

**MANIFIESTO DE IMPACTO
AMBIENTAL PARA EL
APROVECHAMIENTO DE ARENA Y
GRAVA, EN EL ARROYO EI
ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

CONSULTA PÚBLICA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS



CONSULTA

INDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL	- 1 -
1.1. PROYECTO	- 1 -
1.1.1. Nombre del proyecto.....	- 1 -
1.1.2. Ubicación del proyecto.....	- 1 -
1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	- 1 -
1.1.4. Presentación de la documentación legal	- 1 -
1.2. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	- 1 -
1.2.1. Registro Federal del Contribuyente del promovente	- 1 -
1.2.2. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones - 1 -	
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO IMPACTO.....	- 2 -
1.3.1. Nombre o razón social	- 2 -
1.3.2. Registro Federal del Contribuyente	- 2 -
1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	- 2 -
1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	- 2 -
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	- 3 -
2.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	- 3 -
2.1.1. Naturaleza del Proyecto.....	- 3 -
2.1.2. Selección del sitio	- 7 -
2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	- 17 -
2.1.4. Objetivos	- 18 -
2.1.5. Vías de acceso	- 19 -
2.1.6. Inversión requerida	- 21 -
2.1.7. Dimensiones del proyecto.....	- 21 -
Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias..	- 27 -
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	- 29 -
2.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO	- 29 -
2.2.1. Programa general del trabajo	- 29 -
2.2.2. Preparación del sitio	- 37 -
2.2.3. Obras asociadas o provisionales	- 37 -
2.2.4. Etapa de operación.....	- 38 -
2.2.5. Etapa de abandono del sitio (post-operacional)	- 38 -

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

2.2.6.	Utilización de Explosivos	- 38 -
2.2.7.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	- 38 -
2.2.8.	Otras fuentes de daños.....	- 41 -
2.2.9.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	- 42 -
2.2.10.	Requerimiento de personal y equipos.....	- 43 -
2.2.11.	Maquinaria y equipo	- 44 -
3.	VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO	- 45 -
3.1.	ORDENAMIENTOS JURIDICOS	- 45 -
3.1.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	- 47 -
3.1.2.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	- 50 -
3.1.3.	Ley de Aguas Nacionales	- 51 -
3.1.4.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPA)	- 52 -
3.1.5.	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	- 53 -
3.1.6.	Constitución Política del Estado de Zacatecas.....	- 54 -
3.2.	VINCULACION CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO (POET).....	- 56 -
3.3.	DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRA ZONIFICACION PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN.....	- 64 -
3.3.1.	Áreas Naturales Protegidas	- 64 -
3.3.2.	Regiones prioritarias	- 66 -
3.4.	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	- 72 -
3.5.	PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)	- 74 -
3.5.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	- 74 -
4.	DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	- 78 -
4.1.	DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANALISIS DE INFLUENCIA DIRECTA O INDIRECTA	- 78 -
4.2.	CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	- 84 -
4.2.1.	Medio abiótico.....	- 84 -
4.2.2.	Medio biótico.....	- 108 -
4.2.3.	Paisaje del Sistema Ambiental (SA)	- 132 -
4.2.4.	Medio Social	- 135 -

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

4.2.5. Diagnostico Ambiental.	- 141 -
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL	144 -
5.1. METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	144 -
5.1.1. Identificación de Factores Ambientales	- 145 -
5.1.2. Indicadores de impacto Ambiental	- 148 -
5.1.3. Identificación de los Impactos Ambientales	- 150 -
5.1.4. Caracterización y valorización de los Impactos	- 151 -
6. MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACION O CORRECTIVAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	- 164 -
7. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	169 -
7.1. PRONOSTICOS DEL ESCENARIO	- 169 -
7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	- 171 -
7.3. CONCLUSIONES	- 191 -
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	- 192 -
8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN	- 192 -
8.2. OTROS ANEXOS	- 192 -
8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS	- 192 -
BIBLIOGRAFIA	- 196 -

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente.	- 6 -
Tabla 2. Imágenes vías del acceso al proyecto.	- 20 -
Tabla 3. Coordenadas del área del proyecto.	- 21 -
Tabla 4. Clasificación de la superficie del proyecto.	- 27 -
Tabla 5. Programa general de trabajo en el primer año.	- 35 -
Tabla 6. Programa general de trabajo para la vida útil del proyecto.	- 36 -
Tabla 7. Sustancias y residuos generados mensualmente.	- 39 -
Tabla 8. Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.	- 44 -
Tabla 9. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	- 47 -
Tabla 10. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	- 50 -
Tabla 11. Ley de aguas nacionales.	- 51 -
Tabla 12. RLGEEPA.	- 52 -
Tabla 13. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	- 53 -
Tabla 14. Constitución Política del Estado de Zacatecas.	- 54 -
Tabla 15. Características del UAB 43.	- 59 -
Tabla 16. Características de la UAB 43.	- 59 -
Tabla 17. Estrategias aplicables a la UAB 43.	- 61 -
Tabla 18. Categorías de las ANP.	- 65 -
Tabla 19. Normas oficiales mexicanas.	- 72 -
Tabla 20. Ejes rectores del plan estatal de desarrollo.	- 76 -
Tabla 21. Coeficiente de atenuación del aire.	- 81 -
Tabla 22. Mediciones del ruido hechas al equipo que se utilizará en el sitio del proyecto.	- 81 -
Tabla 23. Área de SA, AI y AP.	- 83 -
Tabla 24. Características del clima.	- 85 -
Tabla 25. Ubicación de las estaciones meteorológicas.	- 86 -
Tabla 26. Temperatura media mensual.	- 87 -
Tabla 27. Lluvia total promedio.	- 89 -
Tabla 28. Tipos de geología presentes en el Sistema Ambiental.	- 93 -
Tabla 29. Unidades de suelo presentes en el SA, AI y AP.	- 96 -
Tabla 30. Erosión en el área de estudio.	- 100 -
Tabla 31. Elevaciones más importantes en la microcuenca.	- 102 -
Tabla 32. Características de las Regiones Hidrológicas Administrativas.	- 106 -

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Tabla 33. Características de disponibilidad de agua subterránea del acuífero Chupaderos (CONAGUA, 2023).	- 107 -
Tabla 34. Uso de suelo y vegetación del área de interés	- 108 -
Tabla 35. Coordenadas de los puntos de muestreo para flora y fauna.	- 112 -
Tabla 36. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	- 115 -
Tabla 37. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	- 116 -
Tabla 38. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	- 117 -
Tabla 39. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	- 117 -
Tabla 40. Evidencia fotográfica del área de proyecto (AP).	- 118 -
Tabla 41. Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).	- 119 -
Tabla 42. Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).	- 120 -
Tabla 43. Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).	- 120 -
Tabla 44. Vegetación encontrada	- 121 -
Tabla 45. Fotografías de los muestreos realizados en el AI	- 122 -
Tabla 46. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	- 122 -
Tabla 47. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	- 124 -
Tabla 48. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	- 124 -
Tabla 49. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	- 125 -
Tabla 50. Fotografías de los muestreos realizados en el Sistema Ambiental	- 126 -
Tabla 51. Fauna encontrada en el SA, AI y AP	- 130 -
Tabla 52. Fotografías de la fauna encontrada	- 131 -
Tabla 53. Población total según sexo, viviendas habitadas e indicadores seleccionados por municipio.	- 135 -
Tabla 54. Total de la población rural y urbana en el municipio.	- 136 -
Tabla 55. Población económicamente activa por sexo.	- 136 -
Tabla 56. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica (estimaciones).	- 137 -
Tabla 57. Población analfabeta y rezago total.	- 138 -
Tabla 58. Condición de afiliación a los servicios de salud estad	- 139 -
Tabla 59. Médicos por cada mil habitantes.	- 139 -
Tabla 60. Unidades médicas por cada 10 mil habitantes.	- 140 -
Tabla 61. Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino (kilómetros). ...	- 140 -
Tabla 62. Localidades por grado de marginación 2010 y 2020.	- 141 -
Tabla 63. Déficit de servicios básicos en localidades de alta y muy alta marginación.	- 141 -

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Tabla 64.Diagnóstico Ambiental.	- 141 -
Tabla 65.Componentes y factores ambientales modificados para la extracción de materiales pétreos.	- 145 -
Tabla 66.Factores ambientales.....	- 147 -
Tabla 67.Indicadores ambientales seleccionados.	- 148 -
Tabla 68.Matriz de Impactos.....	- 150 -
Tabla 69.Impactos totales.....	- 150 -
Tabla 70.Atributos de los impactos (importancia del impacto).....	- 156 -
Tabla 71.Importancia medioambiental de los impactos.	- 158 -
Tabla 72.Matriz abandono del proyecto.....	- 163 -
Tabla 73.Medidas de prevención, mitigación o restauración que se realizarán.	- 165 -
Tabla 74.Escenarios del proyecto.....	- 169 -
Tabla 75.Formato de indicadores.	- 173 -
Tabla 76.Formato de reporte de inspección.	- 174 -
Tabla 77.Cronograma de actividades del PVA.	- 176 -
Tabla 78.Bitácora de reubicación y rescate de especies.....	- 190 -

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Perfil por tramo de arroyo el astillero (adjunto en formato 60 x 90).....	- 8 -
Ilustración 2. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar I.	- 9 -
Ilustración 3. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar II.	- 10 -
Ilustración 4. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar III.	- 11 -
Ilustración 5. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar IV.	- 12 -
Ilustración 6. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar V.	- 13 -
Ilustración 7. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar VI.	- 14 -
Ilustración 8. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar VII.	- 15 -
Ilustración 9. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar VIII.	- 16 -
Ilustración 10. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar IX.	- 17 -
Ilustración 11. Ubicación física del proyecto.	- 18 -
Ilustración 12. Vías de acceso al área del proyecto.	- 19 -
Ilustración 13. Formación tipo planicie de inundación.	- 34 -
Ilustración 14. Unidad Ambiental Biofísica.	- 59 -
Ilustración 15. Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.	- 66 -
Ilustración 16. Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP) cercanas al proyecto.	- 68 -
Ilustración 17. Regiones terrestres prioritarias cercanas al proyecto.	- 70 -
Ilustración 18. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).	- 71 -
Ilustración 19. Delimitación del SA, AI y AP.	- 83 -
Ilustración 20. Clima del área de estudio.	- 85 -
Ilustración 21. Estaciones meteorológicas cercanas al SA.	- 87 -
Ilustración 22. Registro histórico de temperatura media anual.	- 89 -
Ilustración 23. Registro histórico de precipitación media anual.	- 90 -

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Ilustración 24.Registro histórico de precipitación mensual acumulada.....	- 91 -
Ilustración 25.Mapa provincias fisiográficas	- 92 -
Ilustración 26.Mapa geología del SA.	- 94 -
Ilustración 27.Tipos de suelos presentes en el área de estudio (INEGI, 2018).....	- 96 -
Ilustración 28.Grado de erosión en el área de estudio.	- 100 -
Ilustración 29.Topografía del sistema ambiental	- 104 -
Ilustración 30.Regiones Hidrológicas-Administrativas.	- 105 -
Ilustración 31.Mapa hidrología.....	- 107 -
Ilustración 32.Mapa de uso de suelo y vegetación.	- 110 -
Ilustración 33.Ejemplo de Unidad de Muestreo.	- 111 -
Ilustración 34.Puntos de muestreo para la vegetación	- 114 -
Ilustración 35.Transectos de muestreo para fauna.....	- 129 -
Ilustración 36.Factores para evaluar la fragilidad del paisaje (Muñoz, 2004).....	- 133 -
Ilustración 37.Población total en el municipio de Pinos, Zacatecas.	- 136 -
Ilustración 38.Indicadores por nivel educativo.	- 138 -
Ilustración 39.Plano diagnóstico ambiental para las regiones prioritarias.	- 143 -

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

1.1. PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS.

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en un predio ubicado sobre el cauce del Arroyo El Astillero, al noroeste de la comunidad de "Buenavista" con 2.74 has de superficie en el Municipio de Pinos, Zacatecas. El área propuesta se considera un cauce federal ajeno a la propiedad privada y ejidales en cualquiera de sus vértices.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto contara con **5 años** de vida útil

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Se anexa la documentación legal.

1.2. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

1.2.1. Registro Federal del Contribuyente del promovente

1.2.2. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Calle:

Colonia:

Municipio:

Estado:

Código Postal:

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO IMPACTO

1.3.1. Nombre o razón social

1.3.2. Registro Federal del Contribuyente

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

CONSULTA PUBLICA

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del Proyecto

El proyecto consistirá en la extracción de materiales pétreos en greña (grava y arena) del lecho del Arroyo El Astillero tomando como base lo indicado en el espíritu de la manifestación de impacto ambiental que se presenta, es contemplar y prevenir los impactos al ambiente desde la etapa de planeación del proyecto hasta su operación y más aún, hasta el abandono del mismo. Para el caso del presente proyecto se utilizaron los puntos de la guía sectorial para actividades hidráulicas, modalidad particular. Siendo el proyecto de explotación de materiales pétreos una actividad identificada en el Art. 28 fracc X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como el Art. 5 Frac. R inciso II del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, se considera aplicable la presentación del estudio de impacto ambiental modalidad particular, para ser evaluado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I.

Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

El proyecto de extracción de arena y grava en el cauce del Arroyo El ASTILLERO cercano a la comunidad de BUENAVISTA en el municipio de PINOS Estado de Zacatecas al sur de la comunidad mencionada con 2.74 has de superficie de zona federal, en el cual se

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

consideran 2 tramos para su extracción de lo cual se tramitará su concesión ante CONAGUA, de donde pudiera ser posible la extracción de 17,689.41 m³

Para la extracción de los materiales del lecho del río se utilizará un pailoader tipo cuchará (3 m³), procurando siempre extraerlo de aguas abajo hacia aguas arriba, posteriormente el material será comercializado en greña y transportado en camiones de volteo (2) de 14 m³, el cual será utilizado para la producción de concreto, así como para la venta al público como material para la construcción.

Para el caso de la extracción de los materiales del lecho del arroyo, éste se despalmará hasta una profundidad de 0.10 m aproximadamente donde sea necesario y a partir de ahí se iniciará la explotación del banco de materiales, dejando terrazas en los meandros de 1.5. a 2 m de ancho y una pendiente de 1:1 en los taludes, los cuales serán construidos con una pendiente mínima de reposo de 45° requerida para ello y de acuerdo a lo sugerido por los técnicos de la CONAGUA, con lo que se evitará la erosión de los mismos, tanto en las márgenes izquierda como en la derecha de los meandros según sea el caso, para lo cual se utilizará el material sobrante obtenido y se recubrirá con la capa fértil extraída producto del despalme; además se reforestará con vegetación primaria que mejorará el paisaje, y la fauna podrá reincorporarse a este nuevo hábitat.

El proyecto se encuentra justificado desde el punto de vista económico y social, ya que en la zona de establecimiento del proyecto el material para la construcción, así como para la elaboración de concreto disponible de ser explotado es abundante, lo cual contribuye de manera importante al desarrollo de la industria de la construcción como fuente detonadora de empleos en el área del municipio de Pinos y poblados aledaños, por su cercanía y contribuirá al desarrollo carretero y a la industria de la construcción de la entidad, sin embargo dese el punto de vista ambiental su justificación queda supeditada a que la extracción se haga desde una visión ecológica respetando las reglas de la naturaleza, es por ello que no se pondrá en riesgo el caudal ecológico activo.

El Arroyo el astillero en la comunidad de Buenavista en el municipio de Pinos Zac., se considera un arroyo temporal intermitente con un caudal mayor solo en temporadas de alta precipitación en la región, es por ello por lo que el proceso de extracción de grava y

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

arena puede desarrollarse en gran parte del año en todo el cauce con una mayor actividad en los meandros donde la acumulación de materiales pétreos es más abundante.

El método de extracción atendiendo el Manual de Restauración de Cauces Socavados, propiedad de Sociedad de Audubon de México AC, será el siguiente:

1. Será extraída la arena, gravas y demás materiales tales como piedra bola y tierra lama, en todo el cauce cuando presente líneas rectas y solamente de la mitad del cauce o barra de sedimentos en meandros seleccionados, ya que en ellos se deposita la arena y grava fina en la mitad inferior durante cuando el nivel del agua del arroyo está alta. Generalmente la grava depositada en la mitad superior del cauce de sedimentos es más grande en diámetro. Como consecuencia, es menos adecuada para usos comerciales que los materiales finos depositados en la mitad inferior.
2. Deberá conservar la vegetación ya existente en la mitad del arroyo arriba de la barra de sedimentos. Esta vegetación protegerá la barra de sedimentos de la erosión y disminuirá la velocidad del arroyo. Así se podrá depositar la carga de arena y grava en la mitad inferior de la barra de sedimentos.
3. No se manejarán camiones, ni operará maquinaria pesada dentro de la mitad superior de la barra de sedimentos porque el hacerlo dañará la vegetación y abrirá un camino por medio de la barra de sedimentos. Podrá seguir por el medio del cauce del arroyo con un vehículo, se manejará sobre arenas finas en la mitad inferior de la barra de sedimentos. Podrá seguir por medio del cauce para alcanzar las arenas de otra barra de sedimentos que no tengan un acceso directo desde la orilla del arroyo.
4. Deberá esparcir las piedras de desecho, de tamaño grande, en forma uniforme a través de la parte superior de la barra de sedimentos o colocarlas en el cauce entre dos puntas de sedimentos. Dejará una superficie lisa y pareja en el área, esto evitará que el cauce se ensanche y permitirá que se forme un lugar natural donde se depositen la arena y grava fina durante la siguiente avenida. Deberán ser plantados árboles en la parte río arriba, cuando sea necesario, para conservar

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

la sinuosidad del cauce. En los meandros susceptibles a extracción sobre los cuales se desarrolla vegetación de tipo gramíneas y pastizales, considerada como vegetación ruderal, producto de acumulación de humedad y arrastre de semillas en temporada lluviosa, las cuales prenden en menor proporción ser desplazadas para la obtención de material de óptima calidad sin materia orgánica a solicitud del mercado y características propias de esterilidad que se necesita en obra civil, conforme avance la extracción, siendo dispuestas en montículos, reintegrándolas al suelo vecino al cauce para conformación de suelo orgánico. Nunca el almacenamiento será temporal o permanente, siendo factible la remoción de herbáceas, aterrándolas en suelo orgánico, evitando así su posible sequedad y la consecuente promoción de incendios sobre la vegetación aledaña.

Este proyecto es de naturaleza extractiva exclusivamente, el material a aprovechar es arena y grava acumulada en una pequeña sección de la corriente de agua intermitente conocida como Arroyo El Astillero, exclusivamente en el ancho del cauce sin afectar la zona ribereña, por lo que no se requieren actividades de beneficio o transformación, este producto explotable es inerte y utilizable en la industria de la construcción.

Tabla 1. Características relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente.

No.	Características	Señalar las que corresponda(n) al proyecto
1	Realizará actividades altamente riesgosas.	No
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados altamente riesgosos (incluidos materiales residuales).	No
3	Usará o manejará materiales radioactivos.	No
4	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	No
5	Modificará la composición florística del área.	No
6	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección.	No
7	Modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales.	No
8	Modificará patrones demográficos.	No
9	Crearé o reubicaré centros de población.	No

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

10	Incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios.	No
11	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos	No
12	Su área de influencia rebasará los límites del territorio municipal	No

2.1.2. Selección del sitio

El sitio es un reservorio natural de arena producto de los arrastres continuos de material que ocurren durante todo el año y principalmente en la temporada de lluvias en la cuenca del Arroyo El Astillero.

La selección del sitio donde se establecerá el aprovechamiento de materiales pétreos obedece más que nada a la disponibilidad de éstos para su explotación, así como a la cercanía con los posibles compradores al sitio del proyecto.

El sitio se seleccionó con base en los siguientes aspectos:

- Presencia de material pétreo (arena y grava) de calidad que cumple con las necesidades de la industria de la construcción.
- Presencia de vialidades pavimentadas y de segundo orden para la extracción y transporte del material, sin la necesidad de elaborar nuevas vías de acceso al lugar.
- El área de aprovechamiento se encuentra desprovista prácticamente de vegetación arbórea y arbustiva, por otra parte, no se identificaron especies o subespecies de flora y fauna silvestres en peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área propuesta para el aprovechamiento.
- No se encuentra ubicado en ninguna zona natural protegida, zona arqueológica o zona histórica.
- El sitio propuesto no es de uso agrícola ni ganadero. No se considera como zona de fomento ecológico.
- En un radio de 500 m no se localizan almacenes de combustibles ni poliductos subterráneos (combustible, gas) propiedad de Petróleos Mexicanos. No existen

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

líneas de comunicaciones subterráneas propiedad de Teléfonos de México (fibra óptica).

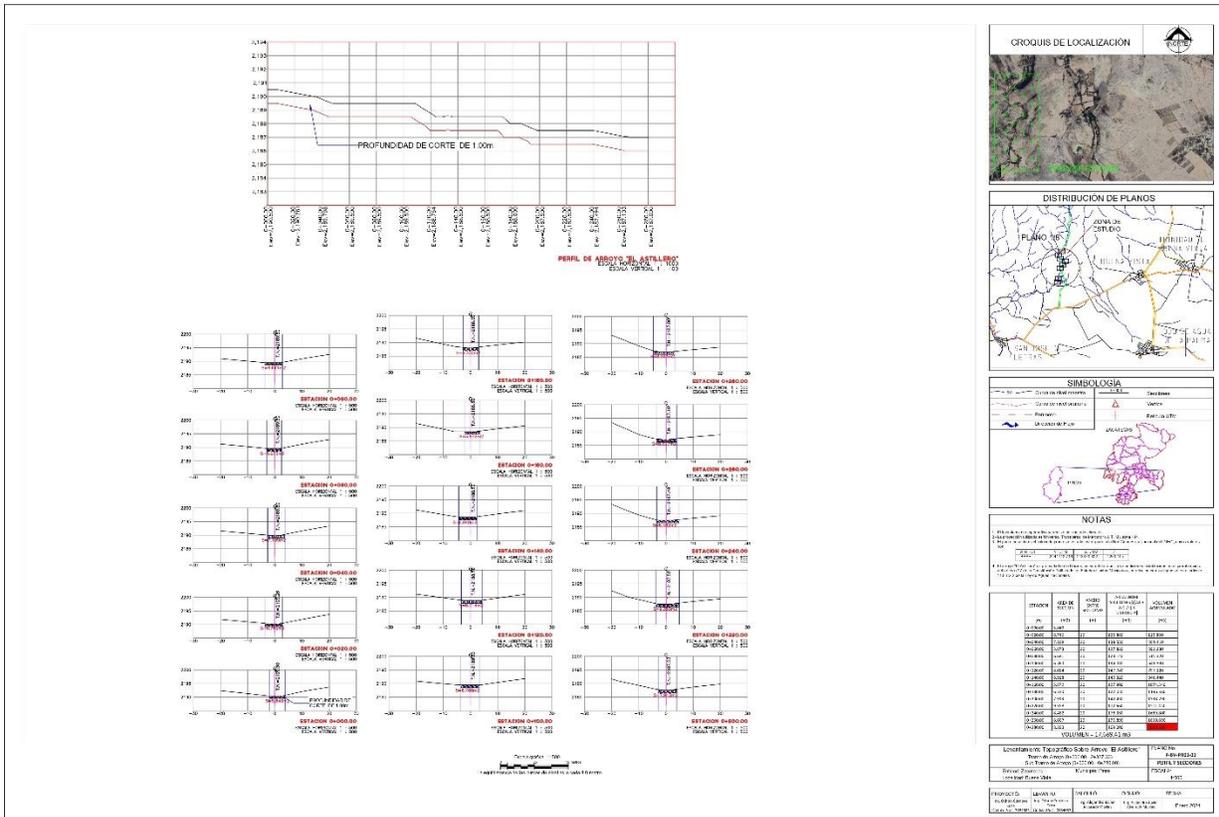


Ilustración 1. Perfil por tramo de arroyo el astillero (adjunto en formato 60 x 90).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

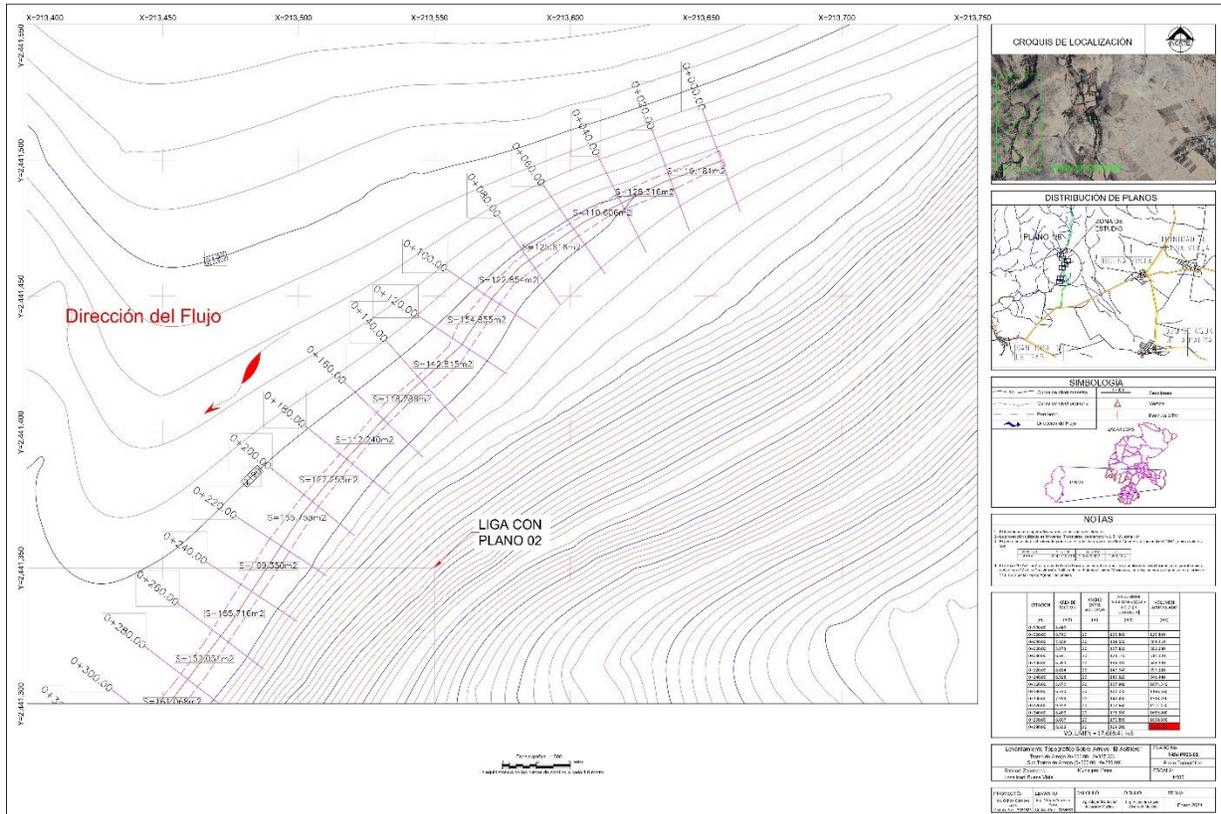


Ilustración 2. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar I.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

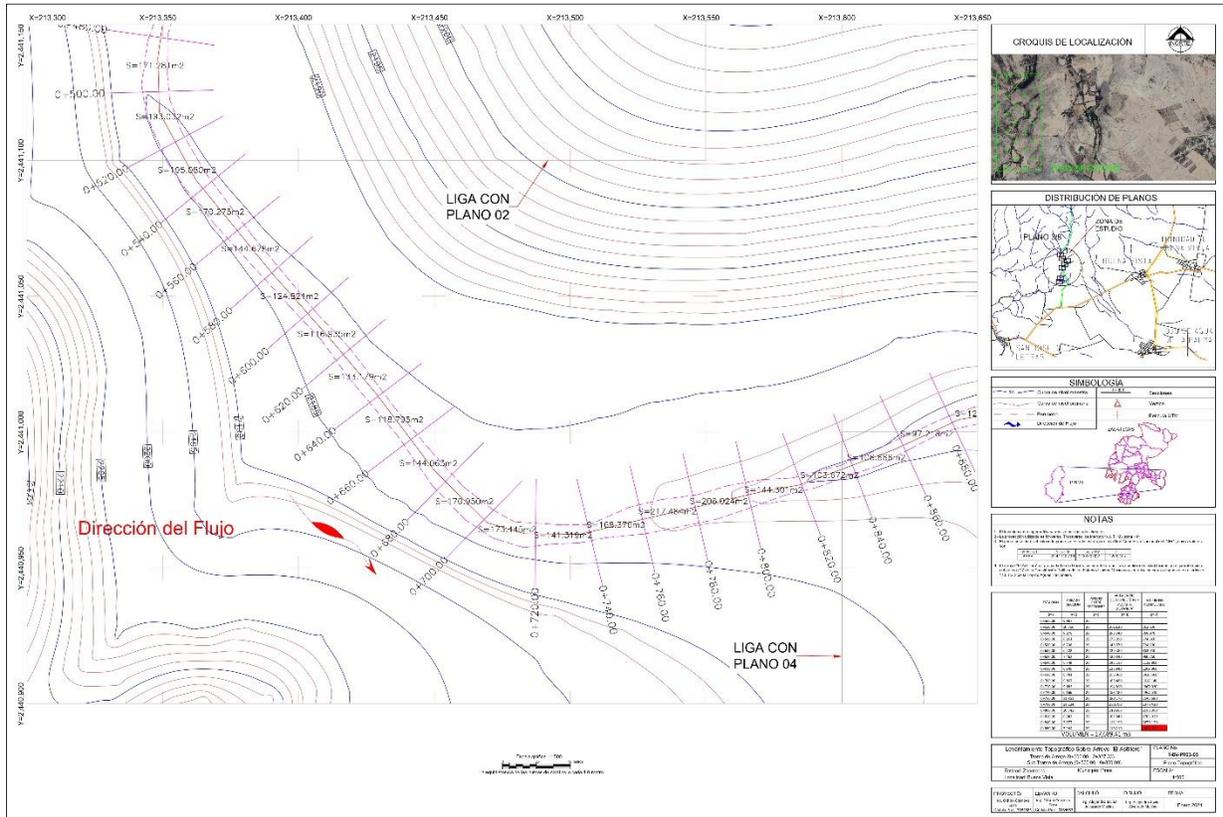


Ilustración 4. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétrico que se pretende aprovechar III.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

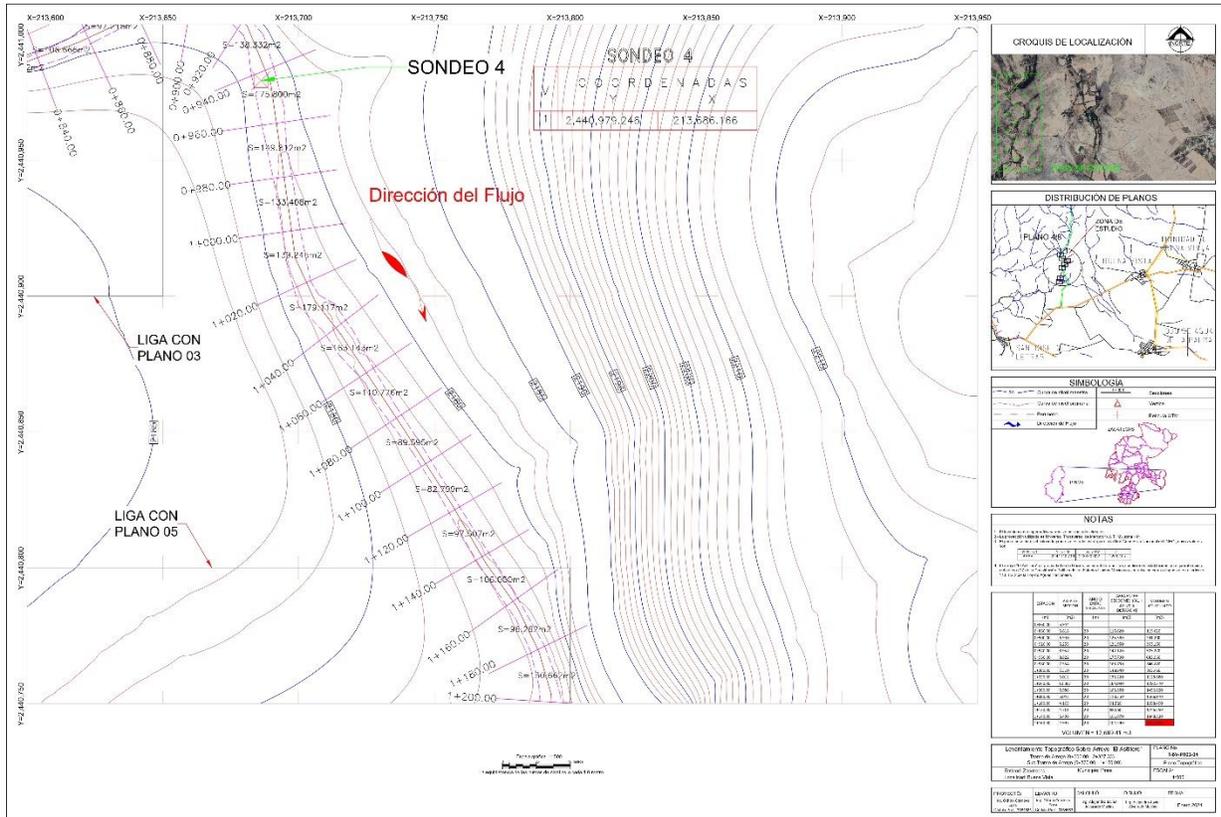
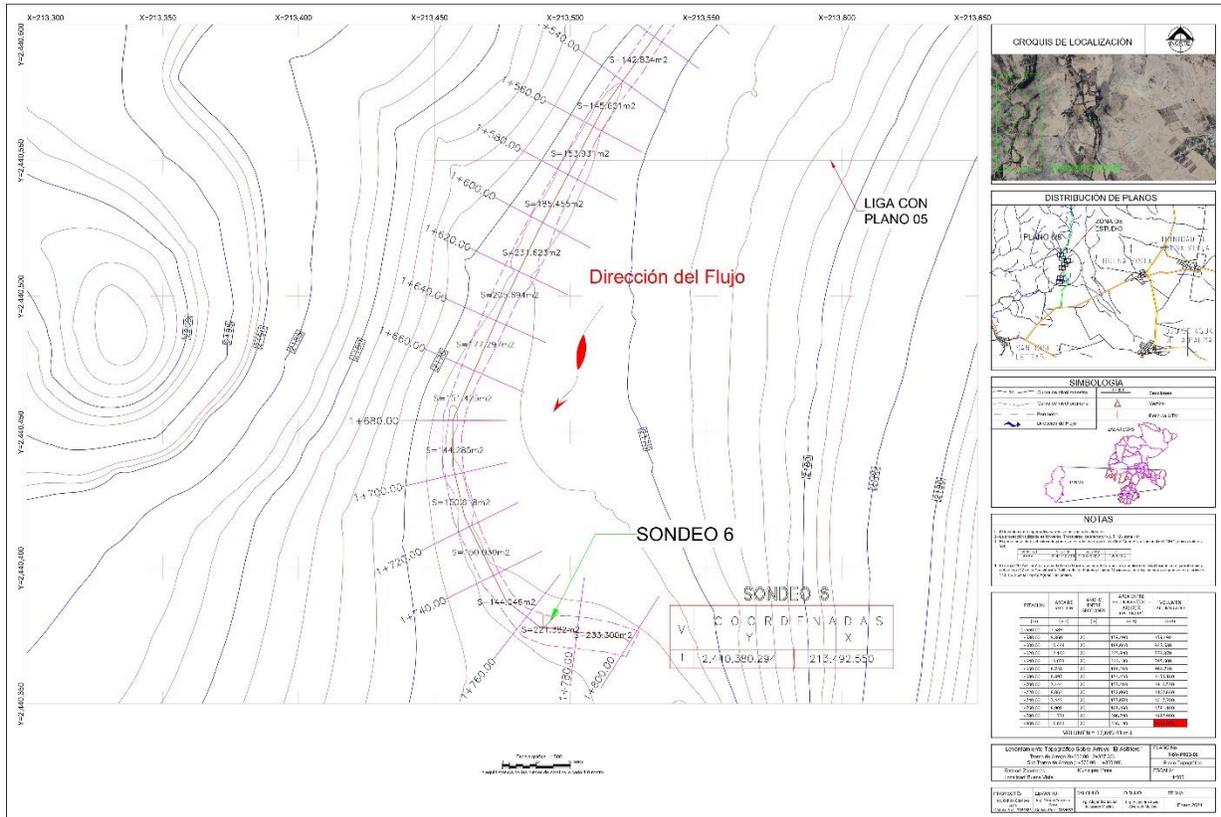


Ilustración 6. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar V.

