADO	
Biota	Fauna	Desplazamiento de las especies	-1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	-22	COMPATIBLE-MODERADO	
Social	Empleo	Generación de empleos	1	3	2	3	3	3	3	2	2	3	63	MODERADO	

**Cuadro V-5. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de abandono.**

Elemento	Componente	Impacto	N	PM	E	A	D	RV	RC	PR	EX	IT	Valoración	Clasificación del impacto según su RV
Atmósfera	Clima	Generación de gases tipo invernadero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Aire	Ruido y vibraciones	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-9	COMPATIBLE
Geología	Geomorfología	Modificación del perfil geológico natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelos	Composición del suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	-10	COMPATIBLE

		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Suelo	Remoción de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Mayor cantidad de sedimentos	-1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	-10	COMPATIBLE
		Compactación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hidrología	Agua superficial	Contaminación por desechos tóxicos	-1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	-10	COMPATIBLE
Biota	Fauna	Desplazamiento de las especies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Social	Empleo	Generación de empleos	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	48	COMPATIBLE-MODERADO

### V.3.1. Aire

La calidad del aire se verá modificada por las actividades propias de la obra (despalme, explotación de bancos de material, acarreo de material, tránsito vehicular, etc.), pues durante estas actividades se emitirán gases y se producirán ruidos por la operación de los vehículos, además de polvos por el movimiento del material y el movimiento de los camiones sobre los caminos de acceso.

Este impacto se presentará durante la vida útil del proyecto, aunque solo se presentará durante la jornada laboral y por ser una zona abierta el mismo ambiente se encargara de mitigar estos impactos, además, por ser material proveniente del cauce, este se encuentra húmedo lo cual minimiza la emisión de partículas.

### V.3.2. Geología

La principal modificación sobre la geomorfología, es la eliminación de la capa superficial del material pétreo, por lo que el panorama NO será diferente, únicamente será un cauce más plano y bien definido, este será un impacto a mediano plazo, pues se modificará naturalmente durante la temporada de lluvias al depositarse nuevamente los sedimentos que arrastra la corriente.

El cambio en la morfología dependerá de la cantidad de material extraído, este se calculó de tal manera que no se comprometa la forma natural del cauce y se evite la erosión.

El movimiento de maquinaria empleada en el banco de materiales causará una compactación en el suelo modificando sus características físicas y geomorfológicas.

### V.3.3. Suelo.

Los impactos sobre este componente se relacionan con los residuos sólidos que generen los trabajadores principalmente por el consumo de alimentos, aunque se consideran mínimos, dado que los bancos quedan muy cercanos del centro de población, lo cual les permite comer en sus hogares, aunque no se descarta que en alguna ocasión si se lleven los alimentos al lugar de trabajo.

Por otra parte, el uso de maquinaria para la extracción y los camiones para el transporte del material, puede provocar el derrame de residuos peligrosos durante el mantenimiento inesperado dentro del área de trabajo.

Otro impacto será la compactación por donde circulen los camiones de carga y la máquina excavadora, aunque será muy puntual, dado que será solo sobre el área de acceso a los bancos

Estos impactos se darán durante las etapas de preparación y operación, aunque serán mitigables de manera inmediata con la recolección de los residuos y su traslado hacia la Cd. De Santiago para disponerlos en los sitios adecuados

#### **V.3.4. Agua Superficial.**

La corriente del río Santiago es una corriente relevante en la zona, sin embargo su principal objetivo es la conducción de los escurrimientos excedentes, cuyo propósito primordial es el riego agrícola de la zona y el almacenamiento en las presas donde vierte sus aguas.

La finalidad de la concesión de los cuerpos de agua para explotación de materiales pétreos, es limpiar el cauce para que de esta forma, el agua pueda fluir libremente, no genere el deslave y corrimiento de suelo de los terrenos aledaños y el agua se mantenga exenta de material sólido que interfiera en los cuerpos de almacenamiento.

Las actividades como la explotación de bancos de material y excavaciones modifican las características originales del relieve produciendo cambios en el escurrimiento laminar del agua pluvial; debido a la variación en los contenidos de sólidos disueltos y suspendidos y en los nutrientes que transportan las corrientes.

Las excavaciones en la zona de los bancos de material pueden afectar las características de drenaje superficial y cambiar las condiciones topohidráulicas de la red hidrológica, ocasionando la sedimentación en los escurrimientos y generando turbiedad en el agua.

La calidad del agua superficial se verá afectada en caso de derrames accidentales de grasas, aceites y combustibles provenientes de la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo. Es por esto la importancia del manejo adecuado de las sustancias y residuos peligrosos, así como la realización del mantenimiento fuera del área, es decir en talleres especializados, que cuenten con la infraestructura adecuada.

#### **V.3.5. Fauna.**

La remoción del suelo realizada por la maquinaria afectará a algunas especies faunísticas de la región, modificando su hábitat natural, sobre todo, las especies que prefieren zonas abiertas para anidación y zonas de alimentación, aunque este impacto será mínimo y reversible en el mediano plazo, pues el río se recarga anualmente y la vegetación herbácea se regenera fácilmente.

En las actividades de despalme, excavación, realización de cortes y explotación de bancos de material, afectará a la fauna con la posible consecuencia de la destrucción de comunidades vegetales en las que habitan los animales.

La fauna silvestre está íntimamente ligada a la vegetación y al agua existente en el cauce, por lo que se verá afectada por la perturbación directa de su hábitat en las diversas actividades del proyecto, principalmente, por la presencia de personal y el ruido, pudiendo presentarse migraciones locales. En cuanto a la vegetación del lugar podrá ser afectada al generarse polvos que pueden causar sofocamiento estomático (estrés) en las hojas de las plantas adyacentes al proyecto.

Durante los trabajos de preparación y aprovechamiento de los bancos de materiales, en las áreas donde se genere ruido, movimiento de maquinaria y afluencia de personal, la fauna será ahuyentada disminuyéndose la presencia de algunas especies, esto se presentará durante la etapa de preparación y aprovechamiento del proyecto.

#### **V.3.6. Sociedad**

Durante todas las etapas del proyecto se tendrán efectos positivos en el corto, mediano y largo plazo. La población de Santiago Papasquiaro podrá tener la oportunidad de obtener ganancias económicas producto de la venta de materiales pétreos, por otro lado se generaran fuentes de empleo para los pobladores de la región, habrá un incremento en la demanda de bienes y servicios que les permita a los habitantes acceder a los servicios de salud, educación y comunicación.

#### V.4. Jerarquización de los impactos.

Realizando un ejercicio de valoración global se puede clasificar los impactos de naturaleza negativa con lo de naturaleza positiva como se muestra en la Figura V-2. La ponderación de los elementos y componentes ambientales, permite establecer una **jerarquización de impactos**, en principio, comparables entre sí y al mismo tiempo, se valora la incidencia de las diferentes actividades que conforman la obra.



