

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## (Modalidad Particular)

**Proyecto:**

***“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”***

**Promovente:**

***M. A. R. Materiales Pétreos***

---

**Elaborado por:**



Servicios y Soluciones Ambientales del Centro

**Serie:** MIA77101504

**Folio:** 60-SSAC21DOC01

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....                                                       | 1  |
| I.1 Proyecto.....                                                                                                                                             | 1  |
| I.1.1 Nombre del proyecto.....                                                                                                                                | 1  |
| I.1.2 Ubicación del proyecto.....                                                                                                                             | 1  |
| I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....                                                                                                                  | 1  |
| I.1.4 Presentación de la documentación legal .....                                                                                                            | 1  |
| I.2 Promovente .....                                                                                                                                          | 1  |
| I.2.1 Nombre o razón social .....                                                                                                                             | 1  |
| I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente .....                                                                                                 | 1  |
| I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....                                                            | 1  |
| I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....                                                                                       | 1  |
| I.3.1 Nombre o razón social .....                                                                                                                             | 1  |
| I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....                                                                                                         | 1  |
| I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....                                                                                                         | 1  |
| I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....                                                                                                      | 1  |
| II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....                                                                                                                            | 2  |
| II.1 Información general del proyecto.....                                                                                                                    | 2  |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto .....                                                                                                                          | 2  |
| II.1.2 Selección del Sitio.....                                                                                                                               | 3  |
| II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....                                                                                           | 5  |
| II.1.4 Inversión requerida .....                                                                                                                              | 9  |
| II.1.5 Dimensiones del proyecto .....                                                                                                                         | 9  |
| II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....                                                           | 9  |
| II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....                                                                                       | 10 |
| II.2 Características particulares del proyecto.....                                                                                                           | 10 |
| II.2.1 Programa General de Trabajo .....                                                                                                                      | 11 |
| II.2.2 Preparación del sitio.....                                                                                                                             | 12 |
| II.2.3 Construcción de obras mineras .....                                                                                                                    | 13 |
| II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.....                                                                                                   | 13 |
| II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento .....                                                                                                               | 13 |
| II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación) .....                                                                                                      | 14 |
| II.2.7 Utilización de explosivos .....                                                                                                                        | 15 |
| II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....                                                        | 15 |
| II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....                                                                         | 16 |
| II.2.10 Otras fuentes de daños .....                                                                                                                          | 16 |
| III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....                       | 17 |
| IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL ..... | 32 |

|                                                                                                                                               |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| IV.1 Delimitación del área de estudio.....                                                                                                    | 32                                   |
| IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....                                                                                    | 34                                   |
| IV.2.1 Aspectos abióticos.....                                                                                                                | 34                                   |
| IV.2.2 Aspectos abióticos.....                                                                                                                | 43                                   |
| IV.2.3 Paisaje .....                                                                                                                          | 46                                   |
| IV.2.4 Medio socioeconómico .....                                                                                                             | 54                                   |
| IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....                                                                                                             | 56                                   |
| V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....                                                                 | 62                                   |
| V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....                                                                     | 62                                   |
| V.1.1 Indicadores de impacto.....                                                                                                             | 68                                   |
| V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación .....                                                                                            | 71                                   |
| VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....                                                                      | 82                                   |
| VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....                                | 84                                   |
| VI.2 Impactos residuales.....                                                                                                                 | 88                                   |
| VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....                                                                   | 89                                   |
| VII.1 Pronóstico del escenario.....                                                                                                           | 89                                   |
| VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....                                                                                                   | 91                                   |
| VII.3 Conclusiones.....                                                                                                                       | 101                                  |
| IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... | 103                                  |
| PLANOS DEFINITIVOS .....                                                                                                                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| ANEXO FOTOGRÁFICO .....                                                                                                                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS.....                                                                                                                     | 104                                  |
| DOCUMENTOS DE LA PROMOVENTE.....                                                                                                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| DOCUMENTOS DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO .....                                                                                                  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                                                                                             | 106                                  |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Área del proyecto .....                                                         | 5  |
| Figura 2. Ubicación del proyecto .....                                                    | 6  |
| Figura 3. Pirámide normativa de Kelsen aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales..... | 17 |
| Figura 4. Sistema ambiental .....                                                         | 34 |
| Figura 5. Clima en el SA de proyecto.....                                                 | 35 |
| Figura 6. Características Litológicas del SA. ....                                        | 36 |
| Figura 7. Geomorfología en SA .....                                                       | 37 |
| Figura 8. Edafología del SA.....                                                          | 39 |
| Figura 9. Hidrología del Sistema Ambiental.....                                           | 40 |
| Figura 10. Acuíferos en el SA.....                                                        | 42 |
| Figura 11. Uso de suelo y vegetación en SA.....                                           | 44 |
| Figura 12. Cartografía aérea 1:5,000 .....                                                | 51 |
| Figura 13. Cartografía aérea 1:10,000 .....                                               | 52 |
| Figura 14. Cartografía aérea 1:25,000 .....                                               | 53 |
| Figura 15. Cartografía aérea 1:50,000 .....                                               | 54 |
| Figura 16. Esquema para el diagnóstico ambiental .....                                    | 57 |
| Figura 17. Procedimiento de la evaluación del impacto ambiental.....                      | 63 |
| Figura 18. Resumen por tipo de impacto.....                                               | 77 |
| Figura 19. Impactos positivos por etapa del proyecto .....                                | 78 |
| Figura 20. Impactos negativos por etapa del proyecto.....                                 | 78 |
| Figura 21. Importancia de impactos positivos por etapa .....                              | 79 |
| Figura 22. Importancia de impactos negativos por etapa.....                               | 79 |
| Figura 23. Balance de importancia de impactos por etapa.....                              | 79 |
| Figura 24. Diagrama de la Supervisión Ambiental .....                                     | 94 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Vértices del predio del proyecto .....                                                                                   | 7  |
| Tabla 2. Programa general de trabajo.....                                                                                         | 11 |
| Tabla 3. Maquinaria y equipo .....                                                                                                | 12 |
| Tabla 4. Residuos derivados de las actividades del proyecto.....                                                                  | 15 |
| Tabla 5. Relación del proyecto con lo estipulado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.<br>.....            | 18 |
| Tabla 6. Relación del proyecto con lo estipulado en la Declaración de Río de 1994 .....                                           | 20 |
| Tabla 7. Relación del proyecto con lo estipulado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el<br>Cambio Climático.....  | 22 |
| Tabla 8. Relación del proyecto con lo estipulado en la LGEEPA.....                                                                | 24 |
| Tabla 9. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre .....                                        | 26 |
| Tabla 10. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de<br>los Residuos..... | 26 |
| Tabla 11. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley de Aguas Nacionales.....                                              | 27 |
| Tabla 12. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley General de Bienes Nacionales .....                                    | 28 |
| Tabla 13. Relación del proyecto con lo estipulado en el reglamento de protección al medio ambiente .....                          | 29 |
| Tabla 14. Metodología para la delimitación del área de estudio .....                                                              | 32 |
| Tabla 15. Especies de flora en el SA. ....                                                                                        | 44 |
| Tabla 16. Especies de fauna en el SA .....                                                                                        | 46 |
| Tabla 17. Diagnóstico medio abiótico .....                                                                                        | 57 |
| Tabla 18. Diagnóstico del medio biótico.....                                                                                      | 59 |
| Tabla 19. Diagnóstico del paisaje .....                                                                                           | 60 |
| Tabla 20. Diagnóstico medio socioeconómico.....                                                                                   | 60 |
| Tabla 21. Variables para el cálculo de importancia.....                                                                           | 64 |
| Tabla 22. Descripción de variables .....                                                                                          | 66 |
| Tabla 23. Lista de indicadores de impacto .....                                                                                   | 69 |
| Tabla 24. Matriz de impactos ambientales .....                                                                                    | 72 |
| Tabla 25. Resumen de frecuencia de impactos por signo de impacto .....                                                            | 77 |
| Tabla 26. Resumen de frecuencia de impactos por etapa del proyecto.....                                                           | 78 |
| Tabla 27. Resumen de importancia de impactos por etapa del proyecto .....                                                         | 78 |
| Tabla 28. Clasificación de impactos.....                                                                                          | 80 |
| Tabla 29. frecuencia de impactos según la clasificación .....                                                                     | 80 |
| Tabla 30. Resumen de impactos resultantes.....                                                                                    | 80 |
| Tabla 31. Grupos aplicables .....                                                                                                 | 83 |
| Tabla 32. Medidas de mitigación y prevención .....                                                                                | 85 |
| Tabla 33. Características principales de los escenarios.....                                                                      | 90 |
| Tabla 34. Periodo de ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.....                                                          | 95 |
| Tabla 35. Contenido de los informes.....                                                                                          | 99 |

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

### **I.1 Proyecto**

#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

Extracción de materiales pétreos El Tesorero

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

El proyecto se desarrollará dentro del municipio de Jerez, Zacatecas, en el río Lavaderos, al Norte de la presa Ramón López Velarde y del municipio sobre la carretera No. 23 Jerez de García Salinas-Fresnillo, a una distancia de 24 km aproximadamente de la cabecera municipal. Entre las comunidades cercanas al proyecto se encuentran San Cayetano, Los Félix, El Bajío de Clara y Colonia Briseño

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

10 años

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

### **I.2 Promovente**

#### **I.2.1 Nombre o razón social**

**RESTRINGIDO**

#### **I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente**

**RESTRINGIDO**

#### **I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

**RESTRINGIDO**

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

#### **I.3.1 Nombre o razón social**

**RESTRINGIDO**

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

**RESTRINGIDO**

#### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

**RESTRINGIDO**

#### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

**RESTRINGIDO**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

El proyecto **“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”** consiste en la extracción de materiales pétreos, como grava y arena del río Lavaderos en el municipio de Jerez Zacatecas. La ubicación del río se encuentra al Norte de la presa Ramón López Velarde, donde el río desemboca, con colindancia de terrenos de agostadero (pastoreo) y parcelas agrícolas.

El proyecto busca extraer los distintos materiales que llegan a este cause durante el periodo de lluvias, evitando de esta manera el asolvamiento de la presa Ramón López Velarde “El Tesorero” y dando un aprovechamiento a los mismos.

Se pretende también, la instalación de una planta móvil para la trituración de piedras de mayor tamaño y su comercialización como grava.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos en greña (grava, gravilla, gravón y arena) así como la trituración de piedras más grandes para su comercialización. Para esto se pretende realizar los trabajos de extracción de los materiales después de los meses de lluvia, evitando de esta manera que estos materiales contribuyan al asolvamiento del río, y por lo tanto de la presa El Tesorero.

Para la extracción de los materiales se utilizará una maquina tipo retroexcavadora con capacidad de la cuchara de 1 m<sup>3</sup> y un alcance de capacidad de profundidad de 3.72 m, así como camiones de volteo de 14 m<sup>3</sup>, contando con una superficie de 14.49 ha de zona federal, mismo que se tramitará su concesión ante CONAGUA posterior a la autorización del presente estudio.

Se pretende realizar los trabajos de extracción de materiales durante 7 meses a lo largo del año después de los meses de lluvia, cuando se realiza la recarga de estos materiales, extrayendo un promedio de 140 m<sup>3</sup> al día de material o 196,000 m<sup>3</sup> a lo largo de su vida útil.

El proyecto contempla realizar también el quebrado de piedra de 4” o menos, a través de la instalación de una planta de trituración móvil que opera con un motor a gasolina. Lo que permite aprovechar mejor los diferentes materiales que se depositan en cause.

En este sentido, el proyecto consiste en una obra de beneficio económico que tiene contemplado ofertar algunas de las materias primas que demanda la industria de la construcción, donde se busca el aprovechamiento de recursos pétreos, con esto se está dando continuidad a las actividades de la misma índole que ya se están realizando en la misma área por otras empresas desde hace ya varios años sin autorización.

Como parte de la operación del proyecto se utilizará únicamente el área de escorrentía de zona federal, esta ubicación del proyecto como se mencionó anteriormente será dentro del municipio de Jerez, en el río lavaderos que alimenta a la presa Ramón López Velarde “El Tesorero” sobre el punto geográfico de referencia 709672.67 m E 2529261.63 m N, zona 13 Q a lo largo de 2.87 km del arroyo.

#### **II.1.2 Selección del Sitio**

Para la selección del espacio del río se consideró la cantidad de material que arrastra durante el tiempo de lluvia, así como la cantidad de este material que aporta a la presa, pues en este punto cercano al desemboque es donde se da una mayor acumulación del material. También se consideró que el material a extraer puede ser aprovechado pues consiste en arena, piedras y grava, el cual puede ser comercializado.

Cabe destacar que en el sitio ya se están realizando actividades de extracción de materiales por parte de empresas constructoras sin autorización, por lo que se busca regular y aprobar su extracción con el presente estudio.

Asimismo, los accesos a el punto de extracción ya se encuentran establecidos, pues corresponden a los callejones de terracería, conocidos comúnmente como caminos saca cosecha.

Para el almacenamiento de la maquinaria utilizada, así como del recurso extraído se utilizará el predio del promovente ubicado a 1.59 km del cauce, como se muestra en la Figura 1.

La extracción de este material en estos sitios permite la recuperación de cantidades mayores de materiales pétreos, evitando de esta manera que se azolven dentro de la presa y en el mismo río, causando efectos negativos al ecosistema. Las actividades del proyecto



no afectarán de manera significativa el paisaje, pues no se modificará de mayor manera las condiciones que existen en el área.

El azolvamiento de este tipo de materiales puede traer distintas consecuencias para este tipo de ecosistemas, en primera instancia para el arroyo, ocasionando la gradual transformación de esta corriente, pasando de ser arroyo a permanente a un estacional, que llega a secarse en época de estiaje. Asimismo, reduce la capacidad de almacenamiento de la presa, incrementa la turbulencia del agua, afecta también a las especies que se encuentran en ella pues contribuye a la desaparición de flora y fauna acuáticas originales y su sustitución por otras especies más tolerantes a la desecación estacional y aguas más turbias.

En lo que respecta al factor socioeconómico, se estarán generando empleos directos e indirectos a través de las actividades del proyecto: la extracción, el traslado, tratamiento de los materiales, entre otros.

En la Figura 1 se identifica el área del río que será utilizado para la extracción, en total el área corresponde a 14.49 ha a lo largo del río, la ubicación de los puntos de extracción es totalmente aleatoria y se determinará a partir de los espacios con mayor estancamiento de arena, piedra y grava.

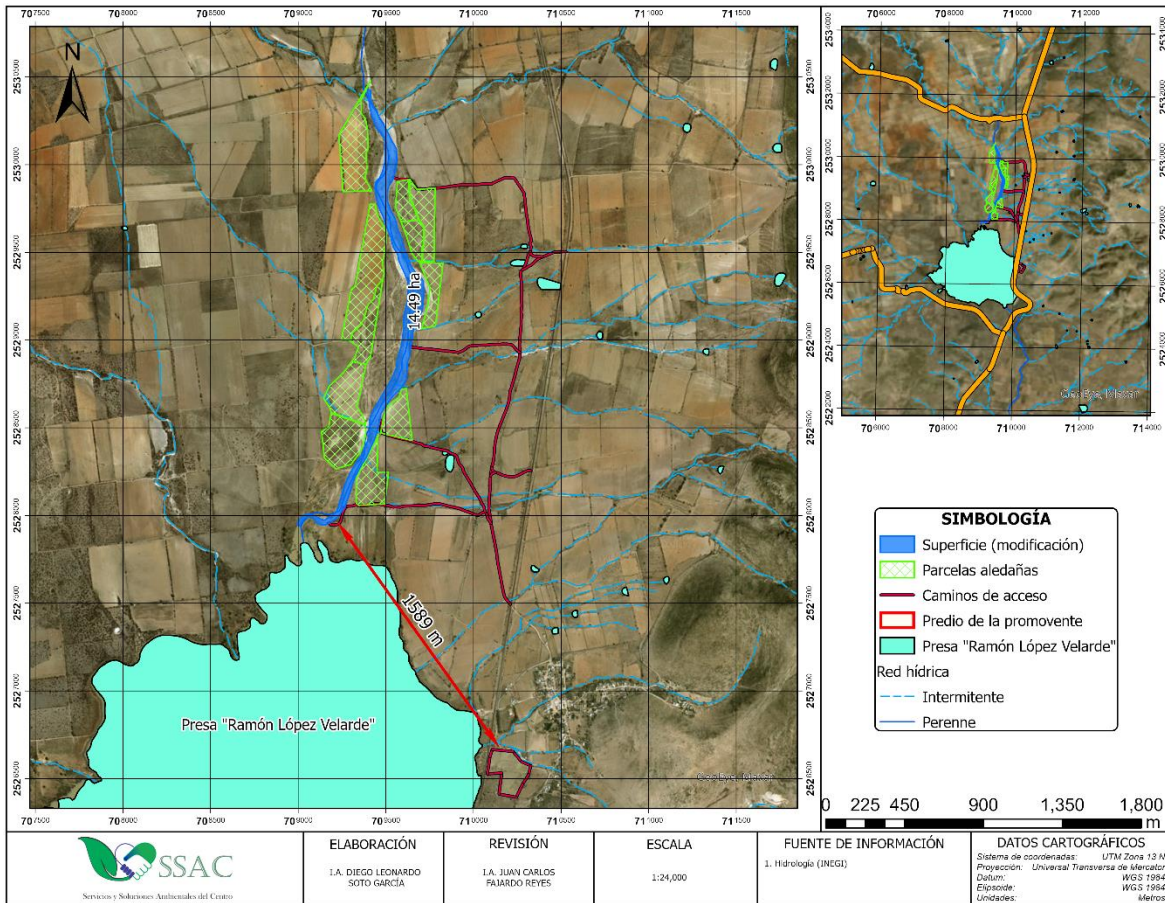


Figura 1. Área del proyecto

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

El proyecto se desarrollará dentro del municipio de Jerez, Zacatecas, en el río Lavaderos, al Norte de la presa Ramón López Velarde y del municipio sobre la carretera No. 23 Jerez de García Salinas-Fresnillo, a una distancia de 24 km aproximadamente de la cabecera municipal. Entre las comunidades cercanas al proyecto se encuentran San Cayetano, Los Félix, El Bajío de Clara y Colonia Briseño, Figura 2.

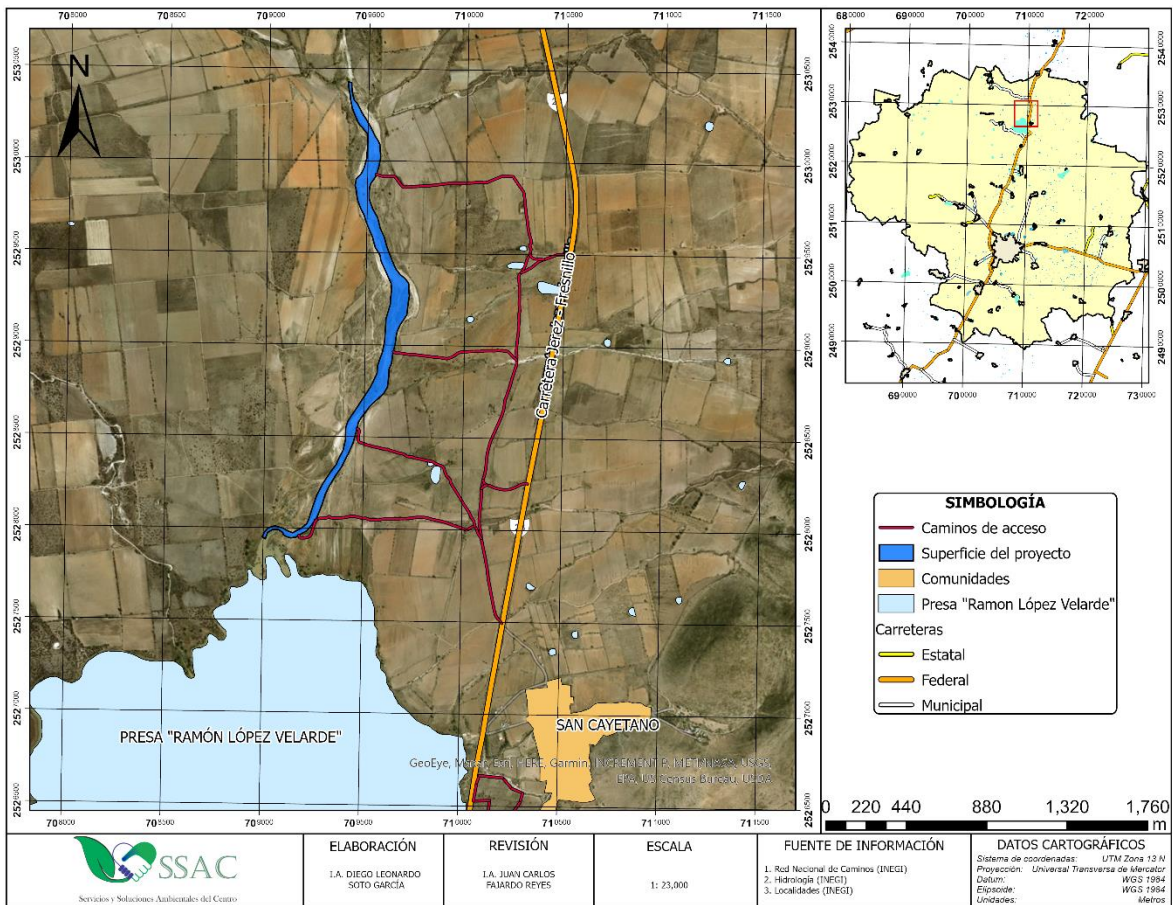


Figura 2. Ubicación del proyecto

Los accesos al sitio incluyen los caminos existentes que conducen hasta el cauce, conocidos comúnmente como caminos saca cosecha. Estos caminos son callejones de terracería, a estos se tiene acceso a través de la Carretera Federal 23, Jerez de García Salinas-Fresnillo.

Como se observa en la Figura 1, el espacio donde se ubica el proyecto colinda con terrenos de uso de agostadero (pastoreo) y parcelas agrícolas; como se mencionó anteriormente se encuentran algunas comunidades cercanas a la zona.

En la Tabla 1. Se ubican las coordenadas UTM de los vértices del área del río que será aprovechada.

