

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0281/08/18_1367.SEN

Sección clasificada. – Página 4 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. – La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

TITULAR DEL AREA.

SECRETARÍA DE MEDIO
AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB

Fecha y número de acta de la sesión del Comité; Resolución 94/2018/SIPOT en la sesión celebrada el 02 Octubre del 2018.

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.

AGOSTO DE 2018

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

1. LUGAR Y FECHA: SANTIAGO PAPASQUIARO, DGO., A 21 DE AGOSTO DE 2018.	
2. DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: DURANGO	
3. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: FRANCISCO JAVIER DAVEY RAMIREZ	
4. DOMICILIO FISCAL: Carretera Tepehuanes km 2.5	5. COLONIA: Real de San Diego
6. LOCALIDAD: Santiago Papasquiario.	7. MUNICIPIO: Santiago Papasquiario
8. ESTADO: DURANGO	9. CODIGO POSTAL: 34,649
10. TELEFONO: 01-674-86-2-03-59	
11. TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO SANTIAGO.	

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

Francisco Javier Davey Ramírez

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 Papasquiario, Dgo.”

Santiago Papasquiario, Dgo.,

A 21 de Agosto de 2018

L.A.E. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab

Delegado Federal de
SEMARNAT 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 Papasquiario 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 reite Santiago nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento, quedamos de Usted.

ATENTAMENTE

Francisco Javier Davey Ramírez
Promovente

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano
Responsable técnico del proyecto.

Santiago Papasquiari, Dgo.

A los 15 días del mes de agosto del 2018

L.A. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab.

Delegado Federal de la SEMARNAT en 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 Papasquiari, 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.

PROTESTO LO NECESARIO

Ing. Cesar Villa Arellano
Responsable Técnico del proyecto

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL -----	1
I.1. Proyecto-----	1
I.1.1. Nombre del proyecto-----	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.-----	1
I.1.2.1. Coordenadas geográficas-----	2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.-----	4
I.1.4. Presentación de la documentación legal.-----	4
I.2. Promovente -----	4
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
I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.-----	5
I.3.1. Nombre o Razón social.-----	5
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.-----	5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO-----	6
II.1. Información general del proyecto-----	6
II.1.1. Naturaleza del proyecto-----	6
II.1.2. Selección del sitio.-----	6
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.-----	7
II.1.3.1. Localización y acceso-----	7
II.1.3.2. Plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales-----	7
II.1.3.3. Ubicación de las obras permanentes y asociadas del proyecto.-----	9
II.1.4. Inversión requerida.-----	9
II.1.4.1. Balance del proyecto o periodo de recuperación del capital-----	9
II.1.5. Dimensiones del proyecto-----	9
II.1.5.1. Superficie total del polígono o polígonos del proyecto-----	9
II.1.5.2. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.-----	10
II.1.5.3. Superficie para las obras permanentes, asociadas y provisionales.-----	10
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.-----	10
II.1.6.1. Uso del suelo.-----	10
II.1.6.1.1. Uso agrícola.-----	10
II.1.6.1.2. Uso pecuario.-----	11
II.1.6.1.3. Asentamientos humanos.-----	11
II.1.6.2. Cuerpos de agua-----	11
II.1.6.3. Cambio de uso del suelo-----	11
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos-----	12
II.2. Características particulares del proyecto-----	12
II.2.1. Programa general de trabajo-----	12
II.2.2. Preparación del sitio-----	14
II.2.2.1. Acondicionamiento del camino y limpieza de las áreas de los bancos de Materiales.-----	14
II.2.2.2. Despalme-----	14
II.2.2.3. Cortes-----	14
II.2.3. Construcción de obras mineras-----	14
II.2.3.1. Exploración-----	15
II.2.3.1.1. Barrenación-----	15
II.2.3.1.2. Planillas de barrenación-----	15
II.2.3.1.3. Zanjas-----	15
II.2.3.1.4. Cortes o pozos-----	15
II.2.3.2. Explotación-----	15

II.2.3.2.1.	Sistema de ventilación	15
II.2.3.2.2.	Acceso a los niveles subterráneos	15
II.2.3.2.3.	Subniveles	15
II.2.3.2.4.	Rampa de acceso a bancos	15
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	16
II.2.3.2.9.	Depósitos superficiales de suelo fértil	16
II.2.3.2.10.	Depósitos superficiales de suelo estéril	16
II.2.3.2.11.	Transporte del material.	16
II.2.3.2.12.	Sitios subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios	16
II.2.3.3.	Planta de beneficio	16
II.2.3.3.1.	Laboratorios	16
II.2.3.3.2.	Patio de lixiviación	16
II.2.3.3.3.	Piletas de solución pobre	16
II.2.3.3.4.	Piletas de solución rica	16
II.2.3.3.5.	Piletas de demasías	16
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.	22
II.2.3.5.	Otros	23
II.2.4.	Construcción de obras asociadas y/o provisionales	23
II.2.4.1.	Construcción de caminos de acceso y vialidades.	23
II.2.4.2.	Servicio médico y respuesta a emergencias.	23
II.2.4.3.	Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.	23
II.2.4.4.	Campamentos, dormitorios y comedores.	24
II.2.4.5.	Instalaciones sanitarias.	24
II.2.4.6.	Tratamiento de aguas residuales.	24
II.2.4.7.	Suministro de agua	24
II.2.4.8.	Abastecimiento de energía eléctrica.	24
II.2.4.9.	Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación.	24
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento	24
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.	25
II.2.5.2.	Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.	25
II.2.6.	Etapas de abandono de sitio (post-operación)	25
II.2.6.1.	Monitoreo y control del área abandonada	25
II.2.7.	Utilización de explosivos	25
II.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	25
II.2.8.1.	Aceites y grasas usados	25
II.2.8.2.	Basura	26
II.2.8.3.	Emisiones a la atmósfera	26
II.2.9.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	26
II.2.9.1.	Manejo de la basura	26
II.2.9.2.	Manejo de residuos peligrosos	26
II.2.9.3.	Aguas negras	27
II.2.10.	Otras fuentes de daños	27
II.2.10.1.	Posibles accidentes	27

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

28

III.1.	Plan Nacional de Desarrollo	28
III.2.	Plan Estatal de Desarrollo	28

III.3. Plan de Desarrollo Municipal -----	29
III.4. Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales -----	29
III.5. Ordenamiento Ecológico Estatal -----	29
III.5.1.1. Vinculación del Proyecto con la UGA-----	32
III.6. Análisis de los instrumentos normativos -----	32
III.6.1. LEYES:-----	33
III.6.2. REGLAMENTOS:-----	34
III.6.3. NORMAS ECOLOGICAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:-----	34
III.7. Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación -----	35
III.7.1. Áreas naturales protegidas (ANP)-----	35
III.7.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)-----	35
III.7.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)-----	36
III.7.3.1. Vinculación del Proyecto con la RHP-----	37
III.7.4. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).-----	37
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO -----	39
IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA) -----	39
IV.2. Delimitación del área de influencia -----	43
IV.3. Caracterización y análisis del Área de Influencia (AI) -----	45
IV.3.1. Factores abióticos-----	45
IV.3.1.1. Clima-----	45
IV.3.1.1.1. Temperatura y Precipitación.-----	45
IV.3.1.1.2. Vientos-----	46
IV.3.1.1.3. Fenómenos meteorológicos-----	46
IV.3.1.1.4. Evapotranspiración.-----	47
IV.3.1.2. Geología-----	47
IV.3.1.3. Fisiografía-----	48
IV.3.1.4. Hidrología-----	49
IV.3.1.5. Edafología.-----	49
IV.3.2. Aspectos Bióticos-----	52
IV.3.2.1. Vegetación.-----	52
IV.3.2.1.1. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.-----	52
IV.3.2.2. Fauna-----	52
IV.3.2.2.1. Aves-----	52
IV.3.2.2.2. Anfibios y reptiles-----	53
IV.3.2.2.3. Mamíferos-----	53
IV.3.2.2.4. Peces.-----	54
IV.3.2.2.5. Especie de importancia económica y/o cinegética.-----	54
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.-----	54
IV.3.3. Paisaje.-----	55
IV.3.3.1.1. Identificación de impactos visuales-----	55
IV.3.3.1.2. Descripción del sistema ambiental regional del paisaje-----	57
IV.3.4. Medio socioeconómico-----	57
IV.3.4.1. Población-----	57
IV.3.4.2. Empleo-----	58
IV.3.4.3. Servicios.-----	58
IV.3.4.3.1. Educación.-----	58
IV.3.4.3.2. Salud-----	58
IV.3.4.3.3. Servicios públicos-----	58

IV.3.4.3.4. Vivienda -----	58
IV.3.5. Diagnóstico ambiental -----	59
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES -----	61
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales -----	61
V.2. Lista de Verificación.-----	61
V.3. Caracterización y valoración de los impactos -----	65
V.3.1. Clima.-----	68
V.3.2. Aire.-----	68
V.3.3. Geomorfología. -----	69
V.3.4. Suelo. -----	69
V.3.5. Agua Superficial. -----	69
V.3.6. Fauna.-----	70
V.3.7. Sociedad-----	70
V.4. Jerarquización de los impactos. -----	70
V.5. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales-----	75
V.5.1. Descripción del programa de medidas de mitigación.-----	75
V.5.2. Programa de medidas de mitigación o correctivas por etapa-----	75
V.5.3. Procedimientos para el cumplimiento de las medidas-----	76
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES -----	79
VI.1. Descripción del programa de medidas de mitigación por componente ambiental -----	79
VI.1.1. Aire-----	79
VI.1.2. Clima-----	79
VI.1.3. Agua -----	79
VI.1.4. Suelo -----	80
VI.1.5. Geomorfología -----	81
VI.1.6. Flora-----	81
VI.1.7. Fauna-----	81
VI.1.8. Paisaje -----	81
VI.1.9. Socioeconómico-----	81
VI.2. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.-----	82
VI.3. Impactos residuales -----	84
VI.3.1. Impactos residuales en los componentes ambientales-----	84
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS-----	86
VII.1. Pronóstico del escenario -----	86
VII.2. Programa de vigilancia ambiental -----	88
Procedimientos para el control de calidad -----	90
VII.3. Conclusiones -----	90
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES -----	91
VIII.1. Formatos de presentación.-----	91
VIII.2. Planos de localización-----	91

VIII.3. Fotografías -----	91
VIII.4. Videos -----	91
VIII.5. Glosario de términos -----	91
IX. RESPONSIVA TÉCNICA DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL -----	93
X. BIBLIOGRAFIA. -----	94

LISTA DE CUADROS

Cuadro I-1. Ubicación de los bancos de materiales pétreos.....	2
Cuadro II-1. Coordenadas geográficas de los puntos de inflexión del cauce del Río Santiago	8
Cuadro II-2. Dimensiones de los bancos de materiales del proyecto	10
Cuadro II-3. Obras requeridas en el proyecto	10
Cuadro II-4. Programa de actividades por etapa del proyecto.....	13
Cuadro III-1. Unidades de Gestión Ambiental del Proyecto (UGA).	30
Cuadro III-2. Criterios de Regulación Ecológica.	30
Cuadro IV-1. Coordenadas Extremas del Sistema Ambiental	39
Cuadro IV-3. Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas	42
Cuadro V-1. Lista de verificación de impactos generados a los elementos del ecosistema	62
Cuadro V-2. Criterios de categorización de los impactos ambientales.....	66
Cuadro V-3. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de preparación del sitio.	67
Cuadro V-4. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de aprovechamiento. .	67
Cuadro V-5. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de abandono.	68
Cuadro V-6. Jerarquización de los impactos.....	73
Cuadro V-7. Medidas de prevención, mitigación y restauración por etapa del proyecto.....	76
Cuadro V-8. Justificación de las medidas de prevención, mitigación y restauración sobre los impactos identificados	77
Cuadro V-9. Indicadores de seguimiento y supervisión del programa de manejo ambiental.....	78
Cuadro VI-1. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.	82

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.	1
Figura IV-1. Plano de la delimitación del Sistema Ambiental.....	40
Figura IV-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.....	44
Figura IV-3. Evapotranspiración para el Área de Influencia.....	47
Figura V-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos	61
Figura V-2. Gráfica del análisis global de los impactos	71
Figura V-3. Jerarquización de Impactos por Etapa	74
Figura V-4. Jerarquización de los impactos más relevantes.....	74

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.