Figura V-2. Gráfica del análisis global de los impactos

Para establecer la jerarquización de los impactos, se realizó una **concentración** de la valoración de los impactos por etapa (importancia), para posteriormente realizar un **reparto de las unidades de importancia**; de manera individual fueron analizados los elementos más relevantes o adversos respecto a la unidad de importancia, asimismo las diferentes etapas fueron analizadas entre sí. El proceso metodológico fue el siguiente:

1. Obtener la suma absoluta de cada impacto para todas las etapas ( $I_{\text{impactos}}$ ).

$$\sum |I_i|; i = \text{es el impacto para todas las etapas}$$

2. Obtener la suma absoluta de los impactos de cada etapa ( $I_{\text{etapas}}$ ).

$$\sum |I_j|; j = \text{son los impactos para cada una de las etapas}$$

3. Obtener la suma absoluta de todos los impactos ( $I_{\text{total}}$ ).

$$I_{\text{total}} = \sum |I_{ij}| = \sum |I_{ji}|$$

4. Asignación de las unidades de importancia (UI) en función de la suma absoluta de todos los impactos (%)

$$UI = \sum \frac{I_i * 100}{I_{\text{total}}}$$

5. Jerarquizar (JI) los elementos más impactados, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:

$$JI_i = \sum \frac{I_i * UI}{100}$$

6. Jerarquizar (JI) las etapas en las que se presentan más impactos, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:

$$JI_j = \sum \frac{I_j * UI}{100}$$

La metodología de cálculo para la jerarquización de los impactos se resume en el Cuadro V-6.

Del análisis de la jerarquización de los impactos, se puede concluir lo siguiente:

- Los elementos de carácter negativo de mayor impacto son la remoción de material Pétreo, la modificación del perfil geológico natural y el posible desplazamiento de especies
- El elemento de carácter positivo de mayor impacto es el social, mediante la generación de empleos mediante la venta del producto y la consecuente demanda de bienes y servicios.
- Los impactos relacionados con el uso de la maquinaria para las diferentes actividades, generan gases de tipo invernadero, ruido y vibraciones.
- El elemento suelo resulta impactado por la compactación de la maquinaria y el consecuente aprovechamiento sobre este recurso.
- Deberá de aplicarse obras de conservación de suelos para minimizar la erosión que pudiera generarse y evitar sedimentación a los cuerpos de agua de las partes más bajas.
- En la caracterización de impactos en ninguna de las etapas se presentan impactos severos o críticos, sin embargo se deberá de proponer medidas para minimizar los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, esto nos permite garantizar la protección a los recursos asociados a él.

En conclusión de la jerarquización de las etapas y sus impactos, se puede concluir lo siguiente:

- Puede identificarse que la etapa en la que se presenta la mayor cantidad de impactos, es en la operación, seguida por la de preparación y por último la etapa de abandono.
- Los impactos generados en la etapa de abandono son mayormente positivos o nulos

**Cuadro V-6. Jerarquización de los impactos**

Elemento	Impacto	Preparación del Sitio	Operación	Abandono del sitio	Suma Absoluta (i)	Unidades de Importancia (UI)	Suma Relativa (JI)
Atmósfera	Generación de gases tipo invernadero	-8.00	-8.00	0.00	16	3.532	0.6
	Ruido y vibraciones	-8.00	-8.00	-9.00	25	5.519	1.4
Geología	Modificación del perfil geológico natural	-11.00	-11.00	0.00	22	4.857	1.1
Suelos	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-8.00	-9.00	-10.00	27	5.960	1.6
	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-8.00	-8.00	0.00	16	3.532	0.6
	Remosion de material	-11.00	-45.00	0.00	56	12.362	6.9
	Mayor cantidad de sedimentos	-8.00	-14.00	-10.00	32	7.064	2.3
	Compactación	-11.00	-15.00	0.00	26	5.740	1.5
Hidrología	Contaminación por desechos tóxicos	-8.00	-12.00	-10.00	30	6.623	2.0
Biota	Desplazamiento de las especies	-16.00	-22.00	0.00	38	8.389	3.2
Social	Generación de empleos	54.00	63.00	48.00	165	36.424	60.1
Suma absoluta (j)		151	215	87	453	100.000	453.0
Suma relativa (JI)		34.68	42.92	29.56	107.2		



Figura V-3. Jerarquización de Impactos por Etapa



Figura V-4. Jerarquización de los impactos más relevantes

## **V.5. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**

Como se describe en el apartado anterior, en la mayoría de las etapas del proyecto los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional y, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan principalmente sobre el **suelo**, no se detectaron impactos severos o críticos, lo anterior debe de tomarse en cuenta para la propuesta de las medidas correspondientes

### **V.5.1. Descripción del programa de medidas de mitigación.**

Las medidas que en el presente capítulo se describen, están basadas en los resultados del análisis ambiental de los apartados anteriores y en las disposiciones que la normatividad ambiental establece. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como objetivo prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos adversos que fueron identificados a cada componente ambiental y etapa del proyecto.

Estas medidas consisten en disposiciones y recomendaciones técnico-ambientales y normativas que tendrán que llevarse a cabo cuando sea necesario con la finalidad de evitar al máximo la perturbación de los recursos naturales y disminuir el riesgo de incidentes o accidentes que causen la degradación del medio ambiente.

Para definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada una de las categorías en que se han agrupado. La agrupación de estas medidas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación a las acciones del proyecto y se clasifican de la siguiente manera:

#### **A) Medidas preventivas**

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por la ejecución o como resultado del desarrollo de las actividades del proyecto o en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en el caso extremo disminuir daños al medio ambiente. Lo anterior bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo como el más importante por la trascendencia de la prevención.

#### **B) Medidas de mitigación**

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que una actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser esto posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

#### **C) Medidas de restauración**

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstruir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado tener un daño por las actividades del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda el sitio una vez ejecutada la actividad.

#### **D) Medidas de compensación**

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos relevantes no pueden prevenirse o mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al medio ambiente.

### V.5.2. Programa de medidas de mitigación o correctivas por etapa

A partir de la evaluación de los impactos ambientales con carácter significativo adverso se identificaron las medidas más adecuadas para cada componente ambiental a fin de lograr los siguientes objetivos:

- Prevenir la ocurrencia de los impactos adversos y evitar o mitigar en lo posible el deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia del desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.
- Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto ambiental local y regional.
- Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

El listado de las diferentes medidas de manejo ambiental se describe en el Cuadro V-7 para cada etapa del proyecto y componente ambiental.