Tabla 1. Vértices del predio del proyecto

| ID | X           | Y           | ID  | X          | Y          |
|----|-------------|-------------|-----|------------|------------|
| 1  | 709412.7151 | 2530423.74  | 71  | 709022.436 | 2527973.67 |
| 2  | 709415.4426 | 2530377.236 | 72  | 709010.88  | 2527938.2  |
| 3  | 709419.5319 | 2530355.912 | 73  | 708995.103 | 2527949.3  |
| 4  | 709426.6875 | 2530328.901 | 74  | 709007.755 | 2527977.73 |
| 5  | 709444.3406 | 2530307.843 | 75  | 709021.731 | 2527994.26 |
| 6  | 709467.3827 | 2530259.645 | 76  | 709035.283 | 2528002.68 |
| 7  | 709485.4858 | 2530231.086 | 77  | 709057.169 | 2528010.07 |
| 8  | 709514.016  | 2530179.313 | 78  | 709098.812 | 2527997.82 |
| 9  | 709537.4131 | 2530129.386 | 79  | 709125.23  | 2527981.83 |
| 10 | 709552.466  | 2530106.311 | 80  | 709148.215 | 2527973.36 |
| 11 | 709559.3912 | 2530088.437 | 81  | 709188.865 | 2527996.57 |
| 12 | 709561.5669 | 2530055.62  | 82  | 709218.808 | 2528023.4  |
| 13 | 709563.9036 | 2530013.885 | 83  | 709229.625 | 2528051.25 |
| 14 | 709554.7798 | 2529963.369 | 84  | 709246.066 | 2528111.32 |
| 15 | 709539.4414 | 2529912.633 | 85  | 709267.7   | 2528180.07 |
| 16 | 709523.7782 | 2529888.314 | 86  | 709298.672 | 2528246.08 |
| 17 | 709514.568  | 2529871.633 | 87  | 709335.03  | 2528306.78 |
| 18 | 709509.8729 | 2529853.394 | 88  | 709363.057 | 2528347.84 |
| 19 | 709509.3289 | 2529822.542 | 89  | 709379.388 | 2528389.46 |
| 20 | 709509.7161 | 2529791.211 | 90  | 709396.506 | 2528424.46 |
| 21 | 709528.098  | 2529738.23  | 91  | 709408.131 | 2528484.4  |
| 22 | 709553.5962 | 2529691.122 | 92  | 709407.798 | 2528545.99 |
| 23 | 709566.7203 | 2529635.199 | 93  | 709418.022 | 2528582.52 |
| 24 | 709587.9668 | 2529587.832 | 94  | 709473.408 | 2528675.3  |
| 25 | 709601.3041 | 2529536.055 | 95  | 709502.457 | 2528724.62 |
| 26 | 709616.1477 | 2529495.407 | 96  | 709530.291 | 2528770.85 |
| 27 | 709630.9616 | 2529456.91  | 97  | 709561.996 | 2528846.16 |
| 28 | 709648.1495 | 2529414.862 | 98  | 709564.259 | 2528888.97 |
| 29 | 709672.8502 | 2529381.877 | 99  | 709578.046 | 2528932.18 |
| 30 | 709694.6762 | 2529364.62  | 100 | 709588.15  | 2528964.24 |
| 31 | 709714.659  | 2529336.586 | 101 | 709596.996 | 2529016    |
| 32 | 709715.6803 | 2529299.331 | 102 | 709598.996 | 2529046.13 |
| 33 | 709719.2844 | 2529269.336 | 103 | 709600.259 | 2529077.97 |
| 34 | 709713.865  | 2529230.96  | 104 | 709601.996 | 2529104    |
| 35 | 709707.9676 | 2529165.743 | 105 | 709603.009 | 2529141.73 |
| 36 | 709690.867  | 2529136.292 | 106 | 709615.057 | 2529188.97 |



| ID | X           | Y           | ID  | X          | Y          |
|----|-------------|-------------|-----|------------|------------|
| 37 | 709676.2427 | 2529113.155 | 107 | 709623.996 | 2529222.99 |
| 38 | 709660.6416 | 2529076.789 | 108 | 709624.259 | 2529254.97 |
| 39 | 709654.9738 | 2529042.263 | 109 | 709628.996 | 2529297.99 |
| 40 | 709651.1686 | 2529005.3   | 110 | 709626.678 | 2529333.89 |
| 41 | 709639.3451 | 2528947.798 | 111 | 709602.581 | 2529389.91 |
| 42 | 709634.0384 | 2528899.346 | 112 | 709586.033 | 2529426.26 |
| 43 | 709622.0042 | 2528868.008 | 113 | 709572.818 | 2529457.9  |
| 44 | 709621.1089 | 2528831.569 | 114 | 709568.667 | 2529486.75 |
| 45 | 709615.6713 | 2528772.41  | 115 | 709543.267 | 2529530.23 |
| 46 | 709597.2324 | 2528736.467 | 116 | 709527.923 | 2529588.36 |
| 47 | 709573.6053 | 2528712.875 | 117 | 709496.259 | 2529665.03 |
| 48 | 709528.493  | 2528665.49  | 118 | 709484.983 | 2529703.94 |
| 49 | 709485.7047 | 2528602.721 | 119 | 709467.721 | 2529738.96 |
| 50 | 709472.0757 | 2528579.598 | 120 | 709450.292 | 2529787.56 |
| 51 | 709465.9237 | 2528545.67  | 121 | 709442.977 | 2529841.69 |
| 52 | 709446.4041 | 2528466.718 | 122 | 709437.347 | 2529864.55 |
| 53 | 709424.2754 | 2528409.791 | 123 | 709442.249 | 2529900.96 |
| 54 | 709402.6382 | 2528362.922 | 124 | 709466.034 | 2529927.3  |
| 55 | 709390.3723 | 2528334.635 | 125 | 709480.408 | 2529958.27 |
| 56 | 709359.6932 | 2528286.189 | 126 | 709494.086 | 2530011.9  |
| 57 | 709328.1708 | 2528226.416 | 127 | 709496.637 | 2530067.48 |
| 58 | 709309.5057 | 2528183.155 | 128 | 709496.403 | 2530100.73 |
| 59 | 709294.7648 | 2528128.157 | 129 | 709496.537 | 2530108.99 |
| 60 | 709267.3228 | 2528053.045 | 130 | 709495.304 | 2530127.25 |
| 61 | 709239.483  | 2528010.891 | 131 | 709495.085 | 2530147.81 |
| 62 | 709218.6507 | 2527983.95  | 132 | 709449.293 | 2530204.35 |
| 63 | 709193.6505 | 2527969.897 | 133 | 709427.288 | 2530258.22 |
| 64 | 709165.4444 | 2527949.899 | 134 | 709417.504 | 2530286.22 |
| 65 | 709138.6819 | 2527944.854 | 135 | 709407.172 | 2530336.04 |
| 66 | 709116.4513 | 2527951.819 | 136 | 709405.669 | 2530357.84 |
| 67 | 709101.7155 | 2527962.508 | 137 | 709399.045 | 2530390.36 |
| 68 | 709099.1414 | 2527973.598 | 138 | 709395.41  | 2530428.15 |
| 69 | 709075.4628 | 2527990.744 | 139 | 709412.715 | 2530423.74 |
| 70 | 709047.8655 | 2527990.154 |     |            |            |

#### **II.1.4 Inversión requerida**

Para el desarrollo del proyecto se requiere una inversión de \$4,500,000 MXN (cuatro millones quinientos mil 00/100 pesos mexicanos)

#### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

El proyecto tiene una superficie total de 14.49 ha para la extracción de materiales pétreos en el río Lavaderos, como se mencionó anteriormente, los puntos de extracción serán de forma aleatoria.

Se tiene que las secciones del tramo de explotación debido a la fisiografía del río tienen un ancho promedio de 43 m y una profundidad de excavación promedio de 1.5 m con lo cual se estima obtener un volumen de aprovechamiento de 140 m<sup>3</sup> de materiales pétreos al día, en un lapso de 10 años a partir de la fecha de autorización del proyecto.

Referente a la superficie para obras permanentes, para el proyecto no aplican pues no se tendrá obra civil permanente, solo se estarán utilizando maquinaria y equipo para extracción y procesamiento de los materiales.

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

Actualmente el sitio del proyecto ya está siendo explotado informalmente para la extracción de materiales pétreos por otros prestadores de servicios; en las colindancias del río, el uso de suelo está dedicado a la agricultura y a la ganadería (pastoreo), cabe destacar que el espacio no se encuentra dentro de áreas de interés turístico o dentro de un área natural protegida.

El uso actual del cuerpo de agua (río) está caracterizado conforme a INEGI como el Río Lavaderos, de orden 6 con una corriente de tipo perenne, aunque actualmente el espacio solo lleva agua en época de lluvias, es decir, temporal y el caudal contribuye para la recarga de la presa Ramón López Velarde, conocida como presa “El Tesorero”.

La presa Ramón López Velarde, conocida como Presa El Tesorero, es el cuerpo de agua donde desemboca la corriente del río Lavaderos, está presa de 27,000,000 m<sup>3</sup> de capacidad, actualmente tienen diversos usos entre los que se encuentra canales de riego para la agricultura, cultivo de pescado, para la recarga de los mantos acuíferos de la zona y con fines turísticos.

Para el desarrollo del proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo, ya que no habrá afectaciones significativas a la vegetación presente, únicamente en algunos casos, acorde con las necesidades del proyecto, podría verse afectada la vegetación arbustiva secundaria que se encuentra dentro del cauce, además de que no se realizará ninguna construcción permanente en el predio que traiga como consecuencia el cambio de su uso.

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

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto pertenece a un área rural, el espacio del río es un sitio sin ninguna construcción, no hay servicios de electricidad, agua potable o drenaje específicamente en ese espacio, la vía de acceso como se mencionó es a través de la carretera No. 23 Jerez de García Salinas-Fresnillo, y después tomar los caminos de terracería.

Cerca del Arroyo se encuentran algunas comunidades, como San Cayetano a 800 m pasando la carretera, esta población cuenta con servicios de electricidad, agua potable, drenaje en gran porcentaje de las viviendas. De lado Oeste de la presa se encuentra otra comunidad la Colonia Briseño, esta comunidad de igual forma cuenta con servicios de electricidad, agua potable y drenaje en gran porcentaje. Aguas arriba de la presa solo se encuentran zonas de cultivo y agostadero.

Para el proyecto no será necesario servicios urbanos fijos, ya que no se dispondrá de oficinas, o algún tipo de construcción, solamente estará la retroexcavadora, los camiones de volteo, y se hará la instalación de la planta para triturar las piedras.

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

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos en el río Lavaderos para su aprovechamiento económico. Esta actividad se estará realizando durante 7 meses después de los meses de lluvia, con una extracción del material de 140 m<sup>3</sup> diarios, mediante retroexcavadora y camiones de volteo de 14 m<sup>3</sup>, asimismo, se planea realizar la trituración de piedra, mediante una planta móvil para su quebrado. Los puntos de extracción del material se harán a lo largo del río de manera aleatoria.

Los accesos para el río serán a través de la carretera Federal No.23 Jerez de García Salinas-Fresnillo, después se tomarán los caminos de terracería que conducen al arroyo. Una vez extraído el material, éste será trasladado hacia quien lo haya solicitado. No se

realizarán algún tipo de construcción dentro del área, como obras adicionales solo se incluye el acondicionamiento de los caminos que se utilizarán como paso con el material de desecho.

Dentro del área, la vegetación predominante corresponde a pastizales debido a que es un área de agricultura y pastoreo, por lo que no se requiere realizar una limpieza y deshierbe del área de proyecto, por otro lado, se evaluará específicamente el punto donde se realizará la extracción de material, de ser necesario la limpieza se realizará al momento.

La extracción de estos materiales en el río, permitirán su aprovechamiento como se está realizando actualmente por otros prestadores de servicios y de esta manera evitar que estos materiales lleguen a la presa afectando los ecosistemas presentes en ella.

### II.2.1 Programa General de Trabajo

El proyecto consta de 3 etapa principales y 8 actividades distribuidas. La propuesta de trabajo es de 10 años una vez autorizado el presente estudio, los primero 3 meses del primer año se utilizarán para la etapa de preparación del sitio como se muestra en la Tabla 2.

Cabe destacar que las actividades de operación que se tienen contempladas anualmente se realizarán después del periodo de lluvia (de mayo a octubre), y se realizarán de igual forma en los años siguientes hasta cumplir el periodo de actividad.

Tabla 2. Programa general de trabajo

| Etapa del proyecto        | Actividad                                       | Años |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|---------------------------|-------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
|                           |                                                 | 1    |   |   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |
|                           |                                                 | Mes  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|                           |                                                 | 1    | 2 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Preparación del sitio     | Traslado de maquinaria y equipo                 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|                           | Acondicionamiento de caminos                    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|                           | Delimitación de áreas y retiro de suelo vegetal |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Operación y mantenimiento | Extracción y carga de material pétreo           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|                           | Trituración de rocas                            |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |



| Etapa del proyecto | Actividad                          | Años |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|--------------------|------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
|                    |                                    | 1    |   |   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |
|                    |                                    | Mes  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|                    |                                    | 1    | 2 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|                    | Transporte y entrega de material   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|                    | Mantenimiento de caminos de acceso |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Abandono           | Cierre y abandono                  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |

### II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio para el proyecto constará de 3 actividades desarrolladas en los primeros 3 meses una vez autorizado el estudio.

#### Traslado de maquinaria y equipo

En esta actividad se preparará la maquinaria y equipo para su traslado al predio del proyecto, Tabla 3.

Tabla 3. Maquinaria y equipo

| Maquinaria/equipo                                  | No. Unidades | Función                                                   | Combustible empleado |
|----------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| Retroexcavadora                                    | 1            | Extracción del material pétreo del arroyo de San Cayetano | Diésel               |
| Triturador móvil                                   | 1            | Triturado de piedra para su conversión en grava           | Gasolina             |
| Camión de volteo de 14 m <sup>3</sup> de capacidad | 1            | Carga y traslado del material pétreo extraído             | Diésel               |

#### Acondicionamiento de caminos

Los caminos existentes son corresponden a las actividades agrícolas y de pastoreo, solo se realizará su acondicionamiento (nivelación) con el material desecho de las extracciones de materiales pétreos.

### **Delimitación de las áreas y retiro de suelo vegetal**

En esta etapa se incluirá el retiro de la vegetación (en caso de que se requiera), como pastizal secundario y de temporal sobre la superficie de la sección sujeta a extracción. La vegetación que será retirada es variable y solo será vegetación que incluyen plantas anuales e invasoras en su mayoría.

Una vez retirada la vegetación se retirará la capa de suelo vegetal que incide en el cauce para la extracción del material de interés.

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

No se requiere la construcción de ningún tipo de infraestructura en los sitios donde se desarrollará el proyecto.

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

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se aprovecharán los caminos de terracería existentes, solamente se estará reacondicionando estos caminos con el material de desecho que salga de las obras de extracción. Además de lo anterior el proyecto no requerirá de obras adicionales para llevarse a cabo.

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

Para la operación y mantenimiento del proyecto constará de 4 actividades desarrolladas a lo largo de los 10 años de actividad una vez autorizado el estudio.

### **Extracción y carga de material pétreo**

En esta etapa se pretende la extracción de los materiales pétreos del río Lavanderos, durante 7 meses (de octubre a mayo) después del tiempo de lluvia. Se estará realizando la extracción de 140 m<sup>3</sup> diarios de materiales de arena, piedra y grava por medio de una retroexcavadora en los sitios seleccionados de forma aleatoria, el material de arena y grava será cargado directamente en los camiones de volteo con capacidad de 14 m<sup>3</sup> en caso de que así se requieran.

### **Trituración de rocas**

El material de roca será triturado en sitio mediante una planta móvil para el quebrado de roca, después será cargado igualmente a los camiones y trasladado al sitio de comercialización.

### **Transporte y entrega de material**

La entrega del material se llevará a cabo con el camión de volteo de 14m<sup>3</sup> desde el sitio del proyecto o el predio de la promovente hasta el sitio de requerido.

### **Mantenimiento de caminos de acceso**

Se realizarán mantenimientos a los caminos de acceso utilizados a través de la nivelación con el material desecho de las extracciones de materiales pétreos.

Es de suma importancia mencionar que las actividades de mantenimiento del equipo y maquinaria no se efectuarán en el predio del proyecto, éstos serán trasladados fuera de la zona de proyecto hasta el espacio que el promovente tiene destinado para estas actividades (cambio de aceite, filtro, afinación). No habrá ningún tipo de servicio de mantenimiento de maquinaria y equipos en el área. En caso de que se requieran reparaciones en el sitio, se tomarán las medidas adecuadas para la protección del suelo, agua y aire.

Los mantenimientos preventivos se establecerán acorde con las especificaciones del equipo, preferentemente cada 250, 500, 800 y 1000 horas del equipo, y en caso de que lo requiera. Diariamente se estará dando engrasado de los equipos. Las reparaciones en estos equipos, traerá consigo la generación de residuos peligrosos como aceite residual, filtros y trapos impregnados de aceite. Estas actividades no serán realizadas en el área de proyecto, sino en la designada por el promovente, por lo que el prestador de servicios será asimismo responsable de los residuos generados.

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

Al terminarse el tiempo de proyecto, el equipo y la maquinaria será retirado del área y se llevará al espacio designado por el promovente, al no tener alguna infraestructura dentro del sitio, esta etapa se dará de forma sencilla y rápida.

Antes de realizar el retirado de la maquinaria se verificarán las zonas que fueron afectadas, de manera que pueda ubicarse las áreas que requieran nivelación del cauce y pueda realizarse la misma, con lo que la acción de las lluvias restablecerá completamente.

### II.2.7 Utilización de explosivos

En virtud de la naturaleza de la actividad del proyecto, no se requiere el uso de explosivos, pues solo se extraerán materiales del río.

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

La generación de residuos se dará principalmente en la etapa de operación y mantenimiento. Durante la etapa de preparación del sitio, no se tendrá generación de residuos, ya que en esta etapa solo se hará el arribo de la maquinaria y los equipos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los principales residuos generados serán de tipo urbanos y/o de manejo especial, en los que se puede incluir restos de vegetales (en caso de que se haga limpieza en algún sitio para extracción), botellas, bolsas plásticas, provenientes de los trabajadores. No se tiene previsto residuos de tipo peligrosos, puesto que el mantenimiento de la maquinaria se realizará por empresas especializadas,

Los materiales desechos que no sean aprovechados serán utilizados para el mejoramiento de los caminos por donde circulen los camiones para el traslado de material.

Tabla 4. Residuos derivados de las actividades del proyecto.

| Etapas del Proyecto       | Estado físico | Nombre del residuo   | Clasificación | Disposición final                   |
|---------------------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------------------|
| Operación y mantenimiento | Sólido        | Restos de vegetación | RME           | Relleno sanitario, composteo u otro |

Nota: RSU: Residuos Sólidos Urbanos, RME: Residuos de Manejo Especial y RP: Residuos Peligrosos.

### Emisiones a la atmósfera

Por las actividades se estarán generando emisiones a la atmósfera relacionadas con material particulado por la manipulación del material, y la trituración de las piedras, así como los gases de combustión derivado de la operación de las maquinarias. De ambas emisiones

se espera que los impactos sean poco significativos, ya que en el caso del material particulado se cuenta con una amplia área para su dispersión; y en el caso de los gases de combustión, se dará el cumplimiento de los programas de mantenimiento, previniendo así la generación de este tipo de contaminantes en gran cantidad. Adicional a lo anterior, hay que considerar que la operación dentro del proyecto solo será durante 7 meses después de la temporada de lluvias.

### **Generación de Ruido**

La generación del ruido significativa será en la etapa de operación del proyecto, y estará determinada por la retroexcavadora y los camiones de volteo. Los niveles de ruido de estos equipos se estima que sean en promedio menores a 90 dB (decibeles) de ruido durante las jornadas de trabajo, por lo que se pretende dar cumplimiento con la normatividad correspondiente.

Para la trituradora los niveles de ruido generados serán elevados, por lo que se requiere que se use equipo de protección personal que incluya protectores o conchas auditivas para los operadores.

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

Conforme a lo mencionado en el apartado anterior, los residuos generados dentro del proyecto, consistirán básicamente en residuos de manejo especial y residuos peligrosos, para los cuales dentro del sitio se contará con tambos de 200 L identificados y acondicionados para este fin, los residuos acumulados durante el tiempo de proyecto, conforme a la cantidad serán dispuestos por el promovente dentro de los servicios de recolección del municipio y el proveedor de residuos peligrosos autorizados respectivamente.

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

En virtud de la naturaleza de la actividad del proyecto, no se identifican otras fuentes de daño, más que las mencionadas con anterioridad.

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

En la actualidad, la política ambiental desarrolla un importante cargo en la toma de decisiones para llevar a cabo ciertos proyectos, ya que, dentro de esto, se garantiza la protección y conservación de los recursos naturales. Debido a la importancia que esto implica, se presenta en este capítulo una revisión detallada de los instrumentos jurídicos a los que tiene relación el proyecto.

Con el fin de realizar una adecuada distinción de los instrumentos jurídicos aplicables, se considerará el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958), comenzando por la ley máxima en nuestro país correspondiente a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, seguido por los Tratados y Convenios Internacionales de los cuales México sea partícipe, posteriormente las Leyes, Reglamentos de ámbito federal y local, incluyendo el marco regulatorio normativo indicado por Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas, hasta finalmente llegar a los Planes, Programas y Ordenamientos aplicables para el proyecto. Lo expresado anteriormente se presenta a continuación en la Figura 3.



Figura 3. Pirámide normativa de Kelsen aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales

## Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

Como marco legal principal, funge como base del sistema jurídico mexicano la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual, en relación con el proyecto, emanan los artículos constitucionales en materia ambiental 4, 25, 27, 73 y 115. A continuación, en la Tabla 5 se presenta la relación de los artículos antes mencionados con el cumplimiento del proyecto.

*Tabla 5. Relación del proyecto con lo estipulado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.*

| Artículo      | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4°, párrafo 4 | Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.                                                                                                                                                                                                             | El proyecto se encuentra en conformidad con lo establecido, dado que el objetivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir los efectos negativos en el ambiente y en la salud humana que pudiese ocasionar la generación de energía por gas natural licuado. |
| 25            | Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. | El proyecto aplica y cumple con este precepto constitucional, ya que la competitividad establecida por el proyecto genera un mayor crecimiento económico, promoviendo así, la inversión y la generación de empleos.                                                                                                                                                                              |



| Artículo            | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27                  | La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.              | Se reconoce y aplica por parte del proyecto que el uso de los recursos naturales debe hacerse de una forma que se preserve y se restaure equilibrio ecológico, atendiendo así, la normatividad ambiental aplicable al proyecto.                                                                                          |
| 73, fracción XXIX-G | El congreso tiene facultad: Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.                                                                                            | El presente proyecto cumple con el precepto establecido, ya que el desarrollo de cada una de sus etapas se elaborará cumpliendo las leyes aplicables.                                                                                                                                                                    |
| 115                 | Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes: II. Los municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley. V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán | Se cumplirá con las disposiciones aplicables al proyecto, teniendo como base las leyes, reglamentos, planes, ordenamientos y programas de acuerdo con los tres órdenes de gobierno, por lo que será necesario conseguir las autorizaciones, licencias y permisos para llevar a cabo un desarrollo adecuado del proyecto. |

| Artículo | Contenido                                                                                 | Relación y cumplimiento con el proyecto |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|          | facultados para participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica. |                                         |

### Declaración de Río Sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Esta declaración se adoptó en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en Río de Janeiro, en junio de 1992. Es un conjunto de principios sin fuerza jurídicamente vinculable, cuyo principal objetivo es alcanzar el desarrollo sostenible, reconociendo el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. A continuación, en la Tabla 6 se presenta la concordancia con el proyecto.

*Tabla 6. Relación del proyecto con lo estipulado en la Declaración de Río de 1994*

| Principio | Contenido                                                                                                                                                                                                          | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2         | De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y | Este proyecto está en concordancia dado que, se da el aprovechamiento de un recurso pétreo bajo las políticas ambientales del país, y se vela |

| Principio | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.                                                                                                                                            | porque las actividades realizadas no causen daños al ambiente.                                                                                                                             |
| 4         | A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.                                                                                                                                                                                                              | Se cumple con tal principio puesto que, que la protección del medio ambiente es considerada una parte integral en este proyecto.                                                           |
| 15        | Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades.<br><br>Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente. | Se cumple con el criterio de precaución, para que, en caso de existir peligro de daño grave o irreversible se apliquen las medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente |
| 16        | Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.               | Se da cumplimiento puesto que se considera la internalización de los costos ambientales.                                                                                                   |

| Principio | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17        | Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente. | Ya que el proyecto tiene potencial de ocasionar un impacto negativo considerable en el medio ambiente, de acuerdo con este principio, se realiza la evaluación del impacto ambiental. |

### Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Ratificada por los 33 países de América Latina y el Caribe, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor en marzo de 1994. El objetivo del Convenio es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. La Convención establece un marco general para los esfuerzos intergubernamentales para hacer frente los desafíos provocados por el cambio climático, en donde se tiene que, México forma parte de esta Convención desde el 11 de marzo de 1993. A su vez, se encuentra conformada por 5 principios, de los cuales el proyecto establece relación con los mencionados a continuación en la Tabla 7.

*Tabla 7. Relación del proyecto con lo estipulado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*

| Principio | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                               |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. En consecuencia, las Partes que son países desarrollados deberían tomar la iniciativa en lo que | El proyecto protegerá el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, tomando la iniciativa en los que respecta a combatir |

| Principio | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                       |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | el cambio climático y sus efectos adversos.                                                                                                                                                   |
| 3         | Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, no debería utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deberían ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible. | Existe conformidad debido a que se cumplirá con la legislación en materia de cambio climático, procurando la minimización y mitigación de las concentraciones de gases de efecto invernadero. |

### **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (“LGEEPA”)**

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y sobre las zonas que la nación ejerce soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son del orden público e interés social. Para efectos de esta Ley y sus reglamentos SEMARNAT es referida como la Secretaría.

Con lo anterior, se presentan en la Tabla 8 los artículos que se relación con el proyecto y el cómo se da cumplimiento.

Tabla 8. Relación del proyecto con lo estipulado en la LGEEPA

| Artículo | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1°       | <p>Establece que tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para, entre otras cosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.</li> <li>• El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la reservación de los ecosistemas.</li> <li>• La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.</li> </ul> | <p>El presente proyecto está en conformidad con lo anterior dado, que todas sus actividades se realizarán conforme a la normativa vigente con el objeto de disminuir los impactos negativos que pueda causar en el ambiente, plantear las medidas de prevención y protección al ambiente necesarias; para de esta forma respetar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, además de tener un aprovechamiento sustentable de los recursos con equilibrio entre interés económico y sociales con la preservación de los ecosistemas.</p> |
| 28       | <p>A través del Manifiesto de Impacto Ambiental la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Dado que se pretende llevar a cabo una actividad en la industria de la extracción de materiales pétreos, la cual se encuentra entre las actividades que requieren previa autorización de Secretaría, se cumple al presentar el presente manifiesto de impacto ambiental.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Artículo | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Relación y cumplimiento con el proyecto |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|          | mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| 30       | Estipula que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28°, 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 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 medioambiente. Cuando se trate de las actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. |                                         |

### Ley General de Vida Silvestre (“LGVS”)

La vida silvestre en México forma parte de un patrimonio de indefinible valor, por esta razón el proyecto dará cumplimiento a lo establecido en la presente ley. A continuación, en la Tabla 9 se presenta la relación existente entre el proyecto y los artículos aplicables en él.

Tabla 9. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre

| Artículo | Contenido                                                                                                                                                                                                                 | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31       | Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. | Presenta vinculación directa debido a que, durante todas las etapas del proyecto se realizarán actividades de reubicación de la posible fauna que se encuentre dentro del área del proyecto a una zona libre de actividades humanas que provoque la afectación de las especies. |

### Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (“LGPGIR”)

Con el propósito de cooperar a la protección del medio ambiente y el competente uso de los recursos naturales, a través de acciones que impliquen la reducción en la generación de residuos, el proyecto buscará la prevención y gestión integral de los residuos, focalizando principalmente con los artículos presentados en la Tabla 10.