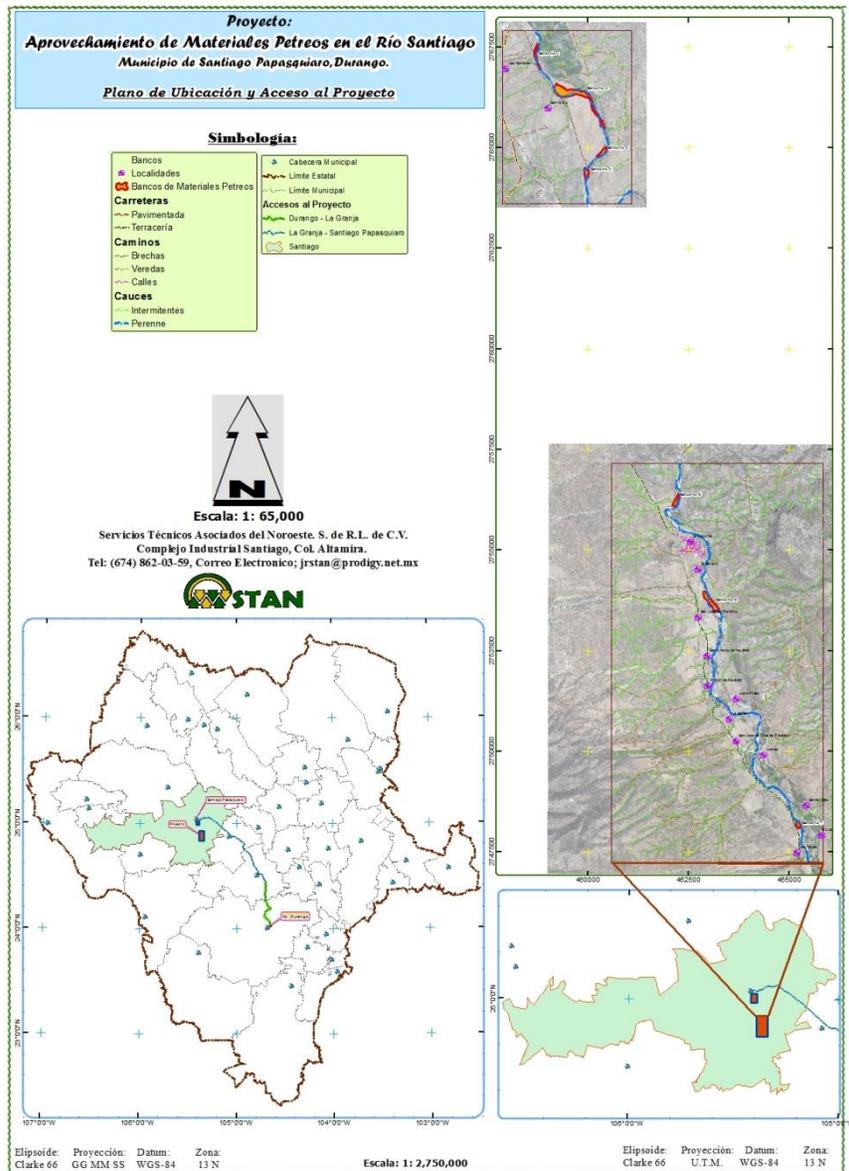


Figura I-1. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.

I.1.2.1. Coordenadas geográficas

Las cordenas de la ubicación de los 7 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	458777	2767573	2	39	460123	2766133	2	131	459180	2766459
	2	458791	2767566		40	460126	2766098		132	459175	2766483
	3	458779	2767541		41	460135	2766076		133	459171	2766500
	4	458767	2767513		42	460144	2766054		134	459189	2766511
	5	458748	2767481		43	460151	2766029		135	459232	2766596
	6	458735	2767457		44	460141	2765996		1	460455	2765017
	7	458732	2767430		45	460155	2765982		2	460460	2765018
	8	458728	2767406		46	460166	2765962		3	460462	2764989
	9	458725	2767378		47	460179	2765940		4	460470	2764963
	10	458724	2767356		48	460194	2765920		5	460467	2764934
	11	458717	2767333		49	460207	2765898		6	460463	2764916
	12	458709	2767303		50	460220	2765877		7	460440	2764877
	13	458715	2767286		51	460235	2765854		8	460425	2764856
	14	458739	2767267		52	460245	2765830		9	460406	2764841
	15	458744	2767241		53	460251	2765802		10	460387	2764826
	16	458745	2767211		54	460314	2765743	11	460364	2764811	
	17	458749	2767188		55	460328	2765721	12	460340	2764798	
	18	458756	2767162		56	460345	2765701	13	460328	2764796	
	19	458760	2767136		57	460359	2765681	14	460301	2764786	
	20	458768	2767115		58	460369	2765648	15	460279	2764775	
	21	458772	2767091		59	460380	2765624	16	460259	2764762	
	22	458786	2767068		60	460389	2765599	17	460235	2764751	
	23	458796	2767045		61	460398	2765578	18	460235	2764754	
	24	458810	2767021		62	460405	2765554	19	460226	2764766	
	25	458826	2766999		63	460412	2765535	20	460240	2764785	
	26	458837	2766976		64	460424	2765513	21	460257	2764803	
	27	458845	2766960		65	460428	2765489	22	460275	2764818	
	28	458840	2766955		66	460438	2765466	23	460292	2764833	
	29	458832	2766948		67	460423	2765458	24	460309	2764847	
	30	458814	2766968		68	460412	2765459	25	460324	2764864	
	31	458801	2766989		69	460406	2765481	26	460337	2764884	
	32	458790	2767013		70	460395	2765501	27	460347	2764900	
	33	458782	2767037		71	460366	2765519	28	460359	2764911	
	34	458772	2767064		72	460335	2765530	29	460380	2764933	
	35	458760	2767084		73	460325	2765556	30	460395	2764949	
	36	458752	2767108		74	460324	2765585	31	460410	2764967	
	37	458743	2767130		75	460320	2765610	32	460428	2764982	
	38	458733	2767156		76	460318	2765632	33	460438	2765005	
	39	458730	2767182		77	460314	2765659	34	460440	2765020	
	40	458727	2767207		78	460310	2765688	4	1	459968	2764481
	41	458724	2767233		79	460310	2765710		2	459988	2764455
	42	458728	2767261		80	460303	2765734		3	460010	2764443

Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas		Banco	Vértice	Coordenadas		
		X	Y			X	Y			X	Y	
	43	458707	2767265		81	460234	2765801		4	460019	2764428	
	44	458683	2767277		82	460217	2765820		5	460031	2764395	
	45	458685	2767304		83	460201	2765839		6	460032	2764373	
	46	458682	2767329		84	460185	2765859		7	460026	2764349	
	47	458678	2767355		85	460174	2765881		8	460013	2764318	
	48	458685	2767385		86	460155	2765903		9	460008	2764293	
	49	458690	2767420		87	460139	2765925		10	460006	2764263	
	50	458702	2767439		88	460126	2765947		11	459959	2764229	
	51	458706	2767467		89	460116	2765968		12	459941	2764231	
	52	458713	2767498		90	460108	2765997		13	459934	2764255	
	53	458734	2767529		91	460100	2766027		14	459935	2764275	
	54	458749	2767563		92	460099	2766053		15	459938	2764296	
	55	458759	2767578		93	460092	2766075		16	459931	2764324	
	2	1	459246		2766578	94	460094		2766099	17	459930	2764344
		2	459269		2766559	95	460082		2766140	18	459927	2764370
3		459291	2766552	96	460070	2766162	19	459930	2764394			
4		459314	2766541	97	460061	2766191	20	459918	2764420			
5		459329	2766533	98	460049	2766218	21	459930	2764464			
6		459355	2766519	99	460035	2766237	22	459929	2764497			
7		459382	2766508	100	460002	2766235	5	1	462264	2756387		
8		459403	2766493	101	459985	2766251		2	462257	2756300		
9		459419	2766472	102	459968	2766259		3	462222	2756178		
10		459439	2766461	103	459941	2766260		4	462196	2756103		
11		459472	2766447	104	459923	2766273		5	462123	2756091		
12		459499	2766433	105	459903	2766281		6	462118	2756113		
13		459512	2766435	106	459892	2766284		7	462152	2756190		
14		459556	2766439	107	459878	2766295		8	462217	2756314		
15		459570	2766445	108	459834	2766301		9	462243	2756378		
16		459597	2766445	109	459797	2766307		10	462242	2756390		
17		459621	2766447	110	459767	2766331	6	1	462966	2753917		
18		459644	2766450	111	459745	2766320		2	462991	2753857		
19		459671	2766446	112	459713	2766343		3	463067	2753745		
20		459699	2766434	113	459678	2766323		4	463170	2753643		
21		459734	2766432	114	459642	2766307		5	463270	2753516		
22		459755	2766429	115	459612	2766296		6	463186	2753487		
23		459776	2766420	116	459575	2766284		7	463150	2753446		
24		459803	2766410	117	459539	2766275		8	463092	2753586		
25		459833	2766398	118	459513	2766273		9	463016	2753679		
26		459857	2766392	119	459482	2766273		10	462884	2753839		
27		459882	2766390	120	459453	2766260		11	462873	2753977		
28		459910	2766395	121	459422	2766250		12	462907	2753984		
29		459940	2766386	122	459375	2766258	7	1	465215	2748273		
30		459963	2766352	123	459327	2766269		2	465245	2748228		
31		459980	2766335	124	459286	2766314		3	465271	2748165		
32		460004	2766316	125	459260	2766325		4	465286	2748127		
33		460027	2766302	126	459231	2766353		5	465223	2748087		
34		460061	2766268	127	459210	2766361		6	465193	2748154		
35		460080	2766233	128	459189	2766392		7	465174	2748179		

Banco	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
	36	460096	2766214
	37	460104	2766180
	38	460113	2766160

Banco	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
	129	459187	2766414
	130	459182	2766439

Banco	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
	8	465167	2748240
	9	465155	2748281

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 Promovente (credencial del IFE).
- ⇒ Copia simple de la CURP del Promovente.
- ⇒ 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

Francisco Javier Davey Ramírez.

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

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 Francisco Javier Davey Ramírez en la Comisión Nacional del Agua (CNA), en 7 bancos 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 m³ 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 exprofeso 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**, **G13c58C** y **G13c58F**. 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 “La Turbina –Aranas”, se consideró primordialmente la existencia de materia prima (gravas y arenas), la cercanía del mercado (principalmente a la Ciudad de Santiago Papasquiari), 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 este se encuentra ubicado y en uso en el Km 2.5 de la carretera a Tepehuanes Las ventajas y características de usar este patio de almacenamiento es sin duda la cercanía a la ciudad de Santiago Papasquiari, 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 varios años, debido a que es propiedad de los familiares del promoverte, 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 Papasquiari, con 165 km de carretera pavimentada, posterior a esto se sigue por el Río Santiago 2.03 km hasta llegar al punto de inicio del Proyecto. 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 Papasquiari. 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 geográficas de los puntos de inflexión del cauce del Río Santiago

UTM		Geográficas					
X	Y	Longitud Oeste			Latitud Norte		
455144	2784400	105	26	42.52	25	10	30.01
455150	2784479	105	26	42.32	25	10	32.58
455139	2784569	105	26	42.72	25	10	35.51
455167	2784765	105	26	41.75	25	10	41.88
455213	2784861	105	26	40.11	25	10	45.01
455255	2784974	105	26	38.63	25	10	48.69
455279	2785238	105	26	37.80	25	10	57.27
455298	2785335	105	26	37.13	25	11	0.43
455266	2785446	105	26	38.29	25	11	4.03
455229	2785652	105	26	39.64	25	11	10.73
455199	2785705	105	26	40.71	25	11	12.45
455201	2785798	105	26	40.65	25	11	15.47
455217	2785823	105	26	40.09	25	11	16.28
455245	2785828	105	26	39.09	25	11	16.45
455320	2786019	105	26	36.43	25	11	22.67
455324	2786153	105	26	36.30	25	11	27.02
455293	2786245	105	26	37.42	25	11	30.01
455305	2786321	105	26	37.00	25	11	32.48
455414	2786494	105	26	33.13	25	11	38.12
455451	2786654	105	26	31.82	25	11	43.32
455499	2786737	105	26	30.12	25	11	46.03
455491	2786780	105	26	30.41	25	11	47.42
455357	2786974	105	26	35.22	25	11	53.72
455411	2787364	105	26	33.33	25	12	6.40
455391	2787407	105	26	34.05	25	12	7.80
455441	2787548	105	26	32.28	25	12	12.39
455435	2787632	105	26	32.51	25	12	15.12
455255	2787762	105	26	38.96	25	12	19.32
455186	2787779	105	26	41.42	25	12	19.87
455085	2787862	105	26	45.04	25	12	22.56
454931	2787870	105	26	50.55	25	12	22.80
454673	2787771	105	26	59.75	25	12	19.55
454595	2787801	105	27	2.55	25	12	20.52
454300	2787978	105	27	13.11	25	12	26.24
454232	2788067	105	27	15.55	25	12	29.13
454271	2788196	105	27	14.17	25	12	33.33
454317	2788230	105	27	12.53	25	12	34.44
454503	2788231	105	27	5.88	25	12	34.49
454740	2788353	105	26	57.43	25	12	38.48

454893	2788408	105	26	51.97	25	12	40.29
454903	2788477	105	26	51.61	25	12	42.55
454734	2788713	105	26	57.69	25	12	50.19
454713	2788842	105	26	58.45	25	12	54.38
454848	2789039	105	26	53.65	25	13	0.80
454939	2789004	105	26	50.40	25	12	59.67
455171	2789076	105	26	42.11	25	13	2.03
455398	2789257	105	26	34.02	25	13	7.94
455341	2789386	105	26	36.07	25	13	12.13
455239	2789520	105	26	39.74	25	13	16.48
455110	2789609	105	26	44.36	25	13	19.35
455045	2789554	105	26	46.67	25	13	17.56
454861	2789617	105	26	53.26	25	13	19.59
454780	2789965	105	26	56.19	25	13	30.89
454808	2790024	105	26	55.20	25	13	32.81
454818	2790065	105	26	54.85	25	13	34.15
454807	2790100	105	26	55.24	25	13	35.28

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 a aprovechar.