**Cuadro V-7. Medidas de prevención, mitigación y restauración por etapa del proyecto**

ID	Medidas o acciones por etapa	Tipo	Componente ambiental
<b>1</b>	<b>Preparación del sitio</b>		
1.01	Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio	Preventiva	Atmosfera, Aire; Biota.
1.02	Prohibir la tala de árboles sin autorización correspondiente en la zona	Preventiva	Aire; Suelo; Agua, Biota
1.03	Evitar la cacería furtiva	Preventiva	Fauna
1.04	Colocación de 2 cartelones alusivos a la protección de la Flora y Fauna.	Preventiva; Mitigación	Biota
1.05	Permitir el ahuyentamiento temporal de la fauna en cada etapa del proyecto ya que les garantiza la sobre vivencia.	Preventiva	Fauna
1.06	Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos en los sitios de trabajo y fuera de ellos	Preventiva	Suelo; Agua, Biota, Paisaje
1.07	Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diferentes obras del proyecto	Preventiva	Aire, Atmosfera
1.08	Colocación de letrinas portátiles	Preventiva; Mitigación	Agua; Suelo
1.09	Se recargara combustible en zonas autorizadas y que cuenten con las medidas de seguridad para prestar este servicio.	Preventiva	Suelo, Agua
1.10	Prevenir la destrucción de nidos y madrigueras de algunas especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.	Preventiva	Fauna
<b>2</b>	<b>Operación.</b>		
2.01	Se evitara el arrastre y aprovechamiento indiscriminado de material pétreo, respetando los volúmenes autorizados.	Preventiva; Mitigación	Geomorfología
2.02	Mantener los vehículos en óptimas condiciones mediante afinaciones a los equipos.	Preventiva	Aire, Suelo; Agua, Atmosfera
2.03	Colectar y transportar fuera del sitio de aprovechamiento todos los materiales considerados como desechos o basura, así como el material no degradable.	Preventiva. Mitigación	Suelo; Agua.
2.04	Evitar la modificación del cauce de manera drástica	Preventiva; Mitigación	Suelo; Agua
2.05	Se realizara un programa de rescate para especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.a nivel S.A.	Preventiva; Mitigación	Biota
2.06	Evitar el balconeo y derrame de material rezagado a los lados del camino	Preventiva	Suelo.
2.07	No se permite la formación de "atajos" para la circulación de equipo y maquinaria	Preventiva	Suelo
2.08	Realización de muestreo anual del agua para comprobar su calidad	Preventiva	Agua
2.09	Contratación de mano de obra local	Preventiva	Sociedad
<b>3</b>	<b>Abandono del sitio.</b>		
3.01	Suavización de cortes y pendientes	Restauración	Agua, Suelo, Geomorfología.
3.02	Descompactación de áreas y caminos	Restauración	Suelo; Agua

### V.5.3. Procedimientos para el cumplimiento de las medidas

Por la naturaleza del proyecto se tendrán impactos negativos, sin embargo el análisis de dichos impactos nos indican que seran minimos, aunado a que en el presente estudio se proponen las medidas de prevención y mitigación y para su atenuación, por otra parte, los impactos benéficos serán mayores que

los adversos, al aplicar las medidas de mitigación tal como se recomienda en este estudio por lo que no se tendrá impactos residuales a largo plazo sobre los componentes más vulnerables a nivel proyecto (Suelo). No se generaran impactos residuales ya que la crecida anual del cauce permitira el libre flujo de los excedentes.

La sustentabilidad del proyecto se basa en establecer correctamente las medidas de prevención, mitigación y restauración durante cada etapa del proyecto. A continuación, se justifica la aplicación de las medidas sobre los impactos adversos identificados.

**Cuadro V-8. Justificación de las medidas de prevención, mitigación y restauración sobre los impactos identificados**

Elemento / Impacto ambiental	Tipo de medida	Modo de acción	Responsable de la ejecución
<b>Geología</b>			
Modificación del Perfil Geológico Natural	2.01, 3.01	Respetar en todo momento los volúmenes autorizados y el método de extracción, poniendo vital atención en la suavización de cortes y pendientes cuando el proyecto llegue al término de su vida útil.	La promovente
<b>Suelos</b>			
Contaminación por la presencia de residuos sólidos	1.06, 1.08, 1.09, 2.03,	El mantenimiento de la maquinaria y vehículos de transporte, para evitar fugas y derrames. Manejo y disposición adecuado de los residuos (sólidos, peligroso y de manejo especial) así como de las descargas líquidas, por lo cual deberá de llevarse una bitácora del mantenimiento de maquinaria y vehículos que laboraran en el área, la colocación de letrinas portátiles previenen contaminación por desechos biológicos.	La promovente
Contaminación de suelos por residuos peligrosos	1.06,1.09,2.02		
Remoción de Material	2.04,2.06,3.01,3.02	La remoción y aprovechamiento de material deberá de estar en función de los volúmenes autorizados el despalme principalmente a la erosión, por lo que será necesario implementar medidas de prevención y restauración, y una vez terminada su vida útil se deberá suavizar los cortes y pendientes, que permitan un libre flujo del cauce	La promovente /Contratista
Compactación	2.07, 3.01, 3.02	Los vehículos deberán de transportar sobre los caminos acondicionados para ello, se deberá respetar las condiciones de extracción del material, así como efectuar las obras de suavizamiento de cortes una vez que termine la vida útil del proyecto.	La promovente /Contratista
<b>Atmosfera</b>			
Generación de Gases Tipo invernadero	1.01, 2.02,	Restricciones legales para el uso del fuego ayudara a mitigar este impacto.	La Promovente/ Contratista
Ruido y vibraciones	1.07, 2.02	Los silenciadores en los vehículos y equipo de protección auditiva, durante todas las etapas del proyecto, ayudan a mitigar este impacto.	La Promovente/ Contratista
<b>Hidrología</b>			
Contaminación por desechos tóxicos	1.06, 1.08, 1.09, 2.02, 2.03, 2.08	Se deberá de disponer de contenedores para la recolección de residuos orgánicos e inorgánicos. El correcto mantenimiento de la maquinaria evitara desechos tóxicos en el área, el cual no deberá de llevarse a cabo en los sitios de aprovechamiento.	La promovente /Contratista
<b>Biota</b>			
Desplazamiento de las especies	1.01, 1.02, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06, 1.10, 2.05	Dentro de la biota, no se considera la afectación de vegetación, se contemplan acciones para mitigar el impacto generado a la fauna, destacándose para este componente: la Identificación y ahuyentamiento, no usar fuego (en ninguna etapa del proyecto), la puesta en marcha de un programa de rescate, disposición adecuada de los residuos sólidos, peligrosos, de manejo especial y descargas	La promovente /Contratista

Elemento / Impacto ambiental	Tipo de medida	Modo de acción	Responsable de la ejecución
		líquidas, durante todas las etapas del proyecto. el evitar dejar plásticos que en dado momento la fauna pudiera consumirlos.	
<b>Sociedad</b>			
Generación de Empleos	2.09	La mano de obra necesaria a emplearse en el aprovechamiento de materiales pétreos será por parte del promovente, por lo que se espera que este proyecto sea un detonante en la generación de empleos bien remunerados.	La promovente.

Finalmente, el seguimiento y supervisión que se le dará a las diferentes medidas del plan de manejo ambiental del proyecto se describe en el cuadro siguiente:

**Cuadro V-9. Indicadores de seguimiento y supervisión del programa de manejo ambiental**

ID	Medidas o acciones por etapa	Periodo	Indicadores de Seguimiento
<b>1</b>	<b>Preparación del sitio</b>		
1.01	Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio	Permanente durante la etapa	Supervisión
1.02	Prohibir la tala de árboles sin autorización correspondiente en la zona	Permanente durante esta etapa	Supervisión. Evidencias fotográficas
1.03	Evitar la cacería furtiva	Permanente durante esta etapa	Aplicación de Programa de rescate de Fauna. Cotejo NOM-059. Evidencia fotográfica
1.04	Colocación de 2 cartelones alusivos a la protección de la Flora y Fauna.	Al inicio de la etapa	Colocación de cartelones alusivos, informe de la actividad
1.05	Permitir el ahuyentamiento temporal de la fauna en cada etapa del proyecto ya que les garantiza la sobre vivencia.	Permanente durante la Etapa	Informe de la Actividad Evidencia Fotográfica
1.06	Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos en los sitios de trabajo y fuera de ellos	Permanente durante esta etapa	Reseña fotográfica
1.07	Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diferentes obras del proyecto	Permanente durante la Etapa	Bitácoras de mantenimiento
1.08	Colocación de letrinas portátiles	Al inicio de la etapa	Reseña fotográfica
1.09	Se recargara combustible en zonas autorizadas y que cuenten con las medidas de seguridad para prestar este servicio.	Según las necesidades de maquinaria y equipo	Reseña fotográfica
1.10	Prevenir la destrucción de nidos y madrigueras de algunas especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.	Permanente	Reseña fotográfica
<b>2</b>	<b>Operación.</b>		
2.01	Se evitara el arrastre y aprovechamiento indiscriminado de material pétreo, respetando los volúmenes autorizados.	Permanente durante esta etapa	Reseña fotográfica, bitácoras de aprovechamiento
2.02	Mantener los vehículos en óptimas condiciones mediante afinaciones a los equipos.	Permanente	Bitácoras de mantenimiento
2.03	Colectar y transportar fuera del sitio de aprovechamiento todos los materiales considerados como desechos o basura, así como el material no degradable.	Permanente	Bitácora de generación. Reseña fotográfica
2.04	Evitar la modificación del cauce de manera drástica	Permanente	Cumplimiento al volumen autorizado
2.05	Se realizara un programa de rescate para especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel	Permanente	Seguimiento de programa de rescate. Informes

