

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE ARENA Y GRAVA, EN EL ARROYO CUEVECILLAS, VALPARAÍSO, ZACATECAS.



NOVIEMBRE 2023

INDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMEVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL	9
1.1. PROYECTO	9
1.1.1. Nombre del proyecto	9
1.1.2. Ubicación del proyecto	9
1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	11
1.1.4. Presentación de la documentación legal	11
1.2. NOMBRE O RAZON SOCIAL	11
1.2.1. Registro Federal del contribuyente del promovente	11
1.2.2. Dirección del Promovente o de si representante legal para recibir u oír notificaciones	11
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	11
1.3.1. Nombre o razón social	11
1.3.2. Registro Federal del Contribuyente CURP	11
1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	11
1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	12
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	12
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	12
2.1.1. Naturaleza del proyecto	12
2.1.2. Selección del sitio	23
2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	25
2.1.4. Objetivos	45
2.1.5. Vías de acceso	46
2.1.6. Inversión requerida	48
2.1.7. Dimensiones del proyecto	48
2.1.8. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	49
2.1.9. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	51

2.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO	51
2.2.1. Programa general de trabajo	62
2.2.2. Preparación del sitio	68
2.2.3. Obras asociadas o provisionales	69
2.2.4. Etapa de Construcción	70
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	71
2.2.6. Etapa de abandono del sitio (post-operacional)	77
2.2.7. Utilización de Explosivos	79
2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y Emisiones a la atmosfera	80
2.2.9. Otras fuentes de daños	86
2.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	86
2.2.11. Requerimiento de personal y equipos	86
3. VICUNCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	88
3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DE USOS DE SUELO	88
3.1.1 Constitución Política Mexicana	91
3.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	93
3.1.3. Ley de Aguas Nacionales	95
3.1.4. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental	95
3.1.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	97
3.1.6. Constitución Política del Estado de Zacatecas	98
3.1.7. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)	101
3.1.8. Plan Estatal del Desarrollo del Estado de Zacatecas	103
3.1.9. Vinculación con programas de Ordenamiento Ecológico del territorio; áreas naturales protegidas y otra zonificación prioritaria para la conservación	105
3.1.10. Normas Oficiales Mexicanas.	106
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DEL INFLUENCIA DEL PROYECTO	125

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANÁLISIS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	125
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	131
4.2.1. Medio abiótico	131
4.2.2. Medio biótico	152
4.2.3. Paisaje del SA	177
4.2.4. Medio Social	181
4.2.5. Diagnostico Ambiental	188
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	202
5.1. METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	202
5.1.1. Identificación de impactos ambientales	205
5.1.2. Indicadores de impacto	206
5.1.3. Caracterización y valoración de los impactos	210
6. MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	224
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	230
7.1. PRONOSTICOS DEL ESCENARIO	231
7.2. PROGRAMA DE VIGILACIA AMBIENTAL	234
7.3. CONCLUSIONES	240
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODÓLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	242

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente.	17
Tabla 2. Estimación de extracción por año y por mes.	17
Tabla 3. Propuesta de extracción año 1	18
Tabla 4. Propuesta de extracción año 2	19
Tabla 5. Propuesta de extracción año 3	20
Tabla 6. Propuesta de extracción año 4	21
Tabla 7. Propuesta de extracción año 5	22
Tabla 8. Coordenadas del área del proyecto.	25
Tabla 9. Clasificación de la superficie del proyecto	50
Tabla 10. Meandros propuestos para aprovechamiento de arena	58
Tabla 11. Programa general de trabajo en el primer año	62
Tabla 12. Programa general de trabajo para la vida útil del proyecto	62
Tabla 13. Sustancias y residuos generados mensualmente	81
Tabla 14. Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.	87
Tabla 15. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	91
Tabla 16. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	93
Tabla 17. Ley de aguas nacionales.	95
Tabla 18. Reglamento de la LGEEPA.	95
Tabla 19. Ley de aguas nacionales.	97
Tabla 20. Constitución Política del Estado de Zacatecas.	98
Tabla 21. Normas oficiales mexicanas.	106
Tabla 22. Características del UAB 17.	109
Tabla 23. Características de la UAB 17	110
Tabla 24. Estrategias aplicables a la UAB 17.	112
Tabla 25. Categorías de las ANP.	123
Tabla 26. Coeficiente de atenuación del aire.	128
Tabla 27. Mediciones de ruido hechas al equipo que se utilizará en el sitio del proyecto	129
Tabla 28. Ruido estimado en los distintos puntos límites de las áreas del proyecto	129
Tabla 29. Área de SA, AI y AP.	130
Tabla 30. Características del clima.	132
Tabla 31. Ubicación de las estaciones meteorológicas.	134
Tabla 32. Unidades de suelo presentes en el SA, AI y AP.	141
Tabla 33. Erosión en el área de estudio.	144
Tabla 34. Características de la Región Hidrológica Administrativa VII.	147
Tabla 35. Características de disponibilidad de agua subterránea del acuífero Valparaíso (CONAGUA, 2023).	148
Tabla 36. Uso de suelo y vegetación del SA	148

Tabla 37.Coordenadas UTM de los puntos de muestreo.....	154
Tabla 38.Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	155
Tabla 39.Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	156
Tabla 40.Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	157
Tabla 41.Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).	157
Tabla 42.Evidencia fotográfica del área de proyecto (AP).	158
Tabla 43.Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).	159
Tabla 44.Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).	161
Tabla 45.Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).	161
Tabla 46.Vegetación encontrada	162
Tabla 47.Evidencia fotográfica de los muestreos en al AI	163
Tabla 48.Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	165
Tabla 49.Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	167
Tabla 50.Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	168
Tabla 51.Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).	169
Tabla 52.Evidencia fotográfica de los muestreos en al SA.	170
Tabla 53.Fauna encontrada en el SA, AI y AP	174
Tabla 54.Evidencia fotográfica de fauna encontrada en el SA, AI y AP	175
Tabla 55.Valores paisajísticos del SA.	178
Tabla 56.Localidades en el municipio de Valparaíso.	182
Tabla 57.Comunidades del municipio de Valparaíso.	185
Tabla 58.Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable flora.....	196
Tabla 59.Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable fauna.....	197
Tabla 60. Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable aire ambiental	199
Tabla 61.Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable suelo.	199
Tabla 62.Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable agua.....	201
Tabla 63.Componentes ambientales susceptibles por afectarse.	205
Tabla 64.Atributos de los impactos (importancia del impacto).....	215
Tabla 65.Importancia medioambiental de los impactos.	216
Tabla 66.Matriz de Impactos.	218
Tabla 67. Impactos totales.....	218
Tabla 68.Matriz abandono del proyecto.....	223
Tabla 69.Medidas de prevención, mitigación o restauración que se realizarán.	225
Tabla 70.Listado y ejecución general de actividades incluidas en el proyecto, de manera permanente durante todo el año	232
Tabla 71.Ejecución de actividades permanentes del proyecto.....	234
Tabla 72.Programa de vigilancia ambiental de la aplicación de las mejores prácticas para la explotación y aprovechamiento de arena y grava en el Arroyo Cuevecillas	238

INDICIDE DE FIGURAS

Ilustración 1. Localización del estado con el área del proyecto	10
Ilustración 2 Microlocalización del área a solicitar “Arroyo Cuevecillas”	10
Ilustración 3. Imagen indicando las vías de acceso al área del proyecto.....	46
Ilustración 4. Formación tipo planicie de inundación	57
Ilustración 5. Imagen de planicie de inundación	57
Ilustración 6. Esquematzación de los espacios tipo terraza fluvial en los meandros en el arroyo cuevecillas.	59
Ilustración 7. Talud y terraza natural existente en el arroyo cuevecillas	59
Ilustración 8. Terraza y taludes existentes	60
Ilustración 9. Fajina para uso en obras de restauración riparia	75
Ilustración 10. Acomode de fajina al pie del talud en la rasante del arroyo.....	75
Ilustración 11. Acomodo de fajina en la rasante del arroyo al pie del talud natural	76
Ilustración 12. Fijación de la fajina con estacas en la rasante del arroyo al pie del talud con escarpe de 45°	76
Ilustración 13. Talud protegido con piedra bola acomodada y revegetación	77
Ilustración 14. Cepa común.....	79
Ilustración 15. Región ecológica 13.1 con su UAB.	109
Ilustración 16. Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP)	118
Ilustración 17. Regiones terrestres prioritarias.	119
Ilustración 18. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).	121
Ilustración 19. Áreas de importancia para la conservación de las aves en el SA.	122
Ilustración 20. Áreas naturales protegidas	123
Ilustración 21. Áreas naturales protegidas en el SA.	124
Ilustración 22. Representación del SA, AI y AP.....	131
Ilustración 23. Clima presente en el SA, AI y AP.....	133
Ilustración 24. Estaciones meteorológicas cercanas al SA.....	135
Ilustración 25. Registro histórico de temperatura media anual.	136
Ilustración 26. Registro histórico de precipitación mensual acumulada.	137
Ilustración 27. Registro histórico de precipitación media anual.	138
Ilustración 28. Gráfica de datos de lluvia probabilística.	138
Ilustración 29. Tipos de suelos presentes en el área de estudio.....	140
Ilustración 30. Grado de erosión en el área de estudio.	143
Ilustración 31. Regiones hidrológicas en el estado de Zacatecas.	146
Ilustración 32. Hidrología del área del proyecto.....	147
Ilustración 33. Uso de suelo y vegetación en el SA.....	150
Ilustración 34. Topografía en el SA.....	151
Ilustración 35. Ejemplo de Unidad de Muestreo.	153
Ilustración 36. Mapa puntos de muestreo.....	155
Ilustración 37. Curva de calidad ambiental.	179
Ilustración 38. Macrolocalización municipal.....	181

Ilustración 39. Población total	183
Ilustración 40. Población total masculina.....	184
Ilustración 41. Población total femenina.	184
Ilustración 42. Población económicamente activa.	185
Ilustración 43 . Grafica de distribución de la población por edades.	187
Ilustración 44. Grafica de vivienda en la región.	188
Ilustración 45. Grafica de servicios en la región.	188

CONSULTA PÚBLICA

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

El estado de Zacatecas se localiza en el centro de la República Mexicana, siendo este la parte más alta de distintas cuencas como lo son: Aguanaval-Nazas, Juchipila, Cuencas Centrales del Norte, etc. Zacatecas se encuentra en una situación económica difícil, debido a que la falta de empleos, alta migración hacia el vecino Estados Unidos y hacia otros estados de la misma República lo que han hecho que múltiples sectores productivos vayan en decremento, como lo son el sector agrícola, pecuario, industrial, comercial y turístico. Cabe señalar que la población estatal oscila entre el millón cuatrocientos mil habitantes, cifra que tuvo un incremento muy pobre desde el pasado censo del año 2000. Actualmente el Estado cuenta con 58 municipios de los cuales se consideran 40 como de alta marginación y aproximadamente el 64% de la población total se encuentra concentrada en las áreas urbanas como son: Zacatecas, Guadalupe, Fresnillo, Jerez, Jalpa, Valparaíso entre otros donde se requiere generar una gran cantidad de empleos permanentes a través de proyectos alternativos en el campo como es el caso

1.1. PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en un predio ubicado sobre el cauce del Arroyo Cuevecillas, al sur de la comunidad de “Las Pomas” con 6-06-39 has de superficie en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas. el área propuesta se considera un cauce federal ajeno a la propiedad privada y ejidales en cualquiera de sus vértices.

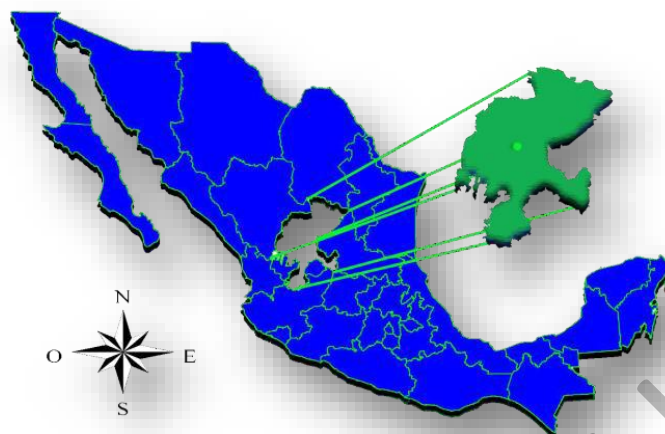
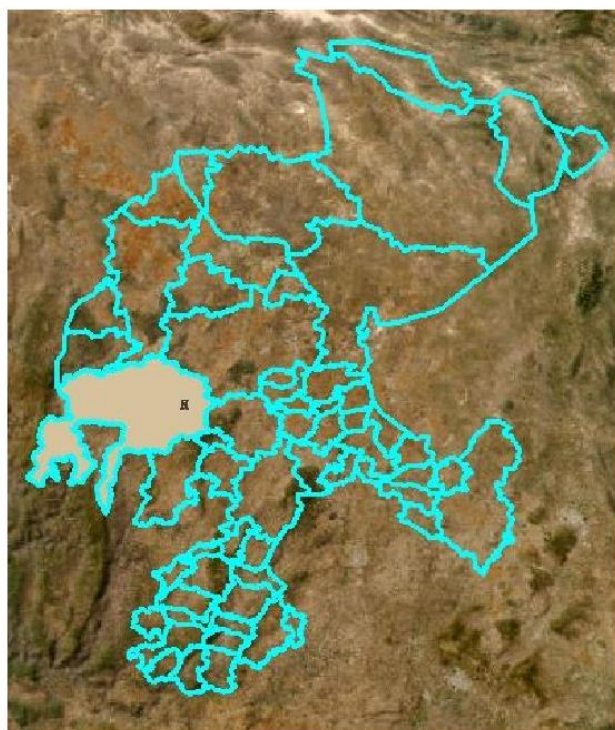


Ilustración 1. Localización del estado con el área del proyecto

ARROYO CUEVECILLAS - VALPARAÍSO



UBICACIÓN DEL PROYECTO



SIMBOLOGÍA

- SISTEMA AMBIENTAL
- VALPARAÍSO

ELABORACIÓN PROPIA

ESCALA: 1:2,000,000

DATUM: GWS84

Ilustración 2 Microlocalización del área a solicitar "Arroyo Cuevecillas".

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El Proyecto contará con **5 años de vida útil**.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Se anexan (solamente la del promovente consistente en: identificación oficial, comprobante de domicilio, CURP, RFC).

El área donde se desarrollará el proyecto es un predio que será solicitado en concesión por parte del promovente ante la CONAGUA, cuya opinión técnica favorable se encuentra en trámite.

1.2. NOMBRE O RAZON SOCIAL

1.2.1. Registro Federal del contribuyente del promovente

RFC:

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

Calle:

Teléfono:

Entidad Federativa:

Municipio o Delegación:

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1. Nombre o razón social

1.3.2. Registro Federal del Contribuyente CURP

R.F.C:

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Calle:

Teléfono:

Entidad Federativa:

Municipio o Delegación:

Correo:

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN 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 Cuevecillas 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 Cuevecillas cercano a la comunidad de Las Pomas en el municipio de Valparaíso Estado de Zacatecas al sur de la comunidad mencionada con 6-06-39.88 has de superficie de zona federal, mismo que se tramitará su concesión ante CONAGUA, de donde pudiera ser posible la extracción de 50,000.594 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 contruidos 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 Valparaíso y poblados

aledaños, por su cercanía y contribuirá al desarrollo carretero y a la industria de la construcción de la entidad, sin embargo desde 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 Cuevecillas en la comunidad de las Pomas en el municipio de Valparaíso 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 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 evitara 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 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.

La zona geohidrológica corresponde a una cuenca topográficamente abierta, de forma irregular, ligeramente alargada, con orientación Norte-Sur; delimitada por el parteaguas que forma la Sierra de Valparaíso en su porción Oriental y algunos cerros y lomeríos de poca elevación que se ubican al Norte y Este de la cuenca en donde su geología de tipo

reolítico y por la interperización que les producen los elementos físicos naturales generan gran cantidad de arenas y gravas en su desintegración, arrastrando grandes volúmenes de estos materiales al arroyo Cuevecillas, envolviendo grandes extensiones del cauce derivado de estas acumulaciones, en donde se acumula aguas residuales y basura de las poblaciones y rancherías vecinas, generando focos de contaminación por la aparente obstrucción del flujo de las aguas del río, este proyecto permitirá que a través de la extracción de arenas y gravas, que rebasan la altura natural del cauce y que se acumulan en forma de dunas sanear el sitio y extraer estos materiales para abastecer la industria de la construcción, y así apoyar para que el río fluya sin obstrucciones de forma limpia hacia aguas abajo en donde se consideran aguas comprometidas.

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 Cuevecillas, 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.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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

Núm	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
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

En el siguiente cuadro se muestra el calendario de extracción en promedio y que nos determina el volumen solicitado en forma anual bajo concesión al a Comisión Nacional del Agua y que permita hacer el pago oportuno a la Federación por este concepto a través de la Ley Federal de Derechos; 50,000.594 m³ .

Tabla 2. Estimación de extracción por año y por mes.

AÑO	VOLUMEN EN M3												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
2024	1270.41	1270.41	1270.41	1270.41	1270.41	1270.41	SIN EXTRACCIÓN POR PERÍODO DE LLUVIAS				1270.41	1270.41	10163.310
2025	1217.40	1217.40	1217.40	1217.40	1217.40	1217.40					1217.40	9739.160	
2026	1329.93	1329.93	1329.93	1329.93	1329.93	1329.93					1329.93	10639.430	
2027	1240.28	1240.28	1240.28	1240.28	1240.28	1240.28					1240.28	9922.270	
2028	1192.05	1192.05	1192.05	1192.05	1192.05	1192.05					1192.05	9536.424	
												TOTAL	50000.594

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 3. Propuesta de extracción año 1

ESTACION	AREA DE SECCION	ANCHO ENTRE SECCIONES	AREA ENTRE SECCIONES $[(A1 + A2) / 2] \times \text{DISTANCIA}$	VOLUMEN ACUMULADO
(m)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
0+000.00	4.971			
0+020.00	5.874	20	108.450	108.450
0+040.00	5.244	20	111.180	219.630
0+060.00	5.879	20	111.230	330.860
0+080.00	3.861	20	97.400	428.260
0+100.00	2.801	20	66.620	494.880
0+120.00	7.076	20	98.770	593.650
0+140.00	6.237	20	133.130	726.780
0+160.00	4.608	20	108.450	835.230
0+180.00	5.021	20	96.290	931.520
0+200.00	6.104	20	111.250	1042.770
0+220.00	7.727	20	138.310	1181.080
0+240.00	6.557	20	142.840	1323.920
0+260.00	8.892	20	154.490	1478.410
0+280.00	9.204	20	180.960	1659.370
0+300.00	8.295	20	174.990	1834.360
0+320.00	6.925	20	152.200	1986.560
0+340.00	6.687	20	136.120	2122.680
0+360.00	7.722	20	144.090	2266.770
0+380.00	9.513	20	172.350	2439.120
0+400.00	8.845	20	183.580	2622.700
0+420.00	20.549	20	293.940	2916.640
0+440.00	14.777	20	353.260	3269.900
0+460.00	12.85	20	276.270	3546.170
0+480.00	18.601	20	314.510	3860.680
0+500.00	13.05	20	316.510	4177.190
0+520.00	18.533	20	315.830	4493.020
0+540.00	19.417	20	379.500	4872.520
0+560.00	12.472	20	318.890	5191.410
0+580.00	16.278	20	287.500	5478.910
0+600.00	17.064	20	333.420	5812.330
0+620.00	12.144	20	292.080	6104.410
0+640.00	11.912	20	240.560	6344.970
0+660.00	32.99	20	449.020	6793.990
0+680.00	44.509	20	774.990	7568.980
0+700.00	26.428	20	709.370	8278.350
0+720.00	23.985	20	504.130	8782.480
0+740.00	17.381	20	413.660	9196.140
0+760.00	9.277	20	266.580	9462.720
0+780.00	17.361	20	266.380	9729.100
0+800.00	26.06	20	434.210	10163.310

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 4.Propuesta de extracción año 2

ESTACION	AREA DE SECCION	ANCHO ENTRE SECCIONES	AREA ENTRE SECCIONES $[(A1 + A2) / 2] \times$ DISTANCIA]	VOLUMEN ACUMULADO
(m)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
0+800.00	26.060			
0+820.00	33.605	20	596.650	596.650
0+840.00	23.199	20	568.040	1164.690
0+860.00	19.727	20	429.260	1593.950
0+880.00	23.541	20	432.680	2026.630
0+900.00	26.017	20	495.580	2522.210
0+920.00	27.942	20	539.590	3061.800
0+940.00	17.28	20	452.220	3514.020
0+960.00	10.736	20	280.160	3794.180
0+980.00	6.411	20	171.470	3965.650
1+000.00	17.134	20	235.450	4201.100
1+020.00	26.193	20	433.270	4634.370
1+040.00	36.232	20	624.250	5258.620
1+060.00	30.956	20	671.880	5930.500
1+080.00	24.956	20	559.120	6489.620
1+100.00	24.791	20	497.470	6987.090
1+120.00	42.025	20	668.160	7655.250
1+140.00	48.435	20	904.600	8559.850
1+160.00	69.496	20	1179.310	9739.160

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 5.Propuesta de extracción año 3

ESTACION	AREA DE SECCION	ANCHO ENTRE SECCIONES	AREA ENTRE SECCIONES $[(A1 + A2) / 2] \times$ DISTANCIA]	VOLUMEN ACUMULADO
(m)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
1+160.00	69.496			
1+180.00	16.009	20	855.050	855.050
1+200.00	21.317	20	373.260	1228.310
1+220.00	18.522	20	398.390	1626.700
1+240.00	18.56	20	370.820	1997.520
1+260.00	19.57	20	381.300	2378.820
1+280.00	16.025	20	355.950	2734.770
1+300.00	12.134	20	281.590	3016.360
1+320.00	16.003	20	281.370	3297.730
1+340.00	13.714	20	297.170	3594.900
1+360.00	13.887	20	276.010	3870.910
1+380.00	13.798	20	276.850	4147.760
1+400.00	13.141	20	269.390	4417.150
1+420.00	17.488	20	306.290	4723.440
1+440.00	24.16	20	416.480	5139.920
1+460.00	22.869	20	470.290	5610.210
1+480.00	20.348	20	432.170	6042.380
1+500.00	14.897	20	352.450	6394.830
1+520.00	19.547	20	344.440	6739.270
1+540.00	42.285	20	618.320	7357.590
1+560.00	48.062	20	903.470	8261.060
1+580.00	55.031	20	1030.930	9291.990
1+600.00	79.713	20	1347.440	10639.430

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 6.Propuesta de extracción año 4

ESTACION	AREA DE SECCION	ANCHO ENTRE SECCIONES	AREA ENTRE SECCIONES $(((A1 + A2) / 2) \times \text{DISTANCIA})$	VOLUMEN ACUMULADO
(m)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
1+160.00	69.496			
1+180.00	16.009	20	855.050	855.050
1+200.00	21.317	20	373.260	1228.310
1+220.00	18.522	20	398.390	1626.700
1+240.00	18.56	20	370.820	1997.520
1+260.00	19.57	20	381.300	2378.820
1+280.00	16.025	20	355.950	2734.770
1+300.00	12.134	20	281.590	3016.360
1+320.00	16.003	20	281.370	3297.730
1+340.00	13.714	20	297.170	3594.900
1+360.00	13.887	20	276.010	3870.910
1+380.00	13.798	20	276.850	4147.760
1+400.00	13.141	20	269.390	4417.150
1+420.00	17.488	20	306.290	4723.440
1+440.00	24.16	20	416.480	5139.920
1+460.00	22.869	20	470.290	5610.210
1+480.00	20.348	20	432.170	6042.380
1+500.00	14.897	20	352.450	6394.830
1+520.00	19.547	20	344.440	6739.270
1+540.00	42.285	20	618.320	7357.590
1+560.00	48.062	20	903.470	8261.060
1+580.00	55.031	20	1030.930	9291.990
1+600.00	79.713	20	1347.440	10639.430

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 7.Propuesta de extracción año 5

ESTACION	AREA DE SECCION	ANCHO ENTRE SECCIONES	AREA ENTRE SECCIONES $(((A1 + A2) / 2) \times \text{DISTANCIA})$	VOLUMEN ACUMULADO
(m)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
1+720.00	108.642			
1+740.00	60.299	20	1689.410	1689.410
1+760.00	60.458	20	1207.570	2896.980
1+780.00	79.471	20	1399.290	4296.270
1+800.00	257.664	20	3371.350	7667.620
1+806.81	291.177	6.81	1868.804	9536.424

A continuación, se muestran fotografías de los sondeos realizados para las propuestas de extracción:





En los anexos se podrán encontrar los planos topográficos que incluyen el número de cortes que se realizarán en la superficie del arroyo

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 Cuevecillas.

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.

Otro aspecto importante tomado en cuenta para la selección del sitio de establecimiento del aprovechamiento es el grado de asolvamiento del cauce del río en esa zona, lo que representa un peligro potencial de inundación para los poblados colindantes al río aguas abajo en período de lluvias intensas.

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 líneas de comunicaciones subterráneas propiedad de Teléfonos de México (fibra óptica).
- El sitio no se encuentra en un área que presente de fallas o hundimientos diferenciales de terreno por sobreexplotación de agua subterránea, debido a que sobre todo el cauce del Arroyo Cuevecillas los espejos de agua se encuentran alrededor de 30 a 50 m, muy por encima del resto del acuífero donde se han ubicado niveles piezométricos de hasta 110 m de profundidad.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

La zona geohidrológica forma parte de dos Provincias Fisiográficas: La porción Sur y Suroeste pertenecen a la Provincia Fisiográfica de La Sierra Madre Occidental, ocupando la Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos; el resto de la zona se ubica en la Provincia Fisiográfica de La Mesa Central, ocupando la Subprovincia Llanos y Sierras Potosino-Zacatecanos y está caracterizada por su alta productividad agrícola, Para acceder al área del proyecto desde la Capital del Estado se procede por la Carretera Federal # 45 Zacatecas-Durango hasta llegar a la ciudad de Fresnillo y aproximadamente 79 kilómetros. Rumbo al poblado de Valparaíso se localiza la comunidad de Las Pomas. Esta vía de acceso permitirá con facilidad transportar los productos extraídos a Guadalupe, Zacatecas, Calera, Fresnillo, Río Grande, Saín Alto y Sombrerete.

El proyecto se encuentra en un predio ubicado sobre el cauce del Arroyo Cuevecillas, dividido en dos aprovechamientos, al Sur de la comunidad de Las Pomas llamado el Lienzo Charro con 6-06-39.88 has de superficie en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas. Ver cuadro de construcción del polígono de extracción con coordenadas UTM arriba señalado.

El área del proyecto se encuentra asentada en las siguientes coordenadas UTM con Datum ITRF92.

Tabla 8.Coordenadas del área del proyecto.

FID	X	Y
0	666616.595	2528670.05
1	666617.558	2528673.61
2	666612.765	2528680.92
3	666602.005	2528691.16
4	666604.559	2528693.83

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

5	666610.96	2528708.79
6	666619.356	2528717.63
7	666628.017	2528725.59
8	666642.726	2528735.56
9	666649.498	2528751.84
10	666668.313	2528764.16
11	666680.768	2528769.94
12	666714.07	2528774.47
13	666723.499	2528764.46
14	666730.294	2528757.31
15	666766.27	2528760.76
16	666782.214	2528770.54
17	666805.093	2528765.08
18	666809.731	2528762.34
19	666819.343	2528752.83
20	666832.829	2528748.69
21	666840.225	2528743.68
22	666849.393	2528729.82
23	666848.184	2528716.41
24	666875.164	2528711.23
25	666882.165	2528708.72

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

26	666833.775	2528666.06
27	666830.419	2528672.41
28	666821.265	2528687.12
29	666816.38	2528705.46
30	666799.656	2528705.83
31	666780.768	2528698.44
32	666764.263	2528697.86
33	666745.331	2528706.58
34	666729.286	2528705.47
35	666712.14	2528700.56
36	666701.033	2528698.82
37	666686.385	2528694.53
38	666671.603	2528691.89
39	666658.185	2528683.16
40	666648.647	2528673.73
41	666637.77	2528663.58
42	666632.395	2528664.17
43	666624.638	2528641.65
44	666614.99	2528614.22
45	666598.909	2528586.6
46	666584.909	2528571.84

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

47	666575.639	2528574.49
48	666569.707	2528578.23
49	666555.655	2528589.36
50	666546.855	2528602.11
51	666531.816	2528624.69
52	666514.307	2528652.44
53	666511.029	2528657.33
54	666510.985	2528676.68
55	666510.985	2528687.19
56	666511.883	2528690.96
57	666511.838	2528704.2
58	666510.985	2528711.07
59	666511.299	2528717.27
60	666511.433	2528724.54
61	666512.556	2528728.4
62	666512.511	2528735.27
63	666515.025	2528750.76
64	666516.821	2528760.01
65	666517.135	2528777.34
66	666515.699	2528781.6
67	666514.441	2528788.07

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

68	666517.135	2528796.55
69	666516.148	2528803.28
70	666512.96	2528809.79
71	666511.344	2528812.94
72	666509.728	2528813.03
73	666499.491	2528814.51
74	666493.251	2528816.53
75	666488.268	2528821.02
76	666486.562	2528821.29
77	666482.252	2528824.43
78	666478.84	2528826
79	666472.196	2528828.2
80	666470.534	2528830.63
81	666457.156	2528838.62
82	666457.695	2528843.2
83	666452.487	2528851.68
84	666448.94	2528853.88
85	666441.892	2528861.74
86	666423.305	2528882.07
87	666418.906	2528886.74
88	666413.393	2528895.68

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

89	666411.785	2528898.12
90	666410.075	2528900.26
91	666409.322	2528901.36
92	666407.841	2528901.63
93	666405.599	2528903.17
94	666400.948	2528908.07
95	666399.152	2528917.05
96	666396.593	2528930.29
97	666395.381	2528936.44
98	666404.809	2528945.42
99	666404.719	2528951.44
100	666400.768	2528965.44
101	666396.683	2528974.69
102	666393.226	2528977.12
103	666387.839	2528990.58
104	666381.06	2529002.8
105	666378.635	2529017.43
106	666376.346	2529032.79
107	666371.003	2529046.07
108	666369.118	2529055.73
109	666363.955	2529086.84

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

110	666362.428	2529091.73
111	666364.044	2529105.96
112	666365.346	2529107.45
113	666366.334	2529113.82
114	666366.963	2529126.3
115	666368.669	2529132.05
116	666370.824	2529140.35
117	666372.934	2529144.12
118	666375.268	2529145.97
119	666377.109	2529149.33
120	666380.251	2529152.16
121	666381.239	2529153.6
122	666382.9	2529155.26
123	666387.031	2529157.41
124	666389.769	2529159.03
125	666392.238	2529161.18
126	666397.536	2529161.23
127	666400.499	2529162.62
128	666406.156	2529163.79
129	666410.645	2529165.27
130	666412.935	2529165.94

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

131	666417.738	2529166.53
132	666421.106	2529166.48
133	666427.436	2529165.09
134	666430.848	2529163.38
135	666436.19	2529160.83
136	666439.692	2529158.18
137	666443.373	2529155.08
138	666462.005	2529136.04
139	666465.91	2529132.14
140	666472.645	2529123.38
141	666489.345	2529102.73
142	666507.258	2529086.17
143	666517.584	2529081.63
144	666526.832	2529074.4
145	666537.966	2529065.2
146	666545.643	2529057.3
147	666559.516	2529044.32
148	666580.257	2529031.35
149	666600.594	2529019.99
150	666624.747	2529009.4
151	666644.097	2529002.12

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

152	666661.022	2528998.49
153	666672.919	2528998.26
154	666676.78	2529000.1
155	666681.09	2529002.26
156	666684.098	2529004.23
157	666685.58	2529008.09
158	666687.241	2529013.03
159	666689.53	2529025.38
160	666690.832	2529031.26
161	666691.685	2529037.72
162	666694.11	2529055.41
163	666697.567	2529072.43
164	666697.522	2529081.59
165	666700.305	2529089.76
166	666700.934	2529093.98
167	666702.415	2529102.1
168	666704.346	2529115.03
169	666705.827	2529125.49
170	666708.79	2529143.27
171	666713.549	2529161.95
172	666715.884	2529170.97

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

173	666718.981	2529179.86
174	666720.373	2529185.79
175	666722.438	2529191.44
176	666726.12	2529200.51
177	666729.846	2529209.22
178	666732.18	2529214.7
179	666734.739	2529222.42
180	666739.139	2529237.82
181	666742.461	2529247.83
182	666743.359	2529254.57
183	666746.143	2529261.79
184	666751.53	2529276.16
185	666756.468	2529285.72
186	666760.464	2529290.97
187	666761.856	2529295.2
188	666766.794	2529301.93
189	666772.9	2529309.74
190	666774.067	2529312.75
191	666778.826	2529318.32
192	666784.752	2529327.38
193	666792.294	2529338.2

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

194	666798.265	2529347.63
195	666800.33	2529353.56
196	666803.653	2529359.35
197	666812.811	2529375.96
198	666820.353	2529387.59
199	666825.496	2529380.13
200	666817.534	2529373.01
201	666814.901	2529371.15
202	666812.386	2529365.05
203	666806.82	2529356.07
204	666802.091	2529342.96
205	666800.415	2529341.7
206	666796.643	2529334.28
207	666794.608	2529333.32
208	666793.95	2529331.4
209	666789.041	2529323.56
210	666786.587	2529320.81
211	666782.277	2529316.32
212	666779.284	2529310.51
213	666776.112	2529306.38
214	666771.323	2529300.46

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

215	666764.918	2529290.4
216	666762.583	2529282.44
217	666759.875	2529278.6
218	666757.501	2529275.27
219	666755.051	2529270.49
220	666753.082	2529266.28
221	666751.289	2529262.41
222	666749.698	2529257.29
223	666748.031	2529251.63
224	666746.289	2529246.5
225	666745.708	2529244.33
226	666744.975	2529241.78
227	666743.991	2529238.68
228	666743.031	2529235.72
229	666742.046	2529231.43
230	666741.187	2529227.97
231	666740.177	2529224.63
232	666739.243	2529221.83
233	666737.905	2529217.66
234	666736.894	2529211.07
235	666735.253	2529205.59

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

236	666733.586	2529201.78
237	666731.061	2529197.79
238	666728.031	2529191.38
239	666726.768	2529187.74
240	666725.783	2529184.61
241	666722.601	2529177.97
242	666721.237	2529172.66
243	666719.646	2529166.58
244	666718.485	2529161.75
245	666718.055	2529158.95
246	666717.5	2529152.08
247	666716.49	2529144.63
248	666714.823	2529138.5
249	666714.47	2529128.88
250	666713.273	2529123.06
251	666712.635	2529119.47
252	666711.358	2529111.33
253	666709.921	2529104.54
254	666708.484	2529098.16
255	666707.128	2529093.37
256	666705.132	2529087.22

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

257	666704.813	2529081.32
258	666703.855	2529074.13
259	666703.536	2529068.07
260	666703.057	2529061.2
261	666702.498	2529056.33
262	666700.982	2529050.51
263	666701.381	2529047.48
264	666700.982	2529044.68
265	666699.944	2529035.74
266	666699.705	2529028.72
267	666698.428	2529021.46
268	666695.714	2529011.32
269	666691.48	2529003.16
270	666686.687	2528992.57
271	666676.093	2528989.04
272	666665.246	2528988.53
273	666653.138	2528988.79
274	666640.778	2528989.79
275	666637.247	2528991.56
276	666629.68	2528994.84
277	666619.085	2528996.35

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

278	666609.247	2529000.89
279	666596.635	2529007.2
280	666592.095	2529009.47
281	666581.753	2529011.49
282	666571.663	2529014.51
283	666562.077	2529022.08
284	666557.032	2529028.64
285	666550.474	2529033.69
286	666530.799	2529049.83
287	666524.997	2529051.85
288	666488.926	2529086.91
289	666479.592	2529089.43
290	666467.989	2529085.4
291	666458.656	2529092.96
292	666448.566	2529099.52
293	666441.503	2529106.59
294	666439.989	2529114.66
295	666441.755	2529124.24
296	666440.998	2529132.06
297	666437.719	2529133.83
298	666427.125	2529137.11

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

299	666425.585	2529142.05
300	666418.82	2529145.04
301	666415.528	2529148.93
302	666412.894	2529151.27
303	666409.722	2529151.51
304	666408.764	2529153.01
305	666405.651	2529153.36
306	666400.144	2529152.77
307	666398.109	2529152.29
308	666395.475	2529148.58
309	666393.5	2529147.14
310	666391.465	2529141.15
311	666389.549	2529138.94
312	666390.447	2529134.45
313	666391.285	2529129.84
314	666392.063	2529125.11
315	666394.877	2529119.72
316	666394.517	2529115.59
317	666391.944	2529110.03
318	666387.394	2529100.99
319	666384.93	2529097.41

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

320	666385.514	2529093.05
321	666386.007	2529090.85
322	666386.771	2529086.59
323	666387.444	2529081.11
324	666387.514	2529076.85
325	666389.908	2529067.52
326	666389.988	2529058.9
327	666392.063	2529055.38
328	666394.857	2529046.45
329	666397.969	2529045.09
330	666400.683	2529041.98
331	666404.035	2529039.5
332	666402.04	2529038.31
333	666400.124	2529036.55
334	666400.843	2529034.63
335	666403.636	2529032.56
336	666407.228	2529026.01
337	666406.988	2529023.54
338	666408.265	2529021.31
339	666407.627	2529016.28
340	666408.744	2529012.45

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

341	666405.711	2529007.42
342	666404.913	2529006.06
343	666404.594	2529001.99
344	666402.758	2528998.64
345	666403.077	2528993.37
346	666403.636	2528984.83
347	666405.472	2528977.81
348	666408.026	2528970.46
349	666409.462	2528966.47
350	666409.467	2528961.75
351	666411.802	2528954.45
352	666412.819	2528949.6
353	666415.094	2528944.45
354	666416.112	2528940.44
355	666416.171	2528934.57
356	666416.95	2528927.69
357	666420.047	2528926.55
358	666429.979	2528920.03
359	666439.628	2528915.06
360	666443.742	2528908.68
361	666445.303	2528905.41

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

362	666448.141	2528898.32
363	666450.365	2528894.14
364	666452.352	2528885.99
365	666455.349	2528879.13
366	666463.462	2528874.97
367	666472.353	2528871
368	666480.11	2528872.52
369	666488.056	2528866.65
370	666496.947	2528865.33
371	666512.839	2528861.35
372	666522.677	2528854.92
373	666526.46	2528844.14
374	666529.677	2528824.46
375	666528.538	2528814
376	666530.667	2528810.31
377	666533.854	2528753.38
378	666533.854	2528729.5
379	666528.136	2528708.65
380	666527.464	2528695.2
381	666527.614	2528664.12
382	666536.545	2528645.09

383	666548.653	2528625.58
384	666559.581	2528608.1
385	666568.121	2528599.16
386	666574.267	2528594.77
387	666583.525	2528592.06
388	666587.675	2528596.29
389	666591.347	2528599.16
390	666596.614	2528613.85
391	666606.123	2528640.56
392	666614.531	2528662.42
393	666616.595	2528670.05

2.1.3.1. 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.

