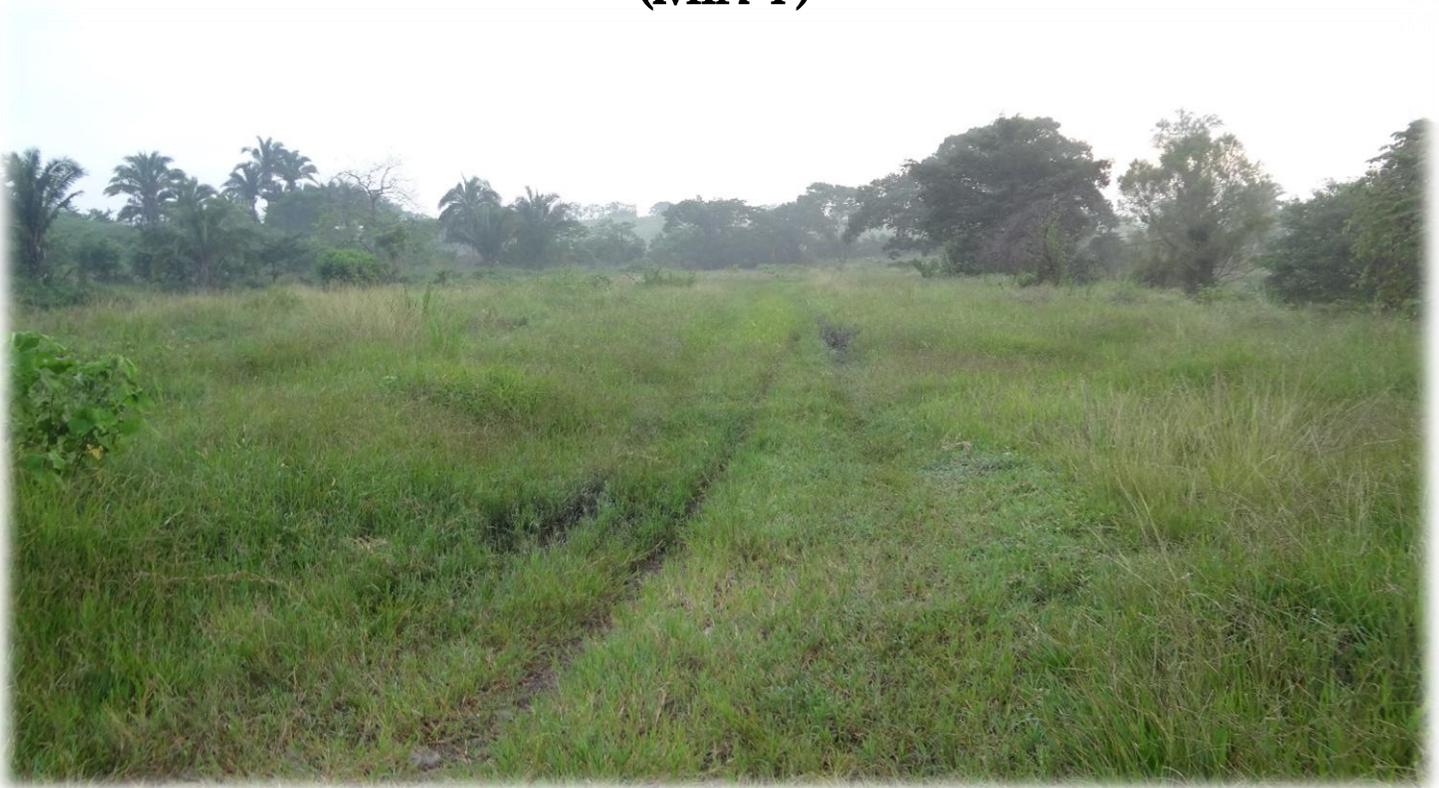


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,  
MODALIDAD PARTICULAR,  
(MIA-P)



**Proyecto:**

*“Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del  
arroyo El Remolino”.*

**PROMUEVE: ING. FROYLAN CRUZ TOLEDO.**

**Septiembre 2020**

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**Contenido general**

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 Proyecto.....	5
I.1.1 Nombre del proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	7
I.1.4 Presentación de la documentación.....	7
I.2 Promovente.....	7
I.2.1 Nombre o razón social.....	7
I.2.2 Dirección del promovente o de su representante legal.....	7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	7
I.3.1 Nombre o razón social.....	7
I.3.2 Registro Federal de contribuyentes.....	7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
II.1 Información general del proyecto.....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2 Selección del sitio.....	10
II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	12
II.1.4 Inversión requerida.....	15
II.1.5 Urbanización del área y descripción.....	15
II.2 Características particulares del proyecto.....	19
II.2.1 Programa general de trabajo.....	19
II.2.2 Preparación del sitio.....	21
II.2.3 Operación y mantenimiento.....	21
II.2.4 Abandono.....	22
II.2.5 Representación gráfica local.....	22
II.2.6 Utilización de explosivos.....	23
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	23
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. ....	25

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

III.1 Síntesis del proyecto.....	25
III.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	25
III.3 Planes de Desarrollo.....	26
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024). ....	26
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022). ....	28
III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo de San Juan Mazatlán (2013-2016). ....	29
III.4 Programas de Ordenamiento Territorial. ....	30
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). ....	30
III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO). ....	37
III.5 Leyes, Reglamentos aplicables. ....	44
III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). ....	44
III.5.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). ....	46
III.5.3 Ley de Aguas Nacionales.....	48
III.5.4 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. ....	49
III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	50
III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	51
III.5.7 Ley General del Cambio Climático (LGCC). ....	52
III.6 Regiones Prioritarias de Conservación (RHP).....	55
III.6.1 RHP: Cuenca Media y Alta del Río Coatzacoalcos.....	56
III.7 Normas Oficiales Mexicanas. ....	58
<b>CAPITULO IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>60</b>
IV.1 Delimitación del sistema ambiental .....	61
IV.2 Caracterización abiótica .....	62
IV.2.1 Clima.....	62
IV.2.2 Geología .....	64
IV.2.3 Geomorfología .....	65
IV.2.4 Suelos .....	68
IV.2.5 Hidrología superficial .....	70
IV.2.6 Hidrología subterránea .....	71

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

IV.3 Caracterización biótica .....	73
IV.3.1 Vegetación .....	73
IV.3.2 Fauna .....	76
IV.4 Paisaje .....	79
IV. 5 Medio socioeconómico .....	90
IV.6 Diagnóstico ambiental .....	93
<b>CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>95</b>
V.1 Identificación de impactos. ....	95
V.2 Caracterización de los impactos.....	96
V.2.1 Matriz de interacción.....	99
V.2.2 Indicadores de impacto.....	103
V.2.3 Lista indicativa de indicadores de impacto. ....	103
V.3 Valoración de los impactos.....	104
V.3.1 Descripción integral de los impactos por etapa. ....	112
V.3.2 Conclusiones. ....	115
<b>CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>116</b>
VI.1 Descripción de las medidas de mitigación. ....	116
VI.1.1 Etapa de Preparación del sitio. ....	116
VI.1.2 Etapa de Operación y mantenimiento.....	119
VI.1.3 Etapa de Abandono del sitio. ....	122
<b>CAPITULO VII. PRONÓSTICOS GENERALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>124</b>
VII.1 Fundamento jurídico.....	124
VII.2 Descripción y análisis del proyecto .....	126
VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin considerar la aplicación de medidas de prevención y mitigación.....	127
VII.4 Descripción y análisis del escenario con proyecto y considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.....	129
VII.5 Pronóstico ambiental .....	131
VII.6 Evaluación de alternativas.....	131
VII.7 Programa de vigilancia ambiental .....	131
VII.8 Conclusión.....	136

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... 136

VIII.1 Presentación de la información. .... 136

    VIII.1.1 Cartas temáticas. .... 136

    VIII.1.2 Videos. .... 137

VIII.2 Otros anexos. .... 137

BIBLIOGRAFIA ..... 137



# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

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

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular es preciso indicar que de acuerdo con la cartografía digital que maneja el INEGI (marco geoestadístico, septiembre 2019), los elementos que contempla el proyecto se localizan en el municipio de Matías Romero Avendaño, sin embargo, los documentos que acreditan la legal posesión del predio hacen referencia a qué éste se ubica en el municipio de San Juan Mazatlán, Mixe., por tal motivo en Anexo 1 se presenta constancia de posesión emitida por el Síndico Municipal de San Juan Mazatlán, con la cual se acredita legalmente que el sitio donde se contempla el proyecto pertenece a ese municipio, misma que fue creada por Decreto Expropiatorio de fecha 12 de julio de 1961, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 del mismo mes y año (Página 4 del Decreto), Decreto que se presenta en el mismo anexo de manera impresa; por lo anterior toda la información que se expone en el presente estudio es referente a este municipio.

#### **I.1 Proyecto.**

El presente proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a la extracción de materiales pétreos (grava y arena), ubicado en Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, Oaxaca.

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

El proyecto se identifica con el nombre de: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”.

##### **I.1.2 Ubicación del proyecto.**

El proyecto se ubica en Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, en el estado de Oaxaca.

El municipio de San Juan Mazatlán pertenece al distrito Mixe y se localiza entre los paralelos 16°55' y 17°23' de latitud norte; los meridianos 95°08' y 95°42' de longitud oeste; y a 520 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de San Juan Cotzocón; al este con los municipios de Matías Romero Avendaño y San Juan Guichicovi; al sur con los municipios de Santo Domingo Petapa, Santa María Guienagati, Guevea de Humboldt, Santiago Lachiguiri, Santiago Ixcuintepec y San Lucas Camotlán; al oeste con los municipios de San Miguel Quetzaltepec y San Juan Cotzocón.

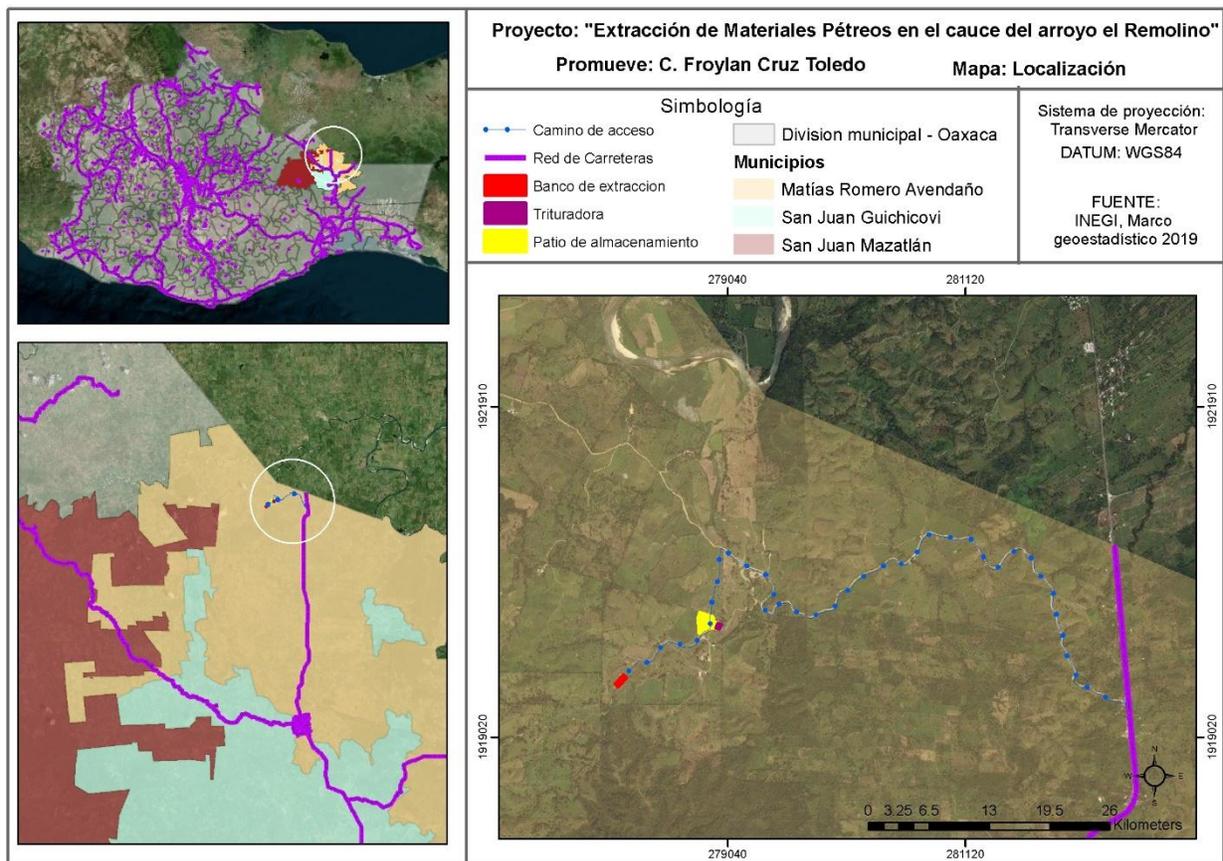
El municipio de San Juan Mazatlán tiene un territorio de 1990.28 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2.09% del territorio estatal. La población total en el municipio es de 17,100 habitantes, según datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010 levantado por el INEGI. Del total de la

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

población en el municipio, el 49.31% son hombres y el 50.19% son mujeres. La distancia que tiene de la cabecera municipal al entronque con la carretera federal 147 "Tuxtepec – Entronque Palomares" es de 63 km., y hasta la ciudad capital del Estado es de 395 km.

Para una mejor apreciación de la ubicación de los elementos proyecto, se presenta la Figura I.1, donde se muestran los elementos que conforman el proyecto, los cuales son: Banco de extracción, Patio de almacenamiento, polígono donde se instalará la trituradora y camino de acceso existente. Previo al inicio de las actividades de extracción el promovente contempla obtener las autorizaciones correspondientes y cumplir con los términos y condicionantes que la autoridad competente establezca, así como de las medidas de prevención y mitigación que se propongan en el presente estudio. En base a los análisis realizados el banco de extracción de materiales pétreos que se propone reúne todas las características técnicas que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) requiere para emitir la concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos, por lo cual, es factible la implementación del banco de materiales pétreos, debido a que no generará conflictos ambientales y/o sociales. Específicamente los elementos del proyecto y actividades que se realizarán se describen en el Capítulo II.



**Figura I.1** Ubicación del proyecto "Extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino".

# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

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

El promovente contempla previo al inicio de las actividades de extracción obtener las autorizaciones correspondientes. Para la extracción de materiales pétreos se contempla un periodo de vida útil del proyecto de 5 años. Cabe mencionar que el periodo puede variar de acuerdo con la concesión que expida la CONAGUA.

Para el proyecto en análisis se contemplan las etapas de preparación del sitio, la operación y mantenimiento del proyecto, así como la etapa del abandono del sitio. Por las actividades del proyecto no se realizará cambio del uso de suelo, debido a que el patio de almacenamiento y sitio donde se instalará la trituradora se encuentra totalmente desprovisto de vegetación forestal, asimismo, se tiene un camino de acceso de terracería que es utilizado para recorrer en camionetas los potreros existentes en la zona, para el recorrido de camionetas recolectoras de leche, etc., de la misma manera, no se realizará ningún tipo de construcción en el sitio.

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

La documentación legal se menciona a continuación y se integra de manera física en el Anexo 2.

- Copia certificada de la identificación oficial del C. Floylan Cruz Toledo.

## **I.2 Promovente.**

### **I.2.1 Nombre o razón social.**

C. Floylan Cruz Toledo.

## **I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

### **I.3.1 Nombre o razón social.**

Gestión Ambiental Omega, S.C.  
Representante Legal: Q. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista

### **I.3.2 Registro Federal de contribuyentes.**

RFC. GAO091021BZ1

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

Equipo técnico encargado de la elaboración del estudio:



# Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

IDC. Fermín Jiménez Santiago (Coordinador del proyecto). Cedula profesional: 10657019

LCA. Tracy Abigail Méndez Luna (Apoyo técnico). Cedula profesional: 11536319

IA. Daniela Toral (Apoyo técnico). Cedula profesional en trámite.

### CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se tiene como finalidad describir las características generales y particulares que contempla el proyecto denominado “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”, ubicado en Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, Oaxaca., particularizando los elementos que componen el proyecto y que se solicitan para su autorización.

#### II.1 Información general del proyecto.

El proyecto en análisis corresponde a la extracción de material pétreo (grava y arena) en el cauce conocido como arroyo El Remolino, ubicado en Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, Oaxaca.

Previo al inicio de las actividades de extracción de materiales pétreos el promovente contempla obtener las autorizaciones correspondientes, de tal forma que se tiene contemplado el proyecto para la extracción de materiales pétreos (grava y arena), que incluye los siguientes elementos: Banco de extracción con una superficie de 4,400.00 m<sup>2</sup>, Patio de almacenamiento de 17,492.91 m<sup>2</sup>, instalación de una trituradora en una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup> y el uso del camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho. Es preciso indicar que el banco de extracción, parte del camino de acceso y el patio de almacenamiento se encuentran dentro de la propiedad del promovente, por lo que no se ocasionarán afectaciones a terceros por la implementación del proyecto. De acuerdo con los cálculos realizados se estima aprovechar un volumen anual de 2,207.40 m<sup>3</sup>, de tal manera que el volumen de aprovechamiento del año 2 al año 5 estará en función de la capacidad de recarga del material pétreo en el banco propuesto. La extracción se contempla realizar durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. Cabe mencionar que el proyecto no contempla la construcción de obras provisionales o de apoyo, únicamente se realizará la instalación de una trituradora para la trituración de las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado de grava y arena.

**Tabla II.1** Superficies y dimensiones de los elementos del proyecto.

Elementos del proyecto	Superficie m <sup>2</sup>
------------------------	---------------------------

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Banco de extracción	4,400.00
Patio de almacenamiento	17,492.91
Trituradora para rocas de mayor tamaño	1,500.00
Camino de acceso existente	7.35 km de largo y ancho de dimensiones variables.

Para el acceso al sitio se utilizará el camino de acceso existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho, mismo que una parte pasa dentro de la propiedad del promovente (Ver Figura II.3). La extracción de materiales pétreos se realizará con apoyo de una retroexcavadora y el material será depositado en dos volteos de 7m<sup>3</sup> para su traslado al patio de almacenamiento donde será separada la arena y la grava mediante mallas de cribado, las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado serán triturados mediante una trituradora a instalar y posteriormente el material permanecerá en este sitio hasta su venta.

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto.**

El proyecto “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”, consiste en la extracción, separación, trituración de rocas de mayor tamaño y comercialización de materiales pétreos para abastecer: casas materialistas, obras privadas, localidades y municipios cercanos, de tal forma que se realizará en un banco de una superficie total de 4,400.00 m<sup>2</sup>, ubicado en el arroyo El Remolino y que se solicita su autorización en materia de impacto ambiental y posteriormente se tramitará la concesión para la extracción de materiales pétreos ante la CONAGUA.

El proyecto no contempla la construcción de obra civil, requiriendo únicamente la instalación de una malla de cribado en el patio de almacenamiento para la separación de grava y arena, se realizará la instalación de una trituradora que ocupará una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup> para la trituración de las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado de grava y arena, dicha trituradora iniciará su operación no sin antes obtener la autorización correspondiente. Se contempla también el uso del camino de acceso de terracería existente, camino que una parte se encuentra dentro de la propiedad del promovente, por lo cual no habrá afectación a propiedad de terceros.

Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental se tramitará la concesión para la extracción de materiales pétreos, debido a que la extracción en los márgenes y cauces de cuerpos de agua, que es zona federal administrada por la Comisión Nacional de Agua. La

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

actividad que se pretende llevar a cabo es dentro del cauce del arroyo El Remolino, en Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, Oaxaca, en la cual se contempla un banco de extracción con una superficie de 4,400.00 m<sup>2</sup>, con un volumen de aprovechamiento anual de 2,207.40 m<sup>3</sup>.

Se tiene que, una vez obtenida la autorización y concesión del proyecto, se contempla realizar la extracción de materiales pétreos durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. La extracción de materiales pétreos se realizará con apoyo de una retroexcavadora y el material será depositado en dos volteos de 7m<sup>3</sup> para su traslado al patio de almacenamiento donde será separada la arena y la grava mediante mallas de cribado, las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado serán triturados mediante una trituradora a instalar y posteriormente el material permanecerá en este sitio hasta su venta. Para el acceso al sitio del proyecto se cuenta con un camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho. Es preciso indicar que el banco de extracción, parte del camino de acceso, patio de almacenamiento y polígono donde se instalará la trituradora se encuentran dentro de la propiedad del promovente, por lo que no se ocasionarán afectaciones a terceros por la implementación del proyecto, de tal forma que no se realizará la apertura de nuevos caminos.

#### **II.1.2 Selección del sitio.**

El promovente contempla obtener previo al inicio de las actividades de extracción de materiales pétreos la autorización en materia de impacto ambiental y la concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos, de tal forma que se propone un banco de extracción. Para determinar la viabilidad del banco se consideraron criterios técnicos, ambientales y sociales, así como cumplir con las condiciones establecidas por la CONAGUA, debido a que para ejecutar las actividades que contempla el proyecto es necesario obtener también la concesión que emite dicha autoridad.

Por la ejecución de las actividades de extracción no se provocarán condiciones perjudiciales para el cauce del río, en todo momento se vigilará preservar su cauce natural. Por la ejecución del proyecto se generarán empleos de manera directa e indirecta, así como se abastecerá de materia prima para aquellas personas, constructoras, localidades, municipios, etc., que lo requieran en sus diversas obras.

Los criterios que se tomaron en cuenta para seleccionar el sitio del proyecto se enlistan a continuación:

#### **Técnicos:**

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

- Con la ejecución del proyecto se estará desazolvando las riberas del río constantemente, ya que con las lluvias el agua arrastra material pétreo que deposita en sus partes más bajas, por lo que la actividad propuesta es de beneficio ya que contribuye a evitar que el río busque nuevos cauces o se agrande el actual.
- El polígono donde se propone el banco de extracción contribuye a mantener el cauce natural del río.
- El sitio propuesto cuenta con disponibilidad suficiente de material pétreo.
- Recarga natural de material pétreo durante las temporadas de lluvia.
- Camino de acceso existente con las dimensiones requeridas al sitio del proyecto.
- En base a los estudios hidráulico e hidrológico, el banco de materiales pétreos propuesto es viable su implementación.

#### **Ambientales:**

- Con la extracción se contribuye a mantener el cauce natural del arroyo El Remolino.
- Las actividades de extracción se realizarán durante el periodo de estiaje, es decir de diciembre-mayo.
- El sitio en que se realizarán las actividades de extracción presenta vegetación dispersa y escasa, las cuales corresponden a vegetación de carácter arbustivo y herbáceas: *Lantana camara*, *Senna obtusifolia* y *Russelia sarmentosa*, las cuales con las crecidas del arroyo esta se pierde y una vez que el nivel del agua disminuye este tipo de maleza y arbustos se renuevan (Ver Figura II.1).
- El sitio del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida.
- Recarga natural de material pétreo durante las temporadas de lluvia.
- La calidad del paisaje en la zona de estudio es media, debido a que se tiene la presencia de potreros, ganados y terrenos de cultivos principalmente de pasto que es utilizado para forraje de los ganados.

#### **Socioeconómicos:**

- Generación de empleos directos e indirectos.
- Precios accesibles y servicio a domicilio.
- Se abastecerá de materias primas para la construcción de obras privadas, localidades, municipios y público en general.
- La vivienda más cercana se localiza a una distancia mayor o igual a 600 metros en línea recta, mismo que pertenece al promovente, por lo que los impactos como el ruido y polvo son mitigables.
- Se tienen caminos de acceso existentes, parte del camino pasa dentro de la propiedad del promovente, por lo cual no se afectará propiedad de terceros.
- Por la cercanía del proyecto los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los baños existentes en las instalaciones propiedad del promovente.

## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

### Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”



**Figura II.1** Tramos del arroyo desde diferentes puntos, para evidenciar la vegetación existente en temporadas de sequía.

#### II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a la extracción de materiales pétreos (grava y arena), en el cauce conocido como arroyo El Remolino, ubicado en Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, Oaxaca.

El proyecto para la extracción de materiales pétreos (grava y arena), que incluye los siguientes elementos: Banco de extracción con una superficie de 4,400.00 m<sup>2</sup>, Patio de almacenamiento de 17,492.91 m<sup>2</sup>, instalación de una trituradora en una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup> y el uso del camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho. Es preciso indicar que el banco de extracción, parte del camino de acceso, patio de almacenamiento y polígono donde se instalará la trituradora se encuentran dentro de la propiedad del promovente, por lo que no se ocasionarán afectaciones a terceros por la implementación del proyecto. De acuerdo con los cálculos realizados se estima aprovechar un volumen anual de 2,207.40 m<sup>3</sup>, de tal manera que el volumen de aprovechamiento del año 2 al año 5 estará en función de la capacidad de recarga del material pétreo en el banco propuesto. La extracción se contempla realizar durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. Cabe mencionar que el proyecto no contempla la construcción de obras provisionales o de apoyo, únicamente se realizará la instalación de una trituradora dentro del polígono del patio de almacenamiento para la trituración de las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado de grava y arena.

Para determinar el polígono del banco de extracción propuesto se realizó un levantamiento topográfico en el sitio utilizando una Estación Total TOPCON GPT-3005 de alta precisión.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Enseguida se presentan las coordenadas del banco de extracción propuesto en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum WGS84, correspondientes a la Zona 15.

<b>Banco de extracción</b>		
<b>Vértice</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	278155.1304	1919541.4784
2	278081.4787	1919459.7750
3	278051.7684	1919486.5574
4	278125.4201	1919568.2608

El proyecto denominado “Extracción de Materiales Pétreos en el Cauce del arroyo El remolino”, contempla la implementación de un banco de extracción, patio de almacenamiento, instalación de una trituradora para las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado de grava y arena, previo a la operación de la trituradora se obtendrá la autorización por parte de la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES), así como el uso del camino de acceso existente. En anexo 3 se puede apreciar la memoria fotográfica de cada uno de los sitios donde se ubicarán los elementos del proyecto, en la cual se puede observar que no existe vegetación de carácter forestal que se pudiera remover o afectar, de tal forma que se corrobora la viabilidad del proyecto. Enseguida se presentan las coordenadas del patio de almacenamiento y polígono donde se instalará la trituradora, en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum WGS84, correspondientes a la Zona 15.

<b>Patio de almacenamiento</b>		
<b>Vértice</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	278948.9260	1920017.1529
2	278932.5565	1919974.1464
3	278884.3630	1919978.6630
4	278788.8820	1919933.3250
5	278787.3290	1920013.8160
6	278778.6550	1920063.5570
7	278795.6054	1920107.2934
8	278904.8866	1920071.4796
9	278910.3564	1929028.8289

<b>Polígono que ocupará la trituradora</b>		
<b>Vértice</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	278982.1393	1920007.0983
2	278966.8428	1919966.9110
3	278952.8240	1919972.2470
4	278932.5565	1919974.1464

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

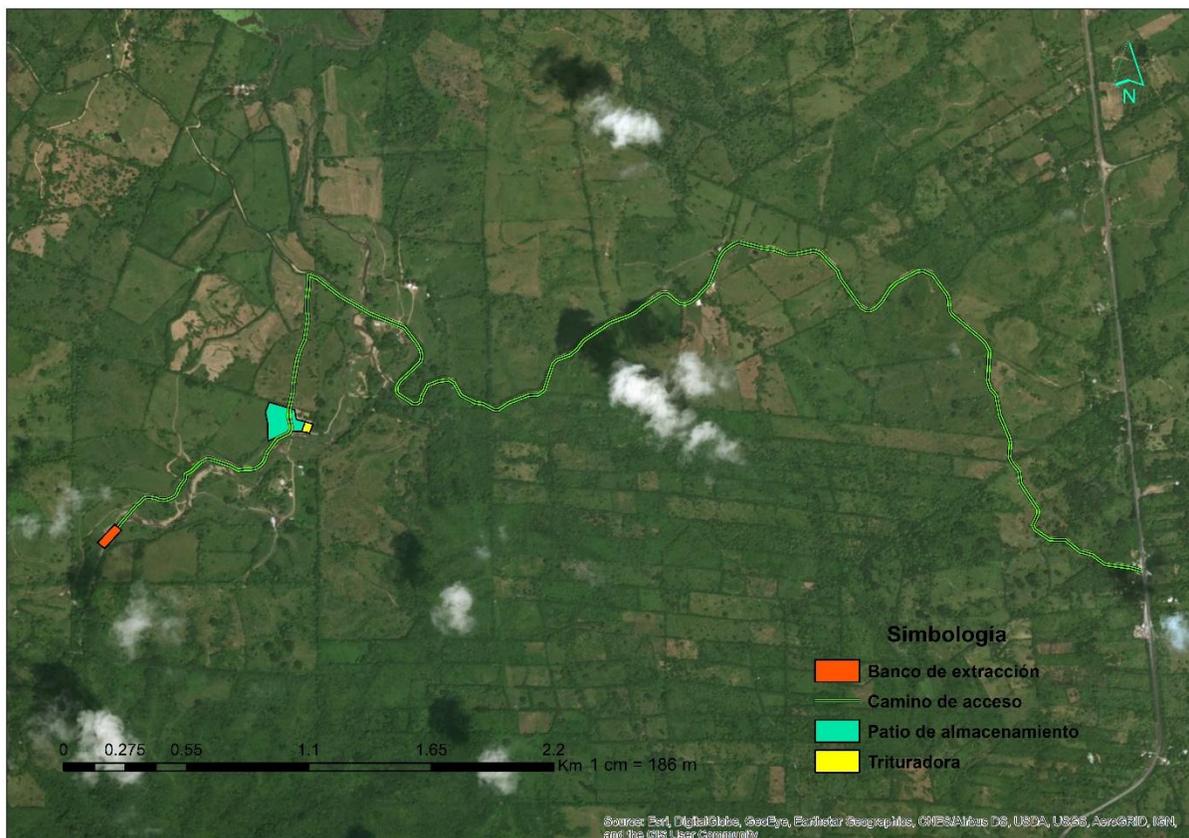
5	278948.9260	1920017.1529
---	-------------	--------------

Enseguida se presenta una tabla con los elementos del proyecto y la superficie y dimensiones que tendrá.