ID	Medidas o acciones por etapa	Periodo	Indicadores de Seguimiento
	microcuenca		
2.06	Evitar el balconeo y derrame de material rezagado a los lados del camino	Permanente	Reseña fotográfica. Cumplimiento la condición.
2.07	No se permite la formación de “atajos” para la circulación de equipo y maquinaria	Permanente	Informes
2.08	Realización de muestreo anual del agua para comprobar su calidad	Anual	Informe del cumplimiento
2.09	Contratación de mano de obra local	Permanente	Evidencia, recibos, Informe
<b>3</b>	<b>Abandono del sitio.</b>		
3.01	Suavización de cortes y pendientes	Al final de la vida útil	Evidencia fotográfica, informe
3.02	Descompactación de áreas y caminos	Al final de la vida útil o Tiempo de concesión otorgada.	Evidencia fotográfica, informe

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

Como se observó, en la mayor parte del proyecto, los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional, los principales efectos negativos son puntuales a corto plazo y se localizan sobre el **suelo, en la remoción del material pétreo por aprovechar.**

### **VI.1. Descripción del programa de medidas de mitigación por componente ambiental**

Se entenderá como medida de mitigación, a toda acción llevada a cabo para prevenir, reducir o revertir cualquier impacto de carácter negativo en el ambiente o en los seres humano que se dé como resultado de una obra o un proyecto en particular.

**El promovente** observará y atenderá las siguientes medidas, además de lo establecido en la legislación ambiental vigente, así como las condicionantes que emita la autoridad por el presente proyecto.

#### **VI.1.1. Aire**

No deberá quemarse ningún tipo de material residual.

Deberá establecerse un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria para evitar la emisión de contaminantes. Se documentará el programa preventivo y los servicios realizados, así mismo se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente. Se cubrirá con lonas los camiones que transporten el material que no contenga el porcentaje de humedad necesario para evitar emisiones de partículas sólidas.

Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.

Se deberá mantener húmedo el suelo del área de tráfico vehicular, con la finalidad de evitar la emisión de polvos a las áreas contiguas.

Las actividades de explotación del banco, traslado y apile de material, deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. Se recomienda que esta área quede protegida del viento, ubicándola en una zona con arbolado, para que estos sirvan como cortina.

#### **VI.1.2. Clima**

Deberá prohibirse la tala de árboles sin autorización, minimizando así la afectación al microclima.

El despalme se hará de forma gradual, conforme se vayan atacando los diferentes frentes del banco.

No deberá derribarse vegetación existente fuera del área de explotación u ocupar una superficie mayor a la autorizada.

Evitar la quema de combustibles secos (pastos, ramas, hierbas, etc.) para evitar los incendios forestales en la zona del proyecto.

#### **VI.1.3. Agua.**

No se contempla el almacén de material (grava y arena) en el banco de materiales, este se trasladará directamente a un patio de almacenamiento, evitando con esto la afectación de nuevas áreas y la obstrucción del flujo hidráulico.

El material producto de excavaciones será, en caso de no ser de interés comercial para el concesionario, utilizado para la estabilización de los taludes del río. El manejo se hará de manera que se evite la dispersión del material, así como afectaciones a terceros o al cuerpo de agua. El área seleccionada para

depósito de material estéril deberá evitar entre otros aspectos afectación al paisaje, obstrucción y contaminación del cauce del río.

Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar evitando la contaminación de los cuerpos de agua.

Deberán colocarse letrinas portátiles o fosas sépticas en número suficiente, de acuerdo al número de personas involucradas en el proyecto bajo estudio. Estas estarán colocadas preferentemente en los sitios en donde se encuentre un conglomerado de trabajadores y donde no haya riesgo de contaminación de cuerpos de agua. Se dará mantenimiento periódico a las instalaciones sanitarias.

Las descargas sanitarias provenientes de este servicio, no deberán descargarse a cuerpos de agua o subsuelo sin autorización. Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.

Las descargas con materia inorgánica deberán tratarse antes de verterse al suelo, subsuelo o cuerpos de agua mediante análisis fisicoquímicos, preferentemente se contratará el servicio a una empresa autorizada para el tratamiento y disposición de los efluentes.

Se evitará el balconeo y derrame del material rezagado a los lados del camino, ya que esta práctica incrementa la turbiedad y acarreo de sedimentos en el agua.

No deberá modificarse el cauce de los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del proyecto. Por ningún motivo el material producto de excavaciones se depositará en el cauce del río, o en sitios donde se requiera alterar o derribar vegetación primaria arbórea y arbustiva.

Por ningún motivo se utilizará y almacenará tierra, grava o piedra suelta en el cauce, ya que estos son grandes portadores de sedimento, provocando el azolve de presas aguas abajo.

#### **VI.1.4. Suelo**

Las áreas y caminos que no sean utilizables en fases posteriores, deberán ser sometidas a rehabilitación (descompactación de suelos).

No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario. No se permitirá la formación de “atajos” entre los caminos establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.

Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar en el área de taller mecánico o en talleres mecánicos externos que cuenten con la infraestructura necesaria, localizados en la ciudad de Santiago Papasquiaro. De ser necesario un mantenimiento in-situ, deberán emplearse charolas para contención y recolección de derrames y realizarse lejos de los cuerpos de agua. Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en tambos debidamente etiquetados dentro del almacén temporal de residuos peligrosos, los cuales se entregarán para su manejo y disposición final a empresas autorizadas.

Las descargas sanitarias, no deberán realizarse al suelo natural o subsuelo sin autorización. Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.

Se deberán construir obras para manejo de escorrentías, evitándose con esto la erosión hídrica (en caso de ser necesario).

#### **VI.1.5. Morfología**

No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario. No se permitirá la formación de “atajos” entre los caminos establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.

Las áreas y caminos que no sean utilizables en fases posteriores, deberán ser sometidas a rehabilitación (descompactación de suelos y restauración).

No utilizar bancos de materiales que no estén debidamente autorizados para rehabilitar los caminos, o para realizar represas en el cauce del río.

Dejar una franja en los laterales del río para evitar la erosión de los taludes y a su vez evitar la ampliación del margen natural del cauce.

#### **VI.1.6. Flora**

No deberá derribarse vegetación existente fuera del área de explotación ni ocupar una superficie mayor a la autorizada.