2.1.3.2. Ámbito Regional

El sitio del proyecto se localiza al norte de la capital del estado de Zacatecas, en el municipio de Valparaíso, cerca de la comunidad de Las Pomas.

2.1.3.3. Ámbito Local

A lo largo del Arroyo se localizan diferentes comunidades principalmente la “Lobatos” aguas abajo, misma que se localiza a un costado de los márgenes del Arroyo Cuevecillas en su primera fase en donde viven propietarios de tierras agrícolas que a su vez también son colindantes de arroyo.

2.1.4. Objetivos

Aprovechar de arena y grava de alta calidad para abastecer la industria de la construcción en los municipios de Valparaíso, Fresnillo, Calera, Morelos y Zacatecas.

En esta primera etapa del Arroyo Cuevecillas 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.

Cabe aclarar que desde hace aproximadamente diez años los dueños de los predios colindantes con la zona federal han venido aprovechando las arenas acumuladas debajo de la capa arable y que en un tiempo fueron tierras agrícolas. Esta extracción de materiales pétreos se realizó sin ningún control por parte de la autoridad competente e inclusive del dueño de las tierras, provocado un riesgo inminente para que el río se salga de su cauce normal, por lo tanto, con la puesta en marcha de este proyecto se reforzaran los taludes que colindan con estas propiedades fortaleciendo con material de desecho (tierra y piedra de río) las riberas formando malecones sencillos.

2.1.5. Vías de acceso

Las principales vías de acceso están sobre salientes a un lado de la carretera 44 Fresnillo- Valparaíso ya que las dos áreas de aprovechamiento se encuentran aledañas a esta vía al norte y sur de la comunidad de Las Pomas.

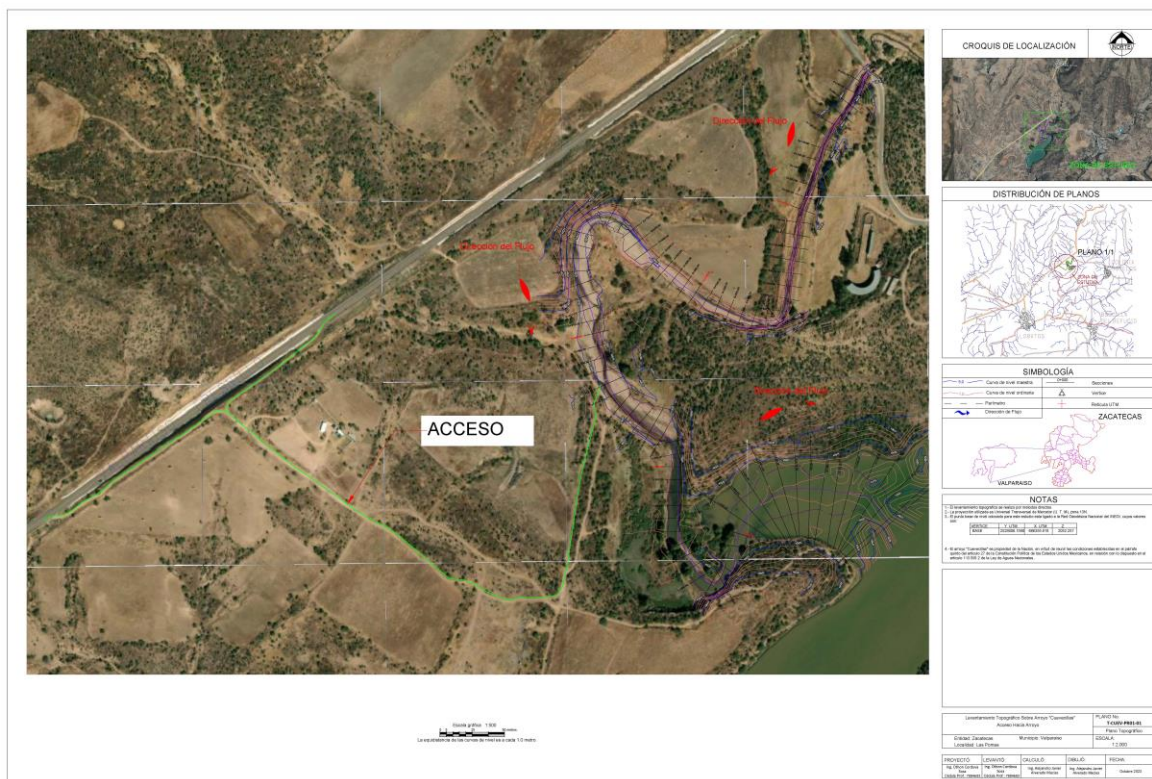
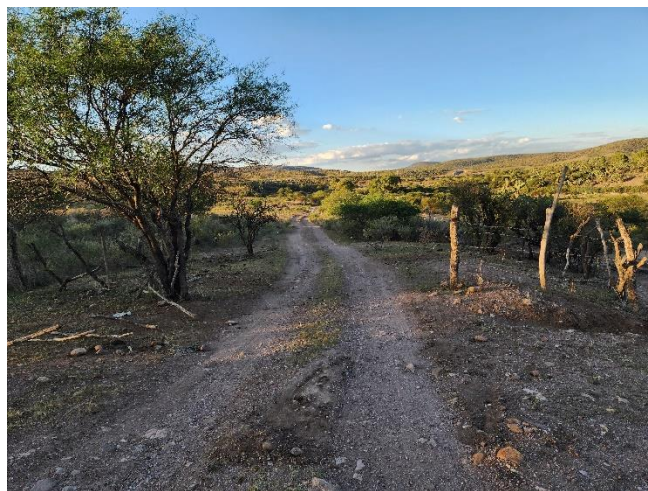


Ilustración 3. Imagen indicando las vías de acceso al área del proyecto.

IMÁGENES VÍAS DE ACCESO



En los anexos se presentan los planos del polígono, cabe señalar que en el sitio de establecimiento del proyecto no habrá ningún tipo de construcción, ya que no se dispondrá de criba mecánica, puesto que los materiales serán transportados en greña hasta el sitio donde se instalará una criba móvil propiedad del promovente, para ser cribados para la producción de concreto.

2.1.6. Inversión requerida

Para este proyecto, debido a que su naturaleza es de extracción solamente, el promoverlo 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 Cuevecillas en una longitud de 1,806 metros lineales, el cual representa un área de 6-06-39.88 has, de este 100% de la superficie será aprovechada para dicho fin solamente el 89%.

- b) Obras permanentes.

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 6-06-39.88, en la cual se encuentra el aprovechamiento de los materiales pétreos a extraerse del lecho río, donde se pretende explotar un volumen total de 50,000.594 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).

2.1.8. 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.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 9. Clasificación de la superficie del proyecto

ZONA	CLASIFICACIÓN	SUP. EN HAS	%
ZONAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO	Área Nat. Prot.	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 y además se encuentra desprovisto de vegetación.

2.1.9. 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 circundante al proyecto es una zona de tipo rural donde los servicios urbanos son limitados, contando únicamente con agua potable y servicio de energía eléctrica, no cuenta con drenaje sanitario y la única vía de acceso a la zona es la carretera 44 Fresnillo-Valparaíso, tal y como se aprecia en el plano de ruta de acceso.

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 44 Fresnillo-Valparaíso, la cual comunica tanto el Poblado Las Pomas, pueblo cercano al sitio del proyecto, donde se localiza el proyecto sobre el cauce del río, como con la Ciudad de Valparaíso a 20 km de distancia.

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. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO

El proyecto tiene localización en un tramo del lecho del río Cuevecillas, este consiste únicamente en la extracción de los materiales pétreos (50,000.00 m³ de materiales en greña), mediante la utilización de un upaloader 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.

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 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.

Los preparativos y actividades que se realizarán previos al inicio de los trabajos de extracción de los materiales se llevarán a cabo en un plazo de dos semanas, tiempo durante el cual se realizarán las siguientes actividades:

La problemática detectada en el recorrido de los 10 km del arroyo cuevecillas en la comunidad de las Pomas en el municipio de Valparaíso 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 detectaron rastros de extracción de arenas sin control alguno, que han modificado el cauce del río y alterado el medio ambiente del entorno.
- Se observa la pérdida de tierras de cultivo debido a la extracción indiscriminada y sin control de las arenas.
- Se observa una gran erosión en los taludes del río, posiblemente ocasionada por la explotación sin control de las arenas.

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 Cuevecillas 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 riverieña 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.

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 Cuevecillas de la comunidad de las Pomas en el municipio de Valparaíso Zacatecas se propone una extracción de materiales pétreos de forma planeada bajo el criterio de la sustentabilidad haciendo uso de técnicas especializadas (mejores prácticas) en la restauración riparia.

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 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 Cuevecillas para este proyecto de impacto ambiental se distribuye a lo largo de 1.806 m sobre un afluente del Arroyo Cuevecillas al sur en el lugar conocido como Lienzo Charro, con una superficie total de 40,751.28 m², 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 Cuevecillas, 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.

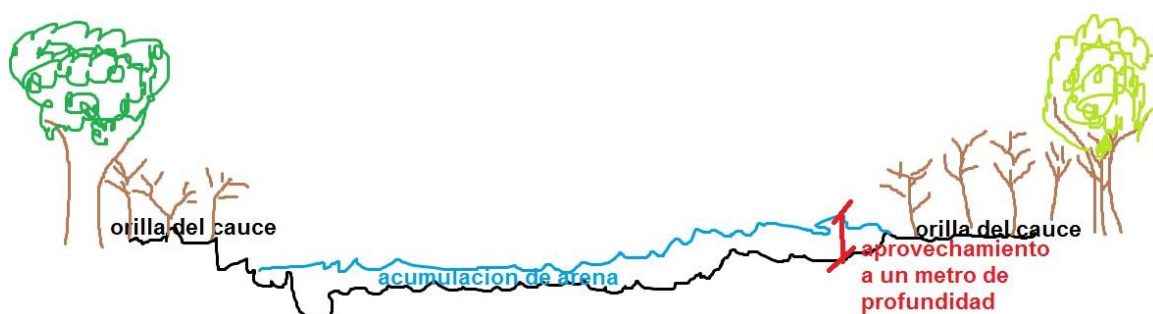


Ilustración 4. Formación tipo planicie de inundación

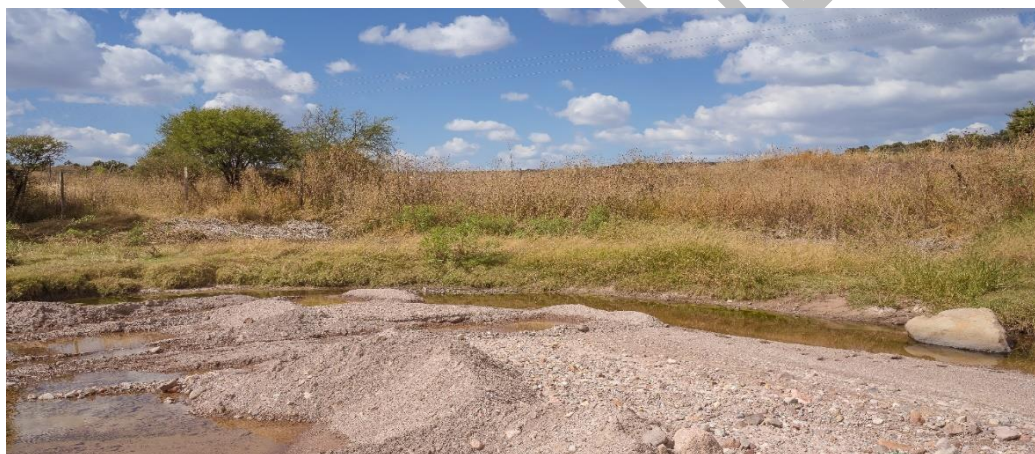


Ilustración 5. Imagen de planicie de inundación

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 Cuevecillas 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 cuevecillas 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 agrandación (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

En la tabla siguiente se presenta las coordenadas de los meandros existentes en los tramos propuestos para el aprovechamiento de grava y arena en el Arroyo Cuevecillas con mayor volumen de arena y grava para una extracción a una profundidad de 1 a 3 metros sin alterar el cauce, para lo cual en la formación de la plantilla de la sección hidráulica requerida, es necesario uniformizar esta, conforme a la rasante del proyecto hidráulico (ver planos de perfiles y secciones del proyecto). Aclarando que en el sentido transversal no se propone ninguna pendiente. Así mismo se indica que en los sitios donde por su topografía no es necesario excavar para uniformizar la plantilla, es decir, que existan depresiones del cauce y cuyos niveles estén por debajo de los niveles que marca la plantilla de proyecto, se propone conservar dichas depresiones con el propósito de provocar estancamientos de agua que sean utilizados por la fauna para su consumo.

Es conveniente aclarar que en el trayecto del arroyo principal existen varios afluentes naturales que descargan al arroyo Cuevecillas 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.

Tabla 10. Meandros propuestos para aprovechamiento de arena

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Id	POINT_X	POINT_Y
1	666678.22	2528990.94
2	666395.15	2529158.39
3	666516.96	2528852.99
4	666517.62	2528807.20
5	666523.46	2528652.75
6	666583.88	2528578.86



Ilustración 6. Esquematización de los espacios tipo terraza fluvial en los meandros en el arroyo cuevecillas.



Ilustración 7. Talud y terraza natural existente en el arroyo cuevecillas



Ilustración 8. Terraza y taludes existentes

El proyecto solo consiste en la extracción de los materiales pétreos en el arroyo Cuevecillas, 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.

Los preparativos que se realizarán previos al inicio de los trabajos de extracción de los materiales se llevarán a cabo en un plazo de dos semanas, tiempo durante el cual se realizarán las siguientes actividades:

1. Preparación del sitio:

En esta actividad se requerirá de una semana, ya que solo se limpiarán de basura 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. Despalme:

Este consistirá en la remoción de la capa superficial del suelo, aproximadamente 0.20 m de profundidad promedio en los lugares donde sea necesario, el cual no es aprovechable para su comercialización, por lo que será apilado en el predio donde se instalará la criba, para ser utilizado posteriormente como suelo fértil para la reforestación de terrazas.

3. Levantamiento topográfico:

Este se realiza con la finalidad de conocer las irregularidades que presenta el terreno, así como determinar sus coordenadas geográficas y la poligonal cerrada del área de explotación.

4. Construcción:

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 de Las Pomas o bien de ser necesario en la Ciudad de Valparaíso, Zacatecas.

5. Operación del proyecto:

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.

6. Abandono del sitio:

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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.

2.2.1. Programa general de trabajo

Tabla 11. Programa general de trabajo en el primer año

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Elaboración de la MIA											2023	
Revisión, dictaminación y autorización de la MIA	2024											2023
ESTUDIO TOPOGRAFICO		2024										
Concesión de CONAGUA			2024									
Aviso a las autoridades				2024								
Señalamientos					2024	2024	2024					
Razgado o subsoleo								2024		2024	2024	2024
Ahuyentamiento de fauna silvestre								2024	2024	2024	2024	2024
Almacenamiento de suelo no comercial										2024	2024	2024
Excabacion										2024	2024	2024
Diseño y restauración de terrazas y niveles de taludes										2024	2024	2024
Extracción de material										2024	2024	2024
Cribado										2024	2024	2024
Carga de material										2024	2024	2024
mantenimiento										2024	2024	2024
Acarreo de material fuera del predio										2024	2024	2024
Mitigación de impactos												2024
												2024
Revisar linderos												2024

Tabla 12. Programa general de trabajo para la vida útil del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Preparación del sitio	Elaboración de topografía y MIA; Aviso a autoridades municipales						

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

	Colocación señalética						
	Limpieza del arroyo						
	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 (Reforestación)						
	Aplicación de medidas correctivas						
	Retiro de maquinaria y equipos						
	La clausura y abandono del banco						

2.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

2.2.1.1.1. Catastro predial

La realización de la división predial y Catastro Forestal como parte de la Manifestaciones de Impacto Ambiental es una actividad indispensable para el correcto control y ejecución de los trabajos de aprovechamiento, protección y fomento de los recursos naturales, además proporciona una certidumbre jurídica tanto a los dueños como a los técnicos de dirigir los trabajos en lo referente a los límites de propiedad y por ende de la extracción.

La metodología general adoptada para el catastro consiste básicamente, en el uso de fotografías aéreas o imágenes de satélite recientes, para identificar en ellas los vértices que definen sus linderos y con la toma simultanea de datos no permiten caracterizarlos y elaborar las cartas prediales y al mismo tiempo realizar trabajos específicos o preliminares para generar la carta forestal y la de toponimia general (topografía) de la

zona en estudio, para posteriormente sobreponerla a la predial y así obtener el catastro propiamente dicho.

Los materiales usados para iniciar esta actividad, consistió en la adquisición de mapas o cartas existentes de toponimia, topografía, fisiografía, de comunicación, de suelos, etc., todas ellas actualmente editadas por INEGI a diferentes escalas.

El equipo básico para esta actividad fue: un GPS, brújula, cinta, cámara fotográfica, libreta de campo y crayones o pintura. En cuanto a la metodología se basa en el esquema tradicional en la elaboración del catastro, para lo cual se solicitó el apoyo del concesionario del predio a quien a su vez se le pidió la documentación legal básica del mismo. Ya con esta información se procedió a recorrer los vértices del área del proyecto en donde se recabaron datos que permiten el control adecuado de la misma a fin de facilitar las actividades subsecuentes. Es importante hacer notar que en cada vértice se tomaron de una a cinco lecturas con GPS dependiendo del control de calidad de los datos presentados en la pantalla del aparato, así como de la cantidad de satélites al horizonte que están facilitando esa información. Estos datos se almacenaron en la memoria del aparato, además también se apuntaron en la libreta de campo y a su vez se identificó el punto en una carta topográfica a escala 1:50,000 editada por el INEGI. El especialista en cartografía o técnico de campo validó esta información comparando las cartas con el paisaje, así como las cotas latitudinales del terreno con las plasmadas en la carta de tal modo que los puntos quedaron debidamente ubicados en esta última y así hasta delimitar la primera aproximación de la poligonal del predio en un plano.

Ya con esta información, se procedió en el gabinete a la elaboración de cartas y planos del predio, para lo cual se rectificó y se revisarían haciendo comparaciones la memoria del aparato con la libreta de campo y la carta topográfica con los vértices debidamente ubicados, todo esto con el fin de corregir errores y hacer congruente la información. Tratando de optimizar el tiempo, la información que el GPS captó de los satélites se recabó en sistema de coordenadas a nivel de grados, minutos y segundos, las cuales ya en gabinete se transformaron a UTM para que aparte de proporcionar una mejor

exactitud pudiera ser leída o transferida a una imagen de satélite reciente a través de un sistema de información geográfica.

2.2.1.1.2. Levantamiento topográfico

Para un trabajo de este tipo es necesario un levantamiento topográfico que nos permita conocer la pendiente media del terreno, su topografía y el volumen de materiales pétreos existentes

El levantamiento topográfico es la primera fase del estudio técnico y descriptivo de un terreno. Se trata de examinar la superficie cuidadosamente teniendo en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también las alteraciones existentes en el terreno y que se deban a la intervención del hombre (construcción de taludes, excavaciones, canteras...).

Un levantamiento topográfico consiste en un acopio de datos para poder realizar, con posterioridad, un plano que refleje el mayor detalle y exactitud posible del terreno en cuestión. Además de ser vital para la elaboración del plano del terreno, el levantamiento topográfico es una herramienta muy importante durante los trabajos de edificación porque con ellos se van poniendo las marcas en el terreno que sirven como guía la construcción.

2.2.1.1.3. Evaluación del recurso

2.2.1.1.3.1. Construcción del Sistema de Información Geográfica

Dadas las ventajas que ofrece el manejo de información geográfica y con el propósito de tener información actualizada del predio bajo estudio se implementó, un Sistema de Información Geográfica, cuyos procesos cartográficos y el análisis espacial fueron elaborados por la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal No. 1, A.C. Zacatecas.

Independientemente que se pretenda trabajar solo el cauce del arroyo se obtuvo la información de cobertura de suelo mediante tratamiento de una ortofoto de mayo de

1999; analizada a tipo de vegetación de las cartas 1:250,000 editadas por el INEGI como apoyo en la interpretación de los tipos de vegetación identificados. La información digital se presenta en escala 1:6,500, a esta información se le adhirieron la poligonal del cauce bajo estudio a partir de coordenadas obtenidas en campo con apoyo de sistema GPS mediante el cual se obtiene una lectura confiable para la óptima representación de límites del predio.

1. Además de la información de los tipos de vegetación se incluyen las curvas de nivel, líneas de conducción eléctrica, las características hidrológicas del área (cuerpos de agua), características hidrológicas lineales (líneas de escurrimiento), localidades en polígonos, terrenos sujetos a inundación y vías de comunicación. Dicha información se obtuvo tomando las coordenadas geográficas de los límites del área de estudio.
2. El DATUM de las coordenadas se tomaron en ITRF 92 para hacerla compatible con la información actual del INEGI. La información contenida en el sistema de información geográfica es explotable en formato vectorial en plataforma ArcGIS.
La poligonal del área del proyecto se encuentran dispuestos en una escala 1:6,500, los cuales incluyen los datos geodésicos, así como la denominada tira marginal que tomada en base a los datos del INEGI correspondientes a las cartas 1:50,000 F13B55 y 56, la cual es básicamente de apoyo a la cartográfica incluida, así como las referencias espaciales para la ubicación del predio.
3. Debido a que en el área del proyecto no se detectó vegetación de ningún tipo no fue necesario realizar muestreos de la misma sin embargo en la información tabular o las bases de datos para la variable de vegetación si se contempla esta información solo de tipo virtual ya que no se determinaron las densidades, frecuencias y existencias reales por hectárea del recurso aledaño o el de mayor representatividad.
4. Zonificación- En este proyecto no se realizó ninguna zonificación, debido a que el 100% de la superficie solicitada será para la explotación de arenas y gravas en donde no existe vegetación natural ni inducida y mucho menos la fauna solo se limita a las pocas aves que cruzan el aire por encima del cauce.

2.2.1.1.4. Inventario para manejo

Actividad que no se realizó por no existir vegetación en el cauce del río y la fauna silvestre solo se limita a aquellas aves de paso que cruzan el cauce cotidianamente. Sin embargo, a través del Sistema de información geográfico fue necesario la interpretación de los vectoriales para los diferentes temas, tales como: climas, suelos, uso de suelo, etc., y que al final nos dan una cantidad de variables necesarias para completar el inventario para el manejo. Así mismo se indica que todas las tierras aledañas al cauce en donde se solicita concesión, actualmente son tierras abiertas al cultivo y de extracción de materiales pétreos sin control, y que conjuntamente con la cercanía de la mancha urbana con sus respectivas actividades antropogénicas han ocasionado que prácticamente la fauna de la región se haya desplazado hacia lugares más seguros, ya que en los recorridos de campo solo se observaron aves de paso.

2.2.1.1.5. Metodología aplicada para la identificación y calificación de impactos ambientales ocasionados por el proyecto

Matriz del tipo Leopold modificada, (lista de revisión). Se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto, la cual.

Se disponen en las columnas las acciones del proyecto, y en los renglones, las características del escenario ambiental.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se considera generalmente, tres etapas:

- Etapa de Preparación del Sitio
- Etapa de Construcción (este proyecto no contemplará esta etapa)
- Etapa de Operación y abandono de sitio

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

- Factores del Medio Abiótico
- Factores del Medio Biótico

- Factores del Medio Socioeconómico

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no esto se realizó a través de la consulta a expertos.

2.2.2. Preparación del sitio

La preparación del sitio para la explotación del Arroyo Cuevecillas en el tramo Lienzo Charro en la comunidad de Las Pomas conllevará las acciones siguientes:

- Aviso a autoridades municipales y Federales. Una vez obtenidos los permisos y las autorizaciones ambientales por parte de las dependencias correspondientes, se informará a las autoridades del municipio de Valparaíso, para que tengan conocimiento sobre las actividades por realizar en el Arroyo Cuevecillas en el área aledaña a la comunidad de las Pomas, enfatizando sobre las medidas preventivas y de restauración y reforestación por ejecutar y sobre los empleos a generar; en caso de que haya sugerencias y recomendaciones de parte de dichas autoridades, se tomarán en cuenta para el correcto funcionamiento y operación de los trabajos de extracción de los materiales pétreos.
- Colocación de señalamientos. Antes de iniciar con los trabajos y actividades planeadas para cada etapa del proyecto, se colocará señalética preventiva, correctiva o prohibitiva en los frentes de trabajo para evitar accidentes de las personas que laboran y para organizar el avance de las obras. Así mismo la preparación del sitio consistirá en la limpieza del área del proyecto de todo tipo de basura y maleza existente en el predio, así como la remoción de la capa superficial del suelo (hasta 30 cm. de profundidad promedio, representado por material terrígeno y restos de maleza) para que esté en condiciones de instalar la maquinaria y así iniciar los trabajos de aprovechamiento de los materiales.
- Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre. Desde el inicio de los trabajos

de extracción de materiales hasta el abandono del sitio, se realizarán las acciones necesarias para asegurar el correcto ahuyentamiento y protección de la fauna silvestre que se pudiera encontrar en el sitio del proyecto.

- Rasgado o subsoleo. Consiste en romper el suelo que pudiera estar compactado en el cauce del río por medio del trascabo.

Para llevar a cabo las operaciones de explotación se realizan las siguientes actividades de acuerdo con el programa establecido:

- Trazo de las áreas de trabajo, esta se realizará con equipo de posicionamiento global (GPS), lo que no tiene un impacto relevante en el terreno ya que únicamente requiere de la presencia de personal en periodos mínimos de tiempo.

De acuerdo con la información obtenida directamente en el campo en cuanto condición actual de otros recursos como el agua, suelo, fauna, etc., se eligió el sitio sobre el cual se pretenden llevar a cabo las actividades ya mencionadas y tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Características físicas del área.
- Uso actual del suelo y su situación legal.
- No interferir con proyectos de otras dependencias.
- Vinculación con las normas y regulaciones sobre el cambio de utilización del terreno forestal.

2.2.3. Obras asociadas o provisionales

Las obras asociadas que sobresalen consisten en: la colocación de señalamientos de orientación, información y de seguridad; el mantenimiento permanente de las vías de acceso al banco de materiales, estabilización de taludes y malecones con piedra de río sobre avance de obra y la reforestación del sitio con vegetación nativa riveriega.

Servicio médico y respuesta a emergencias. Invariablemente, el personal que sea contratado por la empresa, para el desarrollo de las actividades de extracción de los materiales pétreos, estará debidamente asegurado ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, contando en el lugar de trabajo con un vehículo adecuado en forma permanente para el traslado de cualquier trabajador hacia la ciudad más cercana, en caso de algún accidente o emergencia.

Abastecimiento de energía eléctrica. No se requiere operar maquinaria a base de energía eléctrica. Referente a la energía eléctrica para construcción, esta no será necesaria, ya que la maquinaria (Trascabos) será resguardada en el predio donde se instalará la criba, mismo que se localizará en un predio cercano al sitio de explotación.

Instalaciones sanitarias. Se instalará un sanitario especializado para uso del personal y evitar la dispersión de heces fecales en el área de trabajo, a fin de evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias; se contratará los servicios de una empresa especializada para retirar los residuos.

Construcción de caminos de acceso y vialidades. No se requieren, se utilizarán los existentes. Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se aprovechará los existentes, los cual se encuentran en muy buenas condiciones, mismos que se comunican con la carretera 44 Fresnillo-Valparaíso y el camino al poblado de Las Pomas. Así mismo NO será necesaria la construcción de ningún campamento o almacén, ya que como se mencionó anteriormente el mantenimiento y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en el poblado de Las Pomas y de ser necesario en la población de Valparaíso, realizándose solo pequeñas reparaciones que no requieran de herramienta mayor para realizarse.

Bancos de material. No se requiere material auxiliar.

2.2.4. Etapa de Construcción

Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla ninguna construcción de infraestructura para la extracción o almacenaje de arenas y grabas.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento, las actividades solo se limitan a pequeñas reparaciones ocasionales de los trascabos y camiones de volteo, mientras que las reparaciones mayores serán realizadas como ya se ha mencionado ya sea en el poblado de Las Pomas o bien en la población de Valparaíso, cabe mencionar que el proyecto no contempla ninguna obra o actividad asociada que la actividad principal del mismo (extracción de materiales pétreos en greña para la construcción).

En esta etapa del proyecto se tienen contemplada una serie de acciones que en el cuadro de calendario de actividades quedaron debidamente definidas, la cuales son:

Excavación

Diseño, construcción y afine de terrazas y niveles de taludes
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.
Restauración y compensación ambiental de taludes y terrazas en meandros

2.2.5.1. Excavación por medios mecánicos

Este término para los objetivos que persigue el proyecto, se define como aquella acción que permite la roturación del suelo utilizando maquinaria pesada, así mismo conlleva el acarreo del material resultante fuera del área de excavación formando los cortes de explotación. Como se mencionó anteriormente el aprovechamiento de arena y grava solo se realizará en el centro del cauce hasta los malecones que de forma natural ha formado el Arroyo, es por eso que la maquinaria que se va a utilizar solo realizara excavaciones en el cauce principal comenzando el corte o rasgado siempre aguas arriba hacia aguas abajo para el cargado de camiones y su salida fuera del cauce. La excavación se realizará con un trascabo marca Caterpillar de capacidad suficiente para cargar cortantemente camiones de 14 metros cúbicos de capacidad.

2.2.5.2. Diseño, construcción y afine de terrazas y niveles de taludes

PARA ESTE APARTADO ES NECESARIO EXPLICAR EL DISEÑO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

Para el diseño del método de explotación de arena a cielo abierto se requiere establecer una serie de criterio, para definir los parámetros adecuados al tipo de material donde se llevará a cabo la explotación.

A continuación, se definen los parámetros geométricos que configuran el diseño de una explotación de este tipo.

- Banco: Es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles, que constituyen el área de explotación.
- Altura del banco: es la distancia vertical entre dos niveles.
- Talud del banco: es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco.
- Talud de trabajo: es el ángulo determinado por los pies de los bancos. Es una pendiente provisional de la excavación.
- Rampa de acceso: caminos de uso esporádico que se utilizara para el acceso de los equipos, recorte y transporte y son dentro del área del banco.

Por lo tanto, el afine de taludes para este proyecto consiste en suavizar y uniformizar la inclinación de los mismo con el fin de estabilizar las paredes del malecón, dándoles una forma con cierta inclinación y nivelación adecuada, eliminando rocas salientes y o elementos punzo cortantes, además de apoyar la estabilización con la colocación de piedra grava no comercial o de sobra en la cribadora. Cabe mencionar que estos taludes se realizaran en los malecones, ya que en este tipo de aprovechamiento frontal de arena de río no existen taludes de trabajo o bien son totalmente temporales a diferencia de los taludes del banco así llamados o del malecón. Para formar estos taludes se usará el materia de reciclado producto del cribado de las arenas y se irán construyendo conforme se avance en el aprovechamiento del cauce en cuanto a la extracción de arena se refiere.

2.2.5.3. Extracción de material

Una vez definidos los taludes se comienza con la extracción de material a través del trascabo el cual comienza a retirar material pétreo del cauce no importando la calidad del producto, así como el tipo de materia y lo vacía en la maquina cribadora que lo acompañara constantemente.

2.2.5.4. Cribado de material

Esta fase consiste en separar los diferentes materiales que de forma natural contienen las arenas de río, en donde generalmente se encuentran combinados diferentes tamaños de roca(arenas finas, arenas gruesas, grava, piedra bola entre otros) y para el uso de ellos por la industria de la construcción forzosamente tiene que ser separados previamente, para ello se cuenta con una maquina cribadora con fricción propia y que tiene la particularidad de separar todos estos elementos de forma precisa, y al mismo tiempo nos proporciona elementos no comerciales que nos servirán para la estabilización de los taludes.

2.2.5.5. Carga de material

Una vez que el materia ha sido debidamente cribado se carga con el mismo trascabo y se llenan camiones de carga de catorce metros cúbicos, señalando para este caso que dada la capacidad el trascabo este hará cuatro maniobras para llenar debidamente cada camino.

2.2.5.6. Mantenimiento de maquinaria

En lo que respecta a este apartado es conveniente aclarar que en el área del proyecto no se realizaran mantenimientos mayores a la maquinaria, solamente se llevaran a cabo los llenados de combustible cotidianos a cada una de las maquinas en operación (trascabo y cribadora), también se realizaran mantenimientos menores como cambio de aceite y filtros, engrasado y apretado de fricciones, ya que las reparaciones mayores se realizaran en lugares específicos fuera del área del proyecto.