CONSULTA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

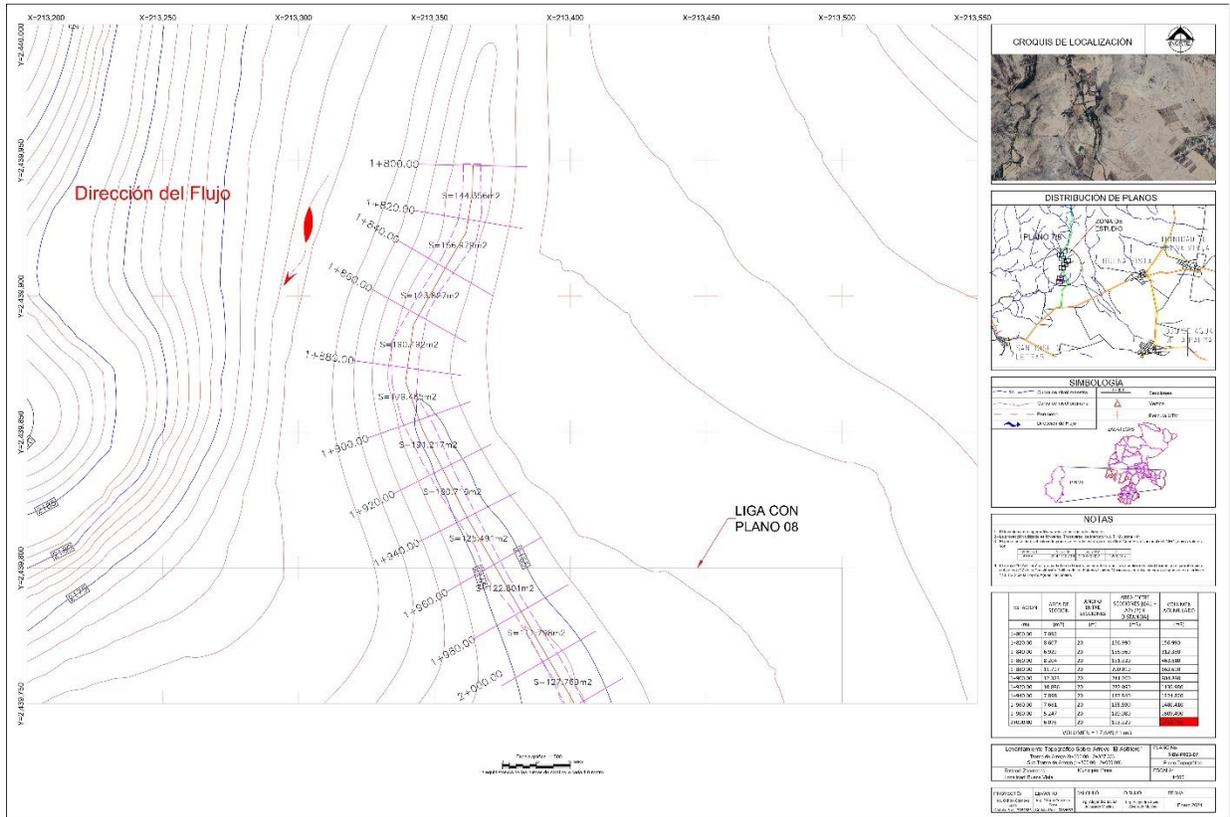


Ilustración 9. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar VIII.

CONSULTA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

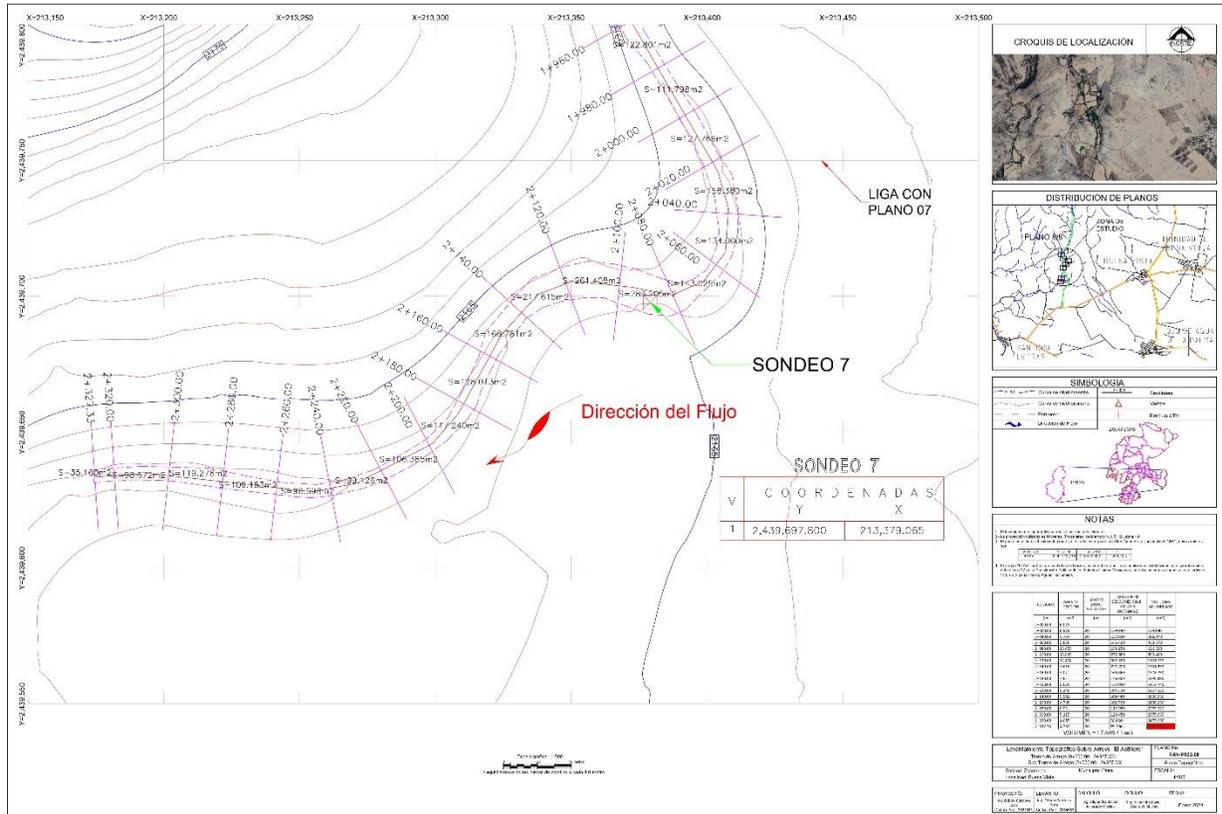


Ilustración 10. Planos de ubicación de sondeos para determinar la profundidad del material pétreo que se pretende aprovechar IX.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

Ámbito Regional

El sitio del proyecto se localiza al sur este de la capital del estado de Zacatecas, en el municipio de Pinos, cerca de la comunidad Buenavista.

Ámbito Local

A lo largo del Arroyo no se localizan asentamientos humanos y este solo colinda con tierras agrícolas y ejidales

Colindancias

El lugar del proyecto colinda con en su mayoría con predios que presentan un uso agrícola de temporal y en algunos puntos colinda con áreas ejidales con muy poca vegetación forestal.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

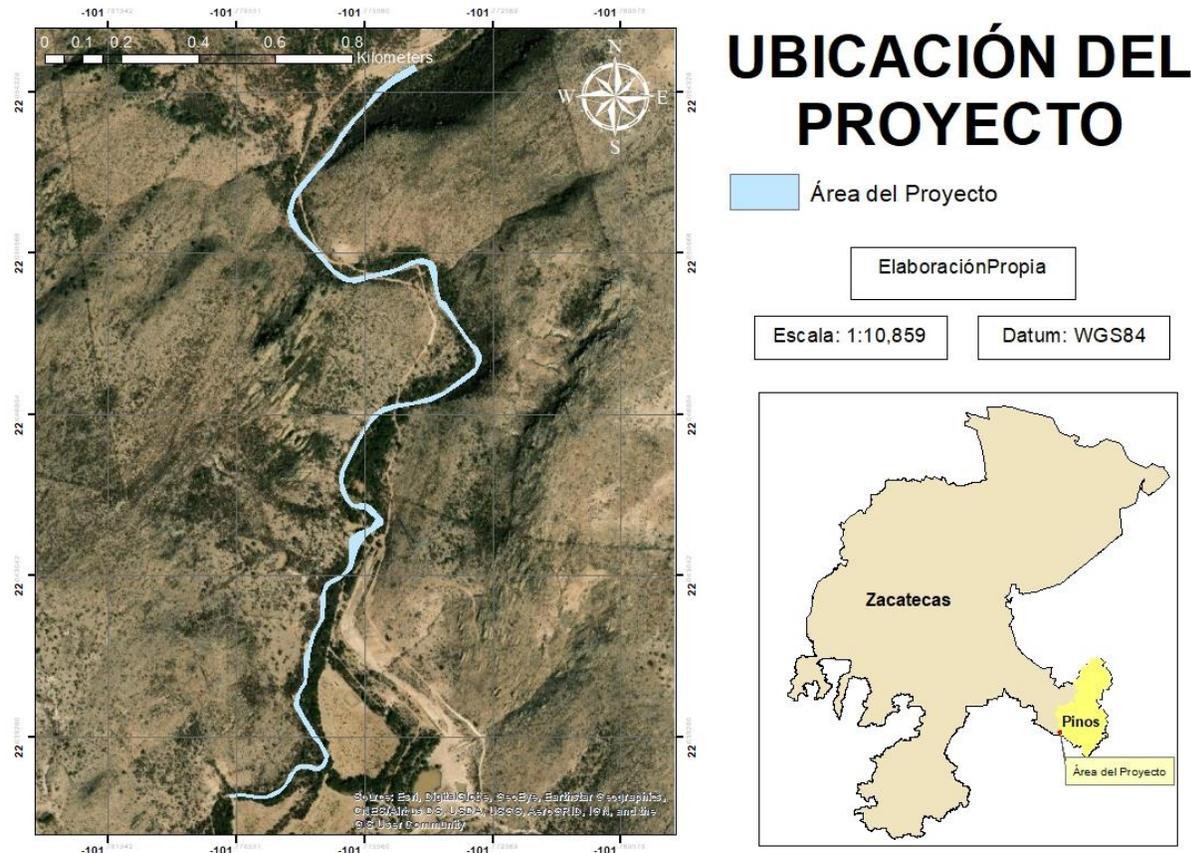


Ilustración 11. Ubicación física del proyecto.

2.1.4. Objetivos

Aprovechar de arena y grava de alta calidad para abastecer la industria de la construcción en los municipios de Pinos, Loreto, Villa García, Noria de Ángeles y Zacatecas.

En esta primera etapa del Arroyo El Astillero convergen un sin número de ramales intermitentes de aguas superficiales que provienen de las serranías con geologías reolíticas proveedoras de grandes cantidades de arenas comunes y sílicas que se acumulan aguas abajo principalmente en las oquedades del río, situación que ha provocado un acumulamiento excesivo de este tipo de materiales obstruyendo en algunas partes el cauce natural del Arroyo por lo tanto con la extracción de materiales pétreos acumulados en el centro del río se dará un alivio al cauce para que fluyan las aguas de forma más ligera saneando constantemente el ambiente en esta zona.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

2.1.5. Vías de acceso

La principal vía de acceso se localiza sobre la terracería que conduce al poblado de hacienda de letras desde la comunidad Buenavista, cabe señalar que los caminos se encuentran en buenas condiciones, por lo que no será necesario realizar ninguna obra secundaria para su utilización

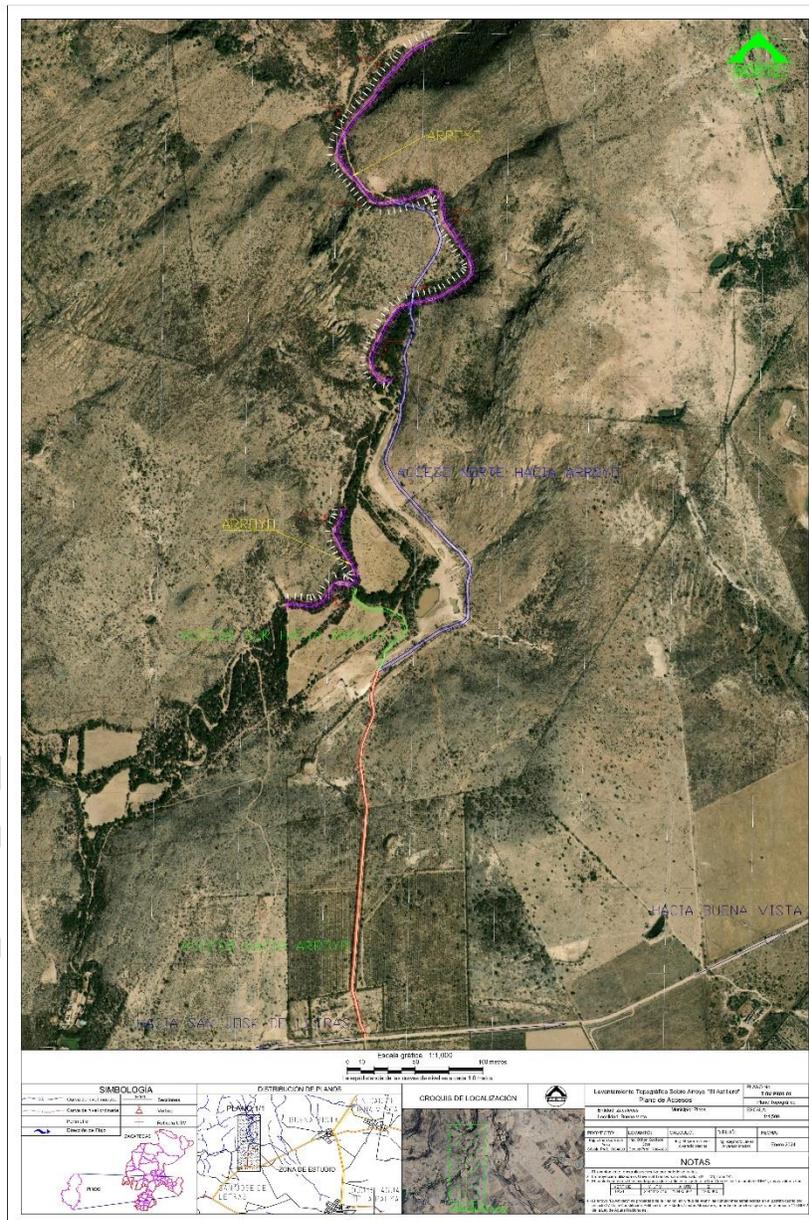


Ilustración 12. Vías de acceso al área del proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

Tabla 2. Imágenes vías del acceso al proyecto.

IMÁGENES VÍAS DE ACCESO



2.1.6. Inversión requerida

Para este proyecto, debido a que su naturaleza es de extracción solamente, el promotor cuenta con maquinaria propia que será trasladada al lugar del proyecto y extraer de forma constante la arena y grava del lugar, el costo estimado de esta maquinaria es de \$2,500,000 correspondientes a un trascabo y una maquina cribadora separadora de finos con movimiento propio; además en la inversión se debe tomar en cuenta la elaboración de proyectos ambientales, tramites y permisos con un costo estimado de \$1,000,000 de pesos en donde se incluye el pago a la ley federal de derechos por concepto de concesión y extracción de materiales pétreos en zonas federales; así mismo el costo de la mano de obra de campo y operadores de maquinaria pesada estimado en \$500,000 pesos incluyendo salario compactado y \$500,000 pesos de mantenimiento y combustibles, con una inversión final estimada en \$4,500,000 de pesos.

El período de recuperación del capital se estima en 3 años, a partir del inicio de las operaciones de comercialización de los materiales extraídos.

Por el momento no es posible precisar los costos o inversión en prevención y control de los impactos ocasionados por la operación del proyecto, sin embargo, la inversión que sea necesaria hacer en este rubro, será ejercida, por lo que se tiene destinado inicialmente un capital de \$250,000.00 para este fin, correspondiente al 10% de la inversión.

2.1.7. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del polígono del proyecto (en ha).

Este proyecto contempla la extracción de arenas y gravas en el Arroyo El Astillero, el cual representa un área de 2.74 has, de este 100% de la superficie será aprovechada para dicho fin solamente el 89%.

Tabla 3. Coordenadas del área del proyecto.

COORDENADAS UTM		
FID	Y	X
0	2439636.797	213173.8173

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

1	2439638.207	213201.818
2	2439635.901	213222.1055
3	2439632.32	213241.5315
4	2439631.84	213262.0914
5	2439638.707	213277.3803
6	2439646.643	213294.5635
7	2439661.585	213308.4971
8	2439678.13	213315.0194
9	2439685.695	213317.2266
10	2439696.617	213329.1588
11	2439706.902	213335.2714
12	2439710.741	213345.6293
13	2439710.356	213370.0264
14	2439704.513	213384.2397
15	2439704.883	213391.2695
16	2439714.348	213400.3821
17	2439726.74	213404.6473
18	2439744.559	213400.6942
19	2439763.767	213390.7156
20	2439777.579	213377.5157
21	2439799.675	213366.8016
22	2439833.623	213348.2192
23	2439862.384	213332.4404
24	2439880.317	213335.3431
25	2439897.055	213342.7239
26	2439929.158	213360.3756
27	2439947.021	213359.1005
28	2439969.106	213360.1389
29	2439987.994	213359.9108
30	2440013.626	213371.4023
31	2440038.77	213376.8906
32	2440052.699	213380.7534
33	2440062.281	213386.3386
34	2440087.383	213399.9667
35	2440114.071	213402.7488
36	2440141.398	213401.736
37	2440176.236	213414.046
38	2440187.855	213427.3418
39	2440197.093	213450.7875

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

40	2440211.02	213464.3123
41	2440232.434	213474.5396
42	2440266.186	213473.3146
43	2440291.441	213473.5026
44	2440308.283	213493.2997
45	2440320.433	213524.8401
46	2440342.62	213539.3549
47	2440359.762	213521.3327
48	2440366.156	213518.2215
49	2440368.718	213501.8391
50	2440375.671	213480.3828
51	2440390.877	213466.7475
52	2440416.85	213456.0672
53	2440451.994	213451.9054
54	2440473.017	213460.2582
55	2440508.502	213474.3287
56	2440546.593	213495.2271
57	2440577.885	213516.7936
58	2440595.766	213528.1301
59	2440613.897	213538.0191
60	2440627.006	213557.1995
61	2440632.329	213576.0343
62	2440637.854	213597.3306
63	2440640.859	213631.4263
64	2440653.957	213674.5482
65	2440669.407	213711.8046
66	2440682.43	213727.2845
67	2440706.381	213758.5928
68	2440730.779	213785.8848
69	2440751.845	213789.163
70	2440768.416	213786.0438
71	2440802.226	213764.2323
72	2440835.414	213742.288
73	2440874.423	213718.4343
74	2440892.408	213700.2248
75	2440925.211	213695.4364
76	2440959.352	213686.1131
77	2440996.742	213677.5948
78	2441001.713	213650.9314

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

79	2440990.482	213623.9121
80	2440974.395	213586.3527
81	2440965.714	213544.7747
82	2440954.073	213499.2579
83	2440959.659	213471.1701
84	2440983.725	213445.0032
85	2441017.607	213416.2849
86	2441061.1	213381.5281
87	2441102.492	213347.1516
88	2441143.098	213341.1622
89	2441184.115	213355.1707
90	2441213.311	213374.9603
91	2441244.717	213401.7797
92	2441271.702	213424.6743
93	2441299.277	213449.0252
94	2441340.678	213473.1456
95	2441375.453	213501.9243
96	2441411.569	213534.0781
97	2441446.591	213559.8238
98	2441469.297	213585.0041
99	2441485.104	213604.3067
100	2441514.56	213651.3938
101	2441499.302	213659.1066
102	2441486.562	213637.6124
103	2441466.726	213604.0919
104	2441441.748	213573.8507
105	2441415.044	213548.992
106	2441370.307	213506.9595
107	2441321.294	213472.6925
108	2441281.029	213446.6314
109	2441245.603	213415.9608
110	2441202.686	213380.2148
111	2441166.48	213357.1676
112	2441139.19	213351.3766
113	2441120.246	213355.1787
114	2441085.32	213373.1101
115	2441049.076	213405.1035
116	2441017.117	213428.0274
117	2440988.487	213450.0563

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

118	2440969.872	213475.2195
119	2440965.244	213490.2274
120	2440968.547	213518.3551
121	2440974.847	213542.9874
122	2440987.071	213601.5913
123	2441007.315	213639.439
124	2441012.261	213664.6166
125	2441004.622	213688.5558
126	2440991.957	213694.4051
127	2440965.386	213698.7203
128	2440947.467	213696.278
129	2440905.447	213705.107
130	2440896.253	213717.7144
131	2440843.817	213745.2852
132	2440790.745	213780.9026
133	2440778.569	213793.3153
134	2440757.08	213800.7788
135	2440743.028	213799.9086
136	2440713.056	213783.9874
137	2440691.614	213753.6205
138	2440656.513	213705.3661
139	2440643.657	213676.1958
140	2440636.536	213629.6342
141	2440627.877	213588.9342
142	2440614.981	213553.7142
143	2440589.84	213531.1513
144	2440563.2	213514.8509
145	2440528.793	213495.879
146	2440504.559	213483.6497
147	2440462.781	213464.8793
148	2440437.687	213459.9804
149	2440412.428	213469.5866
150	2440389.571	213479.6868
151	2440381.726	213487.4718
152	2440382.266	213512.9733
153	2440377.752	213525.8961
154	2440341.329	213555.1341
155	2440327.696	213556.2932
156	2440305.312	213523.5858

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

157	2440279.17	213499.4932
158	2440258.858	213492.5433
159	2440215.779	213478.7996
160	2440190.342	213450.9968
161	2440173.879	213428.0536
162	2440158.72	213413.2644
163	2440139.688	213412.4534
164	2440086.905	213409.5038
165	2440056.631	213389.7269
166	2440010.967	213376.7283
167	2439949.006	213366.4499
168	2439920.108	213364.1894
169	2439907.178	213356.4494
170	2439891.884	213347.0364
171	2439863.447	213342.828
172	2439831.972	213358.6255
173	2439777.761	213389.6781
174	2439745.472	213408.3984
175	2439734.126	213412.8217
176	2439718.671	213409.795
177	2439706.373	213404.1136
178	2439695.383	213391.109
179	2439694.833	213378.6101
180	2439700.558	213361.9242
181	2439699.961	213349.0636
182	2439694.752	213335.3669
183	2439687.278	213328.5737
184	2439668.928	213318.2804
185	2439650.11	213305.8498
186	2439637.5	213290.6236
187	2439628.219	213274.6955
188	2439625.399	213257.6379
189	2439626.943	213237.9664
190	2439632.183	213202.2365
191	2439630.316	213175.1085
192	2439636.797	213173.8173

b) Obras permanentes.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

No se tienen obras permanentes, ya que los caminos de acceso ya existen y no requiere de patio de almacenamiento.

El proyecto cuenta con una superficie de 2.74 has, en la cual se encuentra el aprovechamiento de los materiales pétreos a extraerse del lecho río, donde se pretende explotar un volumen total de 17,689.41 m³ de material en greña.

El predio de establecimiento del banco de explotación de materiales pétreos se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje este recurso.

Referente a la superficie construida, esto no aplica, ya que dentro del predio no habrá obra civil, solo la maquinaria que será utilizada para la extracción de los materiales (Payloaders y camiones de volteo).

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

- El uso que se tiene actualmente es evidente, considerándose una corriente de agua intermitente superficial. De acuerdo de posibilidades de uso agrícola de INEGI, la clasifica no apta para la agricultura. No se encuentra dentro de zonas arqueológicas, tampoco representa un ecosistema frágil ni representativo por lo que no está sujeta a decretos como áreas protegidas de acuerdo al SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.
- Usos de los cuerpos de agua: No se tiene ningún cuerpo de agua superficial dentro del área de estudio.
- El polígono propuesto para la extracción de materiales pétreos no permite o no es viable ningún proyecto alternativo que permita el desarrollo de la región, excepto el que se propone debido a su condición de cauce natural de agua superficial con características propias de suelo y geomorfología a diferencia de las áreas aledañas las cuales son zonas agrícolas de riego y temporal.

Tabla 4. Clasificación de la superficie del proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Zona	Clasificación	Sup. en has	%
ZONAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO	Área Natural Protegida	0	0
	Superficie arriba de los 3,000 m.s.n.m.	0	0
	Superficie con pendientes mayores al 100%	0	0
	Superficie con vegetación de manglar o bosque mesófilo	0	0
	Superficie con vegetación de galería	7.6	100
ZONAS DE PRODUCCIÓN	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal o de productividad maderable alta	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal o de productividad maderable media	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal o de productividad maderable baja	0	0
	Terreno de vegetación forestal de zonas áridas	0	0
	Terreno adecuado para realizar forestación	0	0
ZONAS DE RESTAURACIÓN	Terreno con degradación alta	0	0
	Terreno con degradación media	0	0
	Terreno con degradación baja	0	0
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0	0

- Actualmente el predio de aprovechamiento de materiales pétreos no tiene ningún uso, ni tampoco es un área natural protegida o de interés turístico.
- El uso actual del cuerpo de agua (río) es para abastecimiento público de agua mediante la utilización de pozos, así como para la agricultura de la zona, además se practica la pesca y recreación, pero solo en ciertas áreas de este.

Para el desarrollo del proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo, ya que no habrá ninguna construcción permanente en el predio que traiga como consecuencia el cambio de su uso.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Este proyecto no requiere de urbanización, dado que el personal radica en las poblaciones cercanas. Las vías de acceso son las que se utilizan en la comunicación con las poblaciones, rancherías y otras actividades de la misma población por lo que no se requiere de construir nuevos caminos.

El área donde se establecerá el aprovechamiento de materiales, al igual que la zona circundante son de tipo rural, con escasos servicios urbanos (agua, energía eléctrica), contando con una vía de acceso constituida por la carretera estatal 33, la cual comunica a el Poblado el Nigromante, y al pueblo cercano al sitio del proyecto, donde se localiza el proyecto sobre el cauce del río.

Cabe señalar que el proyecto no tendrá una demanda de servicios urbanos de ningún tipo ya que no dispondrá de oficinas ni construcción alguna en el sitio del proyecto, solo se instalará una letrina móvil tipo saniteck, la cual será limpiada periódicamente por parte de una compañía externa contratada para ello, la cual dispondrá de los residuos adecuadamente.

2.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO

2.2.1. Programa general del trabajo

El proyecto tiene localización en un tramo del lecho del río El astillero, este consiste únicamente en la extracción de los materiales pétreos 17,689.41 m³ de materiales en greña), mediante la utilización de un pailoader tipo cuchará de 3 m³, para posteriormente ser cargados en camiones de volteo para su traslado al centro de acopio para su selección y comercialización, cabe mencionar que dentro de los trabajos de extracción está el encauzamiento del arroyo. La construcción de terrazas y los taludes tendrán una amplitud de 5 a 6 m., y pendiente mínima de reposo de 45° para evitar la erosión de los mismos, además en las terrazas se llevará a cabo una reforestación con vegetación propia de la ribera de los ríos. Uno de los objetivos principales del encauzamiento es favorecer acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, incrementándose la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes del lugar.

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Para llevar a funcionamiento el proyecto no se requiere de obras de infraestructura, sin embargo, debido al uso de maquinaria pesada y la actividad humana que ahora tendrá lugar en el sitio podría presentarse alteración a la fauna, reduciéndose esta por la relación ambiental que es prácticamente en toda el área del estudio. Como se señaló anteriormente la extracción se desarrollará exclusivamente en lo ancho que permita el cauce natural, sin realizar cortes adicionales a los taludes o paredes de malecón natural, independientemente que estos tengan arena o grava en su estructura como suelo, la profundidad estimada a la que se pretende excavar para la extracción de estos materiales es de tres metros con un ancho de corte desde 8 a 20 metros. Con una máquina cargadora tipo trascabo que cuente con un Ripper o subsuelo, con el cual se rasgara el suelo para aflojar aquella materia que por algún motivo se encuentre compactado y conjuntamente con el que se encuentre suelto en forma de dunas será apilado formando montones mismos que a su vez pasarán por una criba mecánica de orugas con el mismo cargador, para que el material sea seleccionado por tamaño de partícula.

Esta máquina cribadora se ubicará también en el centro del cauce y al igual que el trascabo serán las únicas máquinas existentes en el área de extracción de forma permanente hasta la época de lluvias, las que serán removidas de su lugar por razones obvias y no obstruir el paso natural de las aguas superficiales. Con la máquina cribadora lo que **se pretende es separar las arenas de las gravas y piedras no comerciales, de tal modo que por medio de camiones de carga acarrear las arenas y gravas fuera del cauce del río y las piedras usarlas para afinar los taludes y los malecones, reforzando las paredes que colindan con los terrenos vecinos de donde se extrajeron materiales sin control en épocas pasadas dejando huecos que de no taparse se corre el riesgo de desviar el cauce natural del arroyo. Es conveniente aclarar que en esta área de trabajo en el centro del cauce no se dará mantenimiento a ninguna maquinaria, ya que, el promoverte cuenta con un lugar ex profeso para ello fuera del predio en donde existe taller mecánico y contenedores de aceite.** Así mismo en esta área de trabajo se contará con una letrina portátil para los operadores de maquinaria pesada y chóferes de camiones de carga, de tal modo que los impactos provocados por

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

estas actividades sean los mínimos, por último, se señala que se deberán colocar letreros y señales indicando el área concesionada para la extracción de arena evitando con ello accidentes y litigios.

La problemática detectada en el recorrido de los 10 km del arroyo el Astillero en la comunidad de Buenavista en el municipio de Pinos Zac., es la siguiente:

- Sobre el cauce del río se observan depósitos de arena en mayor abundancia (meandros) en distintos tramos y en menor abundancia en rectas.
- Se observa la pérdida de tierras de cultivo debido al sobrepastoreo que se detecta en la zona.

Sin embargo estas anomalías detectadas no son o no se consideran severas o críticas para el medio ambiente pero si requieren de algunas de las acciones de restauración y conservación ecológica propuestas para el Arroyo El astillero en el tramo Lienzo Charro para evitar alguna contingencia aguas abajo en un futuro, pero sobre todo mantener la sección hídrica e buenas condiciones, lo que implica la reconstrucción y/o reforzamiento de taludes para evitar la socavación y erosión de los terrenos colindantes, así como el desbordamiento de la corriente o su posible desvío del cauce en los momentos de crecidas. Por otro lado, incluye acciones para mejorar la capacidad hidráulica del arroyo, para lo cual será necesaria la extracción de material del cauce, con el propósito de utilizarlo en el reforzamiento de taludes; como un resultado colateral de estas acciones, parte de la arena podrá ser explotada en forma ordenada como fuente de financiamiento para el proyecto y empleo para la población de las comunidades colindantes.

Para entender lo mejor posible los términos de taludes y terrazas en zona riberena es conveniente analizar una serie de conceptos sobre el tema, iniciando primero por definir a la zona riparia o ribereña, mismo espacio de transición e interacción entre el medio acuático y terrestre. Incluye elementos bióticos y abióticos que se encuentran influenciados por un cuerpo de agua de estacionalidad perenne, intermitente o transitoria, por ejemplo, lagos, ríos, arroyos y estuarios. La zona riparia puede considerarse como una franja de extensión variable adyacente a un cauce, donde se encuentran comunidades biológicas especializadas en función de los cuerpos de agua.

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

A las comunidades vegetales presentes en las zonas riparias se les conoce como vegetación riparia o bosque de galería. Los límites, patrones sucesionales, estructura, disposición vertical y microhábitats de la vegetación riparia se encuentran especialmente influenciados por atributos hidrológicos y geofísicos. Pese a que las áreas en que se encuentra la vegetación riparia no son tan extensas, estas aportan bienes y servicios imprescindibles para la subsistencia de los asentamientos humanos, es por ello que en el uso de uno de esos servicios ambientales a que se refiere el párrafo anterior, como es el aprovechamiento con fines comerciales del excedente de grava y arena que por sedimentación se acumula en las partes bajas de los Arroyos

Las raíces de la vegetación riparia reducen la velocidad de los flujos de agua y refuerzan la estabilidad de las orillas, evitando la erosión y deslave en el margen del cauce y zonas adyacentes. Uno de los errores de mayor incidencia en la gestión de las zonas riparias consiste en el cambio de uso de suelo, lo cual afecta especialmente el flujo hídrico y a la población residente de dicho lugar; ya que esta queda expuesta a continuas inundaciones en donde frecuentemente se pierden enseres de vivienda y edificaciones. La conservación y restauración de estos sitios se enfoca en reducir la frecuencia y severidad de posibles inundaciones, disminuir la erosión debido al flujo natural del agua y las afectaciones a las viviendas o edificaciones aguas abajo. Este aprovechamiento de materiales pétreos, no necesariamente se considera un cambio de uso de suelo, pero si una extracción temporal de sedimentos del suelo con el movimiento de maquinaria pesada sobre el lecho del arroyo lo que pudiera provocar una afectación al flujo hídrico con un impacto ambiental negativo temporal y localizado, fácilmente mitigable a través del proceso para una restauración efectiva en zonas riparias, misma que comienza antes de la ejecución de las intervenciones. Reconocer las necesidades de la población y la aptitud de la restauración es un paso obligado antes de iniciar las actividades en campo.

Si bien no existe una receta que garantice el éxito para restaurar un ambiente ripario, existen pasos y recomendaciones a tener en cuenta para encaminar adecuadamente la restauración. El proceso implica una serie de actividades de caracterización o diagnóstico, definición de objetivos y metas, planificación y selección de herramientas de

restauración, implementación, seguimiento de actividades, documentación y comunicación de los resultados. Estos pasos ayudarán a lograr un proyecto exitoso.

Para una restauración efectiva de los espacios riparios se deben tomar en cuenta las características de las superficies relacionadas con las inundaciones.

- Cauce
- Valle fluvial
- Planicie de inundación o llanura de inundación
- Terraza fluvial
- Ladera

La estructura física de los cauces es de las características que más influyen en la dinámica y funcionamiento de los ambientes riparios, pues determina la distribución y abundancia de hábitats a nivel regional, y diversidad de organismos a nivel local.

Cada cauce es un sistema altamente inestable con transporte variable de agua y sedimentos, que favorecen los procesos erosivos del cauce en su lecho y los márgenes, y de depósito en las zonas centrales y laterales. La formación de cada tipo de cauce depende del caudal, la pendiente, capacidad erosiva, tipo de suelo, tipo de vegetación, cambios de uso de suelo y actividades humanas.

Otro factor clave que debe considerarse en las buenas prácticas de restauración riparia es el tipo de vegetación presente. Los bosques riparios son un componente integral de la cuenca, tienen gran importancia ecológica y aportan múltiples servicios ecosistémicos, además influyen en la forma del cauce, limitan la erosión de los márgenes, aumentan la complejidad estructural, favorecen la retención de partículas y la creación de nuevos hábitats. Cuando la vegetación ribereña desaparece los ríos se encajan y vuelven más estrechos, aumenta el proceso erosivo, disminuye el nicho de los organismos fluviales, la relación entre el cauce con la llanura de inundación y la calidad del agua.

Cabe mencionar que los beneficios descritos anteriormente no están asegurados por el hecho de contar con vegetación en los márgenes del cauce, sino que se encuentran en función de la composición, estructura y funcionamiento de la comunidad vegetal. Estas características, que varían según el tipo de río, clima y topografía, servirán como

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

indicadores del grado de sucesión secundaria, que a su vez permite seleccionar sitios con aptitud de restauración, especies y técnicas a utilizar. En los proyectos de restauración será necesario identificar “referencias positivas” o los sitios mejor conservados para evaluar el progreso y trayectoria de las intervenciones.

Como se ha mencionado anteriormente el aprovechamiento de grava y arena en el Arroyo el Astillero para este proyecto de impacto ambiental se distribuye a lo largo del afluente del Arroyo el Astillero al sur en el lugar conocido como Lienzo Charro, con una superficie total de 2.74 has, en donde en algunas secciones los materiales pétreos se encuentran prácticamente sobre la rasante del arroyo en una formación de TIPO PLANICIE DE INUNDACIÓN en las rectas que de forma natural tiene El arroyo el Astillero, mismas que se forman aledañas a los cauces del arroyo y están sujetas a inundaciones recurrentes, y Topográficamente son muy planas y se encuentran a ambos lados del arroyo en donde el terreno está compuesto primordialmente de material depositado no consolidado, derivada de sedimentos transportados por los escurrimientos e Hidrológicamente es una forma de terreno sujeta a inundaciones periódicas.



Ilustración 13. Formación tipo planicie de inundación.

Las llanuras de inundación no son estáticas ni estables, están compuestas de sedimentos no consolidados, se erosionan rápidamente durante inundaciones y crecidas de agua, o pueden ser el lugar donde se depositen nuevos estratos de lodo, arena y limo. Estas formaciones no son usuales en los canales de las partes altas de la cuenca fluvial,

ya que el Arroyo El astillero es de poco caudal y las paredes del valle frecuentemente muestran roca firme sin cobertura.

En estos espacios solo se extraerá la arena y la grava hasta una profundidad de un metro o menos, por lo tanto su trabajo en la orilla del arroyo será mínimo, ya que generalmente en esta parte no se cuenta con hábitat favorables para la supervivencia de la vida silvestre a diferencia de las partes intermedias entre las rectas que ha formado el arroyo El Astillero y las quebradas en forma de codos o meandros a consecuencia del afloramiento del material geológico, en donde el espacio riparia es de tipo terrazas fluviales en pequeño por su forma de relieve plano y con pendiente pequeña que ha sido modelada por el arroyo, generalmente sobre sus propios depósitos y está situada sobre el cauce mayor. La terraza se forma por la aggrandación (sedimentación) en una llanura de inundación y por la posterior erosión vertical del meandro.

En estos espacios, en donde la acumulación de grava y arena es mayor se hace necesario implementar la técnica de trabajo de restauración a través de la protección de los taludes y terrazas que de forma natural ahí existen y que son fácilmente erosionables

Es conveniente aclarar que en el trayecto del arroyo principal existen varios afluentes naturales que descargan al arroyo El astillero y que se deberán conservar en el mejor estado posible para continuar permitiendo el acceso de las corrientes tributarias, para ello la extracción de grava y arena se propone solo una excavación de un metro sin afectar la vegetación existente en los taludes y terrazas naturales que ahí existen.

El proyecto solo consiste en la extracción de los materiales pétreos en el arroyo El Astillero, mediante la utilización de un Payloader, para posteriormente ser cargados en camiones de volteo para su comercialización, cabe mencionar que dentro de los trabajos de extracción está el encauzamiento del río. La construcción de terrazas y los taludes tendrán una amplitud de 5 a 6 m., y pendiente mínima de reposo de 45° para evitar la erosión de estos, Uno de los objetivos principales del encauzamiento es favorecer acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, incrementándose la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes del lugar.