**Tabla II.2** Superficies y dimensiones de los elementos del proyecto.

Elementos del proyecto	Superficie m <sup>2</sup>
Banco de extracción	4,400.00
Patio de almacenamiento	17,492.91
Trituradora para rocas de mayor tamaño	1,500.00
Camino de acceso existente	7.35 km de largo y ancho de dimensiones variables.

Se anexa una figura en donde se puede apreciar el banco de extracción de material pétreo propuesto que se solicita para el proyecto, patio de almacenamiento, polígono del sitio donde se instalará la trituradora y el camino de acceso existente a utilizar para llegar al sitio del proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**Figura II.2** Polígonos de los elementos que forman parte del proyecto.

**II.1.4 Inversión requerida.**

Para la ejecución del proyecto, el promovente contempla la renta de maquinaria, pago de trabajadores, lo cual se considera una inversión de \$850,000.00 (Ochocientos Cincuenta Mil pesos 00/M.N), de igual forma para la aplicación de las medidas de mitigación se considera una inversión total de \$97,870.00 (Noventa y Siete Mil Ocho Cientos Setenta Pesos 00/M.N), debido a esto se estima una inversión total anual de: \$947,870.00 (Novecientos Cuarenta y Siete Mil Ochocientos Setenta pesos 00/M.N).

**II.1.5 Urbanización del área y descripción.**

Para llegar al sitio del proyecto, partiendo de la ciudad de Oaxaca de Juárez, se debe tomar la carretera Tehuantepec-Oaxaca, en el entronque a Tehuantepec se toma la Supercarretera 185D Salina Cruz-La Ventosa, posteriormente se toma la carretera 185 Juchitán de Zaragoza-Matías Romero Avendaño, se sigue el recorrido y una vez pasando la localidad de La Cumbre a la izquierda se toma el camino de terracería existente hasta llegar al sitio del proyecto.

Para el acceso al sitio del proyecto se tiene un camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho. Con apoyo del visualizador Google Earth se puede observar que dicho camino a utilizar siempre ha existido, por lo cual no se realizará la ampliación o apertura de un camino nuevo. Para llegar al banco propuesto, una parte del camino se ubicará dentro del cauce del arroyo, por lo cual se contempla obtener los permisos para ocupar zona federal, así como la concesión para la extracción de materiales pétreos.

En la Figura II.3 se puede observar que es un camino existente, a la cual únicamente se le dará mantenimiento en los tramos que así se requieran. Enseguida se muestran algunas fotografías del camino de acceso existente para llegar al sitio del proyecto. Se anexan las coordenadas del camino de acceso existente, se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum WGS84, correspondientes a la Zona 15.

<b>Camino de acceso</b>					
<b>Vértice</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Vértice</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	282533.5483	1919311.048	75	279759.4601	1920063.978
2	282485.9382	1919327.059	76	279710.9718	1920090.918
3	282374.0481	1919344.553	77	279678.852	1920095.783
4	282320.5792	1919385.863	78	279619.5133	1920128.574
5	282267.4983	1919401.077	79	279589.3067	1920185.068
6	282206.5856	1919454.501	80	279567.6622	1920199.374

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

7	282139.2989	1919455.883	81	279523.5574	1920194.158
8	282074.7241	1919503.095	82	279474.9294	1920174.364
9	282067.3172	1919521.3	83	279450.0261	1920126.774
10	282089.8923	1919572.034	84	279445.0983	1920103.658
11	282089.3257	1919591.244	85	279429.484	1920092.599
12	282016.3184	1919709.226	86	279412.2587	1920093.771
13	282010.3569	1919764.165	87	279347.2923	1920140.42
14	281979.2895	1919802.691	88	279342.9118	1920153.34
15	281969.7979	1919826.625	89	279344.6977	1920171.923
16	281974.8337	1919889.992	90	279355.9038	1920192.232
17	281968.9813	1919917.265	91	279440.3707	1920274.412
18	281930.984	1920012.237	92	279447.4118	1920282.33
19	281915.6916	1920103.65	93	279452.5566	1920305.438
20	281892.1185	1920133.24	94	279447.8513	1920332.478
21	281880.0089	1920167.055	95	279428.5568	1920367.536
22	281889.7319	1920301.898	96	279378.9788	1920434.74
23	281873.326	1920335.972	97	279234.0253	1920498.589
24	281841.0222	1920370.312	98	279104.7692	1920577.993
25	281732.7235	1920465.539	99	279007.5645	1920658.87
26	281720.7493	1920485.954	100	278971.8509	1920674.758
27	281719.802	1920515.379	101	278969.7052	1920621.257
28	281718.5405	1920531.922	102	278962.0194	1920561.861
29	281712.8849	1920554.516	103	278961.5281	1920514.958
30	281650.2014	1920644.623	104	278965.843	1920478.336
31	281609.409	1920664.665	105	278950.7381	1920383.929
32	281584.7946	1920663.455	106	278927.2436	1920331.574
33	281491.8216	1920612.395	107	278916.8103	1920294.567
34	281466.1862	1920586.58	108	278898.7717	1920187.088
35	281431.3953	1920530.034	109	278896.7299	1920146.522
36	281406.6398	1920503.172	110	278881.5095	1920078.741
37	281382.0954	1920489.661	111	278879.5363	1920039.571
38	281362.9171	1920489.069	112	278886.9147	1920001.445
39	281340.957	1920502.37	113	278886.391	1919983.167
40	281250.9377	1920636.159	114	278878.0271	1919966.586
41	281240.796	1920666.864	115	278828.7729	1919942.779
42	281165.6102	1920751.706	116	278799.9763	1919904.668
43	281140.0923	1920760.243	117	278782.4344	1919879.081
44	281055.4648	1920743.716	118	278775.5358	1919856.857
45	281027.1749	1920744.456	119	278766.8698	1919838.801
46	280973.8509	1920766.545	120	278753.1545	1919824.011
47	280914.8857	1920775.521	121	278734.3305	1919812.178
48	280816.7649	1920803.029	122	278711.5834	1919807.433
49	280783.9756	1920785.681	123	278682.0074	1919807.701
50	280753.2069	1920761.04	124	278659.0528	1919804.192
51	280735.5478	1920733.78	125	278625.3435	1919824.987
52	280690.1937	1920617.714	126	278548.8721	1919851.875
53	280631.7697	1920552.667	127	278533.7495	1919855.559

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

54	280609.2874	1920535.279	128	278518.375	1919852.908
55	280587.9044	1920526.437	129	278492.8038	1919837.027
56	280565.1297	1920528.191	130	278461.918	1919806.082
57	280547.0131	1920541.238	131	278448.7244	1919796.468
58	280526.3312	1920559.889	132	278433.2012	1919790.07
59	280508.9063	1920572.483	133	278430.181	1919781.007
60	280487.326	1920572.985	134	278429.7595	1919766.713
61	280397.3199	1920513.573	135	278405.4446	1919731.087
62	280374.8245	1920492.912	136	278398.6823	1919712.873
63	280341.1725	1920475.446	137	278389.6126	1919695.379
64	280264.6553	1920446.776	138	278377.1704	1919686.443
65	280149.8714	1920368.828	139	278356.2811	1919676.778
66	280115.7188	1920325.294	140	278339.828	1919673.57
67	280088.2095	1920304.03	141	278318.5939	1919675.766
68	280032.6115	1920282.647	142	278302.0082	1919681.977
69	280015.1374	1920266.627	143	278272.813	1919687.931
70	279975.9005	1920146.412	144	278252.8311	1919683.128
71	279949.3781	1920128.708	145	278236.8536	1919665.405
72	279911.2417	1920126.922	146	278221.5935	1919653.544
73	279823.613	1920093.818	147	278139.1294	1919555.904
74	279779.5656	1920063.248			



**Figura II.3** Se muestra el camino de terracería existente que se contempla utilizar para llegar al sitio del proyecto.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Para el presente proyecto se realizará la extracción, traslado, separación de grava y arena, así como la trituración de las rocas mayores que deriven del cribado de la grava y área, materiales que permanecerán en el patio de almacenamiento hasta su venta.

Los servicios públicos que se tienen en el sitio donde se contempla implementar el proyecto son los siguiente:

- Energía eléctrica.
- Caminos de terracerías bien definidos y en buen estado.

El agua que se utiliza para las distintas actividades en la propiedad del promovente se obtiene de un manantial que se encuentra dentro de la misma propiedad del promovente y por gravedad es distribuido por medio de una manguera de polietileno de alta densidad. Durante la operación del proyecto para evitar o minimizar las partículas de polvo que se lleguen a generar en el camino de acceso durante el traslado de material al patio de almacenamiento, así como por la operación de la trituradora, el agua será adquirida mediante pipas en la localidad de Palomares.

**Vías de acceso:** Para llegar al sitio donde se propone la extracción de materiales pétreos, se tiene un camino de acceso de terracería en buen estado de conservación, por lo cual únicamente se contempla el mantenimiento de los caminos cuando así se requiera.

**Residuos sólidos urbanos:** Para el caso de la disposición de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar principalmente por el consumo de alimentos de los trabajadores se tendrá en el sitio dos contenedores, los cuales estarán rotulados, uno será para residuos orgánicos y otro para inorgánicos, esto con el objetivo de evitar se pueda llegar a contaminar el suelo y agua por un manejo inadecuado de los residuos.

**Aguas Residuales:** Por la cercanía del proyecto y la vivienda del promovente, los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio.

**Combustibles:** Para el proyecto se utilizarán dos camiones volteo y una retroexcavadora para la extracción y transporte de material pétreo, los cuales requerirán combustible para su funcionamiento, por la cercanía el combustible será adquirido en la localidad de Palomares, la cual cuenta con una gasolinera, siendo así que no será necesario el almacenamiento de combustible en el sitio. De la misma manera se realizará el mantenimiento periódico de las maquinarias a utilizar, estas actividades se realizarán en talleres mecánicos especializados para dicho fin, de ninguna manera se realizarán trabajos de mantenimientos en el sitio del proyecto.

**Energía eléctrica:** Debido a que se instalará una trituradora para la trituración de las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado de la grava y arena, durante la operación se requerirá de energía eléctrica para su funcionamiento.

# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

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

El proyecto para la extracción de materiales pétreos (grava y arena), que incluye los siguientes elementos: Banco de extracción con una superficie de 4,400.00 m<sup>2</sup>, Patio de almacenamiento de 17,492.91 m<sup>2</sup>, instalación de una trituradora en una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup> y el uso del camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho. Es preciso indicar que el banco de extracción, parte del camino de acceso, patio de almacenamiento y polígono donde se instalará la trituradora se encuentran dentro de la propiedad del promovente, por lo que no se ocasionarán afectaciones a terceros por la implementación del proyecto. De acuerdo con los cálculos realizados se estima aprovechar un volumen anual de 2,207.40 m<sup>3</sup>, de tal manera que el volumen de aprovechamiento del año 2 al año 5 estará en función de la capacidad de recarga del material pétreo en el banco propuesto. La extracción se contempla realizar durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. Cabe mencionar que el proyecto no contempla la construcción de obras provisionales o de apoyo, únicamente se realizará la instalación de una trituradora en una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup> para la trituración de las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado de grava y arena.

La extracción de material pétreo se realizará con apoyo de una retroexcavadora, la cual realizará los cortes a una profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo, posteriormente, el material será depositado en dos volteos de 7m<sup>3</sup> para su traslado al patio de almacenamiento donde será separada la arena y la grava mediante mallas de cribado, las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado serán triturados mediante una trituradora a instalar y posteriormente el material permanecerá en este sitio hasta su venta.

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

Previo al inicio de las actividades del proyecto se contempla obtener las autorizaciones correspondientes, de tal forma que se planea la extracción de materiales pétreos durante un periodo de 5 años, esto en los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. Para el proyecto se requiere de las etapas de la Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento, así como el Abandono al finalizar el proyecto, cabe mencionar que al no realizarse la construcción de alguna obra esta etapa no aplica al proyecto. A continuación, se presenta a detalla las diversas actividades que se realizarán por cada una de las etapas que contempla el proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Fase		Año 1 (12 meses)												Año 2-4	Año 5
Etapa	Actividad por etapa	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	May	
Preparación del sitio	Mantenimiento del camino de acceso existente.													Igual al año 1	
	Delimitación del patio de almacenamiento, polígono de la trituradora y banco de material pétreo.														
	Limpieza del sitio por RSU.														
	Aplicación de medidas de prevención y mitigación.														
Operación y mantenimiento	Extracción de material pétreo.														
	Carga y traslado del material pétreo al patio de almacenamiento.														



## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

### Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

	Separación y almacenamiento de arena y grava en el patio de almacenamiento.																	
	Instalación y operación de una trituradora.																	
	Mantenimiento de maquinaria y equipo.																	
	Conformación de taludes.																	
	Aplicación de medidas de prevención y mitigación.																	
Abandono	Conformación de taludes.																	
	Retiro de maquinaria y equipo.																	
	Aplicación de medidas de prevención y mitigación.																	

#### II.2.2 Preparación del sitio.

Previo al inicio de las actividades de extracción se realizará el mantenimiento del camino existente de terracería, posteriormente se realizará la delimitación del banco de extracción propuesto, patio de almacenamiento, así como el polígono que ocupará la trituradora a instalar, esto mediante el apoyo de estacas de madera y banderines, se realizará la limpieza de residuos sólidos urbanos que pudieran encontrarse en las orillas del cauce (estas actividades durante el mes de noviembre). Se contempla realizar la extracción de materiales pétreos durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. El sitio en que se realizarán las actividades de extracción presenta vegetación dispersa y escasa, las cuales corresponden a vegetación de carácter arbustivo y herbáceas: *Lantana camara*, *Senna obtusifolia* y *Russelia sarmentosa*, las cuales con las crecidas del arroyo esta se pierde y una vez que el nivel del agua disminuye este tipo de maleza y arbustos se renuevan, por lo que en caso de requerirse se procederá al deshierbe y retiro de maleza con herramienta manual. En esta etapa se realizará la instalación de contenedores de RSU, así como letreros alusivos al cuidado y protección de flora y fauna silvestre.

#### II.2.3 Operación y mantenimiento.

En esta etapa se realizará la extracción de materiales pétreos con apoyo de una retroexcavadora, haciendo cortes a una profundidad no mayor a 0.65 metros, profundidad que fue determinada en el estudio hidráulico que se presenta en anexo, la extracción se realizará durante los meses de diciembre-mayo, correspondiente al periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. Con la misma retroexcavadora el material será depositado en dos volteos de 7m<sup>3</sup> para su traslado al patio de almacenamiento donde será separada la arena y la grava mediante mallas de cribado, las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado serán triturados mediante una trituradora a instalar y posteriormente el material permanecerá en este sitio hasta su venta, por las actividades se generarán impactos que pudieran ser negativas y positivas, por lo que se aplicarán medidas de prevención y

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

mitigación durante estos mismos meses. En esta etapa se aplicarán mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria de preferencia cada tres meses (se propone sea a finales de noviembre y principios de marzo, lo cual sería previo y durante la extracción), actividad que se efectuarán en talleres de la zona, quedando prohibido realizar estas actividades en el sitio del proyecto, con la finalidad de evitar fugas de combustibles, aceites, así como la generación de ruidos. De la misma manera al finalizar el periodo de extracción que va de diciembre-mayo, en el último mes se realizará la conformación de taludes para evitar la socavación y que beneficie en mantener el cauce del río durante la temporada de lluvia. Durante esta etapa se aplicarán diversas medidas de prevención y mitigación por los impactos que se pudieran generar.

#### **II.2.4 Abandono.**

Para esta etapa, al finalizar el último periodo de extracción correspondiente al año 5 (última semana del mes de mayo), se realizará la conformación de taludes para evitar la socavación y que beneficie en mantener el cauce del río durante la temporada de lluvia. La renovación del material pétreo se dará de forma natural, debido a que en épocas de lluvia se arrastran nuevos materiales hasta el sitio. Se retirará la maquinaria del sitio, así como la aplicación de las distintas medidas de prevención y mitigación que beneficien a mantener las condiciones naturales del sistema ambiental.

#### **II.2.5 Representación gráfica local.**

Enseguida se muestra una imagen en donde se puede apreciar el polígono del Banco de extracción de material pétreo, patio de almacenamiento, polígono donde se instalará la trituradora y el camino de acceso existente a utilizar, para la extracción de materiales pétreos se solicita un tiempo de 5 años durante los meses de diciembre a mayo. Se tiene un camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, se aplicarán mantenimientos en los tramos que así se requieran, por lo cual no es necesario realizar la ampliación o apertura de nuevos caminos. Asimismo, como se puede observar el sitio y zonas aledañas del proyecto se encuentra impactado por distintas actividades antropogénicas, principalmente por la presencia de potreros, ganados y terrenos de cultivo con pasto que es utilizado para forraje de los ganados.

## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

### Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"

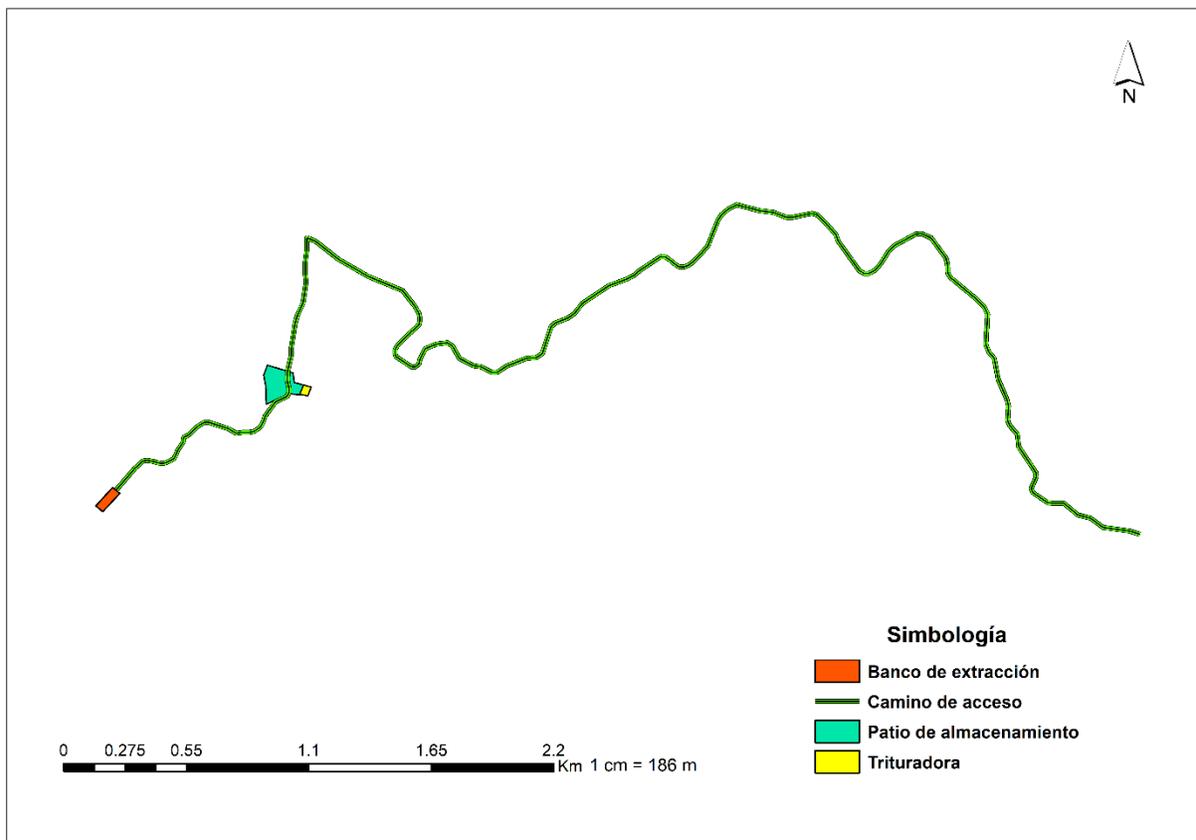


Figura II.4 Elementos que contempla el proyecto.

#### II.2.6 Utilización de explosivos.

No se utilizarán explosivos, las actividades de extracción se realizarán en todo momento con ayuda de la retroexcavadora, con la misma retroexcavadora el material será depositado en dos volteos de 7m<sup>3</sup> para su traslado al patio de almacenamiento donde será separada la arena y la grava mediante mallas de cribado, las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado serán triturados mediante una trituradora a instalar y posteriormente el material permanecerá en este sitio hasta su venta.

#### II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, señala que un Residuo es aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. Ahora bien, por la naturaleza del proyecto, en sus diferentes etapas serán generados distintos tipos de residuos en menor cantidad, como se señala a continuación:

#### Etapas de Preparación del sitio y Operación y Mantenimiento.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Al ser un proyecto que no requiere de una gran cantidad de personal, se utilizará la misma maquinaria durante las etapas del proyecto, los residuos que se lleguen a generar serán los mismos en todas las etapas del proyecto. Enseguida se describe cada uno de ellos.

#### **a) Residuos Sólidos Urbanos**

Para el caso de la disposición de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar principalmente por el consumo de alimentos de los trabajadores como bolsas desechables, papel, botellas de plástico o vidrio, envolturas y cáscaras de fruta. Se realizará la recomendación a los trabajadores que sus alimentos los lleven en contenedores reutilizables para evitar la generación de estos residuos. Se tendrá en el sitio dos contenedores, los cuales estarán rotulados, uno será para residuos orgánicos y otro para inorgánicos, esto con el objetivo de evitar se pueda llegar a contaminar el suelo y agua por un manejo inadecuado de los residuos. Los residuos orgánicos serán depositados dentro de los terrenos de cultivo del promovente para su incorporación al suelo. Los residuos inorgánicos cada fin de semana serán entregados al servicio de limpia que ofrece la localidad de Palomares, por lo cual se pagará una pequeña cuota a la localidad y pueda recibir los residuos que se generen en el proyecto, se prevé se generen aproximadamente 2 kilogramos a la semana, ya que se restringirá el consumo de alimentos envasados.

#### **b) Residuos líquidos**

Por la cercanía del proyecto y la vivienda del promovente, los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio. La vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por lo cual está relativamente cercano para que los trabajadores puedan realizar sus necesidades fisiológicas en las instalaciones existentes.

#### **c) Emisiones a la atmósfera**

El proyecto contempla la generación de emisiones provenientes de las maquinarias y los vehículos que se emplearán, estas emisiones son mitigables al emplear equipos en buenas condiciones y que cuenten con las verificaciones vehiculares correspondientes, de igual forma se establecerán horarios determinados para la circulación de vehículos.

Por la extracción y transporte de material pétreo se prevé la generación de partículas de polvo, las cuales se consideran en menor proporción, para lo cual se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes para atenuar el impacto.

# Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

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

#### III.1 Síntesis del proyecto.

El proyecto para la extracción de materiales pétreos (grava y arena), que incluye los siguientes elementos: Banco de extracción con una superficie de 4,400.00 m<sup>2</sup>, Patio de almacenamiento de 17,492.91 m<sup>2</sup>, instalación de una trituradora en una superficie de 1,500.00 m<sup>2</sup> y el uso del camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho. Es preciso indicar que el banco de extracción, parte del camino de acceso y el patio de almacenamiento se encuentran dentro de la propiedad del promovente, por lo que no se ocasionarán afectaciones a terceros por la implementación del proyecto. De acuerdo con los cálculos realizados se estima aprovechar un volumen anual de 2,207.40 m<sup>3</sup>, de tal manera que el volumen de aprovechamiento del año 2 al año 5 estará en función de la capacidad de recarga del material pétreo en el banco propuesto. La extracción se contempla realizar durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona.

#### III.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley máxima que rige la vida económica, social y política en México. Es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

En relación con el proyecto, en materia ambiental se tiene los siguientes artículos, los cuales establecen lo siguiente:

**Artículo 4º.** “Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano 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”.

**Artículo 25:** “... Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. ...”

**Vinculación y compatibilidad:** El proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos en río se contempla implementar a partir de inversión privada, por ello el promovente planea obtener las autorizaciones correspondientes previo al inicio de las actividades, esto con el principal objetivo de que se pudiera ocasionar un posible daño y/o deterioro directo e indirecto al ecosistema donde se encuentra inmerso el proyecto, con ello se pone en riesgo la integridad de la gente local, vecina o circundante; y se limita a desarrollarse en un medio ambiente sano como lo señala la Constitución.

#### **Cumplimiento:**

1. El promovente obtendrá previo al inicio de la extracción de materiales pétreos la autorización en materia de impacto ambiental, concesión y autorización por la operación de la trituradora.
2. El promovente una vez obtenido las autorizaciones correspondientes deberá cumplir en tiempo y forma con todas y cada una de las medidas y condicionantes establecidas, ingresando ante la autoridad competente informes y evidencia que demuestren el cumplimiento.

### **III.3 Planes de Desarrollo.**

#### **III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en el Artículo 26° que “el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima la solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México, a través de consultar a la población, explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. El objetivo del PND busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, con ello hacer de México un país más próspero, justo e incluyente para todas y todos.

El plan en análisis tiene el objetivo de lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, por lo cual se contemplan 3 ejes principales:

**Tabla III.1 Ejes principales del PND (2019-2024).**

<b>Eje principal</b>	<b>Objetivo del eje</b>	<b>Vinculación y compatibilidad</b>
<b>I. POLITICA Y GOBIERNO</b>	Seguridad del país y Combate a la Corrupción; Garantizar el empleo, educación, salud y bienestar;	No es aplicable al proyecto, no corresponde a la competencia del promovente. Sin embargo,

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

	<p>Respeto a los derechos humanos; Libertad e Igualdad.</p>	<p>con la ejecución del proyecto se crearán empleos de manera directa e indirecta, lo que representa una mejor calidad de vida de los trabajadores.</p>
<p><b>II. POLITICA SOCIAL</b></p>	<p>El objetivo más importante del gobierno es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.</p> <p><b>Desarrollo Sostenible</b></p> <p>El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la Generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>	<p>El proyecto concuerda con este eje, debido a que se trata de un proyecto de extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino, Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, por lo cual la extracción se realizará de manera sustentable, respetando la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado y obtenido en los estudios correspondientes, cuidando en todo momento no afectar la hidrología y cauce del río. Así como también no se afectará la flora y fauna aledaña que se pudiera encontrar.</p>
<p><b>III. ECONOMIA</b></p>	<p>Programas para el crecimiento económico, así como mantener las finanzas sanas, cuestiones impositivas, y los proyectos relacionados con los sectores de energía y de comunicaciones, con la finalidad de detonar el crecimiento de la economía del país. Así también, Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.</p>	<p>El proyecto se ajusta al presente eje debido a que la extracción de materiales pétreos se realizará con inversión privada, así como también el material es considerado como una materia prima importante en el proceso de la construcción de diversas obras, por lo cual se generarán empleos de manera directa e indirectamente, teniendo un incremento significativo en la economía de la zona y región, así como una mejor calidad de vida de los trabajadores, se contribuirá también a ofrecer precios accesibles a las personas, localidades y municipios.</p>

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Con la ejecución del proyecto se pudieran generar diversos impactos de carácter negativo hacia los componentes ambientales, de tal manera que se proponen diversas medidas que son consideradas las viables y adecuadas para minimizar, prevenir, mitigar o atenuar los impactos, mismas que se presentan en el capítulo 6 de esta MIA-P.

#### **III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022).**

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2022 es el instrumento rector de la planeación del actual gobierno a largo, mediano y corto plazo, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

Este PED fue creado con base en 11 foros donde se trataron diversos temas como: gobierno moderno, desarrollo urbano, comunicaciones y transporte, medio ambiente, ordenamiento territorial, servicios básicos y vivienda, desarrollo económico, entre otros. Aunado a ello, este se compone de tres políticas transversales: asuntos indígenas, igualdad de género y derechos de los niños y adolescentes.

El PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Oaxaca incluyente con el desarrollo social, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.
2. Oaxaca moderno y transparente, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.
3. Oaxaca seguro, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.
4. Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.
5. Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

Tomando en cuenta lo indicado en los ejes anteriores, el proyecto se ajusta en el eje 4, debido a que la inversión para la implementación del proyecto corresponde a iniciativa privada, por lo cual se generarán empleos directos e indirectos, crecimiento económico en la región, así como abastecimiento de material pétreo para localidades, municipios, etc. Por otra parte, el eje 5 del PED vigente se ajusta al proyecto en cuestión, debido a que Oaxaca es el Estado de la república mexicana que cuenta con la mayor biodiversidad en el país, razón por la cual es de vital importancia contar con políticas públicas encaminadas al cuidado, conservación y protección de los ecosistemas, en la cual se promuevan acciones como el manejo y uso sustentable de los recursos naturales, siempre apegándose en lo establecido en las normatividades vigentes.

# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

### **Vinculación y compatibilidad**

El proyecto se trata de la extracción de materiales pétreos en arroyo El Remolino, ubicado en Rancho Alegre, Colonia Central Istmeña, Sección Segunda, municipio de San Juan Mazatlán, distrito Mixe, Oaxaca; mismo que contribuirá al desarrollo del sector económico de la población y en consecuencia para el Estado, generando con ello empleos de manera directa e indirectamente, así como también la demanda del mismo material en la región. Se tiene también que por la acción de las lluvias este recurso se recarga o renueva en un lapso de tiempo determinado, por lo cual la extracción de materiales pétreos se realizará de manera sustentable, respetando la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado y obtenido en los estudios correspondientes, cuidando en todo momento no afectar la hidrología y cauce del río.