2.2.5.7. Transporte del material hacia el área de proceso o patio de concentración fuera del predio

Una vez cargados los camiones de “volteo” estos circularan por el centro del cauce previamente limpio de arenas y gravas hacia su destino final. Cada uno de ellos llevara una lona que tapara la parte superior de la caja que contiene el material a trasportar, evitando con ello la caída del mismo durante su trayecto y que pudiera provocar un accidente a terceros.

2.2.5.8. Restauración y compensación ambiental de taludes y terrazas en meandros

La técnica por implementar en el manejo de taludes y terraza que de forma natural en algunos espacios tiene el Arroyo Cuevecillas consiste en la técnica de fajinas en el pie del talud y estructura de piedra bola para soporte de la terraza con sobre el talud.

Descripción:

Técnica de estabilización del margen de las riberas que consiste en la elaboración de un rollo de ramas de especies leñosas nativas de *juniperus* y *salix* con varas de dodonea (jarilla) con capacidad de rebrotar, que se utiliza para la protección del pie de la margen o como elemento de relleno de las estructuras de madera o como base de la estera de ramaje. En ámbito fluvial se emplea para reconstruir la primera línea de plantas flexibles. El desarrollo de la vegetación es rápido, en 1-2 años los efectos de refuerzo de la vegetación son completos.

Materiales:

- Ramas flexibles, rectas y con yemas de crecimiento activas, con longitud de 1.5 a 2 m y diámetro de entre 2 y 4 cm.
- Fajina con anchura de entre 30 y 50 cm.
- Estacas de madera muerta de 1 m o más y diámetro de 7 a 10 cm.
- Alambre recocido de 2 mm de diámetro para atar entre sí las estacas de madera.

Método:

1. La fajina se construye entrelazando las ramas unas con otras desde la base, de manera que se formen rollos de unos 30-50 cm de diámetro y de 3-5 m de longitud, luego

se amarran con alambre a cada metro. Las puntas de las ramas deben quedar siempre en la misma dirección.

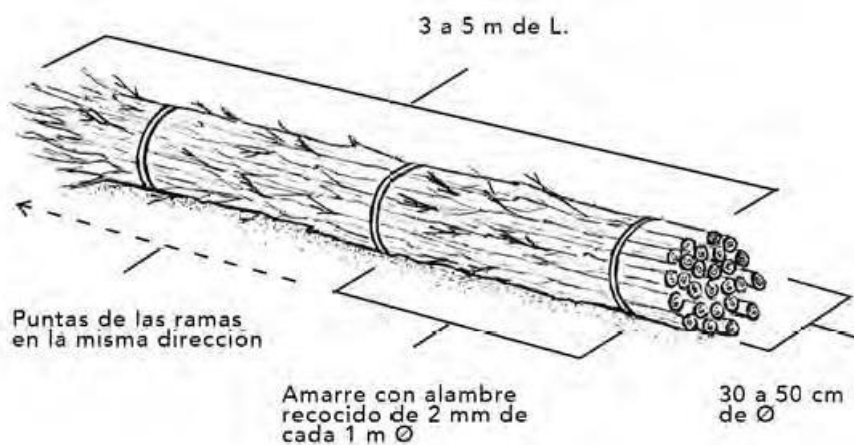


Ilustración 9. Fajina para uso en obras de restauración riparia

2. Excavar al pie del margen una pequeña zanja de 30 cm de profundidad y se coloca la fajina, de manera que 2/3 de la misma quede enterrada, a nivel medio de las aguas, en la siguiente imagen se ilustra la terraza de la playa y el talud natural.

terracea de la playa

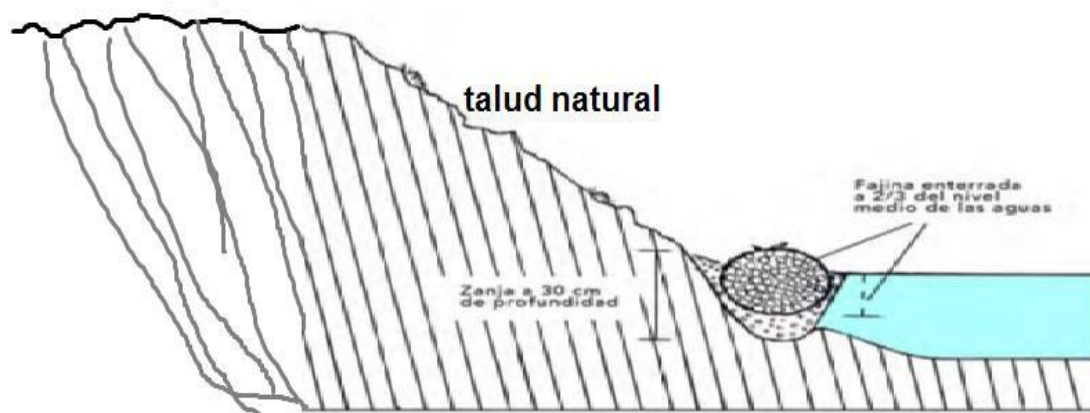


Ilustración 10. Acomode de fajina al pie del talud en la rasante del arroyo

3. Fijar la fajina al terreno mediante estacas de madera, colocándolas a una distancia entre sí de 80 cm a 1 metro.

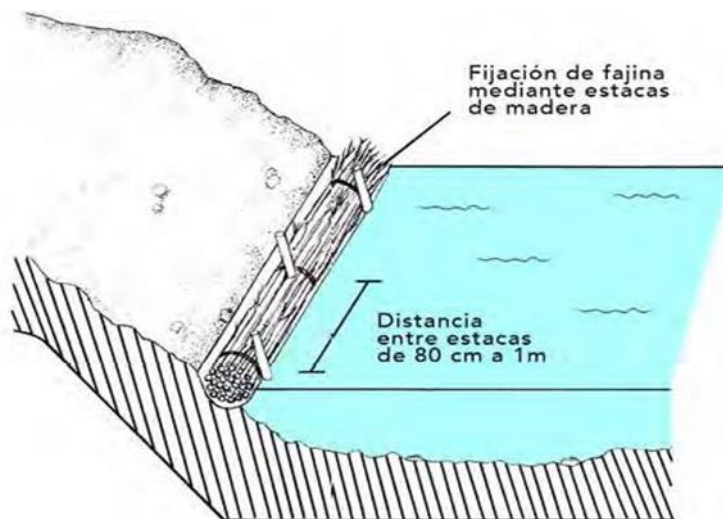


Ilustración 11. Acomodo de fajina en la rasante del arroyo al pie del talud natural

4. En la base de la fajina colocar piedras de distinto tamaño como elemento de protección.

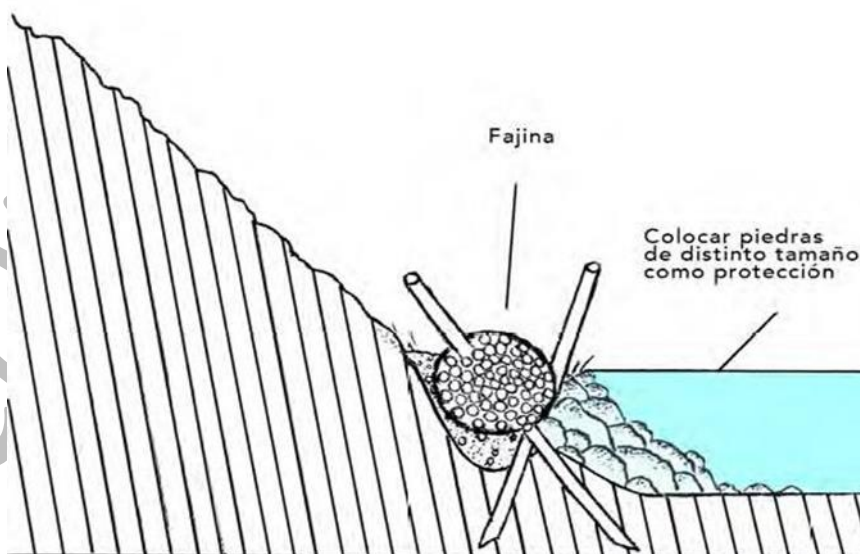


Ilustración 12. Fijación de la fajina con estacas en la rasante del arroyo al pie del talud con escarpe de 45°

5. En el talud resultante y al pie de la terraza superior colocar piedra bola no comercial para protección de deslaves evitando erosión, e inducir la revegetación de especies riparias nativas como la jarilla y pastos de agua.



Ilustración 13. Talud protegido con piedra bola acomodada y revegetación

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

Para este proyecto en esta etapa se tienen contemplada cuatro acciones importantes:

Restauración del sitio (Reforestación)

Aplicación de medidas correctivas

Retiro de maquinaria y equipos

La clausura y abandono del banco

2.2.6.1. Restauración del sitio (reforestación)

Es necesario que el promotor realice un fondo o una cuenta bancaria para que los recursos económicos depositados sean asignados y canalizados para la compra de planta, apertura de cepas, plantación y protección de las especies nativas plantadas en los sitios de interés (bancos agotados), así como las obras de conservación de suelos, ya que, afortunadamente el promotor cuenta con la sensibilidad suficiente para desarrollar esta actividad ecológica en beneficio de las generaciones futuras.

Asimismo, el material geológico que no sea útil también llamado “no conforme” se depositará dentro del predio en sitios donde el material ya haya sido extraído. Este material se utilizará en la nivelación y restauración de los taludes en la etapa de abandono del sitio.

2.2.6.2. Aplicación de medidas correctivas

Consiste en asegurar la aplicación de las medidas correctivas, consideradas en el apartado VI de este documento y en el Programa de Vigilancia Ambiental, con énfasis en la restauración del sitio.

2.2.6.3. Retiro de maquinaria y equipo

En caso de que el promovente decida terminar con la actividad, se asegurará el retiro de equipo y maquinaria instalados, evitando la alteración y afectación de elementos ambientales.

2.2.6.4. Clausura y abandono del banco de materiales

Se refieren a la suspensión definitiva de la extracción de materiales debida al agotamiento de su vida útil, o al cumplimiento de la satisfacción de la demanda de materiales para las obras para las cuales estaban destinados.

En la etapa de abandono se propone las siguientes actividades para remediar en lo posible la recuperación del terreno impactado:

- Recubrir el área con el material estéril, ya que este al ser removido se ve enriquecido con nutrientes que permiten la regeneración de la vegetación, este material será técnicamente acomodado en los taludes para su estabilización.
- Plantación de vegetación del lugar producida en el vivero, con métodos que permitan tener éxito en su reproducción.
- Durante las operaciones del proyecto se tendrá un plan de compensación en área propuestas para su reforestación.

Técnicas de reforestación propuestas para el proyecto en la etapa de abandono de sitio.

El éxito de una reforestación, revegetación o plantación está basado, fundamentalmente, en dos aspectos: la preparación del terreno en sí y la especie que se planta.

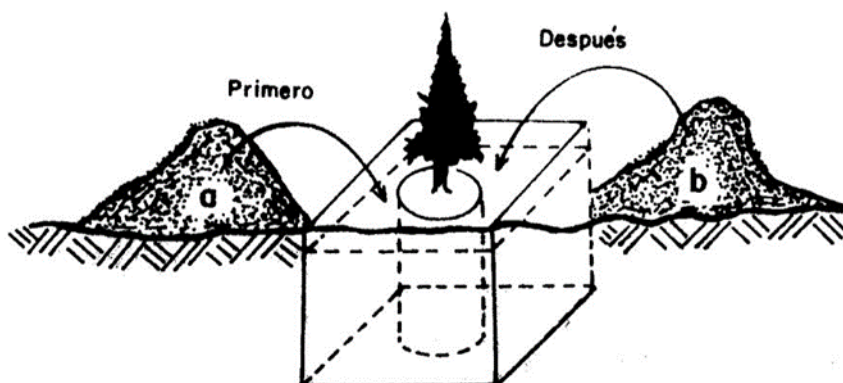


Fig. 1. Forma de construir una Ceba Común.
a) Tierra superficial
b) Tierra más profunda y menos fértil

Ilustración 14. Ceba común

La ceba común es el método más usado en México, debido posiblemente a la facilidad de su construcción, sin embargo, no se debe emplear indiscriminadamente para cualquier tipo de terreno, solo para aquellos que tengan suelos profundos, pedregosos o arenosos y nunca en terrenos “tepetatosos” o con suelos delgados subyaciendo un material duro. Tampoco se recomienda para sitios con escasas precipitación.

El método consiste en hacer hoyos de 30 a 40 centímetros de profundidad. La distribución puede ser regular o irregular, según se presten las características del terreno, procurando que la separación entre ellas sea de 1.5 a 3.0 metros, según el porte de las especies forestales por plantar y los mismos objetivos de la plantación. Al colocar el arbolito en el centro de la ceba, deposita primero la tierra superficial (a), después la que se extrajo a mayor profundidad (b).

2.2.7. 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.

2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos 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 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 dos kilómetros del poblado de Las Pomas, 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 generara 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 13. 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.

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

2.2.8.1. Generación de 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 Valparaíso, 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. En este apartado es conveniente aclarar que en la zona o área del cauce existe actualmente una gran cantidad de estos materiales de desecho tirados por los vecinos del poblado de “Las Pomas” quienes a falta de un relleno sanitario han usado el cauce como un tiradero improvisado, con la puesta en marcha de este proyecto también se le dará un saneamiento al cauce recogiendo toda la basura existente en el área que se solicita sea concesionada por la CONAGUA al promoverse, considerándose esta una acción altamente positiva en cuanto a impactos al medio se refiere, y evitar que en épocas de avenidas máximas esta basura pueda ser arrastrada aguas abajo y depositada en presas, represas o bordos o bien en zonas de poblados ribereños aguas abajo del Arroyo cuevecillas.

El municipio de Valparaíso, así como el poblado de las Pomas 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.

2.2.8.2. Emisiones a la atmosfera y ruido

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 conllevarán 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

2.2.8.3. Descargas de aguas residuales

En el sitio del proyecto no habrá descargas de aguas residuales, sino al contrario, con la extracción de arenas y gravas a través de la remoción del material pétreo acumulado sobre el nivel natural del cauce permitirá la fluidez de las aguas negras, actualmente estancadas, provenientes de las descargas domésticas de las casas habitación del poblado de “Las Pomas” del municipio de Valparaíso Zac. Los habitantes de este poblado a falta de la conducción efectiva de aguas hervidas por el uso humano hacia un lugar específico para el almacén de este tipo de aguas.

2.2.8.4. Emisiones al suelo

En ninguna etapa de la explotación del cauce para la extracción de arena y grava se utilizarán productos químicos, ni habrá almacenamiento de aceites, grasas y otros lubricantes, ni solventes en el sitio. Los cambios de aceites y lubricantes, así como las acciones de engrasado y mantenimiento se harán en el área de trabajo, según lo expuesto anteriormente evitando su derrame al suelo. Al término de las acciones de mantenimiento, los materiales y residuos peligrosos generados se retirarán del sitio del proyecto y se entregarán a una empresa autorizada para su manejo adecuado.

2.2.9. Otras fuentes de daños

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

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

El municipio de Valparaíso Zac., cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, el cual atiende recibe, en promedio, entre 150 y 180 ton de residuos por día.

Los residuos que sean generados por las obras del banco de materiales se entregarán en tambos al servicio municipal de Valparaíso, ya que la comunidad de Las Pomas no cuenta con este servicio mismo que también lo ofrece el H. Ayuntamiento de Valparaíso.

2.2.11. 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 del Las pomas a través de una pipa o camión cisterna al área del proyecto o bien por medio de tambos de 200 litros; 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.

2.2.11.1. 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 14.Equipo y maquinaria utilizados durante cada una de las etapas del proyecto.

Cantidad	Equipo	P	O y C	A	Tiempo emplead o 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 pic up	X	X	X	Días	8	35	N.D.	Gasolina

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

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

3.1. 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 hiciéramos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, directamente en el banco de información de la dirección general de 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 Valparaíso, 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 Mexicana

Tabla 15. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la república 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.	El proyecto se localiza sobre el cauce del arroyo cuevecillas, Valparaíso, 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.	Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el arroyo, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitará la concesión en CONAGUA para su aprovechamiento.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se 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).		
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.	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	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

	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.	manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo mismo que actualmente contempla el combate a la pobreza ya la inseguridad mediante la generación de empleos sobre todo en aquellas regiones de extrema pobreza en el municipio de Valparaíso, Zacatecas
--	---	---

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

Tabla 16.Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
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”.	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.	Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Fracción I. -obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y polductos.	El proyecto contempla el desazolve del arroyo Cuevecillas para su mejor funcionamiento hidráulico.	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.
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.	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del arroyo Cuevecillas	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.
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.	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del arroyo Cuevecillas	Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA

3.1.3. Ley de Aguas Nacionales

Tabla 17. Ley de aguas nacionales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
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".	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del arroyo cuevecillas	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.

3.1.4. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental

Tabla 18. Reglamento de la LGEEPA

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 50,000.294 m3 de material en una superficie del cauce del arroyo Cuevecillas	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 Cuevecillas 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 Cuevecillas. Los trabajos se realizarán apegado a la factibilidad emitida por CONAGUA. Lo cual está asentado en la actual MIA en evaluación.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de 50,000.294 m3 de material en una superficie del cauce del arroyo cuevecillas	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 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.	El proyecto contempla la extracción de 50,000.294 m3 de material en una superficie del cauce del arroyo Cuevecillas. El material producto de la extracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.	Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Y se dará seguimiento a las medidas de mitigación, prevención y compensaciones manifestadas en el proyecto y las que marque el resolutive correspondiente emitido por la entidad evaluadora en materia ambiental (SEMARNAT).

3.1.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Tabla 19. Ley de aguas nacionales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
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".	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del arroyo cuevecillas	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.

3.1.6. Constitución Política del Estado de Zacatecas

Tabla 20. Constitución Política del Estado de Zacatecas.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
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: I. Cumplir y hacer cumplir las leyes, decretos y disposiciones federales, estatales y municipales; (n...) 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).	El proyecto consiste en la explotación de materiales pétreos, en el arroyo cuevecillas, Valparaíso, 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.	El proyecto para la explotación de minerales no metálicos para esta región cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Valparaíso, 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.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

cultural de la población del municipio (...) Ley orgánica del municipio libre y soberano del Estado de Zacatecas.	el estado y municipio impone para que el mismo se pueda llevar a cabo de la manera correcta.	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.
Artículo 49. En los términos de la presente ley, las facultades y atribuciones de los ayuntamientos son las siguientes: XXVII. Coordinarse con el ejecutivo estatal y por su conducto con el ejecutivo federal a efecto de: 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; F. Coadyuvar en la elaboración, actualización, instrumentación,	El proyecto consiste en la explotación de materiales pétreos ,en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, 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	El proyecto para la explotación de minerales no metálicos para esta región cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Valparaíso, 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

control, evaluación y ejecución de los programas regionales cuando se refieran a prioridades y estrategias del desarrollo municipal; 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	se pueda llevar a cabo de la manera correcta.	resguardo de los Equipos materiales y humanos.
---	--	---

administrativas que fueren necesarias.		
--	--	--

3.1.7. 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

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.

3.1.8. Plan Estatal del Desarrollo del Estado de Zacatecas

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 (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.

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 2017-2021 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 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.

3.1.9. Vinculación con programas de Ordenamiento Ecológico del territorio; áreas naturales protegidas y otra zonificación prioritaria para la conservación

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:

- 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 Cuevecillas 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 Valparaíso, 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.

3.1.10. Normas Oficiales Mexicanas.

Tabla 21. 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.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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. Acuerdo sobre criterios ambientales.	Para el cumplimiento de esta Norma se seguirá el mismo criterio que para la norma anterior.
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.
--	--	--

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

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 13.1 con un UAB 17.

Localización:

La UAB 17 se localiza en el Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Aguascalientes

Tabla 22. Características del UAB 17.

Superficie en km ² :	Población:
24,742.59 km2	Población Total: 742,565 hab.

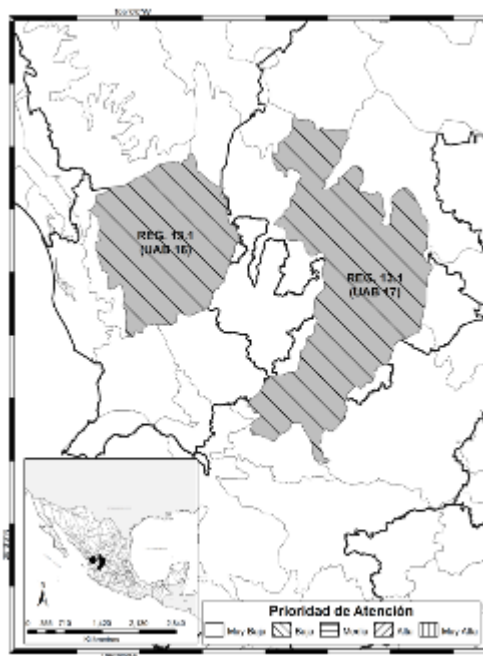


Ilustración 15. Región ecológica 13.1 con su UAB.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 23.Características de la UAB 17

Región ecológica:	13.1
Unidad Ambiental Biofísica (UAB):	17
Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica:	Sierras y Valles Zacatecanos
Nombre de la política ambiental:	Protección y restauración.
Nombre del área de atención prioritaria	Muy baja
Nombre del sector rector:	Agricultura
Sectores coadyuvantes al desarrollo:	Minería - Ganadería
Sectores asociados al desarrollo:	Desarrollo Social - Minería
Población indígena:	Huicot o Gran Nayar
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

Estado del medio ambiente (2008)

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Media superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuário. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.5. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. 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 24. Estrategias aplicables a la UAB 17.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
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	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 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. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
--	--

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
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	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
--	--

REGIONES PRIORITARIAS DE LA CONABIO

Las Regiones Terrestres Prioritarias de México, delimitadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad de conservación.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

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

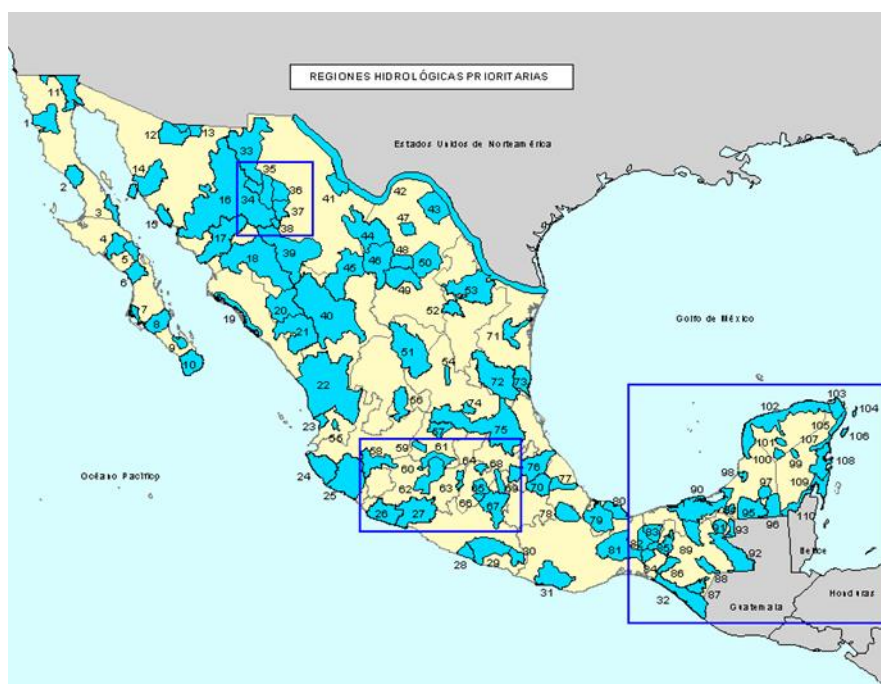


Ilustración 16.Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP)

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.

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.

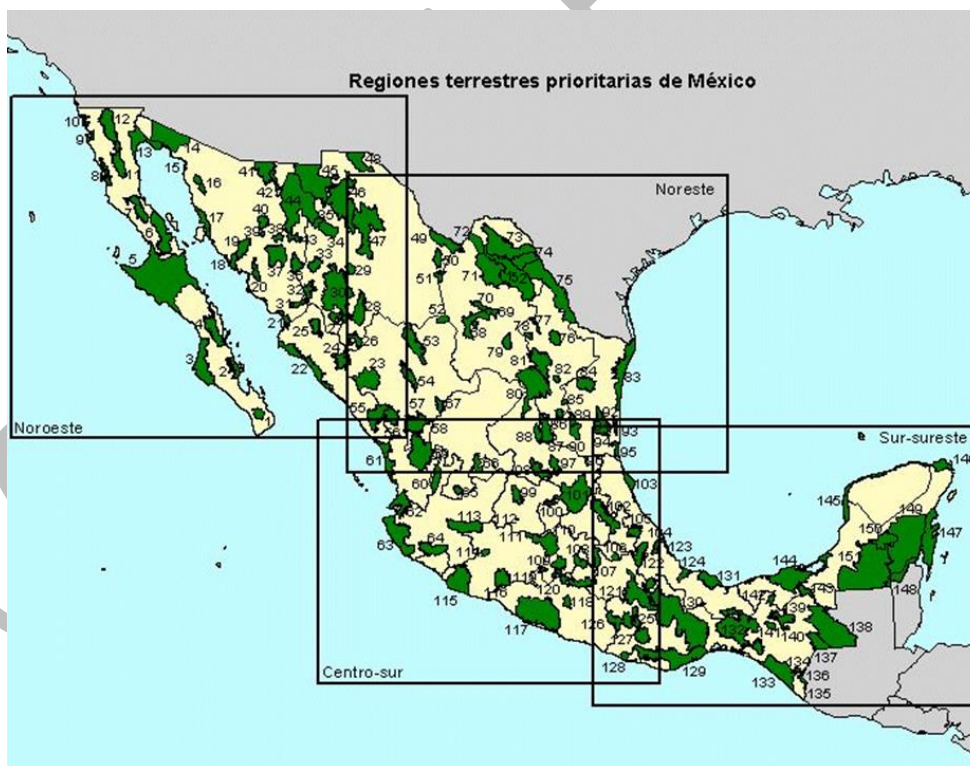


Ilustración 17. Regiones terrestres prioritarias.

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, 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.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

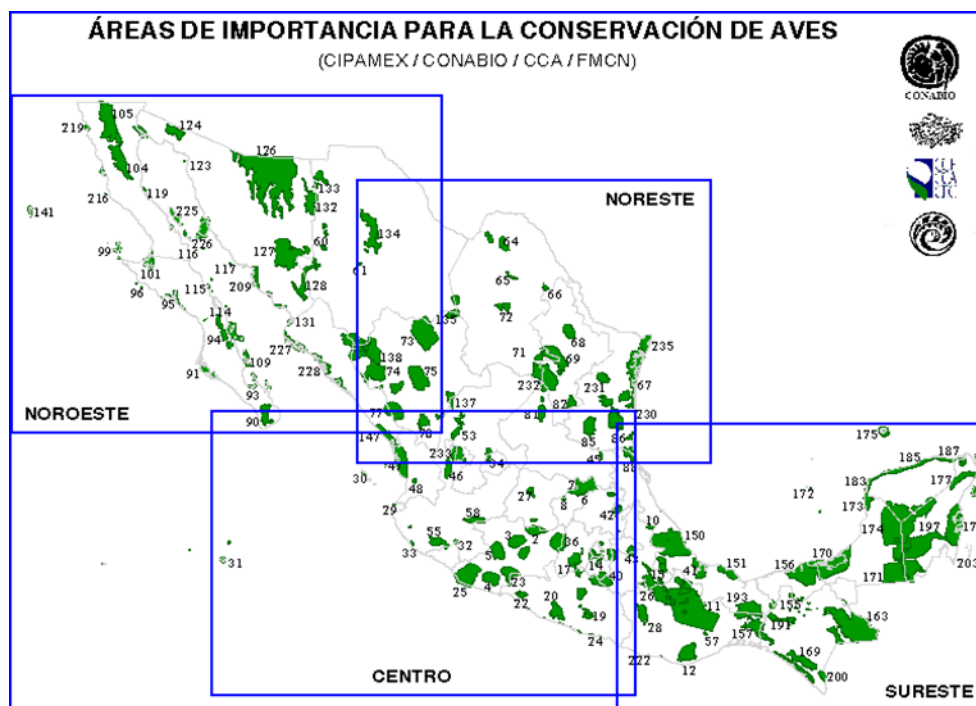


Ilustración 18. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

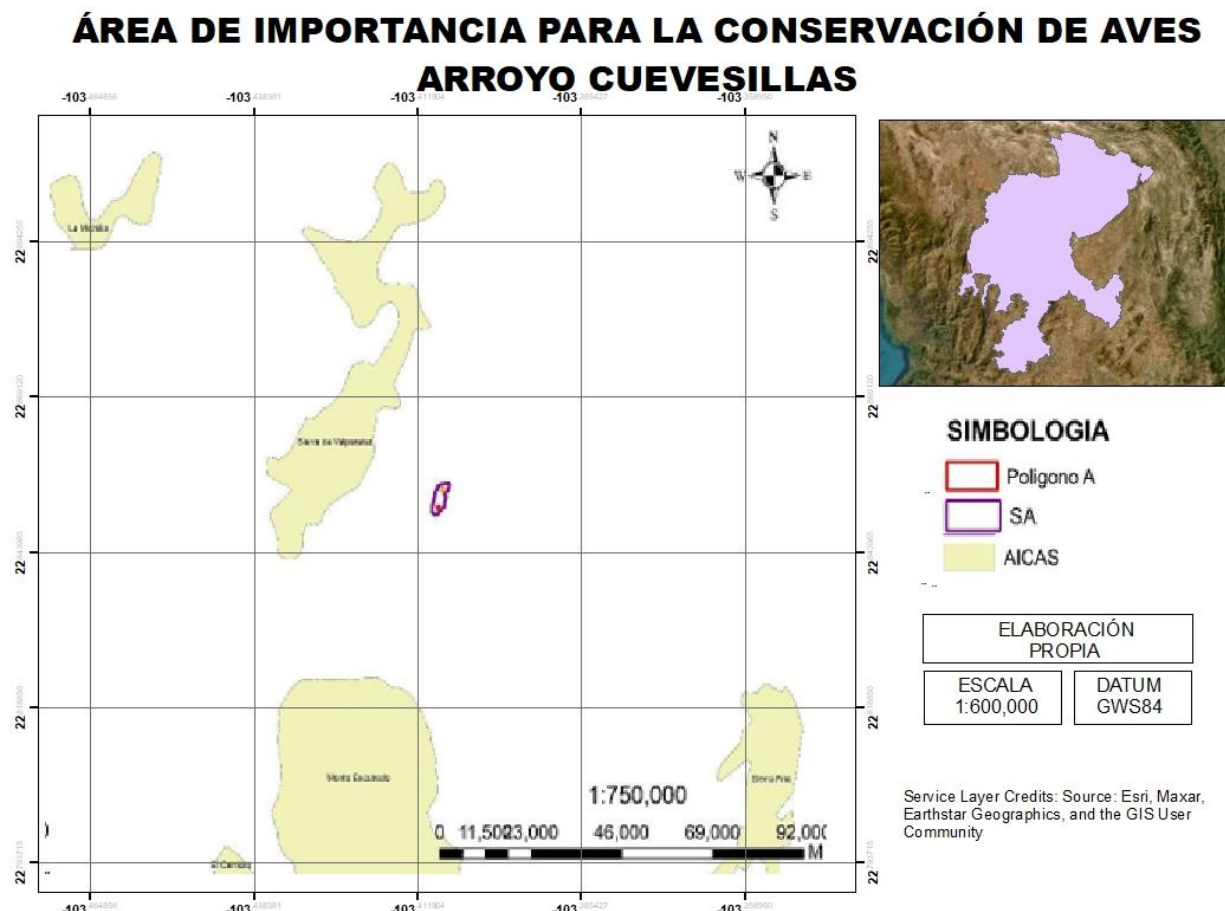


Ilustración 19. Áreas de importancia para la conservación de las aves en el SA.

Áreas naturales protegidas (ANP)

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.

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

Tabla 25. 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.

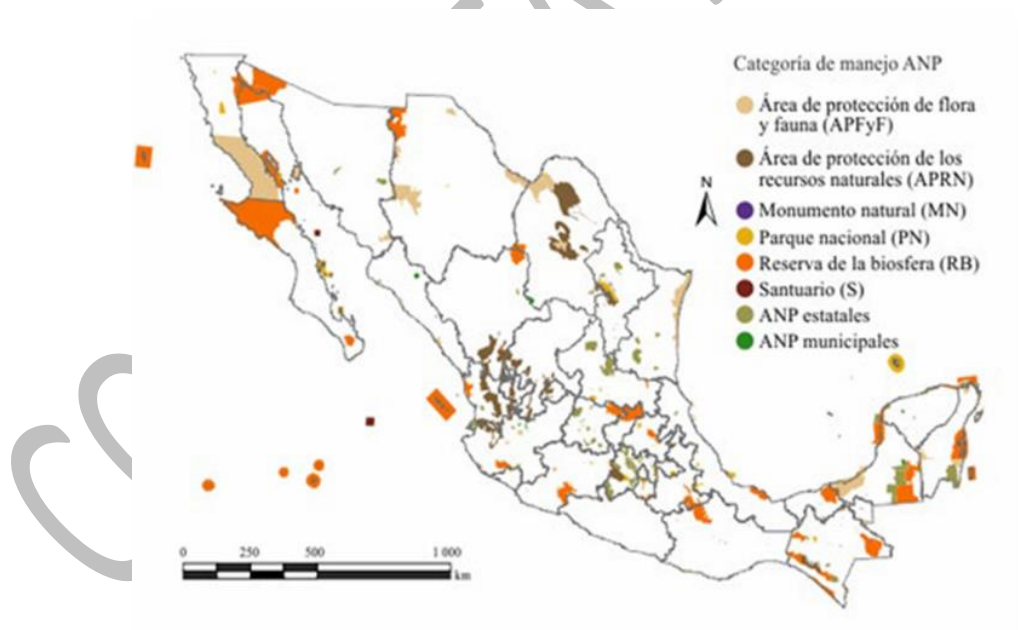


Ilustración 20. Áreas naturales protegidas

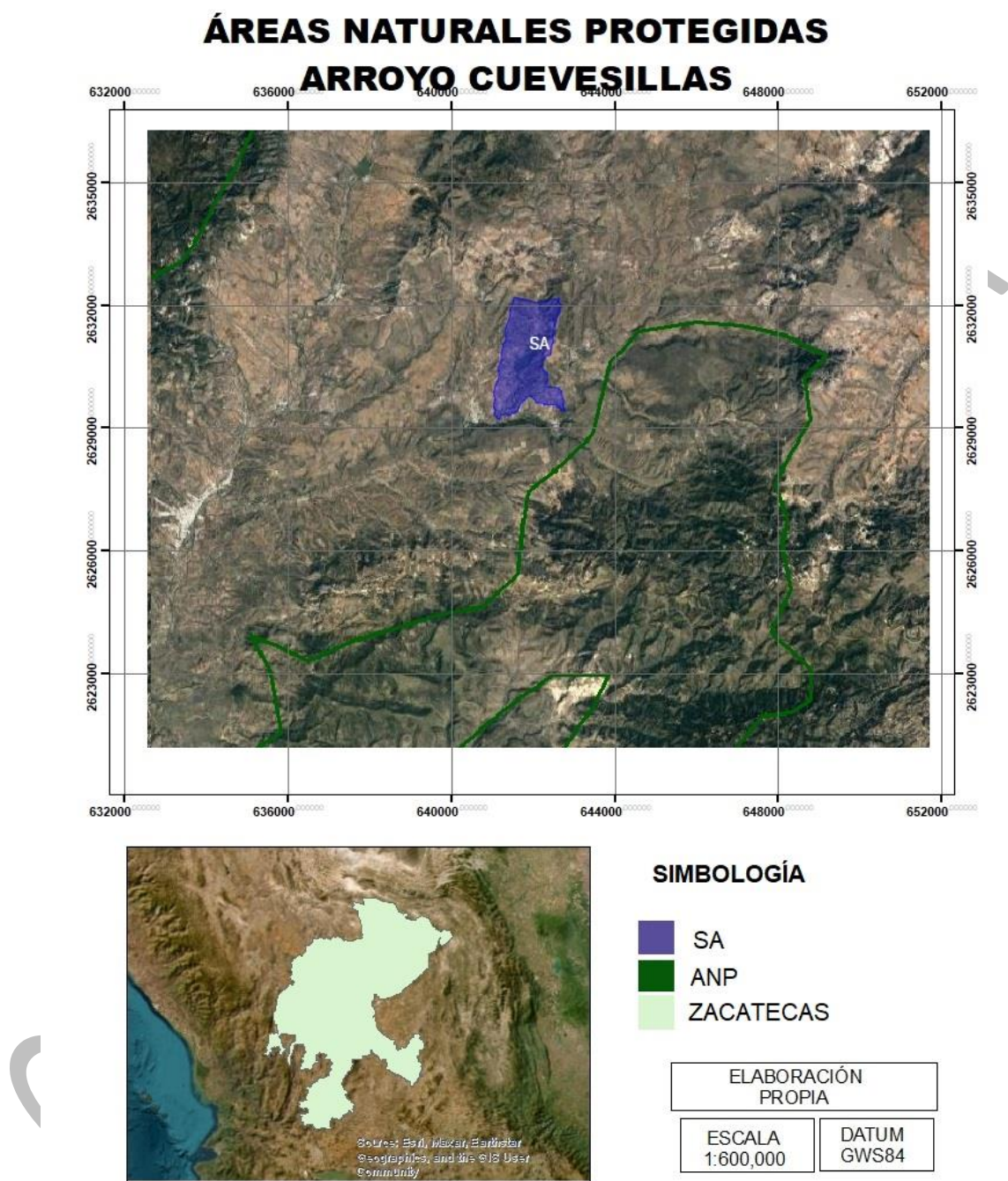


Ilustración 21. Áreas naturales protegidas en el SA.