Se evitará el balconeo y derrame del material rezagado a los lados del camino, ya que esta práctica sepulta vegetación que no debería de ser afectada.

#### **VI.1.7. Fauna**

Deberá prohibirse la caza, captura y tráfico de especies de fauna silvestre, tanto en los terrenos del proyecto, como en sus colindancias. Deberán realizarse campañas ecológicas entre los obreros, con la finalidad de fomentar una educación ambiental de respeto, protección y conservación de la naturaleza. Se dejarán algunos troncos y ramas que puedan servir de refugio o anidación de la fauna silvestre que permanezca en la zona. Se colocarán letreros restrictivos para la caza.

#### **VI.1.8. Paisaje**

Los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario asegurándose de que no se dispersen con el viento.

Deberán implementarse políticas de cuidado y protección al medio ambiente, entre los trabajadores, de manera de garantizar que los trabajos se realicen de manera que se afecte lo menos posible al medio ambiente.

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. Deberá también estabilizarse los taludes para evitar corrimientos de tierra.

#### **VI.1.9. Socioeconómico**

En la contratación del personal, debe darse preferencia a los locales, generando fuentes de trabajo.

Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación y restauración serán desglosadas en el apartado correspondiente, dichas actividades estarán encaminadas a la reforestación, presas control de azolves y estabilización de los taludes para permitir el libre tránsito del agua en su cauce natural.

## VI.2. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.

Las principales medidas de mitigación de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son:

**Cuadro VI-1. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.**

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapas en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
SUELO	Contaminación por residuos sólidos	<b>PREVENTIVA</b> Capacitación a todo el personal Depositarios en el relleno sanitario de Santiago Papasquiaro, Dgo	Preparación y operación	Evitar la contaminación de las aguas y suelo	Transporte de los residuos al relleno sanitario de la Cd., de Santiago Papasq.	Personal técnico y promovente
	Contaminación por residuos peligrosos	<b>PREVENTIVA</b> Capacitación a todo el personal, utilización del almacén temporal de Res. Enviar a plantas recicladoras	Preparación y operación	Evitar la contaminación de las aguas y suelo Reciclado de residuos	Control de residuos de acuerdo la NOM-087-SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y PROFEPA
	Remosion de material	<b>PREVENTIVA.</b> Respeto a los volúmenes autorizados para cada banco	Preparación y operación	Respeto de las estimaciones de volumen	Concesión emitida por CNA	Personal técnico, Promovente y CNA
	Cantidad de sedimentos	<b>PREVENTIVA/MITIGACION</b> Evitar realizar aprovechamiento en temporada de lluvias	Preparación y operación	Muestreo sistemático aguas abajo del cauce	Concesión emitida por CNA	Personal técnico, Promovente y CNA
	Compactación	<b>MITIGACION.</b> Suavizar taludes al momento al final de la vida útil	Abandono	Des compactar áreas cuando el proyecto llegue al final de su vida útil	Concesión emitida por CNA	Personal técnico, Promovente y CNA
AGUA	Contaminación de fuentes de agua	<b>PREVENTIVA</b> Muestreo sistemático aguas abajo del cauce	Preparación y operación	Evitar la contaminación de las aguas	Muestreo semestral de las aguas de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT	Personal técnico, promovente y CNA
AIRE	Ruido y vibraciones	<b>PREVENTIVA</b> Mantenimiento en los equipos. Sistemas de control	Preparación y operación	Reducción de ruido por cortina de árboles. Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con las NOM- 080 y 081 SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y PROFEPA
	Generación de gases tipo invernadero	<b>PREVENTIVA</b> Mantenimiento a los equipos	Operación	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con la NOM- 45 047 SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y PROFEPA
FAUNA	Desplazamiento de especies	<b>PREVENTIVA</b> Restricciones legales	Preparación y operación	Menor cantidad de especies cazadas	Sanciones al personal ó trabajadores.	Personal técnico, Promovente y

<b>Componente</b>	<b>Impacto</b>	<b>Tipo de medida de mitigación</b>	<b>Etapas en que se requiere y su duración</b>	<b>Forma de mitigación de impactos</b>	<b>Especificaciones de operación y mantenimiento</b>	<b>Supervisión</b>
		Educación ambiental				PROFEPA
SOCIEDAD	Empleo	Creación de empleos directos e indirectos	Preparación y operación	Empleo a largo plazo y bien remunerado	De acuerdo a normatividad vigente	Promovente
GEOLOGIA	Modificación del perfil geológico	<b>PREVENTIVA.</b> Aprovechamiento exclusivo de los bancos autorizados	Operación	No aprovechar áreas no autorizadas	Concesión emitida por CNA	Promovente

### **VI.3. 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 suelo y vegetación anual (pastos y hierbas).
- b) Fragmentación del hábitat de la flora y fauna (uso constante del camino)
- 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 preparación 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 de calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos.
- b) Muestreos de flora y fauna usados como bioindicadores.
- c) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
- d) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
- 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. La transformación escénica generada por la extracción de los materiales pétreos, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la marginación y pobreza de la región.

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.

#### **VI.3.1. Impactos residuales en los componentes ambientales**

##### **Suelo.**

Durante el desarrollo del proyecto se generarán movimientos de tierra (despalme, excavaciones, etc.) para llevar a cabo los cortes y extracción, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a las originales. De no implementarse medidas de control en los volúmenes de extracción, pendientes y cortes, la remoción de suelo favorecerá la erosión hídrica y eólica, por lo que es necesario que se implementen medidas para asegurar que las condiciones del área sean lo más parecidas a las que originalmente se tenían. Para minimizar este impacto se realizarán actividades de descompactación y estabilización de taludes.

##### **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. Este tipo de obras, cuando no se cuida la pendiente de los terraplenes, se ocasiona la pérdida de suelo por la erosión hídrica.

Además si no se tiene precaución, puede modificarse el cauce del río generando que áreas que originalmente se abastecían de este cuerpo de agua, dejen de hacerlo.

### ***Dinámica Geomorfológica.***

Las áreas utilizadas para el tránsito de 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 los bancos 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 (Jarilla) tiende 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. Deberá también estabilizarse los taludes para evitar corrimientos de tierra, por lo que el impacto sobre este medio se considera residual, ya que está en función de las actividades de restauración y reforestación que se desarrollen.

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

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

Un escenario se define como “un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.

En este sentido podemos definir a los componentes ambientales como las variables clave para evaluar la tendencia que se tendrá en el ecosistema con la elaboración del proyecto y estas son definidas en la lista de verificación. En este caso las variables que caracterizan e sistema de estudios son: la vegetación, fauna, morfología, suelo y sociedad. La relación entre estas variables es muy estrecha, puesto que, al modificar una, de manera simultánea se afecta otra, tal es el caso del suelo, que al removerlo se pierde vegetación lo que implica también un efecto negativo en la captación de agua.

Es por eso que los componentes ambientales son clave para definir los escenarios dentro del área de estudio.

- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.

Los actores clave son los responsables de la ejecución del proyecto y de realizar las actividades de extracción y que producirán los cambios o alteraciones en las variables de interés, los cuales a su vez, se encargarán de aplicar las estrategias (medidas de prevención, mitigación y/o compensación) que se aplicarán para minimizar los impactos por el desarrollo del proyecto y sirven como vía para alcanzar los objetivos esperados en un futuro.

- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

En este

Dentro de las hipótesis a considerar se pueden mencionar las siguientes:

- ✓ H<sub>0</sub>: La variable es igual antes y después del desarrollo del proyecto.
- ✓ H<sub>1</sub>: La variable sufre un cambio importante con la implementación del proyecto.

Los resultados se presentan en forma de escenarios, en los cuales se puede describir los cambios más perceptibles a los componentes ambientales por las actividades realizadas con la extracción del material pétreo.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades —en este caso la instalación de infraestructura urbana- suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto **extracción de materiales pétreos**, son tres:

- Sin proyecto.
- El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e Implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
- El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

**Cuadro VII-1 Análisis de escenarios para el proyecto**

Componente	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto con medidas de mitigación
<b>Clima</b>	Los cambios que ha experimentado el clima local es consecuencia del incremento al calentamiento global manifestándose a través de sequías más recurrentes, aumento de la temperatura, inundaciones en los trópicos, frentes fríos más fuertes, etc.	El proyecto no contribuye significativamente al incremento en los niveles de contaminación atmosférica por el uso excesivo en el consumo de combustibles fósiles, gas metano, óxido nitroso, etc.	<b>Las medidas</b> proyectadas para este componente serán de carácter <b>preventivo</b> dando mantenimiento a los vehículos para evitar emisiones de gases y derrames de aceites, para el proyecto no se considera derribo de vegetación que pudiera alterar el clima local.
<b>Aire</b>	Este componente actualmente presenta un nivel de perturbación bajo, debido en gran medida a que el sitio se localiza en una zona rural con bajos niveles de emisiones de CO <sub>2</sub> , y las emisiones producidas se integran en los ecosistemas presentes rápidamente.	Una vez inicie la etapa de construcción - operación, el impacto de este componente será principalmente ocasionado por la <b>emisión de gases, polvos, y ruido.</b>	Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, se mantendrá húmedo el suelo del área de tráfico vehicular (caminos) y se cubrirá con lonas los camiones que transporten el material, lo que significara un impacto bajo de perturbación para el componente.
<b>Agua</b>	Este componente presenta un nivel de perturbación menor, como consecuencia de la no existencia de focos de contaminación importantes en la región (grandes centros de población).	Los principales aportes de contaminación a este recurso será la pérdida de materiales por el desgaste y transito continuo de los caminos de acceso	Se evitara el balconeo y derrame del material rezagado a los lados del camino, se realizara la reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria para evitar la contaminación de los cuerpos de agua como medidas preventivas por consecuencia el componente agua no se vera afectado por la implementación del proyecto.

Componente	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto con medidas de mitigación
<b>Geomorfología</b>	La geomorfología del sitio ha sido modificada de manera puntual por actividades antropogénicas como establecimiento de viviendas, estaciones de servicio que se presenta actualmente el sitio	este componente ambiental <b>no presenta fragilidad ante el proyecto</b> a desarrollar, ya que las dimensiones de modificación son prácticamente nulas en los componentes de la geoforma del terreno	en caso de presentarse alguna modificación volverá a su estado natural con la escorrentía anual del río
<b>Suelo</b>	Este recurso registra un nivel de perturbación importante, consecuencia de las actividades productivas presentes en la región (agricultura, forestal, minería y ganadería no sustentable).	Con el proyecto el componente sería afectado por el derrame de algún combustible de los vehículos utilizados para el aprovechamiento del material y por residuos sólidos.	Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico para evitar derrames de combustible u otro deshecho dentro del área del proyecto minimizando la afectación que pudiera presentar el suelo. Se contempla la implementación de un buen manejo de los residuos de manejo especial y peligrosos, donde se realizará la clasificación de estos para que puedan ser reutilizados o bien canalizados a un centro de acopio. Los desechos sólidos constarán de materiales plásticos derivados de botellas de agua, envases y latas de refrescos y desechos de los trabajadores de la actividad de extracción
<b>Flora</b>	A nivel regional este componente su nivel de perturbación es medio, ya que en la región se tienen amplias superficies de agostaderos, lo que evidencia los CUS efectuados por los propietarios de los predios.	La flora no se verá afectada dentro del proyecto, ya que no habrá cambio de uso de suelo para la extracción de materiales pétreos y la única vegetación a afectar será la herbácea.	La vegetación dentro del proyecto volverá a su estado natural por la regeneración anual que el sitio presenta como medida <b>preventiva</b> se evitara derribar vegetación en los caminos y sitios aledaños al proyecto.
<b>Fauna</b>	La fauna silvestre local se encuentra representada en su mayoría por especies indicadoras de impactos generados por actividades antropogénicas y en menor escala por especies silvestres que ocupan grandes extensiones de superficie en su hábitat. A nivel regional no se perciben cambios en la abundancia de la fauna silvestre,	Pudieran verse afectadas especies de lento desplazamiento.	Las especies que mayormente serán probables de encontrar en el sitio son aquellas de lento desplazamiento, y con actividades que les permita su <b>ahuyentamiento como medida preventiva</b> será suficiente para asegurar su supervivencia una vez que entre la etapa de operación, en caso de llegar a encontrarse algún individuo de fauna enlistado en la NOM-059 se llevara a cabo el programa especial para su rescate y reubicación.
<b>Social</b>	A nivel regional, la principal actividad económica está representada por actividades relacionadas con el sector ganadero y agrícola (de subsistencia)		El desarrollo del proyecto contempla la generación de empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos materiales útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. Es importante mencionar que debido a que este tipo de proyectos demanda la contratación de personal el cual no requiere de una capacitación extensiva, puede llegar hasta los sectores más marginados de la sociedad y ayudar de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida.

## VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de los años de vida útil del proyecto (10 Años), el cual consistirá en un recorrido trimestral por la zona para observar posibles situaciones anómalas.

El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos:

Establecer un sistema que garantice la efectividad y eficiencia de las medidas de mitigación que fueron propuestas en el presente estudio y aplicadas en el proyecto. Así mismo, este servirá de base en la toma de decisiones, cuando con alguna de las medidas de mitigación no se obtenga el resultado esperado, proponiéndose una nueva medida de mitigación.

Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección de los elementos del medio ambiente de los impactos generados por el proyecto.

Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

**Cuadro VII-2 Seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación**

Componente	Impacto	Medida	Unidades de medición y seguimiento
<b>Aire</b>	Aumento en la concentraciones de gases efecto invernadero	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria utilizada.	Bitácoras de mantenimiento
	Generación de polvo	Mantenimiento a los caminos de acceso	Evidencia fotográfica
	Generación de ruido	Los vehículos utilizados deberán contar con silenciador de ruido.	Evidencia fotográfica, Bitácoras de mantenimiento
<b>Geológico</b>	Movimiento de material geológico superficial	Estabilización de taludes ,construcción de atajos	Evidencia fotográfica
<b>suelo</b>	Remoción de material	Usar sólo los caminos existentes	Evidencia fotográfica
		No afectar vegetación en ninguno de los estratos	Evidencia fotográfica
	Generación de residuos sólidos	Cartel alusivo al manejo adecuado de los residuos sólidos	Evidencia fotográfica
		Jornada de limpieza de caminos y áreas de trabajo	Evidencia fotográfica
	Contaminación por residuos peligrosos	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria utilizada.	Bitácora / Evidencia fotográfica
Incremento en la cantidad de sedimentos	No se afectará el estrato herbáceo ni arbustivo en terrenos rivereños	Evidencia fotográfica	
<b>Agua</b>	Contaminación por desechos tóxicos	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria utilizada.	Bitácora / Evidencia fotográfica
<b>Paisaje</b>	Impacto visual	Jornada de limpieza de caminos y áreas de trabajo	Bitácora / Evidencia fotográfica
<b>Fauna</b>	Desplazamiento de especies de fauna por afectación al hábitat	Ahuyentamiento temporal de la fauna antes de iniciar cualquier actividad.	Bitácora / Evidencia fotográfica
		Prohibición de caza de fauna silvestre	Evidencia fotográfica
		Instalar 2 letreros alusivos a la fauna	Evidencia fotográfica
		Implementar capacitación de manejo de fauna silvestre	Bitácora / Evidencia fotográfica
		Registro de especies reubicadas o rescatadas (en su caso)	Bitácora / Evidencia fotográfica
<b>Sociedad</b>	Incremento de la Calidad de vida de	Contratación de pobladores cercanos al proyecto	Evidencia fotográfica