### **III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo de San Juan Mazatlán (2013-2016).**

El PMD tiene como objetivo planear, coordinar, dirigir, orientar las obras, proyectos y acciones de las autoridades en un periodo de 3 años para lograr el desarrollo del municipio en beneficio de sus habitantes.

Al realizar las revisiones correspondientes, el municipio de San Juan Mazatlán no cuenta con un Plan Municipal de Desarrollo (PMD) vigente hasta el momento, el que se tiene en existencia correspondiente al trienio del 2013-2016, para lo cual se tomó en cuenta lo establecido en este plan en análisis.

Una vez analizando el PMD, se observa que consta de 4 ejes principales, los cuales a continuación se describen y su vinculación con el proyecto:

**Tabla III.2 Ejes principales del Plan Municipal de Desarrollo 2013-2016.**

<b>No.</b>	<b>Ejes</b>	<b>Descripción del Eje</b>	<b>Vinculación y compatibilidad</b>
<b>I</b>	Fortalecimiento municipal, gobernabilidad y seguridad pública.	Puntual atención a los ciudadanos en las regidurías disponibles. Asambleas mensuales con el Consejo de Desarrollo Social Municipal (CDSM) para el análisis de propuestas de diferentes proyectos.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente realizar estas actividades. Sin embargo, se crearán fuentes de empleo directos e indirectos por la implementación del proyecto.
<b>II</b>	Desarrollo económico, competitividad y empleo.	Promover proyectos orientados a diversificar y/o modernizar las actividades económicas estratégicas, para incentivar la creación de empleos remunerados y el desarrollo económico y social del municipio.	Aplicable al proyecto, debido a que la inversión corresponde a iniciativa privada, con la cual se generarán fuentes de empleo de forma directa e indirecta, y con ello un incremento significativo en la economía de la zona, así como disponibilidad de

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		Fomentar el cuidado del medio ambiente, mediante acciones que eviten la contaminación de los cuerpos de agua, recolección y disposición final de la basura y la reducción de las fuentes de contaminación de polvo.	material pétreo en la zona.  Aplicable al proyecto, para ello previo al inicio de las actividades del proyecto se contempla obtener las autorizaciones correspondientes, y por lo consiguiente se respetará la superficie solicitada, así como el volumen de extracción, se respetará la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo. Se aplicará también medidas de prevención y mitigación de impactos, los cuales se detallan en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.
III	Desarrollo social y humano.	Contribuir a la disminución de la pobreza de los habitantes del municipio mediante la combinación de políticas, programas y acciones enfocadas a reducir las carencias sociales, enfocándose a los grupos más vulnerables.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Sin embargo, se crearán fuentes de empleo directos e indirectos por la implementación del proyecto, lo cual generará una mejoría en la calidad de vida de los trabajadores.
IV	Gobierno Municipal honesto y de resultados.	Desempeño eficaz y eficiente del personal, con el fin de evitar inercias, desatención a la ciudadanía, corrupción o incompetencia.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente realizar estas actividades.

### III.4 Programas de Ordenamiento Territorial.

#### III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Un Ordenamiento Ecológico es: un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El POEGT es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

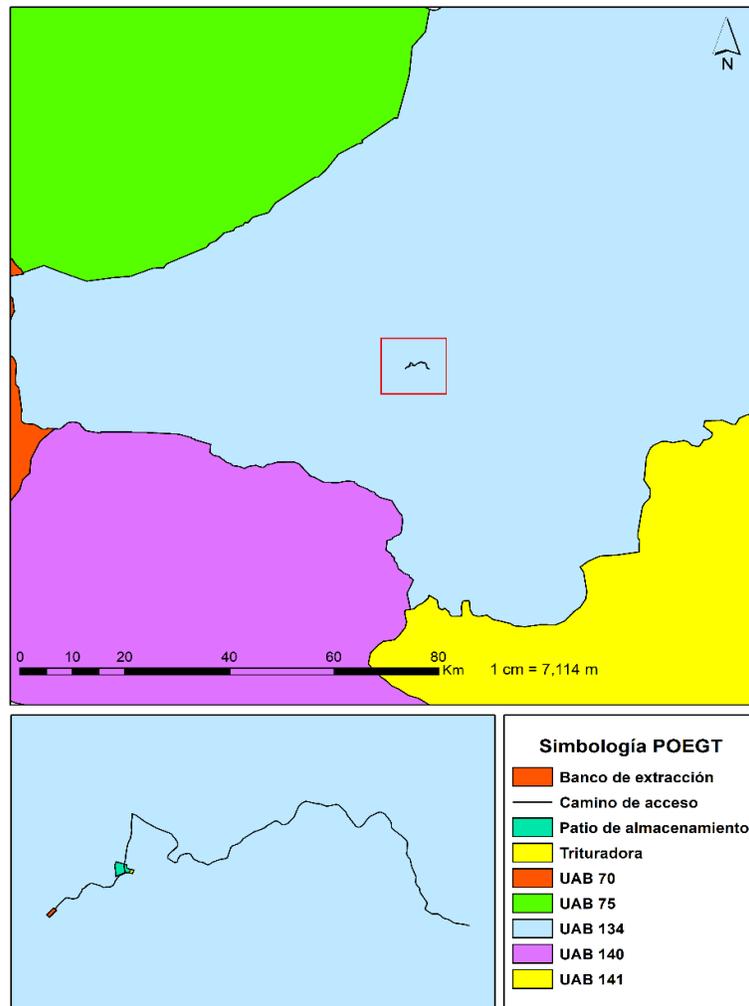
### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En referencia a la ubicación del proyecto, mismo que se encuentra en su totalidad dentro de la Región Ecológica 18.3, en la Unidad Ambiental Biofísica 134 Llanura costera Veracruzana Sur, la cual cuenta con una superficie de 16,357.97 km<sup>2</sup>, misma que presenta una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Esta misma UAB tiene una Prioridad de Atención muy alta, en la que los Rectores del desarrollo Son Agricultura – Desarrollo Social - Ganadería, como Coadyuvantes del desarrollo es Industria – PEMEX, Asociados del desarrollo es Preservación de Flora y Fauna y en Otros sectores de interés se tiene CFE – Forestal - Minería. De acuerdo con lo anterior, se puede analizar que la Unidad Ambiental Biofísica 134 contempla como Media Importancia a la actividad minera, así como colocado en otros sectores de interés que es donde se encuentra ubicado el aprovechamiento de materiales pétreos. Se contempla realizar la extracción de materiales pétreos de manera sustentable, no se ocupará una superficie mayor a lo solicitado, no aprovechando un volumen mayor de materiales pétreos a lo solicitado, así como se respetará la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo, cuidando en todo momento no afectar la hidrología y cauce del río, así como tampoco se afectará flora y fauna del sitio y las que se encuentren aledañas al proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Figura III.1** Ubicación de los elementos del proyecto con respecto al POEGT (UAB 134).

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales con las cuales se vincula el presente proyecto:

**Tabla III.3** Análisis de la vinculación de las estrategias sectoriales de la UAB 134.

Estrategia sectorial	Vinculación
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.</b>	
<b>A) Preservación</b>	
<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>El proyecto de extracción de materiales pétreos en río no afectará de ninguna manera algún ecosistema o la biodiversidad existente en el sitio y área de influencia, se vigilará en todo momento la protección y conservación de la flora y fauna silvestre, para ello se contempla la ejecución de medidas de prevención y mitigación por los impactos que puedan suscitarse.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

2. Recuperación de especies en riesgo.	Dentro del polígono propuesto no se reportaron especies de flora o fauna catalogada dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, únicamente se avistaron dentro del sistema ambiental especies de aves, las cuales no se afectarán de ninguna manera. Sin embargo, en caso de encontrarse con alguna especie se procederá a su reubicación y protección.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No se contempla realizar dichas actividades, sin embargo, se vigilará en todo momento la protección y conservación de la flora y fauna silvestre, para ello se contempla la ejecución de medidas de prevención y mitigación por los impactos que puedan suscitarse.
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Aplicable al proyecto, debido a que se pretende realizar la extracción de material pétreo, el aprovechamiento se realizará considerando los volúmenes determinados y respetando la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, ya que las actividades se realizarán en el cauce del río y se utilizará el camino de acceso existente.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el aprovechamiento de recursos forestales, además no se realizará afectación a la flora circundante, para ello se delimitará los polígonos solicitados previo al inicio de las actividades de extracción.
8. Valoración de los servicios ambientales.	No se contempla valorizar algún servicio ambiental, sin embargo, se valorizará el recurso pétreo que se pretende extraer y el cual se aprovechará de manera sustentable, tomando en cuenta la capacidad de carga de la sección, así como respetando la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo.
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	
12. Protección de los ecosistemas.	Se propone la ejecución de diversas medidas de prevención y mitigación en cada etapa del proyecto, estas encaminadas al cuidado y conservación del medio ambiente y implementación de las medidas que la autoridad competente establezca.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el uso de agroquímicos o alguna otra sustancia.
<b>D) Restauración</b>	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable, sin embargo, la extracción de materiales pétreos se realizará de forma sustentable, en base a la capacidad de carga de la sección, así como respetando la profundidad de 0.65 metros que fue determinado en el estudio hidráulico.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable al proyecto, por la naturaleza no se considera como actividad minera. Sin embargo, se realizará la extracción de manera sustentable, tomando en cuenta la capacidad de carga de la sección, así como respetando la profundidad de 0.65 metros que fue determinado en el estudio hidráulico.
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Con el objetivo de disminuir los gases de efecto invernadero, la maquinaria y equipo a utilizar se rentará de empresas que cuente con la verificación correspondiente, con ello asegurar que no se rebase de los límites máximos indicados en la normatividad correspondiente.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad	Con el objetivo de disminuir los gases de efecto invernadero, la maquinaria y equipo a utilizar se rentará de empresas que cuente con la verificación correspondiente, con ello asegurar que no se rebase de los límites máximos indicados en la normatividad correspondiente.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.</b>	
<b>A) Suelo Urbano y Vivienda.</b>	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es competencia del promovente. Sin embargo, con la ejecución del proyecto se tendrá la disponibilidad de materiales pétreos para las localidades y municipios que lo deseen adquirir, así como también se generarán empleos de manera directa e indirectamente beneficiando con ello a la mejora de la calidad de vida de los trabajadores.
<b>B) Zonas de riesgo y prevención de Contingencias.</b>	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No es competencia del promovente. De acuerdo a las capas de INEGI, el proyecto se localiza dentro del municipio de Matías Romero Avendaño, de tal forma que en base al Atlas Nacional de Riesgo presenta un peligro Alto por inundaciones, tormentas eléctricas y por susceptibilidad de laderas, sin embargo, el proyecto al realizarse dentro del cauce de río no encaminaría a esta situación.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	No es competencia del promovente.
<b>C) Agua y Saneamiento</b>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente. Por otra parte, durante las actividades de extracción se pondrá total atención para que la maquinaria a utilizar funcione adecuadamente y evitar algún derrame accidental de aceite, hidrocarburos, etc.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.
<b>D) Infraestructura y equipamiento urbano regional.</b>	
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.
<b>E) Desarrollo Social</b>	
35. Inducir acciones de mejora de la	No aplica al proyecto, sin embargo, se generarán

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	empleos de manera directa e indirectamente, beneficiando con ello a una mejora en la calidad de vida de los trabajadores e incremento de la economía en la zona.
<b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto, sin embargo, se generarán empleos de manera directa e indirectamente, beneficiando con ello a una mejora en la calidad de vida de los trabajadores e incremento de la economía en la zona.
<b>37.</b> Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Para la operación del proyecto se contratará personal de las localidades cercanas al sitio, por lo que se crearán empleos de manera directa e indirectamente, beneficiando con ello a una mejora en la calidad de vida de los trabajadores e incremento de la economía en la zona.
<b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Para la operación del proyecto se contratará personal de las localidades cercanas al sitio, por lo que se crearán empleos de manera directa e indirectamente, beneficiando con ello a una mejora en la calidad de vida de los trabajadores e incremento de la economía en la zona.
<b>39.</b> Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.
<b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente. Sin embargo, por el proyecto se generarán empleos de manera directa e indirectamente beneficiando con ello a la mejora de la calidad de vida de los trabajadores.
<b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente. Sin embargo, por el proyecto se generarán empleos de manera directa e indirectamente beneficiando con ello a la mejora de la calidad de vida de los trabajadores.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</b>	
<b>A) Marco Jurídico</b>	
<b>42.</b> Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Previo al inicio de las actividades de extracción se realizará la delimitación de los polígonos con estacas de madera y con ello evitar la afectación a otras áreas.
<b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>	
<b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso	No aplica al proyecto, no es competencia del

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	promovente.
<b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.

**III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO).**

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

Emitido por el Ejecutivo Estatal a través del entonces Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable y ahora SEMAEDESO. Basado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se concibe como un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

**Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca.**

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales.

- **Política de Aprovechamiento Sustentables.**
- **Política de Conservación con Aprovechamiento.**
- **Política de Restauración con Aprovechamiento.**
- **Política de Protección.**

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 11 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

- **Uso recomendado:** Sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** Sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** Sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** Sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con la siguiente distribución:

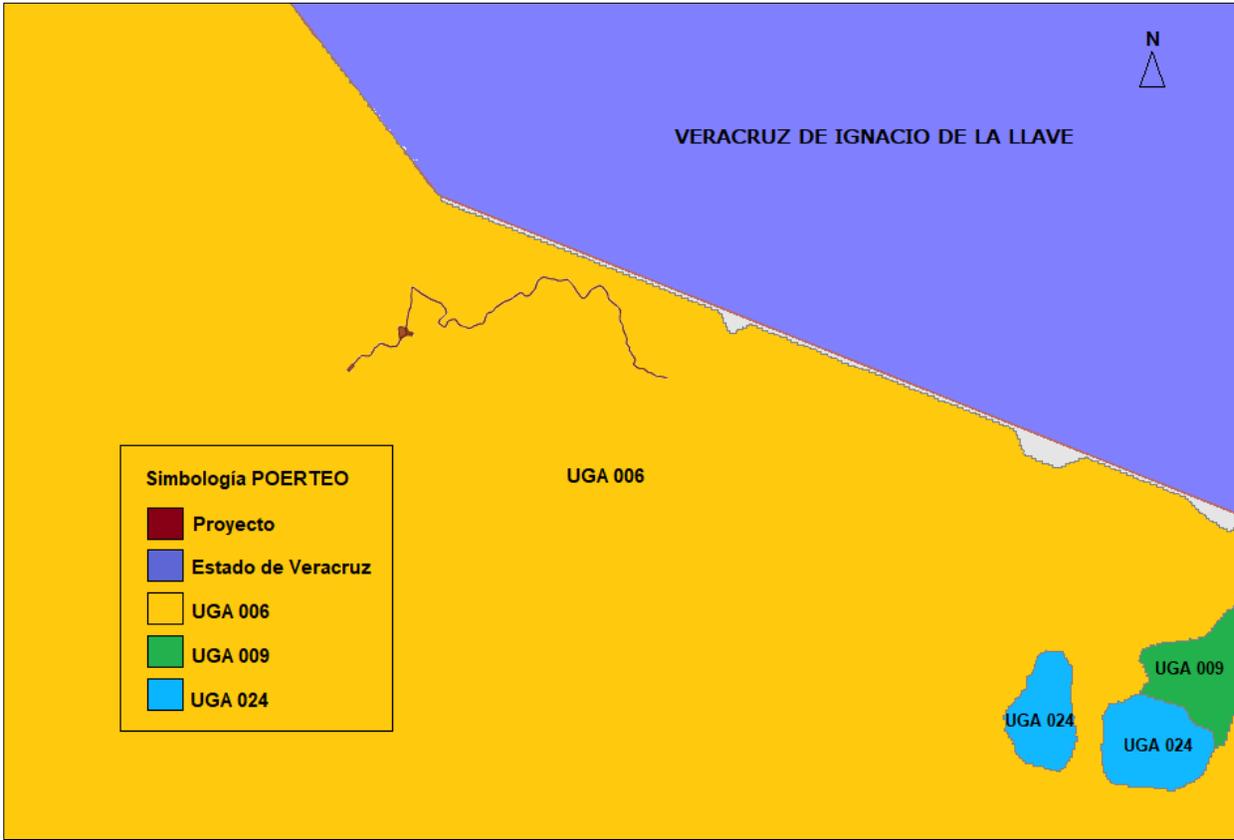
26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), especialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado. 14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), especialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.

13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), especialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.

2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), especialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

En base al análisis realizado para la vinculación con este programa de ordenamiento, se tiene que el proyecto se localiza completamente dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 006) indicada en el POERTEO, por lo cual en seguida para mayor referencia se presenta una figura donde se puede apreciar que los polígonos se localizan dentro de la UG indicada.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Figura III.2** Ubicación de los polígonos del proyecto con respecto al POERTEO, (UGA 006).

Debido a que el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 006) tiene una política de Aprovechamiento Sustentable, con un lineamiento de *“Aprovechar los cuerpos de agua para el desarrollo de actividades acuícolas, y las áreas con baja productividad agrícola y ganadera para centros de población con un crecimiento planeado, mientras que las áreas aptas y productivas se fomentará el desarrollo agropecuario, con procesos sustentables, para conservar en buen estado las 81,891 ha actuales de bosque y selvas y con ello lograr un equilibrio en el entre el desarrollo de procesos antropogénicos y medio ambiente”*. De tal forma que la UGA tiene las siguientes aptitudes:

**Tabla III.4** Aptitud y sector de la UGA 006.

<b>Aptitud</b>	<b>Sector</b>
Uso recomendado	Acuícola, Asentamientos humanos.
Uso condicionado	Ganadería, Industria, Agrícola.
Uso no recomendado	Apícola, Ecoturismo, Turismo.
Sin aptitud	Forestal, <b>Minería</b> , Industria eólica.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

La Política Ambiental para la UGA 006 es de Aprovechamiento Sustentable, y al tratarse de un proyecto de extracción de materiales pétreos, está contemplado dentro de las actividades mineras y en esta UGA dentro del rubro de Sin aptitud, la cual indica que para este sector no tienen aptitud debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, de tal forma que se entiende que no está prohibida la actividad y se puede llevar a cabo siempre y cuando reúna con ciertas condiciones, de tal manera que es preciso indicar que la inversión para el proyecto es de carácter privado, se cuenta con caminos de acceso existente, no se afectará la flora y fauna del sitio, así como también la ubicación del banco reúne las características que la CONAGUA requiere para poder emitir una concesión de aprovechamiento de materiales pétreos de manera favorable. Por lo anterior, una vez obtenida las autorizaciones correspondientes, se realizará la extracción de manera sustentable, respetando las superficies autorizadas, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado, respetando la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo, así como tampoco se respetará de ninguna manera la flora o fauna que se pudiera encontrar en el sitio y aledaño al proyecto. No se requerirá de la apertura de nuevos caminos, por lo que se utilizará el camino existente, al cual únicamente se dará mantenimiento.

Durante cada etapa del proyecto y actividad se aplicarán diversas medidas de prevención y mitigación, mismas que se proponen en el capítulo VI, aunado a los que la autoridad competente establezca en la autorización correspondiente.

**Tabla III.5 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 006.**

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
<b>C-013</b>	<p>Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.</p>	<p>El presente proyecto contempla la extracción de materiales durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona, el sitio de extracción presenta vegetación dispersa y escasa, las cuales corresponden a vegetación de carácter arbustiva y herbacea: <i>Lantana camara</i>, <i>Senna obtusifolia</i> y <i>Russelia sarmentosa</i>, las cuales con las crecidas del arroyo esta se pierde y una vez que el nivel del agua disminuye este tipo de maleza y arbustos se renuevan, de la misma manera, para llegar al sitio ya se cuenta con un camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho, por lo cual en ningún momento se afectará vegetación riparia. Por otra parte, se tomarán en cuenta las recomendaciones que se establezcan en las autorizaciones.
<b>C-014</b>	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto al tratarse de la extracción de materiales pétreos en el cauce del Arroyo el Remolino, el aprovechamiento se llevará a cabo de acuerdo la capacidad de carga de la sección solicitada, de tal manera que no se modificará el cauce y se contribuirá a un mejor flujo del mismo.
<b>C-015</b>	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	El proyecto no cumple con el presente criterio y alejarse 50 m del margen del río, debido a que el proyecto se llevará a cabo dentro del cauce del arroyo El Remolino, de la misma manera, para llegar al sitio ya se cuenta con un camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho, este utilizado por el promovente para recorrer en camioneta los potreros y terrenos de cultivo, por lo cual en ningún momento se afectará vegetación riparia.
<b>C-017</b>	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente. Sin embargo, durante la etapa de operación se tendrá en el sitio contenedores debidamente tapados y rotulados para disponer los RSU que se lleguen a generar y posteriormente cada fin de semana serán entregados al servicio de limpia que ofrece la localidad de Palomares, por lo cual se pagará una pequeña cuota a la localidad y pueda recibir los residuos que se generen en el proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

<b>C-019</b>	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No aplica al proyecto, debido a que no se trata de una actividad acuícola.
<b>C-020</b>	Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	No aplica al proyecto, durante las actividades del proyecto no se generarán aguas residuales. Por la cercanía del proyecto y la casa del promovente los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio.
<b>C-023</b>	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de un desarrollo habitacional.
<b>C-024</b>	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de un desarrollo habitacional.
<b>C-025</b>	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	No aplica al proyecto, durante las actividades del proyecto no se generarán aguas residuales. Por la cercanía del proyecto y la casa del promovente los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio.
<b>C-026</b>	Todos los asentamientos humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	No aplica al proyecto, ya que no se trata de un asentamiento humano, vivienda, establecimiento comercial y de servicios, de la misma manera, por la cercanía del proyecto y la casa del promovente los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio.
<b>C-027</b>	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	No aplica al proyecto, ya que no se trata de un desarrollo habitacional.
<b>C-028</b>	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos	No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.

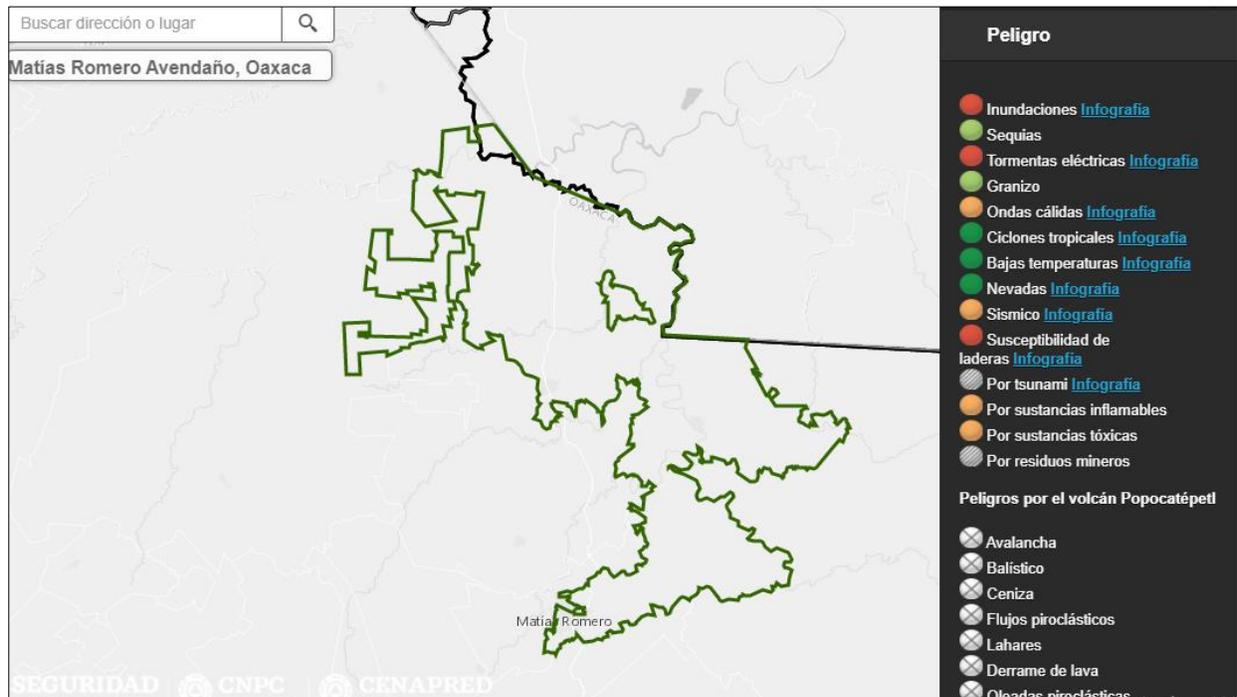
**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

	urbanos.	
<b>C-029</b>	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	No es aplicable al proyecto, no se contempla la disposición de ningún tipo de material, por el contrario, se trata de la extracción de materiales pétreos lo cual beneficiará al desazolve del río y con ello permitir un mejor flujo del agua.
<b>C-031</b>	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de una construcción, por el contrario, se contribuye a mejorar el flujo del agua.
<b>C-032</b>	En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de la construcción de un desarrollo habitacional o turístico.
<b>C-033</b>	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de la construcción de alguna obra de infraestructura con riesgo de inundación, sino al contrario la extracción de material pétreo ayudará al desazolve del río para un mejor flujo del agua, lo cual previene que el mismo se desborde y puedan ocurrir inundaciones en las localidades de aguas abajo. (Ver Figura III.3 Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad).
<b>C-043</b>	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No es aplicable al proyecto, no se trata de un proyecto ganadero.
<b>C-044</b>	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No es aplicable, ya que no se trata de un proyecto ganadero, por lo cual no se ocuparán productos químicos.
<b>C-045</b>	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No es aplicable, ya que no se trata del establecimiento de alguna industria que maneje desechos peligrosos.
<b>C-046</b>	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Se generarán residuos sólidos urbanos por el consumo de alimento de los trabajadores, por lo que se tendrá en el sitio contenedores debidamente tapados y rotulados para disponer los RSU que se lleguen a generar y cada fin de semana serán entregados al

## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

### Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

	servicio de limpia que ofrece la localidad de Palomares, por lo cual se pagará una pequeña cuota a la localidad y pueda recibir los residuos que se generen en el proyecto.
--	---



**Figura III.3** Indicadores de peligro, exposición y vulnerabilidad de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, Municipio de Matías Romero Avendaño.

### III.5 Leyes, Reglamentos aplicables.

#### III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la 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 las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer distintas bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

En particular el **Artículo 28** de la presente Ley Señala que: “...La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

**I.**

...

**X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;**

...

Para el presente proyecto le es aplicable la fracción (X) de la LGEEPA, toda vez que se contempla la extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino, motivo por el cual el proyecto es sujeto a su evaluación en materia de impacto ambiental y se ajusta dentro del supuesto anteriormente indicado. A continuación, se presentan diversos artículos de la misma Ley en análisis, mismas que se relacionan con el proyecto.

**Artículo 30:-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Lo anterior indicado, la presente MIA-P cumple con cada uno de los requerimiento, capítulos, anexos e información.

**ARTÍCULO 34. [...] Fracción I.- [...].** Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

...

**Artículo 35.-** “Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada...”

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**ARTÍCULO 35 BIS.-** La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

Tomando en cuenta los artículos anteriormente señalados, se ingresa la presente MIA-P para ser sometido ante la Secretaría para su evaluación en materia de impacto ambiental, y en su caso se dicte su resolución en los tiempos establecidos en la presente Ley. Se tiene también que por la implementación del proyecto se generarán diversos impactos a los componentes ambientales, de tal manera que en el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen medidas de prevención y mitigación enfocadas al cuidado, protección y conservación del medio ambiente y componentes del sistema ambiental.

### **III.5.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).**

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Por la naturaleza, ubicación y características de las actividades que se contempla en el proyecto requieren obtener previo al inicio de obras y actividades la autorización en materia de impacto ambiental. Específicamente el artículo 5° indica que quienes pretenden llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, siendo aplicable al proyecto el siguiente inciso:

...

**R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.**

**I.**

**II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, [...].**

...

Para el proyecto es cuestión al tratarse de la extracción de materiales pétreos dentro del cauce del arroyo El Remolino, le es aplicable y vinculable el inciso R), Fracción II, anteriormente señalado, de tal manera que el proyecto es sujeto a su evaluación en materia de impacto ambiental y se encuentra dentro del supuesto anteriormente indicado. De la misma manera el proyecto es vinculable con los siguientes artículos de este Reglamento:

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**Tabla III.6** Vinculación y compatibilidad del proyecto con distintos artículos del REIA.

Artículo	Vinculación
<p><b>Artículo 9.-</b> Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Por las actividades y naturaleza del proyecto, no se ubica en las fracciones I, II, III o IV del artículo 11; siendo aplicable el último párrafo, donde se ajusta a la modalidad particular. De la misma manera, como podrá observarse el expediente en estudio cumple con la información solicitada en el artículo 12, dando cumplimiento a los demás artículos mencionados.</p>
<p><b>Artículo 11.-</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I...; II...; III, y IV... En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
<p><b>Artículo 12.-</b> La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...</p>	
<p><b>Artículo 17.-</b> El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. ...; III...; III...</p>	<p>Al instante de ingresar la presente MIA-P ante las oficinas de la SEMARNAT-Oaxaca se está dando cumplimiento con este artículo.</p>
<p><b>Artículo 36.-</b> Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.</p>	<p>Para la elaboración de la presente MIA-P se utilizaron las mejores técnicas y metodologías, por lo cual se anexa una carta bajo protesta de decir verdad firmada por el responsable técnico del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 41.-</b> [...] Fracción I. [...], el promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos</p>	<p>Una vez ingresada la MIA-P se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación en el Estado dentro de los</p>

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido.	días marcados por el Reglamento.
<b>Artículo 42.-</b> El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.	Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación en el Estado se procederá a ingresarlo ante la Secretaría para la integración del expediente.

### **III.5.3 Ley de Aguas Nacionales.**

La presente 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 sustentable.