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANÁLISIS DE INFLUENCIA DIRECTA E 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 área del proyecto se ubica sobre la microcuenca Las Pomas, que está ubicada en la subcuenca San José de Llanetes y la cuenca Río Bolaños, dentro del municipio de Valparaíso, Zacatecas. El Sistema Ambiental se ubicó con ayuda de la delimitación de dicha 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

Se considera como Área de Influencia (AI) al área geográfica cuyos límites están definidos por el alcance máximo de los impactos al ambiente, significativos o relevantes que puede generar el proyecto. También se define como el espacio físico de las áreas que pudieran ser impactadas (afectadas) por la ejecución de las actividades del proyecto; se incluyen el área en la que se llevan a cabo todas las actividades del aprovechamiento

de arena y grava en el arroyo Cuevecillas. Además, 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.

El área de influencia se delimitó con un buffer de una distancia de 200 m desde la orilla del arroyo, el proyecto se desarrollará solamente en el interior del cauce del arroyo por lo que el área afectada será la más próxima a los límites de este, se consideraron los siguientes aspectos para su demarcación:

1. Superficie del proyecto: Se determina por el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Contemplando la superficie del polígono para la extracción de arena y grava, se tiene un área de 4.06 ha.
2. Distribución espacial de las obras y actividades del proyecto: Se explotará un banco de materiales pétreos a base de extracción de arena y grava con una excavadora, para la excavación como para el llenado de camiones de carga y de igual forma para el abastecimiento de piedra de la cribadora.
3. Impactos en la biota: Las principales especies afectadas son las que se encuentran dentro del cauce del arroyo, así como a sus alrededores cercanos, esto porque el aprovechamiento de materiales pétreos se realizará únicamente en el cauce del arroyo. Cabe recalcar que la principal causa de afectación a la biota es por el despalme que únicamente se realizará en el cauce del arroyo.
4. Conjunto y tipos de obras y actividades a desarrollar: No existen construcciones en este proyecto, solo se ubicará una criba portátil de forma temporal, misma que no tendrá influencia en la delimitación de esta área de protección o amortiguamiento.
5. Radios de afectación: Las emisiones a la atmósfera (ruido, polvos y humos) no sobrepasen los 150 metros de radio. No habrá descargas de aguas residuales a los cauces naturales.
6. Ruido: En el caso de los niveles 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:

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

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

Tabla 26. 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 27. Mediciones de 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			
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.

Tabla 28. Ruido estimado en los distintos puntos límites de las áreas del proyecto

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB (a)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

7. *Insumos, mano de obra y desechos*: Los insumos como combustibles, lubricantes y mano de obra se obtendrán de la cabecera municipal de Sombrerete, Zacatecas. Los desechos no peligrosos como plásticos, cartón y vidrio se trasladarán y depositarán en los sitios de disposición final de dicho municipio, previa autorización del ayuntamiento, por lo que esta variable es negativa, inevitable, reversible y poco significativa en los alrededores de la ejecución del proyecto.

A continuación, se muestra la superficie total del sistema ambiental (SA), área de influencia (AI) y área del proyecto (AP).

Tabla 29. Área de SA, AI y AP.

Área	Superficie total (ha)
Sistema Ambiental	1867.335107
Área de influencia	76.0134882
Área del proyecto	4.0646

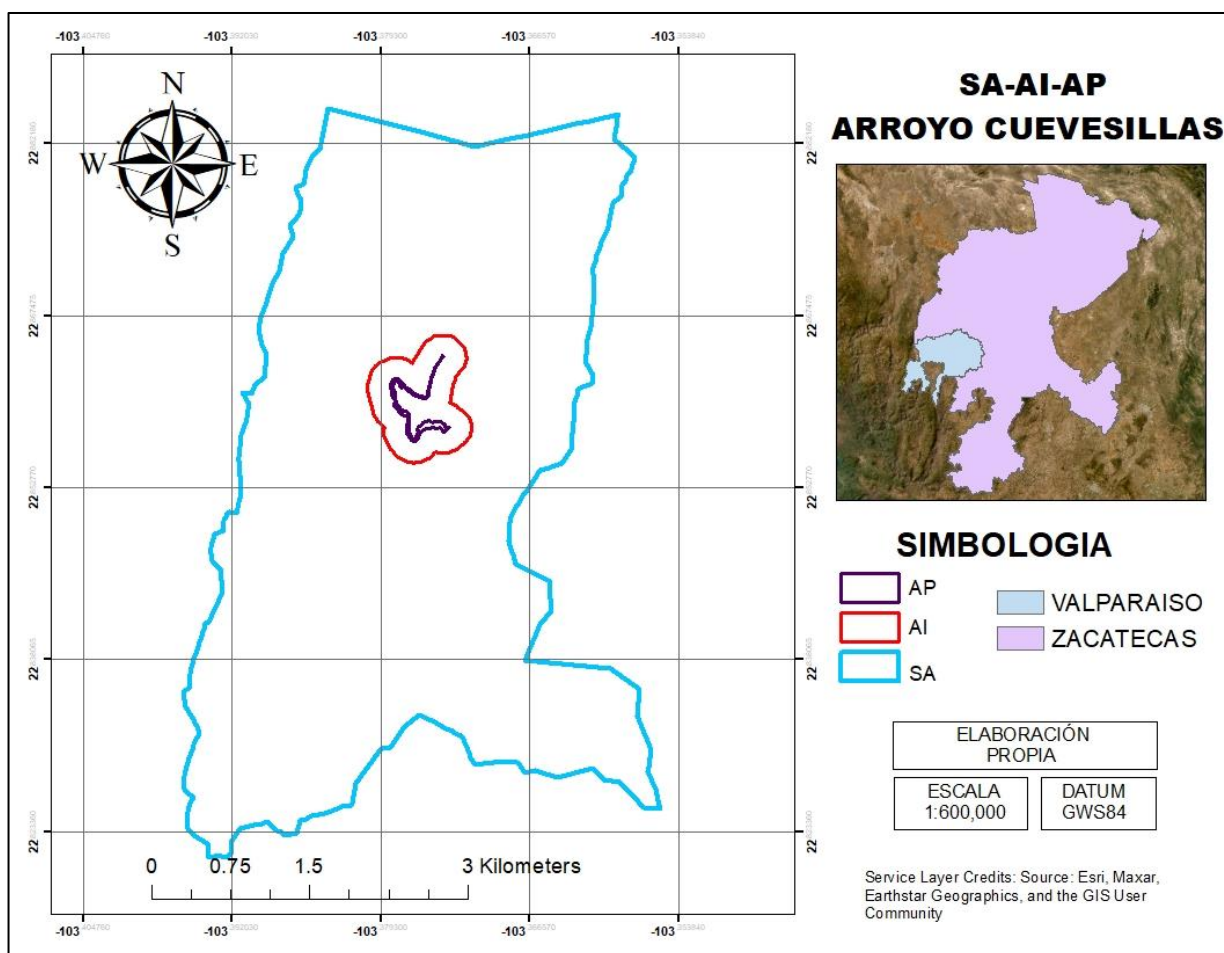


Ilustración 22. Representación del SA, AI y AP.

4.2. CARACTERÍSTICAS 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 Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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 30. Características del clima.

Clave climatológica	Tipo de clima	Temperatura	Precipitación	Incidencia (%)
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)

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

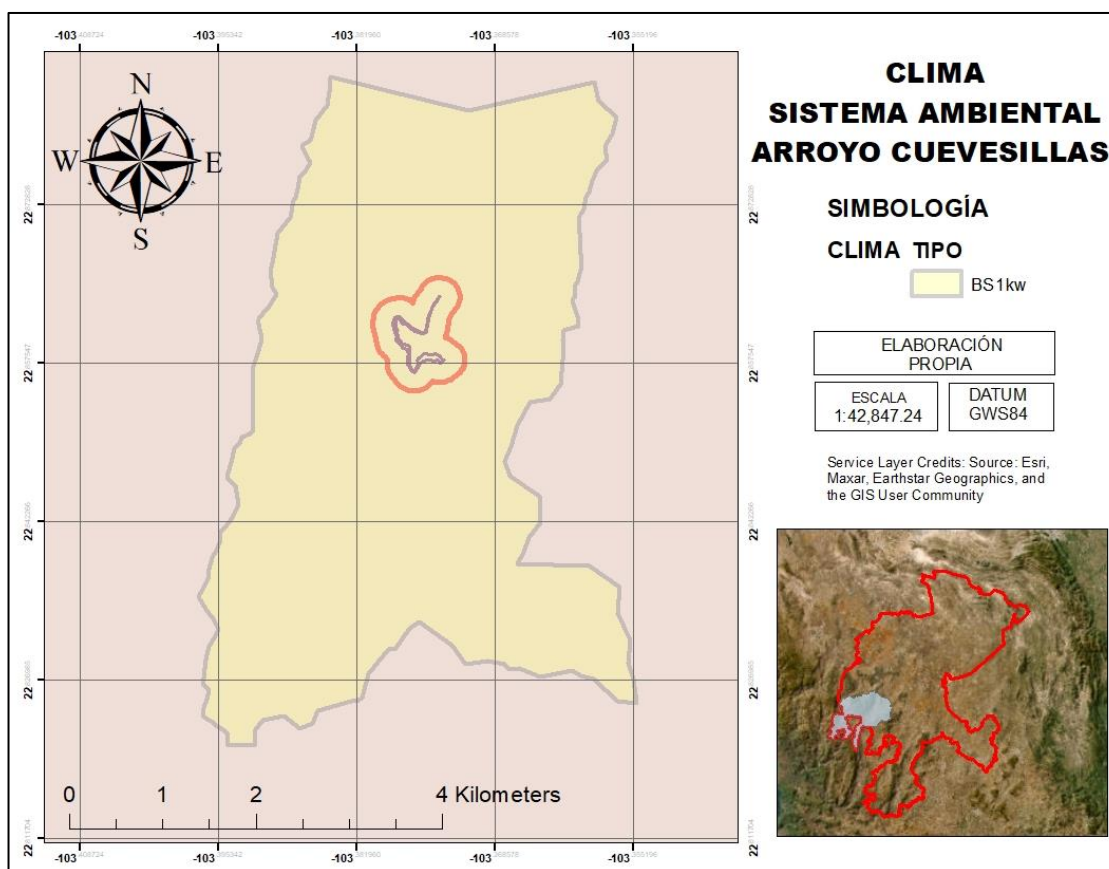


Ilustración 23. Clima presente en el SA, AI y AP.

En ese sentido, para el análisis de los parámetros de temperatura, así como de precipitación, se consideraron los datos históricos de las estaciones cercanas al SA, AI y AP, pertenecientes a la red del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). La información de la ubicación de las estaciones utilizadas para el estudio se describe en la tabla 31.

Tabla 31.Ubicación de las estaciones meteorológicas.

Periodo de la información disponible	Nombre y número de estación	Municipio y estado	Coordenadas (GPS)		
			Latitud	Longitud	Elevación (m)
1981-2010	San Isidro de los González 32100	Valparaíso, Zacatecas	22.844722	-103.382500	2037
1981-2010	San José de los Llanetes 32101	Valparaíso, Zacatecas	22.911667	-103.278056	2184

ARROYO CUEVECILLAS - VALPARAÍSO



Ilustración 24. Estaciones meteorológicas cercanas al SA.

Temperatura

En la ilustración 25 se muestra la temperatura media anual; en la estación San Isidro de los González se tiene un registro promedio de 15.85 °C mientras que para la de San José de los Llanetes es 14.82°C, con un promedio entre ambas de 15.34°C.

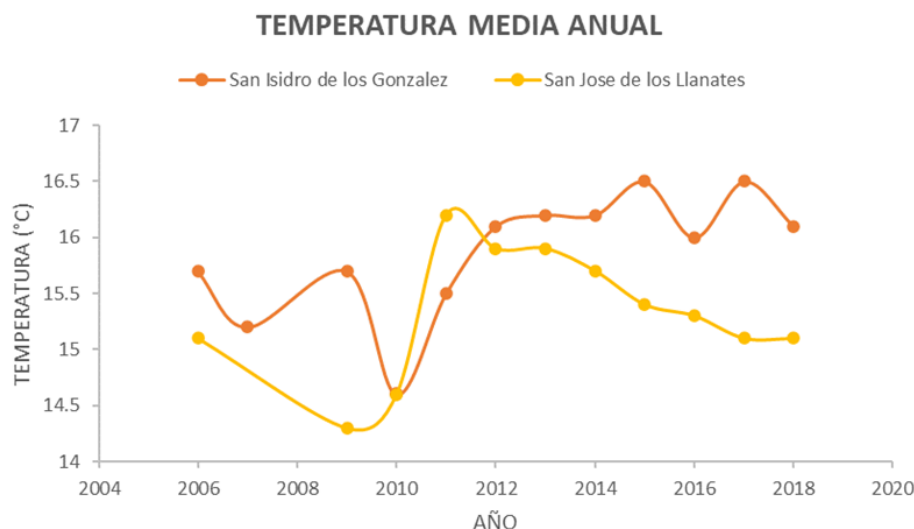


Ilustración 25. Registro histórico de temperatura media anual.

Precipitación

En la ilustración 26 se presenta la precipitación media mensual histórica (1981-2010); en la estación San Isidro de los González se tiene un promedio de 44.52 mm y en la estación San José de los Llanates de 40.09 mm.

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

PRECIPITACIÓN HISTORICA MEDIA MENSUAL

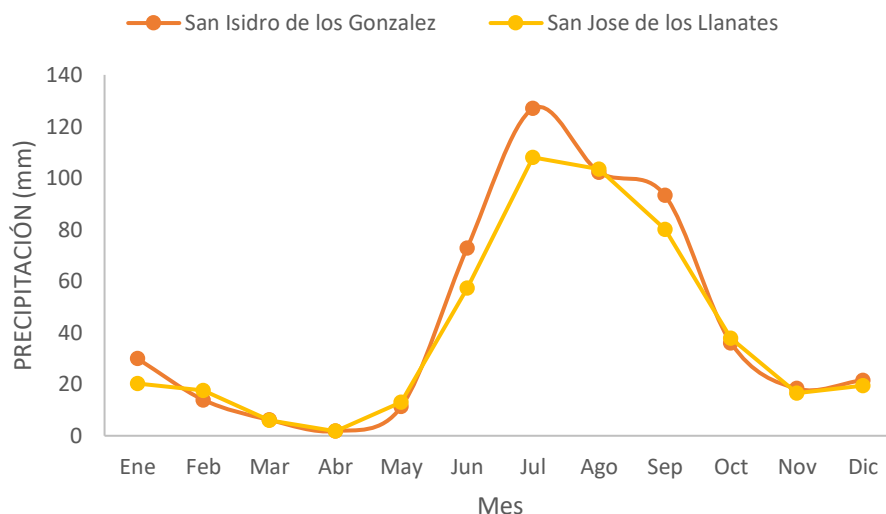


Ilustración 26. Registro histórico de precipitación mensual acumulada.

En la ilustración 27 se presenta la precipitación media anual; para la estación Sombrerete se tiene un registro promedio de 47.62 mm mientras que para la de Felipe Ángeles de 35.60 mm, con un promedio entre ambas de 43.72 mm.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

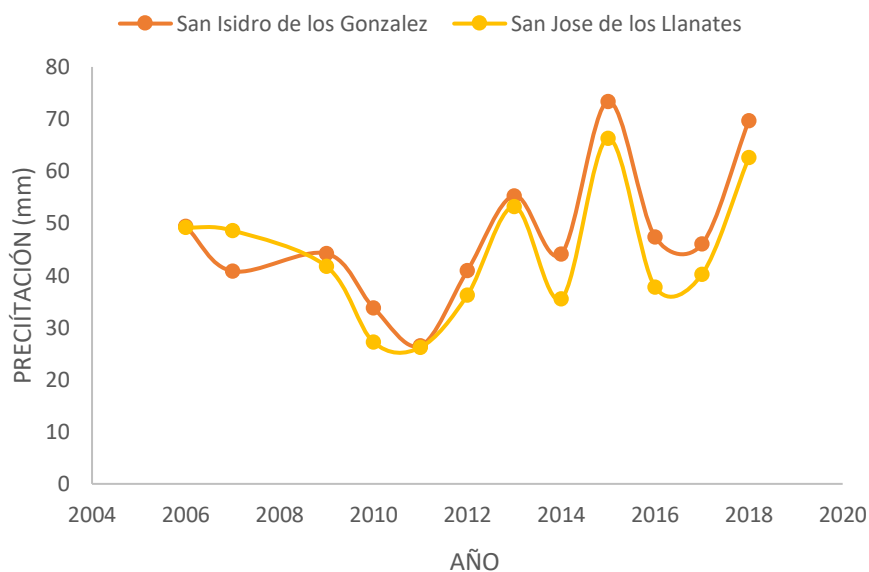


Ilustración 27. Registro histórico de precipitación media anual.

La precipitación media histórica (2000-2022) del estado de Zacatecas es de 515.42 mm, la información anteriormente analizada confirma que la precipitación en el área de interés es muy por debajo de este promedio, lo que indica que la zona presenta una **vasta sequía**.

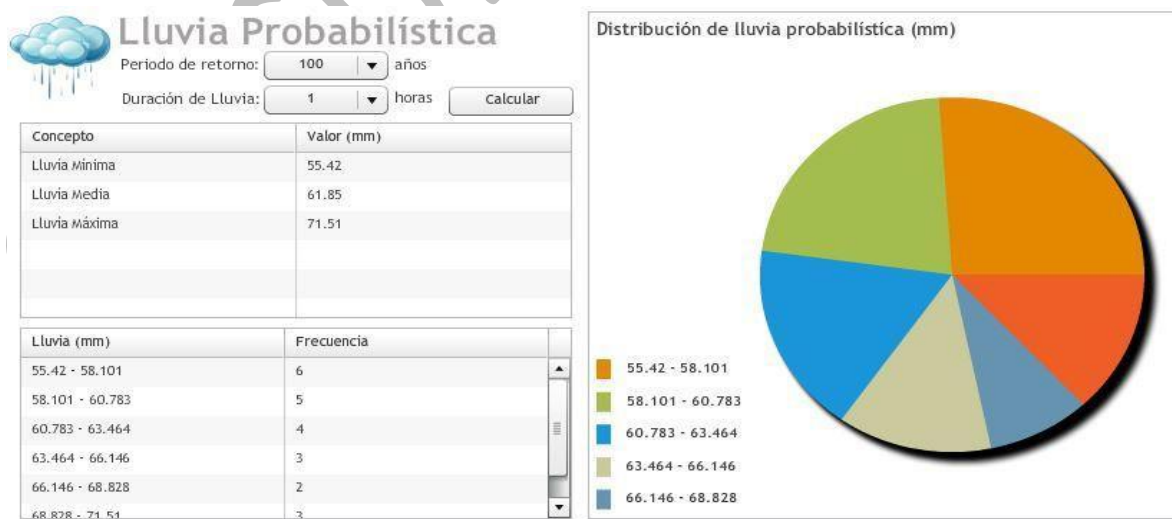


Ilustración 28. Grafica de datos de lluvia probabilística.

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.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

- **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 10 presenta las diferentes claves con referencia en el sistema WRB que se identifican en el área de estudio.

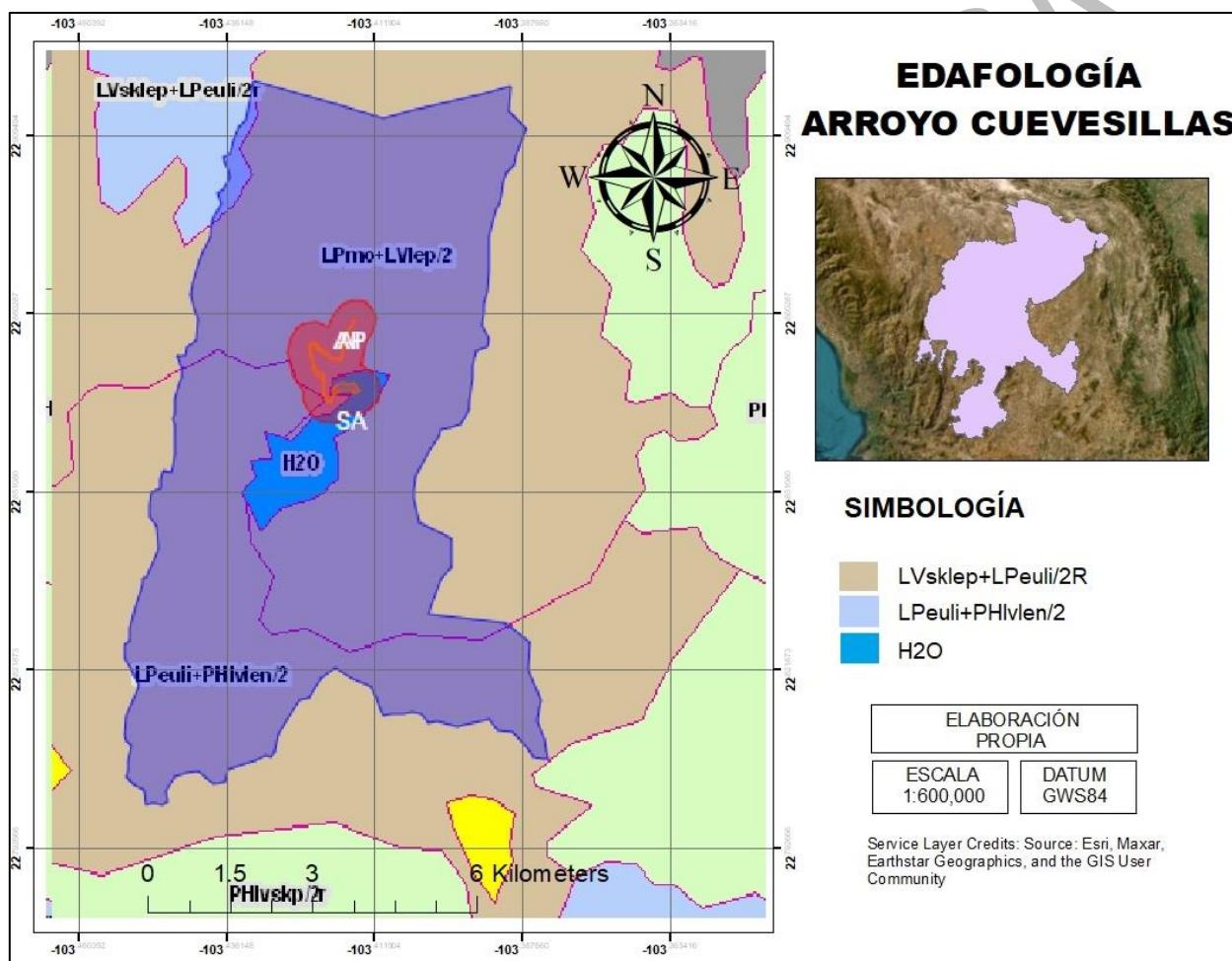


Ilustración 29. Tipos de suelos presentes en el área de estudio.

Tabla 32. 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	LVsklep+LPeuli/2r	Esquelético (sk)	Eutrico (eu)	Epiléptico (lep)	Lítico (li)	Luvisol (LV)	Leptosol (LP)	15.59
	LPeuli+PHlvlen/2	Eutrico (eu)	Lúvico (lv)	Lítico (li)	Endoléptico (len)	Leptosol (LP)	Phaeozem (PH)	6.82
	LPmo+LVlep/2	NO	NO	Mólico (mo)	Epiléptico (lep)	Leptosol (LP)	Luvisol (LV)	10.89
AI	LPeuli+PHlvlen/2	Eutrico (eu)	Lúvico (lv)	Lítico (li)	Epiléptico (lep)	Leptosol (LP)	Phaeozem (PH)	3.07
	LPmo+LVlep/2	NO	NO	Mólico (mo)	Epiléptico (lep)	Leptosol (LP)	Luvisol (LV)	54.90
AP	LPmo+LVlep/2	NO	NO	Mólico (mo)	Epiléptico (lep)	Leptosol (LP)	Luvisol (LV)	2.43

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.

- **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.
- **Luvisol.** Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, también pueden encontrarse en climas más secos. La vegetación es

generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados.

- **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.).
- **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, tolvaneras 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 33 se muestra la erosión presente en el área de estudio, lo cual se visualiza en la ilustración de grado de erosión.

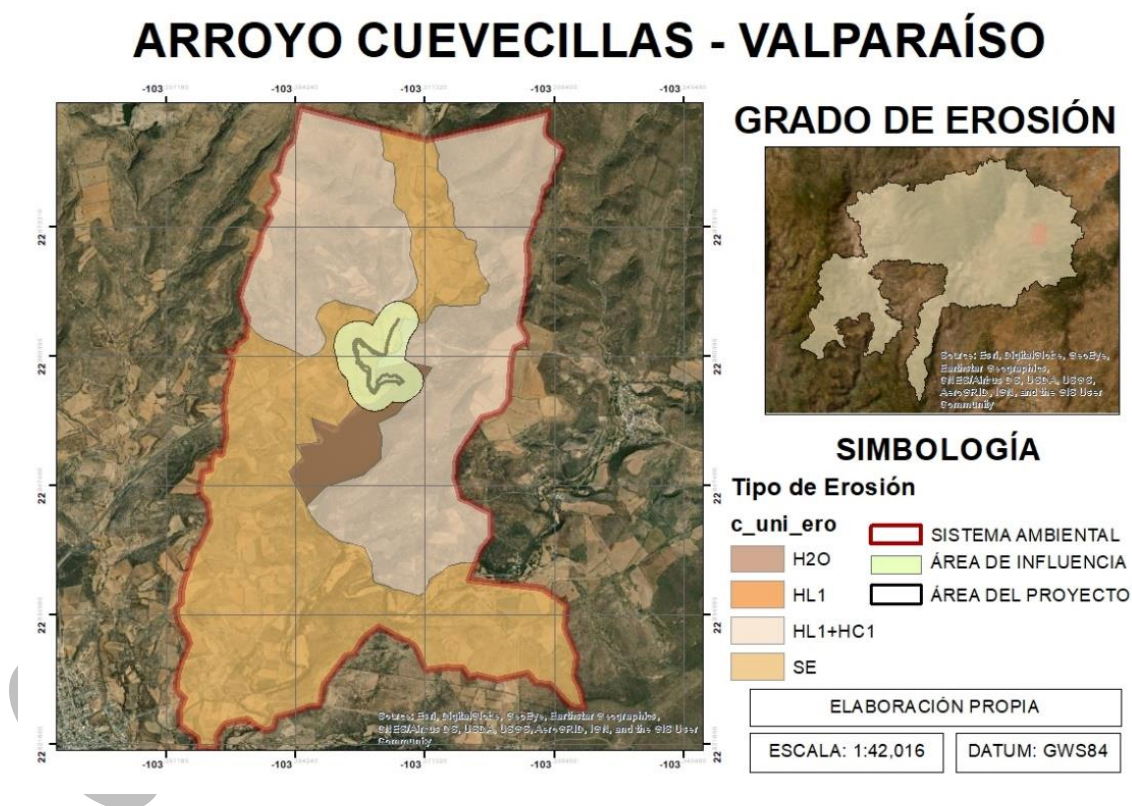


Ilustración 30, Grado de erosión en el área de estudio.

Tabla 33.Erosión en el área de estudio.

Área presente	Clave de puntos	Tipo de erosión	Forma de erosión	Grado de erosión
SA	H2O	Agua		
	HL1	Hídrica	Laminar	Leve
	HL1+HC1	Eólica	Laminar	Leve
	SE	Sin erosión evidente		
AI	SE	Sin erosión evidente		
	H2O	Eólica	Otro	Leve (Secundaria)
	HL1+HC1	Eólica	Otro	N/A
AP	SE	Hídrica	Laminar	Leve
	H2O	Agua		

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.

- **HC1. Cárcavas Grado Leve (HC1).** Cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 50 y 100 cm. La separación entre una cárcava y otra es aproximadamente de 50 m o más por lo que se aprecian sólo de manera aislada, pueden incluir algunas cárcavas que también cumplen la definición de surcos.
- **H2O.** Agua.
- **SE.** No hay erosión.

(INEGI, 2014)

De acuerdo con lo anterior, el SA presenta erosión hídrica leve y erosión hídrica en cárcavas y laminar leve; el AI tiene una erosión hídrica en cárcavas y laminar leve, mientras que el AP no presenta ningún tipo de erosión.

HRIDROLOGÍA

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).



Ilustración 31.Regiones hidrológicas en el estado de Zacatecas.

El área de estudio se encuentra dentro de la región hidrológica conocida como Lerma-Santiago dentro de la cuenca hidrológica Río Bolaños dentro de la subcuenca hidrológica San José de Llanetes y a su vez dentro de las microcuencas Las Pomas, como se presenta en la Ilustración de Hidrología.

La RHA VII Lerma-Santiago-Pacífico está conformada por 93 subcuencas hidrográficas, cuyas superficies suman un total de 182 460.14 km², 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 siguiente tabla se describen sus características:

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 34. Características de la Región Hidrológica Administrativa VII.

Nombre de la RHA	Área (km ²)	Escorrentamiento superficial natural (hm ² /año)	Disponibilidad anual (hm ² /año)	Número de subcuencas hidrológicas
Lerma-Santiago-Pacífico	182 460.14	25 423	6 103.55	93



Ilustración 32. Hidrología del área del proyecto.

Así mismo el sistema ambiental, el área de influencia y el área del proyecto se encuentran sobre la microcuenca Las Pomas, la cual tiene una extensión de 158.7174 km².

Acuífero

El SA, AI y AP se sitúan en el acuífero Valparaíso el cual tiene una superficie de 435,092.486 ha, donde las tres áreas inciden en su totalidad, este acuífero no se encuentra sobreexplotado y aún tiene disponibilidad.

Tabla 35. Características de disponibilidad de agua subterránea del acuífero Valparaíso (CONAGUA, 2023).

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS	DMA
3204	Valparaíso	26.1 hm ³	13.0 hm ³	22,232.198 m ³	-9.132198 hm 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.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Las características del uso de suelo son de gran importancia pues gracias a ella podemos conocer la diversidad vegetal que se encuentra presente en el SA.

Para la identificación de los tipos de vegetación que se encuentran dentro del SA se consultó información proporcionada por SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental) tomando como base de información proporcionada por INEGI serie VII lo que nos permite tener un panorama claro de la distribución, a continuación, se muestran los resultados consultados.

Tabla 36. Uso de suelo y vegetación del SA

Clave (uso de suelo y/o tipo de vegetación)	Descripción	SUP, DE INCIDENCIA (%)
H ₂ O	CUERPO DE AGUA	4.00
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL	19.98

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

VSa/PN	PASTIZAL NATURAL	76.00
--------	------------------	-------

A continuación, explica brevemente de los elementos mencionados anteriormente:

Cuerpo de Agua

El cuerpo de agua es la presa Manuel Felguerez, se encuentra ubicada en el municipio de Valparaíso Zacatecas.

Pastizal Natural

Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden existir árboles, pero son escasos y muy dispersos. Ocupa el 6.1 % del territorio nacional. Los pastizales naturales se encuentran en regiones semiáridas y de clima templado frío. Están extendidos principalmente en el norte del país.

La mayoría de los pastizales son usados para cría de ganado bovino y equino. Los pastizales son fuentes de alimentos, fibras y combustibles, contribuyen a la regulación del clima, la polinización, purificación y recarga de acuíferos, el control de especies invasoras y la captura de carbono. Tiene un valor cultural, espiritual y recreativo. Los pastizales son considerados uno de los ambientes más amenazados. Un pastizal sobre pastoreado significa, desolación, erosión y ganado destruido

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 la lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y la capacidad del suelo para retener agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a ser más de 10 años, en el caso de frutales, o bien son periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

En la ilustración **Mapa de uso de suelo y vegetación** se muestra gráficamente la distribución de los tipos de suelos que se encuentran dentro del SA, AI y AP.

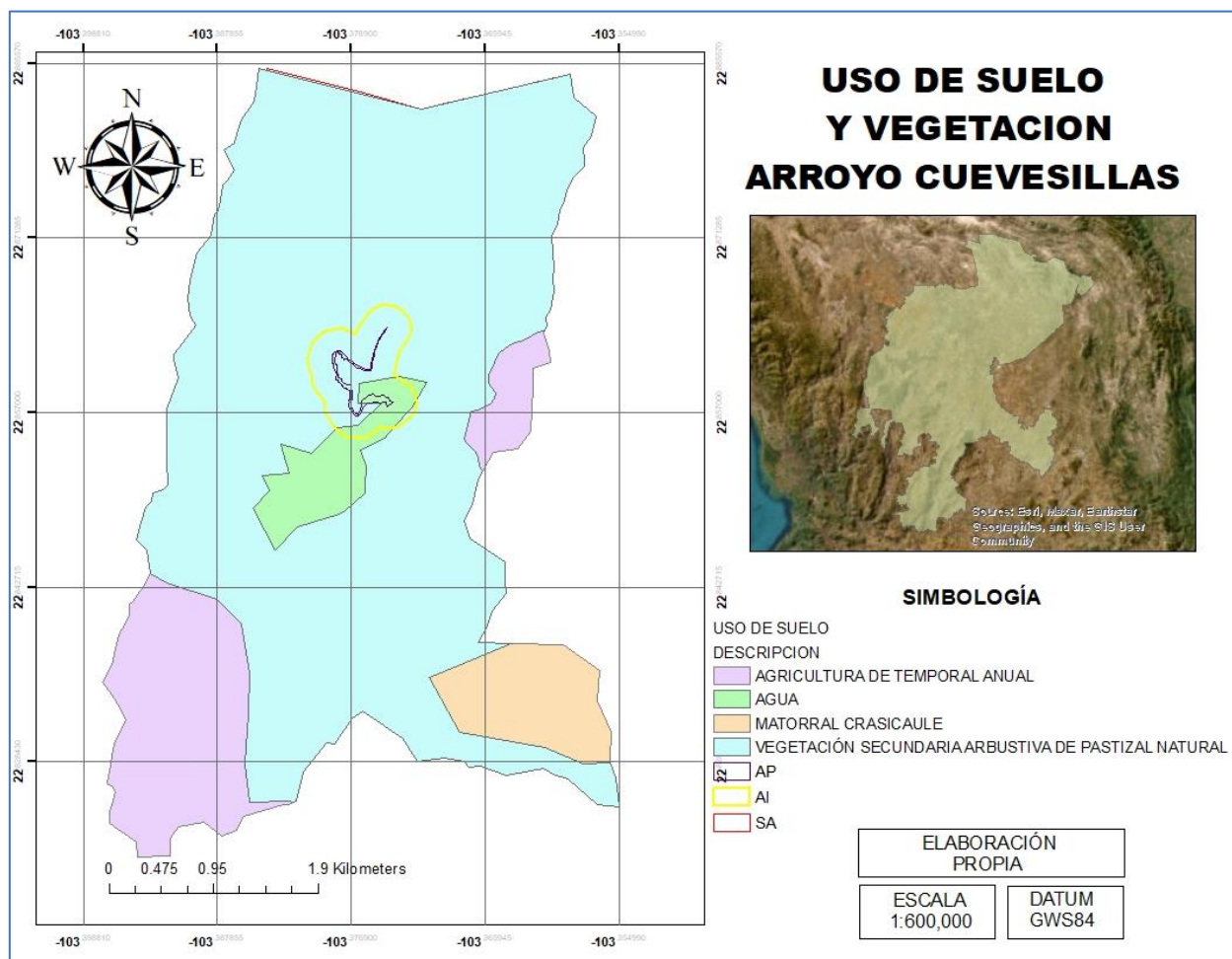


Ilustración 33. Uso de suelo y vegetación en el SA

TOPOGRAFIA

El área del proyecto se encuentra en la provincia de Sierra Madre Occidental (100%) y en la subprovincia de Mesetas y Cañadas del sur (61.7%) y Sierra y Valles Zacatecas (38.3%).