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 **48.84** hectáreas, considerando el establecimiento de **7** 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 todo lo necesario 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 **48.84** hectáreas, dentro de esta superficie se localizan **7 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 (m3)
1	2.48	21,716.80
2	31.89	47,818.40
3	2.35	10,813.40
4	1.96	8,413.40
5	2.93	7,479.70
6	5.74	12,231.70
7	1.49	2,192.87
Total	48.84	210,665.67

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 **48.84 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	48.84	100	Permanente
Total	48.84		

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:

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, convergiendo en el área que nos ocupa el presente proyecto, es ahí en donde toma su nombre el **Río Santiago**. 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 tipo C pavimentado.

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 cocesionario 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 (Jarilla), y actividades de despalme, para lo cual se elimina la capa superficial cuyo espesor puede ser de 15-20 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 proyecto se estima tenga una vida útil de **10 años** posteriores a los cuales se verá la posibilidad de ampliar o incorporar la superficie a su periodo de vida útil, por lo que es difícil establecer un programa general de trabajo. El mantenimiento requerido, será el correspondiente al mantenimiento de vías de acceso.

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.	En proceso												En proceso											
a) Manifiesto al Impacto Ambiental								X	X	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
b). Despalme 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
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	X
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.2.2. 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 fue 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 arbustiva.

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 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 la carretera Santiago- Tepehuanes Km 2.5, la cual es propiedad de la familia del promovente del presente proyecto.

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 banco 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 m³ de capacidad y el material se transporta empleando un camión de volteo con capacidad de 6 m³. 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 demasías

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 7 bancos ubicados en el tramo del Río Santiago, con un volumen de **210,665.67 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-6. Cuantificación del volumen de los bancos de materiales

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m2)	Volumen (m3)	Vol_Acom (m3)	Sup (has)
1	0+000	20	11.1	9.30	186.00	186.00	0.022
	0+020	20	24.2	13.00	260.00	446.00	0.048
	0+040	20	26.7	18.84	376.80	822.80	0.053
	0+060	20	31.8	27.20	544.00	1366.80	0.064
	0+080	20	31.1	23.75	475.00	1841.80	0.062
	0+100	20	30.2	29.26	585.20	2427.00	0.060
	0+120	20	32.1	34.03	680.60	3107.60	0.064
	0+140	20	31.4	34.25	685.00	3792.60	0.063
	0+160	20	29.4	24.90	498.00	4290.60	0.059
	0+180	20	29.6	26.50	530.00	4820.60	0.059
	0+200	20	30.8	16.22	324.40	5145.00	0.062
	0+220	20	31.9	26.42	528.40	5673.40	0.064
	0+240	20	36.0	25.53	510.60	6184.00	0.072
	0+260	20	40.3	28.62	572.40	6756.40	0.081
	0+280	20	40.3	17.89	357.80	7114.20	0.081
	0+300	20	40.2	33.53	670.60	7784.80	0.080
	0+320	20	41.8	34.05	681.00	8465.80	0.084
	0+340	20	43.1	43.02	860.40	9326.20	0.086
	0+360	20	42.7	54.70	1094.00	10420.20	0.085
	0+380	20	35.4	40.12	802.40	11222.60	0.071
	0+400	20	35.8	34.30	686.00	11908.60	0.072
	0+420	20	39.5	34.42	688.40	12597.00	0.079
	0+440	20	42.1	30.68	613.60	13210.60	0.084
	0+460	20	43.2	30.68	613.60	13824.20	0.086
	0+480	20	43.6	36.09	721.80	14546.00	0.087
	0+500	20	43.5	47.35	947.00	15493.00	0.087
	0+520	20	43.2	41.90	838.00	16331.00	0.086
	0+540	20	42.6	37.66	753.20	17084.20	0.085
0+560	20	42.6	52.62	1052.40	18136.60	0.085	
0+580	20	42.0	48.01	960.20	19096.80	0.084	
0+600	20	41.6	52.28	1045.60	20142.40	0.083	
0+620	20	41.1	35.77	715.40	20857.80	0.082	
0+640	20	40.2	24.09	481.80	21339.60	0.080	
0+660	20	39.9	18.86	377.20	21716.80	0.080	
2	0+000	20	23.0	25.35	507.00	22223.80	0.046
	0+020	20	36.6	31.28	625.60	22849.40	0.073
	0+040	20	48.0	31.53	630.60	23480.00	0.096
	0+060	20	58.1	61.61	1232.20	24712.20	0.116
	0+080	20	65.4	60.47	1209.40	25921.60	0.131

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m2)	Volumen (m3)	Vol_Acom (m3)	Sup (has)
	0+100	20	74.1	89.27	1785.40	27707.00	0.148
	0+120	20	77.4	75.93	1518.60	29225.60	0.155
	0+140	20	77.9	50.57	1011.40	30237.00	0.156
	0+160	20	79.0	53.61	1072.20	31309.20	0.158
	0+180	20	80.0	34.17	683.40	31992.60	0.160
	0+200	20	81.6	39.84	796.80	32789.40	0.163
	0+220	20	83.4	50.14	1002.80	33792.20	0.167
	0+240	20	85.8	52.50	1050.00	34842.20	0.172
	0+260	20	8.1	66.22	1324.40	36166.60	0.016
	0+280	20	81.2	92.32	1846.40	38013.00	0.162
	0+300	20	81.1	49.16	983.20	38996.20	0.162
	0+320	20	85.6	126.28	2525.60	41521.80	0.171
	0+340	20	85.2	126.07	2521.40	44043.20	0.170
	0+360	20	84.8	71.78	1435.60	45478.80	0.170
	0+380	20	84.3	93.80	1876.00	47354.80	0.169
	0+400	20	83.5	39.00	780.00	48134.80	0.167
	0+420	20	77.5	65.68	1313.60	49448.40	0.155
	0+440	20	77.2	73.33	1466.60	50915.00	0.154
	0+460	20	76.5	62.65	1253.00	52168.00	0.153
	0+480	20	79.6	65.12	1302.40	53470.40	0.159
	0+500	20	94.2	71.91	1438.20	54908.60	0.188
	0+520	20	108.0	63.77	1275.40	56184.00	0.216
	0+540	20	122.2	70.63	1412.60	57596.60	0.244
	0+560	20	136.4	59.72	1194.40	58791.00	0.273
	0+580	20	150.6	75.90	1518.00	60309.00	0.301
	0+600	20	164.9	96.21	1924.20	62233.20	0.330
	0+620	20	217.3	77.87	1557.40	63790.60	0.435
	0+640	20	210.1	90.96	1819.20	65609.80	0.420
	0+660	20	201.6	80.27	1605.40	67215.20	0.403
	0+680	20	193.5	84.53	1690.60	68905.80	0.387
	0+700	20	188.6	51.70	1034.00	69939.80	0.377
	0+720	20	184.4	74.21	1484.20	71424.00	0.369
	0+740	20	179.6	63.72	1274.40	72698.40	0.359
	0+760	20	174.4	85.64	1712.80	74411.20	0.349
	0+780	20	171.1	74.74	1494.80	75906.00	0.342
	0+800	20	170.0	72.82	1456.40	77362.40	0.340
	0+820	20	167.3	71.10	1422.00	78784.40	0.335
	0+840	20	169.4	74.09	1481.80	80266.20	0.339

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m2)	Volumen (m3)	Vol_Acom (m3)	Sup (has)
	0+860	20	172.0	94.38	1887.60	82153.80	0.344
	0+880	20	173.9	89.62	1792.40	83946.20	0.348
	0+900	20	178.5	84.19	1683.80	85630.00	0.357
	0+920	20	180.2	72.15	1443.00	87073.00	0.360
	0+940	20	183.8	89.45	1789.00	88862.00	0.368
	0+960	20	187.2	116.62	2332.40	91194.40	0.374
	0+980	20	190.5	106.91	2138.20	93332.60	0.381
	0+1000	20	193.8	95.41	1908.20	95240.80	0.388
	0+1020	20	196.9	84.41	1688.20	96929.00	0.394
	0+1040	20	199.7	80.75	1615.00	98544.00	0.399
	0+1060	20	203.9	85.06	1701.20	100245.20	0.408
	0+1080	20	202.5	115.03	2300.60	102545.80	0.405
	0+1100	20	201.2	64.27	1285.40	103831.20	0.402
	0+1120	20	200.0	86.09	1721.80	105553.00	0.400
	0+1140	20	199.0	86.40	1728.00	107281.00	0.398
	0+1160	20	197.7	97.52	1950.40	109231.40	0.395
	0+1180	20	196.1	119.82	2396.40	111627.80	0.392
	0+1200	20	203.5	97.36	1947.20	113575.00	0.407
	0+1220	20	209.3	70.90	1418.00	114993.00	0.419
	0+1240	20	218.3	120.69	2413.80	117406.80	0.437
	0+1260	20	224.5	103.45	2069.00	119475.80	0.449
	0+1280	20	230.5	113.41	2268.20	121744.00	0.461
	0+1300	20	236.0	74.52	1490.40	123234.40	0.472
	0+1320	20	242.5	116.35	2327.00	125561.40	0.485
	0+1340	20	249.2	99.77	1995.40	127556.80	0.498
	0+1360	20	256.0	88.32	1766.40	129323.20	0.512
	0+1380	20	259.6	60.86	1217.20	130540.40	0.519
	0+1400	20	264.4	74.97	1499.40	132039.80	0.529
	0+1420	20	269.7	86.86	1737.20	133777.00	0.539
	0+1440	20	274.9	135.46	2709.20	136486.20	0.550
	0+1460	20	280.0	112.46	2249.20	138735.40	0.560
	0+1480	20	285.9	107.85	2157.00	140892.40	0.572
	0+1500	20	289.7	89.50	1790.00	142682.40	0.579
	0+1520	20	292.8	87.00	1740.00	144422.40	0.586
	0+1540	20	289.5	81.16	1623.20	146045.60	0.579
	0+1560	20	284.3	86.70	1734.00	147779.60	0.569
	0+1580	20	281.4	90.54	1810.80	149590.40	0.563
	0+1600	20	278.8	82.72	1654.40	151244.80	0.558

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m2)	Volumen (m3)	Vol_Acom (m3)	Sup (has)
	0+1620	20	275.8	75.89	1517.80	152762.60	0.552
	0+1640	20	254.8	102.41	2048.20	154810.80	0.510
	0+1660	20	254.3	96.34	1926.80	156737.60	0.509
	0+1680	20	254.4	81.16	1623.20	158360.80	0.509
	0+1700	20	254.8	92.71	1854.20	160215.00	0.510
	0+1720	20	249.5	85.72	1714.40	161929.40	0.499
	0+1740	20	235.1	70.74	1414.80	163344.20	0.470
	0+1760	20	216.5	69.19	1383.80	164728.00	0.433
	0+1780	20	190.7	76.72	1534.40	166262.40	0.381
	0+1800	20	164.1	88.19	1763.80	168026.20	0.328
	0+1820	20	138.1	75.45	1509.00	169535.20	0.276
3	0+000	20	19.9	7.35	147.00	169682.20	0.040
	0+020	20	30.2	15.45	309.00	169991.20	0.060
	0+040	20	38.1	18.81	376.20	170367.40	0.076
	0+060	20	47.1	46.29	925.80	171293.20	0.094
	0+080	20	57.1	30.33	606.60	171899.80	0.114
	0+100	20	66.9	36.51	730.20	172630.00	0.134
	0+120	20	75.1	49.22	984.40	173614.40	0.150
	0+140	20	82.6	34.16	683.20	174297.60	0.165
	0+160	20	83.2	26.39	527.80	174825.40	0.166
	0+180	20	85.0	31.32	626.40	175451.80	0.170
	0+200	20	87.1	27.35	547.00	175998.80	0.174
	0+220	20	85.3	34.84	696.80	176695.60	0.171
	0+240	20	87.4	39.05	781.00	177476.60	0.175
	0+260	20	89.9	33.11	662.20	178138.80	0.180
	0+280	20	81.9	25.20	504.00	178642.80	0.164
	0+300	20	69.7	28.31	566.20	179209.00	0.139
0+320	20	54.2	35.42	708.40	179917.40	0.108	
0+340	20	36.6	21.56	431.20	180348.60	0.073	
4	0+000	20	10.7	6.77	135.40	180484.00	0.021
	0+020	20	47.3	11.98	239.60	180723.60	0.095
	0+040	20	71.7	30.46	609.20	181332.80	0.143
	0+060	20	77.6	24.50	490.00	181822.80	0.155
	0+080	20	81.6	41.95	839.00	182661.80	0.163
	0+100	20	85.2	35.58	711.60	183373.40	0.170
	0+120	20	87.4	31.41	628.20	184001.60	0.175
	0+140	20	88.8	32.34	646.80	184648.40	0.178
	0+160	20	89.5	36.82	736.40	185384.80	0.179
	0+180	20	89.9	39.53	790.60	186175.40	0.180
	0+200	20	91.0	38.43	768.60	186944.00	0.182
	0+220	20	76.6	36.02	720.40	187664.40	0.153
	0+240	20	56.0	34.65	693.00	188357.40	0.112