Dentro de los artículos aplicables al proyecto se encuentran:

**ARTÍCULO 113 BIS.** *Quedarán al cargo de “la Autoridad del Agua” los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.*

*Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.*

*“La Autoridad del Agua” vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.*

**ARTÍCULO 118.** *Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue “la Autoridad del Agua” para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.*

*Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.*

*Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.*

### **Vinculación y compatibilidad**

El proyecto se trata de la extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino, previo al inicio de las actividades del proyecto el promovente contempla obtener primeramente la autorización en materia de impacto ambiental y posteriormente la concesión para extracción de materiales pétreos y ocupación de zona federal ante la CONAGUA, dicha concesión se

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

estará tramitando una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, asimismo, se dará cumplimiento a los términos y condicionantes que sean establecidas y así evitar la cancelación de la concesión, además de ajustarse a los volúmenes que le sean autorizados contemplando para ello la capacidad de carga de la sección solicitada y respetando la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo hidráulico.

#### **III.5.4 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, y por consecuencia en la que regula aquellas actividades de competencia de la Comisión entre otras muchas la extracción de materiales pétreos, en donde al proyecto le aplican los siguientes artículos:

**ARTICULO 174.-** *Para efectos del artículo 118 de la “Ley”, las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de “La Comisión”, deberán contener los siguientes datos y elementos: I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante; II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa; III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento; IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y V. Término por el que se solicita la concesión. Con la solicitud, se deberán presentar en su caso los planos de las obras proyectadas y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionará derechos de terceros. La solicitud deberá ser firmada por el interesado o por la persona que promueve en su nombre. En este último caso se deberá acreditar la personalidad del mandatario conforme al derecho común. En caso de que la solicitud tuviera deficiencia o se requiriera mayor información, se estará en lo conducente a lo dispuesto en el artículo 35 de este “Reglamento”. Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.*

**ARTÍCULO 176.-** *La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. “La Comisión” no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional. Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente: I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente; II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales*

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

*resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita “La Comisión”. Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado. Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.*

#### **Vinculación y compatibilidad**

El proyecto que se somete a evaluación de impacto ambiental se trata de la extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino, la cual es competencia de la CONAGUA otorgar la respectiva concesión, razón por la cual una vez obtenida la autorización por parte de la SEMARNAT, se realizará el trámite para obtener concesión para la extracción de materiales pétreos y por ocupación de zona federal, cumpliendo con los formatos solicitados, la integración e información que sea requerida como es el caso de lo señalado en los artículos anteriormente indicados, dicha solicitud deberá apegarse a la capacidad de carga de la sección que se solicite, previendo con ello un deterioro a los márgenes del río, resultando con ello la modificación del cauce e inundaciones de las áreas aledañas o aguas abajo.

#### **III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.**

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación.

El **Artículo 5°** de dicha ley, señala que se entiende como Residuos Sólidos Urbanos aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. En referencia a los residuos peligrosos se definen como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley. En tanto que los residuos de manejo especial son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

El **Artículo 10°** señala que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y disposición final...

#### **Vinculación y compatibilidad**

Por la ejecución del proyecto, se contempla la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), principalmente por el consumo de alimentos de los trabajadores como bolsas desechables, papel, botellas de plástico o vidrio, envolturas y cáscaras de fruta, por lo cual desde el inicio de actividades se tendrá en el sitio contenedores debidamente tapados y rotulados en donde se depositarán los residuos. Se realizará la recomendación a los trabajadores que sus alimentos los lleven en contenedores reutilizables para evitar la generación de estos residuos. Se tendrá en el sitio dos contenedores, los cuales estarán rotulados, uno será para residuos orgánicos y otro para inorgánicos, esto con el objetivo de evitar se pueda llegar a contaminar el suelo y agua por un manejo inadecuado de los residuos. Los residuos orgánicos serán depositados dentro de los terrenos de cultivo del promovente para su incorporación al suelo. Los residuos inorgánicos cada fin de semana serán entregados al servicio de limpia que ofrece la localidad de Palomares, por lo cual se pagará una pequeña cuota a la localidad y pueda recibir los residuos que se generen en el proyecto, se prevé se generen aproximadamente 2 kilogramos a la semana, ya que se restringirá el consumo de alimentos envasados. El proyecto no contempla la generación de residuos de manejo especial, así como tampoco residuos peligrosos en ninguna de las etapas.

#### **III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.**

El **Artículo 1°** indica que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Para el proyecto se toma en cuenta lo siguiente:

**Artículo 35.-** Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
- II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:
  - a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

#### **Vinculación y compatibilidad**

Analizando el presente reglamento, se define que por el diseño y la naturaleza del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos ya que se rentará maquinaria con empresas que cuenten con verificación vehicular de sus equipos, y estos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento mecánico y evitando con ello algún derrame de aceites o algún otro elemento peligroso, así también, no se permitirá las actividades de mantenimiento en el sitio, para el mantenimiento de las maquinarias se realizará en talleres especializados para tal fin. En caso de presentarse un derrame accidental en el sitio del proyecto se limpiará de inmediato para evitar una mayor afectación al ambiente. Por otra parte, se contempla la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), principalmente por el consumo de alimentos de los trabajadores como bolsas desechables, papel, botellas de plástico o vidrio, envolturas y cáscaras de fruta, por lo cual desde el inicio de actividades se tendrá en el sitio contenedores debidamente tapados y rotulados en donde se depositarán los residuos. Se realizará la recomendación a los trabajadores que sus alimentos los lleven en contenedores reutilizables para evitar la generación de estos residuos. Se tendrá en el sitio dos contenedores, los cuales estarán rotulados, uno será para residuos orgánicos y otro para inorgánicos, esto con el objetivo de evitar se pueda llegar a contaminar el suelo y agua por un manejo inadecuado de los residuos. Los residuos orgánicos serán depositados dentro de los terrenos de cultivo del promovente para su incorporación al suelo. Los residuos inorgánicos cada fin de semana serán entregados al servicio de limpia que ofrece la localidad de Palomares, por lo cual se pagará una pequeña cuota a la localidad y pueda recibir los residuos que se generen en el proyecto, se prevé se generen aproximadamente 2 kilogramos a la semana, ya que se restringirá el consumo de alimentos envasados.

#### **III.5.7 Ley General del Cambio Climático (LGCC).**

Dicha Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Dentro de los objetivos de esta Ley se encuentra: Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono, entre algunos otros objetivos.

El **artículo 26** de la presente Ley se señala: En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

**Tabla III.7 Principios de política nacional de Cambio Climático.**

<b>Fracción</b>	<b>Vinculación y compatibilidad</b>
I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran.	El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino, de tal manera que el aprovechamiento se realizará de forma sustentable, tomando en cuenta la capacidad de carga de la sección solicitada, respetando la superficie autorizada, respetando la profundidad de 0.65 metros en base a lo determinado en el estudio Hidráulico que se presenta en anexo y no extrayendo un volumen mayor a lo solicitado y autorizado.
II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático.	Por la implementación de las actividades del proyecto se generarán impactos de carácter negativo en los distintos componentes ambientales, por lo cual se proponen medidas de prevención y mitigación durante y después de cada etapa, debido a que se contempla el uso de maquinaria y vehículos, estas se deberán encontrar en óptimas condiciones de funcionamiento con el fin de evitar rebasar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes a la atmosfera, derrame accidental de un residuo peligroso y que puedan contribuir al aumento del cambio climático, en caso de que se establezcan otras medidas adicionales por parte de la autoridad competente se aplicarán en tiempo y forma.
III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;	Por la ejecución del proyecto y para evitar cualquier tipo de alteración a los componentes del ecosistema, se contempla la ejecución de distintas medidas de prevención y mitigación, las cuales se ejecutarán durante y después de cada etapa del proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

<p>IV. Prevención, considerando que este es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</p>	<p>El proyecto considera la ejecución de diversas medidas de prevención y mitigación dirigidas a la protección y conservación de los componentes del ecosistema.</p>
<p>V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;</p>	<p>No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con el sector social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático.</p>	<p>No es aplicable de manera directa al proyecto, sin embargo, se ajustará a la instrumentación de la política nacional de cambio climático.</p>
<p>VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no se contempla realizar dicha participación.</p>
<p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p>	<p>Debido a que se conoce la legislación ambiental vigente en el país, previo al inicio de las actividades del proyecto el promovente contempla obtener las autorizaciones correspondientes, así como también cumplir con las medidas de prevención y mitigación que se propusieron en el capítulo correspondiente, aunado a lo que la autoridad competente establezca.</p>
<p>IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;</p>	<p>No es aplicable al proyecto. Sin embargo, se considera la ejecución de diversas medidas de prevención y mitigación dirigidas a la protección y conservación de los componentes del ecosistema.</p>
<p>X. Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a</p>	<p>No aplica al proyecto, no es de la competencia del promovente.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

<p>las disposiciones jurídicas aplicables;</p>	
<p>XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad.</p>	<p>Al tratarse de un proyecto de extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino, para llegar al sitio ya se cuenta con un camino de terracería existente de aproximadamente 7.35 kilómetros de largo y con dimensiones variables en el ancho del camino, dicho camino de terracería inicia desde la carretera Federal 185 Matías Romero Avendaño-Saluya de Alemán con aproximadamente 7.0 metros de ancho, al llegar al Puente El Remolino se toma el camino a la izquierda recorriendo la propiedad del promovente hasta llegar al banco propuesto, este tramo el camino tiene un ancho de 3.5 a 4.0 metros de ancho, este utilizado por el promovente para recorrer en camioneta los potreros y terrenos de cultivo, lo que reduce la vulnerabilidad del sitio y no afecta de manera directa a los componentes del ecosistema.</p>
<p>XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.</p>	<p>Para la ejecución del proyecto se realizará con inversión privada, de tal forma que se contribuirá a la generación de empleos directos e indirectos, así como un incremento en la economía de la zona. Por otra parte, se tendrán materia prima suficiente y pueda ser adquirido por casas materialistas, localidades, municipio, etc.</p>

### III.6 Regiones Prioritarias de Conservación (RHP).

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

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

# Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

### III.6.1 RHP: Cuenca Media y Alta del Río Coatzacoalcos.

#### Descripción de la RHP Cuenca Media y Alta del Río Coatzacoalcos.

El presente proyecto de extracción de materiales pétreos se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Numero 81 denominada “Cuenca Media y Alta del Río Coatzacoalcos”, se localiza en los Estados de Veracruz y Oaxaca, con una extensión de 11,039.11 km<sup>2</sup>.

#### Recursos hídricos principales:

- **lénticos:** zona inundable de la cuenca media.
- **lóticos:** ríos Coatzacoalcos, Jaltepec y Sarabia, arroyos, pequeños manantiales.

**Biodiversidad:** Tipos de vegetación: vegetación riparia, tular y popal en zonas inundables (cuenca media), bosques mesófilo de montaña, de pino y de pino-encino en partes altas, selva alta perennifolia y mediana subperennifolia en lomeríos y zonas de acahual en pastizales abandonados y pastizal cultivado. Ictiofauna característica: *Astyanax fasciatus*, *Awaous tajasica*, *Belonesox belizanus*, *Cathorops aguadulce*, *Centropomus undecimalis*, *Cichlasoma bulleri*, *C. ellioti*, *C. guttulatum*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. urophthalmus*, *Diapterus mexicanus*, *Eleotris pisonis*, *Gambusia rachowi*, *Gobionellus boleosoma*, *Guavina guavina*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyporhamphus mexicanus*, *Ictiobus bubalus*, *I. meridionalis*, *Poecilia sphenops*, *Poeciliopsis fasciata*, *Priapella intermedia*, *Profundulus punctatus*, *Rivulus tenuis*, *Sicydium gymnogaster*, *Strongylura hubbsi*. Endemismo de los peces *Atherinella sallei*, *A. schultzi*, *Cichlasoma callolepis*, *C. regani*, *Heterandria* sp. y *Rivulus robustus*, todas amenazadas junto con *Xiphophorus clemenciae* y *Priapella intermedia* por contaminación térmica y sólidos en suspensión; de reptiles las tortugas de agua dulce de la cuenca media amenazadas por contaminación; de aves *Campylopterus excellens* y *Hylorchilus navai*, ambas incluidas en alguna categoría de riesgo.

**Aspectos económicos:** Pesquerías de acamaya y del robalo *Centropomus undecimalis*. Actividad agrícola, ganadera, petrolera (petróleo, gas y azufre en la cuenca baja), de transporte e industrial.

**Aspectos económicos:** Pesquerías de acamaya y del robalo *Centropomus undecimalis*. Actividad agrícola, ganadera, petrolera (petróleo, gas y azufre en la cuenca baja), de transporte e industrial.

#### Problemática:

- Modificación del entorno: Bien conservadas las zonas de difícil acceso, otras partes son desmontadas para cultivo. Relleno de áreas inundables (cuenca media), deforestación (cuenca alta), modificación de la vegetación natural y azolvamiento de ríos. Construcción de carreteras. Zona de pocos asentamientos y de recuperación, después de impactos por transformaciones ambientales.
- Contaminación: Por agroquímicos y aguas residuales.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

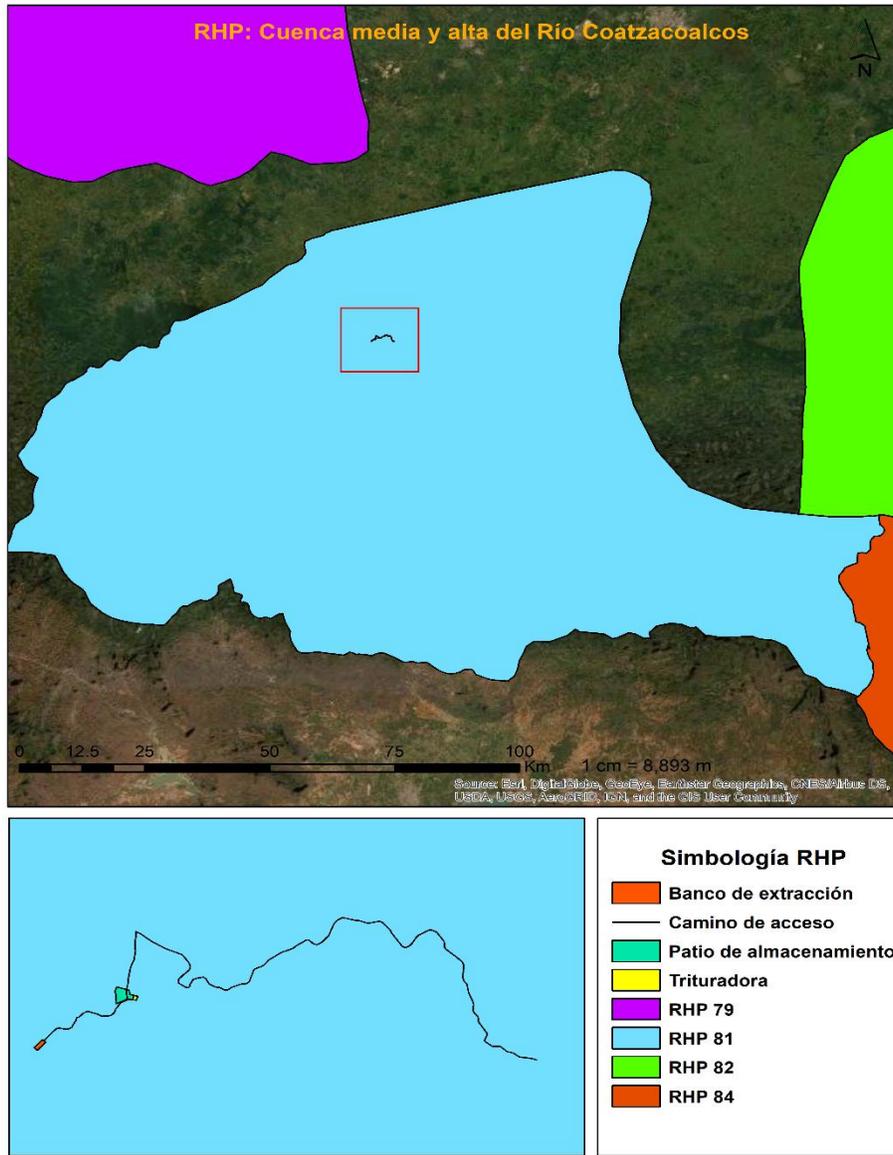
- Uso de recursos: Sembradíos de marihuana. Agua para abastecimiento. Especies introducidas de tilapia (invasión en todos los cuerpos de agua). Uso del suelo para ganadería (cuenca media).

**Conservación:** Se requiere conservar las zonas de selva alta y mediana; controlar los procesos de azolvamiento en ríos. Se desconocen especies acuáticas.

**Vinculación y compatibilidad:** Dentro de las problemáticas que presenta esta RHP se indica la modificación de la vegetación natural y azolvamiento de ríos, sin embargo, el proyecto no requiere actividades de cambio de uso de suelo donde se pueda ver afectada la vegetación aledaña, así como también por la extracción de materiales pétreos se beneficiará al desazolve del río y con ello permitir un mejor flujo del agua. Por otra parte, no se contempla el uso de agroquímicos, así también los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio. La vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por lo cual está relativamente cercano para que los trabajadores puedan realizar sus necesidades fisiológicas en las instalaciones existentes.



**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**



**Figura III.4** Incidencia del proyecto con respecto a la RHP 81.

**III.7 Normas Oficiales Mexicanas.**

Las Normas Oficiales Mexicanas son la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través los Comités Consultivos Nacionales de Normalización, conforme al artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), la cual establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

A continuación, se presentan las NOM's que se vinculan de manera directa o indirecta con el proyecto.

**Tabla III.10** Vinculación con distintas NOM aplicables.

<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>Vinculación y compatibilidad con el proyecto.</b>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Se señalan ambas normas, sin embargo, no es aplicable ninguna de las dos al presente proyecto, ya que no se generarán ni se realizará la descarga de aguas residuales. Para el proyecto no se requerirá la instalación o construcción de sanitarios en el sitio del proyecto, Por la cercanía del proyecto y la casa del promovente los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio.</p>
<p>Norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, protección ambiental. - vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Los vehículos y maquinaria que se renten durante el proyecto se verificarán se encuentren en adecuadas condiciones mecánicas, en especial aquellos que usen diésel como combustible. Por esta razón se rentarán con empresas con maquinaria verificada.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustibles.</p>	<p>Esta norma solo aplicará en caso de que se utilicen vehículos que utilicen los combustibles que marca la presente norma, los cuales se deberán de encontrar en adecuadas condiciones mecánicas de funcionamiento, con la finalidad de no rebasar los límites máximos establecidos.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto, sin embargo, se tendrá en cuenta la presente NOM en caso de algún derrame accidental que se pudiera presentar. Estará prohibido realizar actividades de mantenimiento de maquinaria en el sitio. El mantenimiento se realizará en talleres especializados cercano al sitio del proyecto.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Dentro del polígono propuesto no se reportaron especies de flora o fauna catalogada dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, únicamente se avistaron dentro del sistema ambiental especies de aves, las cuales no se afectarán de ninguna manera. En caso de encontrarse durante las etapas del proyecto con algún individuo principalmente de lento desplazamiento se procederá a su captura y reubicación.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

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

Los vehículos que se empleen durante el proyecto se encontrarán en adecuadas condiciones mecánicas, en especial aquellos que usen diésel como combustible, con la finalidad de cumplir con los límites máximos permisibles.

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



# Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

## Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"

### IV.1 Delimitación del sistema ambiental

Este capítulo está enfocado a la caracterización del medio, los elementos bióticos, abióticos y sociales que se desarrollan donde ocurre el proyecto, de manera que se identificaron las condiciones existentes, y la tendencia de desarrollo de la zona, para poder determinar la influencia que el desarrollo del proyecto tendrá sobre los elementos mencionados se realizó la delimitación del sistema ambiental, que es una superficie donde se desarrolla intercambios de materia y energía que en este caso son delimitados o restringidos por condiciones abióticas.

El sistema del proyecto se delimitó considerando el cauce del arroyo El Remolino; debido a que las corrientes de agua son un conector entre las zonas altas y bajas de una cuenca, el sistema ambiental comprende varios metros aguas arriba y aguas abajo del sitio del proyecto. De igual forma para los límites del sistema ambiental se consideran las corrientes de agua que interaccionan con el arroyo de interés y las curvas de nivel a 100 m, que son las más cercanas al proyecto.

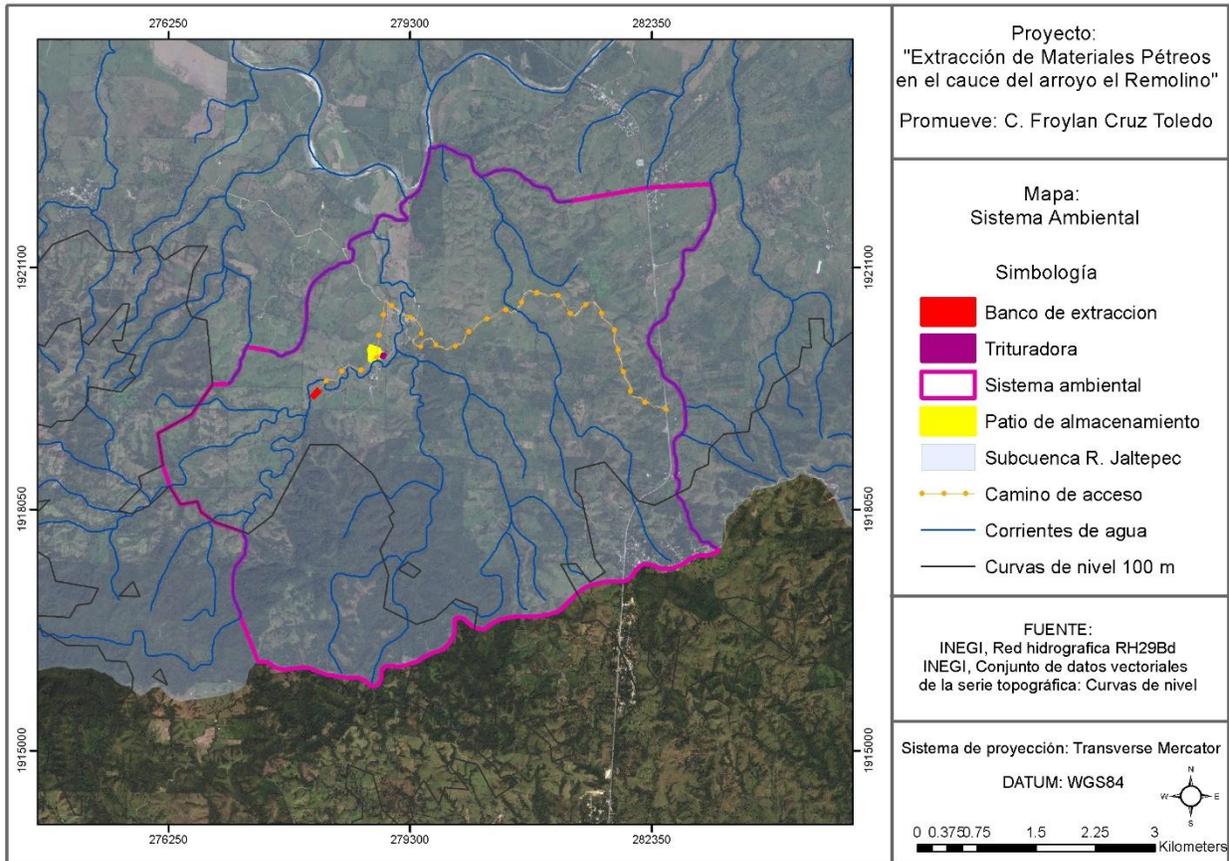


Figura IV.1- Sistema Ambiental delimitado para el proyecto

# Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

## Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"

### IV.2 Caracterización abiótica

#### IV.2.1 Clima

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en cierto periodo de tiempo. El clima del sistema ambiental es uno de los principales elementos que influyen en el desarrollo del proyecto, debido a ello, a través de la cartografía digital del INEGI, se determinó que el tipo de clima que se desarrolla es Am, este clima pertenece al grupo de los cálidos húmedo, se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C, en el mes más seco la precipitación alcanza los 60 mm; las lluvias de verano y el porcentaje de precipitación invernal corresponden del 5% al 10.2% del total anual.

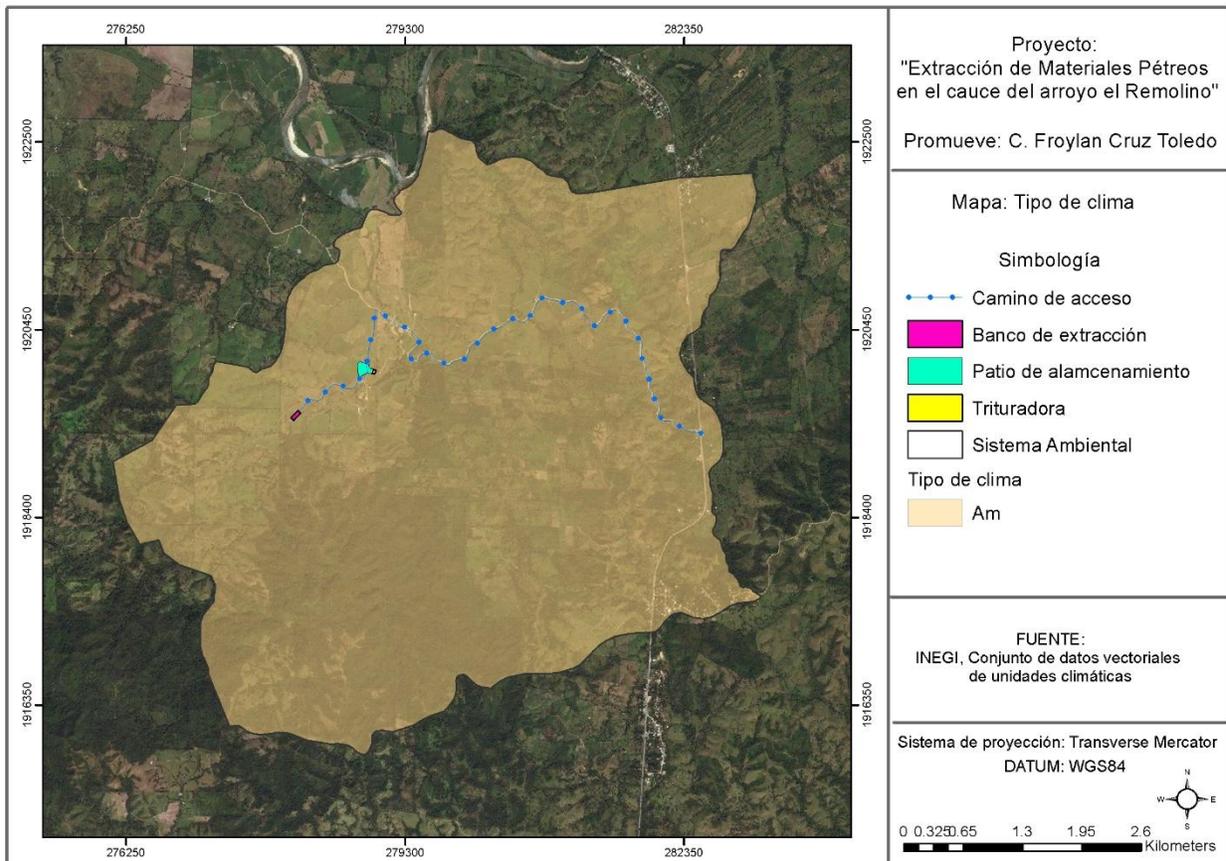
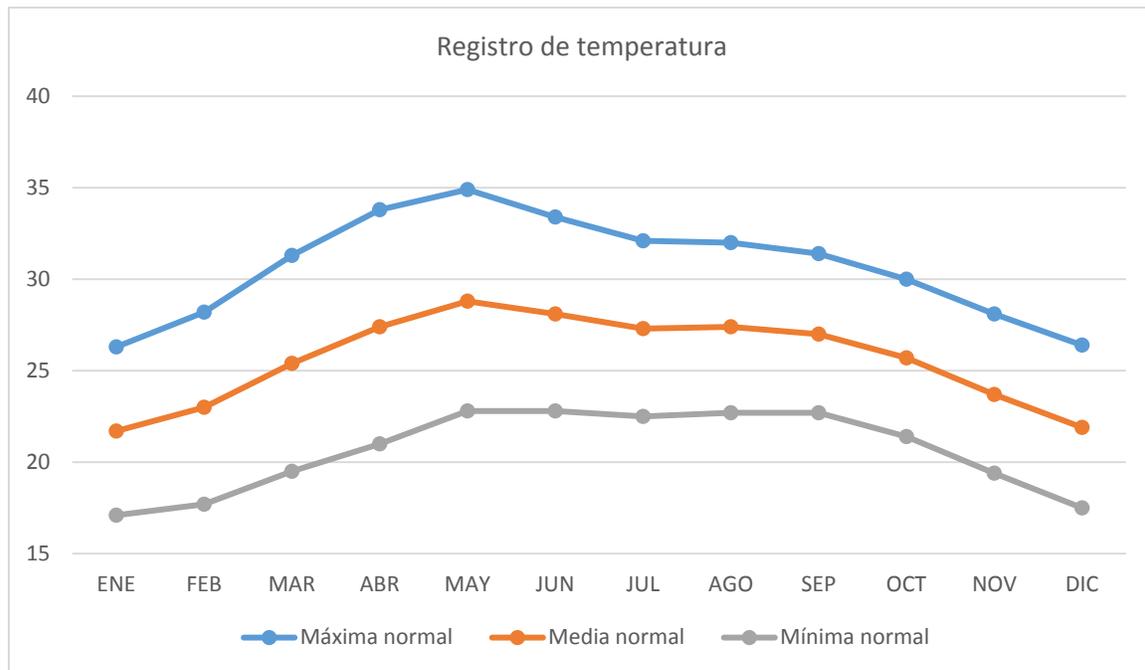


Figura IV.2- Tipo de clima en el sistema ambiental.