Componente	Impacto	Medida	Unidades de medición y seguimiento
	los habitantes	Para prevenir accidentes se recomienda que los trabajadores utilicen equipo de protección personal y se cumplan con las Normas de Seguridad e Higiene.	Evidencia fotográfica

### Calendario de muestreo

El calendario de muestreo de las variables ambientales debe ser anualmente, puesto que es requisito su evaluación en las diferentes estaciones del año para ver su comportamiento y evolución.

Cuadro VII-3 Calendario de muestreo del programa de monitoreo ambiental

Componente	Variables	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Agua	Muestreo, análisis y caracterización de las aguas superficiales en las partes bajas (aguas debajo de los bancos propuestos)			x						x			
				x						x			
Aire	Reconocimiento, evaluación y control de las partículas o polvos suspendidos totales en aire por el método del muestreo de alto volumen para el caso de áreas abiertas.			x						x			
				x						x			
Suelo	Cobertura natural del suelo en la ribera del río aledaña al proyecto			x							x		
Vegetación	Estado del estrato herbáceo- arbustivo la ribera del río aledaña al proyecto			x							x		
Fauna	Presencia de fauna			x						x			
Paisaje	Medir las cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad.			x						x			

Los formatos de presentación de datos y resultados se harán textualmente, acompañados de gráficas, analizando cada variable independientemente una de la otra.

### Procedimientos para el control de calidad

Para evaluar la calidad del proyecto se realizarán actividades de monitoreo tomando en consideración la normatividad forestal y ambiental aplicable, y en caso de que existan umbrales negativos fuera de las normas SEMARNAT se tendrá que realizar una nueva evaluación ambiental muy detallada a fin de corregir cualquier incidente que este causando efectos adversos significativos al medio ambiente.

### VII.3. Conclusiones

La zona donde se ubica el proyecto mantiene una afectación por las actividades antropogénicas intensificadas en los últimos años. La tendencia de la zona es incrementar la actividad agropecuaria, explotación de los bancos de material y establecer asentamientos humanos alrededor del **Municipio de Santiago Papasquiaro**; siendo estos agentes suficientes para generar disturbio y degradación ambiental, y no permitir el retorno de las condiciones originales de las comunidades biológicas típicas de la zona.

Esto significa que la zona, con proyecto o sin él, mantendrá en el futuro próximo condiciones de afectación ambiental, sin embargo el proyecto apoyará a contrarrestar el elevado grado de marginación en el que se encuentra la zona y proveer de materia prima a la industria de la construcción, así como a ayudar a la limpieza del cauce del **Río Santiago**, tan necesario para las actividades agrícolas de la región, es por ello la importancia de la ejecución del proyecto.

Los mayores impactos se producen en la etapa de *preparación y operación*, esto por el movimiento de maquinaria que implica el proyecto; sin embargo durante toda la operación del proyecto el sistema va encontrar afectaciones en rubros como ruido y vibraciones y con ello la creación de un efecto barrera para fauna y flora nativa.

Sin embargo buenas prácticas de extracción y finalmente de abandono, reducen notablemente 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.

Así mismo, deberán tramitarse las autorizaciones ante la Comisión Nacional del Agua y estar al corriente en los pagos que esta dependencia establece para la explotación de los bancos de materiales pétreos en cuerpos de agua de competencia federal.

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

### VIII.1. *Formatos de presentación.*

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación ambiental, se entregarán un original de la presente manifestación al Impacto Ambiental, así mismo todo el estudio será grabado en memoria digital, incluyendo imágenes planas e información que complementa el estudio.

Se integrarán 1 resumen ejecutivo del Manifiesto al Impacto Ambiental del presente proyecto, del mismo modo se presentan 4 en discos compactos el cual uno llevara la leyenda de CONSULTA PÚBLICA.

### VIII.2. *Planos de localización*

En el **Anexo 2**, se presenta el plano de ubicación y acceso al área del proyecto.

### VIII.3. *Fotografías*

En el **Anexo 6** se presenta la reseña fotográfica del área de ubicación del proyecto. Aquí se puede apreciar los tipos de vegetación y uso del suelo de los predios en donde se localiza el proyecto.

### VIII.4. *Videos*

No se presenta información en este caso.

### VIII.5. *Glosario de términos*

**Análisis de riesgo.** Estudio o evaluación de las circunstancias, eventualidades o contingencias que – en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad - pueden generar peligro o daño a la salud humana, al ambiente o a los recursos naturales.

**Auditoría ambiental.** Evaluación de acciones ya ejecutadas, destinada a identificar y medir la magnitud de los daños ambientales existentes y de sus riesgos asociados, para cotejarlos con los resultados de los estudios de impacto ambiental correspondientes, o con los índices de calidad ambiental requeridos por la legislación vigente.

**Calidad ambiental.** Estructuras y procesos ecológicos que permiten el desarrollo sustentable (o racional), la conservación de la diversidad biológica y el mejoramiento del nivel de vida de la población humana. También puede ser entendida como el conjunto de propiedades de los elementos del ambiente que permite reconocer sus condiciones básicas.

**Calificación.** Proceso mediante el cual se decide si un estudio de impacto ambiental reúne los requisitos mínimos de forma y fondo necesarios para su aprobación.

**Compensación.** Subgrupo de las medidas de corrección mediante las cuales se propone restituir los efectos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un área distinta.

**Componente ambiental.** Elemento constitutivo del ambiente.

**Contaminación.** Grado de concentración de elementos químicos, físicos, biológicos o energéticos por encima del cual se pone en peligro la generación o el desarrollo de la vida, provocando impactos que ponen en riesgo la salud de las personas y la calidad del medio ambiente.

**Deterioro ambiental.** Modificación que disminuye la calidad ambiental como consecuencia de una acción humana.

**Desarrollo sostenible.** Proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera que no se sobrepase la capacidad del ambiente para recuperarse y absorber los desechos producidos, manteniendo o incrementando así el crecimiento económico.

**Ecología.** Ciencia que estudia la distribución y abundancia de los seres vivos.

**Ecosistema.** Unidad básica de estudio de la naturaleza.

**Ecosistemas ambientalmente críticos.** Ecosistemas que han perdido su capacidad de recuperación o autorregulación.

**Ecosistemas ambientalmente sensibles.** Ecosistemas altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos.

**Estudio de impacto ambiental.** El o los documento(s) que sustenta(n) el análisis ambiental preventivo y que entrega(n) los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicancias ambientales de actividades humanas.