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m2)	Volumen (m3)	Vol_Acom (m3)	Sup (has)
	0+260	20	26.5	20.23	404.60	188762.00	0.053
5	0+000	20	11.7	1.57	31.40	188793.40	0.023
	0+020	20	27.0	2.67	53.40	188846.80	0.054
	0+040	20	31.8	5.24	104.80	188951.60	0.064
	0+060	20	36.5	6.14	122.80	189074.40	0.073
	0+080	20	41.3	7.98	159.60	189234.00	0.083
	0+100	20	46.4	12.16	243.20	189477.20	0.093
	0+120	20	50.5	19.31	386.20	189863.40	0.101
	0+140	20	54.1	18.78	375.60	190239.00	0.108
	0+160	20	58.2	14.67	293.40	190532.40	0.116
	0+180	20	62.3	18.25	365.00	190897.40	0.125
	0+200	20	66.4	14.65	293.00	191190.40	0.133
	0+220	20	68.2	11.73	234.60	191425.00	0.136
	0+240	20	71.7	17.42	348.40	191773.40	0.143
	0+260	20	75.2	27.73	554.60	192328.00	0.150
	0+280	20	78.7	26.41	528.20	192856.20	0.157
	0+300	20	80.5	22.985	459.70	193315.90	0.161
	0+320	20	80.6	32.23	644.60	193960.50	0.161
	0+340	20	80.4	24.5	490.00	194450.50	0.161
	0+360	20	80.1	23.15	463.00	194913.50	0.160
	0+380	20	80.0	13.41	268.20	195181.70	0.160
0+400	20	80.1	11.03	220.60	195402.30	0.160	
0+420	20	76.1	16.96	339.20	195741.50	0.152	
0+440	20	68.1	14.86	297.20	196038.70	0.136	
0+460	20	56.5	10.15	203.00	196241.70	0.113	
6	0+000	20	20.8	5.68	113.60	196355.30	0.042
	0+020	20	59.0	18.6	372.00	196727.30	0.118
	0+040	20	82.5	28.7	574.00	197301.30	0.165
	0+060	20	94.7	14.68	293.60	197594.90	0.189
	0+080	20	98.3	29.9	598.00	198192.90	0.197
	0+100	20	101.8	24.88	497.60	198690.50	0.204
	0+120	20	103.1	23.86	477.20	199167.70	0.206
	0+140	20	104.4	20.6	412.00	199579.70	0.209
	0+160	20	105.8	21.85	437.00	200016.70	0.212
	0+180	20	106.9	27.09	541.80	200558.50	0.214
	0+200	20	104.9	14.92	298.40	200856.90	0.210
	0+220	20	102.8	17.35	347.00	201203.90	0.206
	0+240	20	100.6	8.87	177.40	201381.30	0.201
	0+260	20	98.4	8.15	163.00	201544.30	0.197
	0+280	20	93.2	8.62	172.40	201716.70	0.186
	0+300	20	88.0	11.64	232.80	201949.50	0.176
	0+320	20	89.2	16.58	331.60	202281.10	0.178
0+340	20	89.8	19.81	396.20	202677.30	0.180	
0+360	20	91.1	15.89	317.80	202995.10	0.182	

Banco Materiales	Cadenamiento	Longitud (m)	Ancho de la Sección (m)	Área de la Sección (m ²)	Volumen (m ³)	Vol_Acom (m ³)	Sup (has)
	0+380	20	92.4	6.95	139.00	203134.10	0.185
	0+400	20	93.8	12.73	254.60	203388.70	0.188
	0+420	20	95.1	27.68	553.60	203942.30	0.190
	0+440	20	97.7	32.48	649.60	204591.90	0.195
	0+460	20	101.8	23.755	475.10	205067.00	0.204
	0+480	20	105.8	31.29	625.80	205692.80	0.212
	0+500	20	107.5	29.92	598.40	206291.20	0.215
	0+520	20	109.3	32.2	644.00	206935.20	0.219
	0+540	20	110.1	21.05	421.00	207356.20	0.220
	0+560	20	110.1	29.41	588.20	207944.40	0.220
	0+580	20	110.0	26.42	528.40	208472.80	0.220
7	0+000	20	46.2	7.06	141.20	208614.00	0.092
	0+020	20	62.3	11.46	229.20	208843.20	0.125
	0+040	20	69.8	11.01	220.20	209063.40	0.140
	0+060	20	77.0	9.43	188.60	209252.00	0.154
	0+080	20	82.6	9.15	183.00	209435.00	0.165
	0+100	20	83.9	11.51	230.30	209665.30	0.168
	0+120	20	83.1	10.47	209.50	209874.80	0.166
	0+140	20	82.6	11.61	232.27	210107.07	0.165
	0+160	20	81.4	12.65	253.00	210360.07	0.163
	0+180	20	78.0	15.28	305.60	210665.67	0.156
Total					210665.67		48.84

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 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 m³ 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 m³.

En la criba se separa la grava estándar y la arena, una vez seleccionado el material, se acumula en montículos de 6 m³ en el área de almacenamiento de material, se carga en un camión de volteo de 6 m³ 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 Papasquiaro ubicado a un promedio de 2500 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 Papasquiari, 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 Papasquiari.

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 Papasquiari, 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 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 Papasquiari.

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 pasara 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. Par 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 llevara 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 *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, 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. Plan Nacional de Desarrollo

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 *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, que permitirá el desarrollo regional de la zona rurales, integrando los sectores de la **silvicultura, agrícola, forestal y minería** en la promoción y desarrollo de actividades productivas, el fortalecimiento de las instituciones locales y la ampliación de la base tecnológica de la región, contribuyendo a un crecimiento económico sostenido y sustentable a través de la creación de fuentes de empleo, preservando el medio ambiente y los recursos naturales de la región.

Los objetivos que directamente se vinculan con el plan de desarrollo nacional son:

- Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Promover el incremento de la productividad con beneficios compartidos, la empleabilidad y la capacitación en el trabajo.

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 iii) 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 7 bancos de aprovechamiento se encuentra en la UGA Valle Intermontano, la cual tiene las siguientes características:

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

No.	NOMBRE	POLITICA	SUP. KM ²	USOS A PROMOVER	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA
123	Valle intermontano 3	Conservación	587.26	Agricultura de Temporal; Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaría Bovina; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería	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.

Los criterios de regulación ecológica de dicha UGA, se describen a continuación:

Cuadro III-2. Criterios de Regulación Ecológica.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN.
	AGRICULTURA

AGR02	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.
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.
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.
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	
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.
EXPLOTACIÓN PECUARIA.	
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.
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
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>).
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 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.
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).
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.
APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE	
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
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
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de 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.
MINERIA	
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.
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.
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.
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.
URBANO	
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.
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.
URB03	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos.
URB04	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.
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%.
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.
URB07	No se fomentará el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.
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.

III.5.1.1. Vinculación del Proyecto con la UGA

Si partimos de lo estipulado en los criterios de regulación ecológico establecidos para la UGA, No 123, los cuales consideran criterios de agricultura, conservación de la biodiversidad, explotación pecuaria, aprovechamiento forestal maderable, minería y urbano, podemos observar que dichos lineamientos no se contraponen con la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos, ya que el presente proyecto está enfocado al aprovechamiento de la zona federal del cauce.

En el presente proyecto no se consideran actividades agrícolas, en cuanto a la presencia de fauna se considera realizar ahuyentamiento en las etapas de preparación del sitio y operación; no se consideran actividades pecuarias ni derribos de vegetación, se contempla la aplicación de medidas de compensación para la disminución de los impactos que se pudieran llegar a presentar.

La UGA presenta ecosistemas vulnerables sin identificar, sin embargo el presente proyecto de extracción de materiales pétreos se complementa perfectamente con los criterios de regulación ecología estipulados, ya que las oportunidades de mano de obra bien remunerada constituye una de las debilidades en material del desarrollo económico y social de esta zona, por lo que el presente proyecto vendrá a contribuir en dicho desarrollo, mediante la generación de mano de obra, y las indiscutibles ganancias generadas de la venta de materiales pétreos en la zona.

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

III.6. 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 (LGEEPA) 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 58 Fracción I, 117 y 118 en materia de cambio de uso de suelo y los artículos 120, 121, 122, 123, 124 y 125 del Reglamento de la misma ley, es necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para proyectos que impliquen el derribo de arbolado en predios con vegetación forestal que rebasen los 500 metros cuadrados o eliminen o fragmenten hábitat de flora y fauna sujetas a protección especial como se menciona en el artículo 5 inciso o) fracción I y II.

Considerando este último artículo EL PRESENTE PROYECTO NO PRETENDE ELIMINAR VEGETACIÓN ALGUNA (ESTRATO ARBOREO); 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.6.1. 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 efecto emita "La Comisión".*

III.6.2. 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.6.3. NORMAS ECOLOGICAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales.

NOM-004- SEMARNAT -2002. Protección ambiental, lodos y biosólidos, especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

NOM-041- SEMARNAT -2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.

NOM-043- SEMARNAT -1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-045- SEMARNAT -2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan el diesel o mezclas que incluyan diesel como combustibles.

NOM-059- SEMARNAT -2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

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

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

NOM-083-SERMANAT-2003, sobre las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

NOM-086-SEMARNAT/2005. Contaminación atmosférica- Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS/2010. Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1999. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejan, transportan o almacenan sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008 Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011. Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-100-STPS-1994. Relativa a los extintores contra incendio a base de P.Q.S. con presión contenida.

Norma Oficial Mexicana NOM-113-STPS-2009. Relativa al calzado y protección.

Norma Oficial Mexicana NOM-115-STPS-2009. Relativa a los cascos de protección, especificaciones, métodos de prueba y clasificación.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT-2011. Listado de sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCT-2008. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCT-2010. Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.

III.7. Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación

III.7.1. 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.

Para el estado de Durango se encuentran **2 ANP**, consideradas como “zonas de protección forestal y reserva integral de la biosfera” las cuales se denominan:

1. **Bolsón de Mapimí** localizada en los municipios de Tlahualilo y Mapimí.
2. **La Michilia** localizada en los municipios de Suchil y Mezquital.

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

III.7.2. 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.7.3. 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 km²

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

Recursos hídricos principales

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

lóticos: 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 pottsi*, *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.7.3.1. Vinculación del Proyecto con la RHP

La vinculación de la Región Terrestre 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, de igual forma para cada impacto generado se está proponiendo una obra de mitigación, que nos garantice la protección a estos recursos.

Los resultados obtenidos para cada concepto se detallan en los apartados correspondientes, así mismo a razón que el presente proyecto de cambio de uso de suelo 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.7.4. 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 Papasquiari.