De igual forma se consideró la información de la estación climatológica 30224 Jesús Carranza, ubicada en el estado de Veracruz de la Llave, en las coordenadas geográficas: 17°25'45" de latitud norte y 95°01'10" de longitud oeste a una altura de 33 msnm y cuenta con información para el periodo comprendido de 1981 al 2010 de las siguientes variables climáticas:

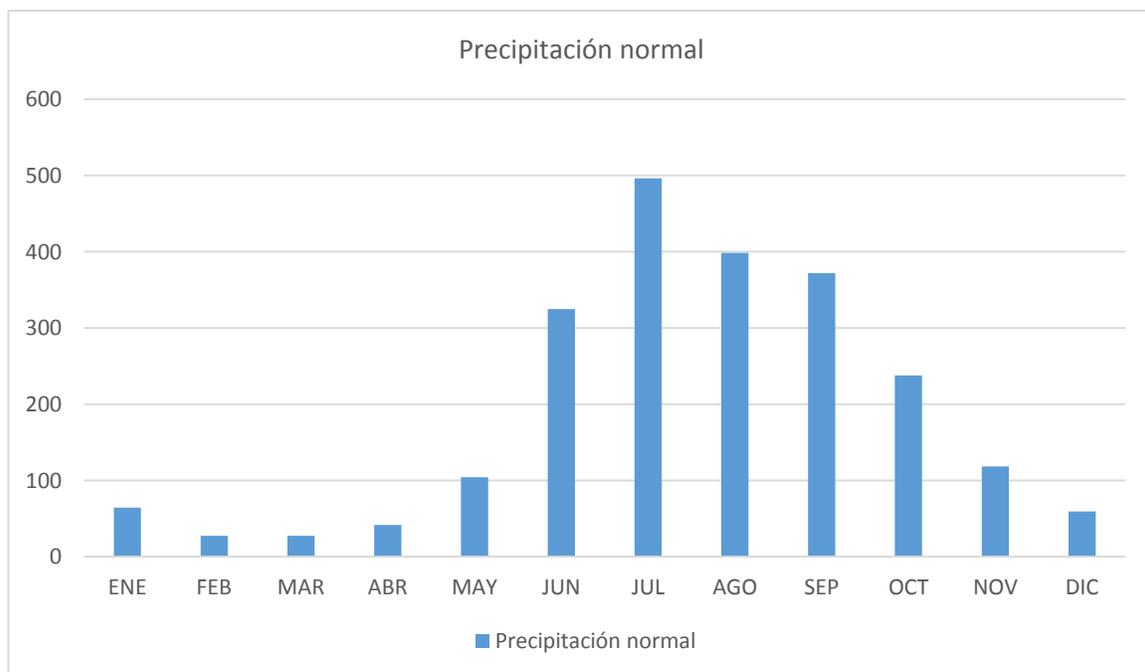
**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**



Temperatura:

**Figura IV.3-** Valores promedio de temperatura mensual para el periodo 1981 al 2010.

Precipitación:



**Figura IV.4-** Valores promedio de precipitación mensual para el periodo 1981 al 2010.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

De acuerdo a los valores que se registran en la estación, se determina que el periodo de lluvias comprende los meses de junio a noviembre.

En el sistema ambiental no se presentan fenómenos climáticos significativos como: vientos intensos, granizo, tormentas eléctricas.

#### **IV.2.2 Geología**

Los tipos de roca presentes en el sistema ambiental son: Conglomerado y lutita-arenisca.

**a) Arenisca:** La arenisca es el nombre que se da a las rocas en las que predominan los clastos de tamaño arena. Es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena. Tras las lutitas son las rocas sedimentarias más comunes en la corteza terrestre. La piedra arenisca es una roca sedimentaria de color variable formada durante muchos años bajo la superficie de océanos, lagos y ríos. Las cualidades de la roca arenisca cambian con los tipos de minerales que se acumulan para formar la roca.

Las areniscas son resistentes a la corrosión, al desgaste y a la erosión, la arenisca puede ser cortada y pulida para crear elementos ornamentales. La arenisca se utiliza, entre otros usos, como material de construcción y como piedra de afilar. Usada en construcción como elemento arquitectónico y decorativo, la roca arenisca dispone de multitud de usos. Las areniscas se utilizan principalmente para pavimentar suelos gracias a su dureza y a la gran disponibilidad de modelos y colores que van del café al rosáceo pasando por el tono crema o el rojizo. Además, gracias a sus propiedades aislantes y de durabilidad, esa piedra natural es excelente para la creación de muros o el revestimiento de fachadas.

**b) Conglomerado:** Término conglomerado, refiere a una roca sedimentaria detrítica, conformada fundamentalmente por grava, puede oscilar en tamaños desde grandes cantos rodados hasta pequeños clastos. Las rocas sedimentarias son rocas formadas a partir de los productos de meteorización de rocas preexistentes que han sido transportadas, depositadas y litificadas.

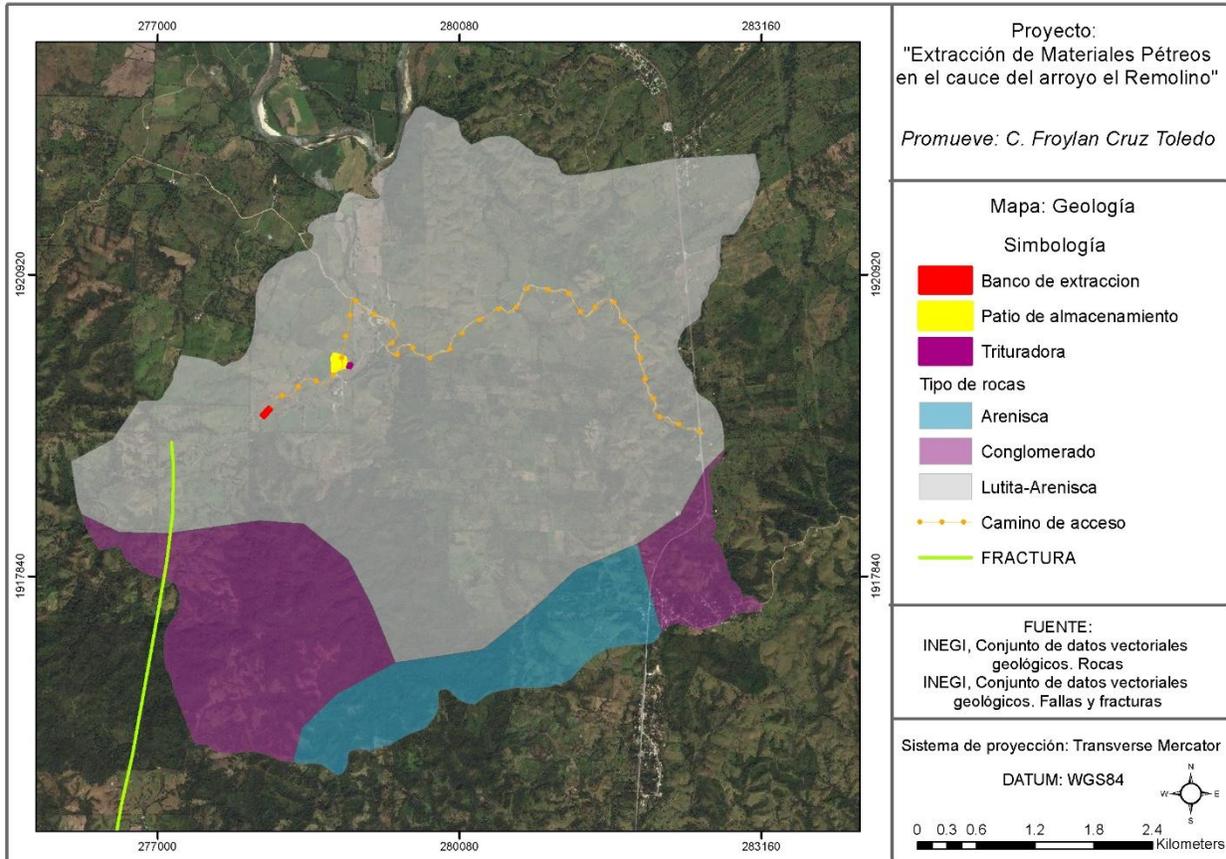
**c) Lutita-arenisca:** Refiere a la presencia de rocas asociadas, en la que la lutita se presentan en mayor porcentaje.

La lutita es una roca sedimentaria detrítica, su característica principal es que está formada por partículas de filosilicatos que van desde el tamaño de la arcilla al limo, (de 0,06 a 0,004 mm). Dentro de esta clase se incluyen las limolitas y las arcillitas. En las lutitas negras el color se debe a la presencia de materia orgánica y, si la cantidad de ésta es muy elevada, se habla de "lutitas bituminosas". Es conocida por ser la roca madre o almacén por excelencia, dadas sus condiciones de porosidad y permeabilidad. Las lutitas se localizan en ambientes sedimentarios acuosos, caracterizados por existir un nivel de energía muy bajo, como son: las llanuras de inundación de ríos; parte distales de abanicos aluviales; fondos de lagos y mares, etc. Los sedimentos de lutitas mezclados con agua se denominan genéricamente barros o lodos. Las areniscas son descritas en el inciso a.

En el sistema ambiental se cuenta con la presencia de una fractura, que es una superficie discreta que segmentan o dividen en bloques a rocas y minerales en la naturaleza; estas

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

definen superficies de baja cohesión. Son el resultado del comportamiento quebradizo de los materiales.



**Figura IV.5-** Tipos de rocas presentes en el sistema ambiental.

**IV.2.3 Geomorfología**

La superficie del país presenta una gran variedad de formas del relieve que integran conjuntos o unidades de paisaje de diversos tipos. Con base a información topográfica, geológica y climatológica, para la representación de las diferentes unidades de paisaje se establecen las clasificaciones de:

**a) Provincia fisiográfica:** Conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva; el sistema ambiental se presenta en la provincia fisiográfica llanura costera del golfo sur, desde Jalcomuico, Veracruz, hasta Montenegro, Oaxaca, a partir de aquí cambia su rumbo hacia el este y llega a las inmediaciones de Champotón y Escárcega, Campeche, siguiendo el contorno del Golfo de México en sus porciones suroeste y sur. Colinda al norte con el Golfo de México, al este con la provincia Península de Yucatán, al sur con las provincias Sierras de Chiapas y Guatemala, Cordillera Centroamericana y Sierra Madre del Sur, al oeste con el Eje Neovolcánico. Abarca parte de los estados de Veracruz-Llave, Tabasco, Campeche, Oaxaca y Chiapas.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Ésta es una llanura costera de fuerte aluvionamiento por parte de los ríos, los más caudalosos del país, que la atraviesan para desembocar en el sector sur del Golfo de México. Sus principales ríos son: Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta, estos dos últimos se unen cerca de Frontera Tabasco, donde tienen desembocadura común. La mayor parte de su área, excepción hecha de la discontinuidad fisiográfica de Los Tuxtlas y algunos lomeríos bajos, está muy próxima al nivel del mar y cubierta de material aluvial. La principal interrupción a la unidad de su morfología es la discontinuidad antes mencionada. Dominan los climas cálidos subhúmedos y húmedos, la vegetación se ajusta a los regímenes de humedad, con selvas medianas perennifolias y altas subcaducifolias en las partes menos húmedas y altas perennifolias en las más húmedas.

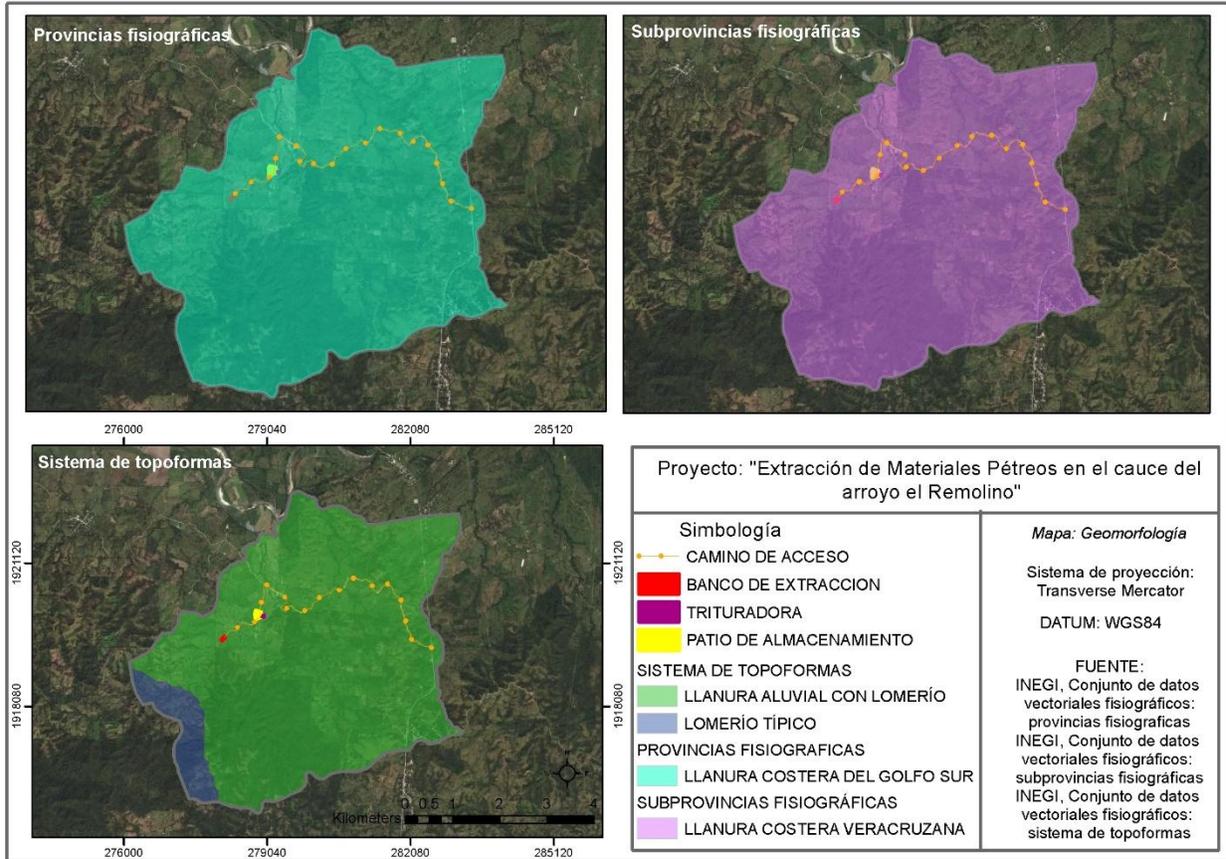
Dentro de Oaxaca la provincia abarca 7.21% de la superficie estatal, por medio de fracciones de la subprovincia Llanura Costera Veracruzana.

**b) Subprovincia/ discontinuidad fisiográfica:** Subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas; el sistema ambiental se presenta en la subprovincia fisiográfica llanura costera veracruzana, que ocupa la mitad occidental de la provincia; en su territorio central y noroeste se localiza la cuenca baja del río Papaloapan, uno de los mayores del país, que desemboca al golfo por la Laguna de Alvarado, Veracruz. Es desde la zona noroeste que ese gran río, derivación costera del río Santo Domingo y sus afluentes desde las Sierras Orientales, recibe las aguas de los ríos Blanco y Tonto y, desde el sur, los de Tesechoacan y San Juan, cuyos orígenes más remotos también se encuentran en las Sierras Orientales. Los materiales superficiales de esta cuenca baja son casi todos aluviales. Al norte de la cuenca baja del Papaloapan, atravesando una serie de cuevas levemente inclinadas hacia el mar, descienden ríos menores (Atoyac, Jamapa y Paso de Ovejas, entre otros) que nacen en las subprovincias orientales del Eje Neovolcánico. En el sureste de la subprovincia se encuentra la cuenca del río Coatzacoalcos al que se une, a la altura de Minatitlán, el Uxpanapa. Estos ríos son perennes pero erráticos, con fuertes crecidas de sus gastos en los meses de verano.

Los escurrimientos medios anuales de los terrenos que integran a las cuencas del Papaloapan y Coatzacoalcos son de 39 175 y 22 395 millones de metros cúbicos, respectivamente, un 12.10 y 6.86% de los recursos hidrológicos disponibles del país.

**c) Sistemas de topoformas:** Se denomina así al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos; en el sistema ambiental se presenta en los sistemas de topoformas: llanura aluvial con lomerío y lomerío típico; la llanura representa un área sin elevaciones o depresiones prominentes, que presenta material aluvial no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua, por su parte el lomerío típico, es un conjunto de lomas extendido en forma horizontal.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

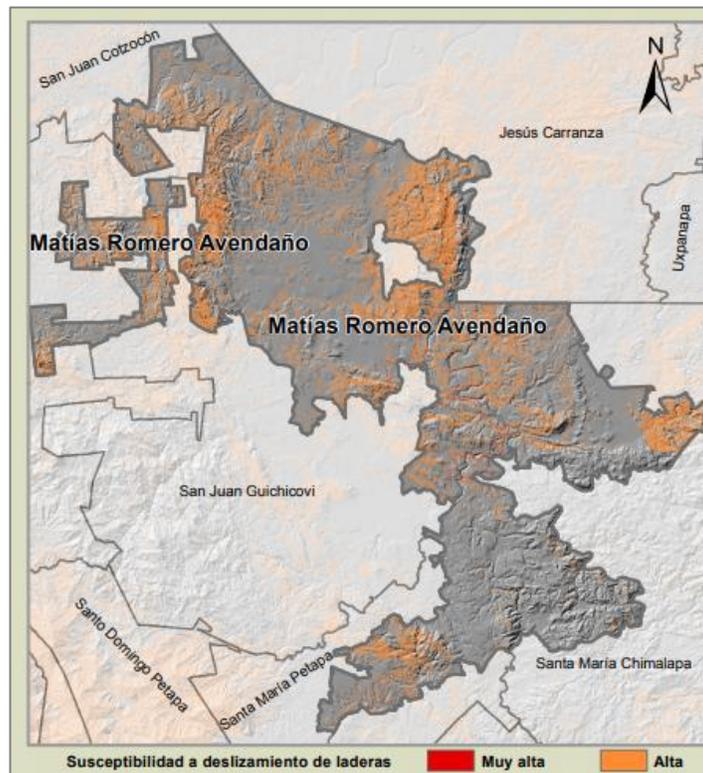


**Figura IV.6- Geomorfología del sistema ambiental.**

En cuanto a la susceptibilidad a deslizamientos, se recopiló la información del municipio de Matías Romero Avendaño, debido a que en la información pública recopilada por distintas instituciones señala que los polígonos del proyecto se localizan en este municipio.

De acuerdo con la información del Atlas Nacional de Riesgos el municipio cuenta zonas con alta susceptibilidad, los cuales se producen como consecuencia de la ruptura, por lo general, en pequeños bloques ubicados en laderas con fuertes inclinaciones, esta ruptura es propiciada por grietas u otras zonas de debilidad de la roca que reducen la resistencia del material en la pendiente y normalmente se originan en época de lluvias al saturar las arcillas localizadas en las fracturas y producirse el desprendimiento de bloques.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Figura IV.7-** Susceptibilidad al deslizamiento de laderas. Retomado de CENAPRED (2020).

#### IV.2.4 Suelos

A través de la cartografía digital del INEGI, se determinaron los tipos de suelo presentes en el sistema ambiental, determinándose la presencia de suelos luvisol y umbrisol.

**a) Luvisoles:** Su connotación proviene del latín *lavi, luo*: lavar, literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles.

**b) Umbrisol:** Su connotación proviene del latín *umbra*, que se traduce como sombra, debido a que el suelo superficial es oscuro. El material parental es material meteorizado de rocas

## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"

silíceas La predominancia de tierras en pendiente y condiciones climáticas húmedas y frescas restringen la utilización de muchos Umbrisoles al pastoreo extensivo.

**c) Vertisol:** El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo son suelos muy productivos.

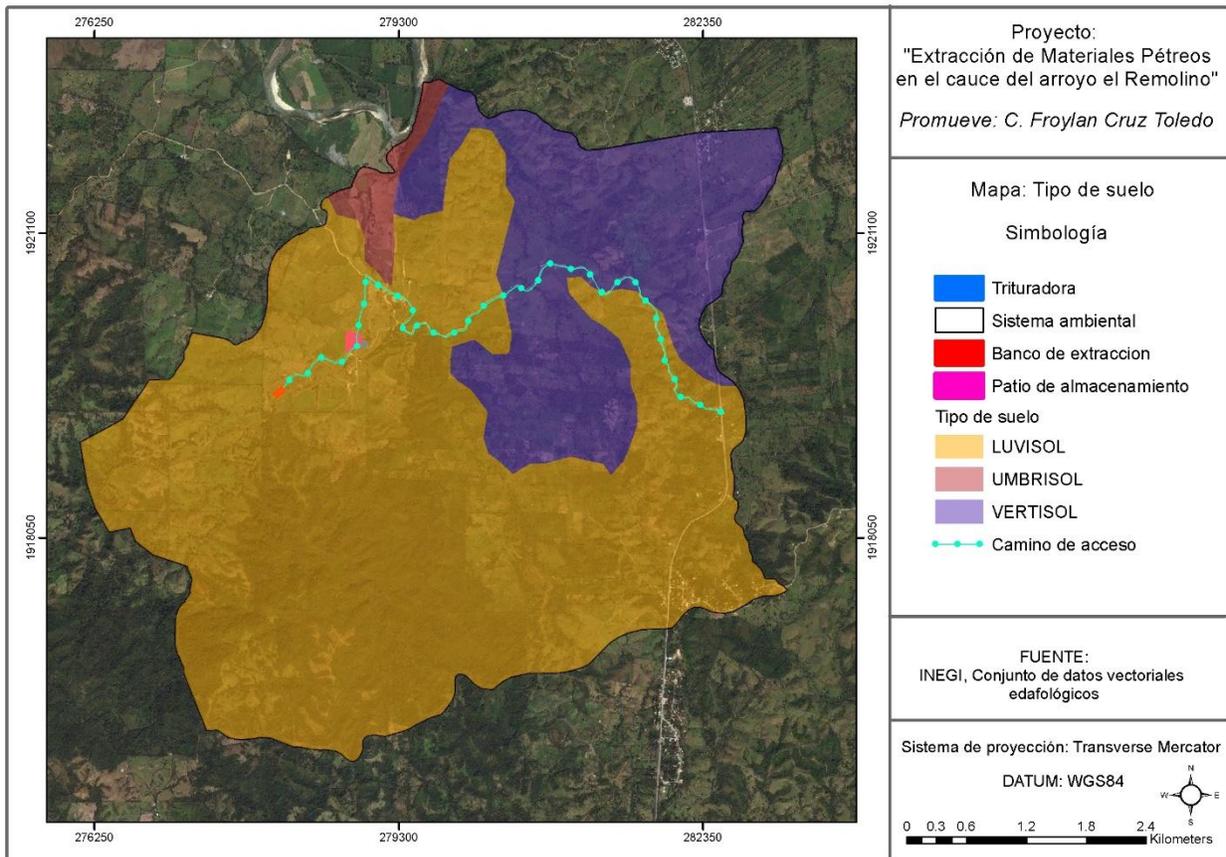


Figura IV.8- Geomorfología del sistema ambiental.

# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

### **IV.2.5 Hidrología superficial**

El sistema ambiental se localiza en la Región Hidrológica Coatzacoalcos (RH29) cuenca Río Coatzacoalcos (RH29B), subcuenca Río Jaltepec (RH29Bd). La porción norte del Istmo de Tehuantepec comprende parte de esta región hidrológica, en territorio oaxaqueño corresponde a la zona alta de la cuenca del río Coatzacoalcos, drena hacia el Golfo de México y capta los escurrimientos que se generan en la vertiente oriental de las sierras Espinazo del Diablo, Tres Picos y Atravesada. Abarca 10.4% de la superficie de la entidad. Colinda al norte con el Golfo de México, al sur con la RH-22 Tehuantepec, al este con la RH-30 Grijalva-Usumacinta y al este con la RH-28 Papaloapan. En la entidad sólo incluye a la cuenca Río Coatzacoalcos (B).

Por su parte la cuenca Río Coatzacoalcos (B) limita al sur con la cuenca Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B), ambas de la RH-22; al oeste con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH-28; al este con la cuenca Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez (E) de la RH-30; mientras que al norte penetra al estado de Veracruz-Llave. La orografía en esta región la integran geformas complejas sobresalen en la zona de Los Chimalapas las sierras Tres Picos y Atravesada, además de un complejo montañoso localizado al noroeste de Matías Romero; en el centro y noroeste de la cuenca el relieve cambia, dominan los lomeríos que alternan con reducidos valles alargados que generalmente siguen el curso de los ríos, la altitud máxima de la zona es de 1 450 msnm y corresponde a las sierras Tres Picos y Chimapán.

En promedio la precipitación total anual en la cuenca alcanza los 2 090 mm, que significan un volumen de 20 711.9 Mm<sup>3</sup>, el porcentaje de escurrimiento es de 30.4, que representa 6 292.6 Mm<sup>3</sup>. Las zonas con escorrentía mayor del 30% ocupan la mayor extensión, los factores dominantes son la baja permeabilidad del terreno y los registros de precipitación que caen dentro del intervalo de 1 500 a 3 000 mm; en estas zonas la densidad de la cubierta vegetal es media para algunos casos y densa para la mayoría de la región; debido al elevado porcentaje de escurrimiento en la cuenca, se genera una compleja red hidrográfica de tipo dendrítico que confluye en los ríos Jaltepec, Sarabia, El Corte y Uxpanapa. El río Jaltepec, que da nombre a la subcuenca nace en la sierra ubicada al noreste de San Juan Mazatlán a 1 500 msnm, inicia su recorrido con dirección norte, después de haber bajado de la sierra cambia de dirección al noreste; con una longitud aproximada de 147 km hasta su salida del estado a 50 msnm, se une al río Coatzacoalcos en el estado de Veracruz-Llave; la Estación Hidrométrica Tutla, durante el periodo 1986-1993, reportó un volumen medio anual de 1 417.96 Mm<sup>3</sup> que equivale a un gasto de 44.93 m<sup>3</sup>/seg. Coatzacoalcos por margen derecha.

Respecto a esta cuenca, las actividades económicas que se desarrollan son pesquerías de acamaya y del robalo, así como la actividad agrícola, ganadera, petrolera (petróleo, gas y azufre en la cuenca baja), de transporte e industrial.

Las problemáticas que presenta la cuenca son las siguientes:

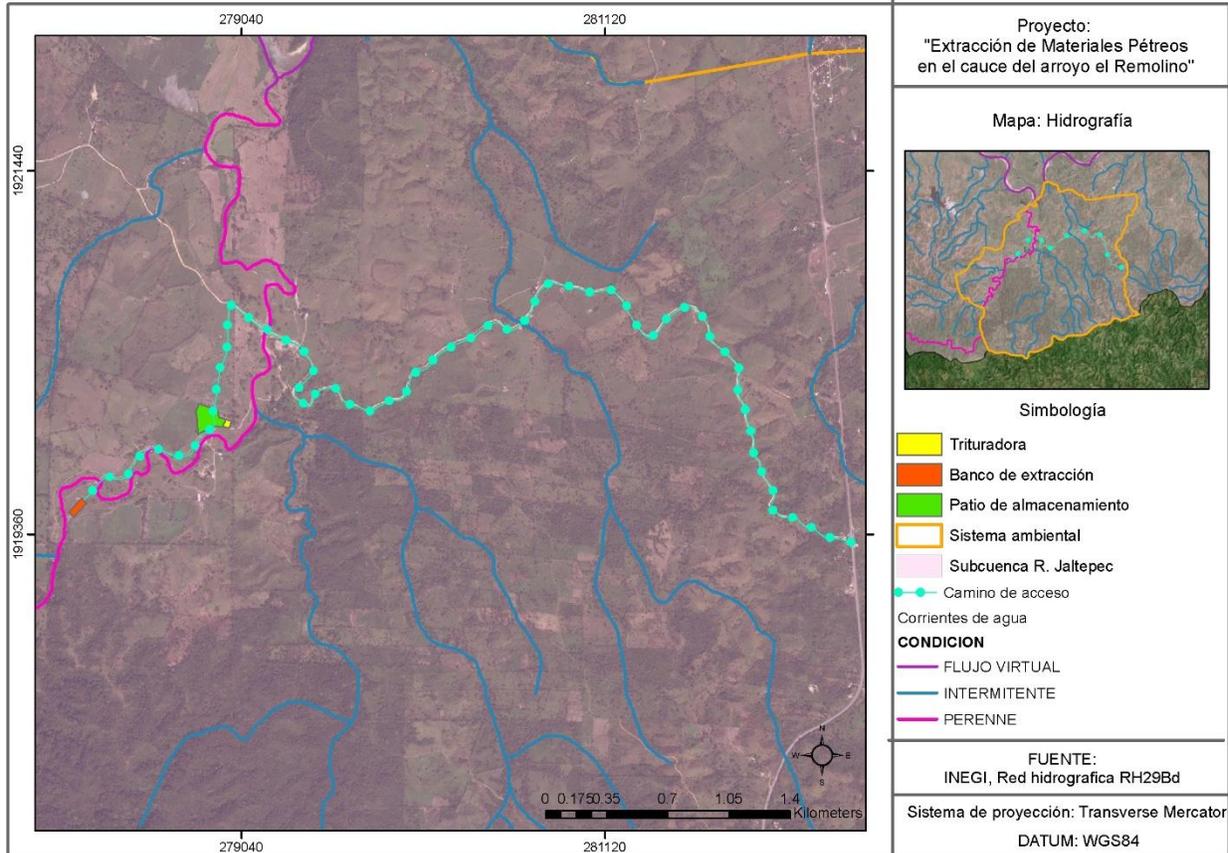
- Modificación del entorno: se presentan bien conservadas las zonas de difícil acceso, otras partes son desmontadas para cultivo. Relleno de áreas inundables (cuenca media), deforestación (cuenca alta), modificación de la vegetación natural y azolvamiento de ríos.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

Construcción de carreteras. Zona de pocos asentamientos y de recuperación, después de impactos por transformaciones ambientales.