En municipio de Valparaíso tiene sistemas de topoformas de mesetas con valles (21.2%), Mesetas típicas (15.6%), Superficies de gran meseta con valles (12.0%), Cañón típico

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

(10.8%), valle intermontano (9.9%) Sierra alta con cañadas (5.1%), Sierra baja (4.7%), Valle intermontano (4.2%), sierra alta (3.1%), Superficie de gran meseta (2.9%), lomerío con cañadas (2.4%) valle intermontano con mesetas (2.2%) Sierra baja con mesetas (0.4%) Bajada típica (0.3%) y llanura aluvial de piso rocoso o cementado (0.1%).(INEGI, 2020)

En la ilustración **topografía en el SA** se muestra la imagen gráfica del relieve existente en el SA, AI y AP.

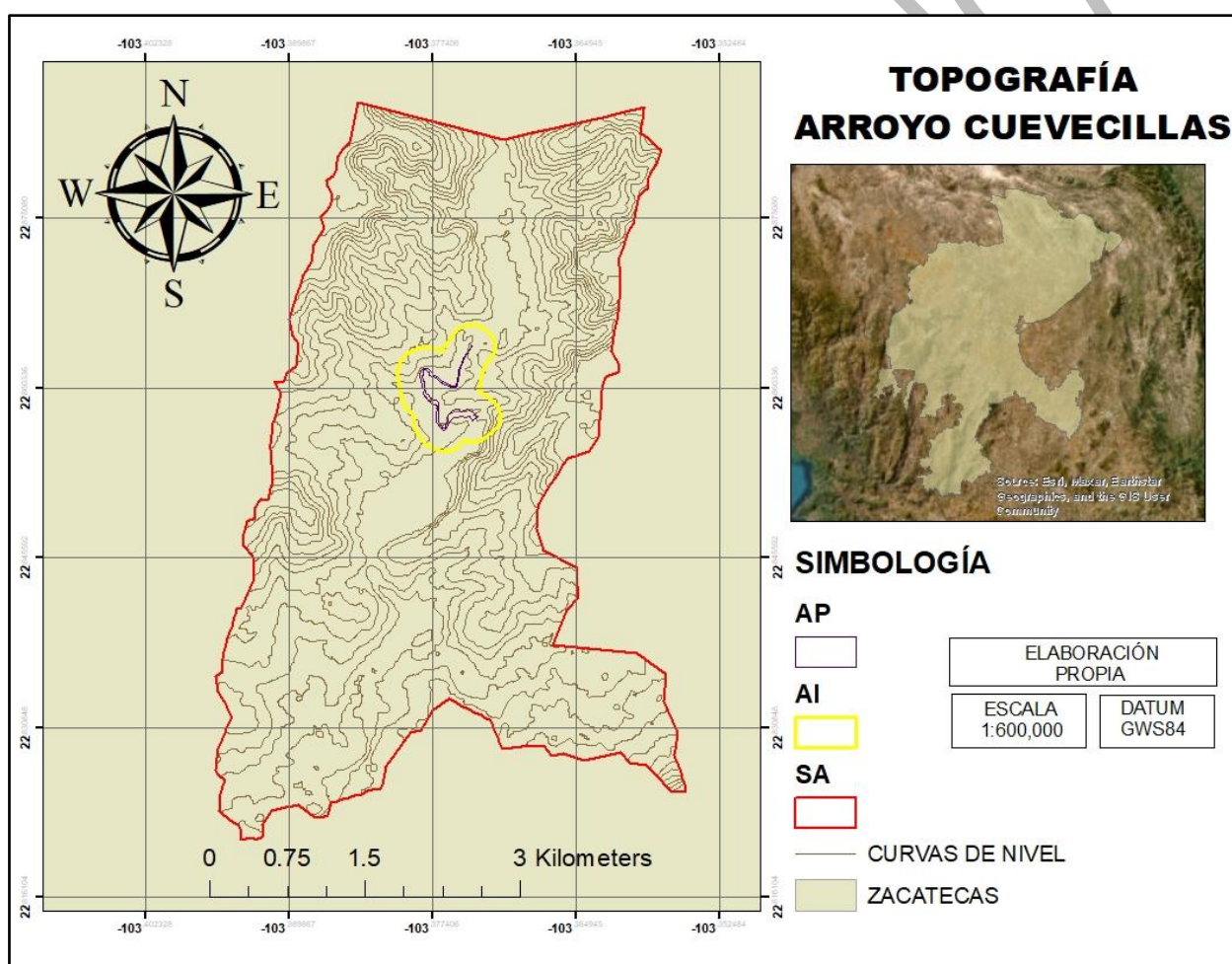


Ilustración 34.Topografía en el SA

4.2.2. Medio biótico

El territorio del municipio de Valparaíso no es homogéneo en su fisiografía. Situado entre la Sierra Madre Occidental y la Mesa del Centro, el sistema de topoformas se compone con sierras, lomas en bajada y valles, y algunas partes valle con lomerío.

En el mapa de zonificación y rodalización del sistema ambiental para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie de la cuenca hidrológica y que se reconoció como límites del Sistema ambiental (SA) en el proyecto, así mismo para determinar los diferentes tipos y usos de suelos presentes en el sistema ambiental.

Para concretar este apartado tomando en cuenta el tipo de proyecto (extracción de arena sobre el cauce de un arroyo) fue necesario realizar una rodalización del sistema ambiental conjuntamente con el predio en donde se realiza la extracción de arena y grava en el municipio de Valparaíso Zacatecas de forma muy general ya que no se afectará vegetación alguna, es por ello que se implementó una técnica sencilla sin esquema de muestreo que permita conocer los tipos de combinaciones vegetales, la densidad y la frecuencia de la especies, así como su abundancia.

Listado de flora y fauna silvestre

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

Dentro de la vegetación mayor se incluyen todos los árboles, cactáceas columnares y cactáceas candelabriformes, 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.

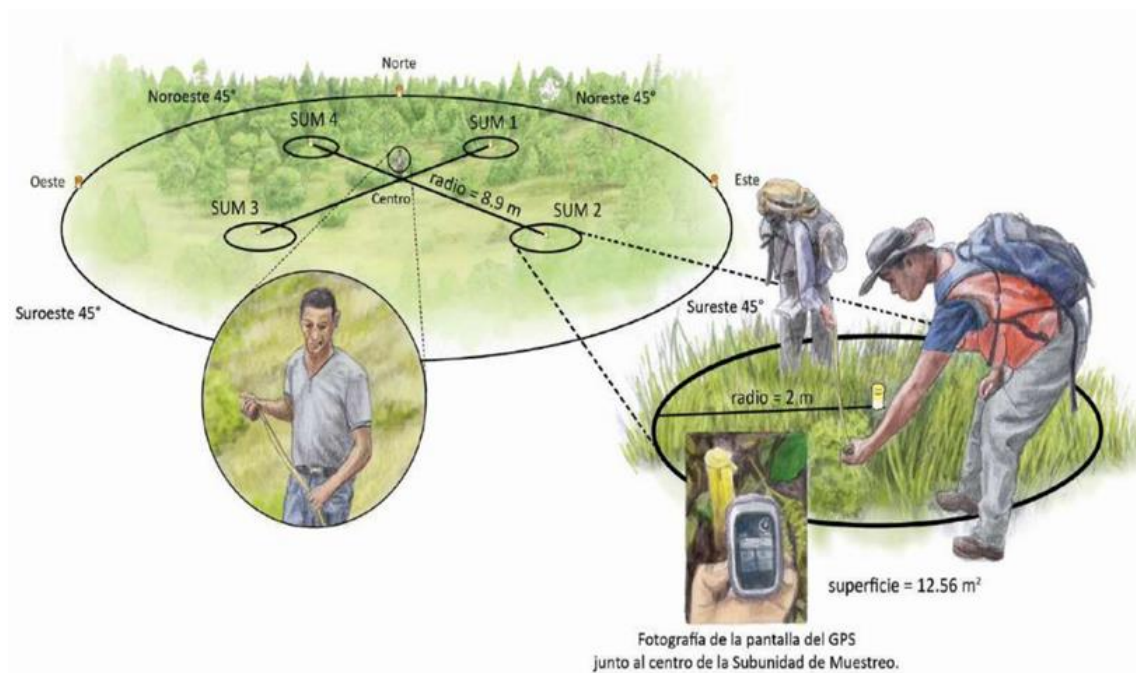


Ilustración 35. Ejemplo de Unidad de Muestreo.

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 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.

Coordenadas de los puntos de muestreo para flora y fauna.

Tabla 37. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo.

Sitio de muestreo	Unidad de muestreo	Coordenadas UTM	
		X	Y
Sistema Ambiental	SA-1	666795	2529346
	SA-2	667235	2527090
	SA-3	666207	2528187
	SA-4	665506	2526923
	SA-5	667307	2528688
	SA-6	665305	2529209
	SA-7	665377	2528077
	SA-8	667804	2529830
	SA-9	665745	2530332
	SA-10	666779	2530358
	SA-11	666253	2530893
Área de influencia	AI-1	666353	2528571
	AI-2	666948	2529234
	AI-3	666627	2528883
	AI-4	666958	2528884
	AI-5	666275	2529246
Área del proyecto	AP-1	666673	2528684
	AP-2	666467	2529122
	AP-3	666795	2529346

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

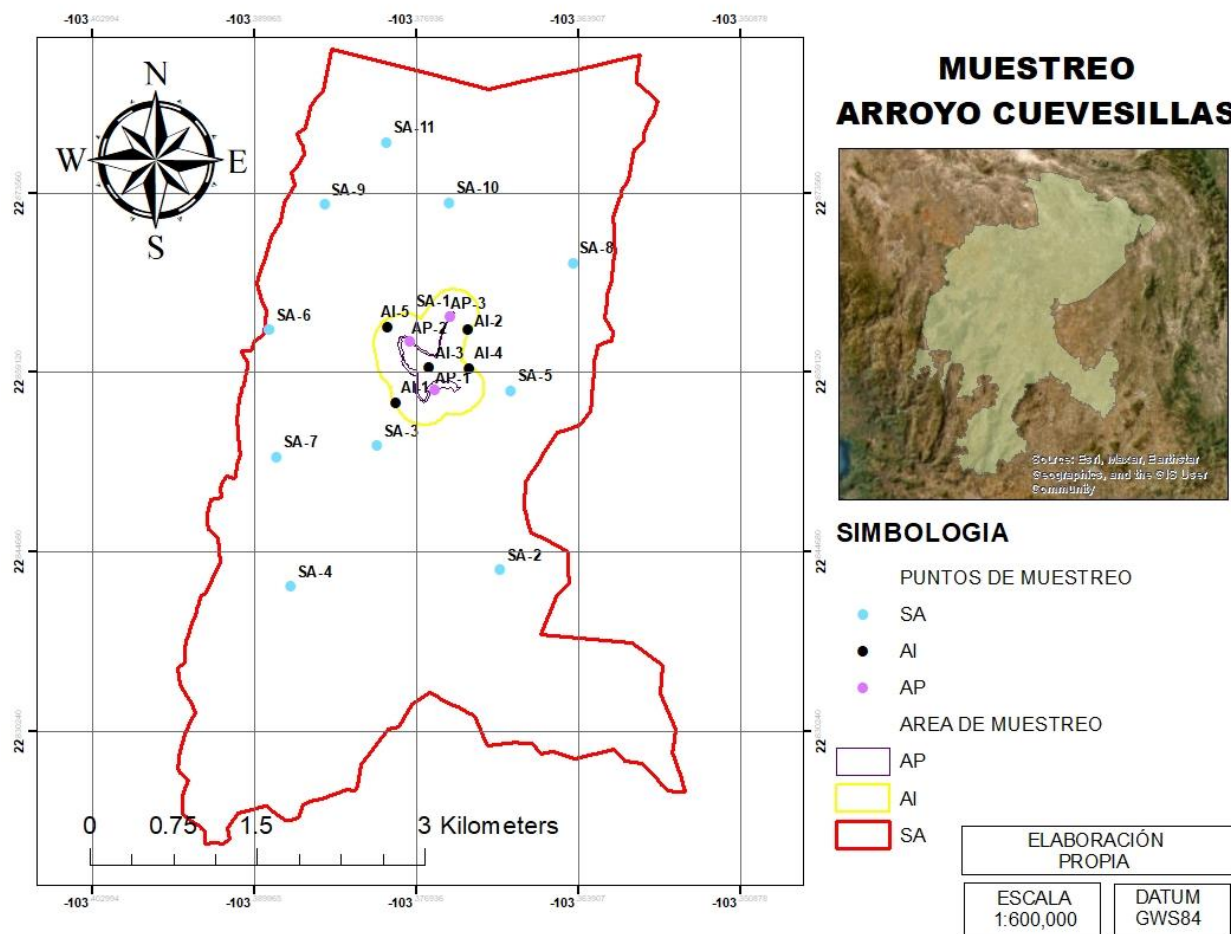


Ilustración 36.Mapa puntos de muestreo.

A continuación, se muestra la vegetación encontrada en las distintas áreas del proyecto (SA, AI y AP).

LISTADO FLORA ÁREA DEL PROYECTO

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

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	2	Ninguno	Ap 3,
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	35	Ninguno	AP-1 AP2-AP-3,
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>	4	Ninguno	AP-2, AP-3
Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	16	Ninguno	AP-1 AP2-AP-3,
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	18	Ninguna	AP-1 AP2-AP-3,
Gallito de monte	<i>Zinnia peruviana</i>	50	ninguna	AP-1 AP2-AP-3,
Vara dulce	<i>Aloysia gratissima</i>	1	Ninguna	AP-2,
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	2	Ninguna	AP-1, AP-2

Estrato arbóreo (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
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	2	Ninguno	Ap-3

Estrato arbustivo (AP)

Tabla 40. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Vara dulce	<i>Aloysia gratissima</i>	1	Ninguna	AP-2

Estrato herbáceo (AP)

Tabla 41. Vegetación encontrada en el área de proyecto (AP).

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	35	Ninguno	AP-1 AP2-AP-3,
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>	4	Ninguno	AP-2, AP-3
Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	16	Ninguno	AP-1 AP2-AP-3,
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	18	Ninguna	AP-1 AP2-AP-3,

Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	3	Ninguna	AP-1, AP-2
Gallito de monte	<i>Zinnia peruviana</i>	50	ninguna	AP-1 AP2-AP-3,

Tabla 42.Evidencia fotográfica del área de proyecto (AP).

Fotografías de los muestreos realizados en el AP





LISTADO FLORA ÁREA DE INFLUENCIA

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
--------------	-------------------	----------------------	--------------------------------	--------------------

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	4	Ninguno	AI-1 AI-2
Popotillo carátacua	<i>Baccharis pteronioides</i>	12	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5
yuca	<i>Yucca filifera</i>	4	ninguna	AI-1 AI-2,AI-3
malva	<i>Malva parviflora L</i>	9	ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Azomite	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	7	Ninguna	AI-2,AI-3,AI-1
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	32	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5
Estafiate	<i>Artemisia ludoviciana</i>	23	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
Epazote	<i>Chenopodium graveolens</i>	1	Ninguna	AI-1
manzanilla	<i>Chamaemelum nobile</i>	32	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5
nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	8	ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5

Estrato arbóreo (AI)

Tabla 44.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>	4	ninguna	AI-1 AI-2,AI-3
nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	8	ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5

Estrato arbustivo (AI)

Tabla 45.Vegetación encontrada en el área de influencia (AI).

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Azomite	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	7	Ninguna	AI-2,AI-3,AI-1
Estafiate	<i>Artemisia ludoviciana</i>	23	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 Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Popotillo carátacua	<i>Baccharis pteronioides</i>	12	Ninguna	AI-1 AI-2, AI-3, AI-5
---------------------	-------------------------------	----	---------	-----------------------

Estrato herbáceo

Tabla 46. Vegetación encontrada

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	32	Ninguna	AI-1 AI-2, AI-3, AI-4, AI-5
Cielito	<i>Ageratum corymbosum</i>	2	Ninguna	AI-3
Popotillo carátacua	<i>Baccharis pteronioides</i>	41	Ninguna	AI-1 AI-2, AI-3, 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
Epazote	<i>Chenopodium graveolens</i>	1	Ninguna	AI-1
Zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	82	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 Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	8	Ninguna	AI-2,AI-3, AI-4
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>	10	Ninguna	AI-2,AI-3, AI-4
manzanilla	<i>Chamaemelum nobile</i>	32	Ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-5
malva	<i>Malva parviflora L</i>	9	ninguna	AI-1 AI-2,AI-3, AI-4, AI-5

Tabla 47.Evidencia fotográfica de los muestreos en al AI

Fotografías de los muestreos realizados en el AI



Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



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

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

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Popotillo carátacua	<i>Baccharis pteronioides</i>	41	Ninguna	SA-3,SA-4,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-9
Azomiate	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	24	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-8,SA-9,SA-10,SA-11
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	43	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5,SA-6,SA-7,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-9,SA-10,SA-11
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
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>	23	Ninguna	SA-1,SA-2, SA-5,SA-6,SA-7,SA-8
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	18	Ninguna	SA-5,SA-6,SA-7,SA-8
Gatuño	<i>mimosa biuncifera Beneth</i>	64	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5
Huizache	<i>Vachellia</i>	32	Ninguna	SA-8,SA-9,SA-10,SA-11

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

malva	<i>Malva parviflora L</i>	9	ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5
-------	---------------------------	---	---------	--------------------------

Estrato arbóreo (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
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	23	Ninguna	SA-3,SA-4,SA-2,SA-5,SA-1
Álamo	<i>Populus alba</i>	1	Ninguna	SA-2
Gatuño	<i>mimosa biuncifera Beneth</i>	64	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5
Huizache	<i>Vachellia</i>	32	Ninguna	SA-3,SA-4,SA-2,SA-5SA-8,SA-9,SA-10,SA-11

Estrato arbustivo (SA)

Tabla 50.Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Nopal	<i>Opuntia</i>	38	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-6,
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	7	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,
Popotillo carátacua	<i>Baccharis pteronioides</i>	41	Ninguna	SA-3,SA-4,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8,SA-9
Azomiate	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	24	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-8,SA-9,SA-10,SA-11
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>	23	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-5,SA-6,SA-7,SA-8

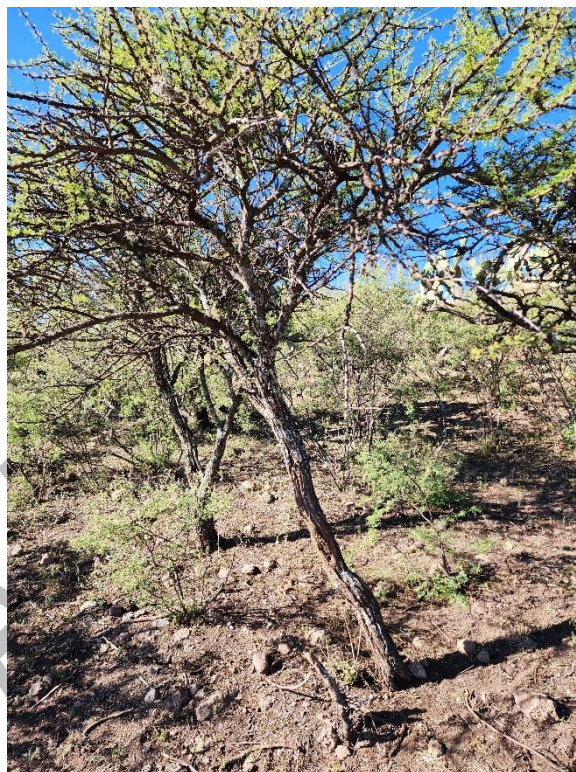
Estrato herbáceo (SA)

Tabla 51.Vegetación encontrada en el sistema ambiental (SA).

Nombre común	Nombre científico	Numero de individuos	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	43	Ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5,SA-6,SA-7,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-9,SA-10,SA-11
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>	18	Ninguna	SA-5,SA-6,SA-7,SA-8
malva	<i>Malva parviflora L</i>	9	ninguna	SA-1,SA-2,SA-3,SA-4,SA-5

Tabla 52.Evidencia fotográfica de los muestreos en al SA.

Fotografías de los muestreos realizados en el SA



Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.





FAUNA

Para realizar el muestreo de fauna se trazó una ruta (trayecto) de observación entre los puntos ya definidos; en este trayecto se recabaron datos de acuerdo con los avistamientos que se tuvieron de excretas, madrigueras, aves en el aire y sus cantos. Cabe recalcar que se tuvo cierta dificultad de registrar los avistamientos de aves debido a sus apariciones espontáneas. Por último, se realizó la identificación y se elaboró una lista de las especies de acuerdo con los nombres comunes que nos proporcionó una persona local que conoce de la flora y fauna del lugar.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 53. 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
Mariposa pasionaria mexicana	<i>Dione moneta ssp. poeyii</i>	1	Ninguno	AP-1
Mosquero negro	<i>Sayornis nigricans</i>	2	ninguno	SA-3 AP-2
Caballito del diablo	<i>Enallagma civile</i>	1	Ninguno	AP-3
Chilero	<i>Tyrannus vociferans</i>	1	Ninguno	AP-1
Chorlito rojo	<i>Charadrius vociferus</i>	2	Ninguno	AP-1, AP-2
Tortolita cola larga	<i>Columbina talapacoti</i>	2	Ninguno	SA-2
Halcón de cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	1	Ninguno	SA-4
Cuervo	<i>Corvus Corax</i>	3	Ninguno	AI-2, AI3
Zopilote	<i>Aura Cathartes</i>	3	Ninguno	SA-3, SA-4
Colorado	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	Ninguno	AI-2
Aguililla	<i>Caracara plancus</i>	1	Ninguno	SA-11

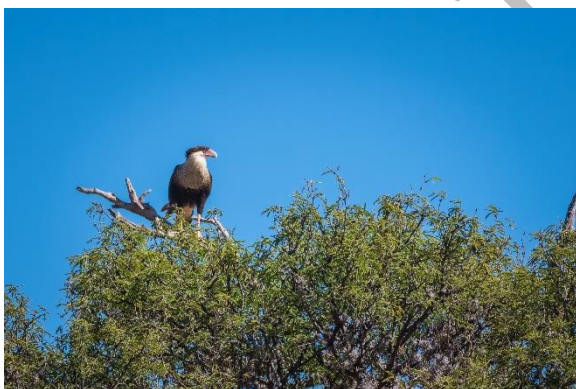
Garceta	<i>Ardea herodias</i>	2	Ninguno	AP-1,AP-2,
---------	-----------------------	---	---------	------------

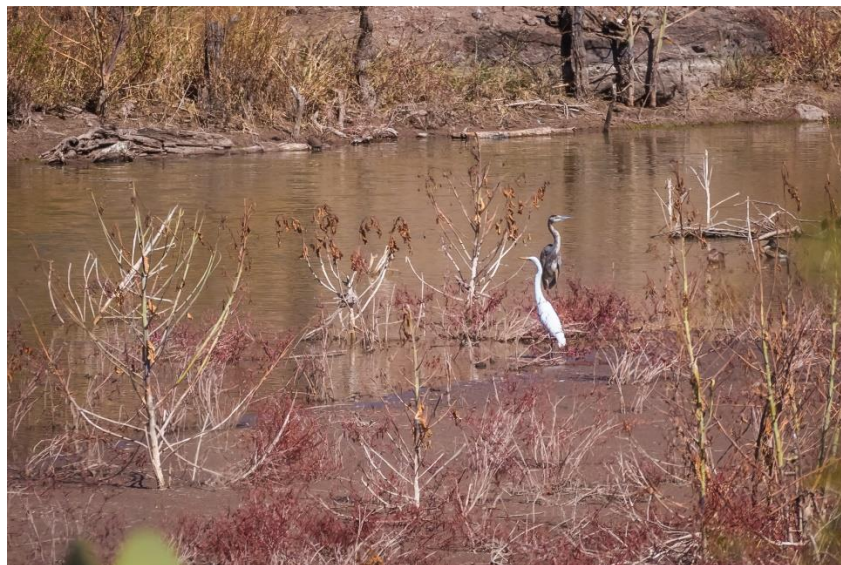
Tabla 54.Evidencia fotográfica de fauna encontrada en el SA, AI y AP

Fotografías de la fauna encontrada



Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.





4.2.3. Paisaje del SA

Los criterios de evaluación de la calidad de paisaje se basaron en los métodos propuestos por Conesa Fernández-Vítora (1995), que contempla las siguientes variables:

- La visibilidad. - También denominada cuenca visual. El aprovechamiento de arena es bajo y sobre el lecho del arroyo por lo que este no es completamente visible desde la comunidad de las Pomas o de la carretera federal Fresnillo-Valparaíso es un sitio que intermitentemente es cruzado por caminos de terracería de acceso a los predios pecuarios.
- La calidad paisajística. - Aspecto subjetivo basado en las características intrínsecas, la calidad visual a 700 metros y la calidad del fondo escénico. Para este sitio la calidad paisajística es pobre, dado el alto grado de perturbación que presenta por actividades antropogénicas y brechas que atraviesan el Arroyo Cuevecillas construidos anteriormente y a los sinergismos provocados mayormente por el sobrepastoreo y cubierta vegetal poco significativa.

- **La fragilidad del paisaje.** - La zona no puede absorber los cambios que ya se han provocado. El factor ambiental preponderante es cambio de uso de suelo y con ello los demás atributos del paisaje.

Tabla 55.Valores paisajísticos del SA.

Valores Paisajísticos de Fines	
Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Apoyándose en la curva de la función de Transformación Valor Relativo del paisaje (VR) versus Calidad Ambiental (CA) cuya escala va de 0 (calidad pobre) a 1 (máxima calidad), (o de 0 a 100%), se calculó la calidad del paisaje mediante la siguiente ecuación:

$$VR = K * Va$$

Donde:

Va = Escala Universal de Fines (de Feo a Soberbio) = 2 (vulgar)

$K = 1.125 [P/d * Ac * S]^{1/4}$

P = Ratio (tamaño medio de las poblaciones cercanas) = 3

d = Ratio, función de la distancia media en kilómetros a las poblaciones próximas. (Distancia media a éstas) = 1

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual. (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0). Para el caso actual tomamos (buena) = 3

S = Superficie desde la que es percibida la actuación (cuenca visual), Función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1). Para el presente caso, tomamos: (pequeña) = 2

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

No. Habitantes	P	Distancia (KM)	d
1 - 1,000	1	0 - 1	1
1,000 - 2,000	2	1 - 2	2
2,000 - 4,000	3	2 - 4	3
4,000 - 8,000	4	4 - 6	4
8,000 - 16,000	5	6 - 8	5
16,000 - 50,000	6	8 - 10	6
50,000 - 100,000	7	10 - 15	7
100,000 - 500,000	8	15 - 25	8
500,000 - 1'000,000	9	25 - 50	9
Más de 1'000,000	10	Más de 50	10

Así que $VR = 1.125 [(3/1)(3)(2)]^{1/4} [2]$

Por tanto:

$$VR = 4.63$$

Intersectando el valor de VR con la curva de Calidad Ambiental (CA), se obtiene un valor de CA = 0.15 (Ver la siguiente figura Función de Transformación de Calidad Ambiental).

· FUNCION DE TRANSFORMACION

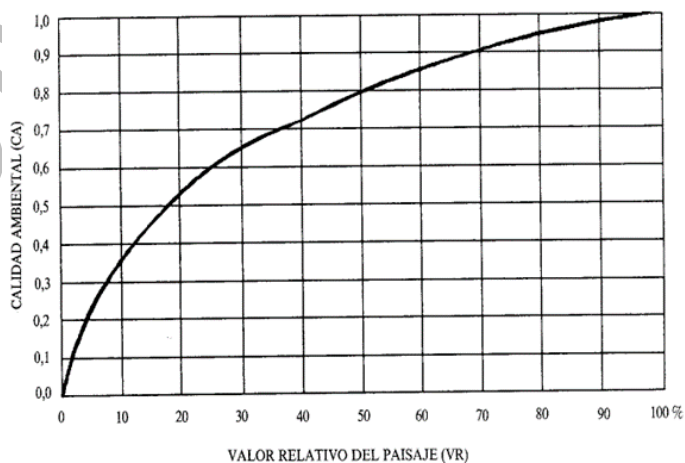


Ilustración 37. Curva de calidad ambiental.

CA = 0.15 esto es, de pobre calidad paisajística.

Según la clasificación que establece María Escribano en sus publicaciones del Ministerio de Obras Públicas de España (MOPU), “los principales elementos visuales son: la forma, la textura, así como la línea y contraste, por último, el color como complemento a todos ellos. Lo anterior dentro de un paisaje en el que se analice detalladamente su entorno” (Orozco Arias Silvia).

Calidad paisajística

La morfología del área con el matorral de huisaches, jarillas y tascates, con un estrato bajo cerrado, y algunas eminencias como las yucas y algunos pinos que dan remates visuales altos al paisaje del matorral, confieren al paisaje una calidad visual homogénea en el entorno inmediato, sin más elementos que complementen la calidad del paisaje como cuerpos de agua, siendo el color de la tierra absorbido por el color del matorral de un verde de tonos cenizos a amarillentos, en este contexto sin embargo, el fondo escénico al oeste del proyecto, se conforma por formaciones montañosas riolíticas con un buen confort visual que resalta en la monotonía del matorral, estas eminencias del paisaje se ubican al oeste a más de 2 Km. del proyecto.

Fragilidad

Dada la extensión de la cuenca visual conformada por el pastizal en el valle, y las montañas que la franquean al este y oeste con pinos y encinos, se puede asegurar que el paisaje tiene la capacidad para absorber los cambios que implica este proyecto sobre su estructura, pues esta será afectada en forma mínima en relación con la extensión de la homogeneidad del paisaje, y la cuenca visual por el conformada desde los puntos que implican la presencia de observadores.

Dentro del paisaje descrito es importante considerar los efectos antropogénicos que lo han afectado en el pasado, y que hoy forman parte de él, tales como los cambios de uso de suelo para la actividad agrícola, y la actividad pecuaria.

4.2.4. Medio Social

La configuración del territorio municipal es de figura irregular, se encuentra situado en las coordenadas geográficas extremas: Al norte 23° 09', al sur 22° 09' de latitud norte. Al este 103°11', al oeste 104°19' Longitud Oeste.



Ilustración 38. Macrolocalización municipal.

Extensión

El municipio cuenta con una extensión territorial de 5,649 km², representa el 7.52% del estado. En lo relativo a la tenencia de la tierra, el 60% es agrícola y se utiliza para cultivos de temporal, el 8% es utilizado en cultivos de riego, el 20% es de selvicultura, el 10% terreno rocoso y el 10% es terreno habitacional.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 56. Localidades en el municipio de Valparaíso.