Tabla 10. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

| Artículo | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1°       | Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios | Para este aspecto se considera principalmente lo establecido por el capítulo II, en la sección II.2.8 <i>Generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i> , en donde se mencionan los tipos de residuos que serán generados en las etapas del proyecto, los cuales, serán dispuestos (según el caso) hacia recolectoras, rellenos sanitarios u otros, dando cumplimiento a la gestión integral de residuos. |



| Artículo | Contenido                                         | Relación y cumplimiento con el proyecto |
|----------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|          | con estos residuos y llevar a cabo su remediación |                                         |

### Ley de Aguas Nacionales (“LAN”)

Esta Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral y sustentable.

El proyecto no contempla el aprovechamiento de agua y por consiguiente tampoco descargas de agua residual, por lo anterior la única relación con esta Ley es referente a evitar la contaminación este este recurso como se presenta en la Tabla 11.

*Tabla 11. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley de Aguas Nacionales*

| Artículo | Contenido                                                                                                                                                                                                                       | Aplicación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 BIS 5 | Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de “quien contamina, paga”, conforme a las Leyes en materia.                           | Dado que el manejo inadecuado de los residuos podría ser una fuente de contaminación, como los posibles derrames de aceites en el suelo que con las precipitaciones podrían infiltrarse y contaminar el agua subterránea causando un desequilibrio ecológico y llegado a ciertos niveles requerir tomar medidas para remediar suelos y acuíferos. |
| 86 BIS 2 | Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas | El proyecto pretende evitar esta contaminación tomando medidas para realizar un correcto manejo de sus residuos                                                                                                                                                                                                                                   |

| Artículo | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Aplicación y cumplimiento con el proyecto                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. | peligrosos, tales medidas son especificadas en el capítulo sexto del presente manifiesto. |

### Ley General de Bienes Nacionales

Esta Ley tiene como objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación, así como el régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal. Por la naturaleza del proyecto sólo se tiene vinculación con un artículo, como se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Relación del proyecto con lo estipulado en la Ley General de Bienes Nacionales

| Artículo | Contenido                                                                                                                                                                       | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8°       | Establece que todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. | De acuerdo con la presente Ley, se rige bajo está, sin embargo, como el proyecto contempla actividades de extracción se solicitará una autorización a la CONAGUA bajo el trámite CNA-01-005. |

### Reglamento de Protección al Medio Ambiente

El presente reglamento se caracteriza por pertenecer a un carácter de orden público e interés social y tiene por objeto el normar la preservación, protección y restauración del

medio ambiente, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; propugnando por la protección a la flora, la fauna y al ser humano (H. Ayuntamiento de Jerez, 2013).

*Tabla 13. Relación del proyecto con lo estipulado en el reglamento de protección al medio ambiente*

| Artículo  | Contenido                                                                                      | Relación y cumplimiento con el proyecto                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 164 y 168 | El mejoramiento de las condiciones ambientales y la protección a la ecología de los municipios | A través de la elaboración de este manifiesto se proponen las medidas a aplicar para mitigación del impacto generado por las actividades de proyecto, así como al mejoramiento del entorno donde se plantean las actividades, con lo que se contribuye a la protección del ambiente. |

### **Planes y Programas de Desarrollo Urbano, Estatales, Municipales o del Centro de Población.**

#### **Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas (PEDUyOTZ)**

Acorde con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas (PEDUyOTZ) (Subsecretaría del Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, 2012), la microrregión a la que pertenece la ubicación del proyecto es la Centro-Sur, que incluyen los municipios de Susticacán, Tepetongo, Villanueva y Jerez. Este Programa tiene como objetivo general establecer una estrategia de política desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del Estado, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales, teniendo como ejes rectores el beneficio social y el fomento del crecimiento económico a partir de una administración correcta de los recursos humanos, físicos y ambientales en el territorio estatal.

Conforme a los objetivos específicos, por la naturaleza del proyecto, este se ve relacionado con el de protección y conservación de los recursos naturales, ya que se estará dando

aprovechamiento a los materiales pétreos del río Lavanderos, a su vez este proyecto debe contribuir a la conservación de este cauce, mediante el desazolve del río y por lo tanto de la presa. Asimismo, debe contribuir al objetivo de Patrimonio cultural, de manera que a través de sus actividades los impactos sean mínimos, y los generados puedan ser mitigados para proteger y conservar el paisaje que se mantiene en el área de proyecto, así como a la contribución a la recuperación y la restauración de la corriente del río, y evitar la transformación del ecosistema presente, de forma que la corriente del río pueda fluir y contribuir a la recarga de la presa y mantener así el ecosistema presente en la misma.

Adicional a lo anterior, la elaboración del presente manifiesto, permite realizar la evaluación ambiental del área de proyecto, con lo que identifique los impactos que estas actividades traerán consigo, así como las medidas a aplicar para mitigar su impacto, con lo que también contribuye a los objetivos del PEDUyOTZ.

### **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jerez, Zacatecas 2003-2013**

El Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Jerez, Zacatecas, es el conjunto de normas y disposiciones que sirven para ordenar, regular y planear la conservación, mejoramiento y crecimiento del centro de población de Jerez; así como para determinar las reservas, usos y destinos de áreas y predios, con el objetivo de mejorar la estructura urbana, proteger el ambiente, regular la propiedad y fijar las bases para la programación de acciones, obras y servicios de infraestructura y equipamiento urbano.

Dentro de las normas y criterios del desarrollo urbano, en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jerez, Zacatecas 2003-2013 (H. Ayuntamiento de Jerez, 2003), para la temática de Medio Ambiente, se estipula la preservación de las áreas que tenga valor paisajístico o escénico y se efectuarán las acciones necesarias para lograr el desarrollo de aquellas que tengan potencial para alcanzar tal valor. Especialmente derivado de las actividades del proyecto se contribuye a la limpieza de los materiales pétreos que se acumulan en el río Lavanderos en las temporadas de lluvia, evitando que se azolven dentro del río y en la presa, contribuyendo de esta manera al objetivo planteado dentro del Programa.

### **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica**

Para la zona de proyecto no se tiene algún Programa de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

### **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas**

Dentro del área del proyecto no se tienen áreas naturales protegidas, tampoco se tienen colindancia con alguna de ellas.

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

##### IV.1 Delimitación del área de estudio

Para la definición del área de estudio se consideró los criterios establecidos dentro de la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), específicamente se consideraron:

- Cuerpos de agua en el sitio
- Modelo de elevación digital
- Red Nacional de Caminos
- Microcuencas

Lo anterior se realizó a través de un análisis espacial con la utilización de sistemas de información geográfica a través de cartografía de la zona, observando las condiciones ambientales y particulares del proyecto.

El análisis consistió en la sobreposición de capas para evaluar los diferentes elementos geográficos que inciden con las propiedades de sistema ambiental ante el proyecto. Obteniendo como resultado el conjunto de todos los elementos ambientales donde se puede tener incidencias.

Mediante el empleo de recursos cartográficos se delimitaron y/o calcularon los rasgos particulares que se utilizaron para el perímetro del área de proyecto. A continuación, en la Tabla 14 se muestra la metodología para la determinación de cada criterio.

Tabla 14. Metodología para la delimitación del área de estudio

| Criterio                 | Insumo                                | Descripción                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuerpos de agua en sitio | Capa de Cuerpos de Agua, INEGI, 2010. | Para este criterio se identificaron los cuerpos de agua existentes en el área, así como la importancia que tienen para el proyecto siendo en parte de estos donde se desarrolla la actividad. |

|                        |                                                  |                                                                                                                                                                   |
|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rasgos geomorfológicos | Modelo de Elevación Digital (DEM), INEGI, R15.   | A partir del DEM se calcularon las curvas de nivel.                                                                                                               |
| Red de caminos         | Capa de la Red Nacional de Caminos, INEGI, 2019. | Se utilizaron las capas de caminos para delimitar el perímetro de la zona de estudio en las zonas Este, las cuales se involucran en las actividades del proyecto. |
| Microcuenca            | Capar de microcuenca, UAQ                        | Se consideró la microcuenca en el área para delimitación en la zona oeste.                                                                                        |

Acorde con lo anterior, la delimitación del sistema ambiental para el proyecto se define en la Figura 4.



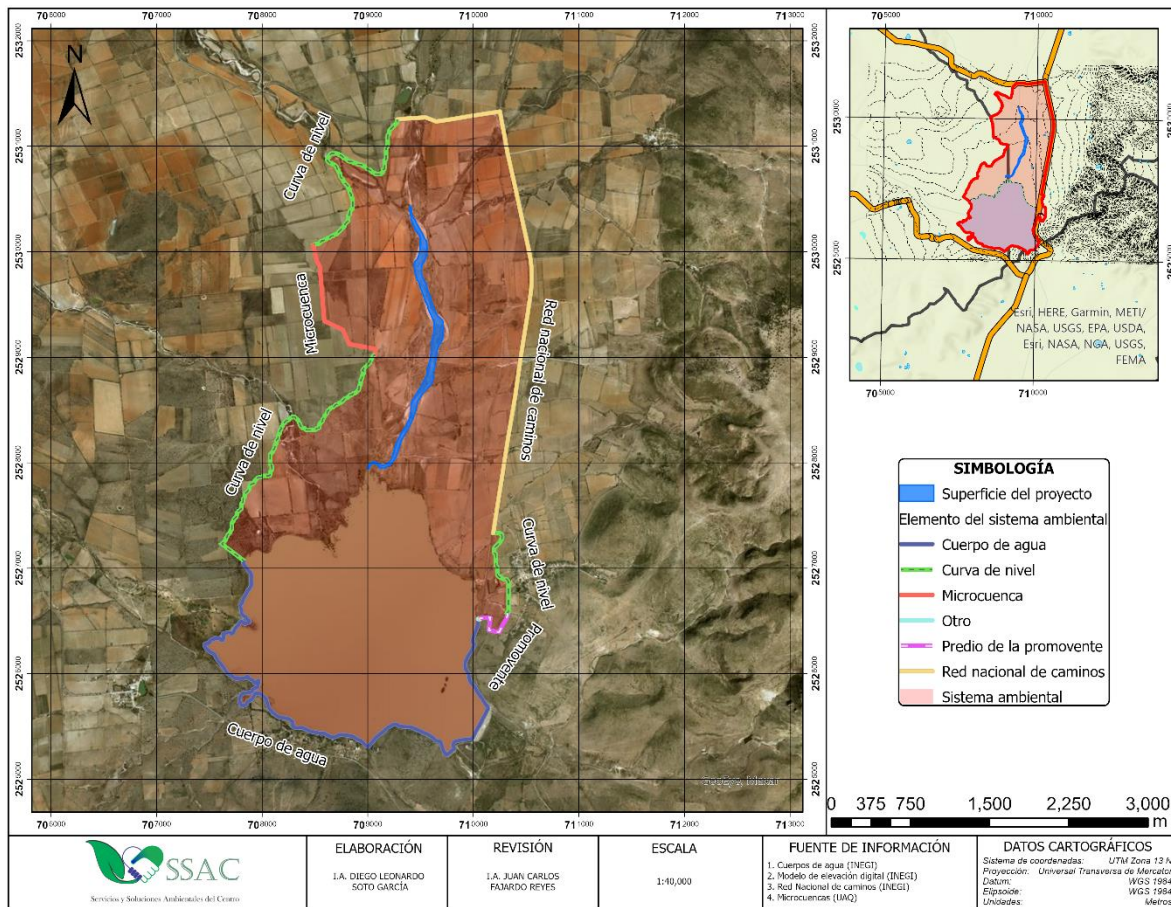


Figura 4. Sistema ambiental

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### Clima

El clima definido para el área de estudio por INEGI, acorde con la clasificación de Köppen, corresponde a BS<sub>1</sub>kw, tal como se muestra en la Figura 5.

Se tiene que la clasificación BS<sub>1</sub>kw, pertenece al grupo B con la caracterización de Climas secos, que de acuerdo con el INEGI (2005) se distinguen por tener: “Temperaturas diversas. Hay climas secos muy cálidos, hasta secos con temperaturas semifrías”. Este clima es semiárido, templado, con temperaturas media anuales entre 12° C y 18° C, temperaturas del mes más frío entre -3° C y 18 °C, y temperaturas menores a 22° C en el mes más caliente. Asimismo, se tiene régimen de lluvias en verano (García, 1998).



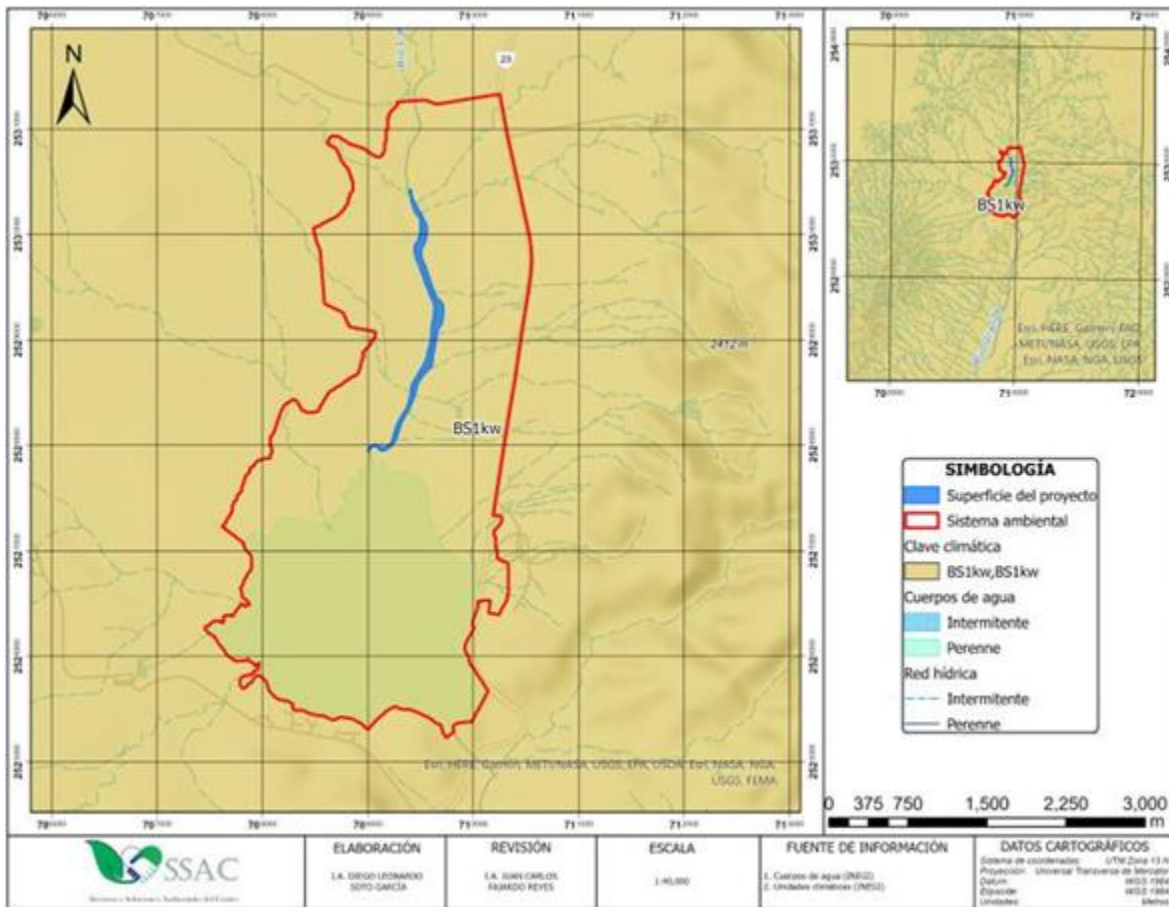


Figura 5. Clima en el SA de proyecto

La zona de estudio, conforme la capa de Grado de riesgo por inundaciones por municipio muestra que el área se encuentra en un grado de riesgo medio por inundación (CENAPRED, 2007). Por otro lado, el área se encuentra dentro del grado de peligro muy bajo para la presencia de ciclones tropicales (CENAPRED, 2012), y también fuera de zonas con probabilidad de ocurrencias de huracanes (CENAPRED, 2010).

### Características litológicas del área

De acuerdo con la capa Litológica de Sistema Geológico mexicano, se identifica en el SA el tipo de litología correspondiente a la categoría Qhoal en mayor porcentaje Figura 6, que corresponde a suelos aluviales, estos consisten en depósitos de materiales transportados por agua en movimiento y depositados en los márgenes de los arroyos y ríos cuando la velocidad del agua ha disminuido. Estos materiales pueden ser de origen fluvial o lacustre

y pueden contener partículas finas, gruesas o entremezcladas, todo esto producto de la desintegración de las rocas preexistentes (Suárez-Díaz, 1998).

En menor porcentaje, se presenta también la litología de categoría TomR-Ig correspondiente a Riolita-Ignimbrita, este tipo corresponde a rocas volcánicas, producto de la cristalización de los materiales expulsados por los volcanes.

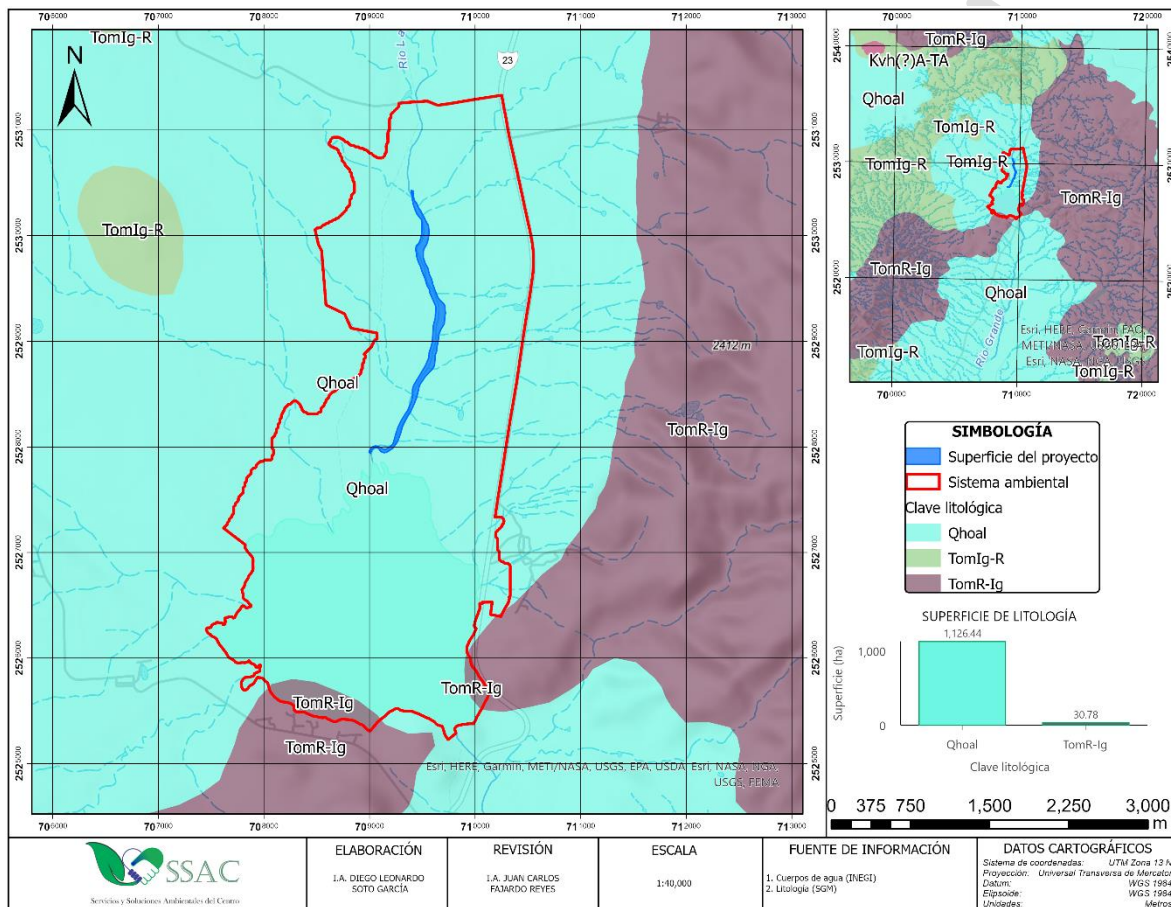


Figura 6. Características Litológicas del SA.

## Características geomorfológicas

Los datos Fisiográficos de INEGI (INEGI, 2001), ubican el SA en área de valles, con niveles entre 2129 y 2168 msnm. Estos espacios se encuentran entre zonas de sierra, Figura 7. De acuerdo con las características de la zona de proyecto la información corresponde debido a que se trata de la zona de curso fluvial del río Lavaderos. Las curvas de nivel en el SA se muestran dispersas por lo que no existe demasiada inclinación en el terreno.

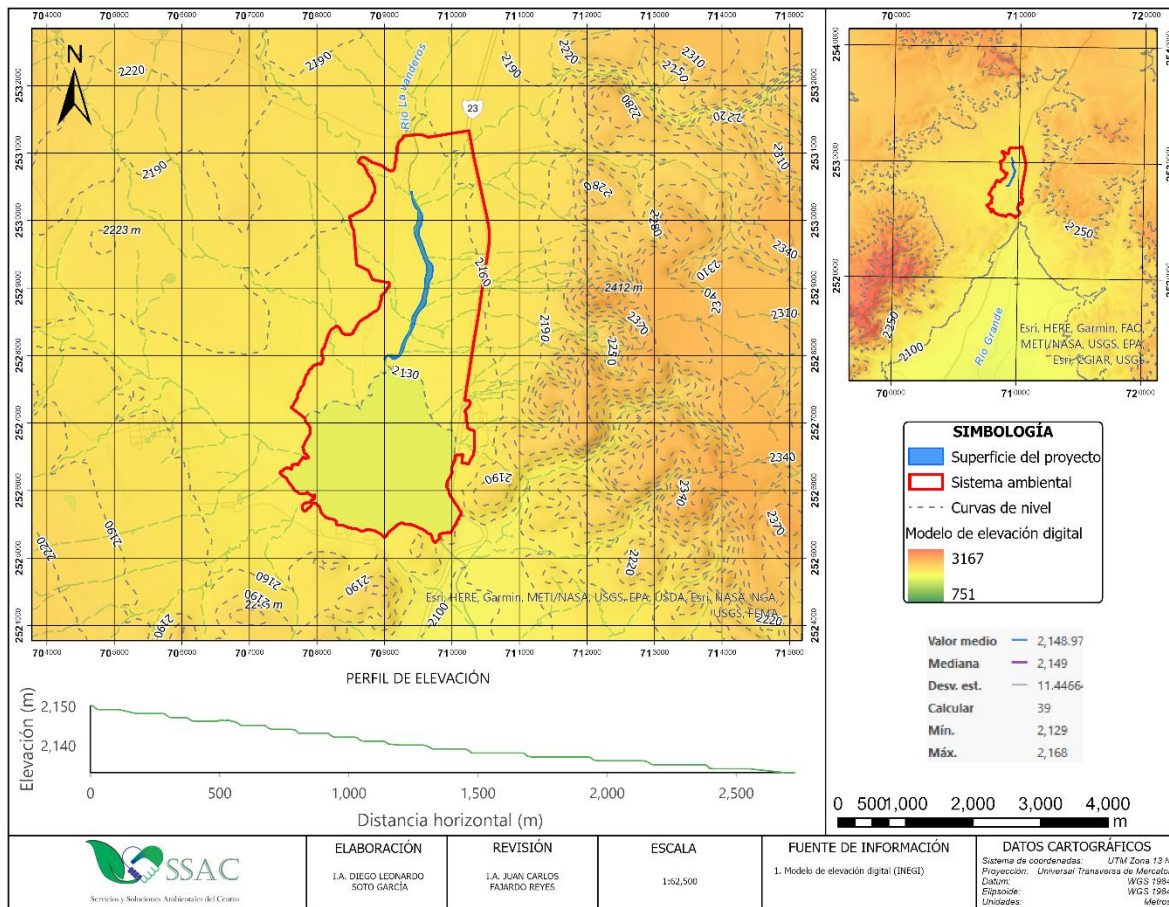


Figura 7. Geomorfología en SA

## Presencia de fallas y fracturas

El área del SA no presenta fallas o fracturas, sin embargo, se encuentran fallas cerca de la zona, de lado este del proyecto pasando la localidad de San Cayetano, se ubican dos fallas que son las más cercanas, alrededor del SA se ubican diversas fallas en dirección Norte (noroeste y noreste) y hacia el suroeste, son las direcciones en las que hay más fallas. La falla más cercana se encuentra a 6.93 km al Este del SA, con dirección Norte-Sureste.

Como se mencionó anteriormente, el riesgo por inundación en la zona un grado de riesgo medio.