- Contaminación: Se presenta por el uso de agroquímicos y aguas residuales.
- Uso de recursos: Sembradíos, agua para abastecimiento, uso del suelo para ganadería (cuenca media).



**Figura IV.9- Hidrología superficial del sistema ambiental**

#### **IV.2.6 Hidrología subterránea**

El sistema ambiental se localiza en los acuíferos Coatzacoalcos y Costera de Coatzacoalcos. El banco de extracción, la trituradora, el patio de almacenamiento y gran parte del camino del proyecto se sitúan en el acuífero Coatzacoalcos.

El acuífero Coatzacoalcos, definido con la clave 2013 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción nororiental del estado de Oaxaca, entre los paralelos 16° 54' y 17° 32' de la latitud norte y los meridianos 93° 59' y 95° 44' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 9,651 km<sup>2</sup>. Limita al norte con los acuíferos Cuenca Río Papaloapan y Costera de Coatzacoalcos, pertenecientes al estado de Veracruz; al este con Cintalapa, perteneciente al estado de Chiapas; al sur con los acuíferos Ostuta y Tehuantepec; al oeste y noroeste con Tuxtepec, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Este acuífero es de tipo libre, tanto en sentido vertical como horizontal, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada y espesor reducido, así como conglomerados polimícticos y areniscas. Este es el acuífero que actualmente se explota en los valles y en la planicie de inundación de los ríos Jaltepec y Blanco, principalmente mediante norias perforadas manualmente destinadas a satisfacer las necesidades del uso doméstico-abrevadero.

Debido a la alternancia de secuencias impermeables y permeables, los escurrimientos fluyen de manera rápida sin permitir su infiltración en las primeras y se infiltran en las unidades permeables. Solo en la porción baja es posible la acumulación de agua, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y de baja capacidad de almacenamiento, que presenta permeabilidad media a baja. Es común la existencia de pequeños manantiales o “lloraderos” que descargan localmente la infiltración del agua de lluvia a través de las fracturas o por el contacto con rocas impermeables. La descarga natural del acuífero, se realiza a través de manantiales y por evapotranspiración en las regiones de niveles freáticos someros.

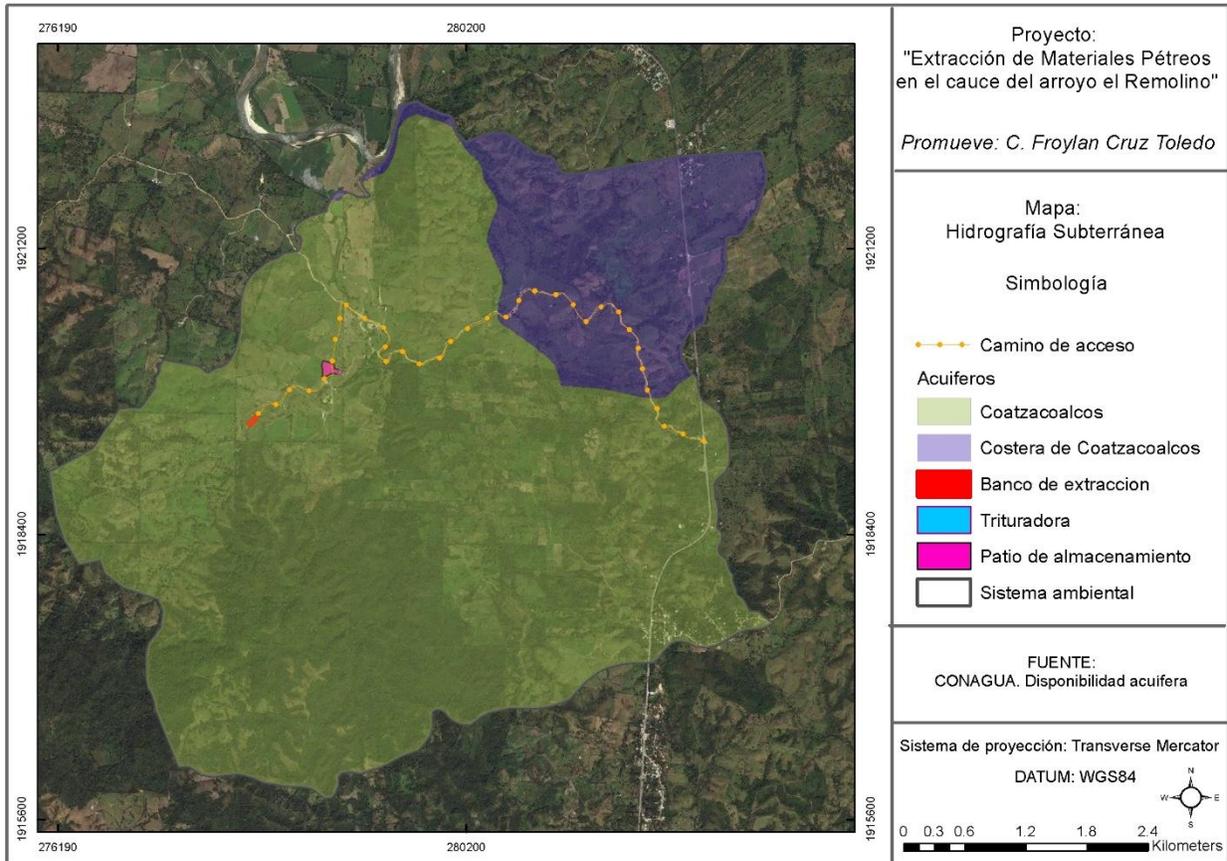
En cuanto al acuífero Costera de Coatzacoalcos se cuenta con información de la CONAGUA, que realizó estudios, exclusivamente en la zona que se encuentra en el territorio veracruzano, obteniéndose que La recarga total está constituida por la recarga natural y la recarga incidental o inducida por la aplicación de agua en las actividades humanas, tanto de origen superficial como subterránea.

La recarga natural del acuífero corresponde básicamente a los volúmenes infiltrados por agua de lluvia y recarga horizontal proveniente de las zonas de recarga. La recarga potencial por lluvia es en este caso se calcula en 2,400 Mm<sup>3</sup>/año, misma que no ocurre debido a que gran parte de la extensión del acuífero se encuentra saturada; de este modo, para la zona de aprovechamiento, la recarga real para fines de balance asciende a 172.2 Mm<sup>3</sup> (cifra determinada en la Gerencia Regional Golfo Centro).

En cuanto a la recarga inducida, de acuerdo con los estudios previos, el análisis se relaciona con el uso del agua subterránea para fines industriales, especialmente para PEMEX. Prácticamente no se describe el aprovechamiento de agua para fines agrícolas y mucho menos, el efecto del riego, en la percolación de agua infiltrada hacia el acuífero. Tampoco se conoce la magnitud ni el efecto de las fugas en las redes de distribución. En realidad, la única recarga de tipo antropogénico que cabe mencionar, es la intrusión de agua marina, debida al abatimiento de los niveles estáticos por debajo del nivel medio del mar, en las vecindades de este último; lo que genera un gradiente hidráulico negativo en dirección “tierra adentro” y contribuye a la mezcla de agua dulce con agua salada. A pesar de las evidencias relacionadas con la ocurrencia de este fenómeno, no hay cálculos de la magnitud total de los volúmenes ingresados desde el mar.

Se puede decir que en general, la zona principal de alimentación de los acuíferos se localiza en el sur, desde las partes altas de la planicie, donde se desarrollan los ríos Usapanapa y Coatzacoalcos, motivando un flujo subterráneo con rumbo franco al norte y hacia el litoral del Golfo de México.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**



**Figura IV.10-** Hidrología subterránea del sistema ambiental

### IV.3 Caracterización biótica

#### IV.3.1 Vegetación

La caracterización del sistema ambiental, se realizó a través de Sistemas de Información Geográfica, así como mediante muestreos de campo.

Para la caracterización a través de SIG se utilizó la cartografía digital del INEGI (2017): Usos de suelo y vegetación, serie VI, a través de la cual se identificaron los siguientes usos de suelo y vegetación:

**a) Pastizal inducido:** Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios,

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

Un grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

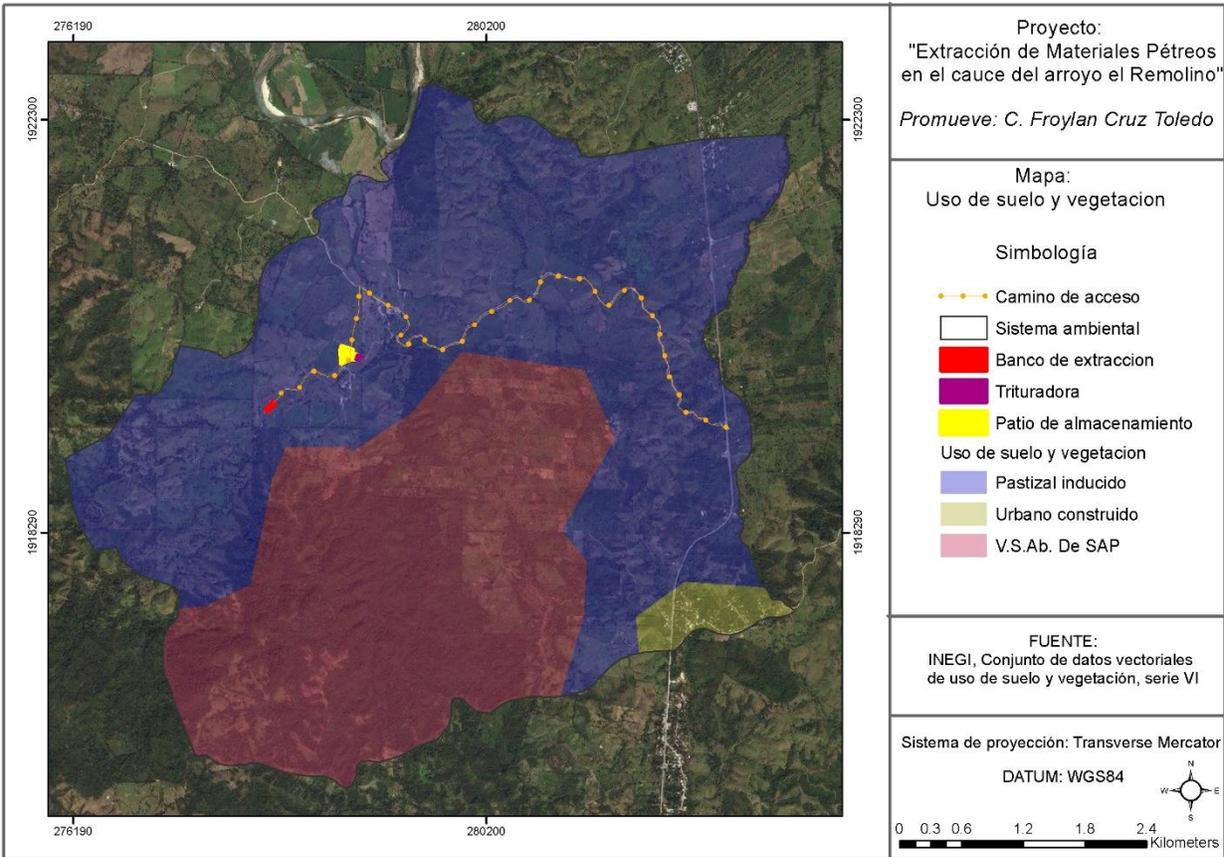
**b) Urbano construido:** Refiere a un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

**c) Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia:** Este término se refiere a uno de los estados sucesionales de la vegetación natural, considerándose el primario y secundario, este último se caracteriza por cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

La vegetación secundaria que se presenta en el sistema ambiental es de tipo arbustiva y pertenece a la comunidad de selva alta perennifolia que se presenta en las zonas más húmedas con clima A y Cw que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2 000mm (hasta 4 000 mm), temperatura media anual mayor de 20°C. Se encuentra en lugares con altitudes de 0 a 1 500m y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Los materiales geológicos de los que se derivan los suelos que habita este tipo de vegetación son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Se desarrolla mejor sobre suelos aluviales profundos y bien drenados.

En este tipo de vegetación son importantes las siguientes especies: *Terminalia amazonia* (kanxa'an, sombrerete); *Vochysia guatemalensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Sweetia panamensis* (chakte'), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (punab, caoba); *Guatteria anomala* (zopo), *Pterocarpus rohrii* (chabekte), *Brosimum alicastrum* (ramón, ox); *Ficus* sp. (matapalo); *Dialium guianense* (guapaque). También hay bromeliáceas epífitas del género *Aechmea*, *Tillandsia*, orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de los árboles y epífitas leñosas como *Ficus* spp. (laurel).

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**



**Figura IV.11.** Usos de suelo y vegetación en el sistema ambiental

Por su parte, se realizaron muestreos en los polígonos que conforman el proyecto recorriendo tanto aguas arriba y aguas debajo, así como el sistema ambiental, de manera anexa a este estudio se presenta la evidencia fotográfica, mientras que en la tabla IV.1 se enlistan las especies encontradas, el sitio donde se encontraron y su estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Norma Oficial Mexicana que tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana. De igual forma se consideró su estado en la Lista Roja de la IUCN que es un inventario mundial, que permite alertar al respecto del estado de la biodiversidad mundial y sus aplicaciones a nivel nacional permiten a los tomadores de decisiones considerar las mejores opciones para la conservación de las especies y su categoría en el CITES, cuenta con listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

**Tabla IV.1-** Vegetación observada en los muestreos.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Proyecto	SA	NOM-059-SEMARNAT-2010	*RED LIST (IUCN)	CITES
1	Acahual amarillo	<i>Melampodium divaricatum</i>		X	-	-	-
2	Barba de chivo	<i>Cleome speciosa</i>		X	-	-	-
3	Canutillo	<i>Piper hispidum</i>		X	-	Lc	-

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

4	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>		X	-	-	-
5	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	X	X	-	-	-
6	Cornezuelo	<i>Vachellia cornigera</i>		X	-	-	-
7	Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>		X	-	Lc	-
8	Frijolillo	<i>Senna obtusifolia</i>	X	X	-	Lc	-
9	Hierba San Cayetano	<i>Solanum rudepannum</i>		X	-	Lc	-
10	Mala mujer	<i>Cnidocolus multilobus</i>		X	-	Lc	-
11	Mazorquilla	<i>Senna alata</i>		X	-	Lc	-
12	Mirto	<i>Russelia sarmentosa</i>	X		-	-	-
13	Pápalo	<i>Porophyllum ruderale</i>		X	-	-	-
14	Sauce colorado	<i>Salix humboldtiana</i>		X	-	Lc	-
15	Zarza negra	<i>Mimosa pigra</i>		X	-	Lc	-

\*Las especies presentes en el sistema ambiental o en el banco de extracción, que se encuentran en la lista roja de la IUCN, corresponde a la categoría: LC: Menor preocupación/estable, esta clasificación refiere a que un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

En referencia a las especies observadas, se tiene que tres de ellas se localizan en el banco de extracción: Cinco negritos es una especie arbustiva invasora, el frijolillo es una hierba anual, es decir que nace, crece y sucumbe en el curso de un año, está catalogada como una maleza, en cuanto al mirto es un arbusto que se caracteriza por presentarse en áreas perturbadas, estas especies se caracterizan por que son removidas de manera natural con las crecidas del río, y una vez que la temporada de lluvias o el nivel del río disminuye comienza nuevamente su ciclo.

#### IV.3.2 Fauna

Para la identificación de la fauna presente en el sistema ambiental, también se realizó un muestreo en campo. Se aplicó un esfuerzo de muestreo de tres personas por día; se hicieron recorridos al azar diurnos y crepusculares para cubrir las diferentes horas de actividad de las especies, considerando las clases: Amphibia, Aves, Mammalia y Reptilia, para los cuatro grupos se aplicaron transectos de línea sin estimados de distancia en forma aleatoria dentro del área del proyecto.

Transectos. Consisten en recorrer lentamente el área de estudio o hábitat y, por lo tanto, debe hacerse solamente en zonas en que el observador puede concentrarse en los organismos y no en la seguridad de su paso. Es importante que el observador mantenga una velocidad constante (ejemplo: 100m en 10 minutos).

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Transectos de línea sin estimados de distancia. Esta es la forma más sencilla de censos de transectos, ya que permite al observador generar una lista de las especies presentes en el área de estudio o hábitat, no obstante, no puede usarse para estimar densidades, pero si provee información en cuanto a la presencia o ausencia de especies.

Aves. Para las aves se registraron todos los individuos avistados, tomando evidencias fotográficas de los individuos para su posterior identificación en gabinete. si se conocía lo suficiente del individuo avistado se le asignó el nombre científico en el momento.

Mamíferos. Para la determinación de mamíferos se recurrió al empleo de algunas técnicas indirectas como la localización e identificación de excretas, huellas, sitios de alimentación, madrigueras, entre otros, así como la observación directa de ejemplares.

Reptiles y Anfibios. Para este grupo se realizó un muestreo selectivo, el cual consiste en realizar revisiones del área especialmente bajo piedras, bordes de cuerpos de agua y remoción somera de sustratos. A los individuos registrados se les tomó evidencias fotográficas y a los organismos capturados de igual manera se le tomó fotografías y en caso de los organismos del cual se desconocía su especie se tomaron medidas biométricas para su posterior identificación en gabinete.

Peces. Se realizó el recorrido en aguas arriba y aguas abajo de los polígonos del proyecto, se observó la presencia de una especie ubicada aproximadamente a 2 km aguas arriba del banco de extracción propuesto, de tal manera que no se afectará de ninguna manera esta especie por las actividades de extracción del proyecto.

De manera anexa a este estudio, se presenta la evidencia fotográfica correspondiente, en la tabla IV.2, se enlistan las especies vistas y su estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Norma Oficial Mexicana que tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana. De igual forma se consideró su estado en la Lista Roja de la IUCN que es un inventario mundial, que permite alertar al respecto del estado de la biodiversidad mundial y sus aplicaciones a nivel nacional permiten a los tomadores de decisiones considerar las mejores opciones para la conservación de las especies:

**Tabla IV.2** Especies faunísticas avistadas en los polígonos del proyecto y/o en el sistema ambiental

Nº	Nombre común	Nombre científico	Proyecto	SA	*NOM-059-SEMARNAT-2010	**RED LIST (UICN)	***CITES
<b>AVES</b>							
1	Aguililla caminera	<i>Rupornis magnirostris</i>		X	-	Lc	II
2	Alcaraván americano	<i>Burhinus bistriatus</i>	X		-	Lc	III
3	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	X	X	-	Lc	-
4	Carpintero	<i>Dryocopus</i>		X	-	-	-

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

	lineado	<i>lineatus</i>					
5	Chara pea	<i>Psilorhinus morio</i>		X	-	Lc	-
6	Cigüeña americana	<i>Mycteria americana</i>		X	Pr	Lc	-
7	Coa violácea norteña	<i>Trogon caligatus</i>	X	X	-	Lc	-
8	Cormorán neotropical	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	X	-	Lc	-
9	Cuclillo canelo	<i>Piaya cayana</i>		X	-	Lc	-
10	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	X		-	Lc	-
11	Halcón murcielaguero	<i>Falco ruficularis</i>		X	-	Lc	II
12	Jacana norteña	<i>Jacana spinosa</i>		X	-	Lc	-
13	Loro cachetes amarillos	<i>Amazona autumnalis</i>		X	-	Lc	II
14	Loro corona azul	<i>Amazona farinosa</i>		X	Pr	Nt	II
15	Loro frente blanca	<i>Amazona albifrons</i>		X	Pr	Lc	II
16	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X	-	Lc	-
17	Paloma morada	<i>Patagioenas flavirostris</i>		X	-	Lc	-
18	Papamoscas rayado común	<i>Myiodynastes luteiventris</i>		X	-	Lc	-
19	Pijije alas blancas	<i>Dendrocygna autumnalis</i>		X	-	Lc	III
20	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X	-	Lc	-
21	Saltador común	<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	-	Lc	-
22	Semillero brincador	<i>Volatinia jacarina</i>	X	X	-	Lc	-
23	Semillero de collar	<i>Sporophila moreletii</i>	X	X	-	Lc	-
24	Tangara alas amarillas	<i>Thraupis abbas</i>		X	-	Lc	-
25	Tangara azulgris	<i>Thraupis episcopus</i>		X	-	Lc	-
26	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X	-	Lc	-
27	Titira pico negro	<i>Tityra inquisitor</i>		X	-	Lc	-
28	Titira puerquito	<i>Tityra semifasciata</i>		X	-	Lc	-
29	Tortolita canela	<i>Columbina talpacoti</i>	X	X	-	Lc	-
30	Tucán	<i>Ramphastos</i>		X	A	Lc	II

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		<i>sulfuratus</i>					
<b>31</b>	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>		X	-	Lc	-
<b>32</b>	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>		X	-	Lc	-
<b>MAMÍFEROS</b>							
<b>33</b>	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>		X	-	Lc	-
<b>REPTILES</b>							
<b>34</b>	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>		X	Pr	Lc	-
<b>PECES</b>							
<b>35</b>	Guatopote	<i>Poeciliopsis fasciata</i>		X	-	Lc	-

\*\*Las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentran listadas en las siguientes categorías: Pr: Sujeta a protección especial y A: amenazada

\*\*Las especies presentes en el sistema ambiental o en algún polígono del proyecto, que se encuentran en la lista roja de la IUCN, corresponde a la categoría: LC: Menor preocupación/estable, esta clasificación refiere a que un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

\*\*\*Los apéndices que maneja el CITES, incluyen el animal o planta entero, vivo o muerto. El Apéndice I: Incluye especies en peligro de extinción, el comercio de individuos de estas especies se permite solamente en circunstancias excepcionales; el Apéndice II: Incluye especies amenazadas con poblaciones que se han visto muy reducidas, aunque no están en peligro extinción, aplicando los controles necesarios para su comercialización, por su parte el Apéndice III: Incluye especies que están amenazadas al menos en un país (y hasta en peligro de extinción a nivel local), y que han solicitado a las partes del tratado ayuda para controlar el comercio en ellas.

#### **IV.4 Paisaje**

El estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente. Esta manifestación externa del territorio, es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico.

En este contexto, en el que el paisaje se considera como uno de los recursos ambientales que condicionan el planeamiento de las actividades humanas y su estudio adquiere una finalidad muy concreta: el establecimiento del interés paisajístico para la conservación del territorio. Debido a esto se considera oportuno integrar al paisaje en la evaluación de impacto ambiental.

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

No obstante, la definición de *paisaje* ha sido estudiada con gran amplitud, entendiendo generalmente, por paisaje a la naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, escenario, ambiente cotidiano, entorno del punto, pero ante todo y en todos los casos, el paisaje es manifestación externa, imagen y sensación de disfrute o apreciación. Existe toda una jerarquía de unidades de paisaje de distintas dimensiones, desde las grandes unidades, las fajas de paisajes que atraviesan el continente (como, por ejemplo, taiga, pradera, Sahel, desierto) hasta unidades paisajísticas cada vez más pequeñas, como fragmentos de rocas diminutos que integran los paisajes singulares como los intersticios entre las piedras de un mosaico.

Debido a lo mencionado se presenta cierta complejidad a la hora de evaluar al paisaje, por lo que se han considerado diversas metodologías para evaluar el presente proyecto, siendo la metodología desarrollada por Frugone (2009) la aplicada para el presente proyecto. La evaluación de Frugone (2009) es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.*, (1992) que se concentra en la evaluación visual del paisaje y cuyo objetivo se centra en su valor escénico intrínseco (calidad visual) y su grado de vulnerabilidad (fragilidad visual). La propuesta de Frugone (2009) caracteriza el paisaje en función de los siguientes conceptos y matrices:

#### **a) Calidad del paisaje**

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. La metodología plantea la evaluación de la calidad visual a través de considerar los factores que componen el paisaje, tales como el componente abiótico, biótico, estético y humano; dichos factores fueron analizados y calificados de acuerdo a sus características particulares.

**Tabla IV.3.** Matriz de evaluación para la calidad del paisaje.

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 0</i>
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, pero similar a otros en la región	Bastante común en la
	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor= 20</i>	<i>Valor = 10</i>
ACTUACION HUMANA (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor=10</i>	<i>Valor= 0</i>

En las figuras IV.12, IV.13 y IV.14, se presentan las fotografías consideradas para la evaluación de la calidad del paisaje

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Figura IV.12.** Fotografía del sistema ambiental considerada para la evaluación del paisaje.



**Figura IV.13** Fotografía del SA considerada para la evaluación del paisaje.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Figura IV.14** Fotografía del SA considerada para la evaluación del paisaje.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en la tabla IV.4 y la interpretación de los resultados de acuerdo con la metodología de Frugone (2015), para la evaluación de la Calidad Visual se clasifican de acuerdo a la clase correspondiente:

- Alta: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).
- Media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).
- Baja: áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**Tabla IV.4** Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje.

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
10	30	10	30	50	30	20	30
<b>CALIDAD VISUAL = 210 Alta</b>							

**b) Fragilidad visual del paisaje**

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Dicho de otro modo, la fragilidad visual es el grado de deterioro de la calidad que experimenta un paisaje por la introducción en él de una determinada actividad; así, paisajes con baja fragilidad son capaces de permitir el desarrollo de una actividad sin que se modifiquen sus valores iniciales de calidad.

**Tabla IV.5** Matriz de evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
<b>Biofísicos</b>	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. <i>Valor = 30</i>	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. <i>Valor = 20</i>	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. <i>Valor = 10</i>
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. <i>Valor = 30</i>	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo. <i>Valor = 20</i>	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. <i>Valor = 10</i>
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes. <i>Valor = 30</i>	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes. <i>Valor = 20</i>	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. <i>Valor = 10</i>
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin <i>Valor = 30</i>	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos. <i>Valor = 20</i>	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m <i>Valor = 10</i>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		vegetación. <i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringido.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>

La interpretación de los resultados obtenidos para este apartado es el siguiente:

A partir de los valores que se pueden obtener en la evaluación del paisaje, se presentan las siguientes categorías:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Las fotografías consideradas para la evaluación de la fragilidad corresponden a las figuras IV.15, IV.16.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Figura IV.15** Fotografía del paisaje para evaluación de la fragilidad paisajística.



**Figura IV.16** Fotografía del paisaje para evaluación de la fragilidad paisajística.

## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

### Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

Los resultados obtenidos de la evaluación de la fragilidad para el presente proyecto se presentan a continuación:

**Tabla IV.6** Resultados de la fragilidad paisajística.

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
10	20	20	20	30	10	20	20	10
<b>Media: 10 Media</b>								

### C) Capacidad de Absorción Visual

La capacidad de absorción visual es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones sin detrimento de su calidad visual, su evaluación incluye las siguientes variables.

**Tabla IV.7** Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual.

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
<b>Pendientes (S)</b>	Poco inclinado (0-25%) <i>Valor = 3</i>	Inclinado suave (25-55%) <i>Valor = 2</i>	Inclinado (> 55%) <i>Valor = 1</i>
<b>Diversidad vegetal (D)</b>	Diversificada e interesante. <i>Valor = 3</i>	Mediana diversidad, repoblaciones. <i>Valor = 2</i>	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica. <i>Valor = 1</i>
<b>Erosionabilidad del suelo (E)</b>	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. <i>Valor = 3</i>	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. <i>Valor = 2</i>	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. <i>Valor = 1</i>
<b>Contraste suelo/vegetación (V)</b>	Alto contraste visual entre suelo y vegetación. <i>Valor = 3</i>	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación. <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación <i>Valor = 1</i>
<b>Vegetación, potencial de regeneración (R)</b>	Alto potencial de regeneración. <i>Valor = 3</i>	Potencial de regeneración medio. <i>Valor = 2</i>	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo. <i>Valor = 1</i>
<b>Contraste suelo/roca (C)</b>	Contraste alto <i>Valor = 3</i>	Contraste moderado <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo <i>Valor = 1</i>

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{C.A.V.} = \text{S} \times (\text{E} + \text{R} + \text{D} + \text{C} + \text{V}),$$

Donde:

S: Pendientes;

D: Diversidad vegetal;

E: Erosionabilidad del suelo;

V: Contraste suelo/vegetación;

R: Vegetación, potencial de regeneración y,

C: Contraste suelo/roca.

Las categorías que se establecen para la CAV son las siguientes:

- Alta: >30
- Media: 15-30.
- Baja:<15

Las fotografías consideradas para la evaluación de la calidad paisajística se presentan en las figuras IV.17, IV.18 y IV.19



**Figura IV.17** Fotografía del paisaje para evaluación de la capacidad de absorción visual.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Figura IV.18** Fotografía del paisaje para evaluación de la CAV.



**Figura IV.19** Fotografía del paisaje del sistema ambiental para la evaluación de la CAV.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

La tabla IV.8 muestra los resultados de la CAV obtenidos para el presente proyecto:

**Tabla IV.8** Resultados de la CAV.

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
3	2	2	2	2	2
<b>Media = 36 Alta</b>					

#### **IV. 5 Medio socioeconómico**

En el presente documento es necesario mencionar que de acuerdo con la cartografía digital que maneja el INEGI (marco geoestadístico, septiembre 2019), el banco de extracción del proyecto, patio de almacenamiento y polígono donde se ubicará la trituradora se localizan en la municipalidad de Matías Romero Avendaño, sin embargo, todos los documentos que acreditan la legal posesión del predio hacen referencia a qué éste se ubica en el municipio de San Juan Mazatlán, debido a ello en la presente caracterización socioeconómica se exponen información referente a San Juan Mazatlán, distrito Mixe, Oaxaca. En anexo 1 se presenta constancia de posesión emitida por el Síndico Municipal de San Juan Mazatlán, con la cual se acredita legalmente que el sitio donde se contempla el proyecto pertenece a ese municipio, misma que fue creada por Decreto Expropiatorio de fecha 12 de julio de 1961, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 del mismo mes y año (Página 4 del Decreto), Decreto que se presenta en el mismo anexo de manera impresa; por lo anterior toda la información que se expone en el presente estudio es referente a este municipio.