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 identificando 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 inferencia como Sistema Ambiental, las cuales corresponden a la microcuencas: 36-149-05-004(Cuevecillas), 36-149-05-005 (Francisco Javier Leyva); 36-149-05-007 (El Alamo), 36-149-05-009 (San Miguel de Papasquiaro), 36-149-05-010 (El Terrero), 36-149-05-008 (San Nicolás), 36-149-05-006 (Nazas-Aguanaval. 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 68,093.55 has, las coordenadas extremas en coordenadas UTM DATUM WGS84 son:

Cuadro IV-1. Coordenadas Extremas del Sistema Ambiental

Vértice	X	Y
1	466477	2773758
2	475075	2747498
3	448088	2745976
4	443127	2763571

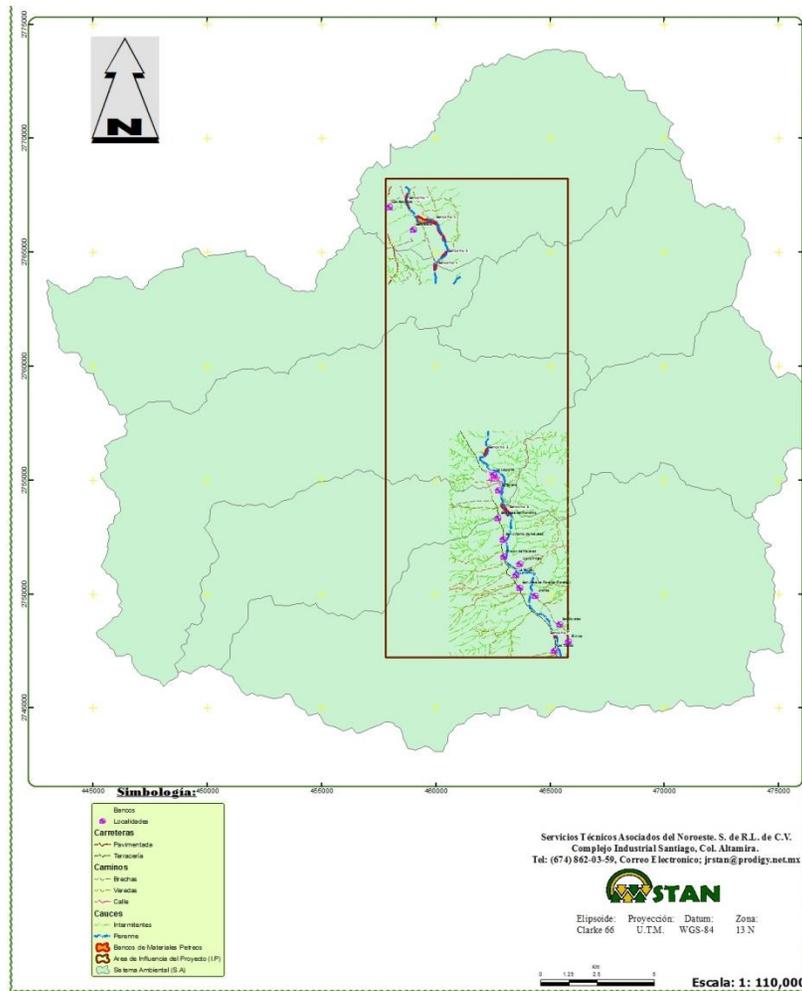


Figura IV-1. Plano de la delimitación del Sistema Ambiental.

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	Semiárido, templado, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.	44,145.50
C(wo)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	11,611.66
Cb'(w2)	Templado, semifrío, con verano fresco largo, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	8,450.30
C(wo)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	2,636.91
Cb'(w1)	Templado, semifrío con verano fresco largo, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	1,249.22

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

Roca	Tipo	Era	Superficie
Ts(lgea)	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	38740.33
Ts(cg)	Conglomerado	Cenozoico	25702.50
Q(s)	N/A	Cenozoico	301.05
Ks(lu-ar)	Lutita-Arenisca	Mesozoico	1658.48
Ts(lgea)	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	321.80
T(lgei)	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	816.57
T(lgei)	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	552.83

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

Cuadro IV-3. Tipos de vegetación del Sistema Ambiental

Clave	Descripción	Superficie
BP	BOSQUE DE PINO	11616.932371
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	7320.942986
MC	MATORRAL CRASICAULE	301.748273
PI	PASTIZAL INDUCIDO	2542.475774
PN	PASTIZAL NATURAL	4651.7708
RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	942.318294
TA	AGRICULTURA DETEMPORAL ANUAL	9028.95086
VSa/BP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	8685.14
VSa/PN	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	22746.75

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

Cuadro IV-4. Edafología del Sistema Ambiental

Clave	Superficie (has)
DUIvptp+LVcrsk/2r	92.27
LVcrsk+LPeuli/2r	785.95
DUIvptp+LVcrsk/2r	1394.59
PHskca+CLsk/2R	2478.90
LPeusk/2R	662.57
LPsk/2R	1090.30
LPmosk+LPskli/2R	2217.10
RGeulep/2R	600.55
LPeuli+RGeulep+LVlep/2	9918.43
CMhulep+UMsklep/2R	704.34
PHskca+CLsk/2R	3818.27

PHskca+PHsklv/2R	1630.04
CMhulep+RGdylep/2R	359.76
LPsk+PHsklv/2R	1105.11
LPmoso+CMhulep/2R	1759.39
PHsklv+PHcapcp/2R	3232.01
PHskca+CHha/2R	569.46
LVcrsk+PHcapcp/2R	2713.68
LVcrsk/2R	584.70
LPeusk/2R	155.94
LVcrsk+PHsklv/2R	1469.29
LPeusk+RGsklep/2R	49.48
PHcrsk+PHcapcp/2R	743.17
LPdysk+LVlep+RGsklep/2R	1792.03
PHskca+CLsk/2R	920.92
LPsk+RGsklep/2R	1086.23
PHskca+CHha/2R	859.41
PHskca+LVcrsk/2R	1096.95
PHsklep+RGsklep/2r	117.90
LPmosk+LPskli/2R	1433.69
VRmzpe+PHskplv/3r	173.69
PHcrsk+PHcapcp/2R	945.03
PHsklv+PHcapcp/2R	14.28
LPmosk+PHskplv/2R	490.79
DULvptp+PHskpdp/2R	1552.41
CLskvr+RGskca/2R	1549.12
PHlvlep+LVsklep/2R	51.19
CHpdp+PHskca/2R	849.48
PHskph+FLhum/2R	639.46
FLeu/1	52.21
LPeuli+LPmosk/2R	2010.47
FLeu+CHlvcc/1	2798.87
LPeusk+RGsklep/2R	1829.71
DULvptp+LVsklen/2R	2183.25
LPmosk+LVsklep/2R	1908.09
LPskli+LPmosk/2R	4542.25
PHlvlep+DULvptp/2R	1043.20

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-2. Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas

PROVINCIA FISIAGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	CLASE DE SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLASE DE TOPOFORMAS	SUPERFICIE
Sierra Madre Occidental	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	Superficie de gran meseta con cañadas	Meseta	19090.01
	Sierras y Llanuras de Durango	Bajada con lomerío	Bajada	28121.27
		Valle intermontano con lomerío	Valle	16691.44

		Sierra baja	Sierra	126.48
--	--	-------------	--------	--------

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 prevaleciente. 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 las obras y actividades propuestas.

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), 36-149-05-005 (Francisco Javier Leyva); 36-149-05-007 (El Alamo), 36-149-05-009 (San Miguel de Papasquiaro), 36-149-05-010 (El Terrero), 36-149-05-008 (San Nicolás) y 36-149-05-006 (Nazas-Aguanaval).

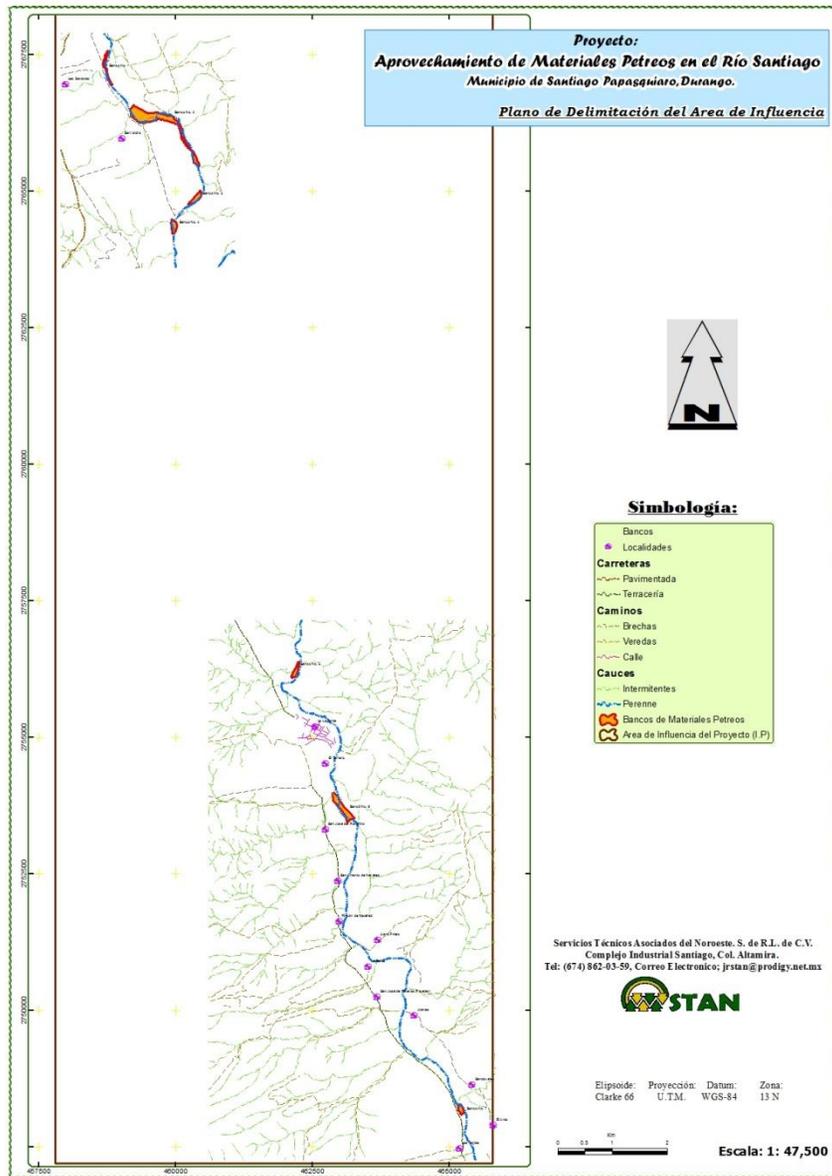


Figura IV-2. Ubicación física del proyecto en el contexto estatal.

La superficie determinada para el Área de Influencia (AI) corresponde a **16,359.05 has**. Las obras a desarrollar consisten en el aprovechamiento de Materiales Pétreos en el cauce del Río Santiago a cielo abierto. El área determinada fue de tal manera que las interacciones que se darán entre las actividades de extracción y los componentes ambientales más importantes sea a **nivel puntual**, por lo que esta superficie es la que en determinado momento tendrá mayor presencia con las actividades del proyecto al entrar en la etapa de aprovechamiento.

No se establecerán barreras físicas que impidan el desplazamiento de la fauna silvestre y doméstica, ni entre los ecosistemas presentes.

No es necesario realizar obras y/o actividades complementarias, todos los procesos se llevarán en sitios de aprovechamiento, la infraestructura necesaria (maquinaria) será transportada para su uso. No se requiere de otro tipo de servicios, tales como, servicios de transporte de personal, hotelería, alimentación, comunicación, etc., todos los servicios de hospedaje, alimentación y aseo serán cubiertos en la ciudad de Santiago papasquiaro en los propios hogares de los trabajadores.

Al realizar la obra se tendrá una afectación muy localizada (puntual), únicamente en el área a ocupar por los bancos propuestos, sin embargo se está considerando un área de amortiguamiento que es el límite máximo donde se pudieran llegar a tener impactos relevantes al ecosistema. El radio estimado de

afectación se presenta en el plano correspondiente a una escala adecuada y debidamente georeferenciado, los impactos adversos al medio ambiente previstos serán muy puntuales.

Cuadro IV-5. Coordenadas Extremas del Área de Influencia (AI)

Vértice	X	Y
1	457900	2767900
2	465753	2767978
3	465850	2747250
4	457934	2747133

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-6. Climas en el Área de Influencia (AI)

Clave	Descripción
BS ₁ 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.
C(wo)	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; 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-7. 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:

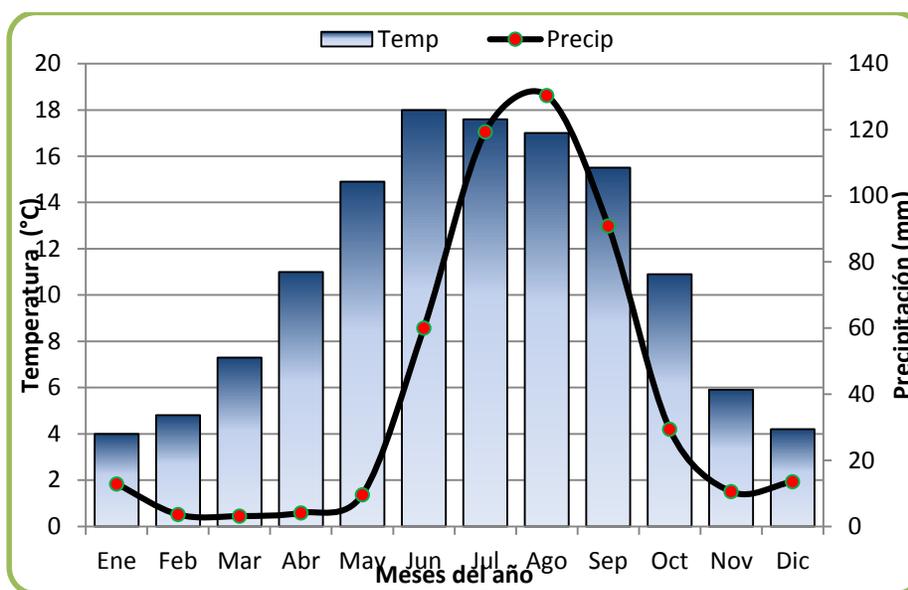
- La temperatura máxima mensual, es el valor normal o promedio histórico de la temperatura máxima por mes.