## **Susceptibilidad**

Acorde con el Catálogo de Sismos (UNAM, 2020), en el SA no se ubican sismos en el área, pero conforme al registro se han ubicado 3 alrededor de la zona, uno se encuentra de lado oeste al SA a 28.8 km al Noroeste, con una escala de 3.8 en escala Richter, uno más se ubica hacia el este a 13.84 km al este con una escala de 3.6 en escala Richter y otro más ubicado al 14.24 km al sureste con una escala de 4.4 escala Richter.

## **Suelos**

De acuerdo con la capa de edafología de suelo, el SA le corresponden 2 clasificaciones: PHlvlen+LPeuli/2 en mayor porcentaje y PHlvlen+LPskli/2 conforme la clasificación edáfica de WRB. La clasificación PHlvlen+LPeuli/2 corresponde a suelo tipo Pheozem lúvico léptico como componente primario y Leptosol eútrico lítico como componente secundario, con características de tamaño de partículas media, con suelos con equilibrio de arcilla, limo y arena. Asimismo, La clasificación PHlvlen+LPskli/2 corresponde a suelo tipo Pheozem lúvico léptico como componente primario y Leptosol esquelético lítico como componente secundario, con características de tamaño de partículas media, con suelos con equilibrio de arcilla, limo y arena, Figura 8.



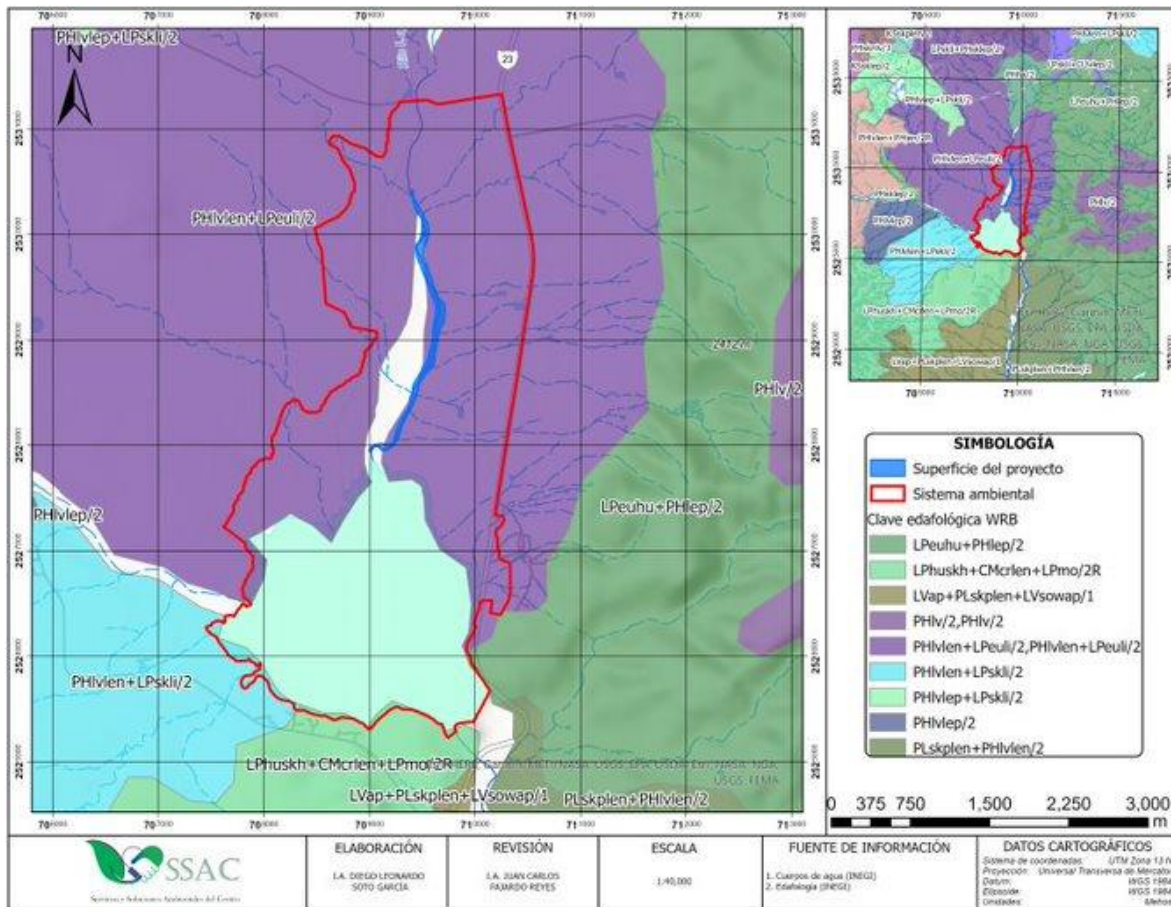


Figura 8. Edafología del SA

## Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con el registro de datos referente a Cuencas Hidrográficas de México que proporciona el INEGI (2007), el SA se encuentra ubicado en la Región Hidrológica Administrativa Lerma –Santiago-Pacífico, en la cuenca Río Bolaños, en la subcuenca río Jeréz y en la microcuenca Los Haro. En la Figura 9 se muestra la red Hidrológica principal del SA. Las actividades que se desarrollarán para el proyecto estarán realizándose dentro del río Lavaderos, en la proximidad de la presa Ramón López Velarde.

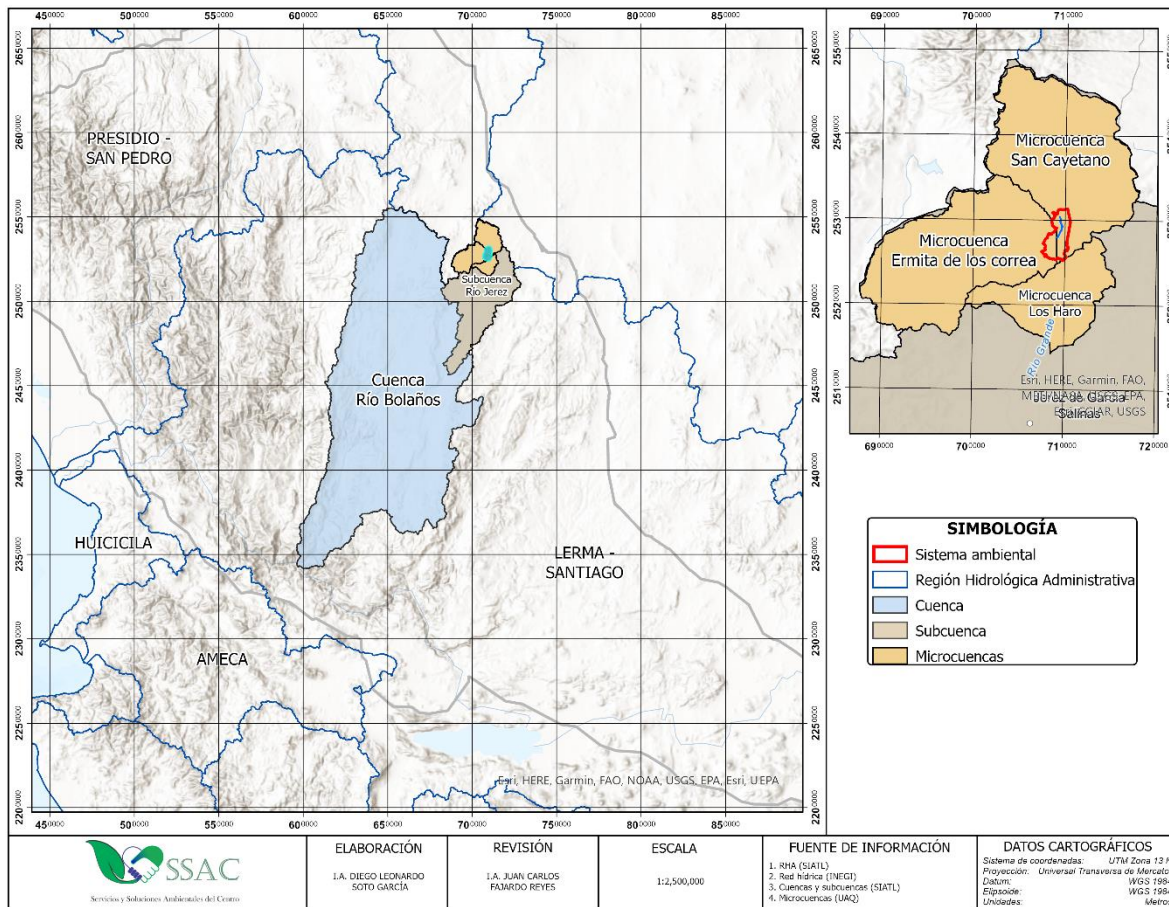


Figura 9. Hidrología del Sistema Ambiental

Para el área del proyecto se ubica el acuífero Jeréz, Figura 10, que pertenece a la Región Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico, el cual consta de un área de 2395.50 km<sup>2</sup>, con una profundidad a nivel estático variable entre 30 a 80 m. Actualmente el agua subterránea tiene como uso principal la agricultura, seguido por el uso público-urbano y finalmente el uso doméstico y pecuario. El agua dentro del acuífero presenta características fisicoquímicas de agua dulce para el consumo humano, se considera apta para el uso agrícola, sin restricción de tipo de cultivo o suelo.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido por un medio granular y otro fracturado. La porción superior está conformada por sedimentos aluviales, de granulometría variada, y conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar varios cientos metros

en el centro del valle. Esta es la unidad que se explota principalmente para satisfacer las necesidades de agua en la región. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas de composición riolítica y en menor proporción basáltica, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

La recarga total media anual que recibe el acuífero es de 53.5 hm<sup>3</sup>/año, la cual se da de forma natural y por el retorno de riego, siendo de 49.0 hm<sup>3</sup> recarga natural y 4.5 hm<sup>3</sup> recarga incidental. Asimismo, para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 54,083,700 m<sup>3</sup> anuales, por lo que no existe volumen disponible, sino que se tiene un déficit de 8,583,700 m<sup>3</sup> anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Las fuentes de aprovechamiento para 2013 consistían en un total de 561 obras que aprovechan el agua subterránea, 176 pozos, 338 norias y 47 manantiales; de las cuales 514 están activas y 47 se consideran inactivas (Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas, 2020).



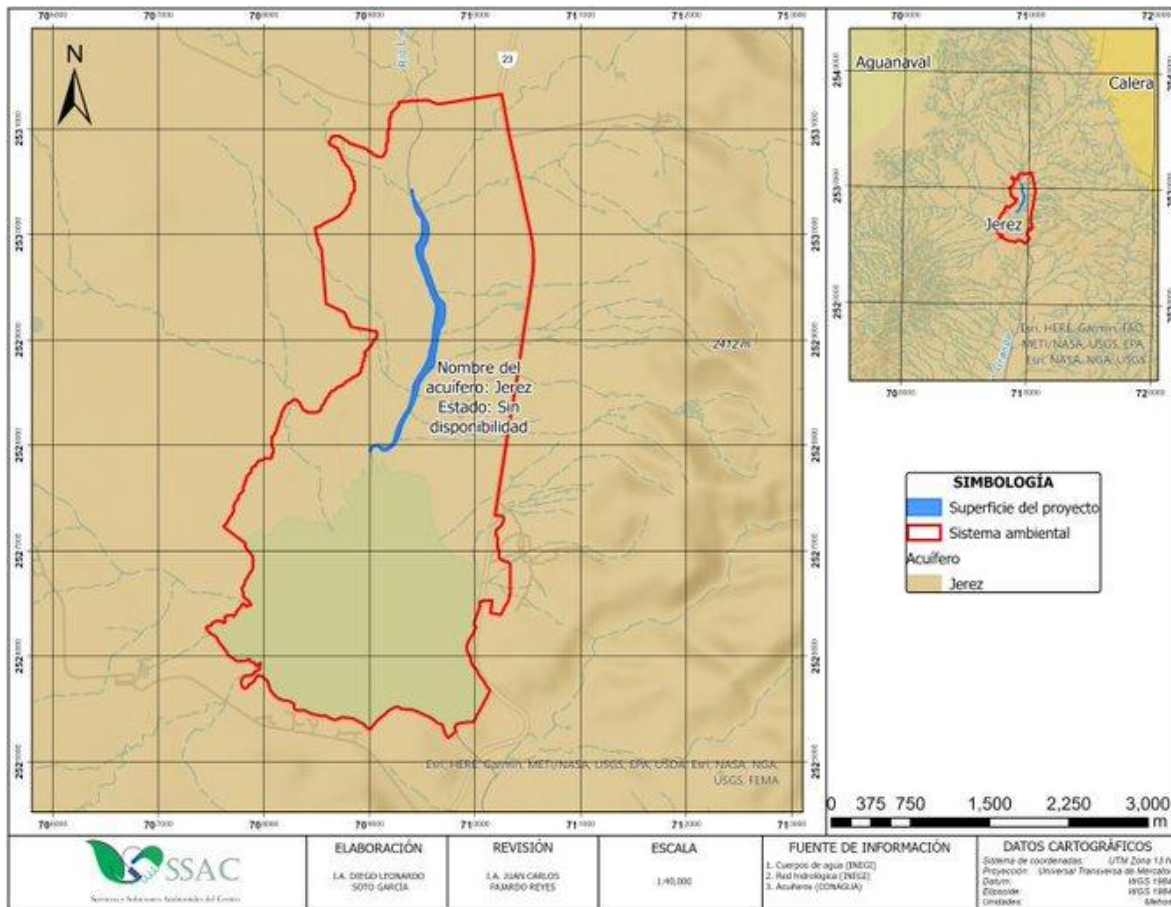


Figura 10. Acuíferos en el SA

Por la naturaleza del proyecto, no se estará aprovechando recursos hídricos subterráneos.

La hidrología superficial del SA del proyecto se conforma por la presa Ramón López Velarde y el afluente del río Lavaderos.

La presa Ramón López Velarde conocida como presa El Tesorero, es uno de los cuerpos de agua presentes en el SA del proyecto. Esta presa, tiene una capacidad de 26.22 hm<sup>3</sup>, en la actualidad solamente está al 67% de su capacidad teniendo un volumen de 17.62 hm<sup>3</sup>. El aprovechamiento de la presa consiste principalmente en riego e irrigación de cultivos (SINA-CONAGUA, s.f.).

Por otro lado, el río Lavaderos, está caracterizado como río perenne de orden 6, aunque en la actualidad es intermitente, que en tiempo de estiaje se seca. Este río recibe aportaciones

de los arroyos el Charco Largo, Las Tinajas, Naranjal, Coyotes y El Cardenche. Este río provee de agua a la presa Ramón López Velarde, asimismo se utiliza para el riego de cultivos que están alrededor.

El recurso hídrico de los cuerpos de agua en el SA no será aprovechado conforme a las características del proyecto, sino que el material que es arrastrado a través de la corriente es el que se extraerá, por lo que las actividades se desarrollarán en las inmediaciones del río y la presa.

#### **IV.2.2 Aspectos abióticos**

##### **Vegetación terrestre**

Acorde con la Figura 11 el uso de suelo y la vegetación del SA corresponden a agricultura de temporal anual y permanente, por lo que la vegetación en su mayoría va a corresponder a especies de cultivos.

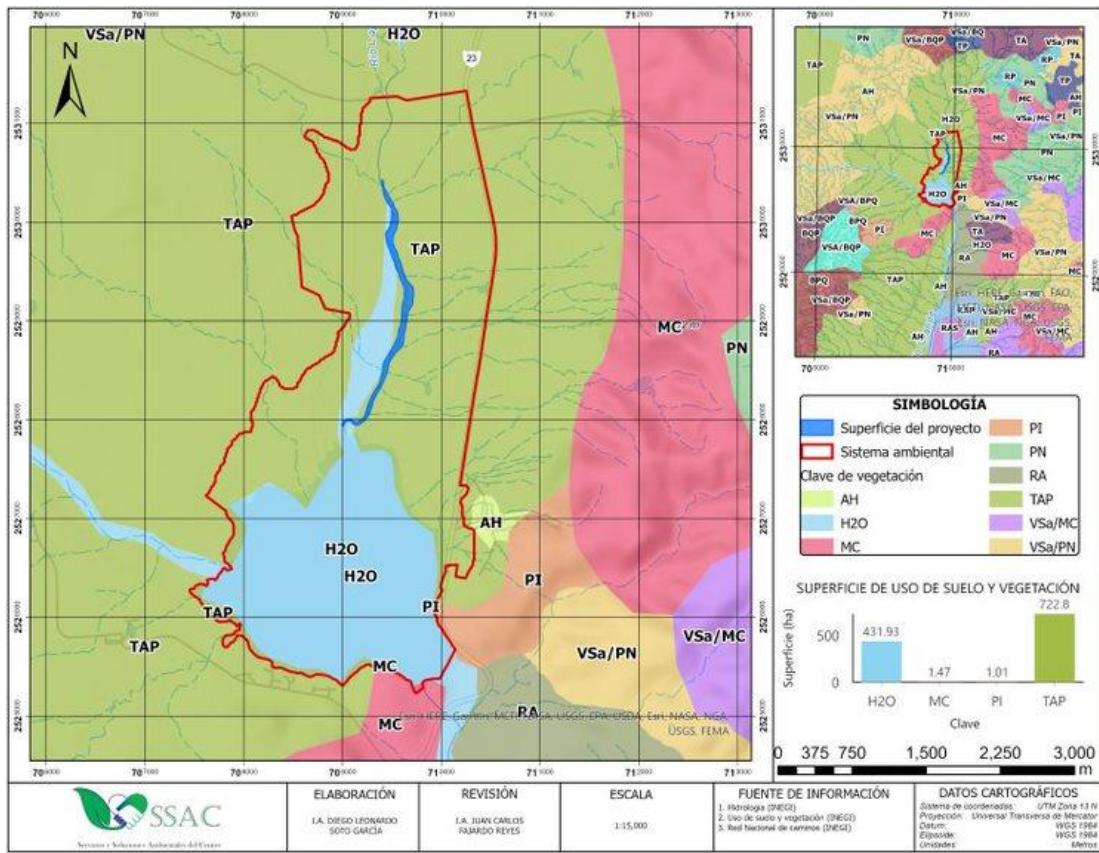


Figura 11. Uso de suelo y vegetación en SA

Por otro lado, de acuerdo con las capas de flora de CONABIO se tiene que dentro del área del SA se encuentran las especies especificadas en la Tabla 15.

Tabla 15. Especies de flora en el SA.

| Especie                           | Nombre común              | Categoría<br>NOM-059-SEMARNAT |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| <i>Cylindropuntia inbricata</i>   | Coyonostle                | -                             |
| <i>Cylindropuntia leptocaulis</i> | tasajillo                 | -                             |
| <i>Echinocactus horizontalis</i>  | biznaga meloncillo        | -                             |
| <i>Echinocactus acifer</i>        |                           | -                             |
| <i>Echinocactus pectinatus</i>    | biznaga arcoíris          | -                             |
| <i>Ferocactus hirtix</i>          | biznaga barril de acitrón | Pr                            |

|                                    |                             |    |
|------------------------------------|-----------------------------|----|
| <i>Ferocactus latispinus</i>       | biznaga de chilitos         | -  |
| <i>Mammillaria crinita</i>         |                             | Pr |
| <i>Mammillaria densispina</i>      |                             | -  |
| <i>Mammillaria heyderi</i>         | biznaga de chilitos         | -  |
| <i>Mammillaria jaliscana</i>       |                             | -  |
| <i>Mammillaria lasiacantha</i>     | pelotita de estambre        | -  |
| <i>Mammillaria mercadensis</i>     | biznaga de cerro Mercado    | Pr |
| <i>Mammillaria petterssonii</i>    |                             | -  |
| <i>Mammillaria pottsii</i>         | biznagueta fantasma         | -  |
| <i>Mammillaria uncinata</i>        |                             | -  |
| <i>Myrtillocactus geometrizans</i> | garambullo                  | -  |
| <i>Neolloydia conoidea</i>         | biznaga                     | -  |
| <i>Opuntia engelmannii</i>         | nopal                       | -  |
| <i>Opuntia leucotricha</i>         | nopal duraznillo            | -  |
| <i>Thelocactus hexaedrophorus</i>  |                             | -  |
| <i>Stenocactus coptonogonus</i>    | biznaga undulada costilluda | Pr |
| <i>Opuntia streptacantha</i>       | tuna cardona                | -  |
| <i>Opuntia robusta</i>             | nopal tapón                 | -  |
| <i>Opuntia microdasys</i>          | nopal cegador               | -  |

Dada las actividades de proyecto, no se tiene contemplado la afectación de la vegetación en el sitio. Sin embargo, puede que, en la selección de los puntos aleatorios para la extracción del material, se de la afectación de especies por el retiro y limpieza de estas. Para esto se verificará las especies a remover, cuidando que se trate de especies tipo vegetación secundaria arbustiva, que incluyen plantas anuales e invasoras en su mayoría.

De las especies mencionadas anteriormente, se identifican a *Ferocactus hirtix* (biznaga barril de acitrón), *Mammillaria crinita*, *Mammillaria mercadensis* (biznaga de cerro de

mercado) y *Stenocactus coptonogonus*, como especies endémicas y dentro de la categoría de especies sujetas a protección especial (Pr) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Fauna

De las especies identificadas en el SA conforme a las capas de fauna de CONABIO, se identifican las especies establecidas en la Tabla 16.

Tabla 16. Especies de fauna en el SA

| Espece                   | Nombre común       | Categoría<br>NOM-059-SEMARNAT |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|
| <i>Aquila chrysaetos</i> | águila real        | A                             |
| <i>Spizella wortheni</i> | gorrión de Worthen | P                             |

Por otro lado, se identificaron algunas especies dentro de la presa como pelicanos y patos, además de que lugareños mencionan la presencia de reptiles como las víboras de cascabel.

#### IV.2.3 Paisaje

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según como sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

El paisaje está considerado como la expresión perceptual de medio físico, lo que implica que es detectado por todos los sentidos, es decir, es función de la percepción plurisensorial. Esto implica que su tratamiento debe contar con la forma de apreciarse con la vista, el olfato y el oído, especialmente. El sentido que más destaca siempre va a ser la vista, pero no hay que despreciar la posibilidad de oler las fragancias de las especies vegetales aromáticas o de la humedad del agua en un prado, oír el rumor de los árboles al moverse con el viento o los cantos de los pájaros. Estos factores son importantes, porque un paisaje bello



visualmente, pero que huele a alcantarilla y en el que suena de forma continua el traqueteo de una maquinaria pesada, pierde mucho valor estético. También el tacto se vuelve importante cuando pasear por la zona de estudio implica pincharse. El gusto entra en juego cuando existe, por ejemplo, la posibilidad de acceder a frutos silvestres. La conjunción de todos los sentidos, y no de la vista exclusivamente, va a dar como resultado una percepción concreta del lugar en el que se este, el paisaje.

Para hacer un buen inventario del paisaje lo primero que hay que conocer es el proyecto, es decir, hay que empezar con la focalización. Es necesario saber cómo se van a disponer las infraestructuras, principales y auxiliares, en el espacio, su volumen, forma, altura, color, los materiales que se van a usar, como va a funcionar, los residuos que van a producir, el ruido que va a generar, si se va a emitir polvo o no, etc., y así conocer como es el medio «sin» y «con» el proyecto.

Teniendo esta información hay que hacerse con una serie de herramientas para la elaboración de este apartado. Estas van a ser:

- Planos topográficos a escala 1:50 000 o 1:25 000 y 1:10 000 o 1:5 000.
- Planos de la actividad proyectada, a escalas lo más detalladas posible o que se puedan superponer con los anteriores.
- Fotografías aéreas en color, del vuelo más actual posible.

**Área de estudio. Cuenca Visual: descripción y cartografía.** Una vez que se cuenta con la información y el material expuesto, lo primero que hay que hacer al inventariar el paisaje es delimitar la cuenca visual. A diferencia de lo que normalmente se considera cuenca visual, que sería lo que alcanza la vista desde un punto (donde se sitúa el proyecto), en los inventarios ambientales de paisaje, es el conjunto de puntos desde donde se puede ver la actividad planteada, parcial o totalmente. En ocasiones estos dos espacios pueden coincidir, pero no tienen por qué hacerlo necesariamente. El área de estudio correspondiente para este elemento ambiental es la cuenca visual descrita.

**Valoración.** Al entrar a valorar la cuenca visual en su totalidad o cada una de las unidades ambientales que la componen (según sea el caso), se examinan dos características de estas:



- Calidad intrínseca.
- Fragilidad visual.

**Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.** La calidad intrínseca del paisaje es una cualidad extremadamente difícil de medir de forma objetiva, y aunque se han desarrollado bastantes métodos, ninguno tiene la solución a este problema y algunos resultan muy complicados.

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado.

Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje, como los siguientes:

**Positivos:**

- Agua limpia.
- Aire limpio.
- Posibilidad de escuchar sonidos naturales como el canto de las aves o el ruido que hace la hojarasca al pisarse.
- Posibilidad de oler fragancias de plantas.
- Posibilidad de ver fauna silvestre.
- Vegetación frondosa.
- Cambio de coloración estacional.
- Alta diversidad florística.

**Negativos:**

- Aguas estancadas y pútridas.
- Ruidos de coches.
- Desperdicios esparcidos por la zona.
- Infraestructuras discordantes con el entorno.

**Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.** El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa

especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

La forma de medirla resulta muy complicada, por lo que se eligen una serie de puntos desde donde se mide. También se mide desde los puntos más frecuentados por la población (estén o no dentro de la cuenca visual), ya que son estos donde se manifestaría más claramente el posible impacto visual (accesibilidad).

La *accesibilidad visual* se introduce en la valoración de la fragilidad visual, ya que se asume que la fragilidad de un paisaje es mayor, cuanto mayor es el número de observadores potenciales. Así, la accesibilidad visual potencial radica en asociar la actividad con la presencia y frecuencia de observadores potenciales.

Las áreas que se usan para medir la accesibilidad visual son:

- Las vías de comunicación (carreteras, pistas, vías férreas...).
- Los núcleos de población.
- Las zonas que tienen un uso intenso, como merenderos, playas, líneas de costa accesibles, lugares turísticos, etc.

Es importante también saber cuánta gente es susceptible de ver la actuación planificada, para ello ha de disponerse de:

- Censos de población de los distintos municipios afectados.
- Densidad y ocupación por hectárea.
- Intensidad diaria media de tráfico por los viales colindantes.

Si los puntos de mayor afluencia de personas están fuera de la cuenca visual, el posible impacto visual será menor, por lo que este tipo de efectos se van mitigando conforme aumenta la distancia.

### **Valoración del paisaje**

A continuación, se muestra la valoración de la calidad del paisaje actual partiendo de un análisis de fotogrametría aérea, como se puede observar en las siguientes figuras la colorimetría actual del área del proyecto se contrasta y destaca con la de sus alrededores ya que se encuentra como espacio natural: cubierto de vegetación secundaria y desprovisto

de vegetación en la parte del cauce, mientras que alrededor de éste los espacios se clasifican de uso agrícola sin cubiertas vegetales naturales.

En la Figura 12 se puede apreciar más fácilmente este contraste debido a que la escala de referencia es de 1:5,000, se aprecia con mayor calidad la variedad del paisaje en un perímetro corto, mientras que conforme se eleva la escala de referencia, el contraste de paisaje mencionado por la colorimetría aérea se pierde y el área del proyecto se homogeniza con el paisaje agrícola.

En la Figura 13 se puede apreciar aún el contraste del paisaje, aunque se tiene una mayor percepción del área agrícola en la parte Oeste y Este del predio, así como en la parte Sur se observa el cuerpo de agua inmerso en el SA.

En las figuras con una escala mayor 1:25,000 y 1:50,000 (Figura 14 y Figura 15 respectivamente) se aprecia que la colorimetría del paisaje general se mantiene, apreciándose colores secos que se atribuyen a la baja densidad de vegetación en la región, en estas figuras se muestra también como el proyecto una vez concluido se involucrará con el paisaje urbano sin causar una alteración que resalte y contraste de manera particular en la región.

Manifiesto de Impacto Ambiental – Modalidad Particular

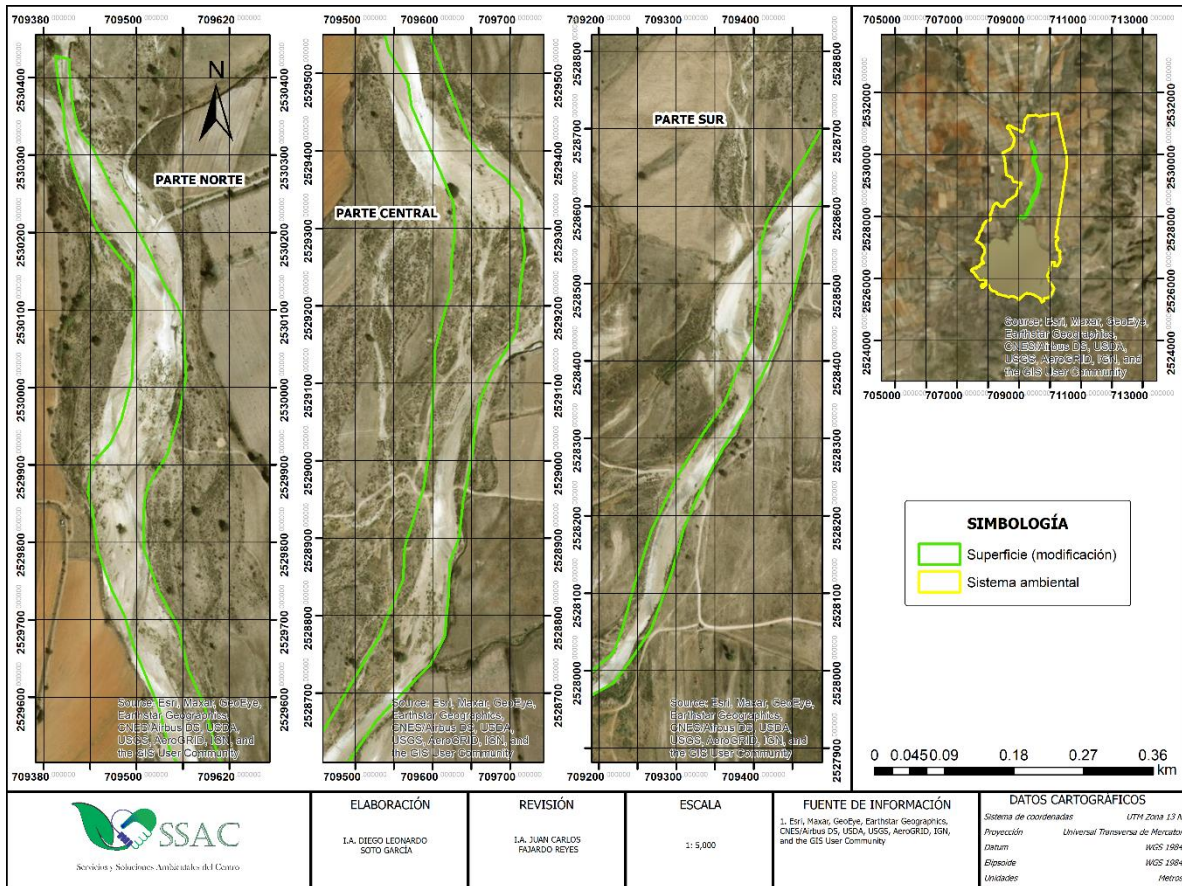


Figura 12. Cartografía aérea 1:5,000



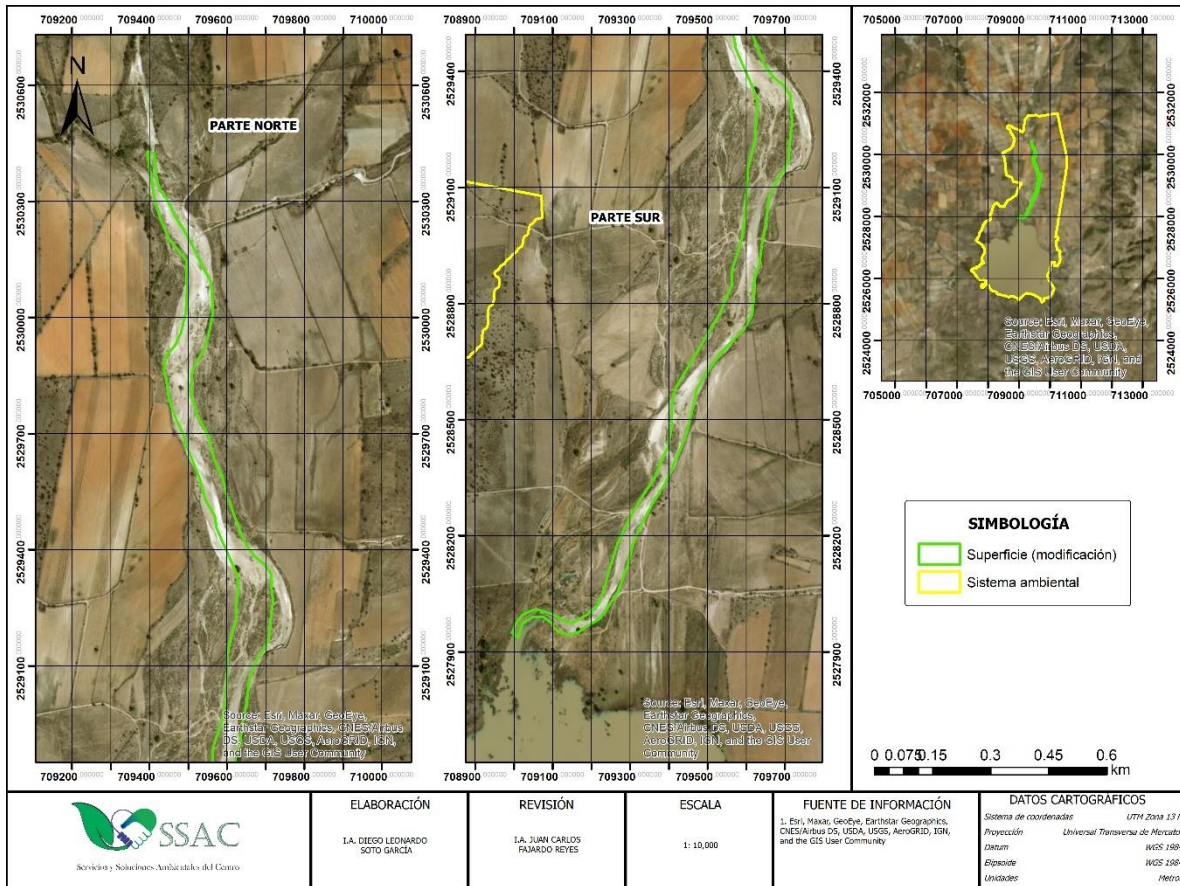


Figura 13. Cartografía aérea 1:10,000

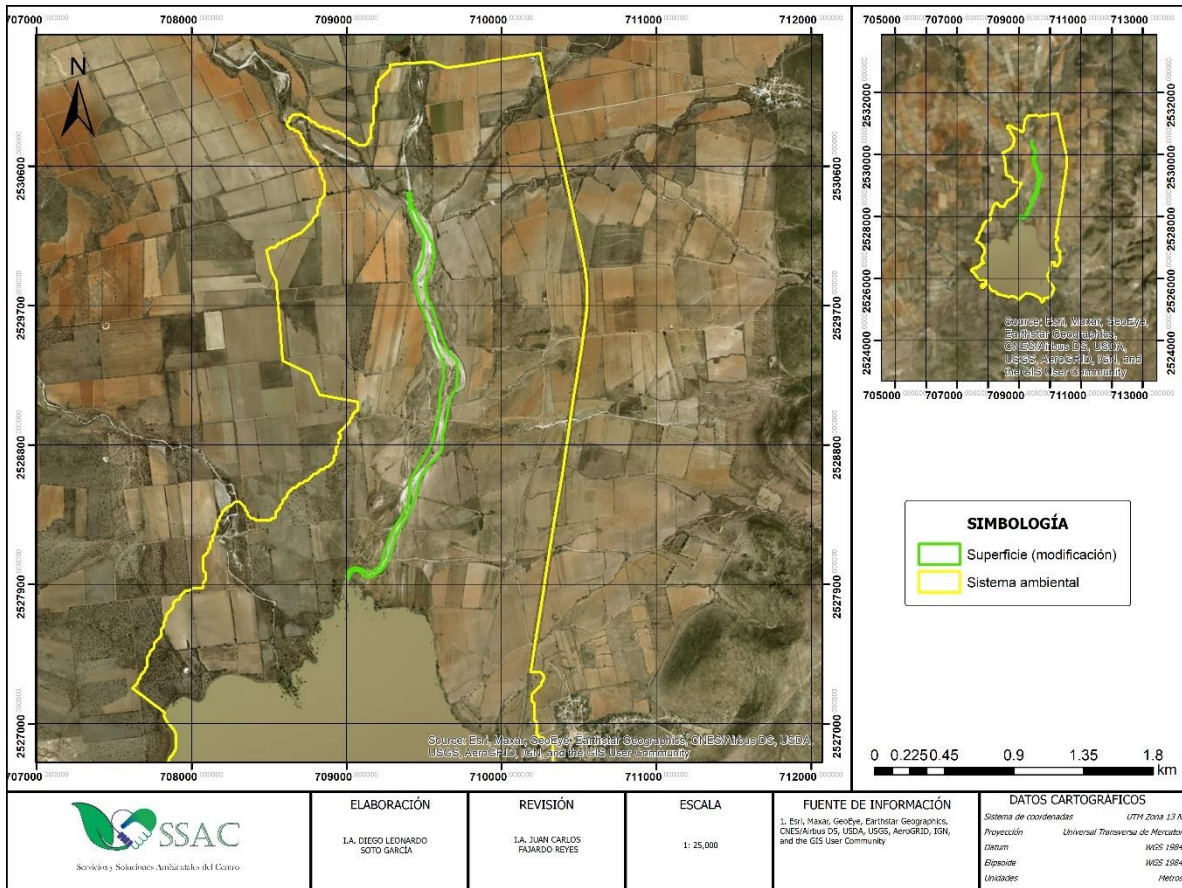


Figura 14. Cartografía aérea 1:25,000



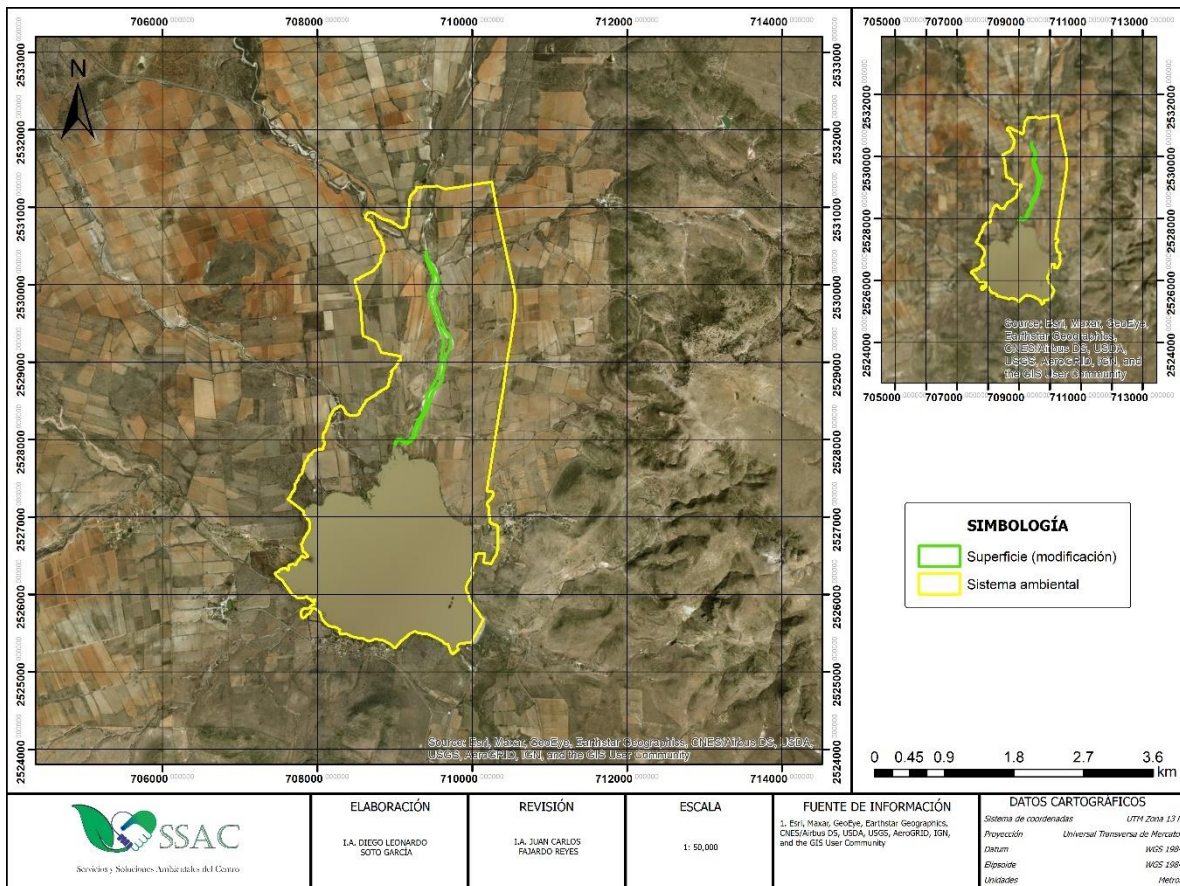


Figura 15. Cartografía aérea 1:50,000

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

##### Demografía

El municipio de Jerez, perteneciente al estado de Zacatecas, presenta una población de 59,125 habitantes de acuerdo con la información de la Encuesta Intercensal 2015, de los cuales el 48.4 % son hombres y el 51.6 % mujeres, con una densidad de población de 82.4 habitantes por km<sup>2</sup>.

En lo que respecta al índice de envejecimiento en el municipio hay 45.16 adultos mayores de 60 años por cada 100 niños y jóvenes menores de 15 años.

En el municipio se tiene un total de 17,146 viviendas habitadas, de cuales el 94.8% cuentan con servicios de agua entubada, el 98% cuenta con drenaje, el 98.3% con servicios sanitarios y el 99.5% con electricidad.

La población activa en el municipio es de 20,670 habitantes, donde 13,792 son hombres y 6,878 son mujeres. La población activa se ocupa dentro de los diferentes sectores: primario que incluye actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca con un 12.80% de la población, secundario con actividades como minería, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción con una participación del 22.52%, en el sector de comercio con 20.18 % de población y servicios con un 43.24% de población que incluye actividades de transporte, gobierno y otros servicios, finalmente se tiene 1.26% que no está especificada su actividad.

La otra parte de la población se clasifica como población económicamente no activa, e incluye a los estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, jubilados o pensionados, personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar, personas en otras actividades no económicas, siendo los primeros dos grupos los que tienen mayor porcentaje de la población.

De la población jerezana, el grado promedio de escolaridad es de 8.26, para la población masculina resulta ser de 8.21, mientras que para las mujeres es de 8.31. En el municipio se tiene que del total de la población de 15 años y más el 2.1% son analfabetas, con un rezago total de 36.1% (INEGI, 2015).

Conforme a la información sobre Situación de Pobreza y Rezago Social (SEDESOL, 2015), el municipio de Jerez se ubica en el grado muy bajo de rezago social; se identifica que el 61.2% de la población del municipio de Jerez se ubica como población en situación de pobreza, mientras que el 9% se ubica como población en situación de pobreza extrema.

### **Factores socioculturales**

Dentro de la zona del proyecto, se identifica la presa Ramón López Velarde, o del Tesorero, la cual sirve en la actualidad para riego de cultivos, sin embargo, últimamente, dentro de sus usos se incluyen actividades turísticas. Como se ha mencionado anteriormente, las actividades del proyecto buscan el aprovechamiento de los recursos pétreos que llegan en las inmediaciones del río Lavaderos, no se realizarán actividades de modificación para la presa, sino que se retira material para que ésta pueda aprovecharse y se evite de esa manera que se vaya a la presa.

Por lo que el proyecto no planea modificar el espacio, donde se realizará los trabajos, ni afectar las actividades que se realizan en el área.

#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

El propósito del Diagnóstico Ambiental (DA) es analizar la información recopilada en el Inventario del Sistema Ambiental con respecto a la calidad y grado de conservación de los componentes ambientales y socioeconómicos del área de influencia del Proyecto.

Para la integración del DA, se presta especial atención al grado de conservación de los recursos ambientales presentes en el área de estudio, así como en la calidad de vida que se pudiera presentar en la zona por el aumento demográfico y los cambios socioeconómicos derivados de las actividades productivas que actualmente se desarrollan. Así mismo se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural a que está sujeta la referida área.

Con información de geología, suelos, vegetación e hidrología del área del Proyecto se caracterizó la condición ambiental y socioeconómica preoperacional del área en donde se construirá el proyecto propuesto para posteriormente identificar los impactos ambientales presentes.

El análisis e interpretación de la información de cada uno de los factores ambientales se considerará en el esquema mostrado en la Figura 16 y se verán categorizados en:

- Medio abiótico
- Medio biótico
- Medio socioeconómico

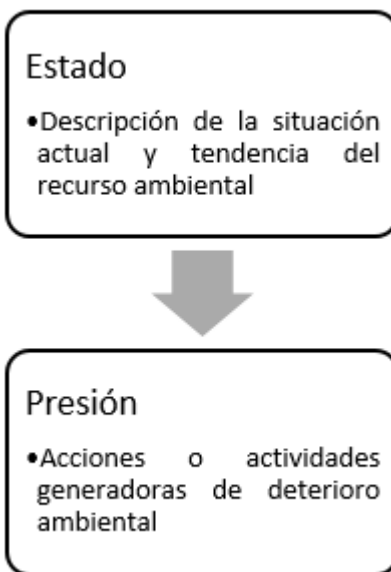


Figura 16. Esquema para el diagnóstico ambiental

La determinación de los factores ambientales que por sus características pudieran ser más frágiles o susceptibles a alterarse de manera significativa por el desarrollo de actividades diferentes o de mayor magnitud a las que se desarrollan actualmente. En este punto se presenta una tabla que se define como “Estado” en la que se incluyen las características a tomar en cuenta para la descripción de la “Presión”.

Es preciso señalar que, en los factores ambientales identificados, no se pretende impactar al suelo y vegetación, toda vez que las obras se realizaran en zonas impactadas previamente, por lo que en el desarrollo de este programa se prevé la naturaleza del impacto, la magnitud, duración, importancia y la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctivas.

Tabla 17. Diagnóstico medio abiótico

| Estado                                                                                                                                       | Presión                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Clima:</b> Con base en la clasificación de Köppen, el tipo de clima presente es de tipo BS1kw, que se caracteriza por ser clima seco, con | Con base al estado cero del sitio, el clima, temperatura, precipitación, riesgo por inundación y edafología, no se verán afectados |

| Estado                                                                                                                                                                                     | Presión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| temperaturas diversas, climas secos muy cálidos y secos con temperaturas semifrías.                                                                                                        | significativamente por el establecimiento del proyecto, ya que no se tendrá una modificación de las condiciones del sitio.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Temperatura:</b> La temperatura media anuales entre 12° C y 18° C, temperaturas del mes más frío entre -3° C y 18 °C, y temperaturas menores a 22° C en el mes más caliente.            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Precipitación:</b> El patrón de lluvias es en la temporada de verano.                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ciclones tropicales:</b> Grado de peligro y riesgo “muy bajo”                                                                                                                           | Para el caso del relieve, el retiro del material pétreo realizará modificaciones leves del terreno, pues la actividad consiste en el retiro de material que fue arrastrado por el río; asimismo, otra modificación se dará a los caminos ya establecidos para ingreso a la zona, que consiste en la adición del material de desecho. |
| <b>Fallas y fracturas:</b> La más cercana se encuentra a 6.93 km al Este del predio. Dirección de la falla: NE y NO.                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sismos:</b> No se ha detectado sismos en el área.                                                                                                                                       | Para el caso de hidrología superficial, con el retiro del material se busca definir el espacio del río, por lo que no se alterará la escorrentía ni el espacio de la presa, solo se realizará la limpieza del material arrastrado por la corriente.                                                                                  |
| <b>Huracanes:</b> No hay riesgo debido a que se encuentra fuera de áreas con probabilidad de huracanes.                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inundación:</b> Riesgo medio                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Deslizamiento de laderas:</b> el SA se encuentra fuera de áreas de deslizamiento de laderas.                                                                                            | Para el caso de la hidrología subterránea, no se extraerá el recurso, ni se alterará de manera significativa alguna zona de recarga.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Edafología:</b> presenta dos clasificaciones: Pheozem lúvico léptico+Leptosol eútrico lítico (PHlvlen+LPeuli/2) y Pheozem lúvico léptico+Leptosol esquelético lítico (PHlvlen+LPskli/2) | Para el caso de la calidad del aire, se observará un aumento en los niveles de material particulado por las maniobras de la maquinaria y la trituración de las piedras, aumento en los niveles de contaminación por la emisión de gases de la maquinaria y los camiones, así                                                         |
| <b>Hidrología superficial:</b><br><br>RHA: Lerma-Santiago-Pacífico                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Estado                                                            | Presión                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RH: Lerma Santiago<br>Cuenca: Río Bolaños<br>Subcuenca: Río Jeréz | como el aumento en los niveles de ruido, este aumento será solo durante los meses de actividad del proyecto. |
| <b>Hidrología subterránea:</b><br>Acuífero: Jeréz                 |                                                                                                              |

Tabla 18. Diagnóstico del medio biótico

| Estado                                                                                                               | Presión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vegetación:</b> predomina en el sitio la vegetación correspondiente a agricultura de temporal anual y permanente. | El área del proyecto se encuentra dentro de campos de cultivo por lo que la vegetación no será alterada, como se mencionó anteriormente puede que en algunos sitios se requiera el retiro de vegetación que será de tipo secundaria, que incluya pastizal secundario o de temporal.<br><br>Para el caso de la fauna, se procurará la reubicación de las especies de lento desplazamiento y el ayuntamiento de las demás. Se espera que por las mismas actividades del proyecto la fauna se desplace a los alrededores. |
| <b>Fauna:</b> se han identificado algunas especies de aves y reptiles principalmente.                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



Tabla 19. Diagnóstico del paisaje

| Estado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Presión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Paisaje:</b> El área del proyecto tiene una calidad de paisaje ambiental en un estado bueno en el que se tiene una vegetación baja correspondiente al matorral, con un cambio de colorimetría estacional y de fondo escénico un contraste con un cuerpo de agua y parcelas de agricultura, además en el sitio se tiene una injerencia sobre el paisaje con respecto a la carretera que se encuentra cerca.</p> | <p>El proyecto causará un impacto reversible al extraer material pétreo del cauce, el cual se encontrará inmerso en paisajes similares al terminar la época de lluvia, además de que el proyecto contempla la construcción de obras de retención de dicho material, para su acumulación y evite el azolve del cuerpo del agua receptor.</p> |

Tabla 20. Diagnóstico medio socioeconómico

| Estado                                                                                                                                                                                                                                              | Presión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Población total:</b> Según la Encuesta Intercensal 2015 la población es de 59,125 habitantes.</p>                                                                                                                                             | <p>Las actividades realizadas dentro del proyecto pertenecen a las actividades económicas del sector secundario. Este sector ocupa la segunda posición de actividades con un 22.52%. A través del proyecto, se busca seguir contribuyendo a este sector, y al de comercio por la venta de los materiales, por lo que trae impacto positivo, ya que se dará ocupación de personas, equipo y maquinaria. Contribuyendo así con la economía del municipio.</p> |
| <p><b>Turismo:</b> el municipio se clasifica como Pueblo Mágico, lo que da impulso a las actividades turísticas, se clasifica dentro de las actividades económicas de Servicios ocupando el mayor porcentaje de las realizadas en el municipio.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Población económica:</b><br/>La población activa en el municipio es de 20,670 habitantes, donde 13,792 son hombres y 6,878 son mujeres.</p>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Pobreza:</b> Según el informe sobre Situación de Pobreza y Rezago Social, para el 2015, el municipio identificaba al 61.2% de la población</p>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Estado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Presión |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| del municipio en situación de pobreza, y al 9% en pobreza extrema.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
| <b>Rezago social:</b> Muy bajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| <b>Actividades económicas:</b><br><br>Sector primario (actividades de agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca) 12.8%<br><br>Sector secundario (actividades como minería, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción) 22.52%<br><br>Comercio 20.18%<br><br>Servicios (actividades de transporte, gobierno y otros servicios) 43.24 % |         |

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

Para la presente sección de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, **“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”** se identificarán, caracterizarán, ponderarán y evaluarán los impactos ambientales que se puedan producir durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas de acuerdo con el entorno donde se ubique el mismo.