Tabla 5. Programa general de trabajo en el primer año

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Concepto	E n e	F e b	M a r	A b r	M a y	J u n	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	D i c
Elaboración de la MIA					2024							
Revisión, dictaminación y autorización de la MIA						2024						
Estudio topográfico							2024					
Concesión de CONAGUA								2024				
Aviso a las autoridades									2024			
Señalamientos									2024	2024		
Razgado o subsoleo												
Ahuyentamiento de fauna silvestre	2025	2025	2025						2024	2024	2024	2024
Almacenamiento de suelo no comercial	2025	2025	2025							2024	2024	2024
Excavación	2025	2025	2025							2024	2024	2024
Diseño y restauración de terrazas y niveles de taludes	2025	2025	2025							2024	2024	2024
Extracción de material	2025	2025	2025									
Cribado	2025	2025	2025									
Carga de material	2025	2025	2025									
Mantenimiento	2025	2025	2025									
Acarreo de material fuera del predio	2025	2025	2025									
Mitigación de impactos	2025	2025	2025									
Revisar linderos	2025	2025	2025									

Tabla 6. Programa general de trabajo para la vida útil del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	2024	2025	2026	2027	2028
Preparación del sitio	Elaboración de topografía y MIA; Aviso a autoridades municipales					
	Colocación señalética					
	Limpieza del arroyo					

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	Ahuyentamiento de fauna silvestre					
	Almacenamiento de suelo NO COMERCIAL para afine de taludes					
Operación del banco (extracción del material)	Excavación					
	Identificación y protección niveles de taludes en meandros					
	Extracción de material					
	Cribado de material					
	Carga de material					
	Mantenimiento de maquinaria y caminos					
	Transporte del material hacia área de proceso o patio de concentración fuera del predio					
Abandono del sitio	Restauración del sitio					
	Aplicación de medidas correctivas					
	Retiro de maquinaria y equipos					
	La clausura y abandono del banco					

2.2.2. Preparación del sitio

En esta actividad se requerirá de una semana, ya que solo se limpiarán los residuos y maleza de sucesión secundaria existente. Una vez terminada la limpieza del predio, se estará en condiciones de iniciar los trabajos de operación (aprovechamiento del banco de materiales) para ser comercializados.

2.2.3. Obras asociadas o provisionales

Esta etapa no llevará a cabo, puesto que no será necesario tener ningún tipo de almacén u oficina, ya que el promovente contará con un área para ello fuera del área de explotación y las reparaciones, así como el mantenimiento de los camiones y la maquinaria utilizada, se llevará a cabo en el poblado Buenavista o bien de ser necesario en el municipio de Pinos, Zacatecas.

2.2.4. Etapa de operación

Una vez autorizada la operación del proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos en greña, éste estará listo para operar de inmediato, no sin antes obtener los permisos y autorizaciones correspondientes. Se estima que el proyecto tenga una duración de 5 años, mediante una explotación racional del banco de materiales, al término del cual, se renovará el permiso de explotación, previo estudio ambiental de ser necesario y de haber material suficiente disponible.

2.2.5. Etapa de abandono del sitio (post-operacional)

No se tiene contemplado el abandono del proyecto a corto plazo, pero de darse esta situación, se retirará la maquinaria y se restituirán los impactos ocasionados por la actividad.

2.2.6. Utilización de Explosivos

No se utilizarán explosivos ya que no es necesario. La extracción del material se realizará en forma mecánica, a través del uso de maquinaria.

2.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

En lo general durante las etapas de preparación del sitio y operación, solo se generarán residuos sólidos urbanos (escasos restos de vegetales, plásticos, latas de refresco, papel), los cuales serán dispuestos en un contenedor, para luego ser depositados en el sitio donde la autoridad municipal competente lo disponga. En lo referente a los residuos líquidos, estos serán únicamente de tipo sanitario provenientes de una letrina móvil tipo saniteck, la cual será instalada en el predio y su disposición final correrá a cargo de la empresa que provea el servicio en la localidad, o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Durante la etapa de operación, solo se producirán residuos no peligrosos, los cuales serán manejados de acuerdo a la normatividad vigente y dispuestos donde la autoridad

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

municipal competente lo disponga ya que debido a que no se le dará mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto, no se producirán residuos peligrosos.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos serán realizados por personal capacitado fuera del cauce del arroyo, en algún taller cercano, ya que el proyecto de extracción se encuentra a escasos cuatro kilómetros del poblado Buenavista, por lo cual en dicho taller se encargará de la recolección y disposición temporal de los residuos peligrosos dentro de su almacén temporal, para posteriormente ser enviados a confinamiento y/o reciclaje por parte de una compañía autorizada para ello.

Sin embargo, se generará residuos en el servicio de la maquinaria (aceite quemado) a baja escala, para lo que se dispondrá de un almacén expofeso, y la contratación de una empresa para su recolección final.

Las sustancias y residuos que se generarán durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipos a utilizar en la extracción del material pétreo y la planta de cribado corresponden al aceite lubricante gastado producto del cambio a los motores, filtros y estopa impregnada de grasa y aceite, conforme a las siguientes cantidades:

Tabla 7. Sustancias y residuos generados mensualmente

Sustancias y residuos generados	Cantidad/mes
Aceite lubricante gastado	50 litros
Estopa impregnada de grasa y aceite	10 Kg
Filtros	3

Así mismo, con excepción del uso de diésel, aceites y lubricantes para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria en las etapas de preparación, construcción y abandono del banco de materiales, no se utilizarán otras sustancias o productos cuyo volumen y características puedan provocar un impacto al ambiente.

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Conforme se requieran el diésel, los aceites y lubricantes para la maquinaria pesada, éstos se llevarán al sitio. El abastecimiento de combustible se realizará en el sitio de trabajo de los bancos de materiales que se vayan vayan abriendo conforme se avanza en la extracción de arena sobre el cauce. Por medio de una camioneta, el combustible se llevará en un tambo de 200 litros de la gasolinera al sitio de trabajo. La camioneta se ubicará en una superficie horizontal y por medio de una manguera se conectará el tambo con el combustible al tanque de la maquinaria. Una vez que la manguera esté adentro del tanque del equipo, se activará una bomba eléctrica para que el combustible fluya del tambo de 200 litros al tanque de la maquinaria hasta transferirle la cantidad de combustible deseado o hasta el llenado del depósito del tanque de la maquinaria. Al llenarse el tanque de combustible de la maquinaria, la bomba de la gasolina se apaga automáticamente, evitando el derrame de combustible.

En los casos en que el tambo de combustible no cuente con una bomba automática, y el paso del combustible de este tambo al tanque de la maquinaria se haga por gravedad, el nivel del combustible en el tanque de la maquinaria se supervisa a través del medidor de ésta. La manguera se saca del depósito de la maquinaria y se cubre con un trapo para evitar el goteo de combustible al suelo. El trapo se guarda junto al tambo con combustible en la camioneta para usos posteriores.

Los aceites, grasas y otros lubricantes necesarios para el buen uso y mantenimiento de los equipos de trabajo se aplicarán en el sitio de explotación del banco de materiales. El engrasado de la maquinaria se realizará en el sitio de trabajo del banco de materiales. Se usará una camioneta equipada con un sistema hidroneumático, el cual extraerá la grasa contenida en un tambo y la inyectará para engrasar el equipo de trabajo. Dadas las características del sistema de engrasado, durante este proceso no existen fugas de grasa por lo que no es necesario proteger el suelo. Al final del engrasado, la manguera de suministro y las graseras se limpiarán con un trapo. Se estima consumir un tambo de grasa de 50 litros cada 6 meses. Estos tambos se regresarán al proveedor para su rehusó.

La aplicación de aceites se realizará en una superficie plana en el sitio de explotación de los bancos de materiales. Mediante la revisión de los niveles de los lubricantes en el

equipo de trabajo, se asegurará de colocar sólo las cantidades necesarias de éstos, evitando derrames. Al concluir la aplicación de aceites y lubricantes, las superficies de extracción y de recepción de éstos se limpiarán con un trapo destinado para este fin, y se taparán tanto el recipiente que contiene o contenía el lubricante como el depósito del equipo que lo recibió, asegurándose de que ambos queden bien cerrados.

No habrá almacenamiento de aceites, grasas y otros lubricantes en el sitio de explotación del banco de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se subcontratará y la empresa prestadora del servicio no dejará en el sitio ningún tipo de residuos, incluidos trapos, cartones, refacciones o piezas usadas o inútiles. Los tambos, envases vacíos y trapos con grasa y aceite, así como los solventes usados que se generen durante el mantenimiento de los equipos, se retirarán del banco de materiales el mismo día de su generación, y se entregarán a empresas autorizadas para su disposición final adecuada. Por su parte, el mantenimiento de los vehículos de transporte de materiales y de personal se realizará en talleres mecánicos y eléctricos de la zona, por lo que no se generarán aceites quemados, filtros, trapos, llantas, refacciones, ni sustancias químicas, etc., por este concepto.

2.2.8. Otras fuentes de daños

Las emisiones a la atmósfera durante la preparación, operación y abandono del banco de materiales se producirán por las fuentes siguientes:

La quema de combustibles en la maquinaria y en los camiones de transporte de materiales que se utilizarán en la explotación del banco de arena y grava. Los gases de combustión emitidos con la operación de la maquinaria y de los camiones serán los siguientes: Monóxido de Carbono (CO), Bióxido de Carbono (CO₂), Hidrocarburos (HC), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Bióxido de Azufre (SO₂). Estas fuentes también emitirán partículas de combustión en un rango de 1 a 100 micras de diámetro (las más perjudiciales son aquellas con diámetros entre 1 y 10 micras, dado que no son retenidas por la membrana mucosa y se internan en los pulmones).

El movimiento de suelo y de materiales extraídos en el sitio durante la preparación, la operación y el abandono de los bancos de arena y grava, el transporte de estos

materiales y los trabajos de mantenimiento para los caminos de acceso al banco, generarán polvos que serán transportados por el viento a mayor o menor distancia, dependiendo de su diámetro y su masa; se generará la dispersión de partículas sólidas (polvos) por la acción del viento, ya que no existen flujos de aire en la maquinaria a utilizar en el proceso de extracción y trituración que propicien la dispersión de partículas, por lo que ésta se da únicamente por la velocidad natural del aire, cuando esta es mayor a la velocidad de sedimentación de las partículas del material. Sin embargo, estas tenderán a sedimentarse a cortas distancias sobre la misma área de explotación y por lo tanto no existirá dispersión de partículas a grandes distancias. Las emisiones de partículas sólidas que se generarán conllevan a establecer medidas de control como son el riego del área.

Con respecto a las emisiones generadas por la combustión del diésel en la maquinaria a utilizar en el proceso de extracción del material, estas serán minimizadas a través del mantenimiento continuo a que estará sometida esta, a fin de no tener paros o tiempos muertos durante el desarrollo de las actividades, por fallas de esta.

Por su parte, el ruido en el sitio será generado por el funcionamiento de la maquinaria pesada y el uso de equipo pequeño en las etapas de preparación, operación y abandono del banco de materiales

- No se genera vibraciones significativas con el equipo utilizado.
- En este proyecto podrá haber derrumbes de taludes, para evitarlos se controlará por medio del diseño adecuado del Angulo de reposo en el talud final y su control en las paredes del malecón.

2.2.9. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los residuos sólidos que se generarán durante las actividades de explotación del banco de arena y grava corresponden los residuos sólidos urbanos, se refiere a los que generarán los trabajadores durante la preparación, operación y abandono del banco de material. Si consideramos que se generan alrededor de 1 kg por persona, se generarán 4 kilos diarios, ya que se tiene planeado contratar únicamente a 4 trabajadores. Se

colocarán tambos en número y de capacidad suficiente con tapa para que los trabajadores depositen sus residuos generados de alimentos para su traslado al relleno sanitario del municipio de Pinos, Zac.

Por su parte, los empaques, envases, latas de aluminio, papeles, trapos, hules, plásticos, cartones, vidrios y trozos de madera se almacenarán en un sitio temporal, para su posterior entrega a una empresa que los utilizará para su reciclaje y/o reutilización.

El municipio de Pinos, así como el poblado de Buenavista cuentan con servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos domésticos y un sitio donde se depositan los mismos (sitio de disposición final).

El proyecto hará uso de estos servicios, los cuales son suficientes, ya que el proyecto generará una cantidad muy baja de residuos sólidos domésticos (basura).

Para el caso del material extraído de la capa superficial del predio (material terrígeno revuelto con maleza), este será acumulado fuera del cauce del río, para una vez terminadas las terrazas, utilizarlo como tierra fértil para la plantación de vegetación propia de la ribera de los ríos.

2.2.10. Requerimiento de personal y equipos

Personal. Durante la explotación del banco de materiales se requerirán trabajadores de mano de obra calificada, y de mano de obra no calificada. El personal requerido (4 personas) puede variar en función de la disponibilidad de recursos, de la demanda de los materiales, de las condiciones climáticas, etc. El periodo de tiempo durante el cual trabajarán los diferentes tipos de personal variará según las etapas de extracción del banco de materiales y de las necesidades de la obra.

Insumos. Los insumos necesarios se dividen en: recursos naturales (agua y combustibles), materiales, maquinaria y equipo.

Agua (para aseo y consumo de los trabajadores). El agua a utilizar para el aseo de los trabajadores se traerá de la red de agua potable del poblado Buenavista a través de una pipa o camión cisterna al área del proyecto o bien por medio de tambos de 200 litros;

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

no se almacenará por periodos de tiempo largos. Temporalmente se almacenará en los mismos tambos. Por su parte, el agua potable para beber se suministrará por medio de garrafones de agua purificada.

Energía. No se requerirá ya que en el sitio del proyecto no habrá trituración de materiales.

Combustibles. Para maquinaria y vehículos de transporte y de carga (gasolina, diésel). Durante la preparación y la explotación de cualquiera de las áreas del cauce dentro de la zona concesionada se estima un consumo de 2500 litros de diésel por mes. Este consumo bajará en un 80% aproximadamente durante la etapa de abandono.

2.2.11. Maquinaria y equipo

Equipo y herramientas mecánicas y de construcción varias; refacciones para la maquinaria y vehículos de carga y de transporte.

Los valores aproximados del uso de equipo y maquinaria necesarios para cada una de las etapas del proyecto. El tipo y la cantidad de equipo, así como su tiempo de operación dependerá de los factores indicados en el Programa de Trabajo. Con carácter indicativo, se muestra la tabla siguiente para observar la cantidad de dBA producidos por la operación de este equipo.

Tabla 8. Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.

Cantidad	Equipo	P	O y C	A	Tiempo empleado en la obra 1	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos 2	Emisiones a la atmósfera (g/s) 2	Tipo de combustible
1	Camión de volteo de 14 m ³		X		Días	8	62	N.D.	Diesel
1	Trascabo	X	X		Días	8	62	N.D.	Diesel
1	Cribadora		X		Días	8	62	N.D.	Diesel
1	Camioneta pick up	X	X	X	Días	8	35	N.D.	Gasolina

P = Preparación. O y C = Operación y construcción. A = Abandono.

3. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO

3.1. ORDENAMIENTOS JURIDICOS

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DE USOS DE SUELO

A partir de las recomendaciones de las Naciones Unidas en su conferencia de hábitat, a la tierra se le asigna una alta importancia para el desarrollo de la vida humana en tanto es el soporte fundamental para su permanencia y desarrollo. Es decir, al recurso suelo se le reconoce como un elemento imprescindible, que sustenta la formación social, política y económica de la sociedad.

El uso de suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo con su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

En la naturaleza y características de cada ecosistema de acuerdo a la regionalización del país, atendiendo la vocación de cada zona o región en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes, el equilibrio que debe existir entre las condiciones ambientales y el establecimiento de nuevas obra o actividades, en cuanto al aprovechamiento del suelo y su protección, destacan los criterios de vinculación y/o gestión en donde se determine que el uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, deberá mantenerse su integridad física y su capacidad productiva y evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación y modificación de las características topográficas, cuyos efectos ecológicos son adversos.

El área donde se desarrolla el proyecto no existe ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con las investigaciones que hicieramos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, directamente en el banco de información de la dirección general de

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Impacto y Riesgo Ambiental, inclusive en la dirección del ordenamiento ecológico, esta consulta se hizo a través de medios electrónicos en la página de www.semarnat.gob.mx.

Así mismo, se consultó al Instituto de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas por parte del Gobierno del Estado, en donde se nos hizo la aclaración que está en proceso un acuerdo entre el Gobierno del Estado y la SEMARNAT para realizar tal ordenamiento, y por lo tanto hasta la fecha no se cuenta con un nombre específico para este programa, por ende no se han delimitado las unidades de gestión ambiental, sin embargo, tratando de que sean congruentes los resultados de este estudio, con los posibles resultados que pueda arrojar el Ordenamiento Ecológico del Territorio para esta región, nos hemos basado en una serie de políticas ecológicas aplicables y que permitan que la planeación estratégica para desarrollar las actividades programadas en la MIA no choquen con las políticas ecológicas aplicadas para obtener los resultados del ordenamiento ecológico del territorio.

Para concluir si los trabajos programados y planeados en el estudio son congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano realizados por la SEDESOL conjuntamente con el Gobierno del Estado, se realizó una investigación en la Secretaría General de Obras Públicas del Gobierno del Estado y la Dirección de Obras Públicas del municipio, concluyendo lo siguiente:

Actualmente se encuentra en proceso el Programa de Ordenamiento del Territorio para definir los planes y Programas de Desarrollo Urbano del Municipio, se tiene solamente instalado un 30% del sistema de información Geográfico, por parte del Gobierno del Estado para realizar esta actividad, por lo tanto, no es posible conocer con exactitud el coeficiente de ocupación del suelo (COS) y por ende se desconoce también el coeficiente de utilización del suelo (CUS), y solamente se pueden dar observaciones y recomendaciones sobre su uso, desde el punto de vista del personal que realiza estas tareas, a través de las cartas de compatibilidad urbanística, misma que avala el H. Ayuntamiento del municipio de referencia. En estas cartas, se condiciona al titular del predio para que presente ante las mismas instituciones señaladas el proyecto de la infraestructura por construir, de tal modo que se expida por parte de la presidencia

Municipal el permiso de construcción, en el cual se especifican los niveles y las alturas de las edificaciones, así como, los materiales permitidos para la construcción.

De manera breve citaremos algunas de las normas, leyes y reglamento tomadas en cuenta para realizar este estudio, sobre todo las de orden federal, ya que las estatales y municipales relativas al urbanismo, asentamientos humanos, de construcción y acarreo y extracción de materiales pétreos, aunque publicadas en diarios estatales no observan la variable ambiental y actualmente se encuentran en un proceso de revisión.

En el presente Capítulo se analiza la concordancia entre el proyecto y los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos. Como producto del análisis, se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el proyecto que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

Con el propósito de establecer el cumplimiento con respecto a los ordenamientos jurídicos y ambientales que sean aplicables, sobre la base de las características que tendrá la diversa infraestructura del Proyecto en el municipio de Pinos, Zac., se realizará un análisis detallado de las diferentes normas y disposiciones que aplican conforme a las diversas etapas.

Del análisis se podrán derivar a la vez una serie de directrices útiles para el soporte de las normativas que es necesario cumplir para con las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se fueron identificados en el Proyecto y están contempladas en capítulos posteriores, así como las recomendaciones técnico operativas que se asocian al control, minimización y eliminación de los riesgos ambientales, incluyendo el cumplimiento respecto de las normas laborales y de manejo de residuos entre otros aspectos, que será necesario prever en las operaciones en cuestión.

3.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Tabla 9. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Artículo	Vinculación	Cumplimiento del proyecto
<p>ARTÍCULO 27. Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la republica con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas,</p>	<p>El proyecto se localiza sobre el cauce del arroyo El Astillero, en el municipio de Pinos, Zacatecas, por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a través del ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas y sus bienes inherentes. Los materiales pétreos son bienes inherentes.</p>	<p>Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el arroyo, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitarla concesión en CONAGUA para su aprovechamiento.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

<p>al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizan en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 29 de enero de 2016).</p>		
<p>ARTÍCULO 26. A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.</p>	<p>ARTÍCULO 26. A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un</p>	<p>La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogiendo las demandas y aspiraciones de la sociedad para incorporarlas al Plan o Programa de Desarrollo Urbano y mencionando de manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo mismo que actualmente contempla el combate a la</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	<p>plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.</p>	<p>pobreza ya la inseguridad mediante la generación de empleos sobre todo en aquellas regiones de extrema pobreza en el municipio de Pinos, Zacatecas</p>
--	---	---

3.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Tabla 10. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
<p>Art.28, Penúltimo Párrafo. “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la Secretaría”.</p>	<p>Este proyecto en términos generales se concreta a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorará la capacidad hidráulica de los cauces.</p>	<p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>
<p>Fracción I.-obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</p>	<p>El proyecto contempla el desazolve del arroyo El Astillero para su mejor funcionamiento hidráulico.</p>	<p>El proyecto se realizará bajo la autorización de CONAGUA y un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, Propuestas en la MIA.</p>
<p>Fracción X.-obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p>El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del arroyo El Astillero</p>	<p>El proyecto se realizará bajo la autorización de CONAGUA y un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en la MIA.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

<p>Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el Ambiente.</p>	<p>El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del arroyo El Astillero</p>	<p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA</p>
--	--	--

3.1.3. Ley de Aguas Nacionales

Tabla 11. Ley de aguas nacionales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>ARTÍCULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".</p>	<p>El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del arroyo El Astillero</p>	<p>Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la secretaría, se solicitará el título de concesión a la CONAGUA para la extracción y Aprovechamiento de los materiales pétreos.</p>

3.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPA)

Tabla 12.RLGEEPA.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
ARTÍCULO 50; “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”	El proyecto contempla la extracción de 17,689.41 m ³ de material en una superficie del cauce del arroyo El Astillero	Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además, dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
HIDRÁULICAS: Fracción IX: Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.	El proyecto contempla extracción de material pétreo del arroyo El Astillero en la distribución actual del mismo, generando encauzamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El estudio no contempla modificación o entubamiento del cauce del arroyo El astillero. Los trabajos se realizarán apegado a la factibilidad emitida por CONAGUA. Lo cual está asentado en la actual MIA en evaluación.
Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de 17,689.41m ³ de material en una superficie del cauce del arroyo El astillero	Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además, dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
Fracción II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la	El proyecto contempla la extracción de 17,689.41 m ³ de material en una superficie del cauce del arroyo El Astillero. El	Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Y se dará seguimiento a las medidas de mitigación,

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

<p>fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>material producto de la extracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.</p>	<p>prevención y compensaciones manifestadas en el proyecto y las que marque el resolutive correspondiente emitido por la entidad evaluadora en materia ambiental (SEMARNAT).</p>
---	--	--

3.1.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Tabla 13. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación	Cumplimiento
<p>ARTÍCULO 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de estos</p>	<p>El proyecto tiene como objetivo la extracción de material pétreo del arroyo Cuevecillas en su distribución actual. Esta intervención incluirá trabajos de encauzamiento y desazolve, con el fin de mejorar el funcionamiento hidráulico de la zona.</p>	<p>La ejecución del proyecto se llevará a cabo con la debida autorización de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y se regirá por un programa de cumplimiento que abarcará medidas de mitigación, prevención y corrección. Asegurando así el cumplimiento de los estándares ambientales y la sostenibilidad del proyecto.</p>

3.1.6. Constitución Política del Estado de Zacatecas

Tabla 14. Constitución Política del Estado de Zacatecas.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 119. El ayuntamiento es el órgano supremo de gobierno del municipio. Está investido de personalidad jurídica y plena capacidad para manejar su patrimonio. Tiene las facultades y obligaciones siguientes:</p> <p>I. Cumplir y hacer cumplir las leyes, decretos y disposiciones federales, estatales y municipales; (n...)</p> <p>IV. Promover el desarrollo político, económico, social y cultural de la población del municipio. (Ley orgánica del municipio libre y soberano del Estado de Zacatecas).</p>	<p>El proyecto consiste en la explotación de materiales pétreos, en el arroyo El Astillero, Pinos, Zac., por lo que es un impulso para el desarrollo económico y creación de empleos, teniendo en cuenta las leyes, decretos y disposiciones que el Estado y Municipio impone para que el mismo se pueda llevar a cabo de la manera correcta.</p>	<p>El proyecto para la explotación de minerales no metálicos para esta región cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Pinos, Zac., quien ha manifestado su interés en la generación de empleos para esta región, así mismo, ofrece el apoyo de ciertos servicios como son la recepción y recolecta de RSU que se puedan generar en el banco de explotación de minerales pétreos y la vigilancia para el resguardo de los equipos materiales y humanos.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

<p>cultural de la población del municipio (...)</p> <p>Ley orgánica del municipio libre y soberano del Estado de Zacatecas.</p>	<p>el Estado y municipio impone para que el mismo se pueda llevar a cabo de la manera correcta.</p>	<p>recolecta de RSU que se puedan generar en el banco de explotación de minerales pétreos y la vigilancia para el resguardo de los equipos materiales y humanos.</p>
<p>Artículo 49. En los términos de la presente ley, las facultades y atribuciones de los ayuntamientos son las siguientes:</p> <p>XXVII. Coordinarse con el ejecutivo estatal y por su conducto con el ejecutivo federal a efecto de:</p> <p>E. Apoyar el proceso de planeación del desarrollo estatal, regional y nacional, instrumentando su propio Plan de Desarrollo Municipal, de vigencia trianual, programas operativos anuales que del mismo se deriven, como resultado de la consulta popular permanente;</p> <p>F. Coadyuvar en la elaboración, actualización, instrumentación, control, evaluación y ejecución de los programas regionales cuando se refieran a prioridades y estrategias del desarrollo municipal;</p>	<p>El proyecto consiste en la explotación de materiales pétreos ,en el arroyo El Astillero, Pinos, Zac., por lo que es un impulso para el desarrollo económico y</p> <p>Creación de empleos, teniendo en cuenta las leyes, decretos y disposiciones que el estado y municipio impone para que el mismo se pueda llevar a cabo de la manera correcta.</p>	<p>El proyecto para la explotación de minerales no metálicos para esta región cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Pinos, Zac., quien ha manifestado su interés en la generación de empleos para esta región, así mismo, ofrece el apoyo de ciertos servicios como son la recepción y recolecta de RSU que se puedan generar en el banco de explotación de minerales pétreos y la vigilancia para el resguardo de los Equipos materiales y humanos.</p>

<p>G. Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo y sus jurisdicciones; intervenir en las regularizaciones de la tendencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones y participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto, de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de la Constitución General de la República, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarias.</p>		
--	--	--

3.2. VINCULACION CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO (POET)

Plan De Desarrollo Urbano Del Estado De Zacatecas (Propuesta Exclusivamente)

Este instrumento de planeación tiene entre sus objetivos generales: Impulsar, consolidar y controlar el crecimiento de los centros de población; para alcanzarlos, el plan, tiene, entre otros, se plantea los siguientes objetivos específicos:

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

- A. Proteger el medio ambiente y sus recursos naturales de los procesos de degradación provocados por las actividades productivas y el desarrollo urbano.
- B. Regular el aprovechamiento del suelo, así como el manejo de los recursos naturales, con objeto de revertir las tendencias degradantes del medio motivadas por la sobreexplotación y el uso de tecnologías inapropiadas.
- C. Fomentar el desarrollo industrial siempre que se disponga de la infraestructura básica necesaria, localización apropiada y no degrade las condiciones ambientales y crear las condiciones materiales necesarias para el arraigamiento de la población asentada en zonas rurales y colonias populares de los centros urbanos y evitar su emigración.

El aprovechamiento de una pequeña área del cauce El Astillero con la extracción de arena y grava se vinculan con los ordenamientos anteriormente citados referentes al desarrollo urbano mencionados con anticipación dado que, haciendo un uso racional de los recursos naturales pétreos depositados, se beneficiará a los sectores de la construcción, transporte y servicios. El aprovechamiento de los materiales pétreos favorecerá la economía de los poblados cercanos a esta área del cauce del río, al ofrecer oportunidades de empleo y de desarrollo en la zona, considerando el cuidado al medio ambiente. De igual manera, cumple con las políticas señaladas en dichos instrumentos ya que, a través de la realización de este proyecto de la industria de la construcción, impulsa el desarrollo de las poblaciones cercanas a esta obra, incluida la cabecera municipal de Pinos, Zac., al ofrecer fuentes de empleo, mejorar caminos, satisfacer demandas de servicios, etc.

Este proyecto promueve la inversión privada, fomenta el desarrollo industrial y aprovecha los recursos naturales, minimizando su impacto al ambiente, y logrando que las personas de la zona no emigren en busca de mejores oportunidades económicas, sino que permanezcan en su región al disponer de fuentes de empleo.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO
(POEGT)**

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales (SEMARNAT, 2016).

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB (Unidad Ambiental Biofísica) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. (POEGT, 2012)

El área del proyecto (AP) se encuentra ubicada dentro de la región ecológica 18.5 con un UAB 43.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

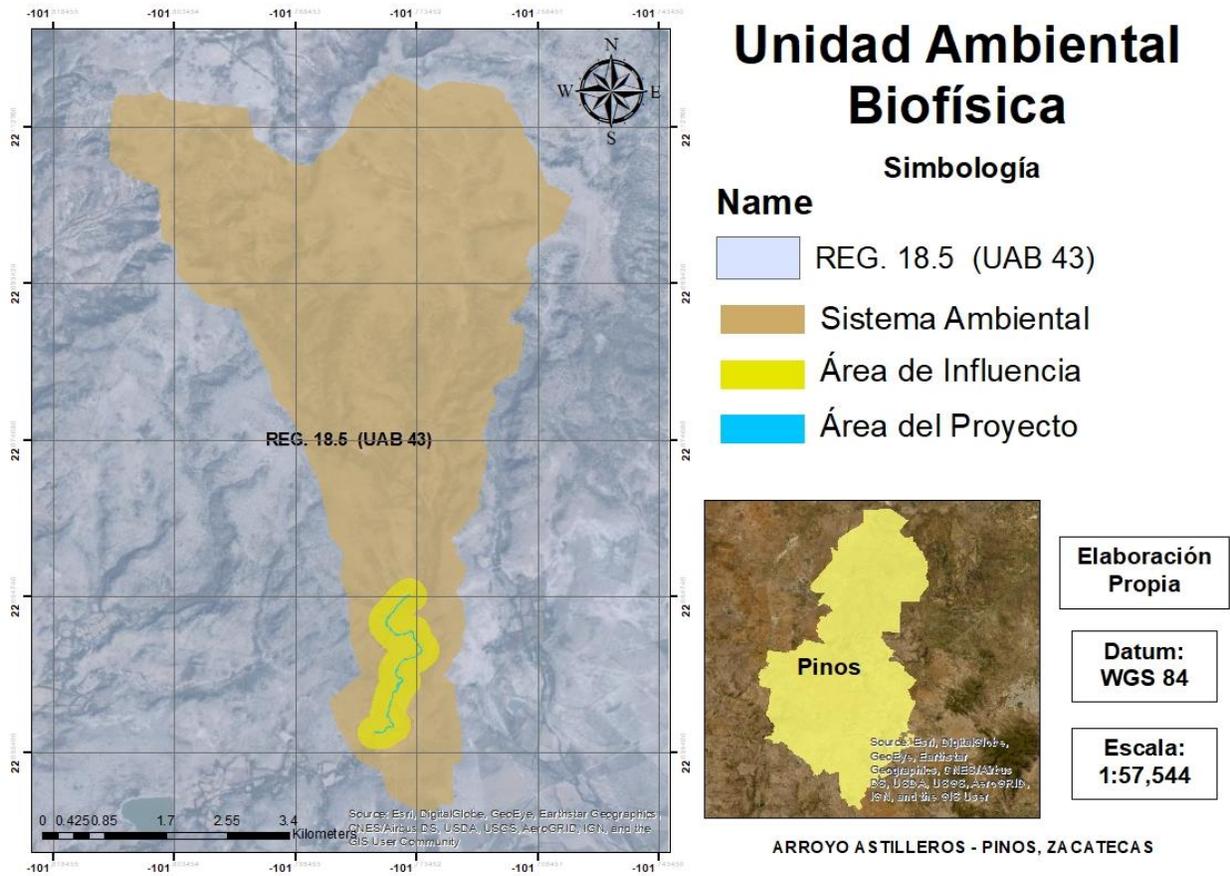


Ilustración 14. Unidad Ambiental Biofísica.

Localización:

La UAB 43 se localiza en el norte de Jalisco y suroeste de Zacatecas.

Tabla 15. Características de la UAB 43.

Superficie en km²:	Población:
10,888.43	Población Total: 1,363,069 hab.

Tabla 16. Características de la UAB 43.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Región ecológica:	18.5
Unidad Ambiental Biofísica (UAB):	43
Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica:	Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes
Nombre de la política ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable
Nombre del área de atención prioritaria	Media
Nombre del sector rector:	Agricultura- Ganadería
Sectores coadyuvantes al desarrollo:	Industria- Preservación de Flora y Fauna
Sectores asociados al desarrollo:	Desarrollo Social- Forestal- Minería
Población indígena:	Sin presencia
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estado del medio ambiente (2008)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 78.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033	Inestable a crítico
Política ambiental	Protección, aprovechamiento sustentable y restauración
Prioridad de atención	Media

Tabla 17. Estrategias aplicables a la UAB 43.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	<p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
--	--

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

<p>C) Agua y Saneamiento.</p>	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos</p>

	<p>mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
GRUPO III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A MARCO JURÍDICO	42. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

3.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRA ZONIFICACION PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN

3.3.1. Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) tienen como función principal la protección de la flora y fauna, de los servicios ambientales, de los recursos naturales de importancia especial y de los ecosistemas representativos de una región o país.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) divide las ANP federales en 6 categorías:

Tabla 18. Categorías de las ANP.

CATEGORÍAS DE LAS ANP		
CATEGORÍA	NÚMERO	PORCENTAJE
Monumentos naturales	5	3%
Áreas de protección de recursos naturales	9	5%
Santuarios	18	10%
Áreas de protección de flora y fauna	42	22%
Reserva de la biosfera	44	24%
Parques nacionales	67	36%

En 2013, la categoría con mayor número de áreas decretadas a nivel federal fue la de parque nacional, con 66, sin embargo, su contribución relativa a la superficie protegida federal fue de tan sólo 5.5%. En contraste, las 41 reservas de la biosfera existentes en el país, cuya principal función es servir como espacios de investigación, conservación y desarrollo regional sostenible, cubren alrededor de 49.7% de la superficie protegida.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

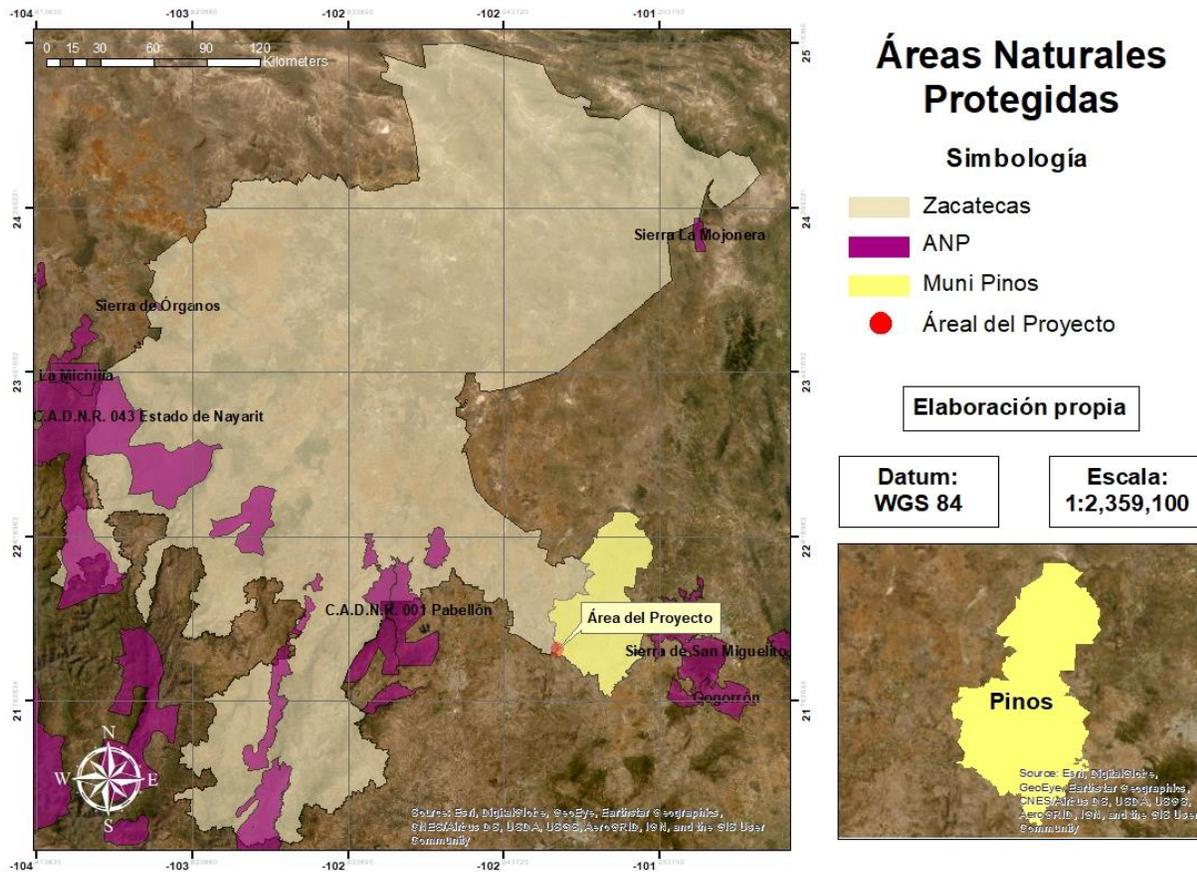


Ilustración 15. Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.