- 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);

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

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

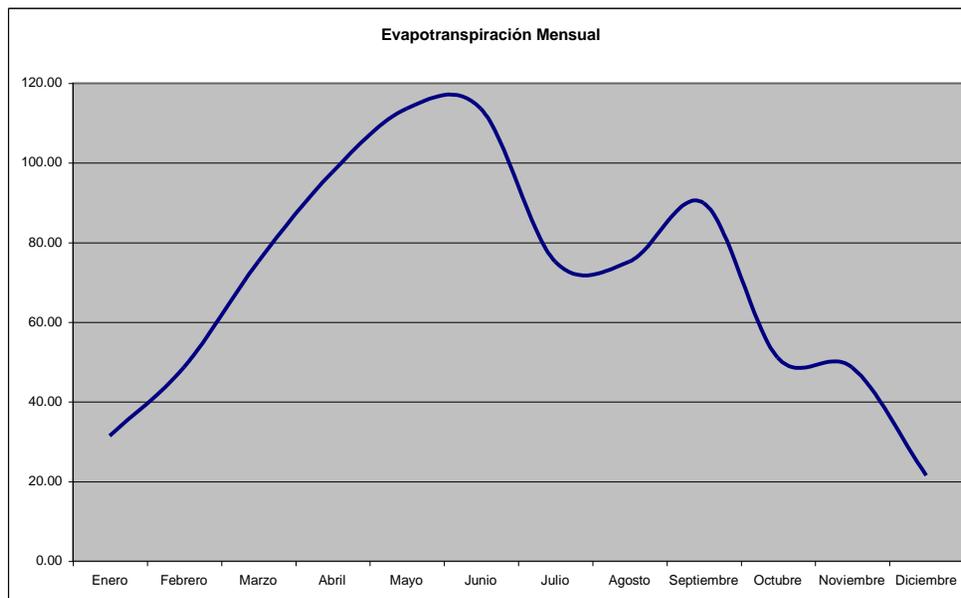


Figura IV-3. Evapotranspiración para el Área de Influencia.

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-8. Tipos de rocas en el Área de Influencia AI

Roca	Tipo	Era	Sistema
Ts(lgea)	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neogeno
Ts(cg)	Conglomerado	Cenozoico	Terciario
Q(s)	N/A	Cenozoico	Cuaternario

Las rocas ígneas extrusivas: son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños. Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

Una clasificación de las rocas ígneas se basa en la cantidad de sílice (SiO₂) presente; así, las rocas ácidas tienen más del 65% de SiO₂; rocas intermedias tienen entre el 65 al 52% de SiO₂, las rocas básicas tienen del 52-45% de SiO₂; y las rocas ultrabásicas tienen menos del 45% de SiO₂.

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 pueden distinguir dos tipos de unidades fisiográficas, la primera que corresponde a sistema de topoformas denominado “**valle**”, cuya descripción pertenece a la “**valle de laderas tendidas con cañadas**”; y la segunda que corresponde al sistema de topoformas denominada “**sierra**”, cuya descripción pertenece a la “**sierra alta con cañadas**” y la cuál se distribuye más ampliamente en el sistema.

Cuadro IV-9. Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas

PROVINCIA FISIAGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	CLASE DE SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLASE DE TOPOFORMAS	SUPERFICIE (HA)
Sierra Madre Occidental	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	Superficie de gran meseta con cañadas	Meseta	1055.93
	Sierras y Llanuras de	Bajada con lomerío	Bajada	5949.29

	Durango	Valle intermontano con lomerío	Valle	12005.76
--	---------	--------------------------------	-------	----------

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-10. 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
	36-149-05-005	Francisco Javier Leyva
	36-149-05-007	El Álamo
	36-149-05-009	San Miguel de Papasquiaro
	36-149-05-010	El Terrero
	36-149-05-008	San Nicolás
	36-149-05-006	Nazas-Aguanaval

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 las cartas edafológicas **G13-08 y G13-11** 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 (DGEGTENAL), 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-11. 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
LVcrsk+LPeuli/2r	LUVISOL	Crómico	Esquelético	LEPTOSOL	Éutrico	Lítico	N	N	N	Media
DUIvptp+LVcrsk/2r	DURISOL	Lúvico	Epipétrico	LUVISOL	Crómico	Esquelético	N	N	N	Media
PHskca+CLsk/2R	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	CALCISOL	N	Esquelético	N	N	N	Media
LPeuli+RGeulep+LVlep/2	LEPTOSOL	Éutrico	Lítico	REGOSOL	Éutrico	Epipétrico	LUVISOL	N	Epiléptic	Media
PHskca+CLsk/2R	LEPTOSOL	Éutrico	Lítico	REGOSOL	Éutrico	Epipétrico	LUVISOL	N	Epiléptic	Media
PHskca+PHsklv/2R	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	CALCISOL	N	Esquelético	N	N	N	Media
PHsklv+PHcapcp/2R	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	PHAEZEM	Esquelético	Lúvico	N	N	N	Media
PHskca+CHha/2R	PHAEZEM	Esquelético	Lúvico	PHAEZEM	Calcárico	Epipétrico	N	N	N	Media
LVcrsk+PHcapcp/2R	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	CHERNOZEM	N	Háplico	N	N	N	Media
LVcrsk+PHsklv/2R	LUVISOL	Crómico	Esquelético	PHAEZEM	Calcárico	Epipétrico	N	N	N	Media
PHcrsk+PHcapcp/2R	LUVISOL	Crómico	Esquelético	PHAEZEM	Esqueléti	Lúvico	N	N	N	Media
PHskca+CLsk/2R	PHAEZEM	Crómico	Esquelético	PHAEZEM	Calcárico	Epipétrico	N	N	N	Media
PHskca+CHha/2R	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	CALCISOL	N	Esquelético	N	N	N	Media
PHskca+LVcrsk/2R	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	LUVISOL	Crómico	Esquelético	N	N	N	Media
PHcrsk+PHcapcp/2R	PHAEZEM	Crómico	Esquelético	PHAEZEM	Calcárico	Epipétrico	N	N	N	Media
DUIvptp+PHskpdp/2R	DURISOL	Lúvico	Epipétrico	PHAEZEM	Esquelético	Epipetro	N	N	N	Media
CLskvr+RGskca/2R	CALCISOL	Esquelético	Vértico	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	N	N	N	Media
CHpdp+PHskca/2R	CHERNOZEM	N	Epipétrico	PHAEZEM	Esquelético	Calcárico	N	N	N	Media
PHskph+FLhum/2R	PHAEZEM	Esquelético	Páquico	FLUVISOL	N	Molihúm	N	N	N	Media
FLeu/1	FLUVISOL	N	Éutrico	CHERNOZEM	Lúvico	Cálcico	N	N	N	Gruesa
FLeu+CHlvcc/1	FLUVISOL	N	Éutrico	CHERNOZEM	Lúvico	Cálcico	N	N	N	Gruesa
DUIvptp+LVsklen/2R	DURISOL	Lúvico	Epipétrico	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Media
LPskli+LPmosk/2R	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico	LEPTOSOL	Mólico	Esquelético	N	N		Media

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

Cuadro IV-12. Descripción de tipos de suelo.

Tipo	Características
Luvisol	<p>La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión. Los horizontes eluviales de algunos Luvisoles están tan empobrecidos que se forma una estructura laminar desfavorable. En algunos lugares, el subsuelo denso ocasiona <i>condiciones reductoras</i> temporarias con un <i>patrón de color stágnico</i>. Estas son las razones por las que los Luvisoles truncados en muchas instancias son mejores suelos agrícolas que los suelos originales no erosionados. Los Luvisoles en la zona templada se cultivan ampliamente con granos pequeños, remolacha azucarera y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo. En la región Mediterránea, donde son comunes los Luvisoles (muchos de ellos con los calificadores Crómico, Cálcico o Vértico) en depósitos coluviales de meteorización de calizas, las pendientes inferiores se cultivan con trigo y/o remolacha azucarera mientras que las pendientes superiores frecuentemente erosionadas se usan para pastoreo extensivo o cultivos forestales.</p>
Durisol	<p>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.</p>
Feozem	<p>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</p>
Leptosol	<p>Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. Los Leptosoles a los que aplica el calificador Réndzico están plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiático; los que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los Leptosoles ácidos comunmente están bajo bosque de coníferas. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisorio pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles pueden causar sequía aún en ambientes húmedos.</p>

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 temporal anual, pastizal natural y zonas de agricultura de riego anual en su mayoría.

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

Cuadro IV-13. Especies vegetales dentro del Área de Influencia.

ESTRATO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL
ARBOREO	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite
	<i>Acacia shinneri</i>	Huizache
	<i>Juglans regia</i>	Nogal
	<i>Populus sp</i>	Álamo
	<i>Eucalipto sp</i>	Eucalipto
	<i>Salix Humboldtiana</i>	Sauce
ARBUSTIVO	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla
	<i>Nicoteana glauca Graham G</i>	Tabachín, tacote
	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal tapón
	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal
HERBACEO	<i>Sporobolus airoides</i>	Zacatón Alcalino
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	Pasto niño
	<i>Agrostis sp.</i>	Pasto Quila.
	<i>Zea 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

Se presenta la lista de algunos de los ejemplares avistados en el área del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	Se localiza cerca de zonas donde habita el hombre, incubando en torres, iglesias, graneros, ruinas y otras edificaciones solitarias. Es de hábitos nocturnos y se alimenta básicamente de roedores y mariposas nocturnas.
<i>Cathartes aura</i>	Aura	Se localiza en asociaciones de pino-encino su alimentación es base de carne de animales muertos y de huevos.
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	De amplia distribución; de hábitos alimenticios de tipo omnívoro.
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	De amplia distribución, se alimenta de carroña.
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Se localiza en partes altas, también alrededor de zonas agrícolas y asentamientos humanos, se alimenta de aves pequeñas y de polluelos.
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Golondrina	Se localiza en las partes altas a orilla de las barrancas su vuelo es de grandes alturas. Se alimenta de grandes alturas y se alimenta de insectos que atrapa en pleno vuelo.
<i>Passer domesticus</i>	Chilero	Se localiza alrededor de áreas agrícolas y asentamiento humano: se alimenta de granos e insectos.
<i>Columbina inca</i>	Tortillera	De amplia distribución, se asocia centros de población y áreas de cultivo
<i>Ardea alba annas sp.</i>	Garza blanca	Ave acuática de amplia distribución se asocia a cuerpos de agua. Se alimenta de peces y anhelados.
<i>Annas platyrhinchos diazi</i>	Pato	Ave acuática de amplia distribución, se asocia a cuerpos de agua. Anida en tulares y matorrales húmedos. Se alimenta de peces y semillas.

IV.3.2.2.2. Anfibios y reptiles

Los anfibios y reptiles reportados para esta zona donde se localiza el proyecto son:

Nombre científico	Nombre común	Hábitat
<i>Rana pipiens</i>	Rana	Se localiza en los cuerpos de agua, se alimentan de insectos y plancton.
<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija cornuda cola redonda	De amplia distribución, se asocia a centros de población y áreas de cultivo.
<i>Urosaurios ornatos</i>	Lagartija arbórea	Se localiza en los bosques de pino-encino se alimentan de insectos y semillas de pasto de la región.
<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera Común	Se localiza preferentemente en ambientes apartados en cerros, campo o montes sucios preferentemente pedregosos, poco frecuentados por el hombre.

IV.3.2.2.3. Mamíferos

Las especies de mamíferos reportados para la zona donde se localiza el proyecto son:

Nombre científico	Nombre común	Hábitat
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Se localiza cercas de los asentamientos humanos: se alimentan con roedores y polluelos de aves: ocasionalmente se alimentan de fruta silvestre y reptiles por necesidad. Cerca de ranchos y poblaciones se alimenta de aves de corral. De amplia distribución.
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Se localizan en diversas condiciones de vegetación de

		asociación xerófila y de pino-encino; se alimentan de roedores y de huevos de aves.
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Se localiza en áreas abiertas (bajos) y cercas de las áreas de cultivo. Se alimentas de hierba y pastos en general. De amplia distribución.
<i>Lepus calloris</i>	Liebre	Se localiza en áreas abiertas (bajos) y cercas de las áreas de cultivo. Se alimentas de hierba y pastos en general. De amplia distribución
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla de rocas (Ardillón)	Se localiza en áreas de asociación de pastizales y bosques de pino-encino; así como en las zonas de pastizales y huizaches. Habitan en zonas rocosas, taludes. Cuevas, peñascos, o troncos de árboles caídos: se alimenta de nueces, granos frutillas, raíces, flores, e invertebrados pequeños.
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata de campo	Su distribución abarca zonas de cultivo, establos y edificaciones abandonas, presenta hábitos nocturnos y se alimentan de cereales, raíces y restos de alimentos, se consideran como fauna nociva debido a la capacidad de anidar en casi cualquier zona y reproducirse rápidamente.