Con apoyo en la descripción del proceso del capítulo II y del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo IV, se presenta el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia pueden provocar daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

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

Los Impactos Ambientales se definen como los efectos que produce una acción sobre el medio, la mayoría de estos son resultado de las acciones humanas y se clasifican como favorables o desfavorables, en el medio o en alguno de los componentes del medio. La identificación de impactos es un proceso a través del cual se busca detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto producen alteraciones a las características del entorno, el cual está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: Medio físico y Medio socio económico cultural y subsistemas (medio abiótico, medio biótico y medio perceptual por una parte y medio rural, medio habitacional, medio socio cultural y medio económico por otra). Se hace notar que, en función del proyecto y del entorno estudiado, pueden variar los subsistemas, los componentes y los factores ambientales (Fernández, 2010).

De acuerdo con lo anterior para la identificación y evaluación de los impactos ambientales es necesario un procedimiento adecuado al giro industrial y particular del proyecto, en la Figura 17 se muestra el diagrama metodológico para dicho propósito. En las primeras cuatro etapas del diagrama se identifican los subsistemas y componentes del medio del proyecto que pueden ser alterados durante cada etapa, desde su construcción hasta su abandono, asignándoles un indicador que permita una valoración medible para apreciar su cambio.

Posteriormente se evalúa cada factor previamente identificado en su correspondiente etapa asignándole un valor de importancia determinado por la metodología matricial.

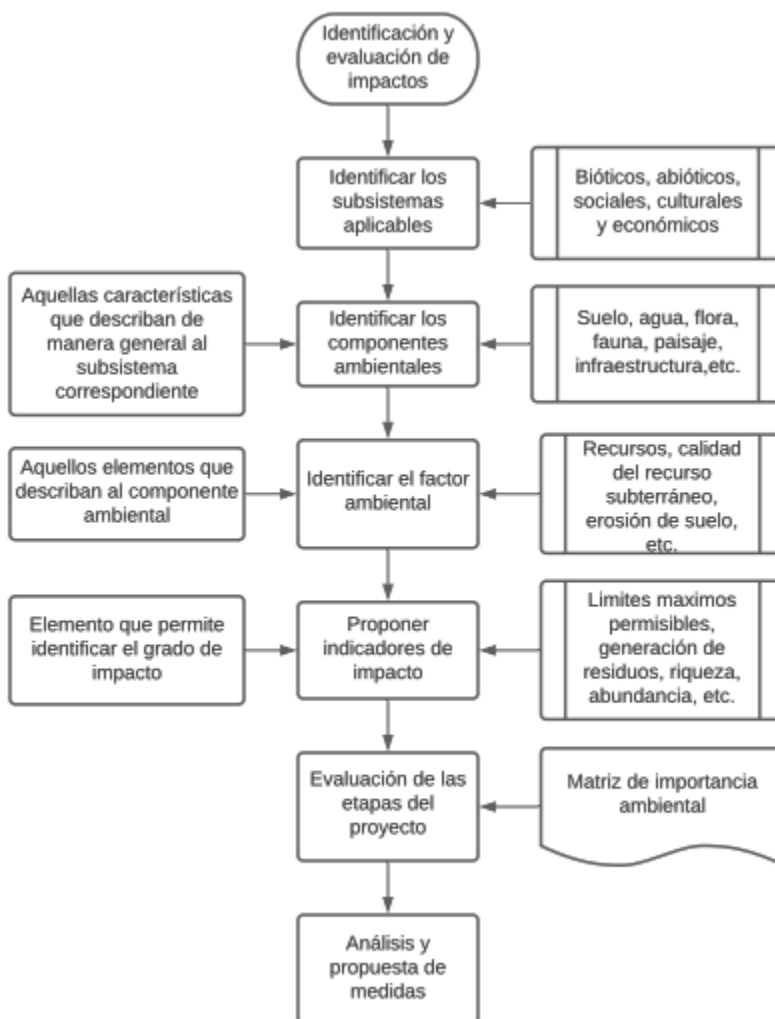


Figura 17. Procedimiento de la evaluación del impacto ambiental

Una vez identificadas las acciones y los factores, es necesario una metodología para la valoración de los impactos, para esto, la matriz de importancia permite obtener una valoración cualitativa. Esta es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clasificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos es absolutamente necesaria (Fernández, 2010).

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de los posibles impactos, a un proceso de evaluación de estos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración (Fernández, 2010).

La importancia del impacto, la definiremos como la ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia de la alteración producida, como de la caracterización del efecto. Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en la Tabla 21.

Tabla 21. Variables para el cálculo de importancia

| Variable                                                      | Valoración | Variable                                                             | Valoración |
|---------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Naturaleza</b>                                             |            | <b>Intensidad (IN)*<br/>(Grado de destrucción)</b>                   |            |
| Beneficioso                                                   | +          | Baja                                                                 | 1          |
| Perjudicial                                                   | -          | Media                                                                | 2          |
|                                                               |            | Alta                                                                 | 4          |
|                                                               |            | Muy alta                                                             | 8          |
|                                                               |            | Total                                                                | 12         |
| <b>Extensión (EX)<br/>(Área de influencia)</b>                |            | <b>Momento (MO)<br/>(Plazo de manifestación)</b>                     |            |
| Puntual                                                       | 1          | Largo plazo                                                          | 1          |
| Parcial                                                       | 2          | Medio plazo                                                          | 2          |
| Extenso                                                       | 4          | Corto plazo                                                          | 3          |
| Total                                                         | 8          | Intermedio                                                           | 4          |
| Crítica                                                       | 12         | Crítico                                                              | 8          |
| <b>Persistencia (PE)<br/>(Permanencia del efecto)</b>         |            | <b>Reversibilidad (RV)<br/>(Reconstrucción por medios naturales)</b> |            |
| Fugaz o momentáneo                                            | 1          | Corto plazo                                                          | 1          |
| Temporal                                                      | 2          | Mediano plazo                                                        | 2          |
| Persistente                                                   | 3          | Largo plazo                                                          | 3          |
| Permanente                                                    | 4          | Irreversible                                                         | 4          |
| <b>Sinergia (SI)**<br/>(Potenciación de la manifestación)</b> |            | <b>Acumulación (AC)<br/>(Incremento progresivo)</b>                  |            |
| Sin sinergismo                                                | 1          | Simple                                                               | 1          |
| Sinérgico                                                     | 2          | Acumulativo                                                          | 4          |

| Variable                                                                 | Valoración | Variable                                                             | Valoración |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| Muy sinérgico                                                            | 4          |                                                                      |            |
| <b>Efecto (EF)</b><br><b>(Relación causa-efecto)</b>                     |            | <b>Periodicidad (PR)</b><br><b>(Regularidad de la manifestación)</b> |            |
| Indirecto                                                                | 1          | Irregular***                                                         | 1          |
| Directo                                                                  | 4          | Periódico                                                            | 2          |
|                                                                          |            | Continuo                                                             | 4          |
| <b>Recuperabilidad (MC)</b><br><b>(Reconstrucción por medio humanos)</b> |            |                                                                      |            |
| Inmediato                                                                | 1          |                                                                      |            |
| Recuperable a corto plazo                                                | 2          |                                                                      |            |
| Recuperable a mediano plazo                                              | 3          |                                                                      |            |
| Mitigable                                                                | 4          |                                                                      |            |
| Irrecuperable                                                            | 8          |                                                                      |            |

(\*) Cuando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, la Intensidad se referirá al Grado de construcción, Regeneración o recuperación del medio afectado.

(\* \*) Cuando la aparición del efecto consecuencia de la actuación o intervención simultanea de dos o más acciones, en vez de potenciar el grado de manifestación de la suma de los efectos que se producirían si las acciones no actuaran simultáneamente, presenten un debilitamiento de este, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, disminuyendo el valor de la importancia del impacto.

(\*\*\*) En los casos, en que así lo requiera la relevancia de la manifestación del impacto, a los impactos irregulares (aperiódicos y esporádicos), se les designará un valor superior al establecido pudiendo ser (4).

La importancia del impacto viene representada por un número de entre 13 y 100 que se deduce mediante el modelo propuesto en la Tabla 21 y en función del valor asignado a los según las variables considerados descritas en la Tabla 22, en la Ecuación 1 se resume el modelo representado para la formulación de la importancia.

$$I = \pm(3 * IN + 2 * EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Ecuación 1



Tabla 22. Descripción de variables

| Variable | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ±        | <p><b>Naturaleza del impacto.</b></p> <p>Beneficioso (+): El Impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. Por ejemplo, el control de la erosión gracias a la plantación forestal con especies adecuadas en una zona deforestada.</p> <p>Perjudicial (-): El Impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado. Por ejemplo, la contaminación ambiental resultante del uso indiscriminado de plaguicidas para controlar la mosca de la fruta.</p>                                                                                                                  |
| IN       | <p><b>Intensidad o grado probable de destrucción.</b></p> <p>Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| EX       | <p><b>Extensión o área de influencia del impacto.</b></p> <p>Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entono del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).</p> <p>En el caso de que el efecto, sea puntual o no, se produzca en un lugar crucial o crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua para consumo humano, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.), estaremos ante un Impacto de ubicación Crítica (12).</p> |
| MO       | <p><b>Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto.</b></p> <p>El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t<sub>0</sub>) y el comienzo del efecto (t<sub>j</sub>) sobre el factor del medio considerado.</p> <p>El impacto será de manifestación inmediata cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, asignándole un valor (4). El impacto será de manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor (3). Si es un período de tiempo que va de 1 a 10 años, Medio</p>                                                                 |

| Variable | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, Largo Plazo, con valor asignado (1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| PE       | <p><b>Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.</b></p> <p>Permanente: cuyo efecto supone alguna alteración indefinida en el tiempo, y la manifestación del efecto es superior a diez años (por ej. construcción de carreteras, conducción de aguas de riego).</p> <p>Temporal: cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo. Si dura entre uno y tres años.</p> <p>Persistente: Si permanece entre cuatro y diez años, (por ej. la reforestación que cubre progresivamente los desmontes).</p> <p>Fugaz: Si el efecto es inferior a un año No admite valoración. Por su capacidad de recuperación (MC) y por su reversibilidad (RV) por medios naturales.</p> |
| RV       | <p><b>Reversibilidad.</b></p> <p>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.</p> <p>El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.</p> <p>Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2), y a Largo Plazo (3). Al efecto Irreversible le asignamos el valor (4).</p>                                                                   |
| SI       | <p><b>Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.</b></p> <p>Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| AC       | <p><b>Acumulación o efecto de incremento progresivo.</b></p> <p>Simple: cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental (por ej. la construcción de un camino de penetración en el bosque incrementa el tránsito).</p> <p>Acumulativo: cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad al carecer de mecanismos de eliminación temporal similar al incremento causante del impacto (por ej., construcción de un área recreativa junto a un camino de penetración en el bosque).</p>                                                                                                                                                                  |

| Variable | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EF       | <p><b>Efecto (tipo directo o indirecto).</b></p> <p>Directo: cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental (por ej. tala de árboles en zona boscosa).</p> <p>Indirecto o Secundario: cuyo efecto supone una incidencia inmediata en relación con un factor ambiental con otro (por ej. degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| PR       | <p><b>Periodicidad.</b></p> <p>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).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MC       | <p><b>Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.</b></p> <p>Recuperable: (inmediato o a mediano plazo) cuyo efecto puede eliminarse por medidas correctoras asumiendo una alteración que puede ser reemplazable (por ej. cuando se elimina la vegetación de una zona, la fauna desaparece; al reforestar la zona, la fauna regresará).</p> <p>Mitigable: cuyo efecto puede paliarse o mitigarse mediante medidas correctoras.</p> <p>Irrecuperable: cuya alteración o pérdida del medio es imposible de reparar (por ej. toda obra de cemento u hormigón).</p> <p>Reversible: cuya alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, mediano o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio (por ej. desmontes para carreteras).</p> |

### V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores ambientales de estado reflejan, como su nombre indica, el estado del medio estudiado, o sea de cada uno de los factores ambientales considerados. Estos indicadores de estado lo son a su vez de tipo causal (el estado del medio es causa y función de la existencia, o no, de una presión sobre el ejercida por las acciones (indicadores de presión), del proyecto o de la actividad). También podemos definirlos como estructurados por sistemas (subsistemas, componentes ambientales, factores) (Fernández, 2010).

A continuación, en la Tabla 23 se presentan los factores ambientales que se analizaron en la matriz de importancia de impactos en la cual se marcará con una “X” aquellos factores

que resulten aplicables por la ejecución general del proyecto, los factores que no resulten afectados se dejarán en blanco.

Tabla 23. Lista de indicadores de impacto

| Sistema      | Subsistema       | Componente | Factor                                         | Aplicabilidad | Indicador                                              |
|--------------|------------------|------------|------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
| Medio Físico | Medio Abiótico   | Suelo      |                                                | X             | Límites máximos permisibles NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 |
|              |                  |            | Calidad / capacidad                            |               |                                                        |
|              |                  |            | Geo-edaforología                               | X             | Cantidad de material agregado                          |
|              |                  |            | Recursos                                       | X             | Cantidad de extracción                                 |
|              |                  |            | Relieve y formas                               | X             | % de modificación                                      |
|              |                  |            | Ecosistema de suelo                            | X             | Fertilidad                                             |
|              |                  | Agua       | Calidad del recurso superficial                | X             | Turbiedad                                              |
|              |                  |            | Calidad del recurso subterráneo                |               |                                                        |
|              |                  |            | Modificación de redes de drenaje               | X             | % de modificación                                      |
|              |                  |            | Ecosistemas del agua                           |               |                                                        |
|              |                  | Atmósfera  | Calidad (SOx, NOx, COVs, etc.)                 | X             | Emisiones de vehículos                                 |
|              |                  |            | Dispersión de polvos (PM5, PM10, etc.)         | X             | Nivel PM                                               |
|              |                  |            | Olores                                         |               |                                                        |
|              |                  |            | Nivel de ruido                                 | X             | Nivel de dB                                            |
|              |                  |            | Ecosistemas del aire                           |               |                                                        |
|              |                  | Procesos   | Erosión de suelo                               | X             | Actual y potencial                                     |
|              |                  |            | Desprendimientos (laderas y depresiones)       |               |                                                        |
|              |                  |            | Depósitos (sedimentación, precipitación, etc.) |               |                                                        |
|              |                  |            | Recarga de acuíferos                           |               |                                                        |
|              |                  |            | Inundaciones                                   | X             | Probabilidad de ocurrencia                             |
|              | Medio Perceptual | Paisaje    | Valor testimonial                              |               |                                                        |
|              |                  |            | Calidad intrínseca                             | X             | No. Modificaciones                                     |
|              |                  |            | Fragilidad visual                              | X             | Apariencia                                             |
|              |                  |            | Recursos culturales                            |               |                                                        |
|              | Medio Biótico    | Flora      | Estrato arbóreo                                |               |                                                        |
|              |                  |            | Estrato arbustivo y herbáceo                   | X             | Abundancia y riqueza                                   |

| Sistema                        | Subsistema          | Componente      | Factor                                     | Aplicabilidad | Indicador         |
|--------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------------|---------------|-------------------|
| Medio Socio Económico Cultural | Medio Rural         | Fauna           | Barreras naturales                         |               |                   |
|                                |                     |                 | Corredores biológicos                      |               |                   |
|                                |                     |                 | Avifauna                                   | X             | Avistamiento      |
|                                |                     |                 | Herpetofauna                               | X             | Avistamiento      |
|                                |                     |                 | Mastofauna                                 | X             | Avistamiento      |
|                                |                     |                 |                                            |               |                   |
|                                | Medio Habitacional  | Recreativo      | Cinegético                                 |               |                   |
|                                |                     |                 | Ocio y recreo                              |               |                   |
|                                |                     |                 | Deportivo                                  |               |                   |
|                                |                     |                 | Turístico                                  | X             | Visitas           |
|                                |                     |                 | Áreas verdes                               |               |                   |
|                                |                     | Productivo      | Forestal                                   |               |                   |
|                                |                     |                 | Pastizal                                   |               |                   |
|                                |                     |                 | Agrícola                                   |               |                   |
|                                |                     |                 | Ganadero                                   |               |                   |
|                                |                     | Conservación    | Espacios protegidos                        |               |                   |
|                                |                     |                 | Humedales                                  |               |                   |
|                                |                     |                 | Ecosistemas especiales                     |               |                   |
|                                |                     | Vialidad        | Vías de comunicación                       |               |                   |
|                                |                     |                 | Caminos rurales                            | X             | % de modificación |
|                                |                     | Núcleos         | Urbano                                     |               |                   |
|                                |                     |                 | Rural                                      |               |                   |
|                                |                     |                 | Industrial                                 |               |                   |
|                                |                     |                 | Turístico                                  |               |                   |
|                                |                     |                 | Comercial                                  |               |                   |
|                                |                     |                 | Patrimonio (histórico, arqueológico, etc.) |               |                   |
|                                |                     | Infraestructura | Red de transporte                          |               |                   |
|                                |                     |                 | Red de abastecimiento                      |               |                   |
|                                |                     |                 | Red de saneamiento                         |               |                   |
|                                |                     |                 | Red de comunicación                        |               |                   |
|                                |                     |                 | Equipamiento                               |               |                   |
|                                | Medio Sociocultural | Cultural        | Educación                                  |               |                   |
|                                |                     |                 | Estilo de vida                             |               |                   |
|                                |                     | Servicios       | Bibliotecas                                |               |                   |
|                                |                     |                 | Salud                                      |               |                   |
|                                |                     |                 | Seguridad                                  |               |                   |
|                                | Medio Económico     | Población       | Demografía                                 |               |                   |
|                                |                     |                 | Calidad de vida                            |               |                   |

| Sistema      | Subsistema | Componente            | Factor                 | Aplicabilidad | Indicador       |
|--------------|------------|-----------------------|------------------------|---------------|-----------------|
|              |            | Eco<br>nó<br>mic<br>o | Empleo                 | X             | No. Empleos     |
|              |            |                       | Actividades económicas | X             | No. Actividades |
| <b>Total</b> |            | <b>10</b>             | <b>22</b>              |               |                 |

### V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación

De acuerdo con lo anterior, para la valoración de los impactos se utilizó el modelo de Conesa Fernández a través de la matriz de importancia, ya que se valoran los impactos y simulan posibles escenarios. A continuación, en la Tabla 24 se muestra la matriz de causa efecto para el proyecto “**Extracción de materiales pétreos El Tesorero**”.



Tabla 24. Matriz de impactos ambientales

| ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL    |    |   |                                 |                              | ACCIONES DEL PROYECTO                           |                                       |                      |                    |                                    |                                    |                   |    |                    |                   |  | EVALUACIONES       |                    |                    |                      |                      |
|---------------------------------|----|---|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|----|--------------------|-------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| MATRIZ DE IMPORTANCIA AMBIENTAL |    |   |                                 |                              | ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO                  |                                       |                      | EVALUACIÓN PARCIAL | ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |                                    |                   |    | EVALUACIÓN PARCIAL | ETAPA DE ABANDONO |  | EVALUACIÓN PARCIAL | Impactos positivos | Impactos negativos | Σ Impactos positivos | Σ Impactos negativos |
|                                 |    |   | Traslado de maquinaria y equipo | Acondicionamiento de caminos | Delimitación de áreas y retiro de suelo vegetal | Extracción y carga de material pétreo | Trituración de rocas |                    | Transporte y entrega de material   | Mantenimiento de caminos de acceso | Cierre y abandono |    |                    |                   |  |                    |                    |                    |                      |                      |
| S                               | SS | C | FACTORES AMBIENTALES            | ID                           | 1                                               | 2                                     | 3                    |                    | 7                                  | 8                                  | 9                 | 10 |                    | 11                |  |                    |                    |                    |                      |                      |
| Σ -557                          |    |   |                                 |                              |                                                 |                                       |                      |                    |                                    |                                    |                   |    |                    |                   |  |                    |                    |                    |                      |                      |

| MEDIO FÍSICO | MEDIO ABIÓTICO                         | SUELO | Calidad / capacidad              | 1   | -13 | -16 | -20  | -49 | -23 |     |     | -16  | -39 |    | 0 | 0    | 5    | 0   | -88 |
|--------------|----------------------------------------|-------|----------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|---|------|------|-----|-----|
|              |                                        |       | Geo-edafología                   | 2   |     |     | 0    |     |     |     | -16 | -16  |     | 0  | 0 | 1    | 0    | -16 |     |
|              |                                        |       | Recursos                         | 3   |     |     | 0    | -36 |     |     |     | -36  |     | 0  | 0 | 1    | 0    | -36 |     |
|              |                                        |       | Relieve y formas                 | 4   |     | -16 | -20  | -36 | -16 |     | -16 | -32  | 16  | 16 | 1 | 4    | 16   | -68 |     |
|              |                                        |       | Ecosistema de suelo              | 5   |     |     | -20  | -20 |     |     |     | 0    |     | 0  | 0 | 1    | 0    | -20 |     |
|              |                                        | Σ     |                                  | -13 | -32 | -60 | -105 | -75 | 0   | 0   | -48 | -123 | 16  | 16 |   |      |      |     |     |
|              |                                        | AGUA  | Calidad del recurso superficial  | 6   |     |     | 13   | 13  | -26 |     |     | -26  | 33  | 33 | 2 | 1    | 46   | -26 |     |
|              |                                        |       | Calidad del recurso subterráneo  | 7   |     |     |      | 0   |     |     |     | 0    |     | 0  | 0 | 0    | 0    | 0   |     |
|              |                                        |       | Modificación de redes de drenaje | 8   |     | -16 | 13   | -3  | 13  |     | -16 | -3   | 33  | 33 | 3 | 2    | 59   | -32 |     |
|              |                                        |       | Ecosistemas del agua             | 9   |     |     |      | 0   |     |     |     | 0    |     | 0  | 0 | 0    | 0    | 0   |     |
| Σ            |                                        |       | 0                                | -16 | 26  | 10  | -13  | 0   | 0   | -16 | -29 | 66   | 66  |    |   |      |      |     |     |
| ATMÓSFERA    | Calidad (SOx, NOx, COVs, etc.)         | 10    |                                  | -16 | -16 | -32 | -16  | -36 | -16 | -16 | -84 | -16  | 0   | 7  | 0 | -132 |      |     |     |
|              | Dispersión de polvos (PM5, PM10, etc.) | 11    | -16                              | -16 | -16 | -48 | -16  | -36 | -16 | -16 | -84 | -16  | -16 | 0  | 8 | 0    | -148 |     |     |