NOMBRE	P. TOTAL	P. MASCULINA	P. FENENINA	P. ECOMA
Valparaíso	11676	5517	6159	6393
Acatita de Ameca	193	101	92	84
Ameca (La Hacienda)	457	210	247	208
Ameca el Viejo	172	93	79	91
El Astillero	118	59	59	54
Atotonilco	206	102	104	115
Boquilla del Refugio	272	132	140	140
Calera de San Miguel	200	96	104	104
Los Caracoles	246	126	120	139
Corralitos	145	80	65	63
Cueva Grande	235	125	110	125
Felipe Ángeles (Past	149	77	72	70
La Florida	113	45	68	51
Francisco I. Madero	266	127	139	121
Jamaica	118	57	61	60
Lobatos	1199	587	612	628
Mala Noche	275	126	149	134
Milpillas de la Sier	531	257	274	274
Mimbres	418	177	241	202
El Mirador	152	74	78	77
Colonia Morelos	217	97	120	104
Paso de Huasamota	146	72	74	58
Peñitas de San Mateo	288	144	144	157
Las Pomas (Las Palomas)	143	83	60	74
Potrero de Gallegos	410	193	217	200
Puentillo	114	63	51	63
El Resbalón	156	75	81	73
Romerillo del Sur (E	121	59	62	60
El Salitre	152	69	83	70
San Antonio de Padua	836	402	434	436
San José de Llanetes	224	93	131	119
San José del Vergel	451	202	249	233
San Juan Capistrano	434	213	221	202
San Martín (San Mart	307	158	149	144
J. Jesús González Or	1155	551	604	602
San Miguel	460	202	258	242
San Pedro de la Sier	336	164	172	138

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Santa Ana de Arriba	197	94	103	99
Santa Lucía de la Si	788	375	413	387
Santa Potenciana de	198	94	104	105
Santa Potenciana de	194	98	96	103
Santa Rosa de Lima	156	70	86	87
San Rafael de las Ta	418	208	210	177
Ranchito del Tanque	244	134	110	128
Los Tanques de Santa	198	99	99	101
Tejones	166	76	90	88
El Tejuján	142	70	72	70
Trojes	479	212	267	238
El Tullillo	173	96	77	70
Xoconostle	348	168	180	171
El Zapote	147	69	78	73
Los Zapotes	101	50	51	52
El Puentillo (El Jar	178	92	86	76
Presa del Rosarito	104	54	50	44
Rancho Viejo	113	57	56	49
El Sauz de la Sierra	111	57	54	56
Chaligüey (Nogalitos	149	73	76	59
Cumbres del Valle	450	212	238	244
San José del Refugio	220	125	95	105

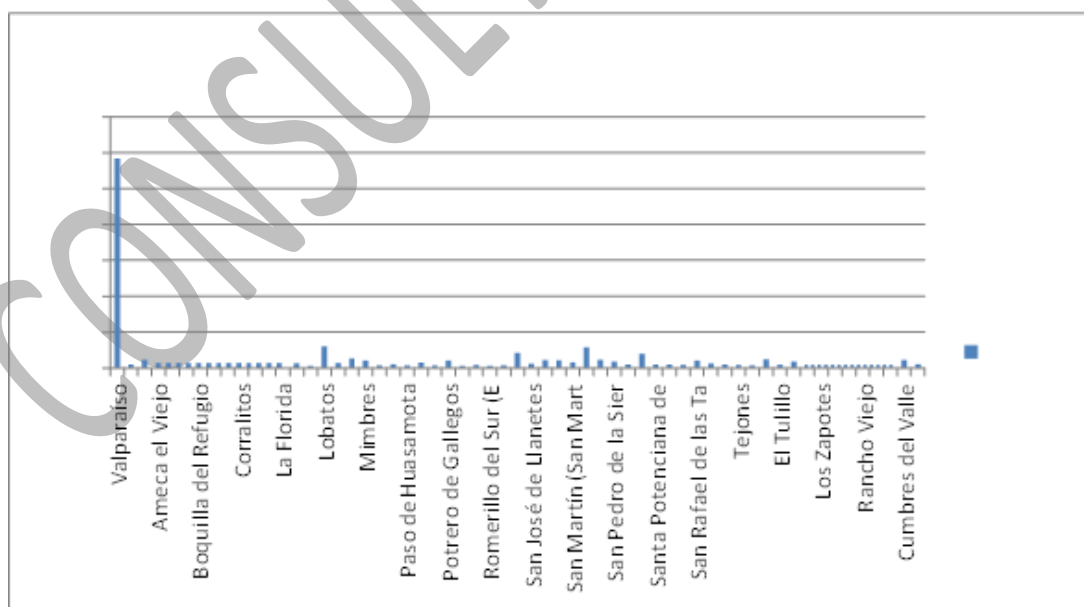


Ilustración 39. Población total

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

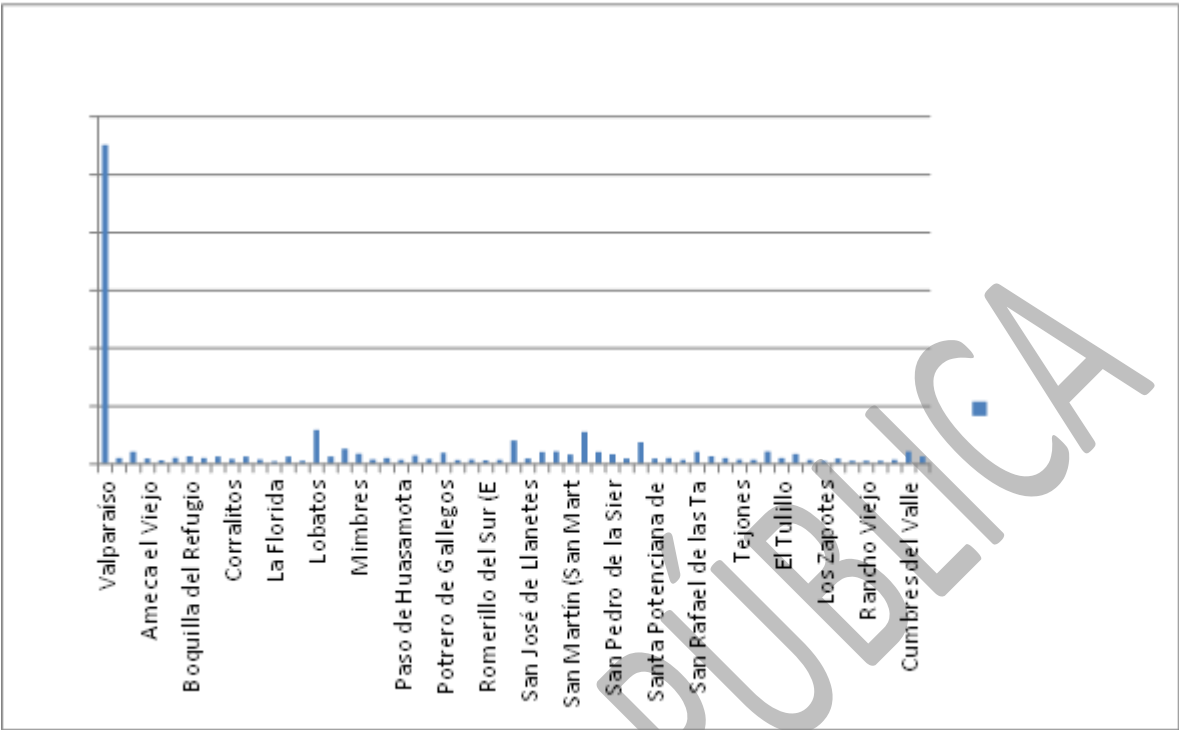


Ilustración 40.Población total masculina.

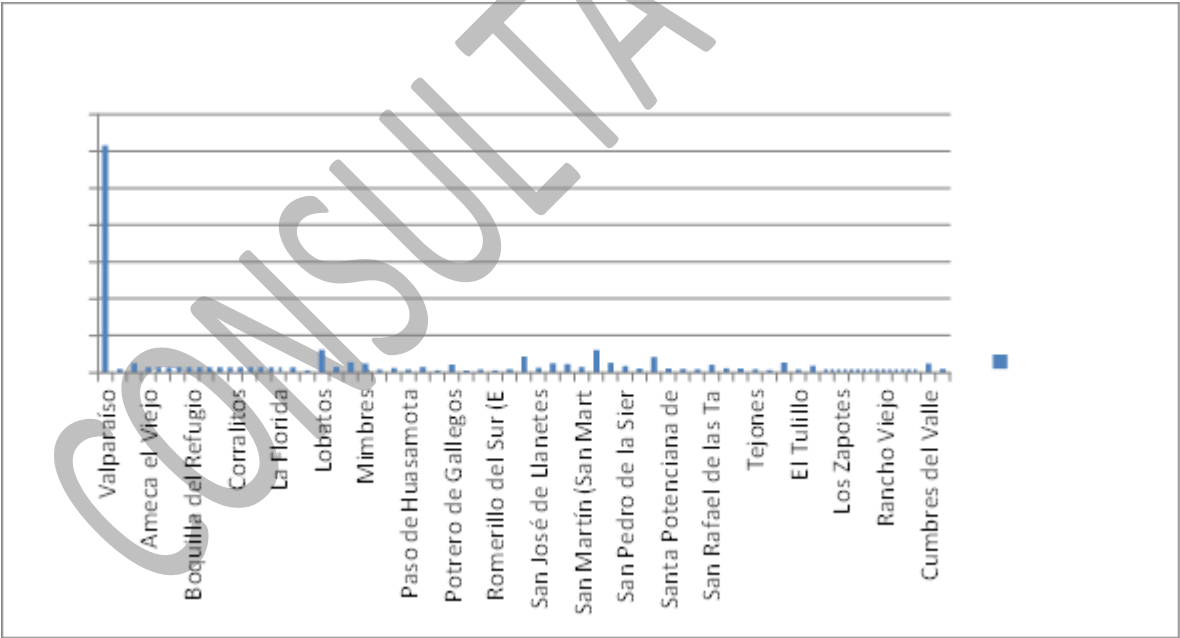


Ilustración 41.Población total femenina.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

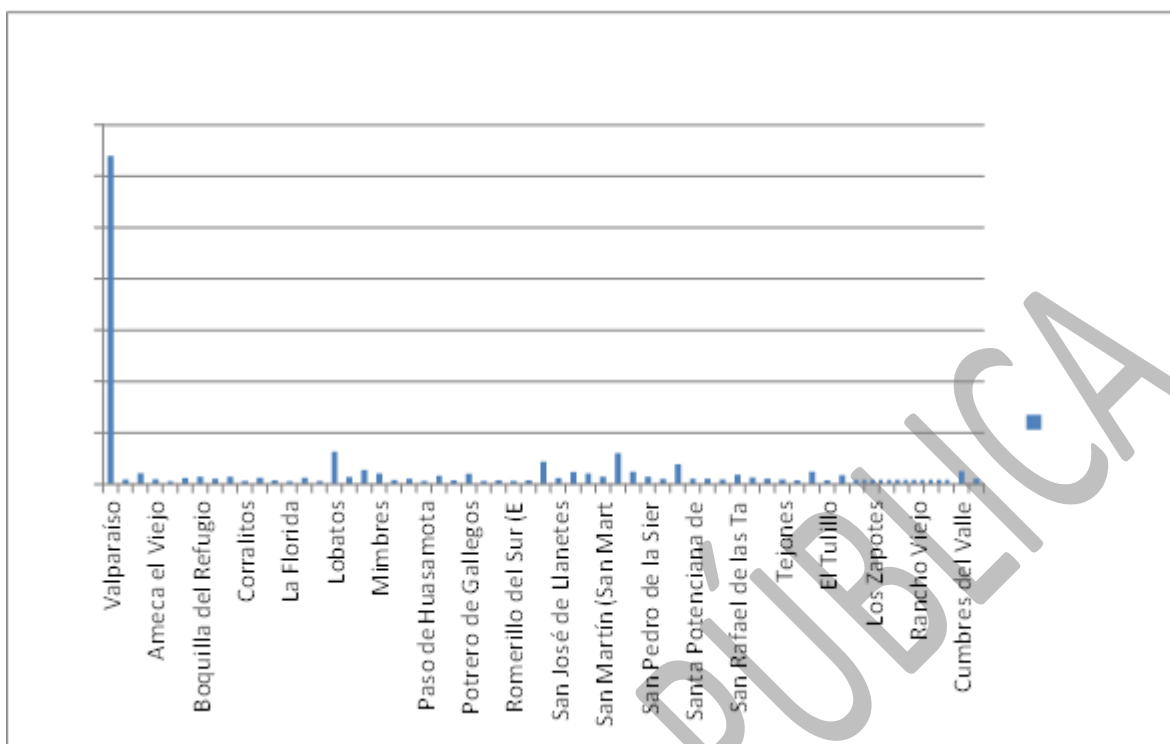


Ilustración 42. Población económicamente activa.

Tabla 57. Comunidades del municipio de Valparaíso.

FID	NOM_LOC	CLAVE_GEO	X	Y
1	Valparaíso	320490001	-103.567778	22.770278
2	Agua Fría de Abajo	320490007	-103.588889	22.7925
3	Atotonilco	320490015	-103.5925	22.786389
4	Boquilla del Refugio	320490018	-103.361667	22.818056
5	Calera de Castañón	320490020	-103.392222	22.761944
6	Calera de San Miguel	320490021	-103.516944	22.928333
7	El Capulín de la Sierra	320490025	-103.590833	22.831389
8	Los Caracoles	320490026	-103.461667	22.988889
9	Cerritos	320490029	-103.2575	22.853333
10	El Refugio (Coyotes)	320490036	-103.492222	22.824722
11	Los Charcos	320490042	-103.280278	22.956389
12	Felipe Ángeles (Pastores)	320490049	-103.409444	22.734167
13	Jamaica	320490056	-103.501944	22.876111
14	Lobatos	320490059	-103.406111	22.825556
15	Loma de la Cruz	320490060	-103.471944	22.725278

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

16	Mala Noche	320490062	-103.421944	22.791389
17	Mimbres	320490067	-103.551667	22.858889
18	El Mirador	320490068	-103.456944	22.720278
19	Colonia Morelos	320490069	-103.351111	22.854722
20	Pabellón de Saucedá (Pabellón)	320490070	-103.331944	22.865556
21	El Peñillo	320490075	-103.363611	22.776944
22	Peñitas de Oriente	320490077	-103.503889	22.724167
23	Peñitas de San Mateo (Peñitas)	320490078	-103.459167	22.976944
24	Pilas de Soto	320490082	-103.415833	22.760833
25	Las Pomas (Las Palomas)	320490084	-103.371111	22.886111
26	Colonia Progreso (La Cadena)	320490086	-103.476667	22.948056
27	Puerta de Cadena	320490089	-103.506944	22.863333
28	Purísima de Carrillo (El Infiernillo)	320490090	-103.342778	22.733611
29	El Resbalón	320490091	-103.577778	22.745278
30	El Salitre	320490094	-103.468056	22.946944
31	San Antonio de Saucedá (Sauceda)	320490099	-103.342222	22.860556
32	San Isidro de los González (Corrales de Piedras)	320490104	-103.3575	22.846389
33	San José de Llanetes	320490107	-103.279167	22.913333
34	San José del Vergel (Colonia San José del Vergel)	320490108	-103.503611	22.779444
35	San Juan de Abajo	320490109	-103.549167	22.7975
36	San Juan de Arriba	320490110	-103.543333	22.809167
37	Colonia San Julián	320490112	-103.467222	22.948056
38	J. Jesús González Ortega (San Mateo)	320490114	-103.485278	22.887222
39	San Miguel	320490115	-103.516389	22.827778
40	San Rafael	320490119	-103.400556	22.788889
41	Santa Potenciana de Abajo (Ciana de Abajo)	320490124	-103.541111	22.775
42	Santa Potenciana de Arriba (Ciana de Arriba)	320490125	-103.525833	22.777222
43	El Sauz de San Mateo (Los Sauces)	320490129	-103.461667	23.002222
44	El Sauz de Oriente	320490130	-103.452222	22.761389
45	Tampico	320490132	-103.406944	22.788889
46	Ranchito del Tanque	320490133	-103.565	22.760833
47	Tejones	320490135	-103.5825	22.711389
48	El Tejuján	320490136	-103.628611	22.755556
49	Trojes	320490139	-103.535833	22.822222
50	Vicente Escudero (Viudas)	320490144	-103.435	22.728889

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

51	Xoconostle	320490147	-103.429722	22.765278
52	Hierbabuena	320490148	-103.314444	22.897222
53	Arroyo del Muerto	320490156	-103.509167	22.8475
54	Mesa de los Borregos (Los Borregos)	320490204	-103.506944	22.853333
55	El Potrerito	320490221	-103.383889	22.820278
56	El Terrero de San Miguel	320490246	-103.5075	22.831667
57	La Carreta	320490269	-103.439722	23.049722
58	Agua Fría de Arriba	320490325	-103.596111	22.8025
59	La Golondrina (Rancho los Rojo)	320490398	-103.477778	22.811667
60	La Mesita	320490441	-103.554444	22.773889
61	San Felipe (Potrero de la Mula)	320490482	-103.362222	22.839722
62	Fraccionamiento las Joyitas	320490599	-103.559444	22.793056
63	Fracc. del Movimiento Ciudadano Por la Democracia de Valparaíso	320490617	-103.557222	22.788056
64	Fraccionamiento Antorcha Campesina	320490637	-103.555	22.794444
65	Fraccionamiento Santa Cecilia	320490638	-103.559722	22.7875



Ilustración 43 .Grafica de distribución de la población por edades.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

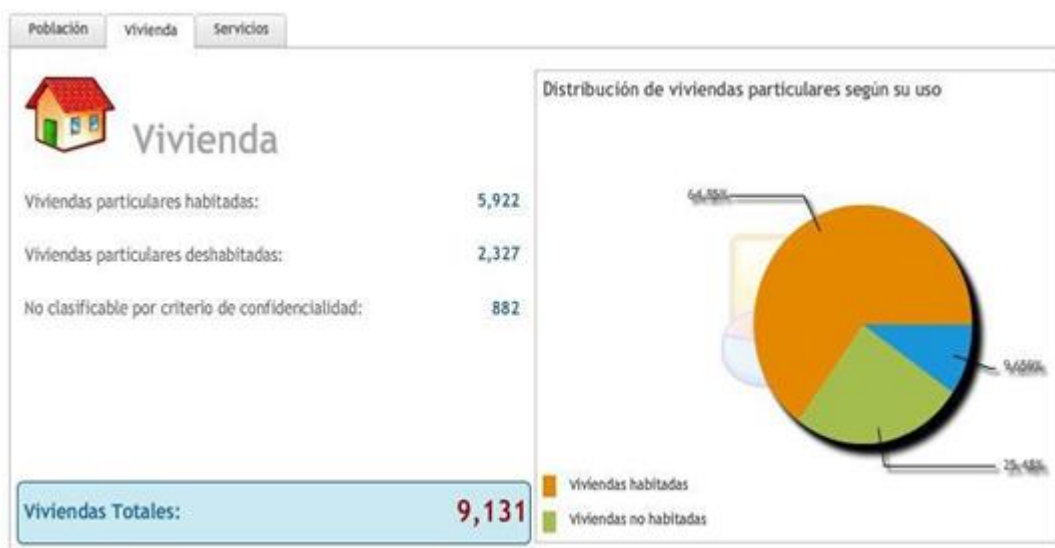


Ilustración 44. Grafica de vivienda en la región.

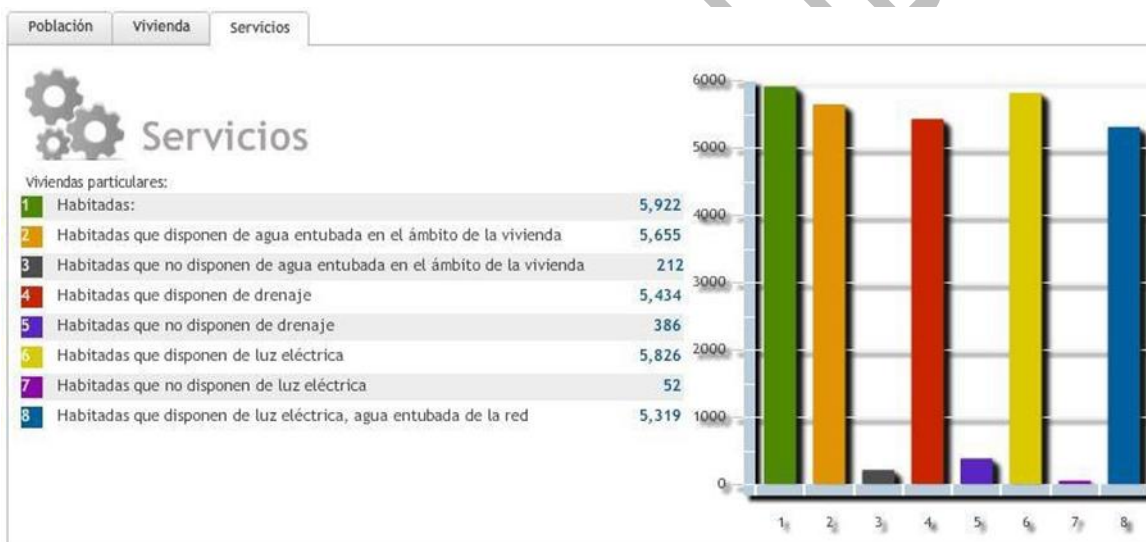


Ilustración 45. Grafica de servicios en la región.

4.2.5. Diagnostico Ambiental

Estructura del sistema

Con los elementos del inventario ambiental analizados en este capítulo IV, se procede a realizar un diagnóstico ambiental previo a la realización del proyecto en donde se analizaran e identificaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro

natural y grado de conservación del área de estudio y la calidad de vida que se pudiera dar en los habitantes de la zona por el aumento demográfico o por el movimiento de la integración de cadenas productiva de los diferentes producto agropecuarios y forestales que se den a consecuencia de la puesta en marcha del proyecto.

Para realizar este diagnóstico se tuvo la necesidad de elaborar diferentes cartas temática a través de la creación de un SIG y se imprimieron a tamaño doble carta o tabloide y se superpusieron una tras otra para detectar puntos críticos en el área del proyecto mismos que se representan en un plano a escala 1:50,000 como plano de diagnóstico. En el inventario ambiental pudimos observar condiciones del área antes de la operación, también pudimos definir algunas medidas de mitigación de impactos negativos que pudieran resultar de la puesta en marcha del proyecto y así mismo comparar alternativas en otras partes del predio para los trabajos en base a los componentes del medio físico, biológico y social.

De esta forma el inventario se llevó a cabo a través de la siguiente metodología:

La clasificación de las resistencias se asienta en el ordenamiento del total de elementos registrados de acuerdo con su mayor o menor oposición a la resistencia del proyecto y se señalan dos tipos de resistencia:

- Resistencia de tipo ecológico.
- Resistencia de tipo técnico.

Se han establecido tres niveles de impacto previsible, definidos de la siguiente manera:

- Impacto previsible alto. - Se produce cuando un elemento resulta aniquilado o muy dañado por la implementación del proyecto.
- Impacto previsible medio. - Se da por ser perturbado relativamente un elemento por el desarrollo del proyecto.
- Impacto previsible bajo o débil. - Se produce cuando el elemento resulta algo modificado por la implementación del proyecto.

Así mismo también se le da valor concedido a los elementos y el valor de un elemento se obtienen de un criterio globalizado que incluye varias características, tales como: Valor intrínseco, Rareza, Importancia, Situación en el medio y legislación que le afecta.

Se establecieron cinco grados de valor posibles para el elemento:

- Legal o absoluto. - Se da cuando dicho elemento está protegido o en proceso de serlo, mediante una ley que prohíbe o vigila estrechamente el correcto desarrollo del proyecto, o cuando resulta muy difícil conseguir el permiso gubernamental para llevar a cabo el proyecto.
- Alto. - Si el elemento exige a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especial obtenida por consenso.
- Medio. - El elemento en cuestión tiene características que hacen que su conservación sea de gran interés, sin necesitar un consenso general.
- Bajo. - Cuando la conservación y protección del elemento no es objeto de excesiva preocupación.
- Muy bajo. - Si la conservación o protección del elemento no supone ninguna preocupación ni para el público ni para el especialista.

Acoplando los tres niveles de impacto previsible y los cinco grados de valor, obtenemos seis grados de resistencia:

- Obstrucción o resistencia absoluta. - Cuando un elemento está protegido por una ley que reglamenta la utilización del equipo proyectado, de tal forma que dicho elemento debe de ser excluido en su totalidad. Se trata de un elemento que exige una gran inversión para vencer las dificultades técnicas casi insuperables.
- Resistencia Muy Grande. - Aplicada a un elemento que solo será perturbado en una situación límite, este tipo de elemento debe ser evitado si es posible, pues en el orden financiero y técnico utiliza otros espacios que suponen un esfuerzo considerable.

- Resistencia Grande. - En este caso el elemento a de ser evitado a causa de su fragilidad ecológica o por el costo extraordinario que supondría la realización técnica para respetarlo.
- Resistencia Media. - Se puede interferir en el elemento con ciertas condiciones a cumplir en los aspectos medioambientales, técnicos o económicos. Estas medidas de prevención o mitigación exigen un costo adicional.
- Resistencia Débil. - El elemento puede ser utilizado aplicando normas ambientales o técnico-económicas mínimas.
- Resistencia Muy Débil. - La intervención en este elemento no supone ningún inconveniente, ni en el ámbito técnico ni en el económico.

Después de haber analizado los tres niveles impacto previsible, los cinco grados de valor y los seis grados de resistencia, nos dimos a la tarea de aplicarle valores o asignarle símbolos para poder generar fórmulas que identifiquen en un plano la condición del sitio en donde se va a desarrollar el proyecto, así tenemos que para las variables o elementos se identifican con la letra mayúscula inicial:

- Vegetación "V"
- Suelos "S"
- Agua "A"
- Fauna "F"

Estos son los elementos o variables que a nuestro juicio son las más importantes para determinar el diagnóstico ambiental. A cada uno de estos elementos, dependiendo de la condición del terreno se indican los impactos a través de in número ordinario:

- Impacto Previsible Alto "1"
- Impacto Previsible Medio "2"
- Impacto Previsible Bajo "3"

Y para lo que respecta a los cinco grados de valor, estos se identifican a través de la primera letra en minúscula de su indicación:

- Legal o Absoluta “l”
- Alto “a”
- Medio “m”
- Bajo “b”
- Muy Bajo “mb”

Y por último se obtiene los seis grados de resistencia, los cuales están indicado a través de conjugación de sus dos primeras letras mayúscula y minúscula de su indicación y que se pone en al final de la fórmula que se selecciona para el lugar indicado, en el terreno donde se desarrolla el proyecto para el diagnóstico ambiental:

- Obstrucción “O”
- Resistencia Muy Grande “RM”
- Resistencia Grande “Rg”
- Resistencia Media “Rm”
- Resistencia Débil “Rd”
- Resistencia Muy Débil “Rmd”

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental identificaron la interrelación de los componentes y de forma particular, detectaron los puntos críticos del diagnóstico que consideramos conjuntamente con el promover en base a los siguientes criterios.

- **Normativos.** - Tomando en cuenta la facilidad o dificultad para superar las normatividades vigentes en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales (Agua, Fauna, Suelos, etc.).
- **De Diversidad.** - Utilizando criterios de la probabilidad de encontrar elementos distintos dentro de la población total, que afortunadamente y como se mencionó anteriormente el predio pertenece a una unidad homogénea de vegetación, de suelos y de geología.
- **Rareza.** - Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso

y está condicionado por el ámbito espacial, el predio del proyecto pertenece a un solo ámbito local, municipal, estatal y regional.

- **Naturalidad.** - Que estima el estado de conservación de la biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, para ello en este estudio se analizó en campo las actividades antropogénicas y a través de un análisis cronológico con los vecinos del lugar, así como de recorridos de campo se pudo constatar una actividad pecuaria intensa, así como, una actividad forestal altamente degradante.
- **Grado de Asilamiento.** - Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema, para ello en campo se identificó algunas especies de fauna silvestre que usan el predio como parte de su territorio y algunas especies vegetales, sobre todo de sucesión secundaria que se mueven para colonizar áreas perturbadas.
- **Calidad.** - Este parámetro se considera útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y del suelo. En base a este parámetro pudimos definir el estado actual de los estratos de cobertura encontrados en el predio.

En base a esta metodología aplicada en el predio para clasificar todos los componentes, inventariados en función de su vulnerabilidad o resistencia al proyecto se determinó que en predio existen dos fórmulas donde se nos indica los valores a considerar para zonificar el terreno en función del proyecto que se pretende establecer.

Los límites definidos para el sistema ambiental para el proyecto de extracción de arena y grava en el Arroyo Cuevecillas en la comunidad de Las pomas en el municipio de Valparaíso Zacatecas corresponden a una superficie de 1826 hectáreas, a su vez, delimitan el área de estudio, en donde se encuentran contenidos los factores ambientales que pudieran tener interacción con el proyecto, y que son representativos de las condiciones ambientales, dada la homogeneidad existente en la zona.

El sistema ambiental se caracterizó en base a la delimitación de la microcuenca más pequeña dentro de la subcuenca hidrológica alto Valparaíso (Las Pomas) en donde se

interpolan tres subsistemas (natural, socioeconómico y productivo). La percepción de la calidad ambiental se llevó a cabo por medio de un sistema de valoración semicuantitativa cuyos indicadores permiten describir las condiciones favorables para conservar la dinámica del sistema y tener un aprovechamiento racional y sostenible de éste. En el sistema ambiental existe diferentes tipos de vegetación y de usos de suelo.

Con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental actual, es decir, conocer las condiciones actuales del área propuesta para el desarrollo del proyecto y su área de influencia en forma previa al desarrollo de este, es necesario hacer un análisis del comportamiento de los procesos de deterioro y/o grado de conservación del área de estudio y las condiciones socioeconómicas de la población.

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de planos, obtenidos de la cartografía de INEGI, ESC. 1:50 000, que ya fueron analizados en el Capítulo anterior, analizando diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico del área de estudio. Ya dentro del terreno en base a la resistencia se identificaron las siguientes formulas específicas:

Recurso Natural: Flora

El tipo de vegetación existente en el área del proyecto y zona centro y al pie de las serranías de la región, se clasifica como un pastizal natural con vegetación de pastizal.

Las condiciones climáticas y edáficas, aunadas a la falta de agua, determinan que esta área no sea favorable para el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias rentables, así como tampoco existen especies de flora silvestre de interés comercial a gran escala. Actualmente en el área se realizan actividades de ganadería extensiva de ganado caprino y bovino, a través del aprovechamiento de la vegetación del lugar, existiendo un sobrepastoreo, lo que ha motivado la perturbación de esta, desplazando las especies de valor forrajero y aumentando la población de especies espinosas indeseables.

Concretamente en el sito del proyecto y en el área de influencia de desarrollo del proyecto existe ya un impacto generado por las actividades de explotación de diferentes recursos naturales renovables y no renovables como son los bancos de material, la extracción

minera de metálicos , la explotación de arena , así mismo el cambio de uso de suelo forestal para agricultura de temporal y el aprovechamiento del pastizal para el apacentamiento de ganado y la explotación forestal maderable de pino y encino que se han venido realizando en forma intermitente durante los últimos por los mismos pobladores de la región.

Sin embargo, aun cuando el desarrollo de estas actividades ha causado un impacto sobre el ecosistema, no se presentan alteraciones importantes, que hayan causado impactos sinérgicos o afectado a las poblaciones aledañas, debido a que estos impactos son localizados o puntuales.

El Arroyo Cuevecillas en la comunidad de Las Pomas es efímero de tipo intermitente que solo conduce agua en la temporada de lluvia de julio a septiembre y esporádicamente en el invierno lo que permite la supervivencia de una tipo de vegetación solo en la parte riverañá, más no así en el interior del cauce el cual se encuentra desprovisto de vegetación..

Así mismo se indica que el Arroyo Cuevecillas en la parte que comprende el área del proyecto se encuentra rodeada de tierras agrícolas, según se puede observar en la siguiente imagen, situación que ha provocado la desaparición temporal de vegetación original o de sucesión primaria y solo emergen una serie de especies arvenses que acompañan a la esporádica vegetación riparia conformada básicamente por mezquites (*Prosopis laevigata*)

Como resultado de la alteración de la flora silvestre en esta zona que comprende el área de influencia del proyecto , por el desarrollo de las actividades productivas de la población existente y la infraestructura de vías de comunicación aledañas, se ha provocado también la alteración del hábitat de la fauna silvestre, provocando el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas, remontándose hacia las partes cerriles de la Sierra San Pedro, la zona de la Viga Quemada y los Hornillos al norte o la sierra de del ejido mimbres y trojes al noreste de la sierra de Valparaíso donde existe una menor perturbación.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

En el área del proyecto es evidente el fraccionamiento del hábitat por causas como las obras de infraestructura carretera, así como el uso de suelo para la agricultura, además de algunas actividades de alto impacto como la extracción ilegal del suelo en algunas áreas y el aprovechamiento forestal de especies maderables, lo que ha ocasionado el alejamiento de la fauna hacia áreas de mayor cobertura, sin embargo para efectos del presente proyecto, se realizó una revisión de la literatura para hacer un listado de las especies que corresponderían al hábitat proporcionado por el tipo de vegetación presente y su ubicación geográfica, realizando además un muestreo para la determinación de las especies con ocurrencia en el área del proyecto como se muestra en la tabla correspondiente.

Tabla 58. Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable flora.

Descripción	Formula 1 dentro del área de extracción de arena	Descripción	Formula 2 en el sistema ambiental regional
La poca Vegetación riveriega existente dentro del arroyo cuevecillas, se presenta en forma general con un impacto previsible alto debido a que la vegetación está siendo presionada totalmente por actividades antropogénicas de tipo ganadero y extractivas, con un valor bajo ya que no es de preocupación de nadie incluyendo las autoridades, el impacto ecológico ahí ocasionado presenta un grado de resistencia muy débil ya que el costo de la recuperación ecológica no es	V1mbRmd	En cambio, en la parte regional en lo general la Vegetación se presenta con un impacto previsible medio con un valor medio y un grado de resistencia débil esto debido a que se fusionan las áreas altamente impactadas por el cambio de uso de suelo forestal a la agricultura de subsistencia y ganadería extensiva en los valles contra el estado ecológico de las serranías conformadas por bosques de pino encino.	V2mRd

significativo			
---------------	--	--	--

Recurso natural: Fauna

Como resultado de la alteración de la flora silvestre en esta zona, por el desarrollo de las actividades productivas de la población existente y la infraestructura de vías de comunicación aledañas, se ha provocado también la alteración del hábitat de la fauna silvestre, provocando el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas, remontándose hacia las partes cerriles de la Sierra San Pedro, la zona de la Viga Quemada y los Hornillos al norte o la sierra de del ejido mimbres y trojes al noreste de la sierra de Valparaíso donde existe una menor perturbación.

En el área del proyecto es evidente el fraccionamiento del hábitat por causas como las obras de infraestructura carretera, así como el uso de suelo para la agricultura, además de algunas actividades de alto impacto como la extracción ilegal del suelo en algunas áreas y el aprovechamiento forestal de especies maderables, lo que ha ocasionado el alejamiento de la fauna hacia áreas de mayor cobertura, sin embargo para efectos del presente proyecto, se realizó una revisión de la literatura para hacer un listado de las especies que corresponderían al hábitat proporcionado por el tipo de vegetación presente y su ubicación geográfica, realizando además un muestreo para la determinación de las especies con ocurrencia en el área del proyecto como se muestra en la tabla correspondiente.

Tabla 59.Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable fauna

Descripción	Formula 1 dentro del área de Extracción de arena	Descripción	Formula 2 en el sistema ambiental regional
-------------	--	-------------	--

Fauna con un impacto previsible alto debido a que la vegetación ha sido totalmente fragmentada, con un valor bajo ya que no es de preocupación de nadie incluyendo las autoridades, el impacto ecológico ahí ocasionado por una ganadería extensiva y una agricultura de subsistencia y un grado de resistencia muy débil ya que el costo de la recuperación ecológica no es significativo.	V1mbRmd	Fauna con un impacto previsible medio, un valor medio y un grado de resistencia débil esto debido a que se fusionan las áreas altamente impactadas por el cambio de uso de suelo forestal a la agricultura de subsistencia y ganadería extensiva en los valles contra el estado ecológico de las serranías conformadas por bosques de pino encino.	F2mRd
---	---------	--	-------

Recurso natural: Aire

En esta zona la calidad del aire es aceptable, ya que no existe una contaminación perceptible de la atmósfera, debido a la ausencia de fuentes fijas de emisiones de gases contaminantes, ya que no se encuentra establecida en esta zona ningún tipo de industria.

Las actividades productivas de la población que se realizan en el área de estudio generan principalmente la dispersión de partículas sólidas por la acción del viento, como son el desarrollo de las actividades agrícolas, desplazamiento de vehículos a través de brechas de terracería; sin embargo, esta dispersión de partículas se presenta en forma localizada y las cuales tienden a sedimentarse a cortas distancias del área donde se generan. Esta zona tiene una alta capacidad de dispersión debido a que se ubica dentro de una extensa llanura. Considerando que la maquinaria a utilizar para el proyecto trabajará 8 horas diarias, el resto de horas del día permite la sedimentación de polvos y sustancias suspendidas.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 60. Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable aire ambiental

Descripción	Formula 1 dentro del área de extracción de arena	Descripción	Formula 2 en el sistema ambiental regional
Aire con un impacto previsible bajo, un valor bajo y un grado de resistencia bajo, en un estado recuperable bajo técnicas de cultura ambiental entre la población que transitara por el área del proyecto, en donde se ha calculado Evm=3.929 t/año de (N ₂ O y CH ₄) y de Evm = 344. 9 t/año de CO ₂	S0bRB	Aire del medio con un impacto previsible bajo, un valor bajo y un grado de obstrucción bajo fácilmente controlable bajo técnicas de educación ambiental	S0bRB

Recurso natural: Suelo

El suelo que caracteriza al área de estudio es un Xerosol, cuya principal característica es la capa superficial de color claro y muy pobre en humus. En el área del proyecto se asocia con la subunidad de Haplico (del género haplos: simple), se simboliza como Xh. La clase textural a la que corresponde el suelo presente es media (2), en su fase durica. (INEGI 2002, carta estatal edafológica).

Tabla 61. Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable suelo.

Descripción	Formula 1 dentro del área de Extracción de arena	Descripción	Formula 2 en el sistema ambiental regional
-------------	--	-------------	--

Suelos con un impacto previsible alto, un valor medio y un grado de resistencia. Muy Grande, en un estado recuperable bajo técnicas de protección y conservación.	S1mRM	Suelos con un impacto previsible medio, un valor medio u un grado de obstrucción medio fácilmente recuperable bajo técnicas de compensación ambiental ya que así lo demuestran los resultados de los cálculos de la erosión hídrica $E = 4.34 \text{ ton/ha/año}$.	S2mRm
---	-------	---	-------

Recurso natural: Agua

Existen en la región del alto Valparaíso un total de 117 aprovechamientos de los que 84 son pozos, 30 norias y 3 manantiales, con un volumen de extracción anual de agua de 14.3 Mm³ que es utilizado por importancia en: Riego, uso de servicios, servicios público – urbanos, y uso doméstico – abrevadero. La recarga del acuífero es de 24.6 Mm³, lo que significa que existe un superávit o volumen de agua disponible de 10.3Mm³. La calidad del agua subterránea en cuanto a concentración de sólidos totales disueltos es de 250 a 400 pmm, similar a la existente en la zona centro del estado, considerada dulce desde el punto de vista físico – químico del agua que existe aquí es principalmente del tipo sódico – bicarbonatado. En las áreas propuestas para el desarrollo del proyecto los escurrimientos que se presentan durante la época de lluvias se dispersan siguiendo la pendiente natural del terreno sin llegar a formar un cauce definido. Debido a que estos arroyos son temporales, no se ha determinado el volumen de esorrentía por unidad de tiempo de éstos, el cual está determinado por la periodicidad, intensidad y duración de las lluvias que se presenten.