3.3.2. Regiones prioritarias

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.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El área de proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria. Por lo tanto, sujetándose a los esquemas de conservación de áreas de este tipo, el proyecto no contempla la modificación de arroyos, ni la extracción de agua subterránea, el trabajo es totalmente superficial en un suelo totalmente impermeable, de tal modo que la infiltración es poco perceptible, sin embargo, se realizarán obras de conservación y

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

protección de suelos que permitan la infiltración de agua y al mismo tiempo la restauración ecológica del lugar.

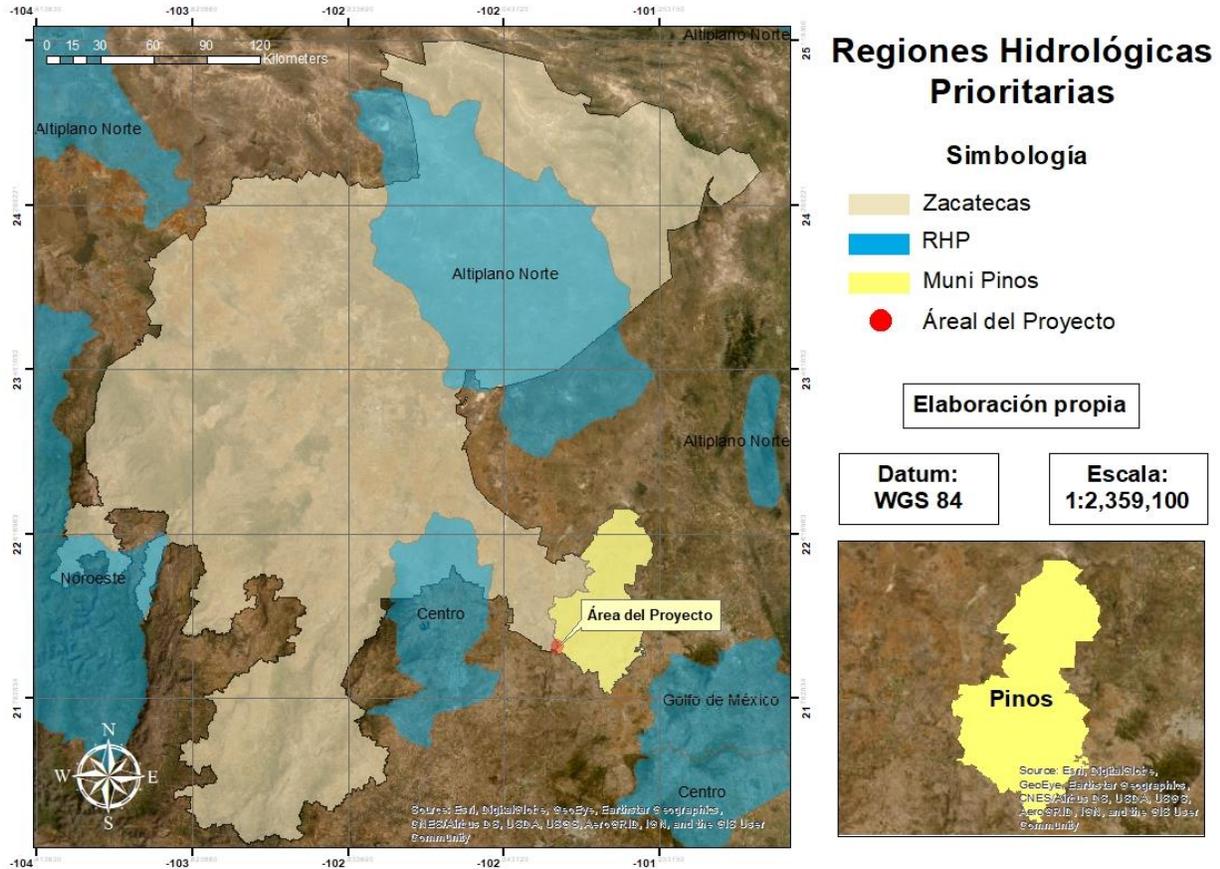


Ilustración 16. Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP) cercanas al proyecto.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

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.

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

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

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

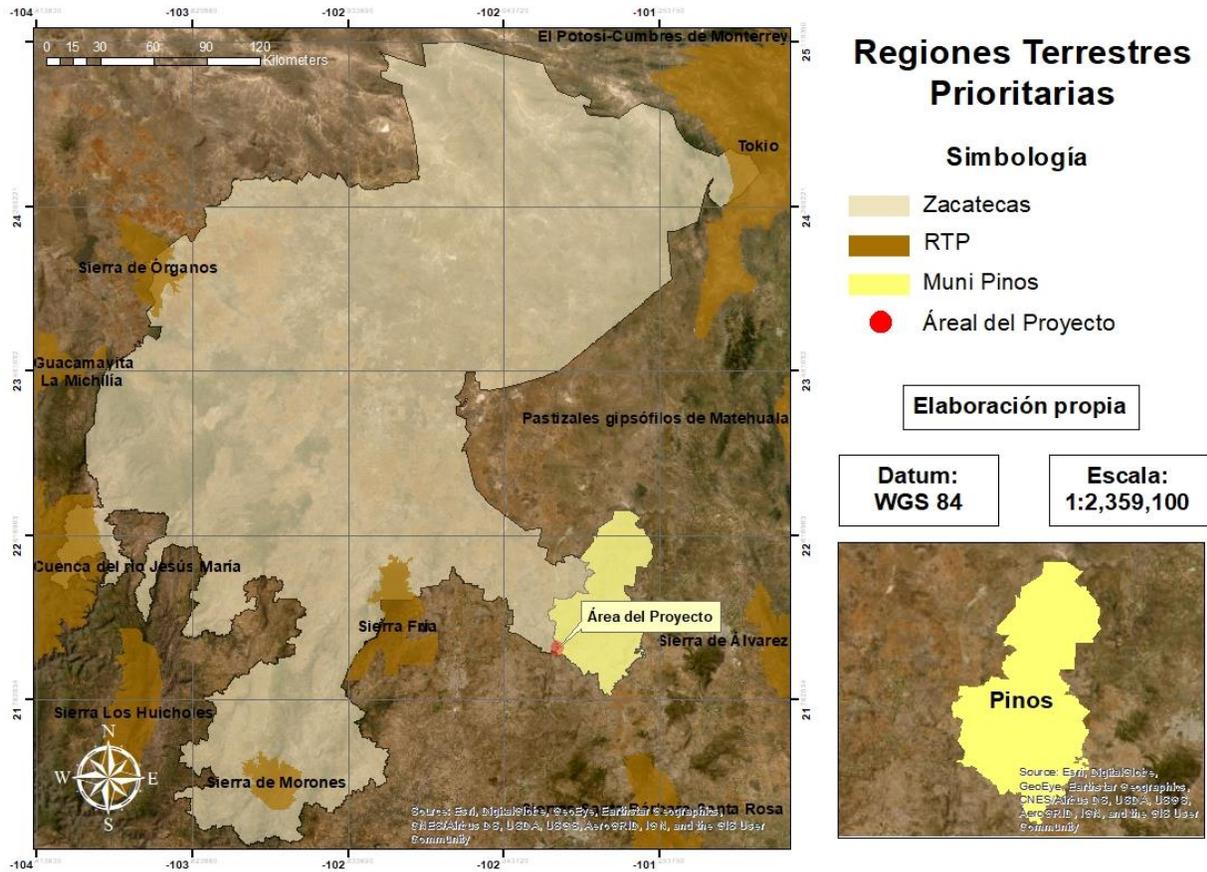


Ilustración 17. Regiones terrestres prioritarias cercanas al proyecto.

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.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas,

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitaliza y sistematiza en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

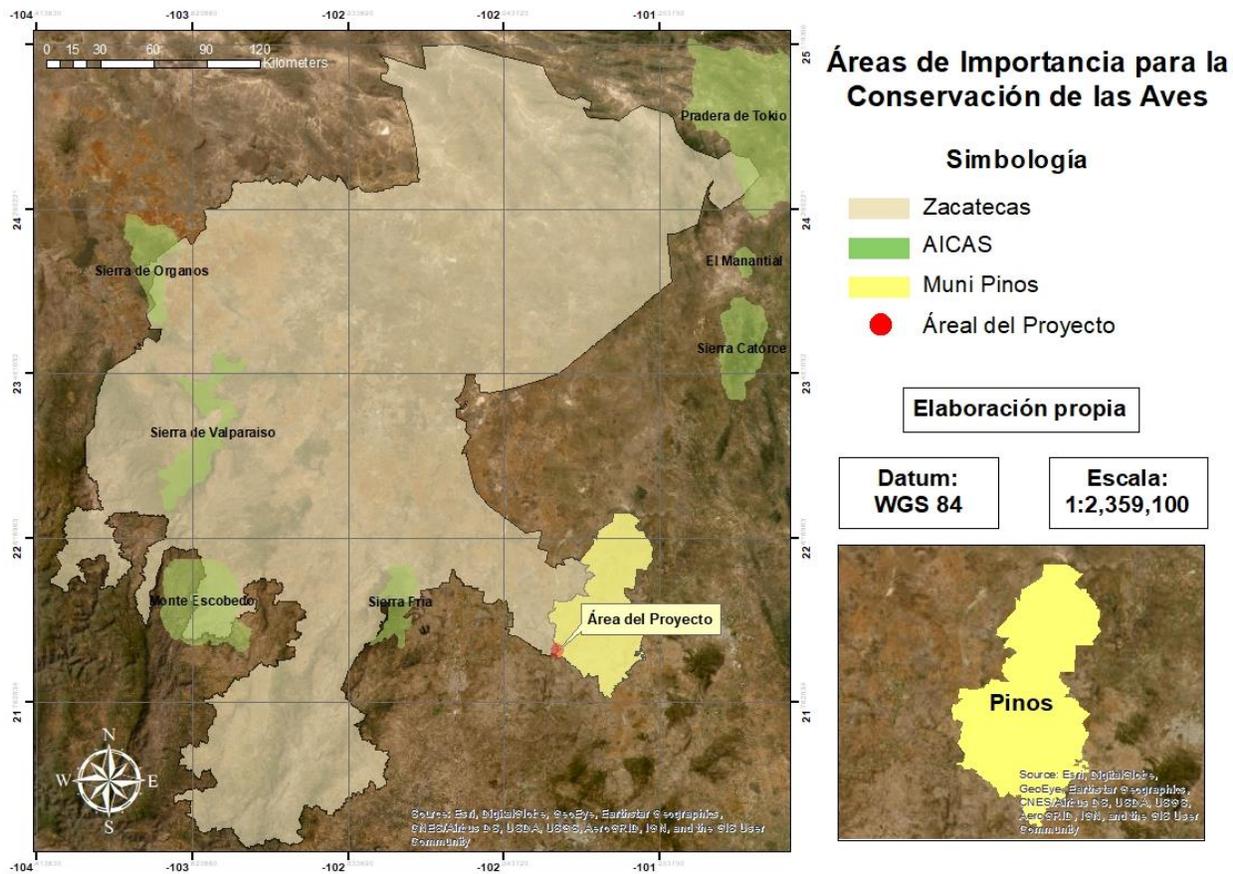


Ilustración 18. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 19. Normas oficiales mexicanas.

NORMA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria que funcionen con combustibles fósiles.
NOM-043-SEMARNAT- 2003.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior, el promovente mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipo que funcione con combustibles fósiles para el buen funcionamiento de estos.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg.	Para el cumplimiento de esta Norma se seguirá el mismo criterio que para la norma anterior.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	Acuerdo sobre criterios ambientales.	
NOM-045-SEMARNAT-2017.	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	La totalidad de las normas que comprende este apartado de fuentes móviles se refiere a los límites máximos permisibles de contaminantes que emiten tanto vehículos, pick up, y motocicletas, todos estos medios de transporte y de trabajo serán utilizados en todas las etapas del proyecto, por lo que la aplicabilidad de dichas normas es inminente, se procederá a mantener en un estado de carburación todos estos medios de transporte, puesto que así se disminuye el consumo de combustible y se disminuye a su vez la concentración de gases emitidos a la atmósfera.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	Aún y cuando en el predio no existe ningún tipo de flora y fauna listado dentro de la presente norma, durante todas las fases del proyecto (Preparación del sitio, construcción, Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del Sitio), el promovente del mismo establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a la protección o no perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto.

3.5. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

3.5.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo en México es el documento rector del Ejecutivo Federal en el que se precisan los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país.

I. POLÍTICA SOCIAL

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

El proyecto se pretende llevar a cabo siguiendo el Plan Nacional de Desarrollo, ya que, se realizará tomando en cuenta la sustentabilidad ecológica en el proceso productivo y de extracción, sin que se vean dañados o comprometidos los recursos naturales tanto renovables, como los no renovables, de esta manera se puede asegurar que el proyecto sigue los lineamientos y objetivos que se plantean para un desarrollo tanto sustentable como sostenible.

II. ECONOMÍA

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarse causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El proyecto busca primordialmente la creación de empleos y desarrollo económico en la zona donde se va a realizar, de esta manera se impulsa una reactivación económica, lo cual es de gran importancia y señala el Plan de Desarrollo.

Esta es la herramienta que dota de orden a la acción pública del gobierno, en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno que permiten estructurar alternativas de actuación socialmente compartidas.

Desde el diagnóstico, objetivos, estrategias y líneas de acción que constituyen el cuerpo principal del Plan, se construyeron tomando como base una filosofía humanista que pone al ser humano como fin y protagonista del desarrollo socioeconómico, en congruencia con los principios y enfoques del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

(PNUD), que han demostrado ser exitosos en su aplicación en diversas partes del mundo y en otras regiones y entidades de nuestro país.

En este contexto se definió la estructura temática del plan, de tal forma que permitiera identificar los ejes del desarrollo, así como las líneas estratégicas y líneas de acción específicas, que en conjunto permitieran generar la condiciones para lograr un desarrollo humano sustentable que se traduce básicamente en una mejor calidad de vida para todos, la formación de capacidades en los individuos, la concreción de las libertades humanas, la libre determinación, y la democracia participativa.

Tabla 20. Ejes rectores del plan estatal de desarrollo

Ejes rectores del plan estatal de desarrollo	
Eje rector	% de importancia
Medio ambiente y desarrollo territorial	25%
Competitividad y prosperidad	25%
Gobierno abierto y de resultados	25%
Seguridad humana	25%

Los objetivos centrales de este Plan Estatal de Desarrollo consisten en incrementar las oportunidades de empleo, vivienda y educación para zacatecanas y zacatecanos; garantizar el respeto a sus derechos humanos y brindar condiciones de seguridad, justicia, equidad, desarrollo humano, social y económico, en conformidad con los protocolos internacionales y con la legislación general, federal y estatal vigentes en nuestro territorio nacional y local, sin olvidar su concordancia con las disposiciones jurídicas vigentes en cada municipio de nuestra entidad.

El plan de desarrollo 2022-2027 es el documento rector del proceso de planeación para el desarrollo, establece las prioridades, objetivos, estrategias y líneas generales de acción en materia política, económica, ambiental, cultural y social.

Dentro del Eje Estratégico 3. Competitividad y Prosperidad, se señala que “Zacatecas es una tierra con un importante potencial, tanto en capital humano, como en recursos naturales y ubicación geográfica que nos colocan frente a la obligación con nuestras

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

generaciones presentes y futuras de Trabajar Diferente para revertir los rezagos históricos que mantienen a nuestra entidad y a su gente de manera constante frente a escenarios adversos”, este enfoque fue adoptado tomando como base los Objetivos del Desarrollo Sostenible, impulsados por el PNUD. Así mismo, esto nos conduce a la ruta en la cual la competitividad es un factor determinante para alcanzar una mayor productividad y prosperidad, por esto la relevancia de la educación de calidad, innovación, ciencia y tecnología, la inversión y generación de empleo, infraestructura, condiciones de sectores tradicionales y estratégicos como el sector agropecuario, la minería, el turismo, la cultura y áreas emergentes como la economía creativa.

El proyecto llevará a cabo un desarrollo económico con la creación de nuevos empleos y consumo de bienes locales, de esta manera se vincula con esta estrategia, pues es un apoyo en el combate a la pobreza y marginación, teniendo un aprovechamiento de los recursos que la naturaleza nos ofrece desde un desarrollo en base la sustentabilidad.

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

4.1. DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANALISIS DE INFLUENCIA DIRECTA O INDIRECTA

Un Sistema Ambiental (SA) es un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medio abióticos, bióticos y socioeconómicos de la región, donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento. (Guía SEMARNAT)

El Sistema ambiental se encuentra delimitado por la microcuenca La Montesa, que está ubicada en la subcuenca hidrológica Villa García y la cuenca Río Verde Grande, dentro del municipio de Pinos, Zacatecas. Para la delimitación del SA se toma en cuenta el espacio físico en el que se comparte o interrelaciona el medio físico (suelo, ecosistemas terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los medios de apropiación (organización social, cultura, reglas y/o leyes), lo que permite el correcto análisis de las condiciones ambientales en área determinada, la definición del SA se realizó tomando en cuenta los límites marcados por la microcuenca.

En las microcuencas existe una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes), lo que permite el correcto análisis de las condiciones ambientales en un área determinada (cuencas hidrográficas), por esto la demarcación del SA se estableció por la delimitación de la microcuenca.

Área de influencia

El AI se considera como el área donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las diversas actividades durante las diferentes etapas del proyecto.

De acuerdo con las actividades a realizar los impactos esperados de mayor amplitud serán; **la dispersión de polvos y ruido, humos y sonido, compactación del suelo y la hidráulica del cauce.**

El área de influencia se delimitó considerando un radio de 200 m a partir de los límites del AP, para su delimitación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- **Superficie del proyecto.** Valorando el tamaño del AP y las actividades a realizar, se espera que el alcance máximo de los impactos a los diversos componentes ambientales no supere los 200m
- **Distribución espacial de las obras o actividades del proyecto.** El buffer de 200m se determinó considerando el área que puede ocupar la maquinaria y equipo para la operación de las etapas del proyecto, así como para su movilidad.
- **Impactos en la biota.** La biota será afectada directamente por la movilidad de la maquinaria y equipo, por lo que estos impactos se relacionan con la distribución espacial de las obras o actividades del proyecto.
- **Conjunto y tipos de obras y actividades a desarrollar.**
- **Dispersión de ruido.** La existencia de receptores sensibles (fauna presente en predio) expuestos al incremento de estos niveles, determinaría áreas donde se deba implementar métodos y técnicas de control. El valor referencial o el área hasta donde se evidencian los impactos está delimitada por los valores de niveles de ruido de fondo, ya que para las actividades de transporte de materiales en camiones de volteo es de 70 a 90 dB, por lo que se delimitó el AI a 200 m que limitan el área del proyecto.

El ruido de mayor intensidad que puede generarse durante la ejecución del proyecto es en las actividades de transporte de maquinaria y equipo, según lo indican las fichas técnicas de la maquinaria a utilizar en el área de proyecto. A partir de ello, se delimitó una distancia de 25 metros a partir del límite del camino perimetral del proyecto, debido a que la amplitud de la onda a esta distancia se reduce a la mitad, es decir, el sonido al atravesar la atmósfera suele sufrir una disminución en su nivel conforme aumenta la distancia entre la fuente y el receptor. Esta atenuación del ruido está representada por la siguiente expresión:

$$AT = D + A + S + M.A.$$

Donde:

AT: Atenuación total

D: Atenuación producida por la distancia

A: Atenuación producida por el medio atmosférico

S: Atenuación generada por el suelo

M.A.: Atenuación dada por los mecanismos adicionales como el concreto en edificios, vegetación, casas, entre otros. Los primeros términos son los que se deben considerar en todas las situaciones, pues suponen elementos universales.

Atenuación por divergencia Geométrica o distancia (D)

$$D = 20 \text{ LOG } d + 10.9 \text{ (dB)}$$

d de es la distancia en metros entre la fuente puntual y el receptor

Según esta ecuación, el nivel sonoro se reduce conforme aumenta la distancia. Para el caso del Área de influencia, que se definió a 200 metros sobre el límite, la atenuación sería de:

$$D = 20 \text{ LOG } (200) + 10.9 = 56.92 \text{ dB}$$

Atenuación debido a la Atmósfera (A)

Conforme el sonido se propaga por el aire, la energía se va disipando en forma de calor. La disminución del sonido debido a la atmósfera para una distancia “d” expresada en metros de propagación a través de ella, viene dada por:

$$A = y*d(\text{dB})$$

Donde “y” es el coeficiente de atenuación del aire en decibeles por kilómetro. Este coeficiente se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 21. Coeficiente de atenuación del aire

Humedad relativa %			
Frecuencia (Hz)	50	70	90
125	0.45	0.34	0.27
250	1.3	1.1	0.97
500	2.7	2.8	2.7
1000	4.7	5.0	5.3
2000	9.9	9.0	9.1
4000	29	23	20

Considerando que en el área del proyecto la humedad es del 50% aproximadamente y la frecuencia generada por la maquinaria es alrededor de 500 Hz, la atenuación debida a la atmósfera será de $A = 2.7 \text{ dB/km}$, por lo que, para el área de influencia de 200 metros sobre el límite del proyecto, se tendrá un valor de 0.54 dB.

Tabla 22. Mediciones del ruido hechas al equipo que se utilizará en el sitio del proyecto

Equipo	Ruido generado por el equipo y maquinaria a utilizar		
	dB (A) máximo	Distancia de medición	Tiempo de generación
Fuentes móviles			

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Camión de volteo 14 m ³	86	1m	Intermitente
Trascabo	75	1m	

Sumando los valores obtenidos de la atenuación por divergencia geométrica o distancia, y de la atenuación debido a la atmósfera, se tiene un valor total de 38.85 dB; considerando que el ruido máximo de la maquinaria que se pretende utilizar en el proyecto es de 86 dB, la diferencia entre estos datos, es decir, **57.42 dB** será la cantidad de ruido presente a los **200 m** que tiene como límite el Área de Influencia. Dicho valor no sobrepasa los límites máximos permisibles establecidos en la **NOM-081-SEMARNAT-1994**, y Mediciones de ruido hechas al equipo conforme en la normatividad ambiental vigente, en lo referente a emisión de ruido tanto por fuentes fijas como por fuentes móviles.

A continuación, en la ilustración 19 se muestra de manera grafica la delimitación del Sistema Ambiental (SA), Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto (AP).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

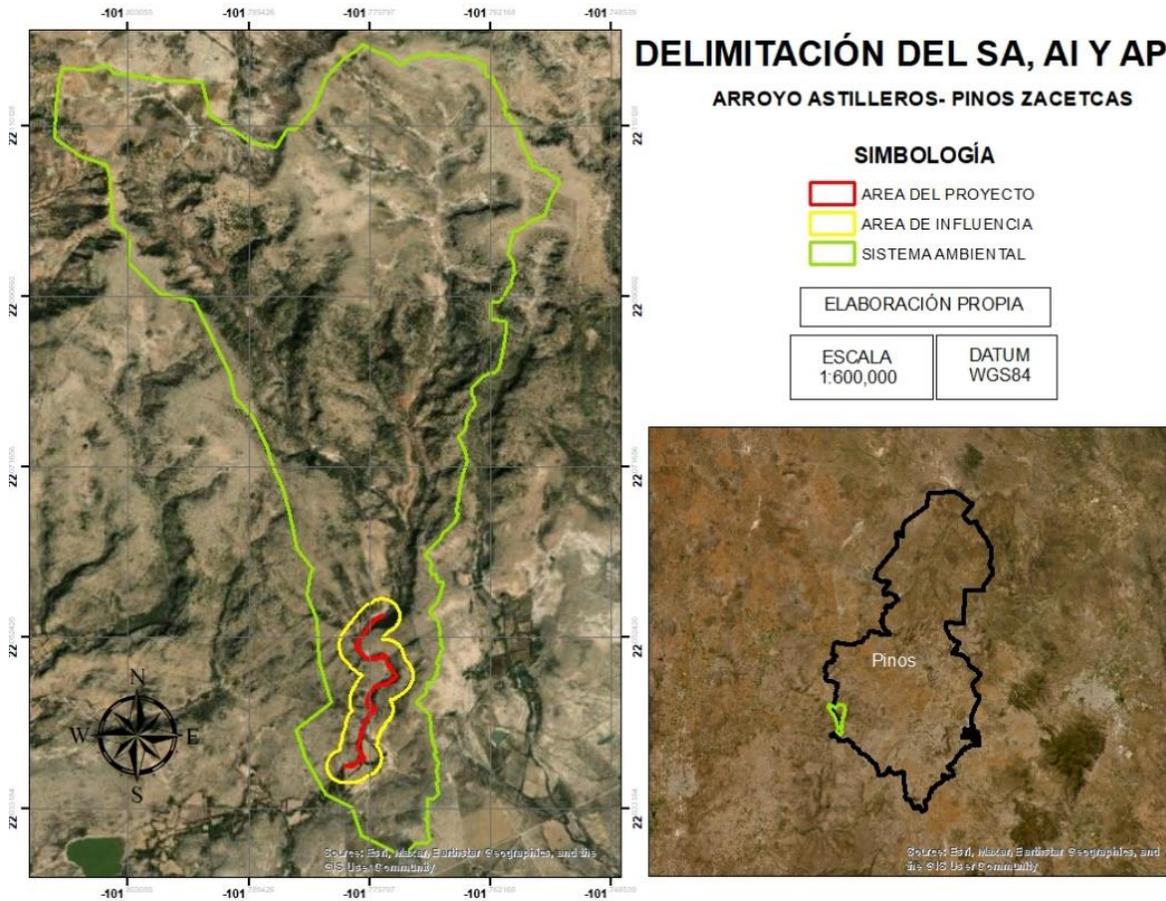


Ilustración 19. Delimitación del SA, AI y AP.

Se adjunta la superficie total del sistema ambiental (SA), área de influencia (AI) y área del proyecto (AP).

Tabla 23. Área de SA, AI y AP.

Área	Superficie total (ha)
Sistema Ambiental	2,616.70
Área de influencia	123.31
Área del proyecto	2.74

De acuerdo con la información mostrada en las características de la zona de estudio, la principal **problemática ambiental** detectada en el área de influencia es la **erosión**

hídrica causada por la escorrentía superficial del arroyo, el tipo de relieve, porcentaje de pendiente y el tipo de suelo. Esto provoca que el terreno quede disectado, lo que hace imposible transitar por él o cultivarlo con maquinaria. El agua arranca y transporta partículas del fondo y paredes del cauce en las que pueden producirse deslizamientos, lo que genera cantidades importantes de material que, una vez movilizado, puede producir efectos aguas abajo.

Además, el área de influencia presenta una **sequía muy vasta**, determinada por la poca precipitación y por el tipo de clima presente (semiárido).

4.2. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Medio abiótico

CLIMA

El clima de cada región depende de una serie de factores: la latitud, los vientos dominantes (que pueden ser calientes o fríos, húmedos o secos), la altura sobre el nivel del mar, la orientación de la ladera, la cercanía del mar, las corrientes marinas frías o cálidas, la vegetación, etc. Estos factores se relacionan entre sí y determinan la temperatura, la humedad y las posibilidades de vida.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

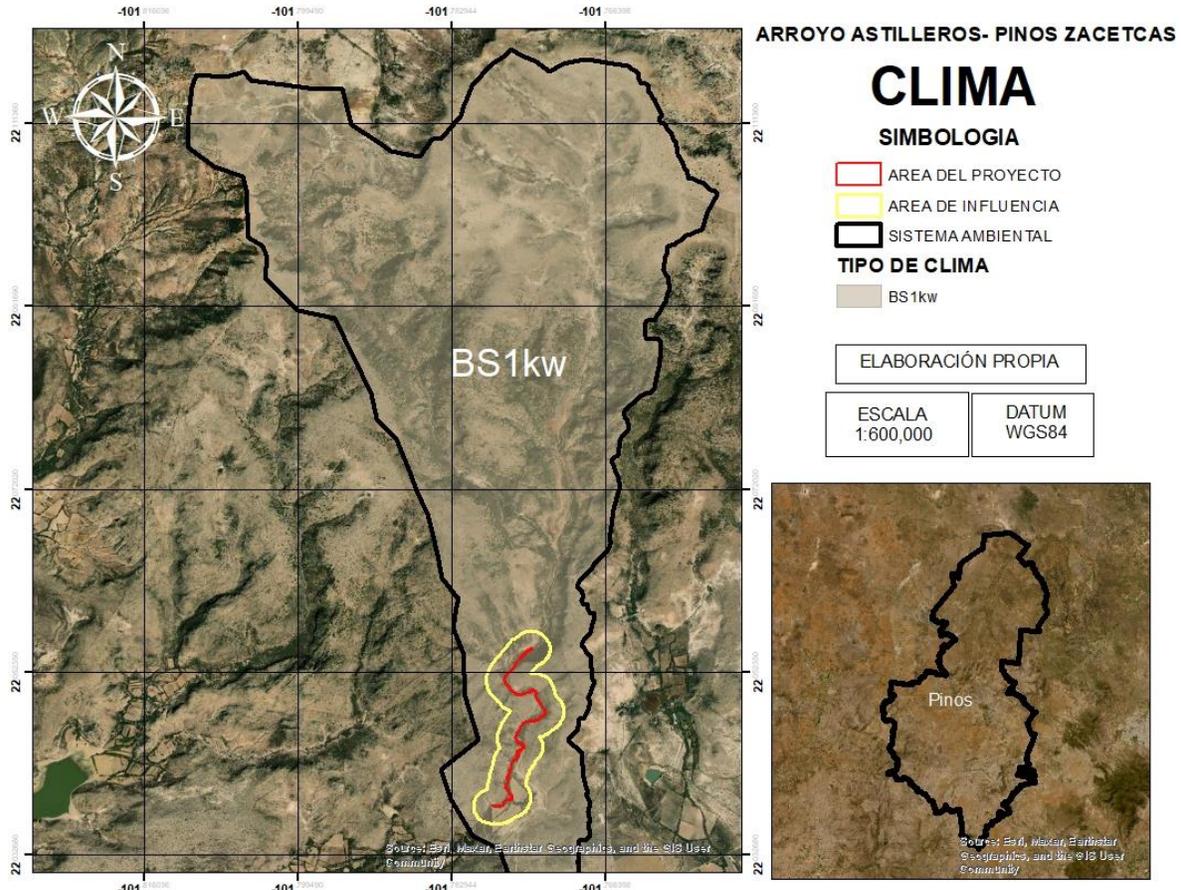


Ilustración 20. Clima del área de estudio.

El clima existente en el Sistema Ambiental (SA), Área de Influencia (AP) y Área del proyecto (AP) de acuerdo con la clasificación de climas de Köepen modificada por Enriqueta García es de tipo **BS1kw**.

Tabla 24. Características del clima.

Clave climatológica	Tipo de clima	Temperatura	Precipitación	Incidencia (%)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

BS1kw	Semiárido	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 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	100%
-------	-----------	---	--	------

Fuente: (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental)
Cercanas al AP se encuentran dos estaciones meteorológicas, a continuación, se muestra la información general y de ubicaciones de dichas estaciones:

Tabla 25. Ubicación de las estaciones meteorológicas.

Periodo de la información disponible	Nombre y número de estación	Municipio y estado	Coordenadas (GPS)		
			Latitud	Longitud	Elevación (m)
-	El Nigromante* 32188	Pinos, Zacatecas	22.152778°	-101.706944	2219
1979-2023	Los Campos 32118	Villa Garcia, Zacatecas	22.347222°	22.347223°	2195

*La estación 32188 no cuenta con los datos necesarios para realizar un análisis estadístico.

Para el análisis de los parámetros de temperatura, así como de precipitación, se consideraron los datos históricos de la estación cercana (Los Campos) al SA, AI y AP, pertenecientes a la red del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

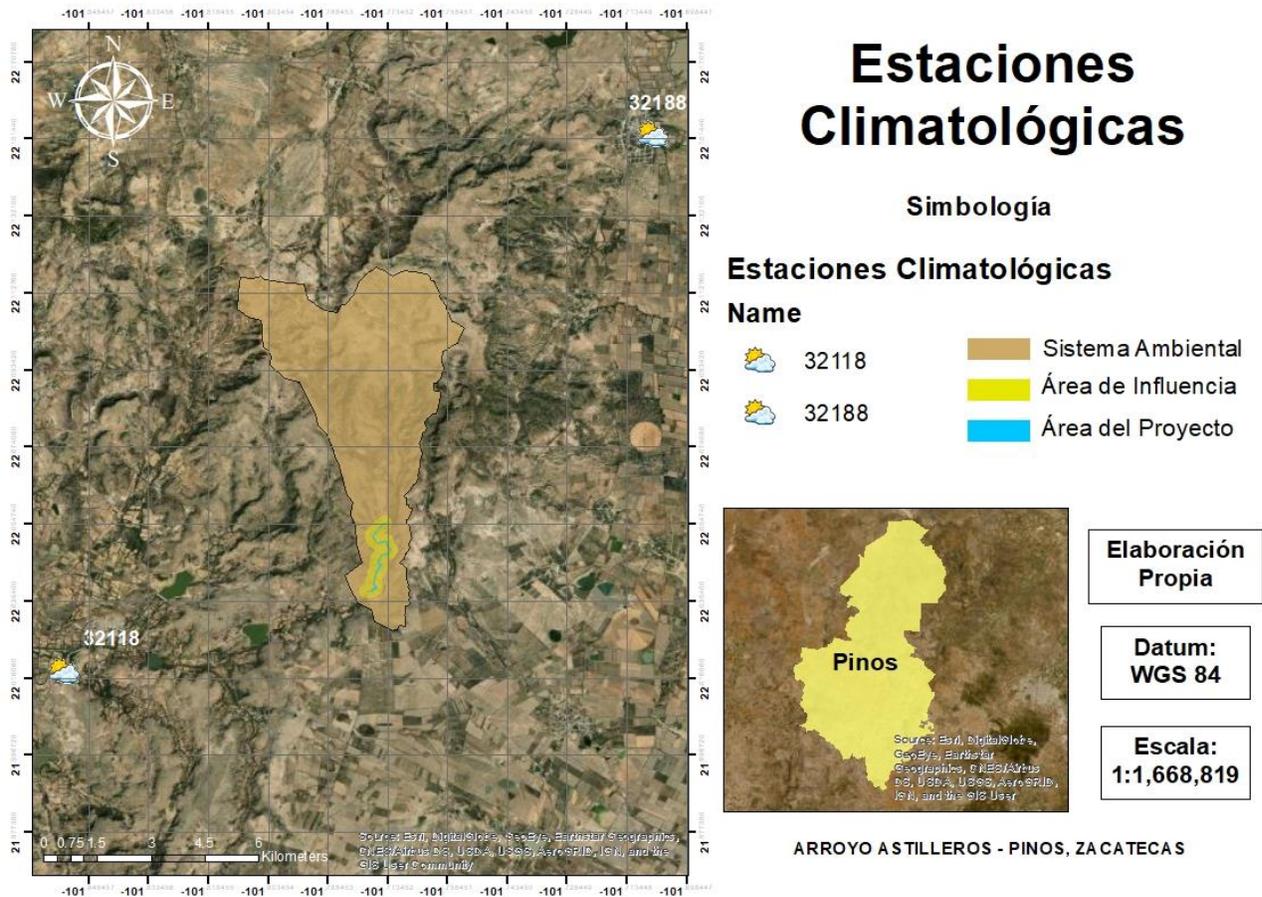


Ilustración 21. Estaciones meteorológicas cercanas al SA.

Temperatura

A continuación, se muestran los datos reportados en la estación meteorológica Los Campos de la temperatura media anual en un periodo de tiempo del 2003 al 2023, obteniendo una temperatura promedio de 16.16°C.

Tabla 26. Temperatura media mensual.

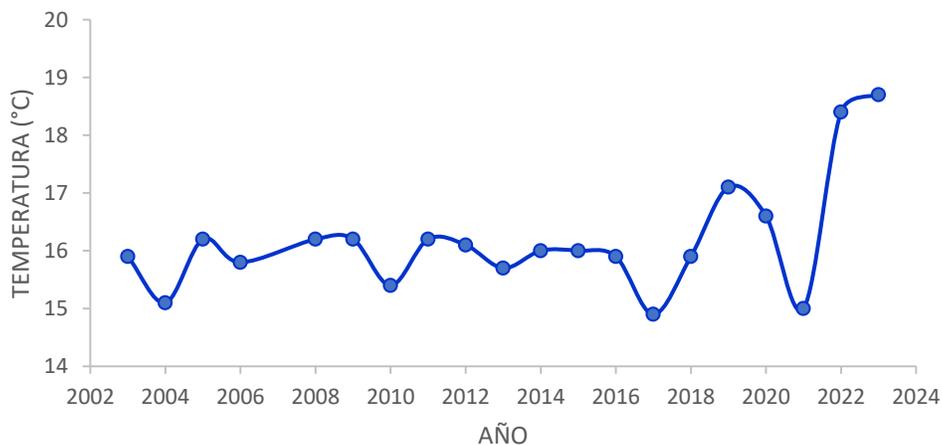
Año	Los Campos
	Temp media anual
2003	15.9
2004	15.1
2005	16.2
2006	15.8

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

2008	16.2
2009	16.2
2010	15.4
2011	16.2
2012	16.1
2013	15.7
2014	16
2015	16
2016	15.9
2017	14.9
2018	15.9
2019	17.1
2020	16.6
2021	15
2022	18.4
2023	18.7
PROMEDIO	16.16

En la ilustración 22 se muestra el comportamiento de la temperatura media anual en los últimos años.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Ilustración 22.Registro histórico de temperatura media anual.

Precipitación

A continuación, se muestran los datos reportados en la estación meteorológica Los Campos de la lluvia total anual en un periodo de tiempo del 2003 al 2023, obteniendo una lluvia total promedio de 31.66 mm.