|  | MEDIO PERCEPTUAL |  | PROCESOS |  | Olores                                         | 12 |     |     |     | 0    |     |      |     | 0   |      | 0   | 0   | 0 | 0 |    |      |
|--|------------------|--|----------|--|------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|---|---|----|------|
|  |                  |  |          |  | Nivel de ruido                                 | 13 |     | -16 | -16 | -32  | -16 | -36  | -16 | -16 | -84  | -16 | -16 | 0 | 7 | 0  | -132 |
|  |                  |  |          |  | Ecosistemas del aire                           | 14 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 | 0  |      |
|  |                  |  |          |  | Σ                                              |    | -16 | -48 | -48 | -112 | -48 | -108 | -48 | -48 | -252 | -48 | -48 |   |   |    |      |
|  |                  |  |          |  | Erosión de suelo                               | 15 | -16 | -16 | -19 | -51  | -19 |      | -16 |     | -35  | 27  | 27  | 1 | 5 | 27 | -86  |
|  |                  |  |          |  | Desprendimientos (laderas y depresiones)       | 16 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 | 0  |      |
|  |                  |  | PAISAJE  |  | Depósitos (sedimentación, precipitación, etc.) | 17 |     |     |     | 0    |     |      |     | 0   |      | 0   | 0   | 0 | 0 |    |      |
|  |                  |  |          |  | Recarga de acuíferos                           | 18 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 | 0  |      |
|  |                  |  |          |  | Inundaciones                                   | 19 |     |     |     | 0    | 13  |      |     |     | 13   |     | 0   | 1 | 0 | 13 | 0    |
|  |                  |  |          |  | Σ                                              |    | -16 | -16 | -19 | -51  | -6  | 0    | -16 | 0   | -22  | 27  | 27  |   |   |    |      |
|  |                  |  |          |  | Valor testimonial                              | 20 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 | 0  |      |
|  |                  |  |          |  | Calidad intrínseca                             | 21 |     | -16 | -13 | -29  | -16 | -23  | -13 | -16 | -68  | 16  | 16  | 1 | 6 | 16 | -97  |
|  | MEDIO BIÓTICO    |  | FLORA    |  | Fragilidad visual                              | 22 |     | -16 | -13 | -29  | -16 | -23  | -13 | -16 | -68  | 16  | 16  | 1 | 6 | 16 | -97  |
|  |                  |  |          |  | Recursos culturales                            | 23 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 | 0  |      |
|  |                  |  |          |  | Σ                                              |    | 0   | -32 | -26 | -58  | -32 | -46  | -26 | -32 | -136 | 32  | 32  |   |   |    |      |
|  |                  |  |          |  | Estrato arbóreo                                | 24 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 | 0  |      |
|  |                  |  |          |  | Estrato arbustivo y herbáceo                   | 25 |     |     | -22 | -22  |     |      |     |     | 0    | 16  | 16  | 1 | 1 | 16 | -22  |
|  |                  |  |          |  | Barreras naturales                             | 26 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 | 0  |      |
|  |                  |  | FAUNA    |  | Corredores biológicos                          | 27 |     |     |     | 0    |     |      |     |     | 0    |     | 0   | 0 | 0 |    |      |
|  |                  |  |          |  | Σ                                              |    | 0   | 0   | -22 | -22  | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 16  | 16  |   |   |    |      |
|  |                  |  |          |  | Avifauna                                       | 28 |     |     | -13 | -13  |     | -13  |     |     | -13  | 16  | 16  | 1 | 2 | 16 | -26  |
|  |                  |  |          |  | Herpetofauna                                   | 29 |     |     | -16 | -16  |     |      |     |     | 0    | 16  | 16  | 1 | 1 | 16 | -16  |
|  |                  |  |          |  | Mastofauna                                     | 30 |     |     | -16 | -16  |     |      |     |     | 0    | 16  | 16  | 1 | 1 | 16 | -16  |
|  |                  |  |          |  | Σ                                              |    | 0   | 0   | -45 | -45  | 0   | -13  | 0   | 0   | -13  | 48  | 48  |   |   |    |      |

74

|  |                     |                 |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |   |   |     |   |   |
|--|---------------------|-----------------|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|---|---|-----|---|---|
|  | MEDIO SOCIOCULTURAL | INFRAESTRUCTURA | Red de transporte      | 51 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Red de abastecimiento  | 52 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Red de saneamiento     | 53 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Red de comunicación    | 54 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Equipamiento           | 55 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Σ                      |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  | MEDIO SOCIOCULTURAL | CULTURAL        | Educación              | 56 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Estilo de vida         | 57 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Σ                      |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     | SERVICIOS       | Bibliotecas            | 58 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Salud                  | 59 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Seguridad              | 60 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  | MEDIO ECONÓMICO     | POBLACIÓN       | Σ                      |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Demografía             | 61 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Calidad de vida        | 62 |    |    |    | 0  |    |    |    |    | 0   |    | 0  |   | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     | ECONÓMICO       | Σ                      |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Empleo                 | 63 | 16 | 16 | 16 | 48 | 27 | 27 | 27 | 27 | 108 | 16 | 16 | 8 | 0 | 172 | 0 | 0 |
|  |                     |                 | Actividades económicas | 64 |    |    |    | 0  | 24 | 24 | 28 | 24 | 100 | 24 | 24 | 5 | 0 | 124 | 0 | 0 |
|  | MEDIO ECONÓMICO     | ECONÓMICO       | Σ                      |    | 16 | 16 | 16 | 48 | 51 | 51 | 55 | 51 | 208 | 40 | 40 |   |   |     |   |   |

|              |                      |     |      |      |  |      |      |      |      |  |     |  |    |    |     |       |
|--------------|----------------------|-----|------|------|--|------|------|------|------|--|-----|--|----|----|-----|-------|
| EVALUACIONES | Impactos positivos   | 1   | 3    | 3    |  | 4    | 2    | 2    | 3    |  | 13  |  | 31 |    |     |       |
|              | Impactos negativos   | 5   | 9    | 14   |  | 11   | 7    | 8    | 10   |  | 3   |  |    | 67 |     |       |
|              | Σ Impactos positivos | 16  | 45   | 42   |  | 77   | 51   | 55   | 67   |  | 258 |  |    |    | 611 |       |
|              | Σ Impactos negativos | -74 | -144 | -233 |  | -213 | -180 | -119 | -157 |  | -48 |  |    |    |     | -1168 |

|               |                       |   |    |    |  |    |   |   |    |  |    |  |    |    |   |   |
|---------------|-----------------------|---|----|----|--|----|---|---|----|--|----|--|----|----|---|---|
| CLASIFICACIÓN | Impactos irrelevantes | 6 | 12 | 17 |  | 12 | 5 | 8 | 12 |  | 13 |  | 85 |    |   |   |
|               | Impactos moderados    | 0 | 0  | 0  |  | 3  | 4 | 2 | 1  |  | 3  |  |    | 13 |   |   |
|               | Impactos severos      | 0 | 0  | 0  |  | 0  | 0 | 0 | 0  |  | 0  |  |    |    | 0 |   |
|               | Impactos críticos     | 0 | 0  | 0  |  | 0  | 0 | 0 | 0  |  | 0  |  |    |    |   | 0 |

De la matriz anterior se puede identificar en la Tabla 25 y en la Figura 18 el total de los impactos tanto negativos como positivos de todo el proyecto, de los cuales se tiene un mayor porcentaje en los impactos negativos con un 68% (67 impactos) mientras que los impactos positivos se tiene un porcentaje de 32% (31 impactos). Al comparar la evaluación en este punto se identifica que el proyecto tiene un mayor efecto adverso de acuerdo con las etapas del proyecto que se consideran. Sin embargo, se deben de aplicar medidas de mitigación que ayuden a contrarrestar los impactos negativos generados durante todas primeras etapas ya que, aunque al final de la vida útil del proyecto se contrarresten algunos de los impactos ocasionados, se deben aplicar estas medidas que ayuden durante la operación y mejoren la calidad del medio ambiente al cierre y abandono de las instalaciones.

Tabla 25. Resumen de frecuencia de impactos por signo de impacto

| Tipo de impacto | Frecuencia | Importancia |
|-----------------|------------|-------------|
| Positivo        | 31         | 611         |
| Negativo        | 67         | -1168       |
| <b>Total</b>    | <b>98</b>  | <b>-557</b> |

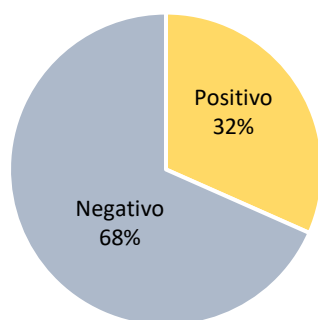


Figura 18. Resumen por tipo de impacto

De acuerdo con la Tabla 26 y la Figura 19 y Figura 20 la etapa del proyecto con mayor frecuencia de impactos positivos corresponde a la etapa de abandono con un 43% (13 impactos), a su vez la etapa con mayor número de impactos negativos corresponde a la de operación y mantenimiento 54% (36 impactos).



Tabla 26. Resumen de frecuencia de impactos por etapa del proyecto

| Etapa del proyecto        | Frecuencia de impactos |           |
|---------------------------|------------------------|-----------|
|                           | Positivos              | Negativos |
| Preparación del sitio     | 7                      | 28        |
| Operación y mantenimiento | 11                     | 36        |
| Abandono                  | 13                     | 3         |
| <b>Total</b>              | <b>31</b>              | <b>67</b> |

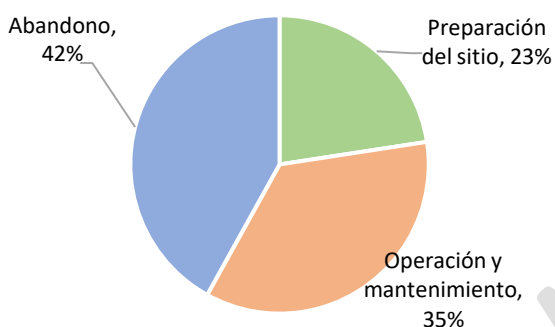


Figura 19. Impactos positivos por etapa del proyecto

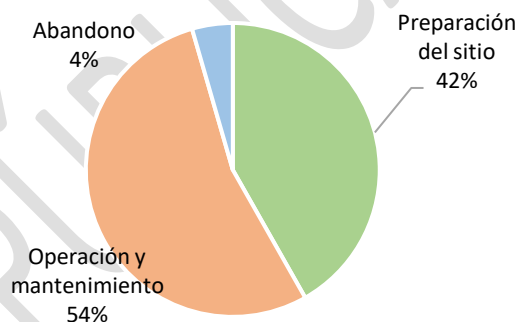


Figura 20. Impactos negativos por etapa del proyecto

De acuerdo con el valor de importancia de los impactos, en la Tabla 27 y en la Figura 21 y Figura 22 la etapa del proyecto con un valor de importancia positivo más alto del proyecto corresponde a la etapa de abandono con un 42% (210) y la etapa con un valor de importancia negativo más alto del proyecto corresponde a la operación y mantenimiento con un 57% (419).

Tabla 27. Resumen de importancia de impactos por etapa del proyecto

| Etapa del proyecto        | Importancia de impactos |              |             |
|---------------------------|-------------------------|--------------|-------------|
|                           | $\Sigma^+$              | $\Sigma^-$   | $\Sigma$    |
| Preparación del sitio     | 103                     | -451         | -348        |
| Operación y mantenimiento | 250                     | -669         | -419        |
| Abandono                  | 258                     | -48          | 210         |
| <b>Total</b>              | <b>611</b>              | <b>-1168</b> | <b>-557</b> |

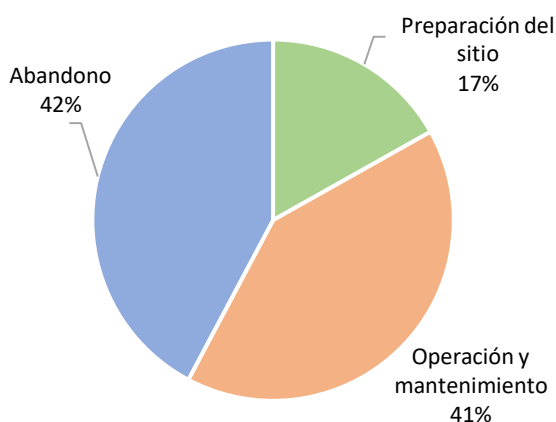


Figura 21. Importancia de impactos positivos por etapa

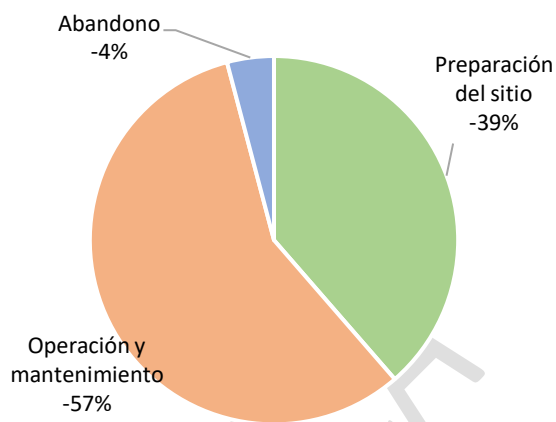


Figura 22. Importancia de impactos negativos por etapa

De manera general en la Figura 23 se muestra el balance de importancia de impactos por etapa del proyecto donde se considera la sumatoria de los valores de importancia tanto positivos como negativos.

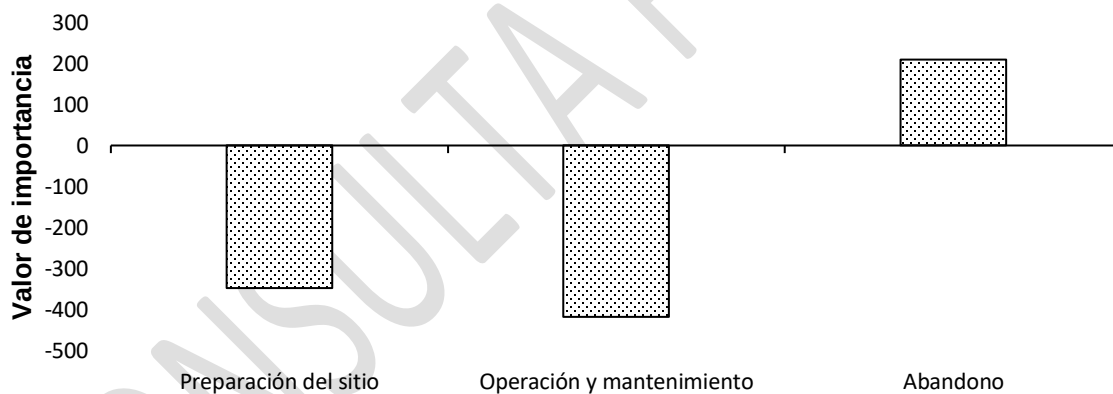


Figura 23. Balance de importancia de impactos por etapa

Una vez obtenidas las clasificaciones por frecuencia de impactos y por valor de importancia, es necesario priorizar los impactos con base en una clasificación. En la Tabla 28 se muestran los intervalos de clasificación de acuerdo con la metodología.

Tabla 28. Clasificación de impactos

| Rango | Clasificación |
|-------|---------------|
| <25   | Irrelevantes  |
| 25-50 | Moderados     |
| 50-75 | Severos       |
| >75   | Críticos      |

De acuerdo con la clasificación, los impactos aplicables a medidas correctoras o protectoras corresponden a los clasificados como “Moderados”, “Severos” y “Críticos” con signo negativo. Tomando en cuenta lo anterior, en la Tabla 29, se muestra un total de 5 impactos clasificados como moderados y 0 impactos como severos. En la Tabla 30 se muestra el resumen de los impactos resultantes de la clasificación.

En lo referente a los impactos positivos; es importante mencionar que el mayor número identificado se manifiesta en la etapa de abandono, siendo estos tanto irrelevantes como moderados en mayor proporción, de lo que podemos decir que ésta es la etapa final del proyecto por lo cual los efectos de estos impactos benéficos lograrán beneficios al ambiente en el sitio del proyecto.

Tabla 29. frecuencia de impactos según la clasificación

| Etapa del proyecto        | Frecuencia de impactos |           |           |          |          |          |          |          |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                           | Irrelevantes           |           | Moderados |          | Severos  |          | Críticos |          |
|                           | +                      | -         | +         | -        | +        | -        | +        | -        |
| Preparación del sitio     | 7                      | 28        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Operación y mantenimiento | 6                      | 31        | 5         | 5        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Abandono                  | 10                     | 3         | 3         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>Total</b>              | <b>23</b>              | <b>62</b> | <b>8</b>  | <b>5</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

Tabla 30. Resumen de impactos resultantes

| Componente | Factor Ambiental | Tipo de impacto | ID  | Actividad de impacto |
|------------|------------------|-----------------|-----|----------------------|
| Suelo      | Recursos         | Moderado        | 7.3 |                      |

| Componente | Factor Ambiental                       | Tipo de impacto | ID   | Actividad de impacto                                                                                                                                       |
|------------|----------------------------------------|-----------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agua       | Calidad del recurso superficial        | Moderado        | 7.6  | <b>Extracción y carga de material pétreo.</b><br>Se realizará la extracción del material como grava, gravón, arena, entre otros, del cauce con maquinaria. |
| Atmósfera  | Calidad (SOx, NOx, COVs, etc.)         | Moderado        | 8.10 | <b>Trituración de rocas.</b><br>El material extraído del cauce se pasará a una maquina triturador portátil para su trituración en tamaños específicos.     |
|            | Dispersión de polvos (PM5, PM10, etc.) | Moderado        | 8.11 |                                                                                                                                                            |
|            | Nivel de ruido                         | Moderado        | 8.13 |                                                                                                                                                            |

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

El proyecto **“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”** consiste en la extracción de materiales pétreos en greña (grava, gravilla, gravón y arena) así como la trituración de piedras más grandes para su comercialización. Para esto se pretende realizar los trabajos de extracción de los materiales después de los meses de lluvia, evitando de esta manera que estos materiales contribuyan al asolvamiento del río, y por lo tanto de la presa El Tesorero.

Los impactos potenciales adversos resultantes de la evaluación de riesgo serán mitigados mediante buenas prácticas de manejo ambiental, adicionalmente se han incorporado al proyecto varias medidas específicas de mitigación que engloban a este proyecto, cuyo fin es evitar, reducir o compensar impactos ambientales potenciales que puedan ser causados por el mismo. Esta sección contiene una descripción de las medidas de mitigación planeadas

Para tener un mejor entendimiento, manejo simple y efectivo de las medidas de mitigación, se clasificaron según sus alcances:

- **Preventivas:** Las medidas preventivas tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse debido a la realización de las actividades involucradas en la construcción. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en su caso disminuir los impactos provocados, en la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que remediarlos cuando llega a suponerse una remediación total. En el caso del Proyecto “Fraccionamiento Santa Cecilia”, estas se enfocan a evitar impactos adicionales a la instalación de los servicios públicos y la presencia del personal. Por ello las medidas preventivas son el grupo más importante considerando en esta sección.
- **Remediación:** Son aquellas a las que una vez causado el impacto negativo permiten eliminar sus efectos. Principalmente están enfocadas a la restitución de la vegetación, aunque pueden aplicarse a cualquier componente ambiental que lo necesite por ser modificado o alterado de sus condiciones actuales.

- **Rehabilitación:** En el caso de encontrar elementos dañados por causas ajenas a la obra en que puede repararse el daño. Esto se puede aplicar en algunas de las áreas con vegetación nativa que se encuentran en el trayecto de caminos de acceso.
- **Reducción:** En el caso de que en una acción no pueda ser erradicado el 100% de sus impactos generados, se aplican estas medidas que disminuyen el efecto de un impacto.
- **Compensación:** En el caso de no poder encontrar medidas que prevengan, remedien o rehabiliten, elementos propios de la obra, causados por ésta.

Una vez clasificadas las medidas es necesario agruparlas, con relación al aspecto y componente afectado. Para proveer una planificación ambiental y principios de manejo correctos para el Proyecto, se han incorporado varias medidas específicas de mitigación cuyo fin es evitar, reducir o compensar impactos ambientales potenciales que puedan ser causados por el mismo. El agrupamiento de las medidas se realizó conforme a la evaluación de los aspectos ambientales descritos en el capítulo V de la presente manifestación, incluyendo aquellos en que los impactos resulten moderados o severos quedando como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31. Grupos aplicables

| Componente | Factores ambientales                                                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Suelo      | Calidad y capacidad                                                   |
|            | Recursos                                                              |
|            | Relieve y formas                                                      |
|            | Ecosistema                                                            |
| Agua       | Calidad del recurso superficial                                       |
| Procesos   | Erosión de suelo                                                      |
| Atmosfera  | Calidad (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , COV <sub>s</sub> , etc.) |
|            | Dispersión de polvos (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , etc.)    |

### **VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

Con la intención de precisar a la autoridad las medidas que se proponen llevar a cabo, se presenta el desarrollo y el mecanismo de implantación para cada una de las etapas del proyecto aplicables para implementación de medidas de mitigación. En la Tabla 32 se muestra el impacto señalado con las medidas correspondientes. La información contenida se describe en torno a cada componente del medio que será modificado por los impactos ambientales, se prevé el periodo de ejecución que a su vez es congruente con el tiempo que durará cada etapa del proyecto.

A continuación, se retoman los conceptos plasmados en el capítulo V relativos al manejo a través de medidas de mitigación de algunos impactos ambientales que se prevé se presenten por la ejecución de las obras y actividades que comprenden la Preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono.



Tabla 32. Medidas de mitigación y prevención

| Componente | Factor Ambiental | Tipo de impacto | ID  | Actividad de impacto                                                                                                                                               | Medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|------------------|-----------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suelo      | Recursos         | Moderado        | 7.3 | <p><b>Extracción y carga de material pétreo.</b><br/>Se realizará la extracción del material como grava, gravón, arena, entre otros, del cauce con maquinaria.</p> | <p><b>Compensación:</b> Se construirán obras de compensación como gaviones de piedra y presas filtrantes a lo ancho del río de acuerdo con la pendiente del terreno para captar la mayor cantidad de los recursos pétreos que se arrastran por el río debido a la erosión hídrica en tiempos de lluvia y causan asolvamiento a la presa.</p> <p><b>Prevención:</b> Se realizará la conformación y adecuación de taludes, terrazas y terraplenes a fin de delimitar los límites del cauce y no se modifique el cauce fuera de las áreas autorizadas.</p> <p><b>Prevención:</b> Se realizará el riego de los caminos de acceso para el control de erosión eólica potencial.</p> |

| Componente | Factor Ambiental                | Tipo de impacto | ID   | Actividad de impacto                                                           | Medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|---------------------------------|-----------------|------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agua       | Calidad del recurso superficial | Moderado        | 7.6  |                                                                                | <p><b>Preventivo:</b> El mantenimiento de los vehículos y equipos se llevará a cabo en talleres autorizados y no dentro del área del proyecto, para evitar derrames de aceites.</p> <p><b>Preventivo:</b> En caso de llevarse a cabo algún mantenimiento menor en el sitio se deberá cubrir el suelo con charolas o algún impermeable que impida el paso de contaminantes al suelo y agua.</p> <p><b>Preventivo:</b> Se deberán ubicar contenedores de lámina o acero por cada tipo de residuos que se generen en el área. Siendo ubicados y rotulados específicamente por cada tipo de residuo (RSU, RME y RP's).</p> <p><b>Preventivo:</b> Se deberá construir un sistema de drenaje para evitar la formación de cárcavas y desmoronamiento de los taludes en caso de que exista escurrimiento en los días de operación.</p> |
| Atmosfera  | Calidad (SOx, NOx, COVs, etc.)  | Moderado        | 8.10 | <b>Trituración de rocas.</b><br>El material extraído del cauce se pasará a una | <b>Reducción:</b> En todas las actividades llevadas a cabo durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono que                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Componente | Factor Ambiental                       | Tipo de impacto | ID   | Actividad de impacto                                                    | Medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|----------------------------------------|-----------------|------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Dispersión de polvos (PM5, PM10, etc.) | Moderado        | 8.11 | maquina triturador portátil para su trituración en tamaños específicos. | <p>sean generadoras de partículas sólidas se someterán al riego para evitar la dispersión de polvos.</p> <p><b>Prevención:</b> Se asegurará mediante inspecciones periódicas que la maquinaria, equipos y vehículos empleados no generen ruidos elevados.</p> <p><b>Compensación:</b> Se establecerá un plan de mantenimiento periódico, para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria y así disminuir las emisiones de gases y polvos.</p> <p><b>Reducción:</b> Los camiones de volteo estarán cubiertos con lonas cuando realicen su operación de transporte de material.</p> |
|            | Nivel de ruido                         | Moderado        | 8.13 |                                                                         | <p><b>Prevención:</b> Los vehículos y maquinaria deberán de contar con un mantenimiento preventivo o correctivo adecuado para disminuir los niveles de ruido.</p> <p><b>Prevención:</b> En caso de presentarse altos niveles de ruido se deberá proporcionar equipo de protección personal auditivo a los trabajadores de acuerdo con la NOM-011-STPS-2001.</p> <p><b>Prevención:</b> Los niveles de ruido no deberán sobrepasar los niveles de ruido marcados por la NOM-081-SEMARNAT-1994 para fuentes fijas y móviles.</p>                                                                          |

A continuación, se realizan algunas recomendaciones adicionales a las medidas de mitigación, esto con la finalidad de complementar las medidas propuestas para los impactos de irrelevantes que resultaron de la evaluación de impactos en la matriz de importancia.