Los escurrimientos de estos arroyos son captados a través de tanques o presas, que son utilizados como abrevaderos para el ganado. Se considera que estos arroyos aún no

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

están contaminados, debido a que no se canalizan o desembocan en el cauce de éstos, drenajes u otro tipo de desechos.

Tabla 62. Cuadro de diagnóstico ambiental para la variable agua

Descripción	Formula 1 dentro del área de Extracción de arena	Descripción	Formula 2 en el sistema ambiental regional
Agua con un impacto previsible alto, un valor legal o absoluto y un grado de obstrucción.	A1IO	Agua con un impacto previsible alto, un valor medio y un grado de resistencia Medio, esta variable también se puede estabilizar fácilmente siempre y cuando se regule su aprovechamiento, y se controle su calidad y su cantidad en el uso, el escurrimiento en la región es alto y se prevé su continuidad futura por la existencia de una vasta superficie boscosa (Vm = 2 218,590.23m ³)	A1mRm

La interacción de los componentes bióticos y abióticos del SA da como resultado un sistema caracterizado por elementos xéricos, más o menos en regulares condiciones de conservación.

La biodiversidad del sistema es más bien baja en términos generales, aunque aumenta hacia los límites con otros sistemas que incluyen topoformas de alta pendiente (sierras).

Se identificaron pocas especies en estatus de riesgo, cuya sobrevivencia no estará en riesgo por el proyecto de extracción de arena.

No se identificaron amenazas serias al sistema por contaminación o derivadas por el desarrollo del proyecto, por su poca significancia en impacto al ambiente y por ser una zona con poca industria de transformación. El uso de suelo predominante es el agrícola, seguido del pecuario y el forestal.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará el proyecto de extracción de arena, es necesario determinar en primer término, las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio ambiente y después se detallarán cuáles son los componentes ambientales que puedan verse afectados por dichas acciones. Para ello, en primer término, es conveniente entender que acción es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto; para su correcta definición, ésta debe ser concreta, directa, bien definida y localizada; en este sentido, las acciones, deben ser:

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables
- Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.
- Fácilmente identificables: es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.
- Localizables: Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes

físicas

Asimismo, deben quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:

- Magnitud: superficie y volumen ocupados
- Flujo: caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc.
- Momento: en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Entre los instrumentos para determinar las acciones, podemos destacar los siguientes: listas de revisión, consulta a expertos, grafos de relación causa-efecto, cuestionarios, escenarios comparados, etc. Para el caso del aprovechamiento de arena y grava en el Arroyo Cuevecillas, se utilizó una lista de revisión y la consulta a expertos ambientales, agroecólogos así como al promovente y los mismos pobladores del sitio, aprovechamiento y el finiquito o término del proyecto, resaltando las siguientes:

Preparación del sitio

Elaboración de MIA, aviso a autoridades municipales.
Colocación de señalética.
Subsoleo.
Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.

Operación y mantenimiento

Excavación y extracción de tierra no comercial
Extracción de materiales pétreos.
Cribado.
Carga de material.
Transporte del material hacia área de proceso o patio de concentración fuera del predio.
Fortalecimiento de taludes.

Finiquito o término del proyecto (abandono)

Restauración del sitio.
Aplicación de medidas correctivas.
Clausura y abandono del banco.

Como se podrá observar en la tabla anterior, el grupo de expertos con apoyo de la lista de revisión y chequeo determinó un total de 13 acciones para el proyecto; de estas 4

corresponden a la fase de preparación del sitio, 6 corresponden a la fase del operación y mantenimiento y 3 corresponden a la fase de finiquito o abandono del proyecto.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en varios niveles; el primer nivel es de los subsistemas; el segundo nivel corresponde a los medios; el tercer nivel se refiere a los factores, que son concretos y definidos con claridad.

El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas Físico Natural, Actividades Socioeconómicas y Núcleos e Infraestructura y medios (inerte, biótico, perceptual, usos del suelo, primeramente; población y economía por una parte e infraestructura y servicios, estructura espacial de núcleos y estructura urbana, por otra).

A cada uno de estos medios pertenecen una serie de factores susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel.

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 fases, 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.

Tabla 63. Componentes ambientales susceptibles por afectarse.

SUBSISTEMA	MEDIOS	FACTORES
FÍSICO-NATURAL	Inerte o Abiótico	1.-Aire
		2.-Suelo
		3.-Agua
	Medio Biótico	4.- Fauna
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	Medio perceptual	5.-Componentes singulares del paisaje
		6.-Estructura de ocupación
	Población	7.- Características Culturales
		8.-Ingresos
SUBSISTEMA NUCLEOS E INFRAESTRUCTURA	Economía	9.-Infraestructura vial (caminos)
		10.-Equipamientos y servicios
	Infraestructura y servicios	11.-Forma y estructura de los asentamientos humanos

Se determino un total de 11 factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos de los cuales 5 corresponden al Subsistema Físico – Natural; 3 factores para el Subsistema Socio- económico y 3 factores ambientales para el Subsistema Núcleos.

5.1.1. Identificación de impactos ambientales

En base a lo anteriormente descrito, para el proyecto en cuestión se seleccionó una metodología adecuada para identificar los posibles impactos ambientales que posteriormente podrán presentarse durante las fases de implementación del proyecto, la metodología a utilizarse es la Matriz de Leopold la que relaciona causa-efecto.

En la matriz que aparece en los anexos se muestran los impactos ambientales identificados: se estimó un total de 176 interacciones, resultado de multiplicar 16 acciones por 11 factores ambientales susceptibles de recibir impactos; en la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican los impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente.

Después de un proceso de análisis conjunto, se determinó que, de las 176 posibles interacciones, solamente 119 son impactos importantes.

5.1.2. Indicadores de impacto

Para el proyecto en particular, se identificaron las áreas que potencialmente son susceptibles de un impacto, considerando los elementos que propone la normatividad: abióticos (Agua y suelo); bióticos (flora, fauna y paisaje); socioeconómicos; y atmosféricos. Para cada uno de estos factores se contemplaron los indicadores en las diferentes etapas del proyecto.

La descripción de los impactos ambientales identificados más importantes derivados de la ejecución del proyecto, son:

Calidad del Aire

La calidad del aire se verá afectada por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles y que se utilizarán en las etapas de planeación, operación y abandono (operaciones de limpieza, excavación, carga, acarreo, nivelación, etc.). También se verá afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos. Se anticipan impactos sobre este elemento las diferentes etapas del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo; se provocará la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del combustible (diésel), principalmente: el impacto será de carácter local, reversible a mediano plazo, permanente, parcial, sin sinergia, directo y negativo; el impacto se presentará como resultado de la emisión y dispersión de partículas sólidas a la atmósfera durante extracción de arena y el transporte, la maquinaria emitirá emisión de contaminantes a la atmósfera durante el tiempo que el aprovechamiento de arenas y gravas.

Aquí los desplazamientos del aire favorecen la dispersión de polvos y sustancias, no provocando inversión térmica y una alta estabilidad atmosférica.

RUIDO

El ruido generado durante actividades de extracción de arena y grava con maquinaria pesada, siendo los trabajadores y la fauna local los afectados. Se considera que el nivel

máximo alcanzará 57.42 dB; en relación con los ruidos y vibraciones, se presentará impacto, de tipo negativo, local, reversible a corto plazo, temporal, parcial, sin sinergia, directo y negativo.

La maquinaria que realice las actividades de extracción y compactación producirá ruido ahuyentando a la fauna circundante y en algunas ocasiones puede traer problemas para la salud del operador, por lo que se utilizará el equipo de protección individual adecuado.

También se generará ruido durante las acciones de mantenimiento de los caminos de acceso; (dentro del cauce del arroyo CUEVESILLAS) y durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten en el recubrimiento de los taludes finales. Este impacto es negativo, no significativo, temporal, local, de nivel medio y valor bajo.

MICROCLIMA

No tendrá afectación, pues para el tipo de proyecto no es necesario remover vegetación.

AGUA (HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA)

La acción de saneamiento del Arroyo cuevecillas, será una acción altamente positiva, debido a que el cauce del Río en el área de estudio será desazolver hasta llegar al firme, extrayendo un 65% de la arena y grava que en algunas partes tiene acumulaciones de más de 3 m de profundidad. Además, que una de las acciones de compensación de este proyecto será el de reforzar los taludes naturales del río con malla o geomalla y piedra bola del río para evitar lo más posible su degradación.

SUELO

El suelo no se verá afectado por el mantenimiento de vehículos, ya que este se realizará en talleres externos al área del proyecto.

El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso dentro del arroyo CUEVESILLAS en pleno aprovechamiento, provocarán impactos al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación de éste debido al desplazamiento continuo de vehículos.

Este impacto es negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor bajo y nivel medio.

FAUNA

La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área; se propiciará el desplazamiento de ejemplares hacia lugares más propicios para su desarrollo y refugio. Este impacto se considera negativo, semi permanente, significativo, local, de valor muy bajo y nivel bajo. Se anticipa un impacto adverso no significativo, temporal, local, indirecto, irreversible y mitigable por el ahuyentamiento de las especies faunísticas presentes en el área.

También se prevé la presencia de impactos adversos significativos para la fauna, puesto que se pueden ver afectadas algunas especies por el atropellamiento o aplastamiento por el desplazamiento de vehículos dentro del área.

RELIEVE

Las actividades de extracción del material determinan uno de los impactos más benéficos sobre el área del proyecto, debido a que estas recuperan en forma semipermanente el cauce y la topografía del terreno. Este impacto es positivo, significativo, puntual, permanente, de valor medio y nivel alto.

PAISAJE

La apariencia visual actual desaparecerá totalmente, debido a la extracción de arena, es un impacto directo, local, semipermanente, adverso, significativo y reversible. La calidad del paisaje sobre el cauce del río cambiará al realizar la extracción de arena, la calidad del ambiente será la misma a la actual, es un impacto directo, permanente, reversible y local.

De igual manera, la apertura y la explotación del cauce del arroyo cuevecillas en la extracción de arena y grava, afectará temporalmente el potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido; a medida que el cauce vaya siendo explotado, el material no conforme se pondrá sobre el piso y los taludes del arroyo.

En el sitio del proyecto, no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales.

POBLACIÓN

Durante la etapa de extracción de arena, la población se verá afectada de manera positiva respecto del nivel de ingresos, en virtud de que generan una demanda de mano de obra que hay en las poblaciones aledañas.

Asimismo, la entrada de recursos externos contribuirá a activar la economía local al aumentar la demanda de bienes y servicios, esto principalmente con los trabajadores externos y específicamente con los técnicos especializados. De esta manera, se contribuirá, aunque en baja proporción y de manera temporal, a generar empleos indirectos en la zona.; por lo que este impacto será benéfico de magnitud media baja e intensidad baja, directo, temporal y local, es un impacto positivo.

DEMOGRAFIA

Con el proyecto a desarrollar no existirá alteración de demografía de la población, debido a que no habrá llegada de personal de forma significativa a las poblaciones aledañas al proyecto, ni a la zona, los trabajadores empleados serán de la misma comunidad de Las Pomas del municipio de Valparaíso, es un impacto temporal y local.

CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES

Se anticipan impactos benéficos significativos, permanentes, directos e indirectos. Con lo que se garantiza que los empleados que se contraten tengan una fuente de empleo temporal, la calidad de vida de las familias y de los trabajadores será mejor que la actual, es un impacto benéfico, significativo para la población que trabaja directamente, así como para las personas que lo hacen de forma indirecta, es un impacto positivo para la región.

En cuanto a las actividades económicas, el comercio se verá beneficiado ya que la presencia de trabajadores en las inmediaciones tiene posibilidad de incrementar las ventas de productos alimenticios y de uso personal. La cantidad de trabajadores es

reducida por lo que se considera que la magnitud e intensidad de este impacto es bajo, directo, temporal y local, es un impacto positivo para la población.

5.1.3. Caracterización y valoración de los impactos

Se procedió a la caracterización y valoración de los impactos importantes identificados (119) 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), y
- **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.

- 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.

- 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 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.

Tabla 64. Atributos de los impactos (importancia del impacto)

NATURALEZA O SIGNO		INTENSIDAD (IN)	
		(Grado de destrucción)	
- Impacto beneficioso - Impacto perjudicial	+	- Baja	1
	-	- 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 Cuevecillas, Valparaíso, 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

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

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

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

Tabla 65. 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 irre recuperables.

Los resultados de la valoración de los impactos o de importancia del efecto de una acción sobre un factor, para las etapas de selección del sitio, aprovechamiento de materiales pétreos en el Arroyo Cuevecillas y término o finiquito del proyecto, aparecen en la tabla 66.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 66.Matriz de Impactos.

ACTIVIDAD COMPONENTES AMBIENTALES		ETAPAS DEL PROYECTO													
		PREPARACION DEL SITIO					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								ABANDONO DEL SITIO
		LIMPIEZA	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	SUBSOLEO	AHUENTAMIENTO 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	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO
SUELO	EROSIÓN														
	CALIDAD														
	MORFOLOGIA														
	COMPACTACIÓN														
AGUA	CAUDAL														
	DRENAJE														
	FLUJOS														
	DINAMICA														
FLORA	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 operación y mantenimiento 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 67.Impactos totales.

Etapa del proyecto	Número de impactos
Preparación del sitio	33
Operación y mantenimiento	54
Abandono del sitio	18

Total	105
--------------	------------

En la tabla 67 y 68 se muestran los impactos y la valorización de cada una de ellos, como ya se mencionó con anterioridad la etapa de operación y extracción 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.

CONSULTA PÚBLICA

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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 herbaceo	-	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	Parical	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 señalética	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 herbaceo	-	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 herbaceo	-	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
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 sinergico	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

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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
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	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 Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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
		Ruido	-	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
		Ruido	-	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
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 sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Periodico	1	Recuperable inmediato	20
		Ruido	-	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
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
		Dinámica	+	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 sinergismo	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 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
XII.- 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

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 68. 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	Moderada 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	Moderada 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	Moderada 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	Moderada 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	Moderada 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	Moderada 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 sinergismo	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	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Calidad de vida	Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23
		Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23
XIV.- Retiro de maquinaria y equipos	Suelo	Compactación	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Fauna	Reptiles	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Mamíferos	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	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	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Paisaje	Comp. del paisaje	+	Positivo	1	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Calidad de vida	Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23
		Gen. de empleos	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	23

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

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN, O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, define las medidas de prevención como: “Conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente”. De igual manera, este ordenamiento legal establece que las medidas de mitigación como: “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”.

Así pues, se hace necesario definir las medidas que se agruparán en función de su naturaleza con respecto a las etapas mencionadas anteriormente de acuerdo con la siguiente tipología:

- **Medidas preventivas**, las cuales van encaminadas a evitar en la medida de lo posible o minimizar los daños ocasionados por el Proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.
- **Medidas mitigadoras o correctoras**, son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del Proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.
- **Medidas compensatorias**, tienen por objeto producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al efecto adverso identificado.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 69. Medidas de prevención, mitigación o restauración que se realizarán.

Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO				
Colocación de señalética	Rompimiento y modificación de las capas más superficiales del suelo	Su	Prevención	Respetar profundidad para la colocación de anclajes
	Componentes del paisaje	Pa	Mitigación	Retirar la señalética al finalizar la obra
	Afectación a la fauna ocasionada por el ahuyentamiento debido a las actividades de la brigada de delimitación de las áreas.	Fa	Prevención	Capacitación al personal para el manejo integral de fauna.
	Pérdida de vegetación	Vg	Restauración	Restauración natural de la vegetación
Subsoleo y preparación de banco de material	Alteración en la compactación de suelo	Su	Restauración	Restauración natural del cauce del arroyo (por arrastre en temporada de lluvia)

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

	Ahuyentamiento de fauna local	Fa	Prevención	Ahuyentamiento previo y controlado al inicio de la obra
	Afectación a la calidad del paisaje	Pa	Restauración	Evitar obstáculos (montículos de materiales, residuos, etc) que interfieran en el cauce del río buscando su restauración natural
	Perdida de vegetación	Vg	Restauración	Restauración natural de la vegetación riveraña
ETAPA DE OPERACIÓN Y EXTRACCIÓN				
Excavación y extracción de material no comercial o tierra superficial	Emisiones de contaminantes (NO _x , SO _x y CO _x) que emite la maquinaria pesada que realizará el movimiento de la capa superficial	At	Prevención	Se aplicará un programa de mantenimiento de la maquinaria utilizada en las actividades de subsoleo
	Afectación por el ruido que genera el equipo y maquinaria por el movimiento del suelo.	At	Prevención	Se aplicará un programa de mantenimiento de la maquinaria utilizada en las actividades de subsoleo

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

	Afectación a la visibilidad y modificación del paisaje	Pa	Prevención	Se regará la superficie de trabajo antes de iniciar actividades y reforestará como compensación.
	Desplazamiento de fauna	Fa	Preventiva	Recorridos correspondientes de ahuyentamiento de fauna
			Mitigación	Recate y reubicación de fauna encontrado en el área de extracción
	Rompimiento y modificación de las capas superficiales del suelo	Su	Prevención	Respetar profundidad para la extracción evitando llegar a la roca madre
	Perdida de vegetación	Vg	Restauración	Restauración natural de la vegetación
	Modificación del cauce del arroyo	Ag	Prevención	Reforzamiento de los taludes
Extracción de material	Emisión de partículas de suelo producto de la carga de camiones para retirar el material pétreo.	At	Prevención	Se regará la superficie a desmontar antes de iniciar actividades.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

	Afectación por el ruido que genera el equipo y maquinaria por el movimiento del suelo sobrante	At	Prevención	Se llevará un Programa de mantenimiento de equipo y maquinaria utilizada en retirar el material de las excavaciones.
		Fa	Prevención	Recorridos correspondientes de ahuyentamiento de fauna
	Rompimiento y modificación de las capas superficiales del suelo	Su	Prevención	Respetar profundidad para la extracción evitando llegar a la roca madre
	Afectación a la calidad del paisaje	Pa	Restauración	Evitar obstáculos (montículos de materiales, residuos, etc) que interfieran en el cauce del río buscando su restauración natural
	Modificación del cauce del arroyo	Ag	Prevención	Reforzamiento de los taludes
	Perdida de vegetación	Vg	Restauración	Restauración natural de la vegetación

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Cribado de material	Emisión de partículas de suelo producto del cribado	At	Prevención	Se regará la superficie a cribar antes de iniciar actividades para disminuir la dispersión de polvos
	Afectación por el ruido que genera el equipo y maquinaria por el movimiento del suelo.	At	Prevención	Se llevará un Programa de mantenimiento de equipo y maquinaria utilizada en las cimentaciones.
	Afectación a la calidad del paisaje	Pa	Restauración	Evitar obstáculos (montículos de materiales, residuos, etc) que interfieran en el cauce del río buscando su restauración natural
Carga de material	Emisiones de contaminantes (NO _x , SO _x y CO _x) que emite la maquinaria pesada que realizará las actividades de carga y transporte.	At	Prevención	Se aplicará un programa de mantenimiento de la maquinaria utilizada en las actividades de construcción
	Emisión de partículas de suelo producto de la carga de material	At	Prevención	Se regará la superficie a cargar antes de iniciar actividades para disminuir la dispersión de polvos

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

	Afectación a la calidad del paisaje	Pa	Restauración	Evitar obstáculos (montículos de materiales, residuos, etc) que interfieran en el cauce del río buscando su restauración natural.
Transporte de material hacia el área de proceso o patio de concentración fuera del predio	Emisiones de contaminantes (NO _x , SO _x y CO _x) que emite la maquinaria pesada que realizará las actividades de carga y transporte.	At	Prevención	Se aplicará un programa de mantenimiento de la maquinaria utilizada en las actividades de construcción
	Emisión de partículas de suelo producto de la carga de material	At	Prevención	Se regará la superficie a cargar antes de iniciar actividades para disminuir la dispersión de polvos

Donde: Suelo (su), Fauna (Fa), Atmósfera (At), Paisaje (Pa); Vegetación (Vg); Agua (Ag)

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

Del análisis realizado en el Capítulo V del presente estudio ambiental, se determinó que la explotación del cauce del Arroyo Cuevecillas causará un impacto ambiental bajo sobre la calidad del suelo, hidrología, paisaje y fauna.

7.1. PRONOSTICOS DEL ESCENARIO

Basados en el diagnóstico ambiental elaborado en el capítulo V, se desarrolló una proyección en la que se presentan los resultados de los pronósticos ambientales en distintos escenarios (sin proyecto, con proyecto y sin medidas de prevención y mitigación y con proyecto sin medidas de prevención y mitigación).

Analizando los impactos positivos y negativos que se darán por el desarrollo del proyecto, podemos decir que es una obra que beneficiará socialmente a corto plazo, por la generación de fuentes de empleo, demanda de bienes y servicios y la obtención de un ingreso por la venta del material al promovente.

De manera general y en base a la información contenida en el presente estudio las condiciones ambientales presentes en la región del área de estudio no serán afectadas en forma significativa, y por el contrario el proyecto en análisis contribuirá a reactivar la economía local, ya que en esta zona existe un alto grado de desempleo.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

Tabla 70. Listado y ejecución general de actividades incluidas en el proyecto, de manera permanente durante todo el año

Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto y sin medidas de prevención y mitigación	Con proyecto y con medidas de prevención y mitigación
Suelo	Erosión hídrica moderada y leve y eólica. Presencia de vegetación leve Sin compactación en el cauce del arroyo.	La conformación del talud se vería afectada, provocando la modificación del cauce natural del río. Compactación de suelo en el cauce del arroyo.	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. Compactación de suelo en el cauce del arroyo por circulación de vehículos pesados

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

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 fuentes móviles (equipos) y por emisión de polvos. Contaminación por ruido.	El mantenimiento periódico de los equipos ayudará a disminuir las emisiones 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.	Deslizamiento por la extracción de materiales pétreos. Modificación del cauce del arroyo.	Deslizamiento por la extracción de materiales pétreos. Con el reforzamiento de talud y escalonamiento de estos se mantendrá el flujo del arroyo.
Flora	Sin modificaciones al ecosistema.	Pérdida de cubierta vegetal.	Compensación de vegetación ribereña.
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. Conservación de especies.

7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

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.

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. Por lo tanto, el Programa de Vigilancia es específico para la operación y explotación de arena y grava.

Tabla 71. Ejecución de actividades permanentes del proyecto

Actividades preventivas, correctivas o de mitigación	PROGRAMA Y EJECUCIÓN											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Mantenimiento previo de maquinaria y vehículos	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Manejar adecuadamente los residuos sólidos	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Cuidados en el manejo de aceites y combustibles	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Los desperdicios de cartón, bolsas de plástico, envases de vidrio y plástico, latas, etc., serán separados	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

cada uno y depositados en el basurero municipal												
Se evitará dejar residuos sólidos en los sitios de trabajo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Al excavar el suelo debe utilizarse para relleno el mismo material, para evitar que se erosione.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Protección y cuidado de fauna	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Evitar cacería, captura o cautiverio de fauna	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Permitir el libre tránsito y escape de fauna silvestre	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Señalización para tráfico fluido y constante, señales preventivas, restrictivas e informativas.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Reducción de velocidad de los vehículos	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Proteger, conservar y fomentar especies forestales	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Cuidar movimientos y tránsito de camiones y maquinaria	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Señalización en las áreas de trabajo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Utilización de mano de obra local	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Utilidades económicas derivadas de impuestos	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

para los pobladores vecinos												
Creación de fuentes de empleo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Replantación de especies silvestres nativas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Los trabajadores contarán con el equipo de protección personal	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Revegetación de terrazas y taludes	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Los trabajadores contarán con el servicio médico	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Cohesión de la comunidad en sus relaciones	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Restauración del sitio	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

El calendario se aplicará cuando se estén realizando actividades según sea el trabajo y solo durante el tiempo de permanencia y abandono de sitio.

Las medidas preventivas, correctiva o de mitigación se aplicarán conforme se ejecute el proyecto, con la finalidad de reducir al mínimo posible, los impactos ambientales identificados. En caso, de presentarse impactos secundarios no identificados, en la fase de la operación y mantenimiento, se llevarán a cabo las medidas técnicas para su prevención, control o mitigación.

El responsable de realizar la ejecución del proyecto, y de asegurar el cumplimiento de la aplicación de las medidas de prevención y correctivas, mitigación para reducir los impactos, monitoreos al agua, atmósfera, suelo, etc., será el promovente y el responsable técnico la supervisión de las

acciones de mitigación serán supervisados por las autoridades municipales, personal de la Delegación Estatal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y el procedimiento consistirá en recorridos, a la superficie donde se ejecute proyecto de extracción de arena, para verificar la aplicación de las medidas preventivas, correctivas y de mitigación en las áreas de trabajo, donde se verificará la respuesta de la aplicación de las medidas en los diferentes componentes ambientales, apoyados con bitácoras.

También se realizarán auditorías técnicas por parte del personal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en coordinación con el promovente de la manifestación de impacto ambiental y de la concesión de arena. 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.

El Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá el monitoreo constante y permanente de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, los resultados de su aplicación verificando su eficiencia, los tiempos de su implantación, los componentes ambientales afectados por el proyecto, la restauración de las áreas afectadas y su rehabilitación, su duración, etc., monitoreando también los impactos de carácter socioeconómico en los pobladores.

La temporalidad del presente programa de vigilancia ambiental es específico en periodos de extracción en las rectas del arroyo y en los meandros seleccionados, el cual deberá ser en época seca correspondiendo a los meses de Octubre a Junio, a la par con medidas de carácter compensatorio considerando un vida útil acorde a lo establecido en plano de volumétrica de

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

rectas y meandros a 10 años. La correcta implementación del plan deberá lograr el objetivo de regreso y mejora a las condiciones iniciales sobre cauce del Arroyo Cuevecillas.

Tabla 72. Programa de vigilancia ambiental de la aplicación de las mejores prácticas para la explotación y aprovechamiento de arena y grava en el Arroyo Cuevecillas

No. iden	Medio de mitigación	Descripción General	Periodo De Ejecución	Responsable
VI.1.1 Medidas de regeneración.				
VI.1.1.1	Reforestación	La Reforestación se pretende en la ribera ambos lados de lecho de Arroyo Cuevecillas en su tramo Santa Rita al Norte y tramo Lienzo Charro al Sur con especies nativas preferente álamo y sauce, a una distancia entre cada una de cuatro y ocho metros con altura mínima de 1.5 metros.	Primer año de extracción al inicio, en mes de enero para asegurar el reforzamiento en la ribera del árbol.	1.- Promoviente 2.- Responsable Técnico: Correcta ejecución. 3.- PROFEPA
VI.1.1.2	Programa de fortalecimiento de taludes y terrazas	La intención es la contención de cauce en ribera de Arroyo Cuevecillas en su tramo Lienzo Charro al Sur, para evitar el desprendimiento de suelo en parcelas alterando la morfología actual del río y la consecuente pérdida de la actividad productiva de la comunidad de Las Pomas. La restauración en ladera colindante a parcelas deberá ser inmediata. Se deberá delimitar la ribera contigua para labores de extracción y posteriormente iniciar trabajos de contención de suelos.	Inicio de actividad extractiva en el mes de octubre, para reforzar la ladera antes de temporada de lluvia.	1.- Promoviente. 2.- Responsable Técnico. 3.- PROFEPA. 4.- CONAGUA
VI.1.1.3	Paisaje	Se pretende realizar la extracción de manera tal que el cauce y morfología sea respetado en su totalidad, evitando de carácter prohibitivo, la entrada de maquinaria y equipo, las cuales no deberán excavar más de 1.0 metros propuestos, lo cual deberá ser si dejar huecos u hoyos que alteren la calidad del río o el paisaje actual presente. Deberá antes de iniciar trabajos de extracción trazar mediante bancos de nivel la zona propuesta a extracción.	Inicio de actividades de extracción mecánica y manual	1.- Promoviente. 2.- Responsable Técnico. 3.- PROFEPA 4.- CONAGUA
VI.1.1.4	Caminos de acceso	El promoviente deberá dar mantenimiento a caminos de acceso. La intención es el cumplimiento de medidas de mitigación de carácter, de posible afectación a vegetación colindante, mantenimiento de maquinaria y equipo, control de polvos y ruido.	Antes de inicio de actividades de extracción y conforme lo requiera el camino debiendo estar siempre en óptimas condiciones de cruce	1.- Promoviente. 2.- Responsable Técnico. 3.- PROFEPA

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

			cualquier tipo de vehículos.	
--	--	--	------------------------------	--

No. iden	Medida de mitigación	Descripción General	Periodo de Ejecución	Responsable
VI.1.2 Alternativas de solución.				
VI.1.2.1	Programa de Protección a la Atmósfera	Mantenimiento periódico de camiones empleados en transporte de material y maquinaria y equipo, control de polvos por actividades extractivas, de criba y cruce de camino, control de polvos fugitivos con lonas, adicionalmente uso de combustibles de óptima calidad.	Permanente, desde inicio de operaciones. Los camiones deberán cumplir siempre con verificación vehicular respectiva.	1.- Promovente 2.-Dueños de camiones 3.-Responsable Técnico. 4.- PROFEPA
VI.1.2.2	Programa de Protección de Suelo	Evitar al máximo de lo posible cualquier derrame de combustible, llantas desgastadas, compactación de suelo de manera permanente, manejo de residuos sólidos peligrosos y sólidos municipales. Posible abandono de material no apto en mercado.	Permanente, a partir de inicio de operaciones.	1.- Promovente 2.- Responsable Técnico 3.- PROFEPA
VI.1.2.3	Programa de Control de Ruido	Cumplimiento NOM-081-SEMARNAT 1996. Evitar molestias de ruido. Cumplimiento NOM-011-STPS-2001, Relativa a los niveles máximos permitidos de exposición de ruido de trabajadores. Dotar de tapones auditivos a trabajadores.	Permanente a partir de inicio de operaciones.	1.- Sociedad de Paleros Allende SC. 2.-Responsable Técnico. 3.- PROFEPA
VI.1.2.4	Programa de Control de Volumen de Extracción	Cumplimiento de volumen aprobado por CONAGUA, bitácora de extracción diaria y posibles afectaciones sobre sistema ambiental presente en lecho de Arroyo Cuevecillas y zona de influencia. Inventario de volumen de material excedente apto para relleno u obras de restauración.	Permanente a partir de inicio de operaciones.	1.- Promovente 2.- CONAGUA 3.-Responsable Técnico 4.-PROFEPA

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.

VI.1.2.5	Programa de Control de Contaminación de Flujo Hídrico sobre lecho de Arroyo Cuevecillas	Prohibición de posible abandono de material sobrante no apto en mercado a una distancia mínima y de carácter temporal de 100 metros de rivera de Arroyo Cuevecillas, posibles derrames accidentales de combustibles y lubricantes de maquinaria y equipo. Manejo adecuado de residuos.	Permanente a partir del inicio de operaciones.	1.- Promoviente 2.-CONAGUA 3.-Responsable Técnico 4.-PROFEPA
VI.1.2.6	Programa de Control de Residuos	Estrategia de Manejo de Residuos Peligrosos y no peligrosos, se adiciona el manejo adecuado de residuos de material.	Permanente a partir del inicio de operaciones.	1.Promoviente 2.-Responsable Técnico. 3.- PROFEPA
VI.1.2.7	Programa de Protección de vegetación Rivera del Arroyo Cuevecillas	Referente al respeto de la vegetación sobre rivera del Arroyo cuevecillas y camino de acceso, se adiciona la pérdida de herbáceas sobre lecho de río en zona propuesta a extracción, utilizadas para manejo de suelos en ladera escarpada continua, para regeneración del suelo orgánico.	Permanente a partir del inicio de operaciones.	1.- Promoviente 2.-Responsable Técnico. 3.- PROFEPA
VI.1.2.8	Programa de protección de Fauna presente en cauce y área de influencia	Respeto de la fauna presente en zona de influencia y generación de núcleos de vida como medida compensatoria en programa de reforestación. Educación Ambiental.	Permanente a partir del inicio de operaciones.	1.- Promoviente. 2.-Trabajadores 2.-Responsable Técnico. 3.- PROFEPA

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 Cuevecillas, 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 BANCO DE EXTRACCIÓN DE ARENA Y GRAVA DEL “Arroyo Cuevecillas ” en Valparaíso 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 Cuevecillas 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.

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.

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.

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

8.1. Formatos de presentación

Se anexa

8.1.1. Planos definitivos

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación. A una escala que permita apreciar los detalles del proyecto.

Los planos que se utilicen para hacer sobreposiciones, deberán elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente, a la misma escala y utilizando como base el plano topográfico.

8.1.2. Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

8.1.3. Listas de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad, estatus, de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

8.2. Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:

- a. Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etc.
- b. Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) Copia legible y a escala original.
- c. Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.
- d. Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:
 - a. Sensor.
 - b. Path y Row correspondientes.
 - c. Coordenadas geográficas.
 - d. Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.
 - e. Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).
 - f. Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).
 - g. Especificaciones sobre referencia geográfica con base en sistema cartográfico del INEGI.
 - h. Software con el que se procesó.
- e. Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.

- f. Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.
- g. Estudios técnicos (geología, topografía, mecánica de suelos, etc.).
- h. Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo.
- i. Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

8.3 Glosario de terminos

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

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.

Milla marina (o marítima): Teóricamente es equivalente a la distancia media que separa dos puntos de la superficie terrestre situados a igual longitud y cuya latitud difiere de un minuto de arco. Por acuerdo internacional, se le ha atribuido el valor convencional de 1,852 m.

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.

Presa de almacenamiento: Estas presas, como su nombre lo dice, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

Presa derivadota: La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la columna de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.

Presa de control de avenidas: La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbana, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo, de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

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.

Rompeolas: Dique avanzado en el mar que se construye a la entrada de los puertos para que no penetre en ellos el oleaje.

Salmuera: Agua fuertemente cargada de sal, que puede resultar, por ejemplo, de la evaporación del agua del mar. **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Subsoleo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

Tómbola: Conjunto formado por lo que primitivamente era un islote y la lengua de arena que lo une al continente. **Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdidas ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Varadero: Plano inclinado de madera o de concreto que se prolonga desde la orilla del mar hacia el fono y cuyo objeto es el de poder sacar a tierra las embarcaciones para repararlas o para otros usos, ya sea por medio de un cabrestante (especie de torno de tambor vertical para halar o tirar de un cable), arrastrándolos por la quilla de la embarcación sobre postes, o si son mayores colocándolas sobre rieles. .Biol. Pesq. José Jacinto Angulo.