Tabla 27.Lluvia total promedio.

Año	Los Campos
	Lluvia total (mm)
2003	40.7
2004	54.6
2005	28
2006	47.9
2008	44.3
2009	28
2010	42.2
2011	8.3
2012	20.7
2013	36.4
2014	45-9
2015	54.1
2016	31.3
2017	18.5
2018	58
2019	31
2020	35
2021	0.7
2022	26.2
2023	0.5
PROMEDIO	31.66

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

En la ilustración 23 se muestra el comportamiento de la lluvia total anual en los últimos años, se puede observar que, durante los últimos años, la lluvia total ha ido disminuyendo.

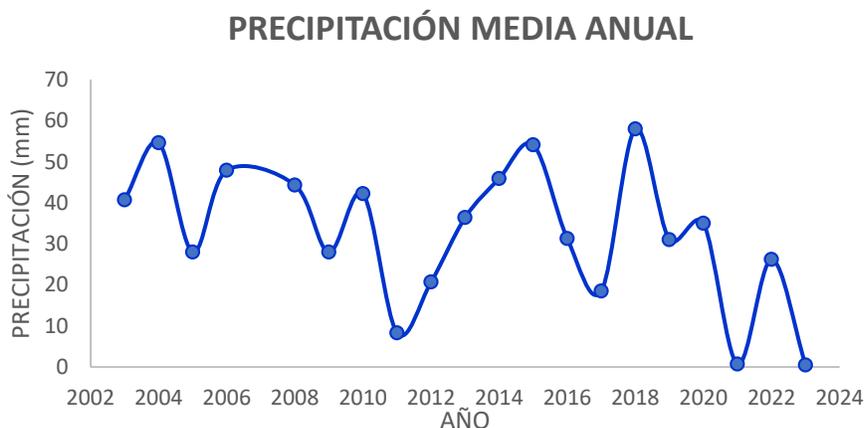


Ilustración 23. Registro histórico de precipitación media anual.

En la ilustración 24 se presenta la precipitación media mensual histórica (1991-2020); en la estación Los Campos se tiene un promedio de 38.25 mm.

Se contempla que los meses con mayor precipitación serán junio, julio, agosto, septiembre y octubre cabe recalcar que la extracción de materiales pétreos no se realizará en estos meses

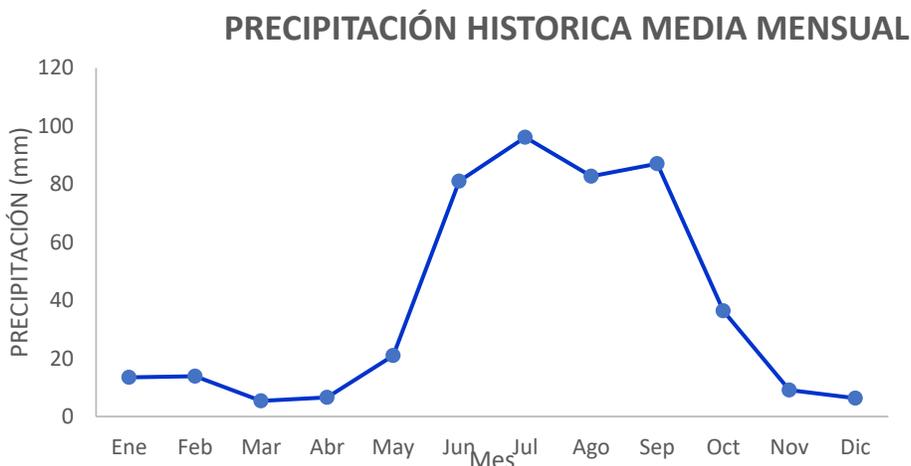


Ilustración 24. Registro histórico de precipitación mensual acumulada.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Fisiografía

La fisiografía es el visión general de las formas de relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológicas y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía; la información se difunde a través de cartas fisiográficas en diferentes formatos para su consulta o descarga.

La superficie del país presenta una gran variedad de formas del relieve, que integran conjuntos paisajísticos de diversos tipos. Algunos de estos conjuntos conservan una unidad de paisajes sobre extensiones muy grandes. (INEGI, 2022)

Con base en información topográfica, geológica y climatológica, para la representación de las diferentes unidades se establecieron las siguientes clasificaciones:

- **Provincia Fisiográfica.** Conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva.
- **Subprovincia/Discontinuidad Fisiográfica.** Subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas.
- **Sistema de Topoformas.** Conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos.

Consultando el Compendio de Información Geográfica municipal 2020 de Pinos Zacatecas y con ayuda de los SIG se obtuvo que Pinos se encuentra dentro la provincia de la Mesa del Centro por lo que el SA, el AI y el AP se encuentra dentro de la misma, en la Figura ## se muestra la incidencia en con el Sistema Ambiental.

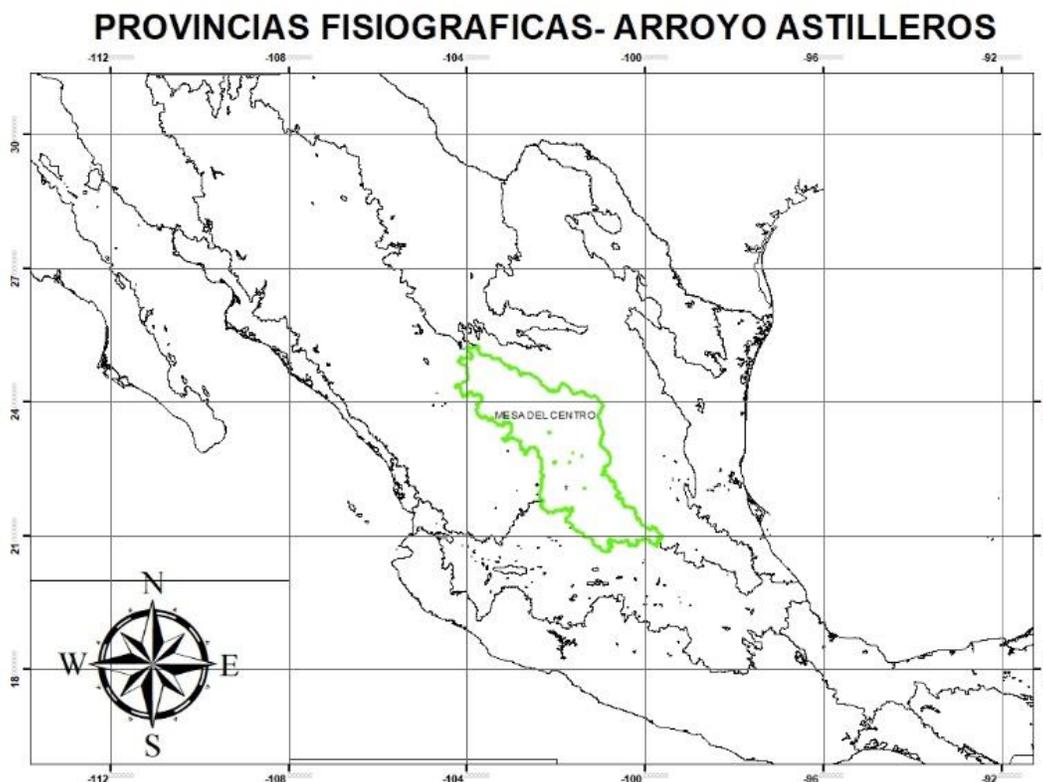


Ilustración 25. Mapa provincias fisiográficas

La Provincia fisiográfica de la mesa del centro, se sitúa entre las Sierra Madre Occidental y Oriental, y al norte del eje neovolcánico, y se caracteriza por la presencia de mesetas extensas y aparatos volcánicos, además de planicies que son constituidas por elementos disgregados de las rocas que les precedieron. Estas estructuras morfológicas desnudas por efectos pluviales y eólicos han originado rasgos característicos de esta destrucción, tal como los abanicos pluviales al borde de las serranías, y los rellenos sedimentarios como los del sitio donde se desarrollará el proyecto.

El área de estudio se ubica en una llanura de origen aluvial cuyos depósitos provienen de rocas de origen ígneo, principalmente riolitas y algunos conglomerados.

El sistema ambiental cuenta con un relieve variado, en la parte noreste y sureste de la misma cuenta con elevaciones montañosas irregulares que van desde los 2170 msnm

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

hasta un pico máximo que se sitúa al norte de la nanocuenca de una altura de 2510 msnm. A lo largo del centro del área de estudio desde oeste a noreste, contienen diferencias de elevaciones poco pronunciadas provocando así, una llanura dentro del sistema. Es a esta llanura, donde dado el sistema de topofomas del área, las escorrentías temporales desembocan a la corriente de agua principal de la microcuenca.

Tabla 28. Tipos de geología presentes en el Sistema Ambiental

Clave	Descripción
Q(S)	Unidad cronoestratigráfica de clase sedimentaria tipo arenisca conglomerado de la de la era cenozoica con un sistema neógeno.
Ts(Igea)	Unidad cronoestratigráfica de clase ígnea extrusiva tipo ácida de era del cenozoico con un sistema neógeno

A continuación, se muestra de manera grafica la geología presente en el Sistema Ambiental.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

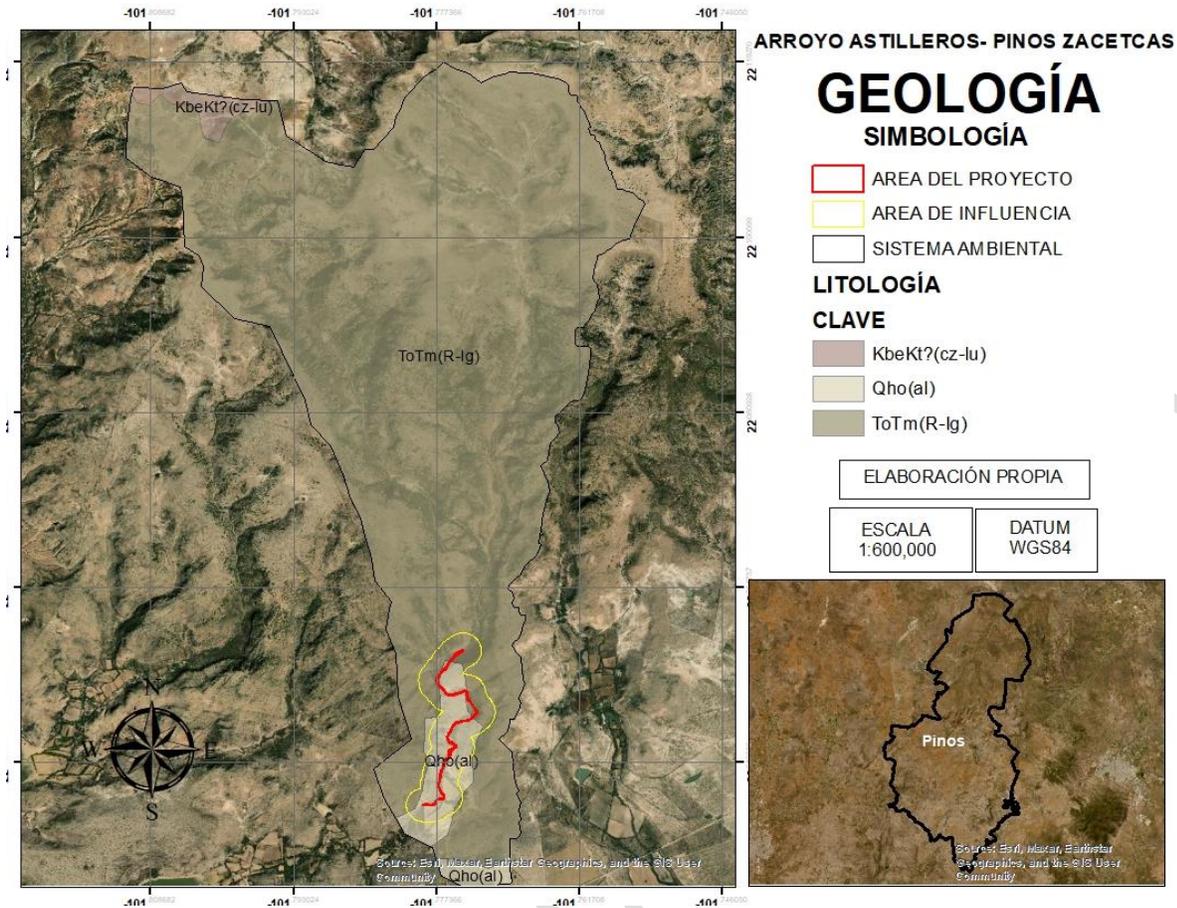


Ilustración 26. Mapa geología del SA.

EDAFOLOGIA

El suelo, como recurso natural, es de gran importancia por su relación con el uso agrícola, pecuario y forestal de las tierras; es el resultado de la interacción de factores formadores del suelo como: material parental, clima, organismos, relieve y tiempo.

Las propiedades de los diferentes tipos de suelo que se encuentran están en estrecha relación con las de los materiales parentales de los cuales han evolucionado, tanto de materiales residuales de rocas expuestas a la intemperie un tiempo suficiente para permitir el desarrollo del suelo, de manera fundamental en las partes altas de las sierras y lomeríos, como también de materiales minerales o fragmentos de rocas que han sido removidos de las partes altas y transportados a las partes bajas por acción del agua en

las zonas con más precipitación, o del viento y por gravedad en las zonas áridas y semiáridas.

El tiempo requerido para que los suelos se hayan desarrollado en la entidad ha dependido de las interrelaciones de todos los factores formadores, en general por la temperatura y precipitación, siendo en los climas semicálidos y cálidos (este y sureste) la formación más acelerada que en el resto y en la que han colaborado los procesos físicos y bioquímicos. Debido a la acción de los factores mencionados con anterioridad, se han originado diferentes tipos de suelo, entre los que figuran, de acuerdo con su mayor extensión: Xerosol, Litosol, Vertisol, Feozem y Rendzina; y en menor proporción, Castañozem, Regosol, Luvisol, Solonchak, Fluvisol y Chernozem, algunos muy localizados como Cambisol, Yermosol y Planosol.

Además, se tiene el siguiente criterio para la asignación de los niveles de suelo.

- **SUELO PRIMARIO:** Suelo que ocupa la mayor extensión dentro de la unidad edafológica, que está integrado por una asociación de suelos. Se estima que ocupa el 60% o más en extensión.
- **SUELO SECUNDARIO:** Grupo de suelo, que se estima, ocupa al menos un 20% de extensión de la unidad edafológica.
- **SUELO TERCIARIO:** Grupo de suelo que se estima, ocupa un 20 % como máximo de extensión de la unidad edafológica, se indica al final de la clave de la unidad edafológica.

La ilustración 27 presenta las diferentes claves con referencia en el sistema WRB que se identifican en el área de estudio.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

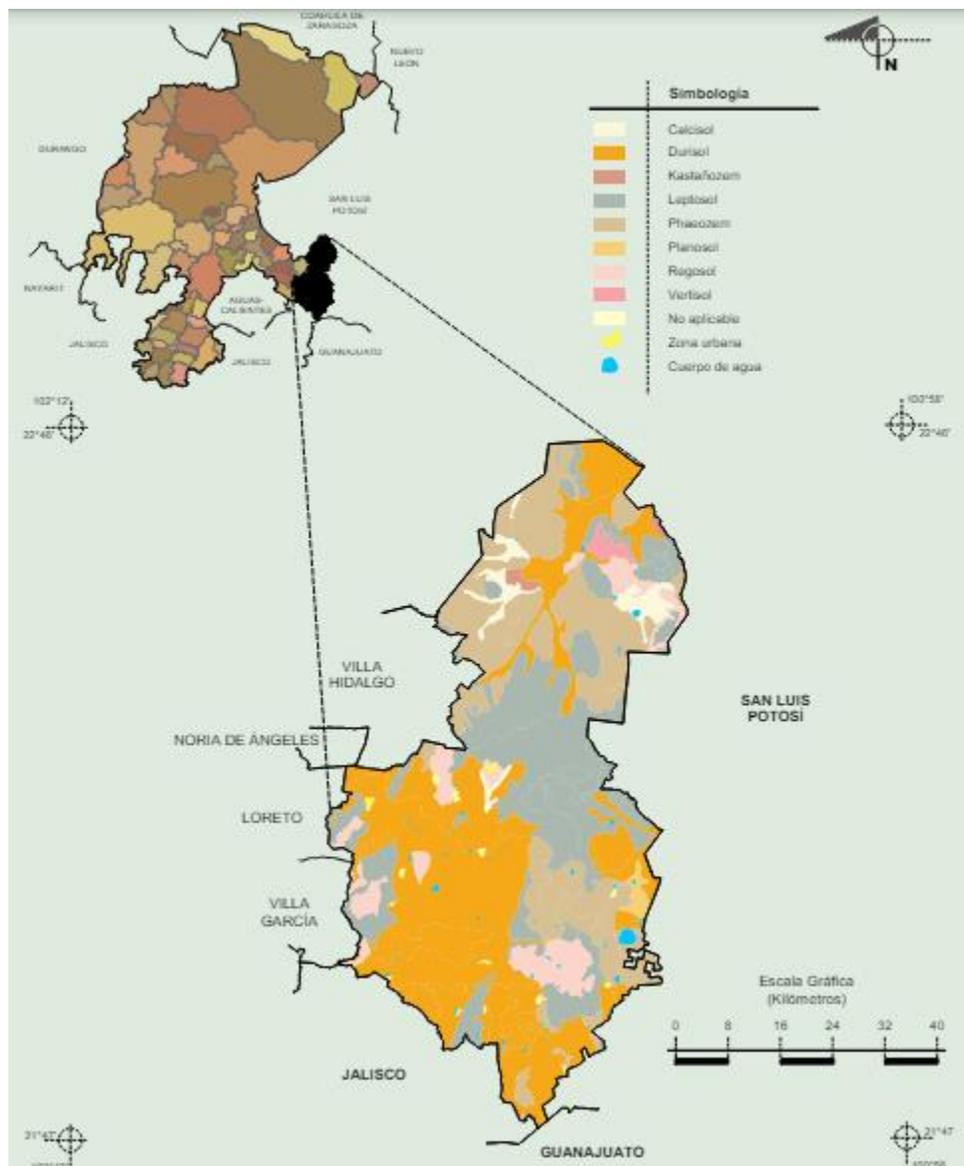


Ilustración 27. Tipos de suelos presentes en el área de estudio (INEGI, 2018).

Tabla 29. Unidades de suelo presentes en el SA, AI y AP.

Área	Clave edafológica	Calificador 1 del suelo	Calificador 2 del suelo	Calificador del grupo de suelo	Segundo calificador del suelo	Primer grupo de suelo	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (ha)
SA	RGsklep+PHlvlep/2	Esquelético (sk)	Lúvico (lv)	Epiléptico (lep)	Epiléptico (lep)	Regosol (RG)	Phaeozem (PH)	148.90

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	RGsklep+LPmo/2r	Esquelético (sk)	NO	Epiléptico (lep)	Mólico (mo)	Regosol (RG)	Leptosol (LP)	852.11
	DULvptn/2	Lúvico (lv)	NO	ptn	NO	Durisol (DU)	NO	50.37
	LPli+LPmo+RGsklep/2R	NO	NO	Lítico (li)	Mólico (mo)	Leptosol (LP)	Leptosol (LP)	1565.31
AI	RGsklep+LPmo/2r	Esquelético (sk)	NO	Epiléptico (lep)	Mólico (mo)	Regosol (RG)	Leptosol (LP)	2.43
	DULvptn/2	Lúvico (lv)	NO	ptn	NO	Durisol (DU)	NO	11.12
	LPli+LPmo+RGsklep/2R	NO	NO	Lítico (li)	Mólico (mo)	Leptosol (LP)	Leptosol (LP)	109.76
AP	DULvptn/2	Lúvico (lv)	NO	ptn	NO	Durisol (DU)	NO	0.0325
	LPli+LPmo+RGsklep/2R	NO	NO	Lítico (li)	Mólico (mo)	Leptosol (LP)	Leptosol (LP)	2.71

Fuente: (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental)

A continuación, se muestran las características de los principales grupos de suelo encontrados en la zona de estudio.

- **Regosol.** Del griego *rhegos*, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.
- **Durisol.** Del latín *durus*, duro. Suelos con acumulación aluvial o coluvial de sílice, en México presentan una capa endurecida conocida regionalmente como

'tepetate'. Son muy susceptibles a la erosión hídrica. Algunas veces están afectados por sales y normalmente impiden el paso de las raíces después del medio metro de profundidad. El uso más frecuente de estos suelos es el aprovechamiento de pastizales naturales o inducidos y eventualmente la agricultura de temporal.

- **Leptosol.** Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego *Lithos*, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra.
- **Phaeozem.** Del griego *phaios*, oscuro y del ruso *zemlja*, tierra. Se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, lo que les confiere un alto potencial agrícola; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos.

(INEGI, 2004)

EROSIÓN

Es el desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción de agentes externos como el viento y el agua y que son acelerados por la acción del Hombre. Existen tres tipos de erosión; antrópica, hídrica y eólica, las cuales se describen a continuación:

- **Erosión antrópica.** Ocurre cuando el agente causal directo es el Hombre, al modificar el paisaje natural de manera abrupta e irreversible (mediante la construcción de carreteras, presas, asentamientos urbanos, líneas de transmisión, gasoductos, etc.).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

- **Erosión hídrica.** Resulta cuando el agente causal de la erosión es el agua, en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy enérgico.
- **Erosión eólica.** Sucede cuando el agente causal de la erosión es el viento en diversas formas como remolinos, tolveneras o tornados.

(INEGI, 2014)

Conocer el tipo, forma y grado de erosión de un sitio permite establecer datos de utilidad en los programas de restauración hidrológica forestal de cuencas, programas para la desertificación, conservación de suelos, protección del medio ambiente, investigación y educación, entre otras, permitiendo entonces la jerarquización de las acciones de conservación, de tal forma que los programas de control de la erosión son más eficientes y generan resultados visibles a corto plazo.

En la tabla 30 se muestra la erosión presente en el área de estudio, lo cual se visualiza en la ilustración 28.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

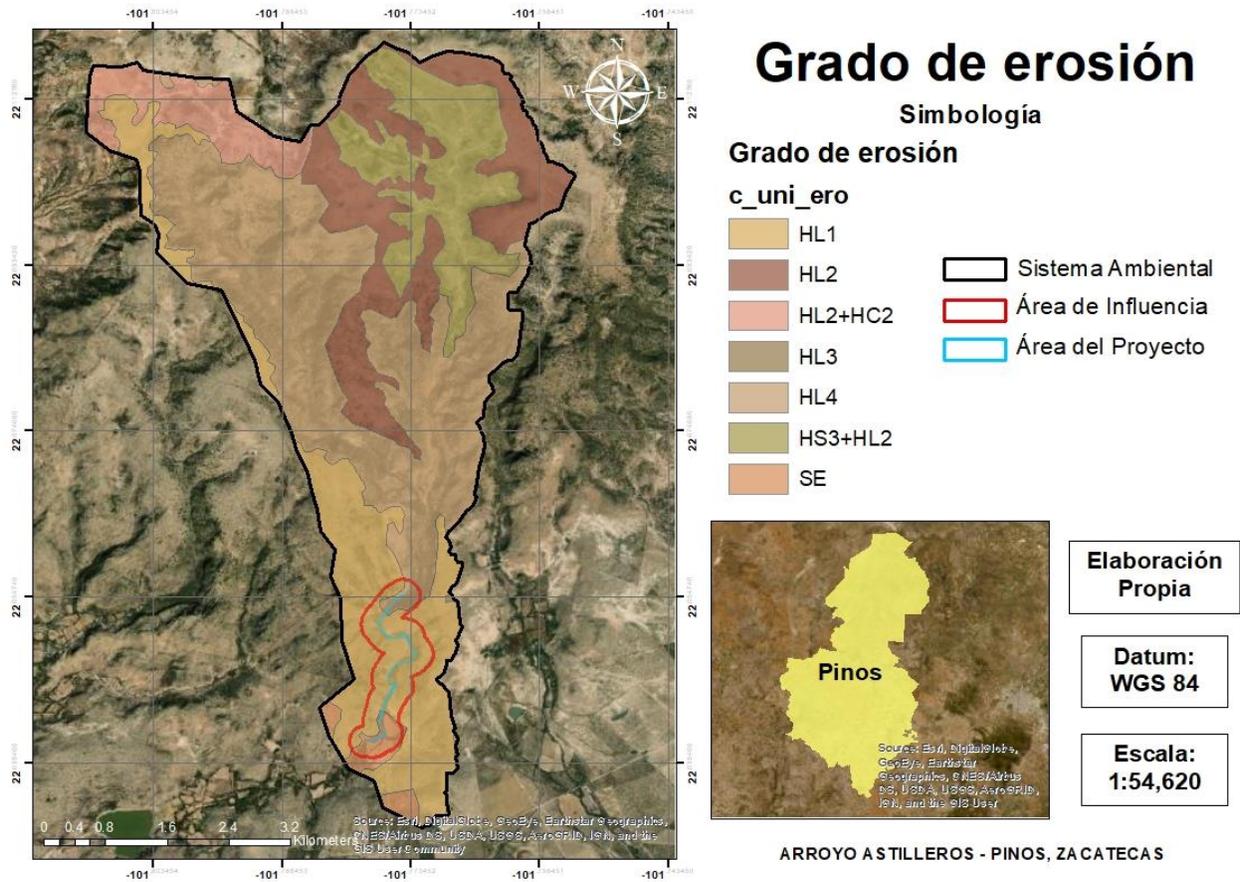


Ilustración 28. Grado de erosión en el área de estudio.

Tabla 30. Erosión en el área de estudio.

Área presente	Clave de puntos	Tipo de erosión	Forma de erosión	Grado de erosión
SA	HL1	Hídrica	Laminar	Leve
	HL2	Hídrica	Laminar	Moderada
	HL2+HC2	Hídrica	Laminar	Moderada
	HL3	Hídrica	Laminar	Fuerte

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	HL4	Hídrica	Laminar	Extremo
	HS3+HL2	Hídrica	Surcos	Fuerte
	SE	Sin erosión		
AI y AP	HL1	Hídrica	Laminar	Leve
	HL4	Hídrica	Laminar	Extremo
	SE	Sin erosión		

Fuente: (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental)

Descripción de la erosión del suelo:

- **HL1. Erosión Hídrica Laminar Grado Leve.** La pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación.
- **HL2. Erosión Hídrica Laminar Grado Moderado.** Pérdida parcial del suelo con alguna de las siguientes evidencias: remontantes discontinuos con altura promedio menor a 10 cm, presencia de pequeños montículos, algunos surcos aislados incluso con cárcavas dispersas, escasos afloramientos de roca o cementación, manchones de vegetación, canalillos y compactación de suelo.
- **HL3. Erosión Hídrica Laminar Grado Fuerte.** Pérdida del suelo en la mayor parte de la superficie, puede presentar evidencias como presencia de remontantes (más de 10 cm de profundidad), montículos (más de 5 cm de profundidad),

fragmentos gruesos, afloramientos de roca o cementación, alternados con zonas menos afectadas.

- **HL4. Laminar Grado Extremo.** Pérdida total o casi total del suelo, con las siguientes evidencias adicionales: afloramientos rocosos, fragmentos mayores a 5 cm de diámetro, capa cementada o compactada, vegetación nula o escasa, donde generalmente el espesor de la capa perdida es uniforme, suelen presentar fuerte perturbación antropogénica. El ancho de la erosión laminar es muy variable, por lo que establecer sus dimensiones como criterio de diagnóstico no es práctico.
- **HC2. Cárcavas Grado Moderado.** Cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 100 y 200 cm. Pueden presentarse estructuras en forma de pedestales con una separación aproximada entre una cárcava y otra de 30 a 50 m. Su forma es alineada coincidiendo con el patrón de drenaje, comúnmente aparecen en la parte más baja de la geoforma.
- **HS3. Surcos Grado Fuerte.** El promedio de profundidad y ancho de los surcos es entre 30-50 cm. Generalmente se aprecian en forma ramificada, confluyendo en los cauces de los escurrimientos. La distribución aproximada en el área entre un surco y otro es de 10 - 30 m.
- **SE.** No hay erosión.

(INEGI, 2014)

TOPOGRAFÍA

En la cuestión topográfica encontramos las principales elevaciones, cerros o montañas que son por orden de altura los siguientes.

Tabla 31. Elevaciones más importantes en la microcuenca

Nombre	m.s.n.m
S/N	2,410
Mesa La Virgen	2,380

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

La Pedrera	2,370
Monte El Gato	2,370
S/N	2,290

La topografía de la microcuenca hidrológico forestal se considera relativamente plana siendo la cota altitudinal más alta la de 2,510 msnm y la cota altitudinal más baja de 2,170 msnm, así tenemos pues una diferencia entre cotas altitudinales de 250 m en una distancia de aproximadamente 6,300 m.

Dentro de la microcuenca, las elevaciones más pronunciadas se encuentran al Norte, este del proyecto, estas tienen desde 2,410 a 2,510 msnm. La última con menor elevación se encuentra al noreste del área de proyecto. Al norte y noroeste de la microcuenca se va formando una llanura con rumbo a la ranchería Francisco I. Madero, por donde se van perdiendo cada vez los escurrimientos intermitentes de aguas.

Es importante mencionar que cada una de las elevaciones mencionadas sirvió como parteaguas delimitadores de la microcuenca hidrológico-forestal que se está tomando como referencia.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

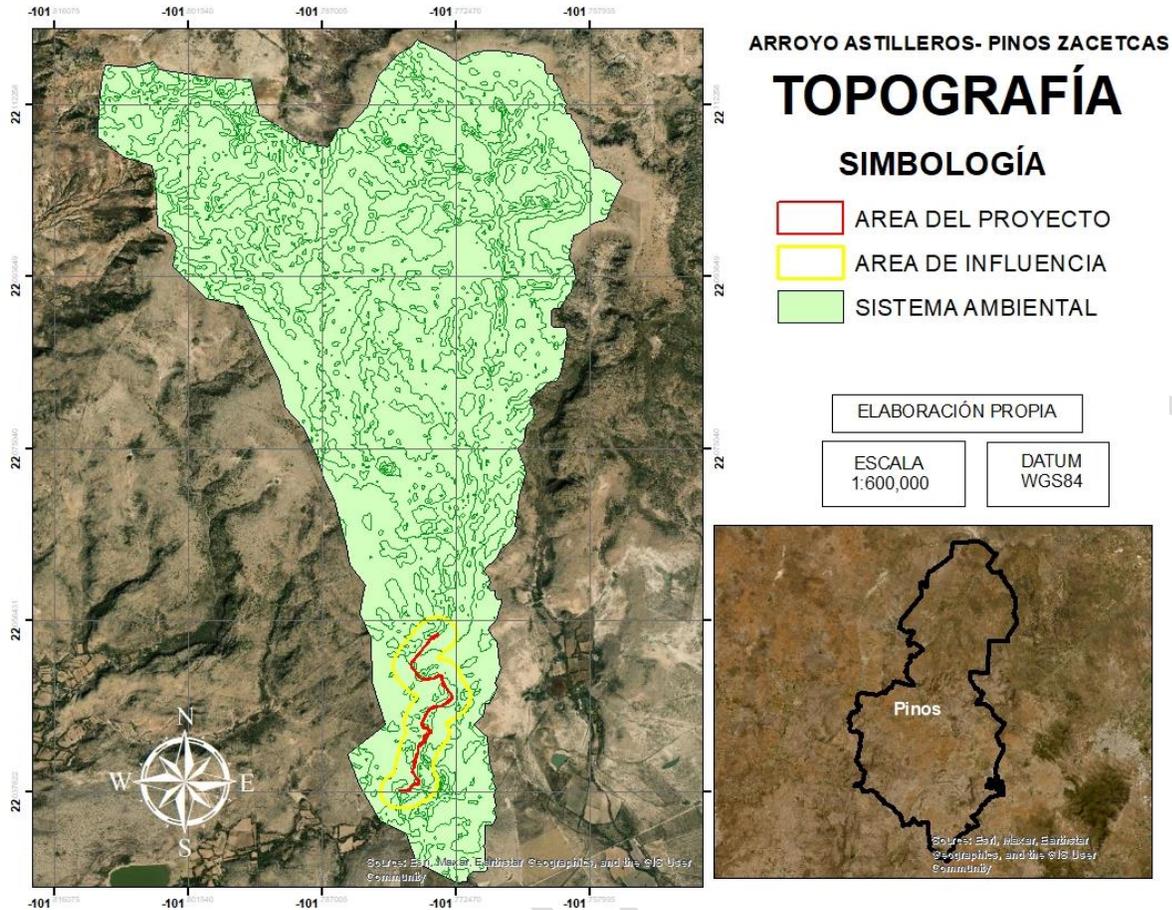


Ilustración 29. Topografía del sistema ambiental

HIDROLOGIA

De acuerdo con el INEGI se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales se han agrupado y/o subdividido en cuencas hidrológicas. Dichas cuencas del país se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas, que a su vez se agrupan en 13 Regiones Hidrológicas-Administrativas (RHA).

Regiones Hidrológicas-Administrativas

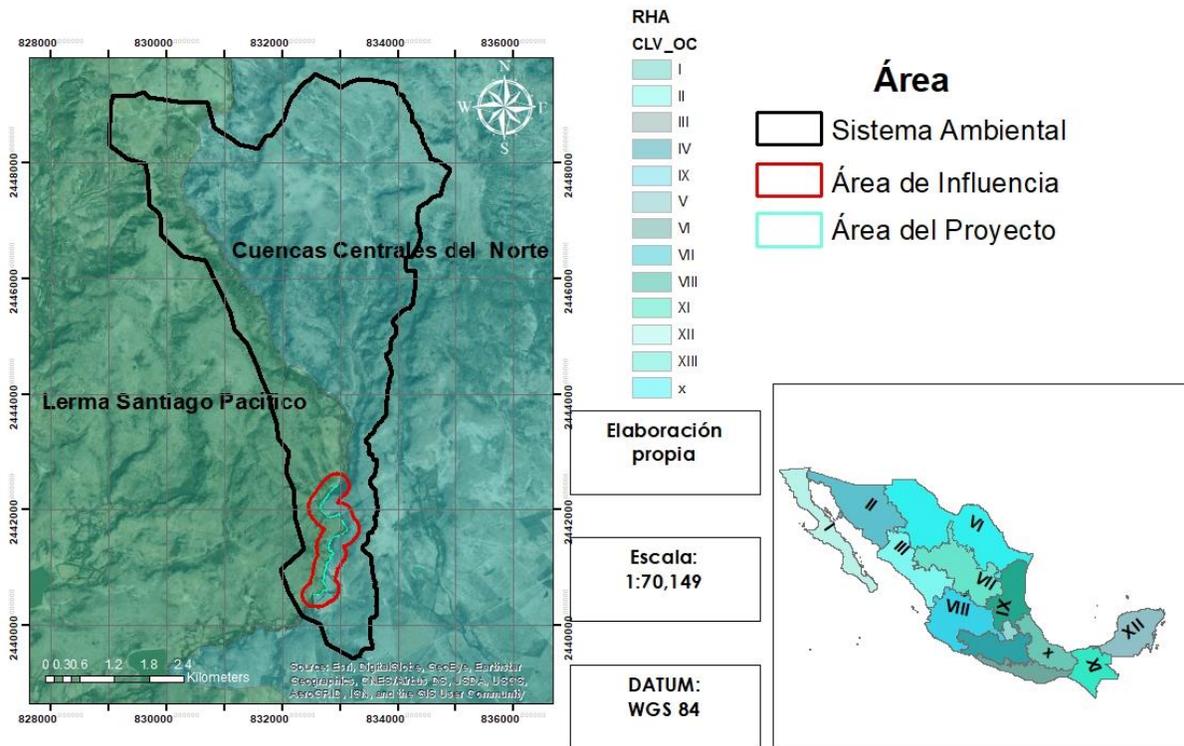


Ilustración 30.Regiones Hidrológicas-Administrativas.

Como se observa en la figura anterior el área de estudio se encuentra dentro de dos Regiones Administrativas; Lerma Santiago Pacifico y Cuencas Centrales del Norte.

La Región Hidrológica Administrativa VII Cuencas Centrales del Norte (RHA VII CCN), se ubica en el centro norte del país; colindando al norte con la RHA VI Río Bravo; hacia el este con la RHA IX Golfo Norte; al oeste con la RHA III Pacífico Norte y al sur con la RHA VIII Lerma Santiago Pacifico. Está constituida por 78 municipios de cuatro Estados. Abarca una superficie de 187 621 km², del cual pertenece el 18.67% a Coahuila; el 38.06% a Durango; el 18.03% a San Luis Potosí y el 25.24% al estado de Zacatecas.

La RHA VII recibe un promedio anual de 8,024 Mm³ de agua en forma de precipitación en sus RH's 35, 36 y 37. De este volumen, 2,000 mm se evapotranspira y regresa a la atmósfera; 5,551 Mm³ escurre por los ríos y arroyos y los restantes 2,474 Mm³ se infiltra al subsuelo y recarga los acuíferos. El resultado es que anualmente la región solo

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

dispone de 1,738 m³ de agua dulce renovable, a lo que se denomina disponibilidad natural media (CONAGUA, s.f.).

A su vez, La Región Hidrológica Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico está ubicada en la zona centro-occidente del país; comprende una extensión territorial de 182,460.14 km², en la que se localizan la totalidad de los estados de Aguascalientes y Colima, y parte de los estados de Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas (CONAGUA, s.f.).

Hidrológicamente, la Región Hidrológica está conformada por 93 subcuencas hidrográficas, cuyas superficies suman un total de 182,460.14 kilómetros cuadrados, y se agrupan en tres importantes Unidades de Planeación: Lerma Chapala (57,580 km²), Río Santiago (76,720 km²) y Costa Pacífico Centro (48,160 km²).