- Día a día antes de comenzar la operación en los diferentes frentes de trabajo se deberán realizar actividades de ahuyentamiento para la fauna que se encuentre en el sitio (Caminatas, Uso de alarmas sonoras, entre otros).
- Se deberá transitar por los caminos de acceso y área del proyecto a baja velocidad para evitar atropellar a la fauna presente en el sitio.
- Las especies de lento desplazamiento encontradas en el área del proyecto deberán ser capturadas y reubicadas en un área segura.
- Los horarios de trabajo serán exclusivamente matutino y vespertino, ya que las actividades de la fauna se dan mayormente por la noche.
- Se evitará la caza, captura y venta de animales silvestres, así como la extracción de flora de lento crecimiento.

## **VI.2 Impactos residuales**

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Para este proyecto no se consideran impactos residuales ya que por la naturaleza del proyecto y sus características de operación permiten que área del proyecto conserve sus características físicas a las originales antes de implementar el proyecto.

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

Durante la realización del presente estudio, se evaluaron los diferentes impactos que serán afectados por el proyecto **“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”**. Para tener una mejor representación de los posibles impactos que podrían ocasionarse por la implementación del proyecto, se realizó una evaluación del sistema ambiental tomando en cuenta las distintas alternativas o posibles situaciones que pudieran darse por la construcción del proyecto.

Por lo que en esta evaluación se consideraron, todas las variables analizadas en los capítulos anteriores (II, IV, V y VI), tanto para las condiciones actuales en las que se encuentra el área, como para las condiciones que se producirán durante el desarrollo del proyecto, y que resultarán o permanecerán durante su tiempo de vida útil.

Como ya se ha mencionado el proyecto se ubicará dentro del municipio de Jerez, Zacatecas, en el río Lavaderos, al Norte de la presa Ramón López Velarde y del municipio sobre la carretera No. 23 Jerez de García Salinas-Fresnillo, a una distancia de 24 km aproximadamente de la cabecera municipal. Entre las comunidades cercanas al proyecto se encuentran San Cayetano, Los Félix, El Bajío de Clara y Colonia Briseño.

De esta manera, para la descripción de los escenarios descritos a continuación, se tomó como base la siguiente información:

- **Escenario ambiental actual:** desarrollo del capítulo II y IV
- **Escenario ambiental modificado por el proyecto:** desarrollo del capítulo V
- **Escenario ambiental pronosticado:** desarrollo del capítulo VI

Para el **Escenario Ambiental Actual** y de acuerdo con el desarrollo del capítulo II y IV, donde se especifica la naturaleza del proyecto y las características bióticas, abióticas y culturales del sistema ambiental respectivamente, se tiene que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto:

- Es un cauce ubicado al Norte de la Presa Ramón López Velarde, el cual alimenta al mismo cuerpo de agua en temporada de lluvias.
- Está caracterizado por el INEGI como de orden 6 con una corriente de tipo perenne, sin embargo, actualmente solo lleva agua en tiempo de lluvias.

- Ya se realizan actividades de extracción de materiales pétreos por parte de empresas constructoras y particulares sin autorización, por lo que se busca regular y aprobar su extracción con el presente estudio.
- Se encuentra cerca del predio de la promovente, por lo que no se almacenará material y/o maquinaria en el cauce.
- Ya se cuenta con caminos existentes, por lo que no se plantea su construcción, si no su rehabilitación.
- Se efectuarán las actividades de extracción solo durante los meses de octubre a mayo, después de la temporada de lluvias.
- Es un sitio con geomorfología regular, ubicado en un sistema de llanuras, lo que lo hace poco susceptible a la modificación del terreno en gran escala y a una nula amenaza del deslizamiento de laderas.
- Es un sitio con características visuales marcadas por una configuración espacial de planicie, donde el dominio lo constituyen los rasgos antropogénicos de agricultura y perfiles regulares.

A continuación, en la Tabla 33 se muestran las características principales para el **Escenario Ambiental Modificado** y el **Escenario Ambiental Pronosticado** de acuerdo con el desarrollo de los capítulos V y VI, donde se especifican los impactos ambientales del proyecto y las medidas de mitigación respectivamente.

Tabla 33. Características principales de los escenarios

| Etapa del proyecto        | Componente ambiental | Escenario modificado (sin medidas de mitigación)                                                                                                                                                                                                                            | Escenario pronosticado (con medidas de mitigación)                                                                                                                                                             |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operación y mantenimiento | Suelo                | El impacto principal al componente ambiental suelo, es dado a la actividad de extracción y carga de material pétreo. Puesto que se realizará la extracción del material como grava, gravón, arena, entre otros, del cauce con maquinaria, provocando el desgaste del cauce. | Con la construcción de gaviones de piedra y presas filtrantes a lo ancho del cauce se retendrá el material arrastrado hasta el sitio del proyecto, evitando grandes excavaciones y el azolvamiento a la presa. |

| Etapa del proyecto | Componente ambiental | Escenario modificado (sin medidas de mitigación)                                                                                                                                                                                                                                                     | Escenario pronosticado (con medidas de mitigación)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Agua                 | El impacto principal al componente ambiental agua, es dado a la actividad de extracción y carga de material pétreo. Puesto que se modificará el cauce por la extracción de estos materiales y/o puede que se contamine el recurso en el caso de presentarse un evento adverso.                       | Se construirá una red de drenaje para el paso del agua en caso de que haya escurrimiento en el tiempo de operación, además de que se tendrán medidas de prevención en caso de realizar algunas reparaciones en el sitio.                                                                                                                                                         |
|                    | Atmósfera            | El impacto principal al componente ambiental atmósfera, es dado por la trituración de rocas. Puesto que el material extraído del cauce se pasará a una maquina triturador portátil para su trituración en tamaños específicos. Lo que provocará la dispersión de polvos y niveles elevados de ruido. | Al contar con mantenimientos preventivos de los vehículos y maquinaria utilizada, se reducirán significativamente los niveles de ruido generados, se asegurará de minimizar la dispersión de polvos a través de la colocación de lonas en los camiones que transportan el material. Además de que se utilizará equipo de protección personal para los trabajadores en esta área. |

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Una vez descritas las medidas de mitigación (capítulo VI) a cumplir para la adecuada gestión de los impactos adversos y adversos significativos al proyecto, es importante



describir el plan de acción y responsables de su realización, con el objetivo de dar seguridad y certidumbre ambiental al Proyecto.

A continuación, se presentan las directrices generales del **Programa de Vigilancia Ambiental**, cuya observancia y aplicación corresponde a la promovente de manera directa o a través de la contratación de personal que efectúe las tareas y procedimientos derivados del mismo, con la consigna de que puede hacer adiciones de vigilancia y monitoreo para verificar el seguimiento del programa, en el caso de que se presenten alteraciones no previstas en los componentes ambientales.

De acuerdo con la intención general del Programa de Vigilancia Ambiental en torno a las acciones sobre los componentes ambientales derivados de las etapas del proyecto que se contemplan en el capítulo VI, se consideran los siguientes objetivos:

- 1) Supervisar que la totalidad de las obras del proyecto (Preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono), se ejecuten de acuerdo con las medidas de mitigación contempladas en este documento (capítulo VI), a través de la inspección de los indicadores señalados.
- 2) Modificar el presente Programa de Vigilancia Ambiental adicionando (no restando) indicadores representativos y de fácil registro, medidas o acciones que corrijan o mitiguen afectaciones ambientales no contempladas o previstas.
- 3) Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- 4) Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación establecidas a través del comparativo de indicadores con los registros establecidos. Cuando tal eficacia se considere no satisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán las medidas adecuadas.
- 5) Detectar los impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para mitigarlos.
- 6) Informar al titular del proyecto, sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

- 7) Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de emisión, con que deben remitirse a la delegación correspondiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente.

### **Procedimientos**

Para asegurar el éxito del Programa de Vigilancia Ambiental, se contempla al menos una persona (debido a la dimensión y características del proyecto), que se encargue de realizar las inspecciones, llevar la bitácora, registrar las observaciones e interpretarlas en cada etapa del proyecto. A continuación, se presentan las actividades encomendadas para el Supervisor Ambiental de Obra (SAO), así como también se puede observar el diagrama en la Figura 24 el procedimiento de la supervisión ambiental:

- El SAO, tendrá la autoridad para hacer indicaciones y/o recomendaciones al encargado de obra o responsable de coordinar los movimientos de personal, vehículos y maquinaria, de manera que pueda prevenir o corregir acciones que no se hayan contemplado y/o que afecten ambientalmente la zona.
- El SAO realizará inspecciones durante todas las etapas del Proyecto todos los días que se estén realizando actividades a través del llenando de la bitácora de inspección. El objetivo de la inspección es registrar la información de cómo se están realizando las actividades en torno al tema ambiental conforme a las medidas establecidas en el presente documento. Por lo tanto, dichos formatos servirán como bitácoras para el seguimiento ambiental.
- El SAO elaborará un informe de un intervalo definido en el que se hayan registrado actividades importantes según los formato o bitácoras. En este reporte se incluirá la información resumida de la bitácora recuperada en las inspecciones, una valoración sobre el grado en que las actividades de la obra han cumplido las medidas mitigación propuestas.

Manifiesto de Impacto Ambiental – Modalidad Particular

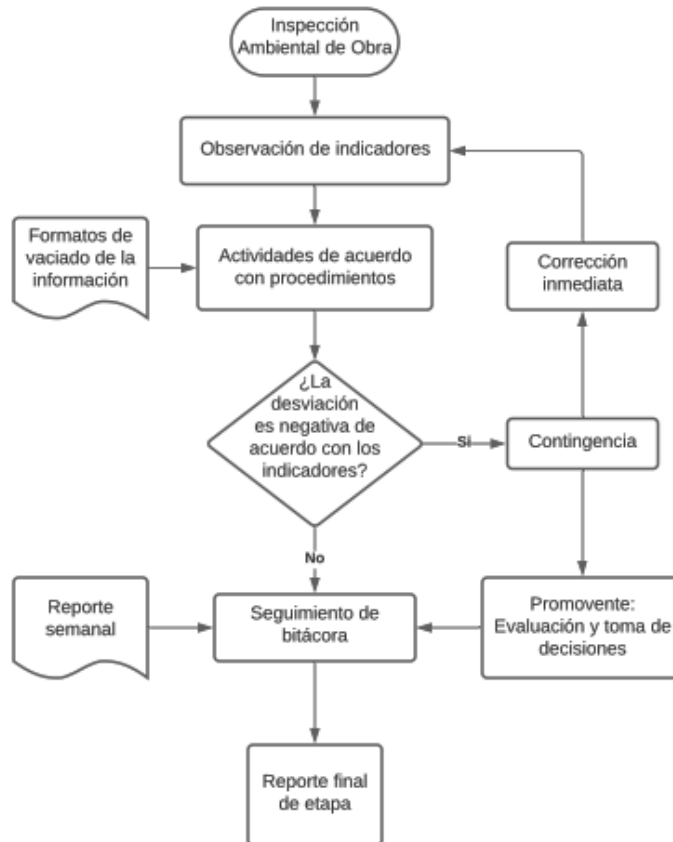


Figura 24. Diagrama de la Supervisión Ambiental

Tabla 34. Periodo de ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

| Etapas del proyecto       | Actividad                              | Medidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Periodo específico de aplicación                     | Bitácora/Informe                         |
|---------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Operación y mantenimiento | Extracción y carga de material pétreo. | <b>Compensación:</b> Se construirán obras de compensación como gaviones de piedra y presas filtrantes a lo ancho del río de acuerdo con la pendiente del terreno para captar la mayor cantidad de los recursos pétreos que se arrastran por el río debido a la erosión hídrica en tiempos de lluvia y causan asolvamiento a la presa. | Al inicio del periodo de lluvias                     | Bitácora diaria<br><br>Informe semestral |
|                           |                                        | <b>Prevención:</b> Se realizará la conformación y adecuación de taludes, terrazas y terraplenes a fin de delimitar los límites del cauce y no se modifique el cauce fuera de las áreas autorizadas.                                                                                                                                   | Al inicio de la actividad                            |                                          |
|                           |                                        | <b>Prevención:</b> Se realizará el riego de los caminos de acceso para el control de erosión eólica potencial.                                                                                                                                                                                                                        | Cada que se utilicen los caminos                     |                                          |
|                           |                                        | <b>Preventivo:</b> El mantenimiento de los vehículos y equipos se llevará a cabo en talleres autorizados y no dentro del área del proyecto, para evitar derrames de aceites.                                                                                                                                                          | Cada 10,000 km a vehículos y cada 200 h a maquinaria |                                          |
|                           |                                        | <b>Preventivo:</b> En caso de llevarse a cabo algún mantenimiento menor en el sitio se deberá cubrir el suelo con charolas o algún impermeable que impida el paso de contaminantes al suelo y agua.                                                                                                                                   | Cada que se realicen actividades de mantenimiento    |                                          |

| Etapa del proyecto | Actividad             | Medidas                                                                                                                                                                                                                                            | Periodo específico de aplicación                     | Bitácora/Informe |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|                    |                       | <b>Preventivo:</b> Se deberán ubicar contenedores de lámina o acero por cada tipo de residuos que se generen en el área. Siendo ubicados y rotulados específicamente por cada tipo de residuo (RSU, RME y RP's).                                   | Al inicio de la actividad                            |                  |
|                    |                       | <b>Preventivo:</b> Se deberá construir un sistema de drenaje para evitar la formación de cárcavas y desmoronamiento de los taludes en caso de que exista escurrimiento en los días de operación.                                                   | Al inicio del periodo de lluvias                     |                  |
|                    | Trituración de rocas. | <b>Reducción:</b> En todas las actividades llevadas a cabo durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono que sean generadoras de partículas sólidas se someterán al riego para evitar la dispersión de polvos. | Al inicio de la actividad                            |                  |
|                    |                       | <b>Prevención:</b> Se asegurará mediante inspecciones periódicas que la maquinaria, equipos y vehículos empleados no generen ruidos elevados.                                                                                                      | Cada 6 meses                                         |                  |
|                    |                       | <b>Compensación:</b> Se establecerá un plan de mantenimiento periódico, para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria y así disminuir las emisiones de gases y polvos.                                                      | Cada 10,000 km a vehículos y cada 200 h a maquinaria |                  |
|                    |                       | <b>Reducción:</b> Los camiones de volteo estarán cubiertos con lonas cuando realicen su operación de transporte de material.                                                                                                                       | Al inicio de la actividad                            |                  |

| Etapas del proyecto | Actividad | Medidas                                                                                                                                                                                | Periodo específico de aplicación                     | Bitácora/Informe |
|---------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|                     |           | <b>Prevención:</b> Los vehículos y maquinaria deberán de contar con un mantenimiento preventivo o correctivo adecuado para disminuir los niveles de ruido.                             | Cada 10,000 km a vehículos y cada 200 h a maquinaria |                  |
|                     |           | <b>Prevención:</b> En caso de presentarse altos niveles de ruido se deberá proporcionar equipo de protección personal auditivo a los trabajadores de acuerdo con la NOM-011-STPS-2001. | Al inicio de la actividad                            |                  |
|                     |           | <b>Prevención:</b> Los niveles de ruido no deberán sobrepasar los niveles de ruido marcados por la NOM-081-SEMARNAT-1994 para fuentes fijas y móviles.                                 | Al inicio de la actividad                            |                  |

### **Contenido de la bitácora de inspecciones del Programa de Vigilancia Ambiental**

Para los formatos de las inspecciones que se realicen en cada etapa del proyecto, se propone que el contenido mínimo sea el siguiente:

- Fecha
- Coordenadas del sitio específico
- Etapa del proyecto
- Acción del proyecto en proceso
- Factor y subfactor ambiental correspondiente a la acción del proyecto
- Indicador propuesto
- Evaluación del indicador
- Observaciones del SAO
- Firma de responsables de obra y supervisión

### **Contenido de los Informes del Programa de Vigilancia Ambiental**

En la Tabla 35 se muestra el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental, dichos informes serán redactados por el SAO, entregados a la promotora y al contratista y remitidos a la Delegación Federal de la SEMARNAT, con copia a la PROFEPA, en los periodos que dicte el resolutorio de autorización de la presente obra.



Tabla 35. Contenido de los informes

| Etapas del proyecto              | Informe                                                    | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Operación y mantenimiento</b> | Informe sobre conservación y protección de los suelos      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano para observar la delimitación definitiva del proyecto y verificar que no se actúe fuera de los límites establecidos.</li> <li>• Verificación, ubicación y características de los contenedores de residuos generados en esta etapa.</li> <li>• Informe de la construcción de los gaviones o presas filtrantes (metros lineales construidos, material utilizado, ubicación, etc).</li> <li>• Descripción de comprobación de las medidas de mitigación conforme a los indicadores propuestos o agregados (fecha de ejecución y contenido de las fichas técnicas de la bitácora), en su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.</li> <li>• Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental</li> <li>• Adjuntar evidencia fotográfica de las actividades realizadas durante la etapa.</li> </ul> |
|                                  | Informe sobre conservación y protección al recurso hídrico | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de las tareas de mantenimiento (en caso de realizarse en el sitio).</li> <li>• Verificación, ubicación y características de las obras de drenaje en el sitio.</li> <li>• Descripción de comprobación de las medidas de mitigación conforme a los indicadores propuestos o agregados (fecha de ejecución y contenido de las fichas técnicas de la</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Etapa del proyecto | Informe                                                | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                        | <p>bitácora), en su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental</li> <li>• Adjuntar evidencia fotográfica de las actividades realizadas durante la etapa.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                    | Informe sobre conservación y protección a la atmósfera | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas técnicas, análisis de emisiones y/o verificación de emisiones de los vehículos utilizados para la construcción.</li> <li>• Documentos comprobatorios de mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizada.</li> <li>• Lista de equipo de protección personal utilizado en la etapa de trituración.</li> <li>• Descripción de comprobación de las medidas de mitigación conforme a los indicadores propuestos o agregados (fecha de ejecución y contenido de las fichas técnicas de la bitácora), en su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.</li> <li>• Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental</li> <li>• Adjuntar evidencia fotográfica de las actividades realizadas durante la etapa.</li> </ul> |

### VII.3 Conclusiones

Con base en una autoevaluación el Proyecto **“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”**, se realiza un balance impacto /desarrollo en el que se presentan los beneficios y/o impactos que se espera generará el proyecto, destacando su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde se establecerá.

Después de evaluar el Proyecto en su conjunto, inserto en el área de impacto y de estudio, el especialista responsable del presente documento y la promotora llega a las siguientes conclusiones:

- La ubicación seleccionada para el desarrollo del proyecto **“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”** cuenta con la vocación natural que permite desarrollar el proyecto y cumplir con los propósitos establecidos para su sustentabilidad, además de ser viable económico, social, ambiental y jurídico lo que permite cumplir con lo establecido por las autoridades Federales, Estatales y Locales.
- El sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se encuentra en un cauce el cual solo presenta actividad en la época de lluvias, por lo que se aprovechará el tiempo de sequía para la extracción de material.
- La extracción de materiales del cauce evitará el azolvamiento del cuerpo de agua “Ramón López Velarde”, por lo que evitará que se reduzca su capacidad de almacenamiento y la calidad del agua.
- Para el desarrollo del presente proyecto no se considera la afectación a flora y fauna, ya que por las características físicas del sitio que se encuentra mayormente rodeado por áreas agrícolas se cuenta con la escasa presencia de flora y fauna. Además, el sitio no se encuentra cerca de un área de interés histórico o área natural protegida por lo que no presenta cualidades ambientales únicas o especiales.
- Por la extracción de los materiales no se espera la presencia de impactos ambientales adicionales a los identificados en la presente manifestación, por lo tanto, las medidas de mitigación propuestas prevén los efectos ambientales adversos.

- Con relación a la valoración de los impactos, la naturaleza del proyecto y a la implementación de las medidas de mitigación, se concluye que no se consideraron impactos residuales y de riesgo permanente para el ambiente.
- La ejecución del proyecto **“Extracción de materiales pétreos El Tesorero”**, coadyuvará al desarrollo económico de la región, mejorando la calidad de vida de las personas involucradas directa e indirectamente por el desarrollo del proyecto.
- Finalmente, los responsables de la elaboración del presente informe manifiestan que utilizó las mejores herramientas metodológicas aplicables a las dimensiones del proyecto para evaluar los impactos ambientales, así mismo las medidas propuestas son congruentes con los resultados obtenidos de la identificación de los posibles impactos ambientales que se presentaran durante el desarrollo y conclusión de este.

**DENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE  
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS  
FRACCIÓNES ANTERIORES**

## GLORARIO DE TÉRMINOS

| Símbolo         | Descripción                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| %               | Porcentaje                                                        |
| °C              | Unidad de temperatura, grados Celsius o grados centígrados        |
| CENAPRED        | Centro Nacional de Prevención de Desastres                        |
| cm              | Unidad de medida, centímetro                                      |
| CO              | Monóxido de carbono                                               |
| CO <sub>2</sub> | Dióxido de carbono                                                |
| CONABIO         | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad  |
| CONAGUA         | Comisión Nacional del Agua                                        |
| CONANP          | Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas                   |
| CPEUM           | Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos             |
| d               | Unidad de tiempo, días                                            |
| DOF             | Diario Oficial de la Federación                                   |
| g               | Unidad de masa, gramo                                             |
| gal             | Unidad de volumen, galón                                          |
| h               | Unidad de tiempo, hora                                            |
| ha              | Unidad de área, hectárea                                          |
| hab             | Número de habitantes                                              |
| INEGI           | Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información        |
| kg              | Unidad de masa, kilogramo                                         |
| km              | Unidad de longitud, kilómetro (1x10 <sup>3</sup> m)               |
| LGEEPA          | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente  |
| LGPGIR          | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos |
| m               | Unidad de longitud, metro                                         |
| m <sup>3</sup>  | Unidad de volumen, metro cúbico                                   |
| m.s.n.m.        | Metros sobre el nivel del mar                                     |
| NOM             | Norma Oficial Mexicana                                            |
| RHA             | Región hidrológica administrativa                                 |
| RME             | Residuos de Manejo Especial                                       |
| RP              | Residuos Peligrosos                                               |
| RSU             | Residuos Sólidos Urbanos                                          |
| SGM             | Servicio Geológico Mexicano                                       |
| SEMARNAT        | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales                 |
| SIG             | Sistemas de Información Geográfica                                |
| t               | Unidad de masa, tonelada (1x10 <sup>3</sup> kg)                   |
| V               | Volumen del contenedor o recipiente                               |



## BIBLIOGRAFÍA

- Fernández, C. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- García, E. C. (1998). *Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)*. CONABIO .
- INEGI. (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema topoformas*. INEGI. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#Mapa>
- SINA-CONAGUA. (s.f.). *Monitoreo de las Principales Presas de México* . Obtenido de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/almacenamientoPresas.php>
- Suárez-Díaz, J. (1998). *Deslizamiento y Estabilidad de Taludes en zonas tropicales*. Colombia : Ingeniería de Suelos Ltda.
- Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas. (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Jeréz (3205) Estado de Zacatecas*. Ciudad de México: CONAGUA. Obtenido de [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/zacatecas/DR\\_3205.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/zacatecas/DR_3205.pdf)
- CENAPRED. (2014). *Inundaciones*. Disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF>
- CENAPRED. (2014A). *Sismos*. Disponible en: <http://cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF>
- CENAPRED. (2016). *Curso. Causas que propician deslizamientos y medidas de prevención*. Disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Enaproc/IdentiDeslizamientos.pdf>
- CENAPRED. (2017). *Alguna vez te has preguntado ¿Qué es un tornado?*. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/alguna-vez-te-has-preguntado-que-es-un-tornado>
- CENAPRED. (s. f.A). *Tormentas Eléctricas*. Disponible en: <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/302-INFOGRAFATORMENTASELCTRICAS.PDF>
- CENAPRED. (s. f.B). *Sismos*. Disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/221-CARTELSISMOS.PDF>

FAO. (2008). *Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para la clasificación, correlación y comunicación internacional.* Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf>

INEGI. (1999). *Diccionario de Datos. Geológicos.* INEGI. México.

INEGI. (2005A). *Guía para la interpretación de cartografía. Climatológica.* INEGI. México.

INEGI. (2005B). *Guía para la interpretación de cartografía. Geológica.* INEGI. México.

INEGI. (2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.* Disponible en: INEGI. (2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.*

INEGI. (2009). *Diccionario de datos Edafológicos.* INEGI. México.

INEGI. (2011) *Diccionario de datos de erosión del suelo. Escala 1:250 00.* Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/edafologia/metadatos/dicc\\_erosion.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/edafologia/metadatos/dicc_erosion.pdf)

LGEEPA. (2020). *LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.* México: Diario Oficial de la Federación.

LPGGIR. (2018). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.* México: Diario Oficial de la Federación.