El municipio de San Juan Mazatlán pertenece al Distrito Mixe y se localiza en la Sierra Norte del Estado de Oaxaca; la cabecera municipal se encuentra en las coordenadas 95°26'33" de longitud oeste, 17°01'42" de latitud norte y a 520 msnm.

Las colindancias del municipio, son: al Norte con San Juan Cotzocón; al Sur con Guevéa de Humbolt, San Lucas Camotlán, Santiago Ixcuintepéc, Santiago Lachiguirí y Santo Domingo Petapa; al Oeste con San Juan Cotzocón, San Miguel Quetzaltepec y Santa María Alotepec; y, al Este con San Juan Guichicovi y Matías Romero. La distancia que tiene de la cabecera municipal al entronque con la carretera federal 147 “Tuxtepec–Entronque Palomares” es de 63 km y hasta la ciudad capital del Estado es de 395 km.

Las principales localidades del municipio son: la cabecera municipal San Juan Mazatlán, Constitución Mexicana, General Felipe Ángeles, Santiago Malatepec, San José de las Flores.

##### **a) Demografía:**

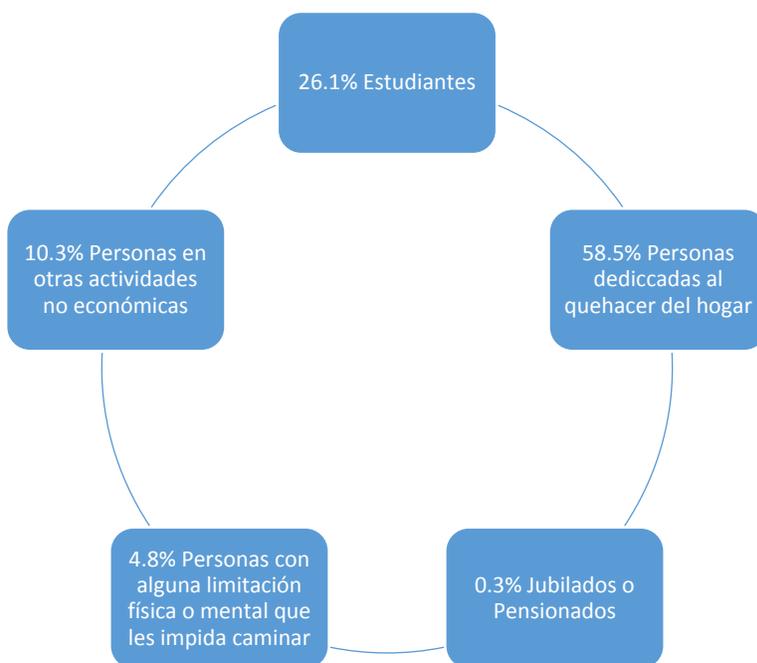
De acuerdo con la información del censo de población y vivienda (INEGI), la población municipal para el año 2005 era de 16, 138 habitantes, mientras que para el año 2010 ascendió a 17, 100 habitantes. Para el año 2015, se estimó que la población municipal alcanzaría los 19, 163 habitantes con una relación hombres-mujeres de 97.7. La densidad de población se determinó en 10.47 habitantes/km<sup>2</sup>.

## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

### Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

#### b) Población económicamente activa

Para el año 2015, el 36.6% de la población era económicamente activa, del cual el 10.3% eran mujeres, por su parte, la población no económicamente activa (PNEA) era del 63% y se distribuía en los siguientes grupos:



Las actividades económicas que se desarrollan en el municipio son las siguientes:

**Tabla IV.9** Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad

Sector	Actividad	Población
<b>Primario</b>	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	4005
<b>Secundario</b>	Minería	9
	Construcción	258
	Industrias manufactureras	139
<b>Terciario</b>	Comercio al por mayor	14
	Comercio al por menor	143
	Transportes, correos y almacenamientos	50
	Servicios financieros y de seguros	18
	Servicios profesionales, científicos y técnicos	14
	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	23
	Servicios educativos	58
	Servicios de salud y de asistencia	31
	Servicios de esparcimientos culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	10
	Servicios de alojamientos temporal y de preparación de alimentos y bebidas	188
	Otros servicios excepto actividades de gobierno	99

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Actividades del gobierno y de organismo internacionales y territoriales	64
No especificado	49

En cuanto a la agricultura cabe mencionar que predomina el tipo tradicional, en la cual se practica la técnica de rosa-tumba- quema y, el cultivo de las tierras en la zona centro – oriente del territorio municipal es mediante la aplicación del arado con tracción animal, y solo en pequeñas áreas se aplica tecnología moderna, como son: el tractor y sembradora mecánicas. El resultado de esta situación es una baja producción y productividad de la producción agrícola, en esa micro región.

#### **c) Migración**

El municipio de San Juan Mazatlán se ve afectado por efectos de la migración, la población se ve en la necesidad de desplazarse principalmente a Estados Unidos de América, y a otros estados del norte de la República en busca del trabajo y mejores condiciones de vida.

#### **d) Vivienda:**

De acuerdo con el censo de población y vivienda, para el año 2010, el municipio contaba con 3, 841 viviendas, de las cuales 1, 432 presentaban piso de tierra, 163 contaban con techos endebles y 957 con muros endebles, y 2, 164 viviendas contaban con algún nivel de hacinamiento.

De igual forma el 20.94% de las viviendas no contaban con luz eléctrica, 40.83% no contaban con agua entubada, el 61% de las viviendas no contaban con drenaje, el 86.03% de las viviendas usaban leña y carbón para cocinar y el 3.38% no contaba con sanitario.

Para el año 2015, se estimó un total de 4, 772 viviendas, de las cuales el 13.1% de las viviendas contaría con agua entubada, el 67.5% con drenaje, el 98.0% con servicio sanitario y el 96.1% con electricidad.

#### **e) Pobreza e indicadores de carencias sociales:**

Para el 2010, la medición de la pobreza para el municipio fue el siguiente:

**Tabla IV.10** Medición de la pobreza en San Juan Mazatlán.

<b>Rubro</b>	<b>Personas</b>	<b>%</b>
Población total municipal	17, 016	100
Población en situación de pobreza	14, 468	85.03
Pobreza extrema	7, 076	41.59
Pobreza extrema y sin acceso a la alimentación	3, 833	22.52
Pobreza moderada	7, 392	43.44
Vulnerables por carencia social	2, 531	14.87
Vulnerables por ingreso	09	0.05
No pobres y no vulnerables	08	0.05

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Por su parte los indicadores de carencia social para ese mismo año arrojaron los siguientes resultados:

**Tabla IV.11** Medición de la pobreza en San Juan Mazatlán

<b>Indicador</b>	<b>Población</b>	<b>%</b>
Rezago educativo	6, 274	36.87
Carencia por acceso a los servicios de salud	4, 370	25.68
Carencia por acceso a la seguridad social	16, 150	94.92
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	5, 971	35.09
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	14, 466	85.01
Carencia por acceso a la alimentación	5, 953	34.99

#### **IV.6 Diagnóstico ambiental**

Este apartado tiene como finalidad presentar un análisis de las condiciones actuales del sitio, así como de sus tendencias de desarrollo, identificando y analizando el comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que se pudieran presentar en la zona ya sea por el aumento demográfico o por la intensidad de las actividades productivas, considerando líneas de tiempo y espacio.

El diagnóstico ambiental se desarrolla considerando criterios de valoración que identifiquen las características o elementos significativos que integran al sistema, los criterios de valoración considerados son los siguientes:

##### Criterios normativos:

Para ello se retoma lo expuesto en el capítulo III, que contempla:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, esta norma se considera debido a que se presentan 3 especies bajo el criterio de protección y una bajo la categoría de amenazada.

##### Criterios de diversidad:

El sistema ambiental cuenta con poca diversidad, debido a que se presentan 3 tipos de uso de suelo, la mayor parte de la superficie es ocupada por el pastizal inducido, continuando con la vegetación secundaria arbustiva de selva alta caducifolia y en menor superficie los asentamientos humanos (urbano construido). Considerando los dos tipos de vegetación presentes, se tiene que esta superficie ha estado sometida a condiciones de disturbio, el pastizal inducido, se presenta por fenómenos naturales, así como por la modificación que ejercen las actividades económicas primarias, como son la agricultura, ganadería, pastoreo,

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

entre otras, sin embargo a pesar de que la mayor parte de la población se desarrolla en el sector económico primario, la agricultura es de tipo tradicional. Por su parte la vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia, se desarrolla como un proceso de recuperación, después de un disturbio natural o antrópico. Las actividades del proyecto se desarrollarán en un uso de suelo de tipo pastizal inducido, por lo que no se prevén cambios en la tendencia de desarrollo que actualmente se desarrolla.

#### **Criterios de conservación:**

El sistema ambiental presenta un estado de conservación intermedio debido a que la vegetación que se presenta es característica de un proceso de recuperación de un disturbio, por su parte, la presencia de especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT, muestra la adaptación y supervivencia de estas especies. Se estima que el sistema ambiental continuará en esta tendencia de conservación/degradación a mediano plazo y a un ritmo lento; el principal factor que determina esta tendencia del SA son las actividades antrópicas.

#### **Rareza:**

De manera específica, el polígono del proyecto, presenta características con gran similitud a las superficies contiguas, por lo que no se considera una superficie con singularidad o rareza. De manera general el sistema ambiental está integrado de variables semejantes: clima, vegetación, tipos de suelo, etc., por lo que no se consideran criterios de rareza o singularidad.

#### **Naturalidad:**

El estado de conservación del sistema ambiental se considera intermedio, debido a que se presenta una amplia superficie de selva alta caducifolia, se cuenta con variables climáticas, orográficas y edáficas que permiten mantener esta naturalidad o en su caso su recuperación.

#### **Grado de vulnerabilidad y aislamiento:**

Los elementos del sistema ambiental que cuentan con un grado de vulnerabilidad, son las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se distribuyen en diversas áreas del sistema, para los grupos faunísticos se cuenta con diversos conectores, que permiten su interacción en toda la superficie del sistema ambiental, tales como ríos, veredas, especies que permiten el desarrollo de la cadena trófica, etc., por su parte, la vegetación presenta algunas restricciones de conectividad, como son la presencia de actividades agrícolas.

#### **Calidad del sistema ambiental:**

La calidad del sistema ambiental se determinó a través de la evaluación del paisaje, en la que se consideran los componentes que le otorgan calidad visual, fragilidad y la capacidad de absorber o mitigar los disturbios, en esta se determinó que el sistema presenta buenos elementos para absorber os disturbios, es decir al desarrollarse el proyecto el sistema presentará una escasa modificación de sus valores iniciales, lo cual está determinado principalmente por la orografía y la vegetación del sistema.

# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

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

Un Impacto Ambiental sucede cuando una acción o una actividad produce alteraciones, favorables o desfavorables en el ambiente o en alguno de sus componentes. Dichas alteraciones pueden ser ocasionadas la generación de una actividad económica, un proyecto, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicancias ambientales. En general el efecto ambiental viene ser el cambio de un parámetro ambiental dentro de un periodo determinado y de un área definida

En el presente capítulo se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generaran durante las etapas de Preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del proyecto “Extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”. Los resultados encontrados en este capítulo ayudan a generar los escenarios resultantes de la generación del proyecto en el sistema local.

La identificación y evaluación de impactos ambientales es parte fundamental del presente estudio, pues constituye la base para la elaboración y planteamiento de las medidas que permitirán, prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos y la potenciación de los impactos positivos, para la protección y conservación del medio ambiente.

#### **V.1 Identificación de impactos.**

La evaluación de los impactos depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, por lo que se hace necesario conocer cada una de las actividades que se realizaran en cada una de las etapas del proyecto. Así mismo es necesario conocer el estado actual de las características físicas, biológicas, sociales y económicas del área del proyecto, el uso de suelo del sitio involucrado, con esto constituirá la base para la elaboración y desarrollo del método seleccionado para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos ambientales.

En el caso del proyecto “Extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”, como su nombre lo indica se trata de un proyecto de extracción en el arroyo El Remolino perteneciente al municipio de San Juan Mazatlán las actividades de extracción se llevarán a cabo durante los meses de diciembre a mayo, debido a que en estos meses se presenta el periodo de estiaje y el caudal del río disminuye al no presentarse las lluvias en la zona. Asimismo, el sitio del banco presenta vegetación dispersa y escasa, las cuales corresponden a vegetación de caracter arbustivo y herbáceas: *Lantana camara*, *Senna obtusifolia* y *Russelia sarmentosa*, las cuales con las crecidas del arroyo esta se pierde y una vez que el nivel del agua disminuye este tipo de maleza y arbustos se renuevan, por lo que en caso de requerirse se procederá al deshierbe y retiro de maleza con herramienta manual.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

La metodología seleccionada para este caso en particular para identificar y evaluar los impactos que se generarán durante las actividades que contempla este proyecto se presenta la aplicación de dos métodos los cuales son:

- I. La matriz de interacción proyecto – ambiente (Matriz modificada de Leopold).
- II. Uso de indicadores.

Se optó por utilizar estas técnicas, debido a que ambas se complementan y enriquecen los resultados de la evaluación de los impactos, así como por su utilidad y aplicación a una gran diversidad de proyectos de distinto carácter.

### **V.2 Caracterización de los impactos.**

Para la evaluación de los impactos que se pueden ocasionar durante la realización del proyecto, se tomaron en cuenta las actividades que se llevaran a cabo en las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del proyecto. Así mismo es de mucha importancia identificar los componentes ambientales afectados y los parámetros ambientales involucrados. En la Tabla V.1 se enlistan los parámetros ambientales y los componentes ambientales afectados por la realización del proyecto.

**Tabla V.1.**Lista de parámetros ambientales.

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Parámetro Ambiental</b>	<b>Componente ambiental afectado</b>
<b>Preparación del sitio</b>	Mantenimiento del camino de acceso existente.	Generación de ruido	AIRE
		Generación de partículas de polvo	
		Emisiones a la atmosfera	
		Demanda hídrica por riego	AGUA
		Compactación del suelo	SUELO
		Alteración de la calidad visual.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
	Delimitación del patio de almacenamiento, polígono de la trituradora y banco de material pétreo.	Generación de ruido	AIRE
		Alteración de la calidad visual.	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
	Limpieza del sitio por RSU.	Generación de RSU	SUELO-AGUA
		Alteración de la calidad visual	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

	Aplicación de medidas de prevención y mitigación	Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
<b>Construcción</b>	Por la naturaleza del proyecto no se requirió de la generación de esta etapa.		
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Extracción de material pétreo	Generación de ruido	AIRE
		Emisiones a la atmosfera	
		Generación de partículas de polvo	
		Demanda hídrica por riego	AGUA
		Contaminación por derrame accidental	
		Posible modificación del cauce del río	
		Compactación del suelo	SUELO
		Contaminación por derrame accidental	
		Disminución de la infiltración	
		Generación de RSU	SUELO-AGUA
		Ahuyentamiento de fauna	FAUNA
		Alteración de la calidad visual	PAISAJE
	Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO	
	Mejora de la economía de la zona.		
	Carga y traslado del material pétreo al patio de almacenamiento	Generación de ruido	AIRE
		Emisiones a la atmosfera	
		Generación de partículas de polvo	
		Demanda hídrica por riego	AGUA
		Compactación del suelo	SUELO
		Disminución de la infiltración	
		Generación de RSU	
		Ahuyentamiento de fauna	FAUNA
		Alteración de la calidad visual	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
Mejora de la economía de la zona.			

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

	Separación y almacenamiento de grava y arena.	Generación de ruido	AIRE
		Emisiones a la atmosfera	
		Generación de partículas de polvo	
		Demanda hídrica por riego	AGUA
		Generación de RSU	SUELO-AGUA
		Ahuyentamiento de fauna	FAUNA
		Alteración de la calidad visual	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Mejora de la economía de la zona.	
	Instalación y operación de una trituradora.	Generación de ruido	AIRE
		Emisiones a la atmosfera	
		Generación de partículas de polvo	
		Demanda hídrica por riego	AGUA
		Generación de RSU	SUELO-AGUA
		Ahuyentamiento de fauna	FAUNA
		Alteración de la calidad visual	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
		Mejora de la economía de la zona.	
	Mantenimiento de maquinaria y equipo.	Generación de empleos directos e indirectos.	Estas actividades no afectarán a los componentes ambientales ya que se llevarán a cabo en talleres autorizados
		Mejora de la economía de la zona.	
	Conformación de taludes.	Generación de ruido	AIRE
		Emisiones a la atmosfera	
		Generación de partículas de polvo	
		Demanda hídrica por riego	AGUA
Generación de RSU		SUELO-AGUA	
Alteración de la calidad visual		PAISAJE	
Generación de empleos directos e indirectos.		SOCIOECONOMICO	
Aplicación de medidas de prevención y mitigación	Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO	
Abandono	Conformación de taludes.	Generación de ruido	AIRE
		Emisiones a la atmosfera	
		Generación de partículas de	

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		polvo	
		Demanda hídrica por riego	AGUA
		Alteración de la calidad visual	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
	Retiro de maquinaria y equipo.	Generación de ruido	AIRE
		Emisiones a la atmosfera	
		Alteración de la calidad visual	PAISAJE
		Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO
	Aplicación de medidas de prevención y mitigación.	Generación de empleos directos e indirectos.	SOCIOECONOMICO

**V.2.1 Matriz de interacción.**

La metodología seleccionada para la evaluación de este proyecto es la matriz modificada de Leopold; la cual su estructura favorece la facilidad de identificación y ponderación de los impactos ambientales negativos y positivos generados por las actividades del proyecto, así como la visualización de las características de cada impacto de acuerdo con los criterios seleccionados; reconociéndose como una herramienta practica y definitiva en cuestión de realizar tanto un análisis puntual por componente ambiental y/o actividad, como un análisis general que permita obtener resultados que serán de gran utilidad en capítulos posteriores.

En la siguiente tabla se muestran la matriz utilizada, en las filas conformada por los impactos ambientales identificados y en las columnas por las actividades del proyecto. En dicha matriz se analizaron las interacciones posibles en cada una de las actividades del proyecto.

Con dicho análisis realizado se identificaron un total de 184 interacciones, de las cuales 15 corresponden a la etapa de preparación del sitio, en el caso de la etapa de construcción esta no se considera debido a la naturaleza del proyecto puesto que no implica la construcción de ningún tipo de obra civil; se identificaron 58 interacciones en la etapa de operación y mantenimiento en dicha etapa se llevaran a cabo la mayoría de interacciones y las más relevantes para el proyecto; y para el caso de la etapa de abandono se identificaron 11 interacciones ya que se realizarán acciones para un correcto abandono del sitio.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**



**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**Tabla V.2.**Matriz de interacción de impactos.

			ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO														
			Preparación del sitio.				Operación y Mantenimiento					Abandono					
Área Potencialmente Receptora de Impactos	COMPONENTES	POSIBLES IMPACTOS	Mantenimiento del camino de acceso existente	Delimitación del patio de almacenamiento, polígono de la trituradora y banco de material pétreo.	Limpieza del sitio por RSU.	Aplicación de medidas de prevención y mitigación.	Extracción de material pétreo.	Carga y traslado del material pétreo al patio de almacenamiento.	Separación y almacenamiento de grava y arena.	Instalación y operación de una trituradora.	Mantenimiento de maquinaria.	Conformación de taludes	Aplicación de medidas de prevención y mitigación.	Conformación de taludes.	Retiro de maquinaria y equipo.	Aplicación de medidas de prevención y mitigación.	
	Medio Biótico	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna.					X	X	X	X						
AIRE		Generación de ruido	X	X			X	X	X	X		X		X	X		
		Emisiones a la atmosfera.	X				X	X	X	X		X		X	X		
		Generación de partículas de polvo.	X				X	X	X	X		X		X			
Medio Abiótico		SUELO	Compactación del suelo	X				X	X								
			Disminución de la infiltración					X	X								
			Contaminación por posibles derrames accidentales.					X									
		AGUA	Contaminación por manejo inadecuado de RSU.			X		X	X	X	X		X				
			Demanda hídrica por riego.	X				X	X	X	X		X		X		
			Contaminación por posibles derrames accidentales.					X									
			Contaminación por manejo inadecuado de			X		X	X	X		X					

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

			RSU														
			Posible modificación del cauce del río					X									
	Medio Perceptual	PAISAJE	Alteración de la calidad visual	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	
			Medio Socioeconómico	SOCIOECONOMICO	Generación de empleos directos e indirectos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Mejora de la economía de la zona.						X	X	X	X	X					



## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

### **V.2.2 Indicadores de impacto.**

Los indicadores ambientales deben, como su nombre lo sugiere, indicar o dar a entender algo con indicios o señales sobre algún aspecto del ambiente. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define a un indicador como un parámetro o un valor derivado de parámetros que proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro mismo. El indicador de impacto ambiental es el elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto, en lo cualitativo y si es posible, cuantitativo; o lo que es lo mismo, aquella expresión que permite representar el impacto o alteración, por lo que debe ser capaz de representar el estado del factor que se pretende valorar numéricamente

La naturaleza de los indicadores le confiere dos grandes virtudes: primero, la capacidad de simplificar sustancialmente la visión de un fenómeno o situación, y segundo, la posibilidad de comunicar, de una manera sencilla, información científica y técnica. Para definir los indicadores debe considerarse lo siguiente:

1. **Representatividad:** Grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
2. **Relevancia:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
3. **Excluyente:** No existe una superposición entre los distintos indicadores.
4. **Cuantificable:** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
5. **Fácil identificación:** Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

### **V.2.3 Lista indicativa de indicadores de impacto.**

Con base en lo anterior, los siguientes indicadores fueron identificados como apropiados para el monitoreo de las actividades de este proyecto y la reducción o control de su efecto sobre el ambiente:

**Tabla V.3.**Indicadores de impactos.

<b>Parámetro Ambiental</b>	<b>Unidad</b>	<b>Forma de evaluar</b>
Contaminación del suelo	ppm	En caso de derrame accidental, concentración de contaminantes en el suelo.
Contaminación del agua	pH	En caso de contaminación, se realizará un análisis de la calidad del agua.
Calidad del aire	ppm	Concentración de contaminantes provenientes de escape de vehículos por el transporte de material.
Ruido	dB	Niveles de ruido ambiental.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Empleo y actividades económicas	y	Número de trabajos	Empleos directos generados y estimación de empleos indirectos.
---------------------------------	---	--------------------	--

### V.3 Valoración de los impactos.

Una vez analizada la matriz de identificación de los impactos ambientales potenciales, se procedió a valorarlos. Para esto se eligió el Método de Vicente Conesa Fernández-Vitoria simplificado, es una metodología para la evaluación del impacto ambiental. Se utiliza estableciendo una jerarquización en términos de una serie de atributos mediante una estimación de los posibles efectos que recibirá el ambiente.

Los términos aplicados para la estimación de importancia (I), se describen a continuación:

Rangos para el cálculo de la importancia ambiental.

**Tabla V.4. Rangos para el cálculo de importancia ambiental**

RANGOS PARA EL CALCULO DE LA IMPORTANCIA AMBIENTAL					
No.	CARACTERISTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	ESCALA	VALOR
1	Naturaleza.	N	Carácter beneficioso o perjudicial del impacto	Benéfico	+
				Perjudicial	-
2	Intensidad.	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor, puede considerarse desde afectación mínima hasta la destrucción total del factor	Baja	1
				Media	2
				Alta	4
				Muy alta	8
				Total	12
3	Extensión.	EX	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual	Puntual	1
				Parcial	2
				Extenso	4
				Total	8
				Critico	(+4)
4	Momento.	MO	Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce. Corto Plazo < 1 año Medio Plazo 1-5 años Largo Plazo > 5 años	Largo plazo	1
				Medio plazo	2
				Corto plazo	4
				Inmediato	4
				Critico	(+4)

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

5	Persistencia.	PE	Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición.	Fugaz	1
				Temporal	2
				Permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales. Corto Plazo < 1 año Medio Plazo 1-10 años Irreversible > 10 años	Corto plazo	1
				Medio plazo	2
				Inmediato	4
7	Sinergia.	SI	Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.	Sin sinergismo	1
				Sinérgico	2
				Muy sinérgico	4
8	Acumulación.	AC	Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo.	Simple	1
				Acumulativo	4
9	Efecto.	EF	La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta: es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, es indirecta si es otro efecto el que lo origina.	Indirecto (Secundario)	1
				Directo (Primario)	4
10	Periodicidad.	PR	Regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular.	Irregular, periódico y discontinuo	1
				Periódico	2
				Continuo	4
11	Recuperabilidad.	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).	Inmediatamente	1
				A mediano plazo	2
				Mitigable	4
				Irrecuperable	8
12	Importancia	I		$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**Importancia del impacto (I).** Es la importancia del efecto/acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Vicente Conesa Fernández Vítora:

**Importancia (I)**

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

Para llevar a cabo una diferencia de los impactos en términos de su importancia, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

**Irrelevante o compatible:**  $0 \leq |I| < 25$

**Moderado:**  $25 \leq |I| < 50$

**Severo:**  $50 \leq |I| < 75$

**Crítico:**  $75 \leq |I|$

<b>Inferiores a 25 son Irrelevantes o Compatibles con el ambiente</b>
<b>Entre 25 y 50 son impactos Moderados</b>
<b>Entre 50 y 75 son Severos</b>
<b>Superiores a 75 son Críticos</b>

**Impacto irrelevante o compatible:** Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el término de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

**Impacto moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

**Impacto severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

**Impactos críticos:** Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación.

Cabe señalar que este criterio de jerarquización puede aplicarse tanto a impactos perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

<b>+</b>	<b>Impacto Positivo</b>
<b>-</b>	<b>Impacto Negativo</b>

De acuerdo con lo anterior se le asignó un valor numérico de manera cualitativa y subjetiva a cada atributo por las obras y actividades del proyecto, esto para las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como para el abandono del proyecto, sobre los efectos a los componentes ambientales y sus atributos correspondientes a las etapas del proyecto y en el área de influencia.

A continuación, se realiza la descripción de las matrices de los impactos ambientales, los cuales se prevén sean ocasionados por las diferentes actividades que se llevaran a cabo durante la ejecución del proyecto. Para la identificación de los impactos y su valoración se consideró la naturaleza del proyecto y su interacción con los sistemas ambientales.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**Tabla V.5** Valorización de los impactos (I) para las actividades en la etapa de preparación del Sitio.

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.</b>																
				<b>Criterios de Evaluación</b>											<b>Valoración</b>	
				<b>Naturaleza</b>	<b>Intensidad (IN)</b>	<b>Extensión (EX)</b>	<b>Momento (MO)</b>	<b>Persistencia (PE)</b>	<b>Reversibilidad (RV)</b>	<b>Sinergia (SI)</b>	<b>Acumulación (AC)</b>	<b>Efecto (EF)</b>	<b>Periodicidad (PR)</b>	<b>Recuperabilidad (MC)</b>	<b>Importancia (I)</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Medio</b>	<b>Componentes</b>	<b>Parámetros</b>		<b>N</b>	<b>IN</b>	<b>EX</b>	<b>MO</b>	<b>PE</b>	<b>RV</b>	<b>SI</b>	<b>AC</b>	<b>EF</b>	<b>PR</b>	<b>MC</b>	<b>I</b>	<b>TI</b>
<b>Biotico</b>	Fauna	Ahuyentamiento de fauna	A	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
<b>Abiótico</b>	Aire	Generación de ruido	B	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	30	Impacto Moderado
		Emisiones a la atmosfera.	C	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	29	Impacto Moderado
		Generación de partículas de polvo.	D	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25	Impacto Moderado
	Suelo	Compactación del suelo	E	-	2	1	4	2	1	1	4	4	2	4	30	Impacto Moderado
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	F	-	1	1	4	2	4	1	1	4	1	4	26	Impacto Irrelevante
	Agua	Demanda hídrica por riego.	G	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	H	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
	<b>Perceptual</b>	Paisaje	Alteración de la calidad visual	I	-	1	2	4	2	2	1	4	4	2	4	30

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

<b>Socioeconómico</b>	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos	J	+	4	2	4	2	2	2	4	4	2	2	<b>38</b>	<b>Impacto Moderado</b>
-----------------------	----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	-------------------------

**Tabla V.6** Valorización de los Impactos ambientales (I) para las actividades en la etapa de operación y mantenimiento.