En la Región se estima un escurrimiento superficial natural medio del orden de los 25,423 hectómetros cúbicos al año y una disponibilidad anual de 6,103.55 hectómetros cúbicos (CONAGUA, s.f.).

Tabla 32. Características de las Regiones Hidrológicas Administrativas.

Nombre de la RHA	Área (km²)	Escurrecimiento med. superficial natural	Acuíferos
Cuencas Centrales del Norte	187,621	5,551 mm ² /año	65
Lerma Santiago Pacífico	182,460.14	25,423 hm ³ /año	128

El área de estudio se encuentra dentro de la región hidrológica conocida como Lerma Santiago dentro de la cuenca hidrológica Río Verde Grande dentro de la subcuenca hidrológica Villa García y a su vez dentro de la microcuenca La Montesa cómo se presenta en la Ilustración de Hidrología.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

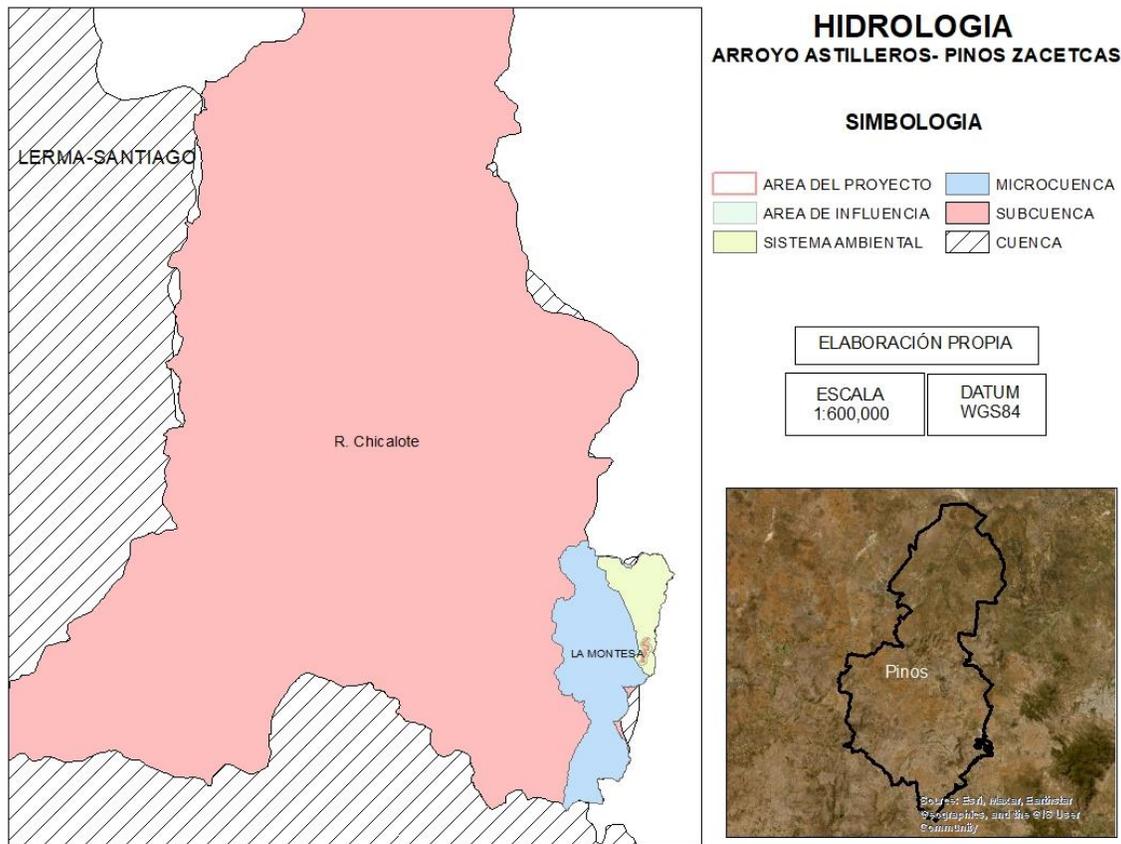


Ilustración 31. Mapa hidrología

Acuífero

El AI y AP se sitúan en el acuífero Villa Garcia el cual tiene una superficie de \$\$ ha, donde las dos áreas inciden en su totalidad. A su vez dentro del SA se encuentra el acuífero Villa Garcia incidiendo un 97.4% y el acuífero Pinos, con este último incidiendo un 2.6%. Ambos acuíferos aún cuentan con disponibilidad.

Tabla 33. Características de disponibilidad de agua subterránea del acuífero Chupaderos (CONAGUA, 2023).

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS	DMA
3213	Villa Garcia	11.6 hm ³	2.5 hm ³	9,824,947m ³	724,947 m ³
3231	Pinos	17.9 hm ³	1.5 hm ³	15'430,784 m ³	969,216 m ³

R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

4.2.2. Medio biótico

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Las características del uso del suelo en lo general el SA nos señala la diversidad de tipo de vegetación.

Con fines de la obtención de datos verídicos y verificados por la Secretaría, se recurrió al sistema de información geográfica desarrollado por La Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental con la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), que permite apoyar las tareas de evaluación del impacto ambiental a través del análisis espacial de geometrías, que lleva por nombre Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

A continuación, se muestran los datos arrojados para el Sistema Ambiental en donde se realizará la extracción de material.

Tabla 34. Uso de suelo y vegetación del área de interés

Clave (uso de suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Sup. De incidencia (%)
PN	Pastizal	Pastizal natural	60.13
TA	Agricultura temporal	No aplicable	1.16
VSa/BQ	Bosque de encino	Bosque de encino	37.59

Pastizal Natural

Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los Encinares de las partes elevadas propiamente dichos.

La extensa zona de Pastizales Naturales penetra en el territorio mexicano en forma de una angosta cuña que corre sobre el Altiplano a lo largo de la base de la Sierra Madre Occidental desde el noroeste de Chihuahua hasta el noreste de Jalisco y zonas vecinas de Guanajuato e incluye también el extremo noreste de Sonora. Esta franja continua consiste de comunidades vegetales dominadas por gramíneas que constituyen clímax climático y representa en México la zona más importante de pastizales naturales. Como la mayoría de los pastizales del mundo, esta franja ocupa una porción de transición entre los Bosques por un lado y los Matorrales Xerófilos por el otro. El Pastizal Natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1 100 y 2 500 m.

Agricultura de temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Bosques de encino

Los bosques *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo.

Los encinares arbóreos de México prosperan típicamente en condiciones de clima Cw de la clasificación de Koppen, pero también se extienden hacia Cf, Cs, Cx, Af, Am, Aw y Bs. La precipitación media anual varía de 350mm a más de 2000 mm en algunos lugares. Las temperaturas medias anuales tienen una amplitud global de 10 a 26° C. El número de meses secos oscila entre 0 y 9 e igualmente amplios son los meses de la humedad relativa, de la oscilación de la temperatura

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

A continuación en la ilustración 32 se muestra gráficamente la ocupación del tipo de uso de suelo existente en el Sistema Ambiental.

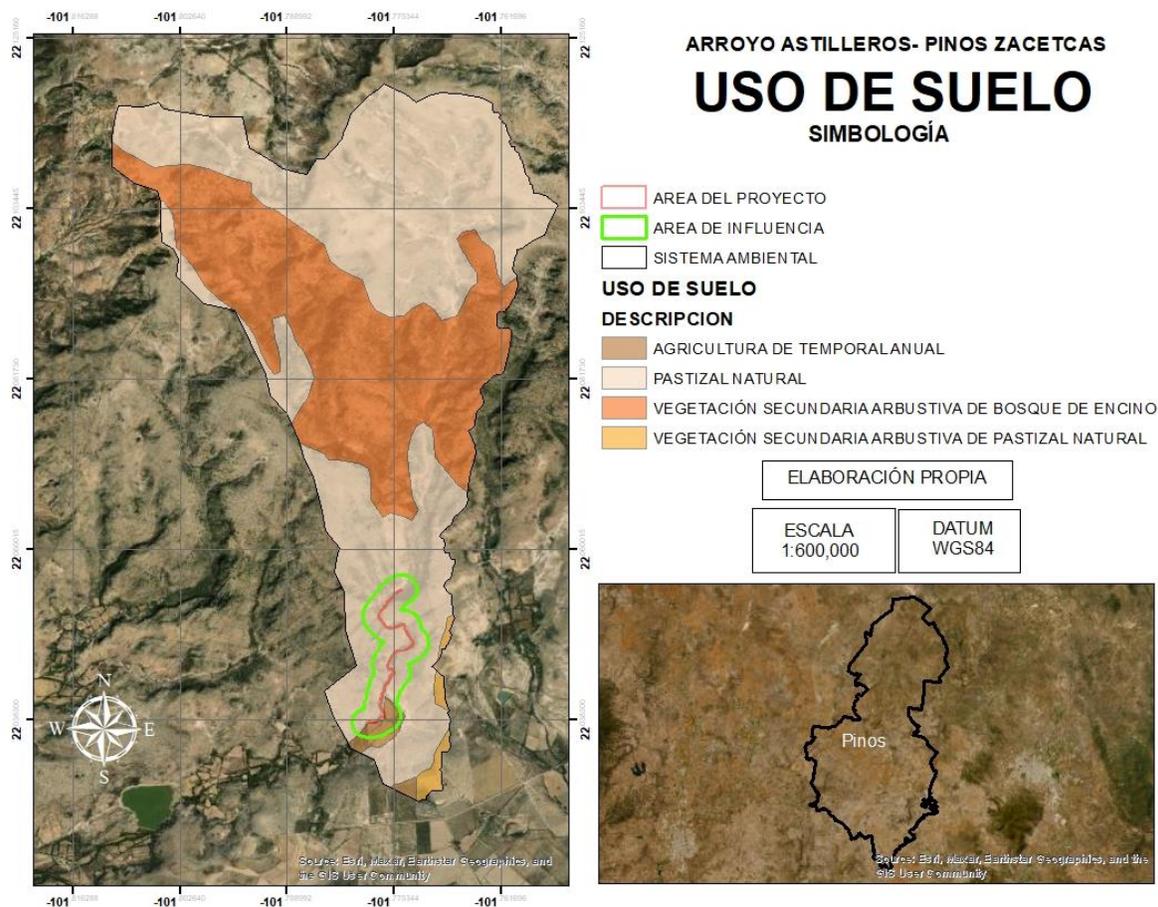


Ilustración 32. Mapa de uso de suelo y vegetación.

VEGETACIÓN

Para la caracterización de la vegetación se realizaron diversos muestreos; se conformaron en dos etapas de las cuales la primera consistió en evaluar el estado de conservación de la vegetación el cual se documenta con material fotográfico, así mismo se procedió a georreferenciar cada punto de muestreo, así como los puntos de submuestreo para la caracterización de la vegetación se realizaron 3 muestreos que a continuación se describen:

Muestreo arbóreo

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

Dentro de la vegetación mayor se incluyen todos los árboles, cactáceas columnares y cactáceas candelabrifformes, con un diámetro superior a 7.5 centímetros, y que estén vivos. Para registrar el arbolado y la vegetación mayor, el jefe de brigada se ubicó en el centro de la Unidad de Muestreo (UM) para colocar una estaca para identificar el centro de la UM, el radio de la UM es de 18 m y el diámetro total de la UM es de 36 m (ver Ilustración siguiente). En el área de la UM se realizó un barrido de toda la vegetación numerando de forma consecutiva todos los individuos que tengan un diámetro normal superior a 7.5 centímetros. De los cuales se identificó la especie.

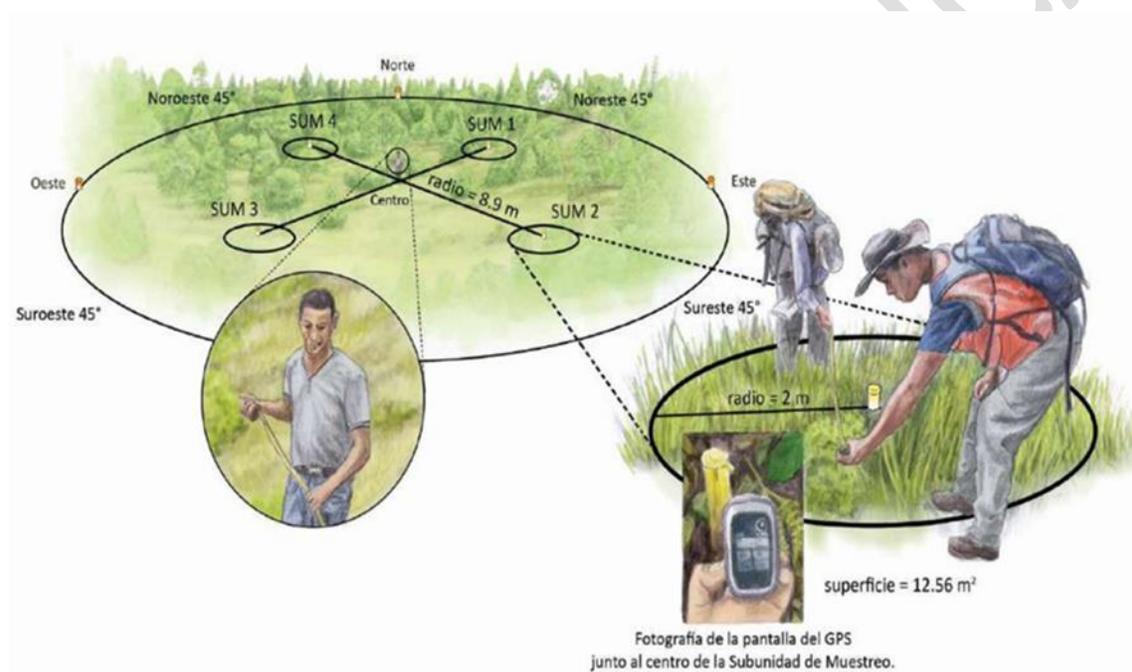


Ilustración 33. Ejemplo de Unidad de Muestreo.

Muestreo arbustos y cactáceas

Se tomaron coordenadas de las Subunidades de Muestreo (SM). Para registrar cactáceas menores (aquellas que no superan 1 metro de altura en su estado adulto) y arbustos, la brigada muestreo en las cuatro Subunidades de Muestreo (SM01, SM02, SM03, SM04, ver ilustración anterior). Para ello el jefe de brigada se ubicó en el centro de la SM01, mientras los especialistas se colocaron a su alrededor en los límites de la SM. Con apoyo de flexómetro se verificó que la distancia entre el jefe y los especialistas

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

sea efectivamente 2 metros. Intentando perturbar el sitio lo menos posible, se identificaron dentro de las SM todas las especies de arbustos y cactáceas menores.

Muestreo herbáceas

Se buscó este tipo de vegetación en el centro de las cuatro Subunidades de Muestreo (SM01, SM02, SM03, SM04). Para ello, se utilizó un cuadrante de un metro por lado, que abarque la superficie de un metro cuadrado, construido de tubo de PVC de media pulgada. Para realizar el muestreo se coloca el cuadrante en el centro de cada SM, obteniendo el número de individuos.

Tabla 35. Coordenadas de los puntos de muestreo para flora y fauna.

COORDENADAS UTM			
ZONA MUESTREO		Coordenadas X (ESTE)	Coordenadas Y (NORTE)
ÁREA DEL PROYECTO	AP-1	213214.31	2439633.03
	AP-2	213361.02	2439922.51
	AP-3	213435.06	2440188.25
	AP-4	213594.19	2440631.9
	AP-5	213650.81	2441005.96
	AP-6	213644	2441495.47
ÁREA DE INFLUENCIA	AI-1	213505.01	2439682.82
	AI-2	213107.1	2439660.49
	AI-3	213537.06	2440071.33
	AI-4	213294.9	2440239.85
	AI-5	213558	2440480.31
	AI-6	213623.05	2440752.26
	AI-7	213895.88	2440861.22
	AI-8	213578.57	2441147.9
	AI-9	213233.22	2441008.85
	AI-10	213460.45	2441449.03
	AI-11	213769.32	2441545.64
SISTEMA AMBIENTAL	SA-1	213135.66	2439285.92
	SA-2	213595.81	2438924.07
	SA-3	212765.94	2439785.09
	SA-4	214016.83	2439210.82
	SA-5	213030	2441557

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

	SA-6	212681.3	2443135.36
	SA-7	214049.69	2438699.93
	SA-8	214184.99	2442010.62
	SA-9	213729.28	2448304.1
	SA-10	215611.36	2446698.19
	SA-11	210093.99	2447984
	SA-12	213683.01	2441849.96
	SA-13	213383.01	2442085.94
	SA-14	213415.24	2442484.93
	SA-15	213804	2439851.56
	SA-16	212951.48	2440213.9

CONSULTA PÚBLICA

PUNTOS DE MUESTREO

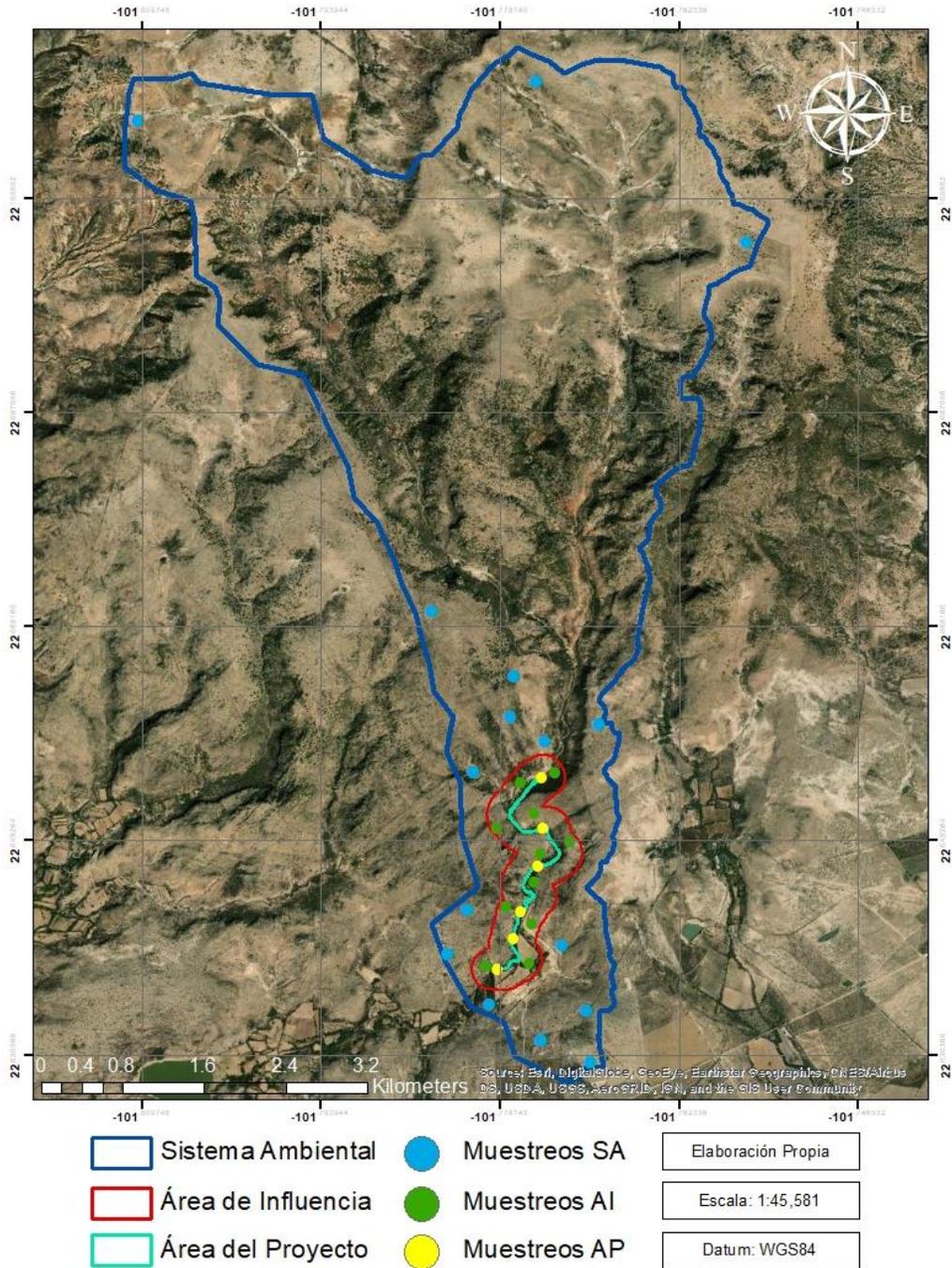


Ilustración 34. Puntos de muestreo para la vegetación

Fecha en que se realizaron los muestreos

Durante el período del 16 al 20 de enero de 2024, llevamos a cabo varias visitas a los puntos de muestreo designados. Durante estas visitas, se recopiló información detallada sobre las diferentes especies encontradas en los sitios. Utilizando métodos de muestreo estandarizados y cuidadosamente diseñados, documentamos la presencia y distribución de la flora y fauna en cada ubicación de estudio.

LISTADO FLORA ÁREA DEL PROYECTO

Tabla 36. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Pirul	<i>Schinus molle</i>	4	Ninguno	AP-1, AP4
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	28	Ninguno	AP-1 AP2-AP-4, AP-5, AP-6
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>	9	Ninguno	AP-2, AP-3 AP-5, AP-6
Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	19	Ninguno	AP-1 AP2-AP-3, AP-6
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	18	Ninguna	AP-1 AP2-AP-3,
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	2	Ninguno	AP-3, AP5
Vara dulce	<i>Aloysia gratissima</i>	3	Ninguna	AP-2, AP-6

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

chicalote	<i>Argemone munita</i>	14	Ninguna	AP-1 AP2- AP-3, AP-6
Jarilla	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	43	Ninguna	AP-1 AP2- AP-4, AP- 5,AP-6
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	2	Ninguna	AP-1, AP-2

Estrato arbóreo (AP)

Tabla 37. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	2	Ninguno	Ap-3, AP-5
Pirul	<i>Schinus molle</i>	4	Ninguno	AP-1, AP-4

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Estrato arbustivo (AP)

Tabla 38. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059- SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Vara dulce	<i>Aloysia gratissima</i>	3	Ninguna	AP-2, AP-6
Jarilla	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	43	Ninguna	AP-1 AP2- AP-4, AP- 5,AP-6

Estrato herbáceo (AP)

Tabla 39. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059- SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	28	Ninguno	AP-1 AP2- AP-4, AP- 5,AP-6
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>	9	Ninguno	AP-2, AP- 3AP-5,AP-6
Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	19	Ninguno	AP-1 AP2- AP-3, AP-6
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	18	Ninguna	AP-1 AP2- AP-3,
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	2	Ninguna	AP-1, AP-2

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

Chicalote	<i>Argemone munita</i>	14	Ninguna	AP-1 AP2- AP-3, AP-6
-----------	------------------------	----	---------	-------------------------

Tabla 40. Evidencia fotográfica del área de proyecto (AP).



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

LISTADO FLORA ÁREA DE INFLUENCIA

Tabla 41..Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	4	Ninguno	AI-1 AI-2
Yuca	<i>Yucca filifera</i>	6	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4
Malva	<i>Malva parviflora</i> L	9	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>	32	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Zacate banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	21	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Estafiate	<i>Artemisia ludoviciana</i>	23	Ninguna	AI-1 AI-4,AI-3, AI-4, AI-6
Zacate Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	75	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Pirul	<i>Schinus molle</i>	6	Ninguno	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Manzanilla	<i>Chamaemelum nobile</i>	32	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5
Gatuño	Gatuño	24	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	25	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	8	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Chicalote	<i>Argemone munita</i>	25	Ninguna	AI-1 AI-2, AI-3, AI-4, AI-5
-----------	------------------------	----	---------	-----------------------------

Estrato arbóreo (AI)

Tabla 42. Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	4	Ninguno	AI-1 AI-2
Yuca	<i>Yucca filifera</i>	6	Ninguna	AI-1 AI-2, AI-3, AI-4
Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	8	Ninguna	AI-1 AI-2, AI-3, AI-5
Pirul	<i>Schinus molle</i>	6	Ninguno	AI-1 AI-2, AI-3, AI-4, AI-5

Estrato arbustivo (AI)

Tabla 43. Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059- SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>	32	Ninguna	AI-1 AI-2, AI-3, AI-4, AI-5

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Estafiate	<i>Artemisia ludoviciana</i>	23	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Gatuño	Gatuño	24	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5

Estrato herbáceo

Tabla 44. Vegetación encontrada

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
malva	<i>Malva parviflora</i> L	9	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Zacate banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	21	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Zacate Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	75	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Manzanilla	<i>Chamaemelum</i> Mnobile	32	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	25	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Chicalote	<i>Argemone munita</i>	25	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Tabla 45. Fotografías de los muestreos realizados en el AI



LISTADO FLORA SISTEMA AMBIENTAL

Tabla 46. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Nopal	<i>Opuntia</i>	38	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-6,

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	23	Ninguna	SA-3,SA-4, SA-2,SA-5, SA-1
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	7	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,
Azomite	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	24	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-8,SA-9,SA-10,SA-11
Zacate banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	62	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8, SA-14, SA-11SA-9,SA-10,SA-16
Zacate Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	95	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-9,SA-10,SA-11
Yuca	<i>Yucca filifera</i>	6	Ninguna	SA-14, SA-11SA-9,SA-10,SA-16 SA-2,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-13,
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	59	Ninguna	SA-5,SA-6,SA-7,SA-8, SA-16, SA-14, SA-11
Lechuguilla	<i>Agave filifera</i>	9	Ninguna	SA-2,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-9,SA-10
Gatuño	<i>mimosa biuncifera Beneth</i>	64	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	27	Ninguna	SA-8,SA-9,SA-10,SA-11

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Estrato arbóreo (SA)

Tabla 47. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	23	Ninguna	SA-3,SA-4, SA-2,SA-5, SA-1
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	7	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,
Yuca	<i>Yucca filifera</i>	6	Ninguna	SA-14, SA-11SA-9,SA-10,SA-16 SA-2,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-13,
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	27	Ninguna	SA-8,SA-9,SA-10,SA-11

Estrato arbustivo (SA)

Tabla 48. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059- SEMARNAT- 2010	Puntos de muestreo
Nopal	<i>Opuntia</i>	38	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-6,
Gatuño	<i>Mimosa biuncifera Beneth</i>	64	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Azomite	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	24	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-8,SA-9,SA-10,SA-11
---------	-----------------------------------	----	---------	--------------------------------------

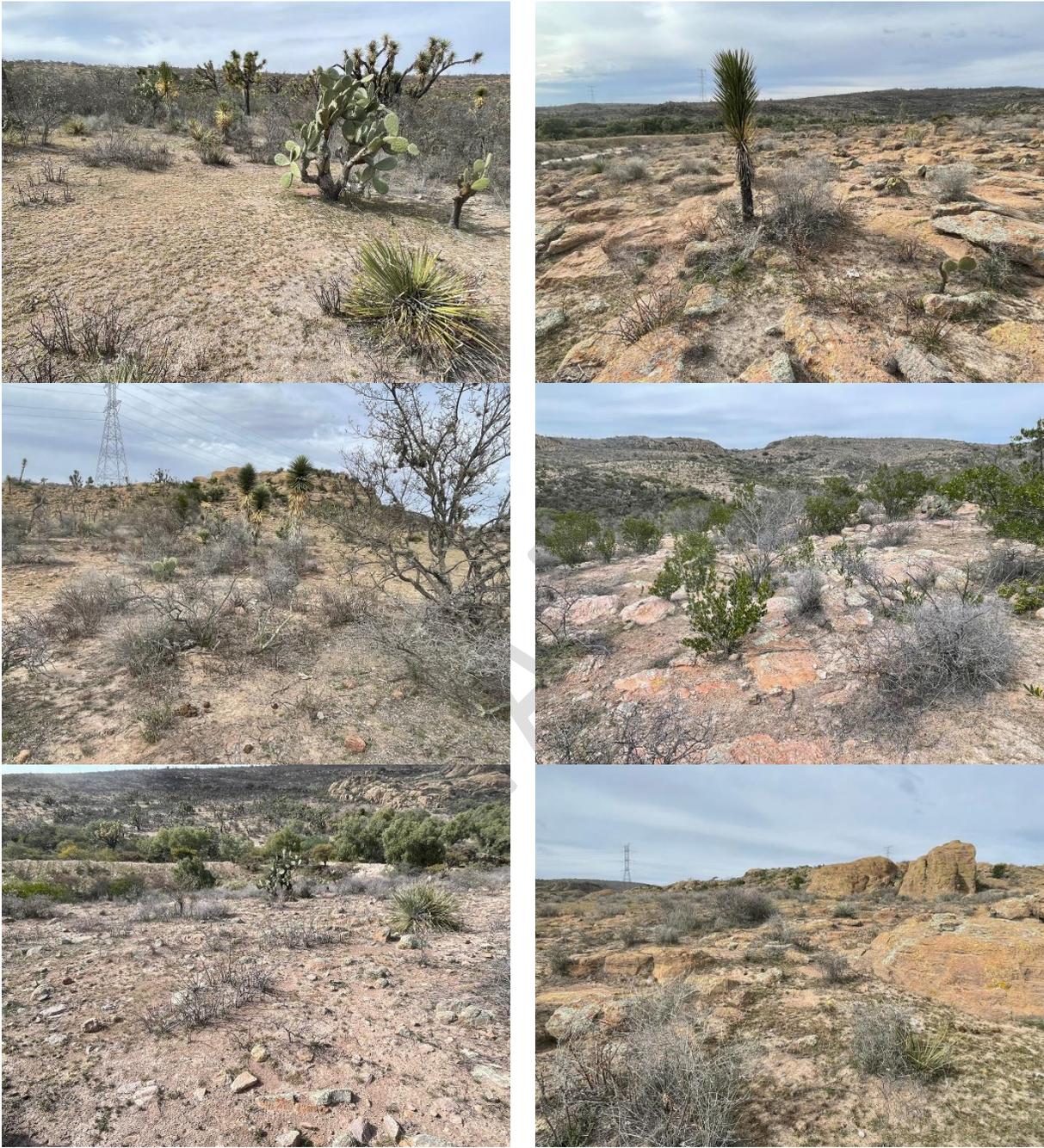
Estrato herbáceo (SA)

Tabla 49. Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059- SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Zacate banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	62	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8, SA-14, SA-11SA-9,SA-10,SA-16
Zacate Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	95	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-9,SA-10,SA-11
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	59	Ninguna	SA-5,SA-6,SA-7,SA-8, SA-16, SA-14, SA-11
Lechuguilla	<i>Agave filifera</i>	9	Ninguna	SA-2,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-9,SA-10

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

Tabla 50. Fotografías de los muestreos realizados en el Sistema Ambiental



FAUNA

Para mamíferos, reptiles y anfibios

El encuentro visual es una técnica de muestreo que implica la observación y conteo de organismos a lo largo de un trayecto de distancia fija o aleatoria. Por lo general, este método se lleva a cabo durante un período de tiempo predeterminado.

Durante el encuentro visual, los investigadores recorren un área específica y registran todas las observaciones de organismos que puedan realizar a simple vista. Esto puede incluir la identificación y conteo de, animales u otros organismos presentes en el entorno.

Durante el estudio, se establecieron un total de 5 transectos. Estos transectos se utilizaron como rutas de muestreo para registrar cualquier avistamiento o indicio de mamíferos dentro de cada uno de ellos. El objetivo principal de esta metodología fue obtener información sobre la abundancia relativa de los mamíferos presentes en el área de estudio.

Cada transecto se recorrió minuciosamente y se registraron todas las observaciones de mamíferos, ya sean avistamientos directos, rastros, huellas o cualquier otro indicio de su presencia. Esta información proporciona datos valiosos sobre la distribución y la frecuencia de los mamíferos en el área estudiada, lo que contribuye a comprender mejor la ecología y la dinámica de la comunidad de mamíferos en el entorno específico.

Es importante destacar que esta metodología se basa en el trabajo realizado por Orjuela y Jiménez en 2004, lo que sugiere que ha sido previamente validada y utilizada en estudios similares. Los transectos proporcionan una herramienta efectiva y sistemática para el monitoreo de la fauna, permitiendo una evaluación precisa de la abundancia relativa de los mamíferos en el lugar de estudio.

Para aves

Durante el estudio, se utilizaron los mismos puntos de muestreo de vegetación como puntos de observación dedicados al registro de la avifauna presente en el área de estudio. En cada uno de estos puntos, se llevaron a cabo observaciones durante un lapso

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

de diez minutos, durante los cuales se registraron todas las especies de aves observadas o escuchadas.

La metodología empleada implicó un enfoque sistemático y riguroso para garantizar la exhaustividad y la precisión en la recopilación de datos. Durante el tiempo asignado a cada punto de observación, se registraron todas las aves avistadas o cuyos cantos o llamados fueron escuchados, utilizando tanto la visión como el oído para detectar la presencia de aves en el área.

CONSULTA PÚBLICA

TRANSECTOS DE MUESTREO

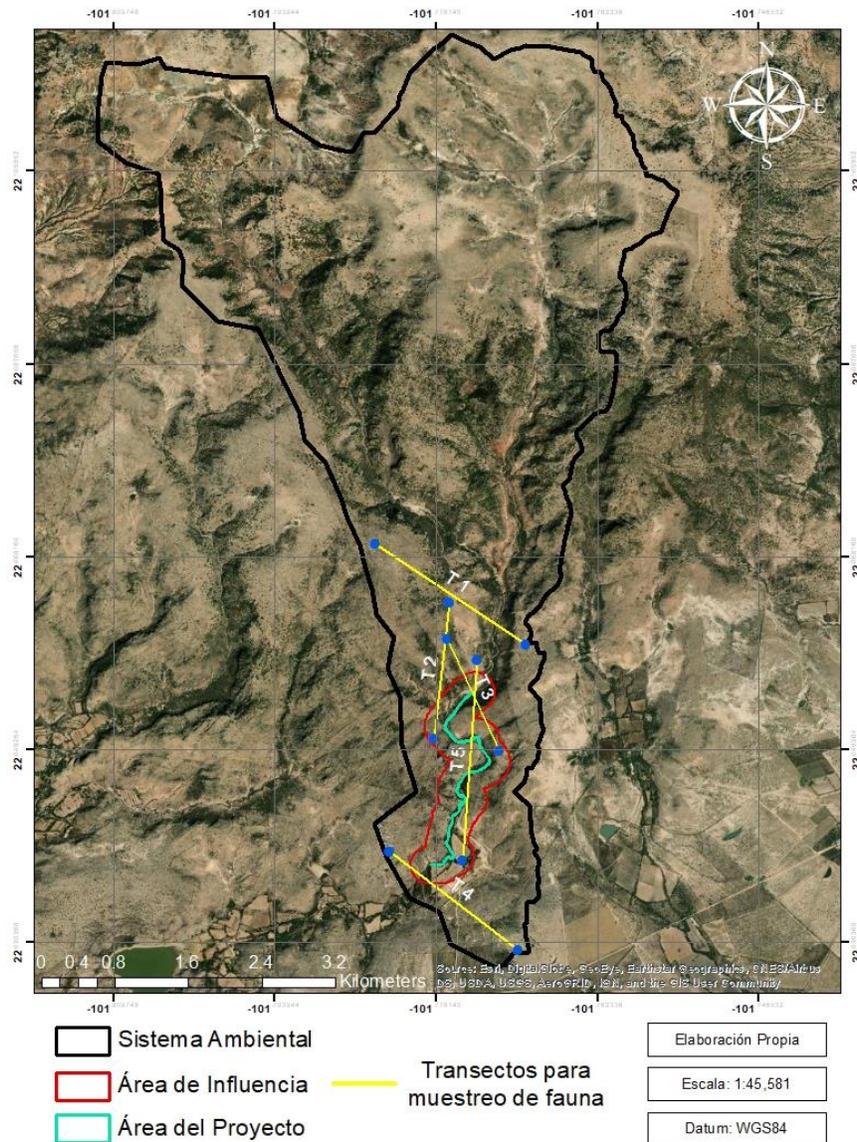


Ilustración 35. Transectos de muestreo para fauna.

FECHA Y HORA EN QUE SE REALIZARON LOS MUESTREOS

Los muestreos para este proyecto se realizaron los días 16 al 20 de enero de 2024, con un horario establecido de 8:00 a.m. a 11:50 a.m. Durante estas horas, nos aseguramos de que las condiciones climáticas fueran óptimas para llevar a cabo nuestras actividades de campo.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Tabla 51. Fauna encontrada en el SA, AI y AP

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059 SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Coyote	<i>Canis latrans</i>	1	Ninguno	SA-4
Chipe corona negra	<i>Cardellina pusilla</i>	2	Ninguno	AP-1
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	2	Ninguno	SA-3 AP-2
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	6	Ninguno	AP-3, AI-2, AI3
Chilero	<i>Tyrannus vociferans</i>	1	Ninguno	AP-1
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	4	Ninguno	AP-1, AP-2 AP-3, AI-2, AI3
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	1	Pr	SA-4
Tortolita cola larga	<i>Columbina talpacoti</i>	2	Ninguno	SA-2
Cuervo	<i>Corvus Corax</i>	3	Ninguno	AI-2, AI3
Colorado	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	Ninguno	AI-2

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

Tabla 52. Fotografías de la fauna encontrada



4.2.3. Paisaje del Sistema Ambiental (SA)

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica, por lo que, en este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella (Muñoz, 2004). Para la evaluación del paisaje se consideran 4 factores:

Visibilidad. Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

La visibilidad del área del proyecto es *media*, ya que se pueden identificar los elementos más representativos del paisaje, terrenos agrícolas colindantes, fraccionamientos vecinos y el cauce del Arroyo Sin Nombre.

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

La calidad de la zona de interés es de *tipo media* ya que no se presenta una gran diversidad vegetal y de urbanización, también presenta una morfología homogénea.

La fragilidad del paisaje. Capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). valoración se hará según la fórmula:

$$VFVP = \sum S f / nf$$

Donde:

VFVP es el valor de la fragilidad visual del punto.

f son los factores biofísicos.

n es el número de factores considerados.

Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3.

Factor	Característica	Valores de fragilidad	
		Nominal	Numérico
D Densidad de la vegetación	67-100 % suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67 % suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34 % suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
E Diversidad de estratos de la vegetación	> 3 estratos vegetacionales	Bajo	1
	< 3 estratos vegetacionales	Medio	2
	1 estrato vegetacional dominante	Alto	3
A Altura de la vegetación	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
	> 1 m < 3 m de altura promedio	Medio	2
	< 1 m de altura promedio	Alto	3
ES Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perennifolia	Bajo	1
	Vegetación mixta	Medio	2
	Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
CV Contraste cromático vegetación/ vegetación	Manchas policromáticas sin pauta nítida	Bajo	1
	Manchas policromáticas con pauta nítida	Medio	2
	Manchas monocromáticas	Alto	3
CS Contraste cromático vegetación/suelo	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual medio	Medio	2
	Contraste visual alto	Alto	3
P Pendiente	0-25 %	Bajo	1
	25-55 %	Medio	2
	> 55 %	Alto	3
O Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
	Exposición sureste/noroeste	Medio	2
	Exposición norte/oeste	Alto	3
H Valor histórico y cultural	Baja unicidad, singularidad y/o valor	Bajo	1
	Media unicidad, singularidad y/o valor	Medio	2
	Alta unicidad, singularidad y/o valor	Alto	3

Ilustración 36. Factores para evaluar la fragilidad del paisaje (Muñoz, 2004).

Con lo anterior tendremos los valores de fragilidad del SA:

Factor	Nominal	Numérico
--------	---------	----------

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

D Densidad de la vegetación	Alto	3
E Diversidad de estratos de la vegetación	Medio	2
A Altura de la vegetación	Alto	1
ES Estacionalidad de la vegetación	Medio	2
CV Contraste cromático veg/veg	Medio	2
CS Contraste cromático veg/suelo	Alto	3
P Pendiente	Medio	2
O Orientación del paisaje	Medio	2
H Valor histórico y cultural	Bajo	1
Promedio		2.11

De acuerdo con lo anterior el paisaje presenta una fragilidad *media*, lo que podría permitir la localización de actividades de alto impacto visual.

Caracterización del valor social y económico del paisaje. Se ha de categorizar los espacios para aproximarnos a su relevancia en el contexto social y económico. A tal efecto se propone la siguiente escala:

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

- Paisajes degradados; vertederos, canteras, industria contaminante, usos desordenados.
- Paisajes vulgares; fruto de la producción estandarizada de espacios urbanos.
- Escenarios con potencial representativo; los lugares preservados de la degradación visual son cada vez más escasos. Aun careciendo de valores destacados, muchos parajes reúnen requisitos para convertirse en atractivos, destacando en este sentido las posibilidades de la campiña. Productos paisajísticos; la inversión en estética crea lugares a preservar, tales como espacios urbanos, determinadas obras públicas, lugares de ocio y esparcimiento.
- Hitos y señas de identidad local; son los clásicos motivos retratados, las vistas más destacadas de cada lugar.

(Fernández *et al.*, 2019)

De acuerdo con lo anterior el paisaje del área del proyecto tiene una escala de *Escenario con potencial representativo*, ya que aún no se presenta una degradación visual alta.

4.2.4. Medio Social

Aspectos demográficos

La superficie del municipio es de 3,135.80 km² y representa el 4.21 % del territorio estatal y en él se concentra el 4.45 % de la población total del estado. La densidad de la población es de 23 habitantes por kilómetro cuadrado. En lo que respecta al índice de envejecimiento en el municipio hay 38.37 adultos mayores de 60 años por cada 100 niños y jóvenes menores de 15 años. Del total de residentes en el municipio, el Censo de Población y Vivienda 2020 contabiliza 72,241 habitantes de estos, el 48.11 % son hombres y el 51.89 % mujeres.

Tabla 53. Población total según sexo, viviendas habitadas e indicadores seleccionados por municipio.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Municipio	Población total	Hombres	Mujeres	Relación Hombre-Mujer	% Población respecto al total Estatal	Superficie (km ²)	Población (km ²)	Viviendas particulares habitadas
Pinos	72,241	34,756	37,485	92.72	4.45	3,135.80	23.0	19,024
Estado	1,622,138	791,058	831,080	95.18	100	74,479.71	21.8	433,574

Tabla 54. Total de la población rural y urbana en el municipio.

	Población		Localidades	
	Estado	Pinos	Estado	Pinos
Urbana	1,051,110	8,946	90	2
Rural	571,028	63,295	4,408	295
Total	1,622,138	72,241	4,498	297

Población Total en el Municipio de Pinos, Según Año.

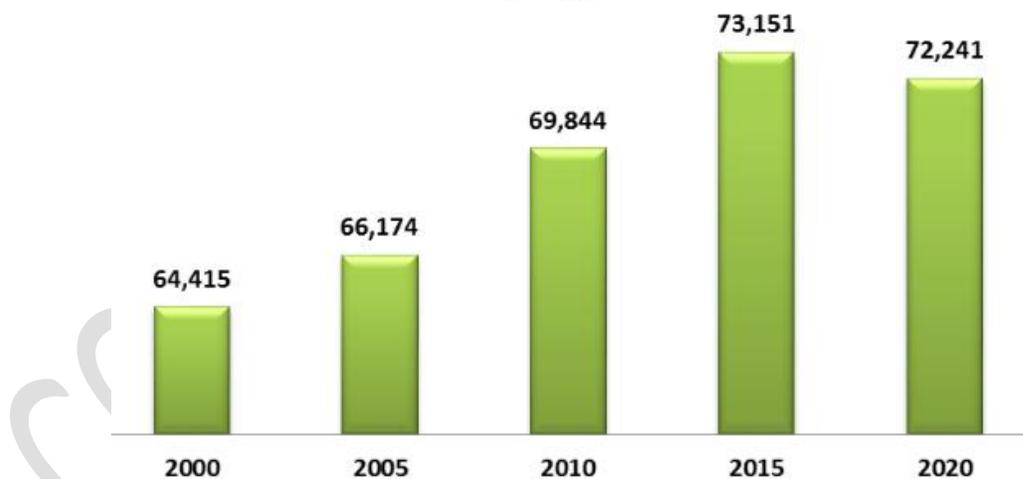


Ilustración 37. Población total en el municipio de Pinos, Zacatecas.

Economía

La población económicamente activa del municipio representa el 51.27 % respecto al total de la población de 12 años y más.

Tabla 55. Población económicamente activa por sexo.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	Estado	Pinos
Población Económicamente Activa	701,031	72,513
Hombres	448,262	40,459
Mujeres	252,769	32,051

(INEGI, 2020)

Del total de la PEA en el municipio (27,600) el 98 % se encuentra ocupada y el 2 % desocupada.

Tabla 56. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica (estimaciones).

Municipio	Población de 12 años y más ocupada	Sector de actividad económica					
		Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	Construcción	Comercio	Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros	No especificado
Pinos	19,727	33.06	11.08	20.10	10.64	24.74	0.39
Estado	588,193	16.79	16.36	10.13	17.84	38.11	0.81

(INEGI, 2020)

La tasa de participación económica mide el grado de la población de 12 años y más en el mercado de trabajo, lo que significa que en el municipio el 51.27 % de la población está inserta en la actividad económica, ya sea trabajando o buscando trabajo.

Educación

Uno de los factores que constituyen el desarrollo de un estado o región es la educación de calidad en todos sus niveles educativos.

PRINCIPALES INDICADORES POR NIVEL EDUCATIVO
(Ciclo Escolar 2020-2021)

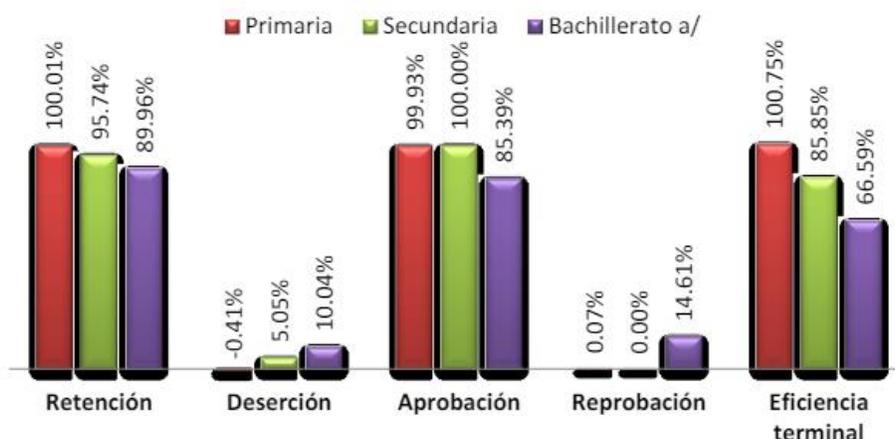


Ilustración 38. Indicadores por nivel educativo.

El promedio de escolaridad se refiere al promedio de años aprobados de las personas de 15 y más años dentro del sistema educativo nacional. El promedio de escolaridad en el municipio es de 7.85 años, inferior al promedio estatal que es de 9.25.

De acuerdo con estimaciones del INEGI, del total de la población de 15 años y más en el municipio el 7.71 % son analfabetas, y se tiene un rezago total de 21.9 %, cifra superior al estatal que es del 17.92 %.

Tabla 57. Población analfabeta y rezago total.

Municipio	Población de 15 años y más	Analfabetas	Sin primaria terminada	Sin secundaria terminada	Rezago total
Pinos	49,371	7.71%	11.22%	2.97%	21.90%
Estado	1,622,138	3.75%	11.06%	3.11%	17.92%

Características de salud

La información en el rubro de salud es de gran importancia para la planeación y toma de decisiones que permitan mejorar las condiciones de bienestar de la población. Las cifras siguientes nos muestran que en el municipio de Pinos el 16.25 % de la población no tiene seguridad social.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Tabla 58. Condición de afiliación a los servicios de salud estad

	Estado	Pinos
Población Total INEGI 2020	1,622,138	72,241
Población No afiliada a servicios de salud	326,238	11,742
%	20.11	16.25
Población afiliada a servicios de salud	1,293,059	60,442
%	79.71	83.67
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	526,465	6,132
%	32.46	8.49
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE	109,229	2,325
%	6.73	3.22
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal	4,719	231
%	0.29	0.32
Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina	5,034	25
%	0.31	0.03
Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar	640,844	50,576
%	39.51	70.01
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS-BIENESTAR	14,388	1497
%	0.89	2.07
Población afiliada a servicios de salud en una institución privada	7,669	52
%	0.47	0.07
Población afiliada a servicios de salud en otra institución	3,780	44
%	0.23	0.06

Según las cifras en el sector salud tenemos 538 unidades médicas en el estado y 33 en el municipio. Así mismo tenemos 1 médicos por cada mil habitantes y 5 unidades médicas por cada diez mil habitantes.

Tabla 59. Médicos por cada mil habitantes.

Municipio	Población	Médicos	Médicos*1000 hab
Pinos	72,241	71	1.0
Estado	1,622,138	3,750	2.3

(INEGI, 2021)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Tabla 60. Unidades médicas por cada 10 mil habitantes.

Municipio	Población	Unidades Médicas	Unidades Médicas*10000 hab
Pinos	72,241	33	4.6
Estado	1,622,138	538	3.3

(INEGI, 2021)

Vías de comunicación

Las vías de comunicación son un factor estratégico para el desarrollo regional.

Tabla 61. Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino (kilómetros).

	Estado	Pinos
Total	12,069	602
Pavimentada a/	1,559	46
Alimentadoras estatales c/		
Pavimentada b/	4,768	239
Revestida	7	0
Revestida	4,433	279
Brechas mejoradas	1,293	38

Nota. **a/**También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota de dos, cuatro o más carriles (incluidos los estatales) y libres de dos, cuatro o más carriles. **b/**También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales. **c/**Comprende caminos de dos, cuatro o más carriles. (INEGI, México en Cifras 2021).

Infraestructura y marginación

La identificación de la marginación es útil, no solo para conocer las peculiaridades de la estructuración del espacio regional, sino para orientar la dotación de equipamiento y servicios que, al ser indispensables para el bienestar de la población, contribuyen a atenuar en forma importante la marginación.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Tabla 62. Localidades por grado de marginación 2010 y 2020.

Municipio	Muy bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy Alto		Total de localidades	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Pinos	1	79	3	77	31	46	162	22	21	6	218	239
Total en el Estado	89	1,291	357	885	712	254	1,335	94	174	87	2,667	2,611

Tabla 63. Déficit de servicios básicos en localidades de alta y muy alta marginación.

Municipio	Nombre de localidad	Población	Viviendas particulares habitadas				
			Total	% con piso de tierra	% sin agua	% sin drenaje	% sin energía eléctrica
Pinos	91	34,432	8,251	6.31	41.52	47.35	3.38
Total en el Estado	530	216,810	51,414	7.41	23.45	33.96	3.31

(INEGI, 2010)

4.2.5. Diagnóstico Ambiental.

El diagnóstico ambiental tiene como principales objetivos identificar y analizar las condiciones en que se encuentra el estado actual de la zona de estudio y las posibles causas de su deterioro, así como los conflictos ambientales entre los sectores con actividades incidentes en su territorio y sus recursos naturales (SEMARNAT, 2020).

Tabla 64. Diagnóstico Ambiental.

Características	Descripción
Ubicación:	cauce del Arroyo El Astillero, al noroeste de la comunidad de “Buenavista” en el Municipio de Pinos, Zacatecas.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Regiones Prioritarias:	El SA, AI y AP NO se encuentran dentro de una ANP, RTP, RHP y AICA'S.
Clima:	Se presenta un clima semiárido (BS1kw) en la zona de estudio.
Hidrología	El área de interés presenta una sequía vasta .
• Cuenca:	Río Verde Grande.
• Subcuenca:	Villa García.
• Microcuenca:	La Montesa.
• Acuífero:	Villa García.
Geología y morfología	Mesa del Centro
• Provincia fisiográfica:	Llanura de Ojuelos Aguascalientes
• Subprovincia:	
• Topoformas:	Meseta típica.
Edafología:	Los principales grupos de suelo en la zona de estudio son de tipo:
• Grado de erosión	<ul style="list-style-type: none"> • RGsklep+PHlvlep/2 • RGsklep+LPmo/2r • DUlvptn/2 • LPli+LPmo+RGsklep/2r
	Presenta como erosión dominante del tipo hídrica laminar , en grado leve, moderado y extremo .
• Uso de suelo y vegetación	Pastizal.
Vegetación:	El sitio presenta perturbación antropogénica, por lo que hay poca diversidad y abundancia de especies.
Fauna:	
Paisaje:	La zona de estudio presenta una calidad paisajística media , así como una fragilidad media , aún no se encuentra fragmentado el paisaje.

En la ilustración # se muestra la superposición de la información geográfica para la identificación de Regiones Prioritarias en las que se pudiera encontrar la zona de estudio, se puede observar que el área del proyecto **NO** se encuentra cercana a ninguna de estas.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

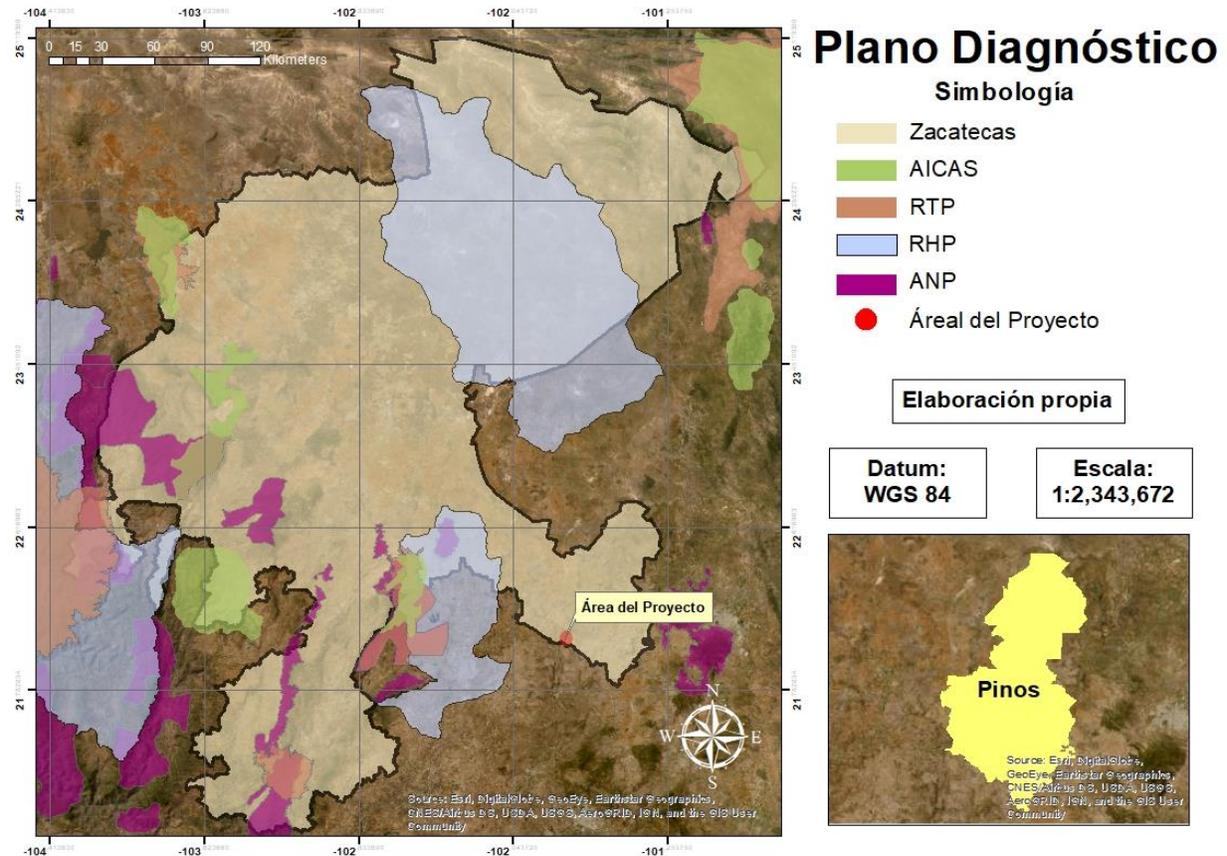


Ilustración 39. Plano diagnóstico ambiental para las regiones prioritarias.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente (SEMARNAT, 2020).

Se puede decir que el impacto ambiental (IA) implica los efectos adversos o beneficiosos, total o parcial, sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo, entre otros. Este es evaluado a partir de criterios de valorización; un criterio es un juicio para discernir, clasificar o relacionar una cosa, y suele ser expresado mediante atributos, los cuales en su conjunto dan a la luz sobre la naturaleza del criterio con el que se está evaluando.

Para el desarrollo de este capítulo se han considerado las siguientes etapas:

Etapa 1. Caracterización del proyecto.

Etapa 2. Identificación de impacto ambiental.

Etapa 3. Proposición y escalamiento de los atributos para la EIA y definición la importancia ambiental.

Etapa 4. Desarrollo de instrumento para la EIA.

5.1. METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La selección de la metodología, así como el desarrollo del procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se realizó con un enfoque interdisciplinario, mediante un grupo de especialistas que proporcionaron su juicio profesional para el análisis de las interacciones de las obras y actividades en el contexto de las condiciones actuales del Sistema Ambiental y de los procesos existentes de

modificación del entorno natural y urbanización. La metodología empleada requiere una secuencia de pasos que en esencia conducen progresivamente de una revisión general a un análisis particular y detallado, a través de la fragmentación y reagrupamiento en conjuntos cada vez más reducidos de los elementos que interactúan e influyen en la estimación o previsión de los impactos, como lo son las obras/actividades del proyecto, por etapas, y los factores representativos de cada uno de los componentes ambientales. Así, el primer paso del procedimiento consiste en una estimación general de las alteraciones que ocasionará el desarrollo del Proyecto en su conjunto, dentro del Sistema Ambiental, cuyas características físicas (bióticas, abióticas, perceptuales) y socioeconómicas se analizan en el Capítulo 4 de esta MIA-P.

5.1.1. Identificación de Factores Ambientales

Para iniciar la identificación de los impactos ambientales, se comenzó con la elaboración de una lista de chequeo simple en la que se enmarquen los componentes ambientales que existen en el ecosistema en que se realizara el proyecto, para posteriormente definir las acciones y actividades contempladas que sean susceptibles a actuar sobre el medio ambiente, finalmente mediante una evaluación cualitativa de las interacciones identificadas en una matriz de Leopold, definir y valorar los impactos ambientales.

Se creó una lista de los factores ambientales y los componentes que pudieran verse afectados por impactos ambientales provocados directa o indirectamente por las actividades del proyecto. Para el análisis del medio, este se dividió en tres Sistemas: Abiótico, Biótico y Socioeconómico, de los que se desglosan sus componentes susceptibles. En la tabla 65 se presentan los componentes que de acuerdo con la evaluación realizada son: susceptibles a recibir impactos:

Tabla 65. Componentes y factores ambientales modificados para la extracción de materiales pétreos.

Factor	Componente
Abiótico	Suelo
	Clima
	Aire

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

	Hidrología
	Paisaje
Biótico	Flora
	Fauna
Socioeconómico	Población
	Economía

A cada uno de estos factores pertenecen una serie de componentes susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

Se llevó a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas etapas, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo. Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no exista justificación por desconocimiento ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o de trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De los factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que serán potencialmente afectados por las acciones del proyecto, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Extensión:** área de influencia en relación con el entorno.
- **Complejidad:** compuesto de elementos diversos.
- **Rareza:** no frecuente en el entorno.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

- **Representatividad:** carácter simbólico, incluye el carácter endémico.
- **Naturalidad:** natural, no artificial.
- **Abundancia:** en gran cantidad en el entorno.
- **Diversidad:** abundancia de elementos distintos en el entorno.
- **Estabilidad:** permanencia en el entorno, firmeza.
- **Singularidad:** valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
- **Irreversibilidad:** imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- **Fragilidad:** endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor.
- **Continuidad:** necesidad de conservación.
- **Insustituibilidad:** imposibilidad de ser remplazado.
- **Clímax:** proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso.
- **Interés ecológico:** por su peculiaridad ecológica.
- **Interés histórico-cultural:** por su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- **Interés individual:** por su peculiaridad a título individual.
- **Dificultad de conservación:** dificultad de subsistencia en buen estado.
- **Significación:** importancia para la zona del entorno.

Con lo anterior, los factores que se contemplaron para la evaluación de los impactos son:

Tabla 66. Factores ambientales

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Erosión Calidad física
	Aire	Calidad Nivel sonoro
	Hidrología	Calidad
	Paisaje	Calidad

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

		Valor escénico
Biótico	Flora	Biodiversidad Abundancia Especies de importancia
	Fauna	Biodiversidad Abundancia Especies de importancia
Socioeconómico	-	Población Economía

5.1.2. Indicadores de impacto Ambiental

Una vez identificados los Factores del medio susceptibles de ser impactados por las obras y/o actividades del Proyecto, se procedió al reconocimiento de sus Indicadores ambientales.

En el presente estudio, se entiende por Indicador de Impacto Ambiental, los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador “con” y “sin” proyecto; lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los Factores ambientales.

La identificación de los Indicadores de impacto ambiental del Proyecto se hizo con base en los siguientes criterios de identificación:

- Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra.
- Ser medibles en términos cuantitativos.
- Ser cuantificables.
- De fácil identificación.

Tabla 67. Indicadores ambientales seleccionados.

Componente ambiental	Factor	Indicador ambiental
----------------------	--------	---------------------

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Atmosfera	Calidad	Número de unidades móviles
		Numero de turnos
	Nivel sonoro	Cantidad y tipo de equipo utilizado
		Tipo de maniobra a realizar
Suelo	Erosión	Grado de erosión
	Calidad física	Cambio en las condiciones físicas del suelo (profundidad efectiva, textura, permeabilidad, retención de agua, entre otros)
Hidrología	Calidad del agua	Arrastre de materiales
		Parámetros Físicoquímicos
Flora	Biodiversidad	Número de especies
	Abundancia	Cobertura
	Especies de importancia	Especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Fauna	Biodiversidad	Número de especies
	Abundancia	Número de ejemplares
	Especies de importancia	Especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Paisaje	Calidad	Cualidades escénicas de la zona
	Valor escénico	
Socioeconómico	Población	Desarrollo urbano
	Economía	Número de empleos directos e indirectos generados
		Derrama Económica

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

5.1.3. Identificación de los Impactos Ambientales

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales, así como habiendo recapitulado sobre las actividades requeridas para cada etapa del Proyecto, el siguiente paso en el proceso de identificación, valoración y caracterización de los impactos ambientales, consistió en la elaboración de una matriz cualitativa que permite identificar las interacciones relevantes al ambiente causadas durante la preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.

Tabla 68. Matriz de Impactos.

ACTIVIDAD COMPONENTES AMBIENTALES		ETAPAS DEL PROYECTO												
		PREPARACION DEL SITIO				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						ABANDONO DEL SITIO		
		LIMPIEZA	COLOCACIÓN DE SEÑALETICA	SUBSOLEO	AHUYENTAMIENTO Y PROTECCIÓN DE FAUNA SILVESTRE	GEN. DE RESIDUOS	EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN DE TIERRA NO COMERCIAL O TIERRA SUPERFICIAL	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS	CRIBADO DE MATERIAL	CARGA DE MATERIAL	TRANSPORTE DE MATERIAL HACIA EL PATIO DE CONCENTRACIÓN	FORTALECIMIENTO DE TALUDES	GEN. DE RESIDUOS	RESTAURACIÓN DEL SITIO
SUELO	EROSIÓN													
	CALIDAD													
	MORFOLOGIA													
AGUA	COMPACTACION													
	DRENAJE													
	FLUJOS													
FLORA	DINAMICA													
	ESTRATO HERBACEO													
	ESTRATO ARBUSTIVO													
FAUNA	AVES													
	REPTILES													
	MAMIFEROS													
AIRE	CALIDAD DEL AIRE													
	RUIDO													
PAISAJE	COMPONENTES DEL PAISAJE													
SALUD	CALIDAD EN SALUD													
CALIDAD DE VIDA	GEN DE EMPLEOS													
	ECONOMIA													

Se identificaron un total de 105 impactos ambientales en las distintas etapas del proyecto, siendo la etapa de construcción la que presenta mayor número de impactos, esto debido a las distintas actividades que se realizan en esta etapa tienen una mayor interacción con el medio.

Tabla 69. Impactos totales.

Etapas del proyecto	Número de impactos
----------------------------	---------------------------

Preparación del sitio	33
Operación y mantenimiento	54
Abandono del sitio	18
Total	105

5.1.4. Caracterización y valorización de los Impactos

Se procedió a la caracterización y valoración de los impactos importantes identificados (105) mediante 11 símbolos y a través de la importancia del impacto referida a la proporción en la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como signo, intensidad, extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad.

El significado de los 11 símbolos que conforman el elemento tipo de matriz de valoración cualitativa, son:

Signo (S) (+ - x). Se refiere a la consideración de impacto según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados, que merece el efecto la comunidad técnico-científico y a la población en general. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter; previsible pero difícil de calificar o sin estudios específicos (x) que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

- **El impacto positivo (+)** es aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

- **El impacto negativo (-)** es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Intensidad (IN). Este término se refiere al grado de incidencia o destrucción de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

- **Impacto Mínimo o Bajo.** Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado (1).
- **Impacto Medio.** Engloba a los impactos cuya intensidad presenta un grado medio a las anteriores (2).
- **Impacto Alto.** Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores (4).
- **Impacto Notable o Muy Alto.** Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto (8).
- **Impacto total.** Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación o destrucción total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento (12).

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total considerando situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial y Extenso.

- **Impacto Puntual.** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (1).
- **Impacto Parcial.** Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio (2).
- **Impacto Extenso.** Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en el entorno considerado (4).
- **Impacto Total.** Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera total en todo el entorno considerado (8).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Refleja el plazo de manifestación.

- **Corto Plazo.** Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, asignándoles un valor de (4).
- **Medio Plazo.** Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, se le asigna un valor de (2).
- **Largo Plazo.** Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, con un valor asignado de (1).

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

- Fugaz si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto, asignándole un valor de (1).
- Temporal si dura entre 1 y 10 años, (2).
- Permanente si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

- Corto Plazo, se le asigna un valor de (1).
- Medio Plazo (2).
- Si el efecto es Irreversible le asignamos el valor de (4). Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

- Si hay sinergia entre inacción y otra/s que actúan sobre el mismo factor es no sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1).
- Si se presenta un sinergismo moderado (2).
- Si es altamente sinérgico valdrá 4.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción impactante persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

- Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1).
- Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

- El efecto puede ser directo primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta (4).
- En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden (1).

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

- Si es constante en el tiempo, será un efecto continuo, se les asigna un valor de (4). Continuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
- Si se manifiesta de forma cíclica o recurrente será un efecto periódico (2). Periódico aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
- Si es impredecible en el tiempo, será un efecto discontinuo (1). Discontinuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) según lo sea de manera inmediata. Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazada.

- Recuperable a medio plazo, se le asigna un valor de (2).
- Si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4). Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana
- En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Importancia del impacto (I). La importancia del impacto se representa por un valor I que se deduce en función del valor asignado a las características del impacto o símbolos considerados.

(Fernández, 1993)

Tabla 70. Atributos de los impactos (importancia del impacto)

NATURALEZA O SIGNO		INTENSIDAD (IN)	
		(Grado de destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)			
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1

(Fernández, 1993)

Considerando que la fórmula para estimar la importancia del impacto es:

$$I = + [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 88; en este sentido, los impactos quedan de la siguiente manera:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Tabla 71. Importancia medioambiental de los impactos.

Importancia	Valor
Impacto irrelevante	>22
Impacto moderado	23 - 44
Impactos severos	45 - 66
Impactos críticos	<67

El impacto compatible es irrelevante para el ecosistema, ya que su recuperación conlleva un tiempo muy corto. Es preciso señalar que impacto moderado: es “aquél cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo” De cualquier manera, si el impacto es moderado, el tiempo requerido para que el medio ambiente retorne a su estado inicial no será demasiado largo. Por su parte, el impacto severo: es “aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado”. De hecho, serían impactos recuperables y el Impacto crítico: es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable; con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación; incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. De hecho, se trata de impactos irrecuperables.

En la tabla 72 se muestran los impactos y la valorización de cada uno de ellos, como ya se mencionó con anterioridad la etapa de construcción es la que presenta una mayor cantidad de impactos, sin embargo, la etapa de preparación del sitio es la que presenta el impacto con mayor valor de importancia.

Matriz valorización de los impactos.

Acción	Factor	Componente	Naturaleza		Intensidad		Extensión		Momento		Persistencia		Reversibilidad		Sinergia		Acumulación		Efecto		Periodicidad		Recuperabilidad		Importancia del impacto
					IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC											
I.-Limpieza	Suelo	Calidad	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	2	Periodico	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Flora	Estrato herbáceo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Periodico	2	Recuperable a mediano plazo	19
	Aire	Calidad	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	2	Recuperable a mediano plazo	17
		Ruido	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	16
	Paisaje	Comp. del paisaje	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	2	Periodico	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Calidad de vida	Economía	+	Positivo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
II.- Colocación de señáletica	Suelo	Morfología	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	19
	Flora	Estrato herbáceo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	19
	Paisaje	Comp. del paisaje	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	14
	Calidad de vida	Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
III.- Subsoleo	Suelo	Compactación	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	24
	Agua	Drenaje	+	Positivo	1	Baja	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	15
	Flora	Estrato herbáceo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
	Fauna	Reptiles	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	14
		Mamíferos	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	14
	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
		Ruido	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	17
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS,
ZACATECAS**

IV.- Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre	Fauna	Aves	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	1	Recuperable inmediato	22
		Reptiles	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	1	Recuperable inmediato	22
		Mamíferos	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	1	Recuperable inmediato	22
	Aire	Ruido	-	Negativo	1	Baja	4	Extenso	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	4	Altamente sinérgico	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	1	Recuperable inmediato	26
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
V.- Generación de residuos	Suelo	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Agua	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Paisaje	Comp. del paisaje	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Salud	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
VI.- Excavación y extracción de tierra NO COMERCIAL o tierra superficial	Suelo	Erosión	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	8	Irrecuperable	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Discontinuo	4	Parcial	30
		Calidad	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
		Morfología	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	4	Parcial	23
		Compactación	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	21
	Agua	Drenaje	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	14
		Flujo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	14
	Flora	Estrato herbáceo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
		Estrato arbustivo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
	Fauna	Reptiles	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	4	Parcial	17
		Mamíferos	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	4	Parcial	17
	Aire	Calidad	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	15
		Ruido	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	15
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

VII.- Extracción de materiales pétreos	Suelo	Erosión	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	8	Irrecuperable	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Discontinuo	4	Parcial	30
		Calidad	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
		Morfología	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	4	Parcial	23
		Compactación	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	21
	Agua	Drenaje	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	14
		Flujo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	14
	Flora	Estrato herbáceo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
		Estrato arbustivo	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
	Fauna	Reptiles	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	4	Parcial	17
		Mamíferos	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	4	Parcial	17
	Aire	Calidad	-	Negativo	1	Baja	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	15
		Ruido	-	Negativo	1	Baja	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	15
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
VIII.- Cribado de material	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	20
		Rudio	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	17
	Paisaje	Comp. del paisaje	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	14
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
IX.- Carga de material	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	20
		Rudio	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	17
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS,
ZACATECAS**

X.- Transporte de material hacia el patio de concentración	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	4	Directo	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	20
		Rudio	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	17
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
XI.- Fortalecimiento de taludes	Suelo	Erosión	+	Positivo	2	Media	2	Parical	2	Mediano plazo	4	Permanente	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	25
	Agua	Flujo	+	Positivo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	4	Permanente	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	24
		Dinamica	+	Positivo	1	Baja	2	Parical	4	Inmediato	4	Permanente	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	23
	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	17
		Ruido	-	Negativo	2	Media	2	Parical	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	1	Indirecto	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	17
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
Economía		+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20	
XII.- Generación de residuos	Suelo	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Agua	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Paisaje	Comp. del paisaje	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Salud	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergias	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	13
	Calidad de vida	Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
Economía		+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	2	Recuperable a mediano plazo	20	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS,
ZACATECAS**

Tabla 72. Matriz abandono del proyecto.

Acción	Factor	Componente	Naturaleza	Intensidad		Extensión		Momento		Persistencia		Reversibilidad		Sinergia		Acumulación		Efecto		Periodicidad		Recuperabilidad		Importancia del impacto	
				IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC												
XIII.- Restauración del sitio	Suelo	Erosión	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22
		Calidad	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	23
	Agua	Dinámica	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable inmediato	19
	Flora	Estratos arbustivo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	23
	Fauna	Reptiles	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	22
		Mamíferos	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	22
	Aire	Calidad	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergis mo	1	Simple	4	Indirecto	1	Irregular	1	Recuperable inmediato	18
	Paisaje	Comp. del paisaje	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Calidad de vida	Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23
		Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23
XIV.- Retiro de maquinaria y equipos	Suelo	Compactación	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergis mo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Fauna	Reptiles	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergis mo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Mamíferos	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergis mo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergis mo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	18
		Ruido	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergis mo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Paisaje	Comp. del paisaje	+	Positivo	1	Media	1	Puntual	4	Inmediat o	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergis mo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Calidad de vida	Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23
		Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediat o	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderad a sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACION O CORRECTIVAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con fundamento en lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), existen tres tipos de medidas utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, mismas que se definen de la siguiente manera:

- Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- Medidas de compensación: conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

A continuación, se muestran las medidas de prevención, mitigación o restauración que se aplicara en cada etapa del proyecto.

Tabla 73. Medidas de prevención, mitigación o restauración que se realizarán.