IV.3.2.2.4. Peces.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat
<i>Ciprinus carpio</i>	Carpa Común	Es nativa de cuerpos de aguas estancadas o lentas de las regiones templadas
<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina Negra	Prefiere aguas tranquilas de charcas o lagunas de espesa vegetación acuática, desde donde acechar a sus presas.
<i>B. bagre</i>	Bagre	Es un pez demersal, come peces e invertebrados

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 especies están para el proyecto bajo estudio: el conejo, ardilla, la paloma y la huilóta principalmente.

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 la NOM-059 SEMARNAT 2010
1	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato	A
2	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrionera 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.

Considerando los preceptos anteriores la calidad paisajística en el área de estudio es **media**, presentando unidades topográficas poco *accidentadas*, con pequeños lomeríos y por una **mediana** diversidad florística, no existe una riqueza de especies que le dé un valor alto a la biodiversidad regional. Por otra parte el **agua** es un elemento relevante en la evaluación paisajística, dado que **El Río Santiago** lleva agua todo el año hace **alta** su preferencia estética en la región al presentar zona verdes permanentes en los márgenes de su cauce.

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:

- Cuanto 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.
- Cuanto 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 ripería 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 preceptos anteriores se considera que la zona donde se localiza el proyecto presenta una **fragilidad media**, debido a que es una zona actualmente impactada por actividades antropogénicas (actividades de extracción de materiales pétreos, zonas agropecuarias, de asentamientos humanos) y factores naturales (erosión hídrica, eólica y deslizamiento de tierra).

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.

Su valoración se puede definir como **regular** 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 su 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.

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 regular a buena**, como resultado de la ubicación del proyecto en una zona rivereña; **fragilidad visual media**, como resultado de las perturbaciones antropogénicas por el desarrollo de actividades de extracción de materiales pétreos; y **visibilidad regular** por su conformación de terrenos poco inclinados y el tipo de vegetación presente. 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 **muy variable** 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 (bosque bajo abierto y pastizal), 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.

Finalmente a nivel regional no se presentará un impacto visual significativo debido a las áreas de aprovechamiento de los bancos estarán alejados de la mancha urbana municipal.

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-14. Población beneficiada con el proyecto.

Nombre de la localidad	Población Total	Hombres	Mujeres	Población entre 15 y 29 Años	Población mayor de 60 Años
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 (en los núcleos poblacionales). 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 más bajos del país, le corresponde el área geográfica "C", por lo que el salario mínimo vigente a 2018 es de \$ 88.36.

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 las poblaciones 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 alfabetas 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 Secretaría 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 ocupantes

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-14. 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
Unidades ambientales	1000	982	2	Bajo impacto

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 rural con bajos niveles de emisiones de CO₂, 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:

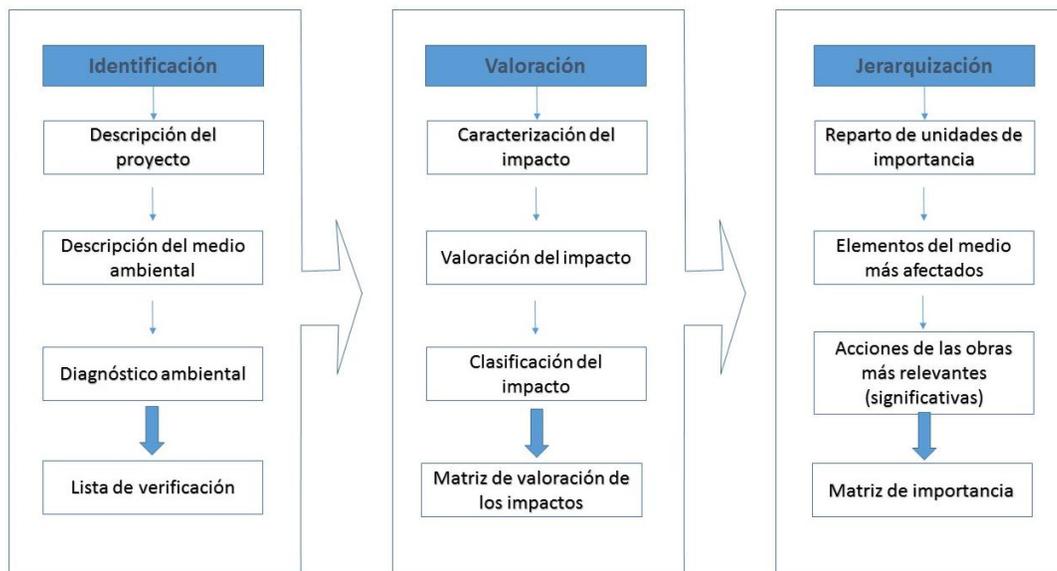


Figura V-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos

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

Elemento	Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
Atmósfera	Clima	Temperatura	El cambio climático obedece a factores globales, sin embargo, se ha comprobado que las emisiones de CO ₂ , 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 ₂)	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 ₂	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 cabo 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
Geología	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

Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Santiago, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.

	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
Suelos	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, acarreos, 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 avenida del cauce por aprovechar
		Erosión	El despalme favorece principalmente a la erosión sobre todo si no se tiene control en su ejecución	1	Mayor cantidad de sedimentos.	La intensidad con que los procesos erosivos actúan depende del tipo de suelo, su textura, la pendiente y el periodo de exposición.
		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
Hidrología	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	1	Cambio en la dinámica de las escorrentías	Posible cambio a consecuencia de la excavación en los bancos propuestos
		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
Biota	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 un Programa de Rescate de Fauna

Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Santiago, municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.

Paisaje	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	
Social	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 Papasquiari donde reside el promovente.
	Salud		Estándares de salud en la población	0	N/A	Servicios de Salud de la Ciudad de Santiago Papasquiari

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

RV	Rango	Valor
Irreversible	> 50 años	7

Temporal	Largo plazo (años)	3	Reversible	40 a 50 años	6
	Mediano plazo (meses)	2		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
	>25 a 50 años	6
Recuperables	>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	Cambio en la dinámica de las escorrentías	-1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-9	COMPATIBLE
		Contaminación por desechos tóxicos	-1	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	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	3	2	1	1	1	2	2	1	1	-33	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	Cambio en la dinámica de las escorrentías	-1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	-12	COMPATIBLE-MODERADO	
		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	1	2	1	-9
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		
Hidrología	Agua superficial	Cambio en la dinámica de las escorrentías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		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. Clima.

La variación de los elementos climáticos implica cambios en el microclima. La vegetación está estrictamente relacionada con los procesos de evapotranspiración y precipitación, fungiendo como regulador de la temperatura, al ser removida por las actividades del proyecto (despalme de hierbas anuales), se producen cambios en la temperatura, humedad e incidencia de la radiación solar en la capa de aire que se encuentra por encima del suelo.

La explotación de los bancos de materiales contribuirá a modificar el microclima, provocando incremento en la temperatura debido al cambio de ángulo de reflexión y refracción de los rayos solares sobre la superficie de los cortes de suelo en relación a la superficie original. Este impacto se considera como temporal, ya que al eliminar la vegetación (herbácea), el cambio de la temperatura en esta área modificará el microclima, sin embargo debido a los procesos naturales, la regeneración del suelo en cauces y riveras es muy elevada. Es importante hacer la consideración que la magnitud de este impacto es baja, lo anterior en base a las dimensiones del proyecto, así como a la poca cantidad de vegetación herbácea.

V.3.2. 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 al romper la estructura del suelo y propiciar la erosión eólica, se genera la incorporación de un mayor número de partículas a la atmósfera. Es importante mencionar que estos aumentos en el número de partículas se presentarán temporalmente, durante el periodo de preparación del sitio y operación del proyecto. Cabe mencionar, que debido a que el material a extraer contiene un alto porcentaje de humedad, la emisión de partículas sólidas a la atmósfera que se generará por el acarreo de material pétreo será mínima.

Como ya se mencionó anteriormente, la regeneración de la vegetación en las colindancias de los cuerpos de agua es elevada, por lo que una vez fuera de operación los bancos de materiales por naturaleza, la vegetación automáticamente iniciara su proceso de restitución.

En la operación de maquinaria y equipo se producen emisiones a la atmósfera, los principales contaminantes son: Bióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos No Quemados (HC's), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Plomo (Pb), y Dióxido de Azufre (SO₂), estas emisiones se consideran temporales y no son cuantificables, por lo que únicamente se supervisara el buen estado y

funcionamiento de los equipos, aunado a esto, no es un número considerable de equipos y maquinaria que se emplearán en este proyecto, por lo que este impacto se considera de baja magnitud.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Aumento en los niveles de polvo y gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna
- Emisión de ruido por el aumento de vehículos automotores.
- Posible aumento de vibraciones por la maquinaria utilizada (Cargador, Volteos etc)
- Aumento en los niveles de partículas de polvo en el aire a consecuencia de un incremento en la cantidad de vehículos.

V.3.3. Geomorfología.

El despalme provoca cambios en la dinámica geomorfológica y con la modificación de la estructura del suelo se alteran procesos exógenos encargados de modelar el 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.

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

V.3.4. Suelo.

Durante el periodo de preparación (despalme) y de aprovechamiento (cortes, acarreos, etc.) se presentan movimientos de tierra, quedando al descubierto estratos de suelo con propiedades físicas y químicas diferentes a los originales, dentro de los bancos propuestos en la franja del cauce del Río,

El despalme favorece principalmente la erosión, sobre todo si no se tiene un control en su ejecución. La intensidad con que los procesos erosivos actúan depende del tipo de suelo, su textura, la pendiente y periodo operativo (meses del año aprovechables).

El movimiento de maquinaria que se empleará en los bancos de materiales causará una compactación en el suelo modificando sus características físicas y geomorfológicas.

La operación del equipo y maquinaria podría ocasionar pequeños derrames accidentales de grasa y aceite al suelo variando su composición.

Si el manejo de combustible y aceite se realiza de manera inadecuada, pueden ocasionarse impactos negativos en las características fisicoquímicas del suelo, puesto que un derrame accidental provocará cambios importantes en la composición del suelo.

V.3.5. 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.

Temporalmente aumentará la **escorrentía y los sólidos suspendidos** por el tráfico de vehículos en los bancos de materiales, con el inicio de la temporada de lluvias se espera germinen las semillas de pastos, hierbas y arbustos y se protejan áreas desprovistas de vegetación al costado de los caminos de acceso.

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.3.6. Fauna.

La remoción del suelo realizada por la maquinaria afectará a algunas especies faunísticas de la región, modificando su hábitat natural.

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, reducción del tamaño poblacional de ciertas especies, fragmentación de las poblaciones y cambios en la estructura de las comunidades a nivel de borde del hábitat. 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.3.7. 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.

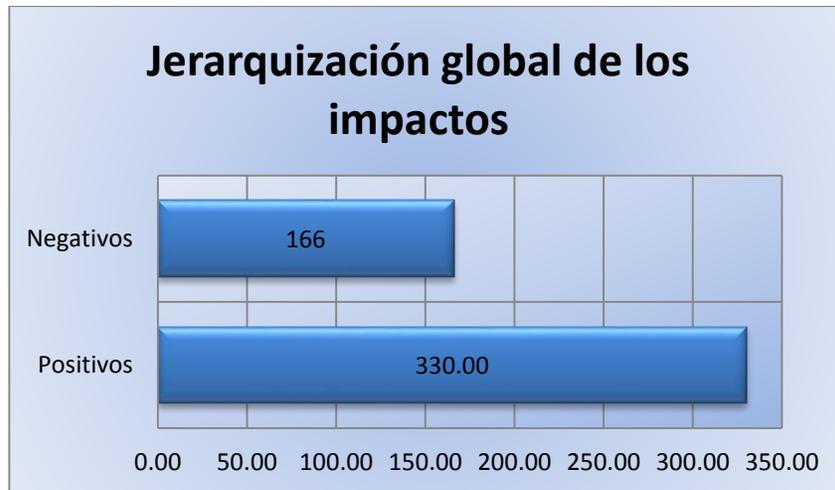


Figura V-2. Gráfica del análisis global de los impactos

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_{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_{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_{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	3.226	0.5
	Ruido y vibraciones	-8.00	-8.00	-9.00	25	5.040	1.3
Geología	Modificación del perfil geológico natural	-11.00	-33.00	0.00	44	8.871	3.9
Suelos	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-8.00	-9.00	-10.00	27	5.444	1.5
	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-8.00	-8.00	0.00	16	3.226	0.5
	Remoción de material	-11.00	-45.00	0.00	56	11.290	6.3
	Mayor cantidad de sedimentos	-8.00	-14.00	-10.00	32	6.452	2.1
	Compactación	-11.00	-15.00	0.00	26	5.242	1.4
Hidrología	Cambio en la dinámica de las escorrentías	-9.00	-12.00	0.00	21	4.234	0.9
	Contaminación por desechos tóxicos	-8.00	-12.00	-10.00	30	6.048	1.8
Biota	Desplazamiento de las especies	-16.00	-22.00	0.00	38	7.661	2.9
Social	Generación de empleos	54.00	63.00	48.00	165	33.266	54.9
Suma absoluta (j)		160	249	87	496	100.000	496.0
Suma relativa (JI)		32.07	40.49	27.00	99.6		