**Evaluación preliminar.** Herramienta que contrasta una acción humana con los criterios de protección ambiental para decidir la necesidad y los alcances de un estudio de impacto ambiental.

**Fiscalización.** Conjunto de acciones dispuestas por los organismos del Estado que, en uso de sus facultades legales, buscan que se cumpla la normativa y las condiciones ambientales.

**Impacto ambiental.** Alteración significativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

**Impactos acumulativos.** Impactos que resultan de una acción propuesta, y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones.

**Impactos directos.** Impactos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

**Indicadores de calidad.** Información que permite conocer el estado de un elemento del ambiente.

**Mitigación.** Diseño y ejecución de obras o actividades dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.

**Medidas de prevención.** Diseño y ejecución de obras o actividades encaminadas a anticipar los posibles impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.

**Medio ambiente.** Entorno biofísico y sociocultural que condiciona, favorece, restringe o permite la vida.

**Monitoreo.** Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, destinada a alimentar los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental.

**Normas de calidad.** Conjunto de condiciones que, de acuerdo a la legislación vigente, deben cumplir los distintos elementos que componen el ambiente.

**Normas de emisión.** Valores que establecen la cantidad máxima permitida de emisión de un contaminante, medido en la fuente emisora.

**Plan de manejo ambiental.** Establecimiento detallado de las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos, causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental incluye los planes de seguimiento y participación ciudadana.

**Política ambiental.** Definición de principios rectores y objetivos básicos que la sociedad se propone alcanzar en materia de protección ambiental.

**Proceso de evaluación de impacto ambiental.** Conjunto de requisitos, pasos y etapas que deben cumplirse para que un análisis ambiental preventivo sea suficiente como tal según los estándares internacionales.

**Seguimiento.** Conjunto de decisiones y actividades destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación de impacto ambiental.

**Sistema de EIA.** Forma de organización y administración de un proceso de evaluación de impacto ambiental según la realidad y capacidad de quien lo aplique.

**Términos de referencia.** Documento que contiene los lineamientos generales que deben considerarse para la elaboración de un estudio de impacto ambiental.

## **IX. RESPONSIVA TÉCNICA DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL**

El Responsable Técnico de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Proyecto “**Extracción de Materiales Pétreos en el Cauce del Río Santiago**”.

---

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano

**Número de Cédula Profesional:** Ing: 2642485 del libro A264; M.C: 3107384.

**R.F.N.** No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI. Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008.

**R.F.C.** VIAC741108143

**DOMICILIO.-** Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiaro, Dgo. Teléfono 01-674-86-2-03-59; 674 104 00 32 E-mail: [ceviar90@gmail.com](mailto:ceviar90@gmail.com).

El responsable de la correcta aplicación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular del Proyecto “**Extracción de Materiales Pétreos en el Cauce del Río Santiago**” será:

---

**C. Juan Arturo Herrera Santillano**

Promovente del Proyecto

**CURP:** HESJ761022HDGRNN07

## **X. BIBLIOGRAFIA.**

Calderón, L. 1999. Apuntes del curso de Impacto ambiental. El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana, México. 27-34.

Castrale, J. S. 1982. Effects of two sagebrush control methods on nongame birds. *Journal of Wildlife Management* 46: 945-952.

CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p.

CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.

CONAPO. 1996. Consejo Nacional de Población. Estimaciones y Proyecciones para México. 1995-2020.

Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Durango (srnyma). 2017. *La biodiversidad en Durango. Estudio de Estado*. CONABIO, México

Contreras A. J. 1997. Ecuaciones de volumen y funciones de ahusamiento para *Pinus duranguensis* Mart. y *Pinus teocote* Schl. Et Cham. Del ejido Vencedores, San Dimas, Durango, México. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.

Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.

García-Mendoza. A. P. Tenorio L. J. Reyes S. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca alta, Oaxaca-Puebla, México.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Esquemas de muestreo para inventariar vegetación en bosques Mixtos e Irregulares de la Región de El Salto Durango. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 44 P.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Ecología de bosques bajo manejo de la Región de El Salto Durango. XIII Congreso Nacional Agropecuario de la DGETA, Guadalajara Jal.. 3Pp.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Efecto del Método Mexicano de Ordenación de Montes Irregulares en la Diversidad de Especies. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 4 Pp.

Guerrero G. V. 1998. Los consejos de cuenca en México. definiciones y alcances. Unidad de programas rurales y participación social coordinación de consejos de cuenca. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. 42 p.

Heredia-Pineda, F. 2000. Efecto de los tratamientos mecánicos sobre las aves en el matorral xerófilo en Lampazos, Nuevo León. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432.

Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 413p

- Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 364 p.
- Hudson N., 1982 " Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.
- INEGI. Cuaderno estadístico municipal. Otáez. 2000.
- Lillywhite, H.B. 1977. Effects of chaparral conversion on small vertebrates in southern California. *Biology Conservation* 11: 171-184.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Magurran, A. E. 1988. *Diversidad Ecológica y su medición*, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura económica. México. 1274 p.
- Muller-Using, B. 1994. Contribuciones al conocimiento de los bosques de Encino-pino en el noreste de México. Reporte Científico No Especial 14. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 547 p.
- Nájera-Luna, A. 1999. Ecuaciones para estimar biomasa, volumen y crecimiento en biomasa y captura de carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Navar J. 1996. Manifestación de impacto ambiental, Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del Río San Rodrigo municipio de Piedras Negras Coahuila, 60 Pp.
- Návar J. y F. Charles. 2000. La intercepción, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del nordeste de México. 1er Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales. Veracruz, Ver., México. Octubre 8-11 de 2000.
- Návar J. F. Charles, F., and E. Jurado. 1999. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico. *Forest Ecology and Management* 124: 231-239.
- Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. Biomass estimation equations in the Tamaulipan thornscrub of northeastern México. En prensa en *Journal of Arid Environments*.
- Návar, J. and T. J. Synnott. 2000b. Soil infiltration and land use in Linares, N.L. México. *Terra* 18 (3): 255-262.
- Návar, J., and T.J. Synnott. 2000a. Surface runoff, soil erosion, and land use in northeastern Mexico. *Terra* 18 (3) : 247-253.
- Qian, H., Klinka K., and Sivak, B. 1997. Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-old and old-growth forest stand on Vancouver Island, British Columbia, Canada. *J. Veg. Sci*: 8:773-780.
- Romero-Figueroa, G. 1999. Caracterización ecológica y definición de esquemas de muestreo en el matorral espinos Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Rzedowski, J.. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.
- SEMARNAT-INE 2000. *Calendario Cinegético (Temporada 1999-2000)*. 146 p.

Soto-Hernández, A. 1991. Elaboración de una tarifa volumétrica para mezquite *Prosopis laevigata* (Humb & Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst. En el Mpio. De Linares, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N. L. México.

Vásquez, A y Valdéz E. 1994. Impacto ambiental. Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.

Vega, J.H. and Rappole. 1994. Effect of scrub mechanical treatment on the nongame bird community in the Río Grande Plain of Texas. *Wildlife Society Bulletin* 22: 165-171.

Wenger K., F. 1984. *Forestry Handbook*. Second Edition. Society of American Foresters. John Wiley & Sons. New York. 1335 p.