BIBLIOGRAFIA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol. 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on environmental impact assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro_htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm)

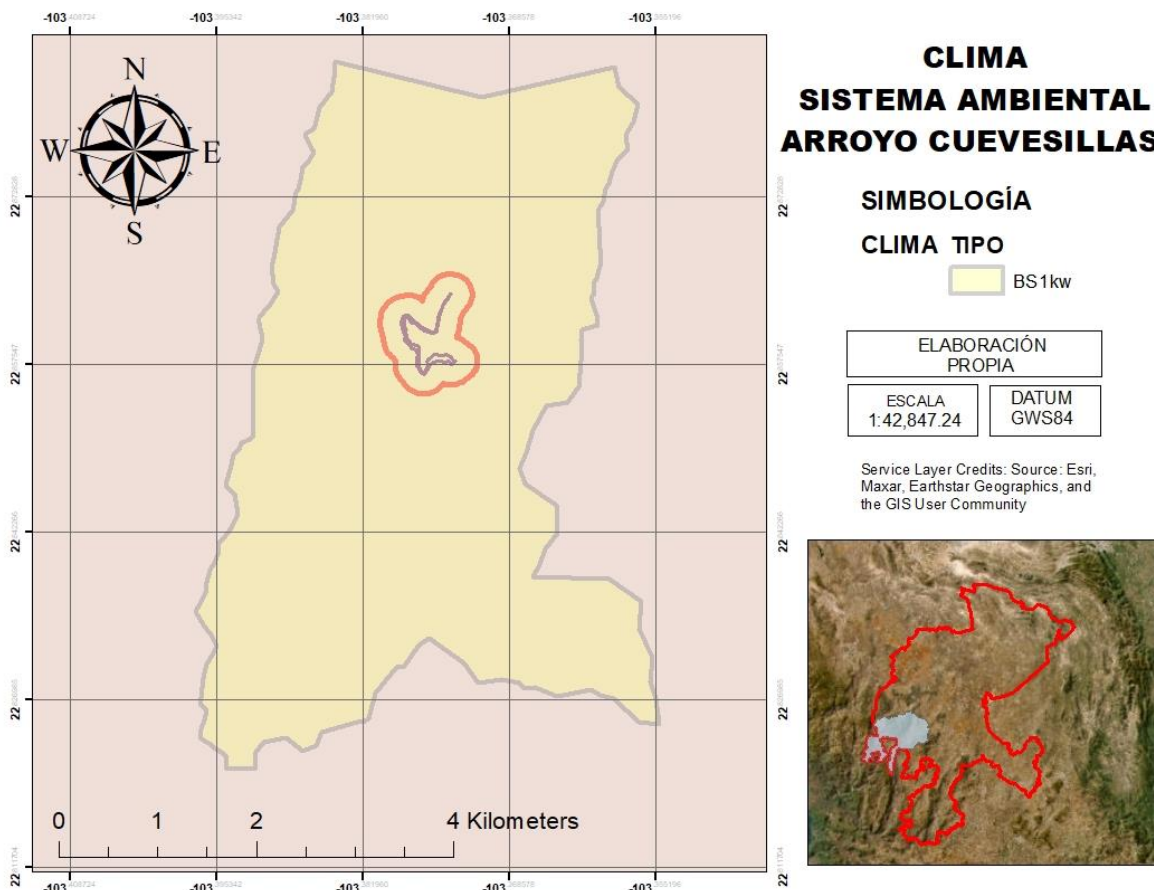
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografía.htm
- ELÍAS, C.F.Y B.L.RUÍZ, 1977. Agroclimatología de España. Cuadernos del INIA, Un. 7. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDOFUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS 2021-2015 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO
- GOBIERNO MUNICIPAL DE VALPARAISO. Monografía del Municipio, Datos Económicos y Poblacionales
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.

- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- INEGI PLANOS DE VEGETACIÓN DE LA REPÚBLICA MEXICANA ESC. 1:1'000,000 (www.inegi.gob.mx).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appraisal and Physical Planning. Occasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTIN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).

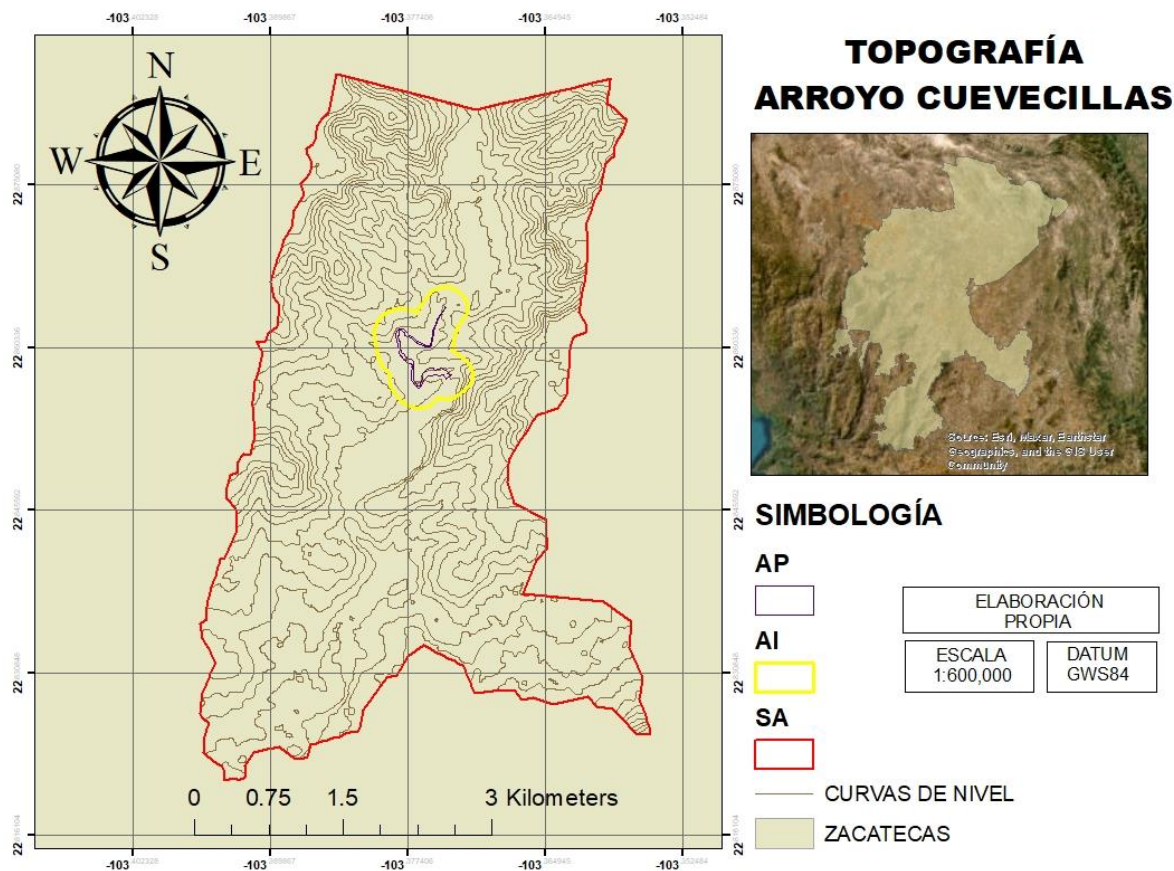
- MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38.(//zape.cma.juntaandalucia.es/revista_ma38/indma38.html).
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.
- MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbphtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS7OMS publicación científica No. 455. México.

- PEINADO, M. Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.), 1987. La vegetación de España. Colección aula Abierta, Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- VEGA-AVIÑA R. (1986) MANUAL DE TAXONOMÍA DE PLANTAS VASCULARES; ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (ESP. DE FITOTECNIA), UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA. CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones)

Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



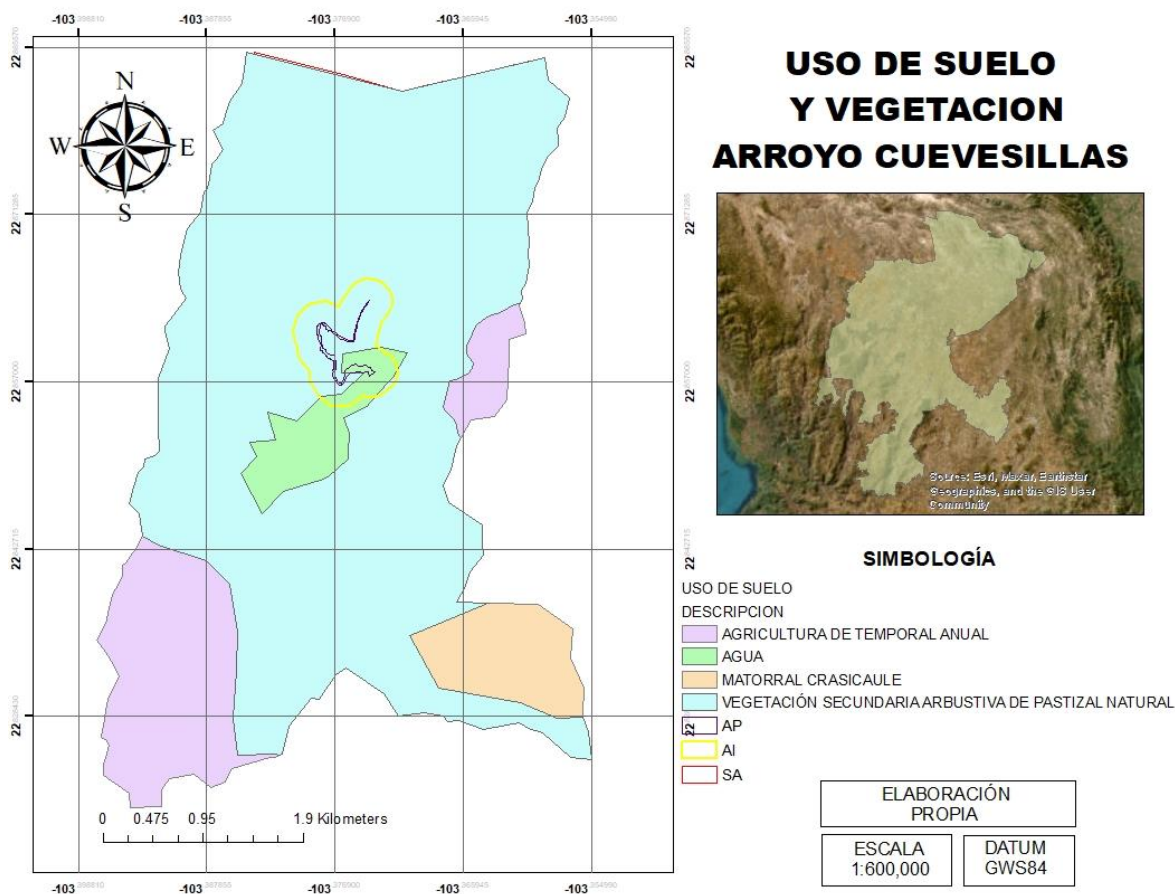
Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



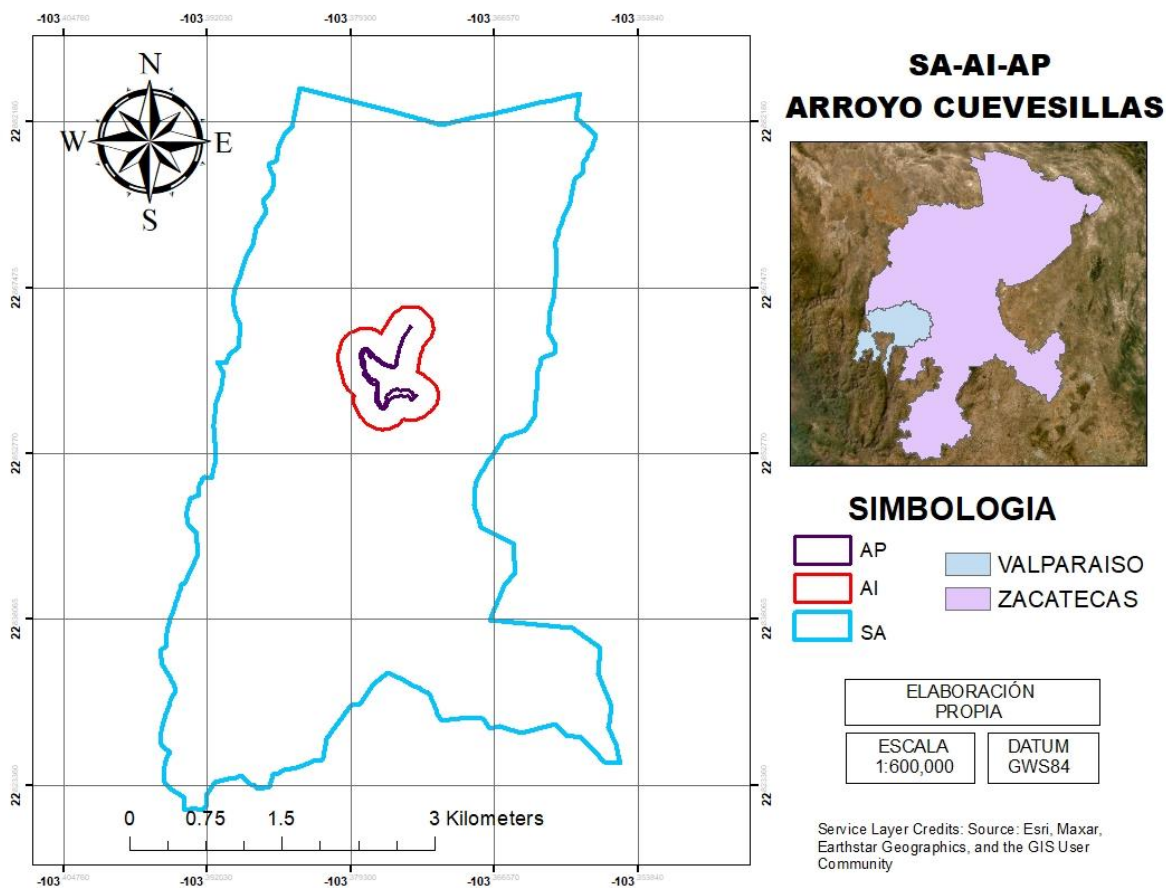
Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



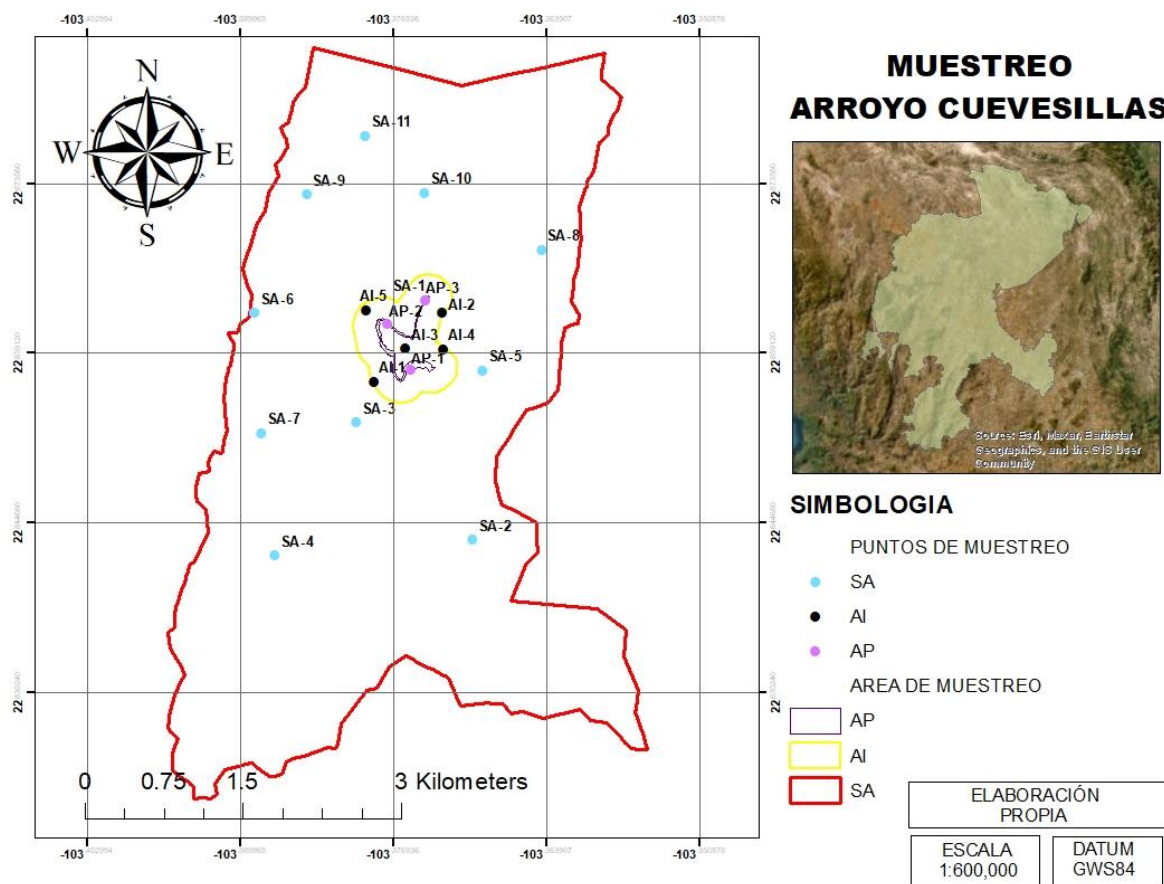
Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



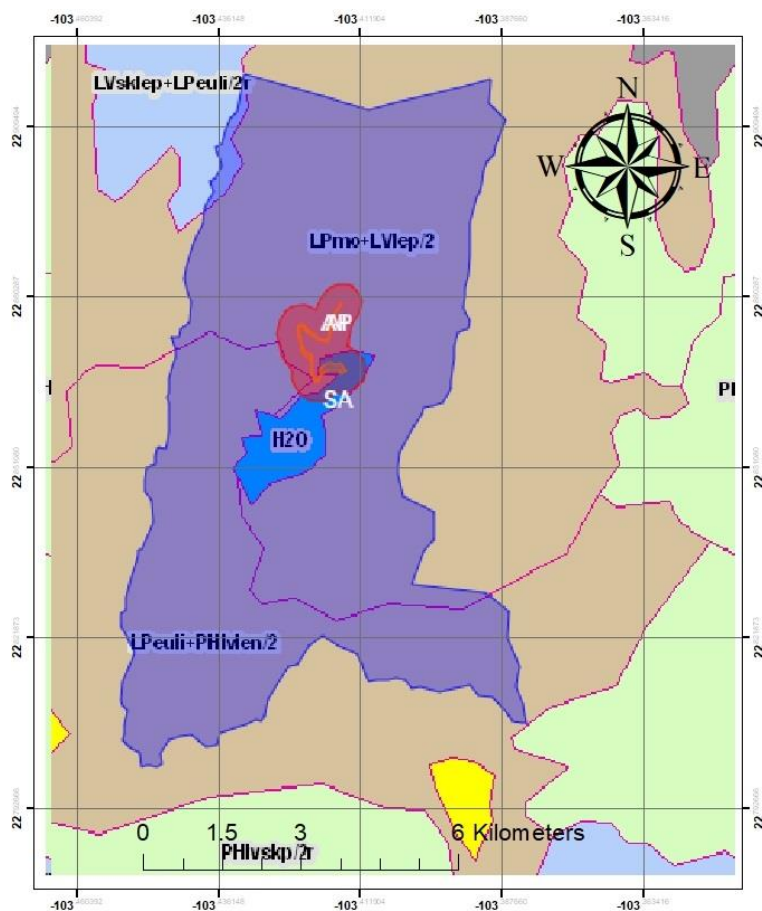
Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



Manifiesto de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de arena y grava, en el arroyo Cuevecillas, Valparaíso, Zacatecas.



EDAFOLOGÍA **ARROYO CUEVESILLAS**



SIMBOLOGÍA

- LVsklep+LPeuli/2R
- LPeuli+PHlvien/2
- H2O

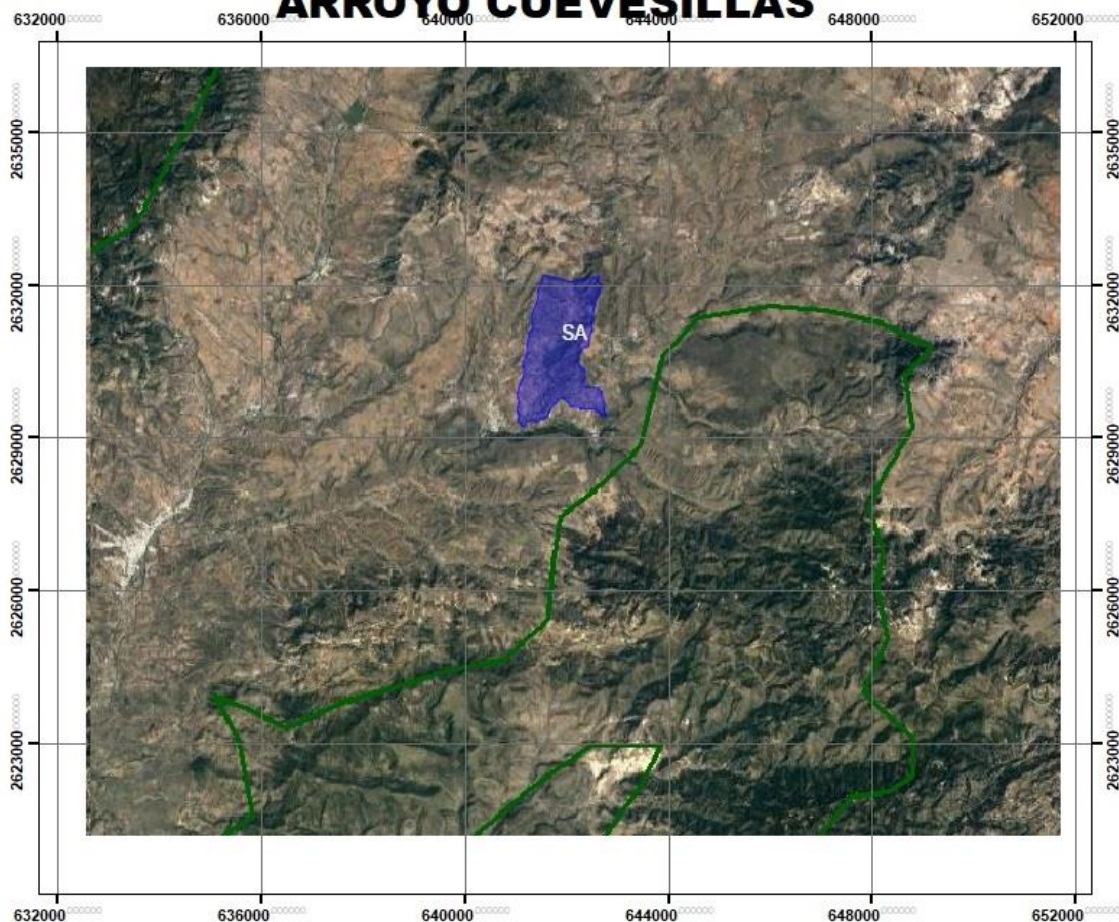
ELABORACIÓN
PROPIA

ESCALA
1:600,000

DATUM
GWS84

Service Layer Credits: Source: Esri, Maxar,
Earthstar Geographics, and the GIS User
Community

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ARROYO CUEVESILLAS



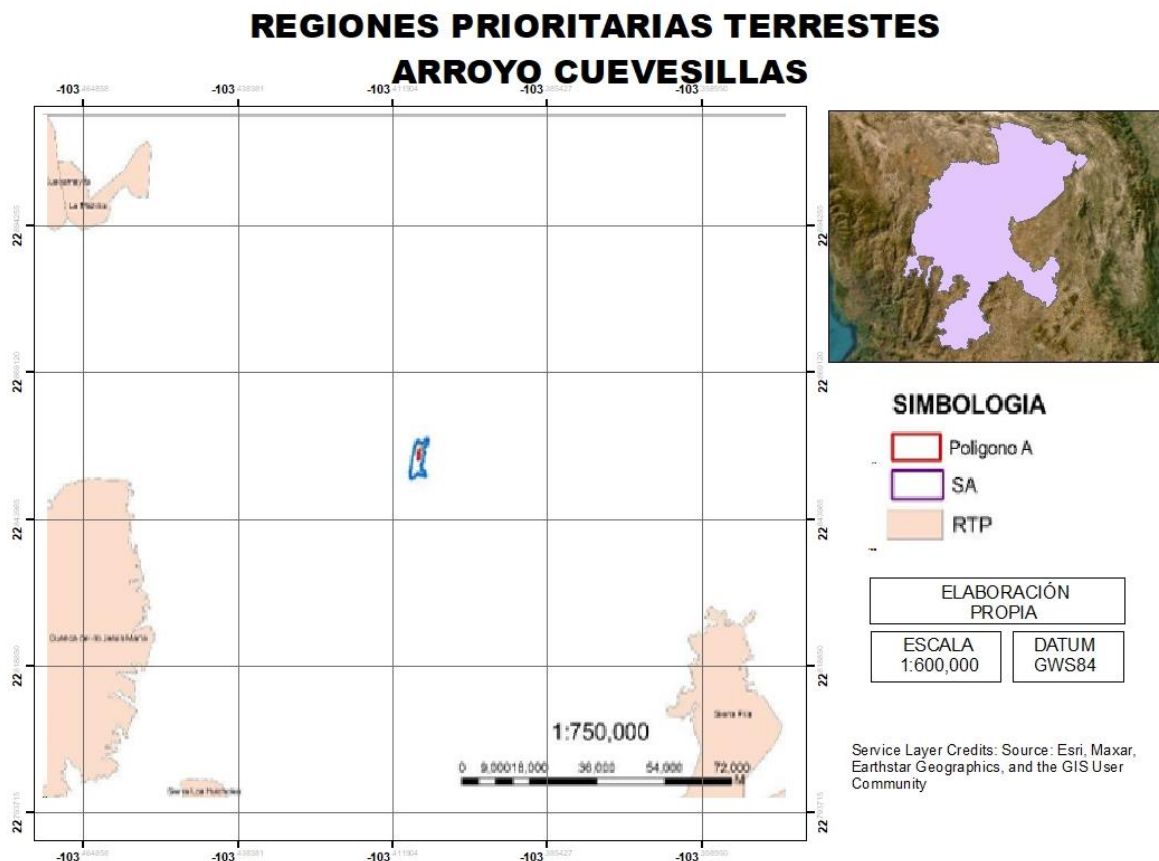
SIMBOLOGÍA

- SA
- ANP
- ZACATECAS

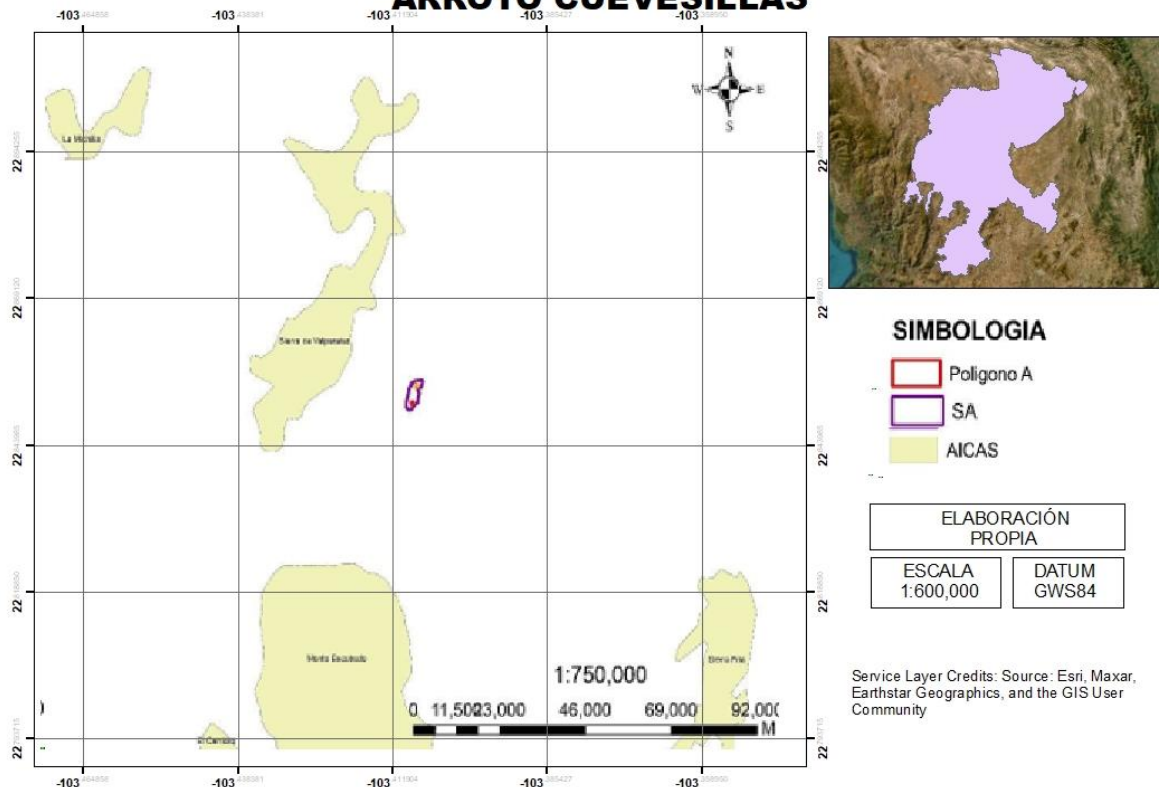
ELABORACIÓN
PROPIA

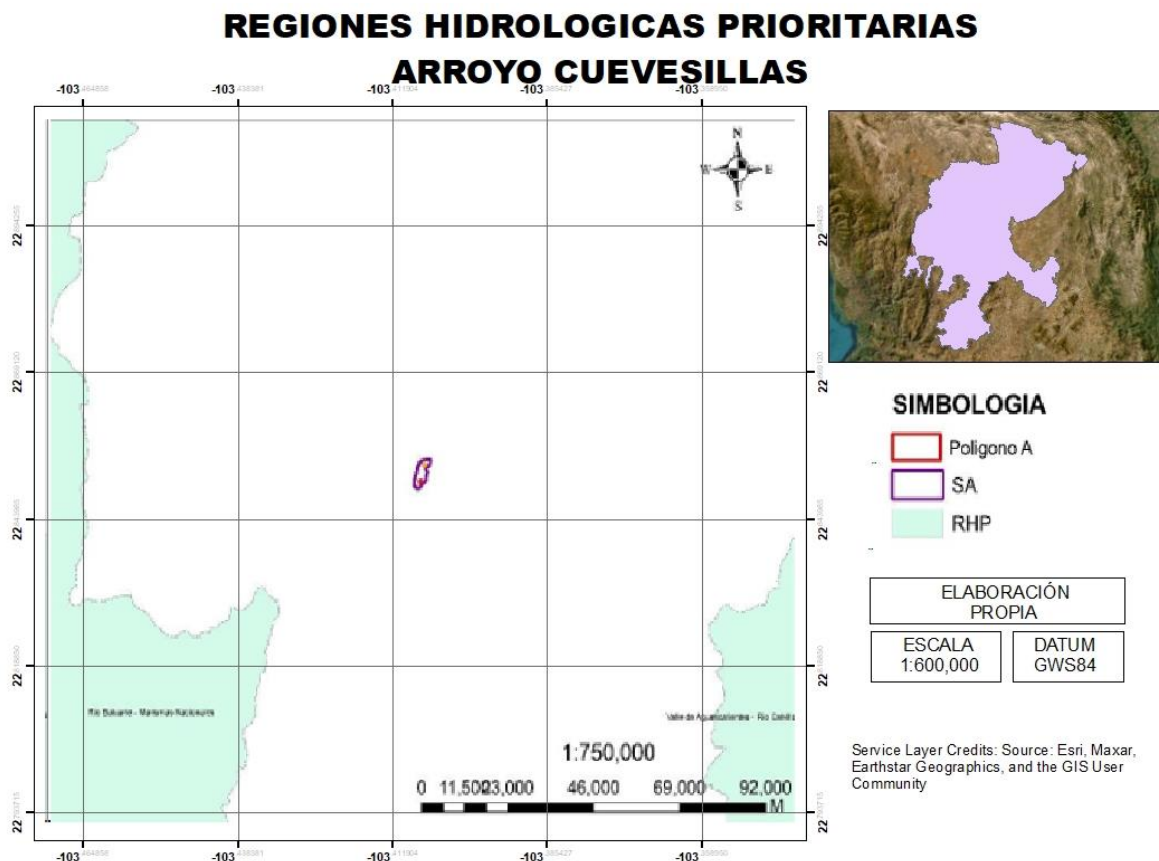
ESCALA
1:600,000

DATUM
GWS84

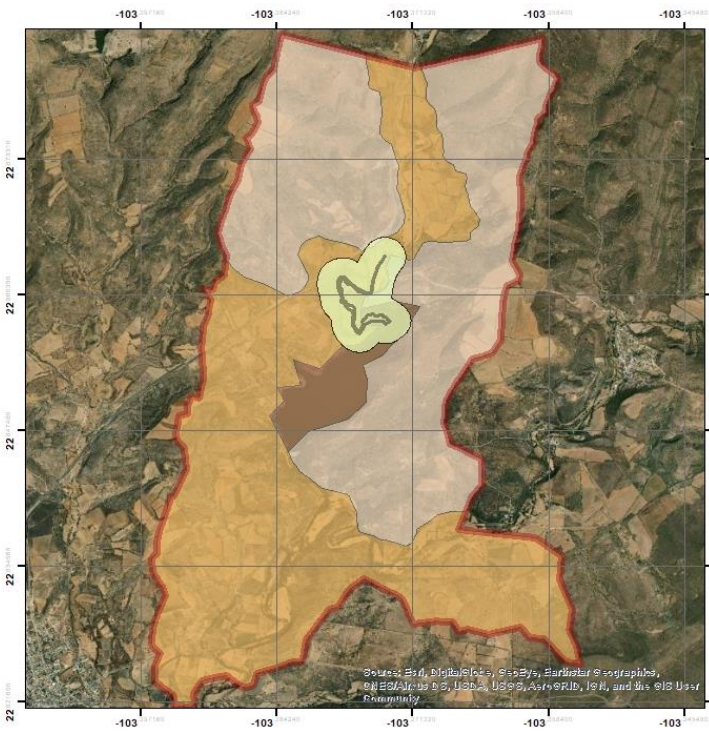


ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES
ARROYO CUEVESILLAS





ARROYO CUEVECILLAS - VALPARAÍSO



GRADO DE EROSIÓN

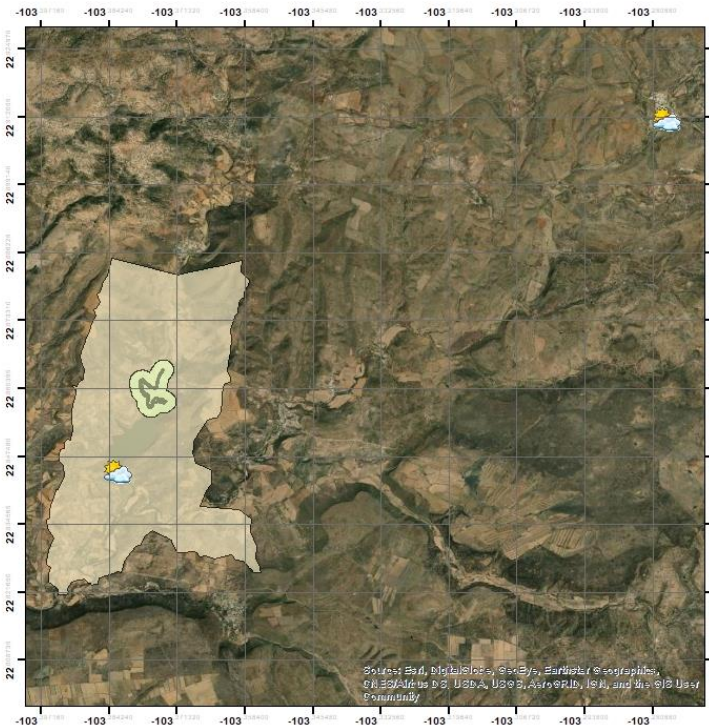


SIMBOLOGÍA

Tipo de Erosión	
c_uni_ero	
H2O	SISTEMA AMBIENTAL
HL1	ÁREA DE INFLUENCIA
HL1+HC1	ÁREA DEL PROYECTO
SE	

ELABORACIÓN PROPIA	
ESCALA: 1:42,016	DATUM: GWS84

ARROYO CUEVECILLAS - VALPARAÍSO



ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS



SIMBOLOGÍA

Name	
32100	SISTEMA AMBIENTAL
32101	ÁREA DE INFLUENCIA
	ÁREA DEL PROYECTO

ELABORACIÓN PROPIA	
ESCALA: 1:42,016	DATUM: GWS84