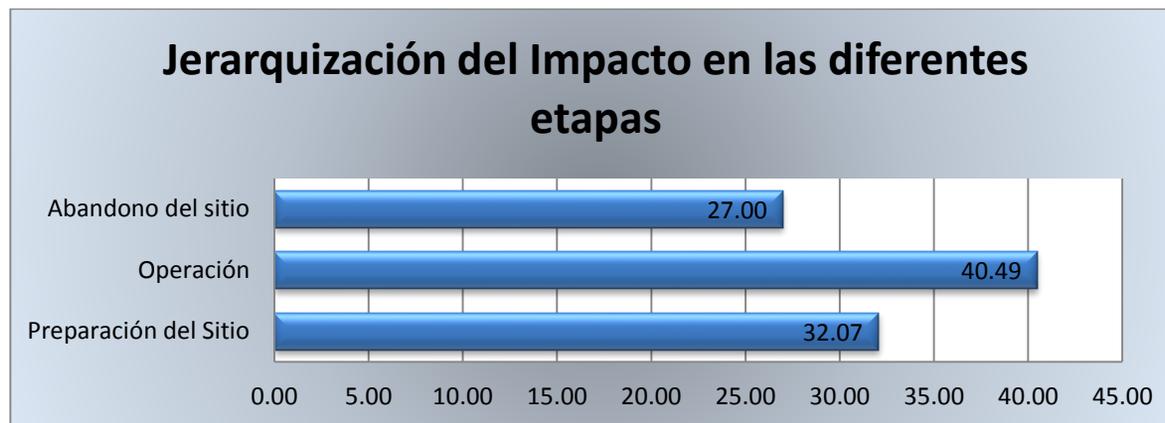


Figura V-3. Jerarquización de Impactos por Etapa

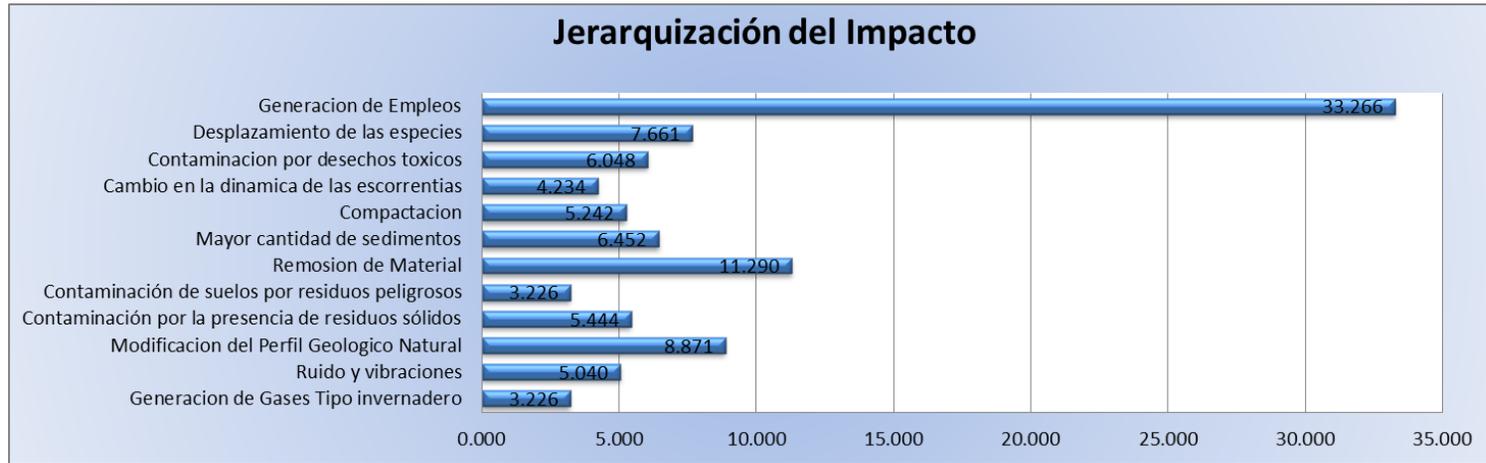


Figura V-4. Jerarquización de los impactos más relevantes

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:

- a. 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.

- b. Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- c. Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto ambiental local y regional.
- d. 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
1	Preparación del sitio		
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
2	Operación.		
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 microcuena.	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
3	Abandono del sitio.		
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 analisis 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
Geología			
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 promotente
Suelos			
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 promotente
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 despalle 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 promotente /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 promotente /Contratista
Atmosfera			
Generación de Gases Tipo invernadero	1.01, 2.02,	Restricciones legales para el uso del fuego ayudara a mitigar este impacto.	La Promotente/ 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 Promotente/ Contratista
Hidrología			
Cambio en la dinámica de las escorrentías.	1.02, 2.04, 3.01, 3.02	Con las medidas restrictivas para no afectar la vegetación se garantiza el balance del agua. El aprovechamiento de material deberá de ser programado sobre los volúmenes autorizados y tener especial cuidado en no sobrepasar el perfil geológico programado. Al término de la vida útil del proyecto se deberá de suavizar los cortes ocasionados y descompactar las áreas necesarias con la finalidad de evitar acumulación de material y permitir el flujo natural del cauce.	La promotente /Contratista
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 promotente /Contratista
Biota			
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 líquidas, durante todas las etapas del proyecto. el evitar dejar plásticos que en dado momento la fauna pudiera consumirlos.	La promotente /Contratista
Sociedad			
Generación de Empleos	2.09	La mano de obra necesaria a emplearse en el aprovechamiento de materiales pétreos será por parte del	La promotente.

Elemento / Impacto ambiental	Tipo de medida	Modo de acción	Responsable de la ejecución
		promovente, por lo que se espera que este proyecto sea un detonante en la generación de empleos bien remunerados.	

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
1	Preparación del sitio		
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 carteles 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
2	Operación.		
2.01	Se evitará 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 microcuencia	Permanente	Seguimiento de programa de rescate. Informes
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
3	Abandono del sitio.		
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.

Deberán incluirse estructuras como: cunetas, además a la cabeza de las terrazas, donde estas se presenten, se les deberán de hacer una inclinación inversa para disminuir la velocidad de arrastre del agua para posteriormente implantar una cubierta vegetal; se aconseja emplear el producto de los cortes. 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. Geomorfología

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.

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	Erosión	PREVENTIVA No permitir la circulación de vehículos fuera de las áreas de trabajo.	Preparación del sitio Operación	Humedecer los caminos para evitar la generación de polvos	De ser necesario construir obras para las escorrentías	Personal técnico y promovente
	Contaminación por residuos domésticos	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal Depositarlos en el relleno sanitario de Santiago Papasquiaro, Dgo	Preparación y operación	Evitar la contaminación de las agua y suelo	Transporte de los residuos al relleno sanitario de la Cd., de Santiago Papasq.	Personal técnico y promovente
	Contaminación por residuos industriales	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal Construcción de un almacén temporal de Res. Enviar a plantas recicladoras	Preparación y operación	Evitar la contaminación de las agua y suelo Reciclado de residuos	Control de residuos de acuerdo la NOM-087-SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y PROFEPA
AGUA	Contaminación de fuentes de agua	PREVENTIVA Sistema de tratamiento de aguas muestreo sistemático de fuentes y descargas Reciclado de aguas tratadas	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
	Escorrentía	PREVENTIVA No modificar el cauce natural del Río Santiago. No almacenar materiales en el cauce para evitar la generación de sedimentos	Preparación y operación	Realizar los trabajos fuera del flujo del agua en escorrentía	Establecer cabeceos y bordes a los lados del cauce del río	Personal técnico, promovente y CNA
AIRE	Polvos	PREVENCIÓN Rociar con agua el material y caminos de acceso	Preparación y operación	Reducción de generación de polvos.	De ser necesario rociar los caminos para evitar polvos	Personal técnico y promovente
	Ruido	PREVENTIVA 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
	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos	PREVENTIVA 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	Caza por	PREVENTIVA	Preparación y	Menor cantidad de	Sanciones al personal	Personal técnico,

Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Santiago, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.

	trabajadores del proyecto	Restricciones legales Educación ambiental	operación	especies cazadas	ó trabajadores.	Promovente y PROFEPA
VEGETACIÓN	Daños al arbolado	PREVENTIVA Evitar el derribo de vegetación aledaña	Preparación y operación	Prevención y cuidado en árboles	Cumplir con la NOM-061- SEMARNAT	Personal técnico, Promovente y 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
	Economía regional	Se aportará materiales pétreos a la industria de la construcción regional	Preparación y operación	Se genera empleos directos e indirectos	De acuerdo a normatividad vigente.	Promovente
	Asentamientos humanos	Habrà mayor infraestructura regional y servicios a la comunidad	Preparación y operación	Se impulsa el desarrollo regional	De acuerdo a la demanda de servicios	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.

El despalme provocara cambios en la dinámica geomorfológica, ya que con la pérdida y modificación de la estructura del suelo se alteran procesos exógenos encargados de modelar el paisaje geomórfico.

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

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.

Escenario 1: el proyecto no se realiza.

El Río aumentará su grado de azolvamiento, originando que el mismo comience a cambiar su cauce y llegar a ocasionar un desborde en la temporada de lluvias.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la realización de la actividad así como la venta de materiales para la construcción, los empleos asociados a este proyecto, aunque por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o local.

Escenario 2: el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

Se realizan las actividades de extracción sin tener las medidas preventivas principalmente con los residuos peligrosos, lo que lleva a la contaminación del suelo cuando se hacen actividades de reparación y mantenimiento, no se siguen las recomendaciones de la CONAGUA durante la extracción del material modificando el cauce del río.

Escenario 3: el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación

Si el proyecto se realiza cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores como agua, suelo y atmosfera, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida, se implementara un adecuado manejo de los residuos especiales y peligrosos. Existirá un incremento en los ingresos municipales por concepto de impuestos municipales, estatales y federales. Así mismo se realizaran las recomendaciones por parte de la CONAGUA para no modificar las condiciones del cauce del río por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

Atmosfera.- Por el constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generaran partículas de polvo y gases producto de la combustión, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones, en el acarreo del material al almacén deberá estar cubierta la carga o al momento de llevarlo a las casa de materiales.

Agua.- Como resultado de la extracción de la materia prima se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto benéfico moderadamente significativo, debido a que las mismas condiciones de arrastre de material en el río en periodo de lluvias los bancos de donde se extraerá los materiales se volverá a reponer mediante un proceso natural.

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.

Durante la operación del proyecto se generarán aceites quemados, derivados de la operación de la maquinaria. También se generarán sólidos, resultado del mantenimiento de la maquinaria y equipo. Sin embargo la maquinaria será enviada a talleres autorizados para realizar el mantenimiento preventivo en la ciudad de Santiago papasquiaro, así como el correctivo en caso de requerirse.

Flora y Fauna.- En la extracción del material pétreo no habrá afectación de la flora solo se eliminarán la vegetación herbácea generada en las épocas de sequía; en cuanto a la fauna en el área del proyecto se detectaron especies de pequeños reptiles y aves que serán ahuyentados en las etapas de preparación y operación, en el área de influencia del proyecto será implementado el programa de rescate de fauna catalogada en la *NOM-059-SEMARNAT-2010* en caso que así se requiera.

Social y Económico.- 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.

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 escala.

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-1. Seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación

Componente	Impacto	Medida	Unidades de medición y seguimiento
Aire	Aumento en la concentraciones de gases efecto invernadero	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria utilizada.	Bitácoras
	Generación de polvo	Mantenimiento a los caminos de acceso	Bitácoras / Evidencia fotográfica
	Generación de ruido	Los vehículos utilizados deberán contar con silenciador de ruido.	Evidencia fotográfica
Geológico	Movimiento de material geológico superficial	Estabilización de taludes ,construcción de atajos	Evidencia fotográfica

suelo		Usar sólo los caminos existentes	Evidencia fotográfica
		No afectar el estrato herbáceo ni arbustivo en terrenos riverieños	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	
Agua	Incremento en la cantidad de sedimentos	No se afectará el estrato herbáceo ni arbustivo en terrenos riverieños	Evidencia fotográfica
Paisaje	Impacto visual	Jornada de limpieza de caminos y áreas de trabajo	Bitácora / Evidencia fotográfica
Vegetación	Modificación de la estructura vegetal	No afectar el estrato herbáceo ni arbustivo en terrenos riverieños	Evidencia fotográfica
Fauna	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	Bitácora / Evidencia fotográfica	
Sociedad	Incremento de la Calidad de vida de los habitantes	Contratación de pobladores cercanos al proyecto	Evidencia fotográfica
		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-2. 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			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 sirva para 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. VIAC741108I43

DOMICILIO.- Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago de, Santiago Papasquiaro, Dgo. Teléfono 01-674-86-2-03-59; 674 104 00 32 E-mail: 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. Francisco Javier Davey Ramírez

Promovente del Proyecto

CURP: DARF691020HDGVMR05

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.
- 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.
- Heredía-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.