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Propuesta	Tipo de medida	Etapa en la que se aplicara	Acción	Forma de evaluación
Suelo	Erosión y compactación	No habrá movimientos o maniobras de la maquinaria, fuera del área autorizada para la operación, a fin de no alterar la estructura del suelo por la compactación o erosión producto del tránsito de los vehículos.	Preventiva	Preparación del sitio. Operación y mantenimiento del sitio.	Delimitación con señalética del área para la movilidad de maquinaria y equipo.	Recorridos rutinarios de las áreas de trabajo. Evidencia fotográfica
		Respetar la profundidad de excavación, extracción y colocación de anclajes.		Preparación del sitio. Operación y mantenimiento.	Supervisión y seguimiento de niveles de profundidad de excavación.	Registrar datos en bitácora de control de extracción.
		Reforzamiento de taludes para minimizar la erosión hídrica.		Operación y mantenimiento.	Uso de material no comercial para el reforzamiento de los taludes a lo largo del cauce.	bitácora de control.
	Contaminación por generación de RSU.	Aplicación del PMR.		Preparación del sitio. Operación y mantenimiento. Abandono del sitio.	Segregar correctamente los residuos para facilitar su manejo integral. Colocar contenedores correctamente señalizados.	Control de residuos generados Supervisión y recorridos constantes durante la ejecución del proyecto.
		Pérdida de la calidad del			Mantenimiento de maquinaria y equipo.	Mantener el buen estado de la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS,
ZACATECAS**

	suelo (físicoquímica).				maquinaria y equipo.	identificación de irregularidades en maquinaria y equipo.
Agua	Modificación de la dinámica y flujo del cauce.	Reforzamiento de taludes a lo largo del cauce.	Prevención.	Operación y mantenimiento.	Se reforzarán los taludes, con el fin de evitar modificaciones en el cauce del arroyo.	bitácoras de control.
	Contaminación por generación RSU.	Aplicación del PMR	Prevención.	Preparación del sitio. Operación y mantenimiento. Abandono del sitio.	Segregar correctamente los residuos para facilitar su manejo integral. Colocar contenedores correctamente señalizados.	Control de residuos generados Supervisión y recorridos constantes durante la ejecución del proyecto.
	Pérdida de la calidad del agua.	Mantenimiento de maquinaria y equipo.			Mantener el buen estado de la maquinaria y equipo.	Elaboración de bitácoras diarias para la identificación de irregularidades en maquinaria y equipo.
Atmosfera	Emissiones de contaminantes (NO _x , SO _x , CO _x y PM).	Regar el material antes de iniciar actividades y colocación de lonas en los camiones que transporten material para disminuir la dispersión de polvos	Prevención	Preparación del sitio. operación y mantenimiento.	Regar el material antes de iniciar actividades y colocación de lonas en los camiones que transporten material para disminuir la dispersión de polvos.	Llenado de bitácoras de control.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS,
ZACATECAS**

	Contaminación acústica.	Aplicación del programa de mantenimiento a maquinaria y equipo		Preparación del sitio. Operación y mantenimiento. Abandono del sitio.	Se llevará a cabo un programa oportuno de mantenimiento a maquinaria y equipo.	Realizar mantenimiento de maquinaria y equipo de forma semestral anexando comprobante de verificación a la bitácora informativa.
Flora	Perdida de vegetación riparia.	Restauración natural de la vegetación riparia.	Restauración	Abandono del sitio	Restauración natural de la vegetación riparia.	Seguimiento y evidencia fotográfica de la restauración natural.
Fauna	Desplazamiento o y/o pérdida de fauna.	Correcta aplicación del programa de protección de fauna Capacitación al personal para el manejo integral de la fauna	Prevención	Preparación del sitio. Operación y mantenimiento.	Elaboración y aplicación del programa de protección de fauna.	Llenado de bitácoras para el seguimiento y control. Evidencia fotográfica
Paisaje	Alteración a la calidad paisajística	Retiro de maquinaria y equipo al finalizar la obra.	Restauración	Abandono del sitio.	Remoción de objetos ajenos al paisaje natural del área.	Evidencia fotográfica.
		Remoción de la señalética y montículos de tierra no comercial al finalizar el proyecto.				
	Contaminación visual del paisaje por residuos.	Aplicación del PMR.	Prevención	Preparación del sitio. Operación y mantenimiento. Abandono del sitio.	Segregar correctamente los residuos para facilitar su manejo integral. Colocar contenedores	Control de residuos generados Supervisión y recorridos constantes durante la ejecución de la obra.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS,
ZACATECAS

					correctamente señalizados.	
--	--	--	--	--	-------------------------------	--

CONSULTA PUBLICA

7. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

7.1. PRONOSTICOS DEL ESCENARIO

La descripción de los escenarios se realiza en esta sección a partir de una tabla comparativa por cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base en la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

Se considera que la realización del proyecto aumentará la economía y calidad de vida para los habitantes de zonas colindantes, pues se proveerá de servicios, dando la oportunidad para un mayor y mejor desarrollo social de los mismos.

Tabla 74. Escenarios del proyecto.

Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto y sin medidas de prevención y mitigación	Con proyecto y con medidas de prevención y mitigación
Suelo	<p>Presencia de erosión hídrica moderada y extrema.</p> <p>No habrá compactación en el cauce del arroyo.</p> <p>Presencia de poca diversidad vegetal.</p>	<p>Contaminación por grasas y aceites derivadas del uso de maquinaria y equipo.</p> <p>Compactación y disminución en la calidad del suelo por la movilidad de la maquinaria y equipo.</p>	<p>La aplicación del programa preventivo de Mantenimiento a maquinaria y equipos evitará derrames de grasas y aceites en el suelo.</p> <p>La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación por la generación de estos.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

	Sobre pastoreo en el área de estudio.	Contaminación por la generación de residuos sólidos urbanos. La conformación del talud se verá afectada, provocando la modificación del cauce natural del río.	La extracción de material pétreo funciona como desazolve ayudando a mejorar su funcionamiento hidráulico. El reforzamiento de los taludes ayudará a no modificar el cauce natural del río y a evitar la erosión hídrica.
Aire	La calidad del aire no se verá modificada por emisiones de fuentes móviles o por emisiones de polvos. No habrá perturbaciones por ruido.	La calidad del aire se verá modificada por emisiones de NO _x , SO _x , CO _x , etc. provenientes de fuentes móviles (maquinaria y equipo) y por la emisión de polvos. Contaminación por ruido generado por maquinaria y equipo.	El mantenimiento periódico de los equipos ayudará a disminuir las emisiones de NO _x , SO _x , CO _x , etc. provenientes de fuentes móviles y la generación de ruidos. Al humedecer la zona de extracción/cribado/carga/transporte se verán minimizadas las emisiones de polvo.
Agua	Azolvamiento por la acumulación de grava y arena, afectando el drenaje y flujo del arroyo.	Desazolve del cauce del arroyo por la extracción de materiales pétreos. Modificación del cauce del arroyo, provocado por el derrumbe de taludes no reforzados.	Desazolve por la extracción de materiales pétreos. Con el reforzamiento de talud y escalonamiento de estos se mantendrá el cauce del arroyo.
Flora	Sin modificaciones al ecosistema.	Perdida de especies y diversidad vegetal.	Restauración natural de vegetación riparia.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Fauna	Sin modificaciones al ecosistema.	Desplazamiento descontrolado de fauna por ruidos y actividades de extracción. Pérdida de especies.	El ahuyentamiento previo a las actividades provocarán un desplazamiento controlado de especies. Rescate y reubicación de especies.
Paisaje	Sin modificaciones al paisaje	Alteración a la calidad paisajística	La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación visual por la generación de estos. Retirar maquinaria y señalética utilizados en las distintas etapas del proyecto mejorara la visibilidad del paisaje al término del proyecto.

7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El “Programa de Vigilancia Ambiental”, se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, identificados en el capítulo V, se realicen de acuerdo a lo programado, así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuven a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente manifestación de impacto ambiental (MIA).

El programa de Vigilancia Ambiental es un elemento clave en el proceso de evaluación y en la emisión del resolutivo de impacto ambiental; su función básica es garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. De igual manera el Programa de Vigilancia, nos permitirá proponer nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Para que el programa sea efectivo, se ha procurado que el número de indicadores de impacto sean mínimos, medibles y representativos del sistema ambiental afectado, el levantamiento de la información tiene frecuencia temporal suficiente, dependiendo de la variable que se está controlando.

Se manifiesta que se seguirá con el listado y ejecución general de actividades incluidas en el proyecto, de manera permanente durante la vigencia de la autorización, cumpliendo con lo siguiente:

- ***Responsable(s) técnico(s) del desarrollo, los cuales deberán ser especialistas en el tema.***

Esta responsabilidad para el cumplimiento del PVA, tendrá la obligación de detectar actividades que pudieran afectar al ambiente para implementar estrategias preventivas, además de tener la capacidad técnica para tomar decisiones en caso de que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas no funcionen como se ha previsto y/o que se detecten impactos, que, por su naturaleza, no son perceptibles en etapas anteriores, además de coordinar en cuestión ambiental al personal que participe en el proyecto, llenar y mantener los registros de la correcta ejecución de medidas propuestas, elaborar informes referentes a observaciones durante y después a la implementación de estas medidas, además supervisar y coordinar la ejecución de las medidas correctoras según lo previsto en el Proyecto, proporcionar al promovente la información requerida para contar con los medios necesarios para el cumplimiento del PVA y contar con una bitácora de la obra en la cual incluya las actividades relativas a la prevención y mitigación de los impactos ambientales derivados del PVA.

- ***Indicadores para medir el éxito de las medidas instrumentadas, sustento técnico que justifica la selección y aplicación de los indicadores de seguimiento, refiriendo la bibliografía técnico-especializada en la Manifestación de Impacto Ambiental.***

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Estos indicadores ofrecen una visión de las condiciones y presiones ambientales iniciales; Son sencillos fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo; Responden a cambios en el ambiente y las actividades del proyecto; Tienen un valor; Proporcionamos una base para las comparaciones; y están bien documentados y actualizados

Para que el programa sea efectivo, se ha procurado que el número de indicadores de impacto sean mínimos, medibles y representativos del sistema ambiental afectado, el levantamiento de la información tiene frecuencia temporal suficiente, dependiendo de la variable que se está controlando.

Tabla 75.Formato de indicadores.

Acciones	Cumple			Observaciones
	Si	No	N/A	
Acciones de ahuyentamiento de fauna silvestre.				
Remoción de suelo (despalme).				
Retiro de suelo vegetal producto del despalme fuera del área del proyecto (el volumen que ya no se necesita) a un lugar que recibe este tipo de material.				
Emisiones a la atmosfera por la maquinaria pesada, camiones de carga, pipa para riego de agua cruda.				
Riego con agua cruda los frentes de trabajo para mitigar emisiones a la atmósfera de polvos suspendidos.				
Cuenta con sanitarios ecológicos.				
Separación de residuos sólidos domésticos en tambos con etiquetas y tapas (orgánicos e inorgánicos).				
Retiro de residuos sólidos urbanos al relleno sanitario.				
Instalación de señalética de seguridad vial interior.				
Disposición/almacenamiento de residuos.				
Evidencia de cumplimiento de la Normas Oficiales Mexicanas.				

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

Otros.				
--------	--	--	--	--

Tabla 76.Formato de reporte de inspección.

Área	Condición Observada	Medida de Control	Imagen	Responsable	Observaciones

La selección de la metodología, así como el desarrollo del procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se realizó con un enfoque interdisciplinario, mediante un grupo de especialistas que proporcionaron su juicio profesional para el análisis de las interacciones de las obras y actividades en el contexto de las condiciones actuales del Sistema Ambiental y de los procesos existentes de modificación del entorno natural y urbanización. La metodología empleada requiere una secuencia de pasos que en esencia conducen progresivamente de una revisión general a un análisis particular y detallado, a través de la fragmentación y reagrupamiento en conjuntos cada vez más reducidos de los elementos que interactúan e influyen en la estimación o previsión de los impactos, como lo son las obras/actividades del proyecto, por etapas, y los factores representativos de cada uno de los componentes ambientales.

Así, el primer paso del procedimiento consiste en una estimación general de las alteraciones que ocasionará el desarrollo del Proyecto en su conjunto, dentro del Sistema Ambiental, cuyas características físicas (bióticas, abióticas, perceptuales) y socioeconómicas se analizan en el Capítulo 4 de esta MIA-P.

- **Acciones de respuesta cuando con la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados.**

Estas situaciones suelen evidenciarse en el seguimiento periódico de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

En caso de que surjan impactos ambientales no previstos, la aplicación de las medidas no sea efectiva, o bien se presenten contingencias ambientales de magnitud que ponga en peligro el ecosistema. El promovente avisará a las autoridades de SEMARNAT y PROFEPA, para que, de manera conjunta establezcan las acciones más idóneas para restaurar los daños ambientales. Si se produce la aparición de impactos ambientales no previstos, situaciones ambientales excepcionales con efectos significativos o situaciones de emergencia, se deberán elaborar informes adicionales los cuales deberán ser complementados con material fotográfico y por medio de bitácoras.

Las posibles soluciones a estas situaciones deben ser aportadas por el personal contratado o por el supervisor encargado de la obra; éste último será quien finalmente autorice las acciones a realizar siempre y cuando se de aviso a las autoridades ambientales.

- ***Plan operativo para la atención a contingencias ambientales***

En caso de derrames de residuos peligrosos u otra contingencia ambiental se resolverá de la siguiente manera:

1. Contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión, retirarlos y realizar la limpieza del sitio.
2. Avisar de inmediato a la PROFEPA y a las autoridades competentes que ocurrió el accidente.
3. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades.

Tanto el personal operativo, laboral, técnico y especialista del proyecto recibirán capacitaciones en materia ambiental, para que tengan conocimientos de cómo proceder en caso de una contingencia ambiental, además de realizar medidas dependiendo de la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

etapa del proyecto entre las que se pueden manifestar las siguientes; Restringir las actividades cualesquiera que sea, restringir las actividades de maquinaria pesada, vehículos de carga o particulares.

- **Cronograma de actividades, de cada una de las medidas que integran el PVA.**

Tabla 77. Cronograma de actividades del PVA.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL														
Actividades preventivas, correctivas o de mitigación	Programa y ejecución (Se actualizará con base en la fecha de autorización correspondiente)												Observaciones	
	Meses													Año
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Se llevará un programa oportuno de mantenimiento a equipo y maquinaria.														
Despeje del área del proyecto al finalizar la extracción de materiales pétreos.														
Restauración natural de la vegetación.														
Capacitación al personal para el manejo integral de fauna.														
Remoción de la señalética al finalizar el proyecto.														

Objetivos y alcance

Este procedimiento tiene por objetivo establecer y mantener un sistema de manejo de los residuos generados en las operaciones del proyecto para controlar los riesgos ambientales asociados a éstos y establecer los controles internos necesarios para su buen funcionamiento.

Este procedimiento es aplicable a todas operaciones y actividades correspondientes al Proyecto, incluidos los colaboradores y/o contratistas que participan de dichas actividades.

Los residuos generados se clasificarán en las siguientes categorías:

- Residuos sólidos urbanos (RSU).
- Residuos de manejo especial (RME).
- Residuos peligrosos (RP).

Para la disposición temporal de los diferentes tipos de residuos generados durante las diferentes actividades del proyecto se utilizarán contenedores de diferentes tamaños, cada contenedor deberá seguir con las siguientes especificaciones:

- Siempre serán utilizados contenedores con tapa.
- Se dotarán en todas las zonas de trabajo y en zonas de acopio con un número adecuado de recipientes debidamente distribuidos para la recolección de residuos.
- Estos recipientes estarán identificados con etiquetas que indiquen para qué tipo de desechos serán utilizados, así como el color correspondiente al tipo de residuos que deba contener.
- Se dispondrá de recipientes portátiles en todas las áreas de trabajo del proyecto debidamente etiquetados.
- Todos los contenedores serán vaciados diariamente.
- Para el caso de áreas de extracción, todos estos recipientes serán movidos al mismo tiempo que la maquinaria, a medida que las actividades avancen.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

- En ninguna circunstancia los recipientes quedarán al descubierto durante la noche, ni ninguno de los residuos generados será enterrado en cualquier otro lugar del área del proyecto.
- Tampoco en ninguna circunstancia se quemarán residuos.

Procedimiento para dar seguimiento a esta medida

Para dar seguimiento a dichas acciones se deberán llenar los formatos de inspecciones ambientales en dichos formatos se plasmará la presencia o ausencia de contenedores señalizados en todas las áreas de trabajo y por ende el cumplimiento de este Programa.

Indicadores

1. En base a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se elaborará e instrumentará los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos estipulados en el título sexto y quinto de la misma ley.
2. En base al artículo 18 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se separarán los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos.

Programa para el manejo de residuos sólidos urbanos

Objetivo

Tiene por objeto establecer, los requisitos y especificaciones ambientales para regular las actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos urbanos a fin de disminuir la contaminación sobre el medio ambiente y la salud humana.

El presente es de cumplimiento obligatorio para el personal o cualquier empresa, contratista, institución, privada, dedicada a las actividades de recolección, clasificación, almacenamiento, embalaje y transporte residuos sólidos urbanos.

Las actividades de recolección de residuos sólidos urbanos, cumplirá con lo siguiente:

- Llevar un registro.

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

- Tener en cuenta la procedencia.
- Se debe contar con un vehículo exclusivo para esta actividad.
- Todo vehículo deberá estar en óptimas condiciones.
- Mantener una carga manejable.
- En caso de hallar residuos peligrosos, los mismos serán separados y almacenados de forma temporal en el ATRP.

Colecta de residuos y Disposición final

Para realizar esta actividad el responsable técnico del PVA cumplirá con lo siguiente:

- Mantener un registro de los residuos sólidos urbanos recibidos o recolectados.
- Se deben ser depositadas en los depósitos designados.
- No utilizar lugares no autorizados para colocar dichos residuos.

Transporte

Todo transporte de residuos sólidos urbanos irá acompañado desde su origen hasta su destino final, de una Bitácora de Registro y Control que contendrá la siguiente información:

- Nombre y firma de quien lo transporta.
- Departamento al que corresponde.
- Cantidad del material transportado.
- Vehículo que lo transporta.
- Especificaciones del residuo.
- Secuencia de llenado de la carga por día.
- Fecha de entrada.
- Firma de quien recibe.

Indicadores

- a. En base a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se elaborará e instrumentará un programa local para la prevención y gestión

integral de los residuos sólidos urbanos estipulado en el título sexto de la misma ley.

- b. Se cumplirán especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que establece la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Clasificación

- Deberán recolectar los residuos no peligrosos, generados de la limpieza, y colocarlos en recipientes rotulados, antes de su disposición final.
- En caso de hallar residuos peligrosos, los mismos serán separados y almacenados de forma temporal en el ATRP.

No habrá **manejo de residuos peligrosos** ya que cualquier maquinaria pesada o vehículo, en caso de ser necesario tendrá mantenimiento fuera del lugar del proyecto y en lugares autorizados por la SEMARNAT.

2.- PROGRAMA DE PROTECCIÓN A LA ATMÓSFERA

Objetivo

El mantenimiento periódico de los equipos ayudará a disminuir las emisiones de fuentes móviles y la generación de ruidos.

Al humedecer materiales que generen polvo se verán minimizadas las emisiones de partículas a la atmósfera.

3.- PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELO

Objetivos.

- La aplicación del programa preventivo de Mantenimiento a maquinaria y equipos evitara derrames de grasas y aceites en el suelo.
- La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación por la generación de RSU.

4.- PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO

Objetivo

El control de ruido en el Área de Influencia del Proyecto y en específico en las zonas donde se concentren las fuentes emisoras de ruido. Este plan se logrará mediante la capacitación de todos los trabajadores y el control de todos los aspectos durante la ejecución del proyecto en todas sus fases.

- **Alcances**

Limitar lo máximo posible la perturbación hacia la fauna silvestre existente dentro del área de influencia de las actividades generadoras de ruido.

Realizar las actividades de extracción en horarios diurnos.

5.- PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FAUNA PRESENTE

- **Ahuyentamiento de fauna silvestre:**

Este Impacto se presenta una vez que los trabajadores y las maquinas ingresan a las áreas del proyecto lo que trae consigo los aumentos en los niveles de ruido, por el movimiento de equipo, tránsito vehicular y la presencia humana.

El impacto que se genera a la fauna se centra en el desplazamiento resultado de la actividad humana, el ruido que se genera durante la etapa de operación y dando como resultado a la modificación temporal a la distribución de la fauna.

- **Procedimiento para las medidas de mitigación:**

Las actividades realizadas en medios naturales implican forzosamente una interacción con los elementos que los conforman; las distintas actividades antropogénicas contemplan la realización de proyectos en áreas silvestres, lo que en algunos casos derivan en interacciones entre humanos y fauna silvestre, por lo que se requieren de

acciones específicas, en cuanto al manejo de las especies que habitan en las zonas de afectación de los proyectos.

Objetivo

Minimizar los impactos que ejerza la ejecución de los proyectos sobre la fauna silvestre en general y con especial énfasis en las especies enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (principalmente las especies de baja movilidad), mediante acciones de manejo que impliquen rescate, reubicación y/o ahuyentamiento. Las actividades deberán considerar lo siguiente:

Identificación y descripción de las áreas de liberación, e indicar las especies y número de individuos que, en su caso serán ahuyentados y/o reubicados.

Reporte de las actividades y resultados obtenidos

Equipo requerido para el manejo de fauna

Previo a la realización de obras y actividades propias del proyecto se realizará el ahuyentamiento de fauna que pueda encontrarse en el área, la fauna que requiera ser reubicada.

Para desarrollar eficazmente un programa de esta clase en todas sus etapas, se requiere de un equipo de trabajo multidisciplinario, que incluya como mínimo a biólogos, e idealmente también debería incluir a profesionales en el campo de la educación ambiental.

Los insumos con los que se pudiera contar se pueden desglosar en:

- Herramientas y utensilios para la sujeción.
- Herramientas y utensilios para el confinamiento.
- Equipo para la transportación.

Herramientas y utensilios para la sujeción

Es importante saber que cada sujeción tiene un efecto sobre el comportamiento, la vida o las actividades de un animal, por lo que una incorrecta sujeción puede conducir al animal a lesiones, a la alteración de su comportamiento o a la muerte. La sujeción de animales silvestres se divide en dos tipos: sujeción física y sujeción química. En este documento, nos enfocaremos solamente a la sujeción física.

Una vez analizado el listado de riqueza de especies obtenido durante los muestreos en el proyecto en donde se pretende su desarrollo, los especialistas decidieron cual sería el equipo indispensable para llevar a cabo los protocolos y técnicas para el manejo de la fauna en la parte que refiere a equipo de sujeción. El equipo de sujeción que deberá emplearse para la captura de los individuos de fauna que sean localizados dentro de las áreas donde se desarrollará el proyecto es el siguiente:

- Guantes herpetológicos.
- Redes de mano.
- Ganchos herpetológicos.
- Tongs (pinzas herpetológicas).
- Sujetador de lazo.

Protocolos y técnicas para el manejo de fauna

Las acciones de captura y manipulación de ejemplares animales se justifica única y exclusivamente si la situación lo amerita, circunstancias como: encontrar especies de baja movilidad, individuos lastimados que no puedan desplazarse por sí mismos y el hallazgo de madrigueras son ejemplos de situaciones que podrían ameritar la captura para la posterior reubicación de animales silvestres. Es importante destacar que a pesar de que se debe tener mayor énfasis y cuidado con las especies protegidas, el manejo que se le dé a los individuos de cualquier especie debe ser exactamente el mismo, respetando su integridad sin importar si cuenta o no con alguna categoría de riesgo para su conservación.

La captura de fauna silvestre es una actividad que requiere ser realizada por personal experimentado en el tema, ya que un mal manejo de los individuos puede ser riesgoso tanto para el animal como para el manejador.

El manejo de fauna se realizará atendiendo diferentes protocolos y técnicas, los cuales se enlistan a continuación:

- Recorridos para el ahuyentamiento de fauna.
- Rescate de fauna (captura de individuos).
- Transportación de ejemplares de fauna.
- Reubicación de los ejemplares rescatados.

La descripción de la aplicación de los protocolos y técnicas anteriormente enlistados se expone a continuación. Es importante señalar que más adelante se abordará el tema del seguimiento a las actividades realizadas durante el ahuyentamiento, rescate transportación y reubicación de fauna, a fin de crear una base de datos que permita evaluar los procedimientos y que estos puedan ser medibles, ubicables y cuantificables.

Recorridos para el ahuyentamiento de fauna

El ahuyentamiento de fauna, como su nombre lo indica, consiste en alejar a la mayor cantidad posible de individuos de fauna que se puedan encontrar en la zona donde se realizaran las actividades propias del proyecto.

El ahuyentamiento se debe realizar por lo menos dos horas antes de iniciar actividades y sobre todo las que aquellas que se enmarquen en la tarea de despalme, pues es la etapa donde mayores impactos podría recibir la fauna.

La técnica más efectiva para realizar los recorridos para el ahuyentamiento de fauna es en realidad muy sencilla, consta de desplazarse siempre procurando hacer ruido y sacudir la vegetación para inducir el alejamiento de los animales.

Es imprescindible mencionar que durante los recorridos para el ahuyentamiento de fauna será necesario llevar a cabo de manera simultánea el rescate de fauna, ello para eficientar las medidas que permitan la supervivencia de la mayor cantidad de individuos posibles y que estas sean transportadas y reubicadas en lugares con iguales o mejores características ambientales que los sitios donde fueron capturados.

Rescate de fauna (captura de individuos)

La manipulación de especies de fauna silvestre es un proceso mediante el cual los organismos son reubicados en un área determinada para garantizar la permanencia de las poblaciones silvestres de estos organismos, pero es importante considerar al manejo manipulativo solo como una estrategia cuando los procesos naturales se han impedido.

Las actividades de manejo de fauna silvestre involucran además del conocimiento de las especies presentes y características generales del lugar, conocer y saber aplicar cada una de las estrategias según sea el grupo de fauna en cuestión (Anfibios, Reptiles, Aves o Mamíferos), por consiguiente, de acuerdo a las características propias de cada uno de los grupos de fauna, la metodología utilizada para su manejo, deberá ser aplicada pertinentemente siguiendo las especificaciones con base en el grupo zoológico de que se trate y se debe supervisar que sea realizado con el equipo adecuado y por personal debidamente capacitado.

Una vez capturado cada individuo con ayuda del equipo de sujeción, estos serán resguardados con ayuda de las herramientas y utensilios de confinamiento. Es importante que cada animal que haya sido confinado en costales herpetológicos, botes plásticos o cajas transportadoras sea identificado y el utensilio de confinamiento sea rotulado si es que el animal representa algún peligro para el personal involucrado en las tareas de rescate, pudiéndose poner marcas visibles en caso de que este resulte ser una especie venenosa, o potencialmente mortal.

En el caso de que la especie capturada pertenezca al grupo de los anfibios, se deberán humedecer los costales herpetológicos y posteriormente depositar el o los individuos de anfibio siempre y cuando se trate de la misma especie. El manejo específico para estas especies deberá ser utilizando guantes de látex, ello para evitar la transmisión de cualquier patógeno, pues estos organismo resultan muy sensibles a cambio en pH, hongos, entre otros. Si se trata de reptiles, estos deberán en todo momento embolsarse en costales herpetológicos por separado.

Una vez que los animales se encuentren en los costales debidamente cerrados, deberán ser resguardados dentro de un bote plástico o una caja transportadora tipo Veri kennel, para posteriormente ser transportados y reubicados.

Si la especie capturada es un mamífero mediano, este podrá ser confinado directamente dentro de una caja tipo kennel, la cual podrá ser acondicionada con pastos u otras hierbas para evitar que los individuos resbalen y golpeen al momento de la transportación. Si se trata de un micromamífero, este deberá ser puesto de manera individual dentro de alguno de los costales herpetológicos, para posteriormente ser colocado dentro de un bote plástico o caja transportadora y ahí emprender el traslado al área de reubicación.

No se prevé que se realice la captura de aves ni mamíferos grandes, toda vez que estos forman un grupo de fauna considerada como de muy alta capacidad de movilidad y se estima que las maniobras de ahuyentamiento serán suficientes.

Para el caso de la manipulación de animales venenosos, si es que estos resultarán avistados durante las labores de captura de individuos, se podrá recurrir al uso de los guantes herpetológicos, los cuales dan seguridad al momento de la captura, evitando mordeduras potencialmente mortales y un mal manejo del organismo. Su resguardo será el mismo que el mencionado para todo el grupo de reptiles.

Cada que se realice una captura, se deberán tomar las coordenadas del sitio, llevar un archivo fotográfico y en general llevar a cabo el llenado de la bitácora de captura y reubicación de fauna, esto permitirá que las acciones del plan de manejo de fauna sean ubicables, medibles y cuantificables.

Transportación de ejemplares de fauna

La transportación de animales silvestres es una de las maniobras más delicadas en los trabajos de reubicación de especies, debe ser atendida y llevada a cabo con el mayor cuidado posible a fin de evitar cualquier perjuicio a los individuos que están siendo transportados y que al momento de la liberación estos se encuentren en las mejores condiciones posibles acrecentando de esta manera el éxito de supervivencia al momento de su liberación en el área de reubicación.

Recomendaciones para un éxito en la transportación de la fauna silvestre que haya sido capturada durante los trabajos de rescate.

La liberación debe ser en las primeras horas de la mañana o al atardecer, con ello se evitará que los animales capturados sean liberados en las horas con mayor radiación solar y temperatura, ampliando así sus posibilidades de supervivencia.

Los costales herpetológicos y demás utensilios de confinamiento deben contar con ventilación suficiente y se debe procurar el mínimo contacto o interacción entre animales y personas para evitar en mayor medida el estrés en los animales. Si las especies que se transportan resultan ser del grupo de los anfibios, se deberá atender a la necesidad de humedad que tiene estos organismos, y por tanto se recomienda mantener húmedos los costales donde sean transportados.

Todos los utensilios de confinamiento son los costales herpetológicos, botes plásticos y cajas transportadoras, deberán ser debidamente etiquetados con la especie que contiene y llevar una marca perfectamente visible en caso de que el organismo sea venenoso, de esta forma se podrán tomar las medidas de prevención necesarias para que ni los especialistas ni los propios animales sufran ningún percance al momento del transporte y la liberación.

El transporte a los sitios de liberación deberá ser en vehículos donde se evite el contacto directo con el sol y las altas temperaturas. Los costales con los diferentes organismos deberán ser metidos en una caja transportadora tipo Kennel a fin de que se resguarden de la mejor manera posible y se evite el aplastamiento e incluso el contacto con los manejadores.

Reubicación de los ejemplares de fauna rescatados

Para llevar a cabo las acciones que permitan la sobrevivencia de las especies silvestres que hayan sido capturadas, se debe conocer las condiciones ecológicas de la zona y sus alrededores, para así determinar sitios que puedan ser utilizados para la liberación.

Es importante tomar en cuenta que, como principio básico para la reubicación de fauna silvestre, los sitios de reubicación deben cumplir como mínimo con las mismas

condiciones abióticas que el sitio donde los individuos fueron capturados, es decir, deben contar con iguales características topográficas, edáficas, lugares de resguardo, entre otras.

La liberación de los individuos debe efectuarse de manera rápida y realizando la menor cantidad de ruido y movimientos para evitar el estrés de los animales, las jaulas deben ser abiertas al ras del suelo y desde la parte de atrás para evitar cualquier percance.

Al igual que durante el ahuyentamiento, en la liberación se deberá llevar una bitácora que incluya el registro de capturas y liberaciones, ello con el fin de monitorear los esfuerzos de protección de las especies y que el plan de manejo de fauna pueda ser ubicable, medible y cuantificable.

Identificación y descripción de las áreas de reubicación de fauna

Una vez realizadas las acciones correspondientes al ahuyentamiento, y rescate de fauna, se deberá proceder a la liberación de los individuos capturados, la selección de las áreas de reubicación de especies es de suma importancia, ya que estas deben de cumplir con características que permitan la subsistencia de los individuos liberados.

El área de reubicación de especies se seleccionó con base a las siguientes características:

- Cobertura vegetal suficiente y similar o en mejores condiciones que las del sitio de captura.
- Accesibilidad (caminos, brechas veredas existentes).
- Fuentes de agua y alimento para la fauna.
- Condiciones topográficas (cañadas y pendientes) que actúen como refugio, sitio de alimentación y escondite.

Procedimiento para dar seguimiento a estas medidas

Para dar seguimiento a dichas acciones y que los resultados obtenidos puedan ser ubicables, medibles y cuantificables, se deberá de llenar el formato de reubicación de fauna silvestre dicho formato contendrá información general de las especies animales que sean objeto de las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EL ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**

A continuación, se presenta el formato reubicación que deberá ser llenado para dar seguimiento a las actividades propuestas en el presente documento.

Tabla 78. Bitácora de reubicación y rescate de especies.

FECHA	
ESPECIE	
NOMBRE COMUN	
CANTIDAD DE INDIVIDUOS	
LUGAR DONDE FUE ENCONTRADO	
COORDENADAS (X,Y)	
PERSONA QUE LO ENCONTRO	
LUGAR DONDE FUE REUBICADO	
PERSONA QUE LO REUBICO	
COORDENADAS (X,Y)	
IMÁGENES DE CAPTURA Y LIBERACIÓN	

Pérdida y desplazamiento de la fauna silvestre

Las acciones del proyecto ocasionan la destrucción del hábitat faunístico, el desplazamiento de varias especies crea un efecto de barrera para la dispersión de diversos organismos.

Las actividades eliminan el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir o desplazarse en el área, provocando el desplazamiento hacia las áreas aledañas de uso forestales.

Procedimiento para las Medidas de mitigación:

Los trabajadores por ser habitantes de la zona y lugares aledaños conocen la fauna del sitio, además el técnico dará a conocer la importancia de la fauna para evitar daños innecesarios, evitar su captura y comercialización.

No se permitirá actividades de cacería, captura, cautiverio o venta ilegal de especies de fauna de la zona.

Durante las actividades estará prohibida la introducción de especies exóticas ajenas al ecosistema, así como animales domésticos como perros, gatos o ganado.

7.3. CONCLUSIONES

Con base en el análisis de las actividades que comprende el desarrollo del proyecto, las condiciones actuales del medio natural y la evaluación de los impactos ambientales, se concluye lo siguiente.

El estudio corresponde al análisis de los impactos ambientales que genera el desarrollo de las actividades correspondientes al proyecto: Explotación de arena y grava en el Arroyo Astillero, el cual es un proyecto extractivo de un recurso no renovable y cuya explotación se realizará a cielo abierto, que por su naturaleza genera impactos ambientales fácilmente mitigables. Como conclusión se puede decir que el proyecto denominado **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS**, puede llevarse a cabo en el área propuesta a intervenir debido a que corresponde a un área en donde no se provocara afectación significativas al medio, ya que la explotación de arena y grava se hará solamente sobre el cauce en donde la vegetación y fauna silvestre prácticamente no existen y el suelo es arenoso y su acumulación provocan el desvío de las aguas superficiales del Arroyo Astillero y principalmente porque los impactos negativos que ejercerá este proyecto sobre el área serán localizados, sin afectar a las poblaciones y los recursos naturales existentes en las áreas aledañas, así como se realizarán medidas de mitigación que podrán minimizar dichos impactos y permitirán que el área impactada vuelva a presentar en forma progresiva su condición original.

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

8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el artículo 19 del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta:

1. Dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.
2. Se integra un resumen de la manifestación de impacto ambiental, asimismo grabado en memoria magnética en formato Word y pdf.

8.1.1. Planos definitivos

8.1.2. Listados de flora y fauna

8.1.3. Imágenes de los muestreos

8.2. OTROS ANEXOS

- Documentación legal

8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: ES aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Despedregado: Consiste en la eliminación de rocas grandes de un terreno.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Escollera. Es un rompeolas construido por un amontonamiento de rocas gruesas, coronado por bloques de hormigón y obra civil.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales

o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

- a. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- b. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- c. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- d. El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muro de contención: Si función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo y otro material.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistemasocioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Subsoleo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

BIBLIOGRAFIA

- Capítulo 3. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- CONABIO. 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. Conabio-Semarnat, México.
- CONAGUA. (2024). *ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO PINOS (3231), ESTADO DE ZACATECAS*. Obtenido de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/zacatecas/DR_3231.pdf
- CONAGUA. (2024). *ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO VILLA GARCÍA (3213), ESTADO DE ZACATECAS*. Obtenido de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/zacatecas/DR_3213.pdf
- CONAGUA. (s.f.). Información Estadística Climatológica. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>
- CONANP. (s.f.). ATLAS INTERACTIVO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE MÉXICO. Obtenido de http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/atlas/atlas_anp.htm
- CONANP. (Septiembre de 2023). SIG CONANP. Obtenido de http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/mapas/serie/mapa_anps.pdf
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Biodiversidad de México 2016. <http://www.biodiversidad.gob.mx>
- Conservation International. 2004. Conserving Earth's living heritage: A proposed framework for designing biodiversity conservation strategies. Conservation International

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS

- Comisión Nacional del Agua. (s.f.). *Programa Hídrico Regional 2021-2024*. Obtenido de Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico: https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_VIII_LSP.pdf
- Coordinación Estatal de Planeación. (2022). *INFORMACIÓN ESTADÍSTICA BÁSICA MUNICIPIO: 038 PINOS*. Obtenido de <https://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2022/03/Pinos.pdf>
- Duque Escobar, G., & Escobar, E. (2016). *Geomecánica*. Obtenido de Erosión de suelos: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57121/erosiondesuelos.pdf>
- Fernandez Vitoria, V. C. (1993). *GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL*. Obtenido de <http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>
- GANDULLO J.M., SÁNCHEZ-PALOMARES O., MUÑOZ L.A., 1998. Una nueva clasificación climática para España. *Ecología*. n.º 12, 66-77.
- GONZÁLEZ REBOLLAR J.L., 1999. Suelo, relieve, agua y paisaje. *Invest. Agr.: Sist. Recur. Forestales*. Fuera de serie n.º 1. diciembre 1999.
- INEGI. *Conjunto Nacional de Información Edafológica*. Serie II. México. 2007.
- Instituto Nacional de Estadística, G. (. (2020). México en Cifras. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#collapse-Resumen>
- INE. 2000b. *Estrategia nacional para la vida silvestre*. Instituto Nacional de Ecología, Semarnap, México.
- INEGI. (2015). *Guía para la interpretación de cartografía : edafología: escala 1:250 000 : serie II*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bviniegi/productos/nueva_estruc/702825076221.pdf

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

INEGI . (s.f.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Obtenido de Guía para la interpretación de cartografía uso del uso de suelo y vegetación : https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bviniegi/productos/historicos/1329/702825231576/702825231576_1.pdf

INEGI. (AGOSTO de 2022). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/>

INEGI, I. N. (2020). Panorama sociodemográfico. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bviniegi/productos/nueva_estruc/702825198053.pdf

Kristensen, P.J., y C.J. Rader. 2001. The strategic management approach: Practical planning for development managers. Conservation International, Washington, D.C

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 24-01-2017

Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. (s.f.). Obtenido de https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1-Metodologiasparalaidentificacion.pdf

Montoya, R. (2003). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). 123-136.

Muñoz Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural, 139-156. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2004000100011#MOPT

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. México II Comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático. Comité intersecretarial sobre cambio climático. SEMARNAT-INE. México, D. F 374 p.

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (s.f.). Normales Climatológicas por Estado. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=zac>

*MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN
EL ARROYO EI ASTILLERO, PINOS, ZACATECAS*

Sharov, Alexei A. and Andrew M. Liebhold. 1998. Bioeconomics of managing the spread of exotic pest species with barrier zones. *Ecological Applications*. 8:833-845.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).
<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>

Springall R. "Hidrología". Universidad Autónoma de México. 1976.

CONSULTA PÚBLICA