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>																	
				Criterios de Evaluación											Valoración		
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto	
Medio	Componentes	Parámetros		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI	
<b>Biótico</b>	Fauna	Ahuyentamiento de fauna		A	-	1	2	4	2	2	1	1	4	2	4	<b>27</b>	<b>Impacto Moderado</b>
<b>Abiótico</b>	Aire	Generación de ruido		B	-	2	2	4	2	1	2	1	4	2	4	<b>30</b>	<b>Impacto Moderado</b>
		Emisiones a la atmosfera.		C	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	<b>34</b>	<b>Impacto Moderado</b>
		Generación de partículas de polvo.		D	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	<b>30</b>	<b>Impacto Moderado</b>
	Suelo	Compactación del suelo		E	-	2	4	4	2	2	2	4	4	2	4	<b>38</b>	<b>Impacto Moderado</b>
		Disminución de la infiltración		F	-	2	2	2	2	4	1	1	4	1	4	<b>29</b>	<b>Impacto Moderado</b>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		Contaminación por posibles derrames accidentales.	G	-	1	1	2	2	2	1	1	4	2	4	23	Impacto Irrelevante
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	H	-	1	1	4	2	4	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
	Agua	Demanda hídrica por riego.	I	-	1	2	4	2	2	1	1	4	2	4	27	Impacto Moderado
		Contaminación por posibles derrames accidentales.	J	-	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	34	Impacto Moderado
		Posible modificación del cauce del río	K	-	2	2	4	2	4	1	1	4	2	4	32	Impacto Moderado
		Contaminación por manejo inadecuado de RSU.	L	-	1	1	4	2	4	1	1	4	2	4	27	Impacto Irrelevante
<b>Perceptual</b>	Paisaje	Alteración de la calidad visual	M	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34	Impacto Moderado
		<b>Socioeconómico</b>	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos	N	+	4	2	4	2	2	2	4	4	2	2
Mejora de la economía de la zona	Ñ			+	4	2	4	4	1	4	4	4	4	4	45	Impacto Moderado



**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

**Tabla V.7** Valorización de los Impactos Ambientales (I) para las actividades en la etapa de abandono del proyecto.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE ABANDONO																
				Criterios de Evaluación											Valoración	
				Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto
Medio	Componentes	Parámetros		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI
<b>Abiótico</b>	Aire	Generación de ruido	A	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25	Impacto Moderado
		Emisiones a la atmosfera.	B	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
		Generación de partículas de polvo.	C	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	23	Impacto Irrelevante
	Agua	Disponibilidad de agua para riego.	D	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Impacto Irrelevante
<b>Perceptual</b>	Paisaje	Alteración de la calidad visual	E	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25	Impacto Moderado
<b>Socioeconómico</b>	Socioeconómico	Generación de empleos directos e indirectos	F	+	2	1	4	1	4	1	4	4	4	4	34	Impacto Moderado

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

#### **V.3.1 Descripción integral de los impactos por etapa.**

El presente proyecto se trata de la extracción de material pétreo en el cauce del arroyo El Remolino, en el cual se llevarán a cabo actividades de preparación del sitio en los diferentes polígonos, así mismo por la naturaleza del proyecto se realizarán diversas actividades durante la etapa de operación y mantenimiento, al igual que la etapa de abandono. A continuación, se describe cada una de las interacciones establecidas entre los componentes, sus indicadores, tipo de impacto y la etapa del proyecto donde se presenta el impacto.

Por la evaluación de los impactos ambientales, los componentes que resultarán afectados por las obras y actividades del proyecto son los siguientes: Fauna, Aire, Suelo, Agua, Paisaje y Socioeconómico.

#### **Preparación del sitio**

Al ser la primera etapa del proyecto, se contempla la realización de actividades de mantenimiento del camino de acceso, delimitación del patio de almacenamiento, delimitación del polígono donde se instalará la trituradora, banco de material pétreo, limpieza del sitio por RSU y la aplicación de medidas de prevención y mitigación, por tal motivo para la aplicación de dichas acciones se verán afectadas los siguientes componentes que se enlistan.

- a) **Fauna:** Componente que resultaría afectado por las actividades del proyecto, principalmente por la presencia de personal, y por ello provocaría el ahuyentamiento de fauna a otros sitios más despejados, por lo cual el impacto sería IRRELEVANTE y de carácter negativo.
- b) **Agua:** Componente que resultará afectado por la demanda hídrica para las actividades de riego y por un manejo inadecuado de RSU lo que podría ocasionarse la contaminación al agua. Las actividades previas al inicio de trabajos, tales como el mantenimiento del camino de acceso generará partículas de polvo y en consecuencia se utilizará el recurso agua en menor cantidad como medida de prevención; por otro lado la Generación de residuos producto del consumo diario de los trabajadores del proyecto, el cual, en caso de no ser manejados de la manera correcta, estos podrían llegar a afectar al agua, sin embargo por el corto periodo que durarán las actividades, el impacto se caracteriza como IRRELEVANTE.
- c) **Suelo:** Componente que resultará afectado por la compactación del suelo y por un manejo inadecuado de los RSU podría ocasionarse la contaminación al suelo. Las actividades previas al inicio de la extracción de materiales pétreos como lo son el mantenimiento de caminos de acceso pueden causar la compactación de los suelos y la Generación de residuos producto del consumo diario de los trabajadores del proyecto, el cual, en caso de no ser manejados de la manera correcta, estos podrían llegar a afectar al suelo, por lo que ambos impactos se valorizarían como MODERADO.
- d) **Aire:** Componente que resultará impactado por la generación de ruido, la generación de partículas de polvo y por emisiones a la atmosfera, las cuales, en caso de no

## Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

### Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

proponer medidas de prevención y mitigación, el componente se vería afectado de manera significativa. A consecuencia de las actividades previas al proyecto, por el uso de maquinaria y presencia de personas se generará ruido, se ocasionará la generación de partículas de polvo y emisiones a la atmósfera debido a que utilizan combustibles fósiles, estas emisiones serán en menor proporción ya que en la etapa de preparación del sitio no se consideran muchas actividades por lo que estos impactos se valorizan como MODERADO.

- e) **Paisaje:** Por la naturaleza del proyecto, este componente resultará afectado principalmente por la alteración visual, por lo que se realizarán modificaciones notables en el paisaje. La alteración visual es valorada en el proyecto ya que las actividades modificarán en algún grado la visibilidad que se haya en la zona, el impacto será MODERADO.
- f) **Socioeconómico:** Este componente se considera que tendrá un impacto de manera positiva, ya que contribuirá en la contratación de mano de obra local de las comunidades aledañas del proyecto, así como el incremento de la actividad económica de la región, demanda de los productos y servicios, y la mejora de la calidad de vida de los trabajadores, por esta razón el impacto sería MODERADO.

### Operación y mantenimiento

Una vez realizada las actividades de la preparación del sitio se procederá a las actividades propias de la extracción de material pétreo; el traslado del material extraído al área de almacenamiento; separación y almacenamiento de grava y arena en el patio de almacenamiento; operación de la trituradora a instalar, el mantenimiento de maquinaria en talleres autorizados; la conformación de taludes al término de cada periodo de extracción; y la aplicación de medidas de prevención y mitigación durante esta etapa, por lo anterior, los componentes que resultarán afectados se mencionan enseguida.

- a) **Fauna:** Componente que resultaría afectado por las actividades del proyecto, principalmente por la presencia de personal, ruido por la extracción, transporte de material pétreo y por la operación de la trituradora para las rocas de mayor tamaño, por ello provocaría el ahuyentamiento de fauna a otros sitios más despejados por lo cual el impacto sería MODERADO.
- b) **Agua:** Componente que resultará afectado por la demanda hídrica para las actividades de riego a consecuencia de las actividades de extracción, traslado y separación del material pétreo, así como por la trituración de las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado de arena y grava; por otro lado, este componente también puede verse afectado por la contaminación por derrame accidental de las maquinarias en caso de no tener un mantenimiento adecuado, por un manejo inadecuado de RSU generados por el consumo diario de los trabajadores, lo que podría ocasionarse la contaminación al agua, así como una posible modificación del cauce del río al no respetar las

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

secciones solicitadas y autorizadas. Al valorizar dichos impactos estos son considerados como MODERADOS.

- c) Suelo:** Componente que resultará afectado por la compactación del suelo, la disminución de la infiltración y por un manejo inadecuado de los RSU podría ocasionarse la contaminación al suelo. Dichas afectaciones se prevén sean generada debido a las actividades de extracción y traslado del material pétreo, ya que para esta actividad es necesario emplear maquinaria, además, con dicha actividad se generará la disminución de la infiltración; por lo que se refiere a la generación de residuos producto del consumo diario de los trabajadores del proyecto, el cual, en caso de no ser manejados de la manera correcta, estos podrían llegar a afectar al suelo. Por lo tanto, la valoración de los impactos se determinó que sería MODERADOS.
- d) Aire:** Componente que resultará impactado por la generación de ruido, la generación de partículas de polvo y por emisiones a la atmosfera, las cuales, en caso de no proponer medidas de prevención y mitigación, el componente se vería afectado de manera significativa. Los impactos anteriores se generarán a partir de las actividades de extracción, traslado y separación de materiales, la cual implica el uso de maquinaria y el uso de combustibles fósiles para su funcionamiento, los impactos ocasionados a este componente ambiental se valorizan como MODERADOS.
- e) Paisaje:** Por la naturaleza del proyecto, este componente resultará afectado principalmente por la alteración visual, por lo que se realizarán modificaciones notables en el paisaje. Este impacto también es valorado en el proyecto ya que las actividades modificarán en algún grado la visibilidad que se haya en la zona, el impacto será MODERADO.
- f) Socioeconómico:** Este componente se considera que tendrá un impacto de manera positiva, ya que contribuirá en la contratación de mano de obra local de las comunidades aledañas del proyecto, así como el incremento de la actividad económica de la región y demanda de los productos y servicios, por esta razón el impacto sería MODERADO.

### **Abandono del sitio**

Al concluir el tiempo solicitado para la extracción de materiales pétreos se procederá con el abandono del sitio, por lo que se aplicarán medidas para que no exista ninguna afectación a los distintos componentes del ecosistema, por lo que se realizarán conformación de taludes y el retiro de maquinaria y equipo.

- A) Aire:** Componente que resultará impactado por la generación de ruido, la generación de partículas de polvo y por emisiones a la atmosfera, las cuales, en caso de no aplicar medidas de prevención y mitigación, el componente se vería afectado de manera significativa. La generación de ruido se realizará por las actividades de conformación de

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

taludes y retiro de maquinaria en caso de que se requiera, por lo que el impacto será MODERADO, para el caso de las emisiones de polvo y emisiones estas se valorizan como IRRELEVANTES.

- B) Suelo:** Este componente puede resultar afectado debido al desmonte de maquinaria en los cuales podrían generarse posibles derrames accidentales, sin embargo, este impacto está plasmado en un escenario con poca probabilidad a lo que se establece como IRRELEVANTE.
- C) Agua:** Este componente puede resultar afectado debido al retiro de maquinaria y equipo, así como la formación de taludes ya que para disminuir la generación de partículas de polvo se necesitará la disponibilidad de recurso hídrico. Por tal motivo el impacto se valoriza como IRRELEVANTE
- D) Paisaje:** Por la naturaleza del proyecto, este componente resultará afectado principalmente por la alteración visual, sin embargo, con el retiro de maquinaria y personal, el sitio iniciará con el proceso de retorno a su estado natural. Este impacto también es valorado en el proyecto ya que las actividades modificarán en algún grado la visibilidad que se haya en la zona, el impacto será MODERADO.
- E) Socioeconómico:** Este componente se considera que tendrá un impacto de manera positiva, ya que contribuirá en la contratación de mano de obra local de las comunidades aledañas del proyecto, así como el incremento de la actividad económica de la región, demanda de los productos y servicios, además, de la mejora de la calidad de vida de los trabajadores, por esta razón el impacto sería MODERADO.

### **V.3.2 Conclusiones.**

En relación a lo expuesto en este capítulo se identificaron y evaluaron todos los impactos que se pudieran presentar por las obras y actividades durante la etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto, así como la etapa de abandono. En el presente proyecto los componentes con mayores impactos serán el suelo y agua, debido a que para realizar las diferentes actividades que contempla el proyecto será necesario el uso de maquinaria pesada y se realizara la extracción de material pétreo el cual es el objetivo principal del proyecto, lo que podría generar modificación en el cauce del río y la contaminación por posibles derrames accidentales, de igual manera, no se descarta que existan posibles afectaciones en los componentes fauna, aire y paisaje, los cuales se verían afectados por la generación de ruido, la presencia del personal, los procesos de traslado de material y la actividad de separación y almacenamiento de material.

De acuerdo a las Tablas V.5, V.6, V.7 así como lo anterior manifestado, ningún impacto identificado llega a la escala de SEVERO o CRITICO, por lo que se concluye que no todos los impactos podrán ser evitados, pero si la mayoría de ellos podrán ser prevenidos, minimizados o mitigados, o en su caso compensado.

# Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”

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

En el presente capítulo se detallan por etapa las medidas de prevención y mitigación a implementarse durante todas las etapas del proyecto, mismas que se consideran viable técnica y ambientalmente.

#### VI.1 Descripción de las medidas de mitigación.

El presente capítulo se enfoca principalmente a las medidas para la prevención, mitigación o en su caso compensación que favorezcan a la protección del medio ambiente por los impactos a generarse en cada una de las etapas del proyecto considerando para ello los impactos identificados en el capítulo anterior.

De acuerdo y en base en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en donde se manejan las siguientes definiciones:

**Medidas de prevención:** Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

De acuerdo a las definiciones anteriormente presentadas, a continuación, se indican las medidas más viables que se proponen para minimizar, prevenir y/o mitigar los impactos detectados por las obras y actividades que contempla el proyecto “Extracción de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”, misma que incluye la etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como el abandono del sitio.

#### VI.1.1 Etapa de Preparación del sitio.

En esta etapa del proyecto contempla el mantenimiento del camino existente, la delimitación del área de almacenamiento, área de maniobra, brecha y la delimitación del nuevo banco solicitado, así como también la limpieza del sitio por RSU, y el retiro de maleza en caso de ser necesario, debido a que no se contemplan obras adicionales al mismo, la etapa de construcción no es aplicable, por las actividades a realizarse, el promovente contempla ejecutar y llevar a cabo medidas de prevención o mitigación que se mencionan a continuación y son aplicables a distintos componentes.

#### Flora

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**

1. Se contempla la instalación de un letrero informativo para la protección y conservación de la flora silvestre.
2. Nota informativa y reuniones indicativas: En las reuniones que se impartirán al personal se hará de su conocimiento los efectos que el proyecto tendrá sobre este rubro, de igual forma se les indicará que se tiene prohibido realizar actividades de corte, recolección, etc., se darán indicaciones específicas para no afectar a la vegetación riparia, la cual se encuentra a varios metros del banco de extracción.
3. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.

#### **Flora**

1. Las actividades durante esta etapa se contemplan se realice durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.
2. En caso de presentarse alguna especie durante esta etapa, principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares.
3. Se contempla la instalación de un letrero informativo para la protección de la fauna silvestre.
4. Se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.
5. Queda prohibida la extracción y cacería clandestina de fauna silvestre.
6. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.
7. Establecer velocidades máximas (30 km).

#### **Aire**

1. Se aplicarán riegos en caso de ser necesarios en el camino de acceso, patio de almacenamiento, polígono de la trituradora, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de polvos.
2. Durante las actividades de extracción se verificará que la maquinaria se encuentre en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido con límites superiores a los establecidos en la normatividad correspondiente.
3. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
4. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.
5. Durante el transporte del material pétreo, los vehículos de carga circularán con la caja perfectamente cubierta con lonas y/o con el material humedecido.
6. Establecer velocidades máximas (30 km).
7. Previo a la trituración de las rocas de mayor tamaño estas serán humedecidas para minimizar las partículas de polvo.



# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

### **Suelo**

1. Se respetará la delimitación del polígono del banco de extracción de material pétreo, patio de almacenamiento y polígono de la trituradora, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
2. Por las actividades de extracción se realizarán taludes con las características apropiadas para la estabilidad y seguridad de los mismos, para mantener el cauce natural del arroyo.
3. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
4. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.
5. Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, se realizarán en talleres especializados.
6. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.

### **Agua**

1. El agua que se llegue a ocupar para el riego del camino de acceso, patio de almacenamiento, polígono de la trituradora se conseguirá a través de pipas.
2. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
3. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.
4. Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, se realizarán en talleres especializados.
5. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.
6. Se le hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).

### **Paisaje**

1. Se respetará la delimitación del polígono del banco de extracción de material pétreo, patio de almacenamiento y polígono de la trituradora, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.



## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

2. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
3. Se le hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).

#### **Socioeconómico**

1. Los trabajadores serán contratados de las localidades cercanas al sitio del proyecto.
2. Durante la ejecución del proyecto se contribuirá a la demanda de productos y servicios de la región.
3. El proyecto creará empleos de forma directa e indirecta.
4. Los operadores utilizarán equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante y botas de casquillo.

#### **VI.1.2 Etapa de Operación y mantenimiento.**

En esta etapa del proyecto contempla la extracción de materiales pétreos, la cual se realizará con apoyo de una retroexcavadora y el material será depositado en dos volteos de 7m<sup>3</sup> para su traslado al patio de almacenamiento donde será separada la arena y la grava mediante mallas de cribado, las rocas de mayor tamaño que deriven del cribado serán triturados mediante una trituradora, el mantenimiento de maquinaria se realizará en talleres autorizados cercanos al sitio y al término de cada periodo de extracción la conformación de taludes, por las actividades a realizarse, el promovente contempla ejecutar y llevar a cabo medidas de prevención o mitigación que se mencionan a continuación y son aplicables a distintos componentes.

#### **Flora**

1. Se vigilará que las delimitaciones de los polígonos del proyecto se puedan observar y distinguir, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
2. Las actividades de extracción de materiales pétreos se realizarán en temporada de estiaje (diciembre-mayo), esto para evitar que dentro del polígono exista vegetación que pudiera resultar afectado.
3. No se realizará la apertura de nuevos caminos, se utilizará el camino de acceso existente.
4. Se vigilará que el letrero informativo instalado se encuentre en buen estado físico, en caso de deterioro se procederá a dar mantenimiento o reposición inmediata.
5. Nota informativa y reuniones indicativas: En las reuniones que se impartirán al personal se hará de su conocimiento los efectos que el proyecto tendrá sobre este rubro, de

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

igual forma se les indicará que se tiene prohibido realizar actividades de corte, recolección, etc., se darán indicaciones específicas para no afectar a la vegetación riparia, la cual se encuentra a varios metros del banco de extracción.

6. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.

#### **Fauna**

1. Las actividades durante esta etapa se contemplan se realice durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.
2. En caso de presentarse alguna especie durante esta etapa, principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares.
3. Se vigilará que el letrero informativo instalado se encuentre en buen estado físico, en caso de deterioro se procederá a dar mantenimiento o reposición inmediata.
4. Se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.
5. Queda prohibida la extracción y cacería clandestina de fauna silvestre.
6. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.
7. Establecer velocidades máximas (30 km).

#### **Aire**

1. Se aplicarán riegos en caso de ser necesarios en el camino de acceso, patio de almacenamiento, polígono de la trituradora, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de polvos.
2. Durante las actividades de extracción se verificará que la maquinaria se encuentre en óptimas condiciones, para evitar que generen ruido con límites superiores a los marcados por la normatividad correspondiente.
3. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
4. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.
5. Durante el transporte del material pétreo, los vehículos de carga circularán con la caja perfectamente cubierta con lonas y/o con el material humedecido.
6. Establecer velocidades máximas (30 km).

#### **Suelo**

1. Se respetará la delimitación del polígono del banco de extracción de material pétreo, patio de almacenamiento y polígono de la trituradora, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

2. Por las actividades de extracción se realizarán taludes con las características apropiadas para la estabilidad y seguridad de los mismos, para mantener el cauce natural del arroyo.
3. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
4. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.
5. Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, se realizarán en talleres especializados.
6. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.
7. La extracción se realizará siguiendo siempre las profundidades determinadas en el estudio hidráulico.

#### **Agua**

1. El agua que se llegue a ocupar para el riego del camino de acceso se conseguirá a través de pipas.
2. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
3. Se establecerá un área para la colocación de contenedores con tapa que servirán para el depósito de residuos sólidos urbanos.
4. Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, se realizarán en talleres especializados.
5. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.
6. Se le hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).

#### **Paisaje**

1. Se respetará la delimitación del polígono del nuevo banco para la extracción de material pétreo, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado.
2. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
3. Se le hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se



## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).

#### **Socioeconómico**

1. Los trabajadores serán contratados de las localidades cercanas al sitio del proyecto.
2. Durante la ejecución del proyecto se contribuirá a la demanda de productos y servicios de la región.
3. El proyecto creará empleos de forma directa e indirecta.
4. Los operadores utilizarán equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante y botas de casquillo.

#### **VI.1.3 Etapa de Abandono del sitio.**

En esta etapa del proyecto contempla realizar distintas actividades para un correcto abandono del sitio, por lo cual al término del último periodo de extracción se realizarán actividades de conformación de taludes, el retiro de maquinaria y equipo en caso de que se tenga alguno en el sitio, por estas actividades a realizarse, el promovente contempla ejecutar y llevar a cabo medidas de prevención o mitigación que se mencionan a continuación y son aplicables a distintos componentes.

#### **Flora**

1. Se vigilará que el letrero informativo instalado se encuentre en buen estado físico, en caso de deterioro se procederá a dar mantenimiento o reposición inmediata.

#### **Flora**

1. Las actividades durante esta etapa se contemplan se realice durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.
2. Se vigilará que el letrero informativo instalado se encuentre en buen estado físico, en caso de deterioro se procederá a dar mantenimiento o reposición inmediata.
3. Queda prohibida la extracción y cacería clandestina de fauna silvestre.

#### **Aire**

1. Se aplicarán riegos en caso de ser necesarios con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de polvos.
2. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
3. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.
4. Establecer velocidades máximas (30 km).

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

#### **Suelo**

1. Por las actividades de extracción se realizarán taludes con las características apropiadas para la estabilidad y seguridad de los mismos.
2. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
3. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.

#### **Agua**

1. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
2. Queda prohibido encender fogatas dentro del sitio del proyecto y aledaño al mismo.
3. Se le hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).

#### **Paisaje**

1. Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que ya se tiene construido en la propiedad del promovente, esto para evitar una posible contaminación al suelo, agua, y un mal aspecto del sitio, la vivienda del promovente se localiza a 600 metros en línea recta del banco propuesto y a 200 metros del patio de almacenamiento, por tal razón no se instalarán sanitarios en el sitio.
2. Se le hará la recomendación a los trabajadores para que eviten la compra y consumo de bebidas en envases desechables, esto para reducir la generación de residuos. Se evitará también el traslado de alimentos al sitio en desechables (platos, vasos, cucharas).

#### **Socioeconómico**

1. Los trabajadores serán contratados de las localidades cercanas al sitio del proyecto.
2. El proyecto creará empleos de forma directa e indirecta.
3. Los operadores utilizarán equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante y botas de casquillo.

# **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

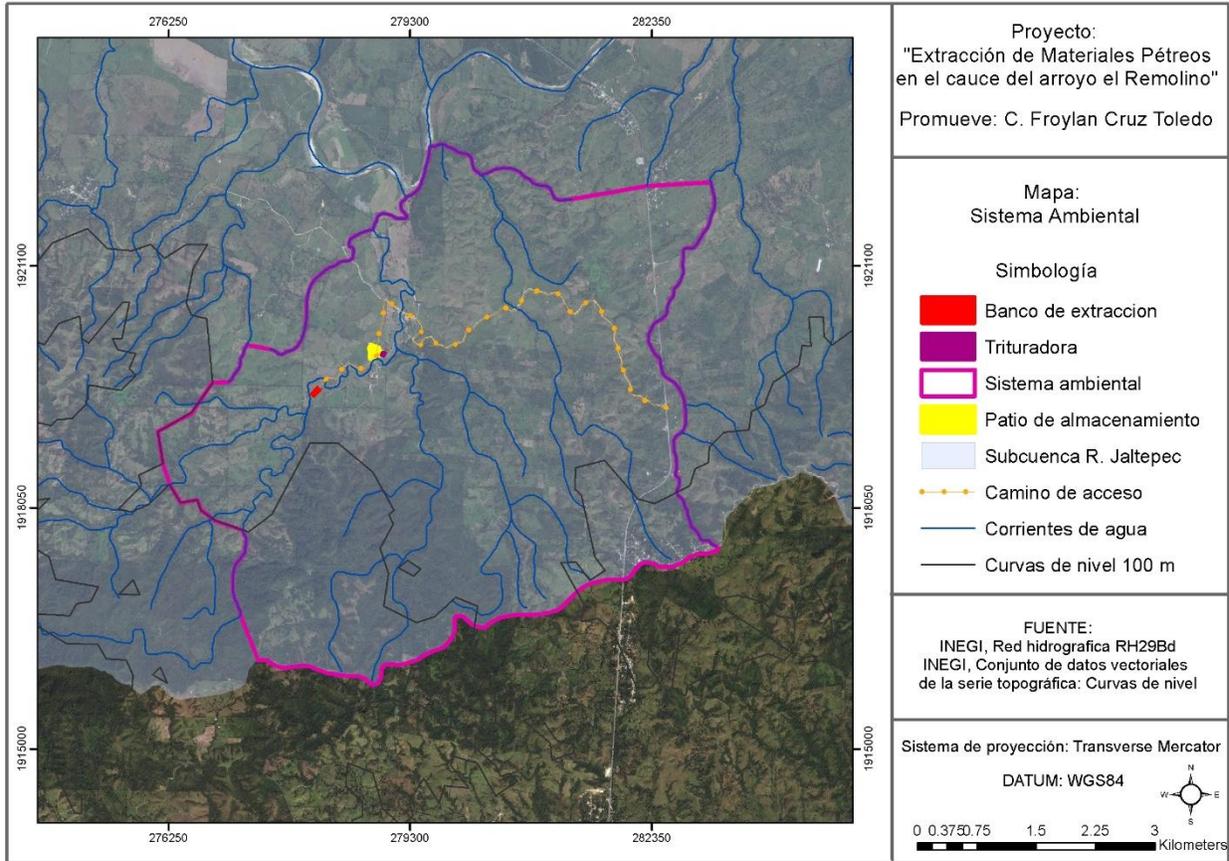
### **CAPITULO VII. PRONÓSTICOS GENERALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

#### **VII.1 Fundamento jurídico.**

Para la elaboración del presente Capítulo y con fundamento en lo dispuesto en el Artículo 12, Fracción VII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular deberán contener la siguiente información:

En la presentación de los pronósticos ambientales, se pretende describir el escenario actual del Sistema Ambiental (Figura VII.1) y los posibles escenarios esperados de la zona de influencia y el SA delimitado para el sitio donde se encuentra el proyecto con las diferentes condiciones o circunstancias, considerando las medidas de mitigación propuestas o la ausencia de ellas y que influyen en la evolución del entorno. Los pronósticos se fundamentan en los impactos ambientales detectados y en la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el apartado correspondiente.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: "Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino"**



**Figura VII.1** Sistema ambiental del proyecto.

De acuerdo a lo anterior y con la finalidad de realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, considerando los siguientes escenarios:

**a) Escenario Ambiental "sin proyecto":** considera la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del Sistema Ambiental. La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del proyecto están siendo impactadas por diversas actividades antropogénicas.

**b) Escenario ambiental "con el proyecto y sin medidas de mitigación",** el Sistema Ambiental considera la alteración de la dinámica natural, aumento en la economía actual y las actividades del proyecto se pueden llevar a cabo.

**c) Escenario ambiental "con el proyecto y con medidas de mitigación",** por la ejecución del proyecto y la aplicación de las medidas de prevención y mitigación se podrá prevenir, minimizar y/o atenuar los diversos impactos que se lleguen a generar durante el proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**VII.2 Descripción y análisis del proyecto**

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo del cauce del arroyo El Remolino, uno de los objetivos de la extracción es el desazolve adecuado del río para mantener las condiciones naturales de éste. De manera natural las corrientes de agua arrastran material proveniente de desprendimientos rocosos de las pendientes situadas aguas arriba, así como de materiales que llegan a depositarse en el cauce. En este escenario ambiental se considera que el río mantiene el ciclo mencionado con anterioridad, se explica a continuación las condiciones que se presentarían para cada uno de los rubros ambientales:

**Tabla VII.1** Escenario sin la ejecución de proyecto.

N°	Componente ambiental	Situación actual sin proyecto
1	Flora	<p>Debido a los elementos naturales que interactúan en el sitio del proyecto, se presenta arbustos y maleza que son eliminados con las crecidas del río, y que vuelve a renovarse con la disminución del agua, de no ejecutarse el proyecto se considera que este ciclo seguiría presentándose de manera natural.</p> <p>De igual forma contigua a la superficie del proyecto se presenta vegetación, la cual permanecerá en las mismas condiciones.</p> <p>De manera general el sistema ambiental cuenta con diversos tipos de uso de suelo y vegetación, los cuales se caracteriza por pertenecer a diversas comunidades vegetales. De no ejecutarse el proyecto, la vegetación continuaría presentando las mismas características mencionadas</p>
2	Fauna	<p>En el sitio del proyecto y en el sistema ambiental se detectó la presencia esporádica de diversas especies faunísticas, de manera específica el SA presenta especies catalogadas bajo criterios de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considera que la fauna del lugar se ha adaptado a la presencia esporádica y permanente de la población, por lo que no ejecutarse el proyecto, se espera que continúe esta tendencia de desarrollo.</p>
3	Aire	<p>Este componente se mantendría prácticamente de la misma manera, el sitio se caracteriza por presentar una baja población que tenga efectos sobre este rubro. A largo plazo se esperaría que los niveles sonoros y de emisiones aumentarían gradualmente en el SA por la expansión de las actividades antrópicas, la cual ocurriría de manera lenta y gradual</p>
4	Suelo	<p>Este componente seguirá en la misma línea, se seguirá practicando la agricultura y el pastoreo de</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		ganado, por lo cual la degradación de los suelos seguirá siendo por las actividades antropogénicas.
5	Agua	Actualmente no se desarrolla ningún tipo de actividad en los polígonos del proyecto, por lo que de no ejecutarse el proyecto se mantendría tal como se encuentra actualmente. De acuerdo a la información presentada en el capítulo IV, la región se caracteriza por presentar el azolve de ríos, el cual se espera incrementaría de manera paulatina.
6	Paisaje	El paisaje del sitio seguiría siendo el mismo, sin embargo, por las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en los alrededores este se modificará de manera gradual.
7	Socioeconómico	Sin la ejecución del proyecto se mantendría como en la actualidad, sin empleos y sin el incremento de la economía en la zona.

**VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin considerar la aplicación de medidas de prevención y mitigación**

A partir de la identificación de impactos ambientales, es posible determinar el escenario ambiental que ocurriría en caso de no se ejecuten medidas de mitigación para cada uno de los impactos considerados.

**Tabla VII.2** Descripción y análisis del escenario ambiental con proyecto y sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación

N°	Componente ambiental	Escenario con proyecto y sin la ejecución de medidas de prevención y mitigación
1	Flora	El proyecto no contempla actividades de cambio de uso de suelo, por lo que este rubro no resultaría afectado, el banco propuesto se encuentra libre de vegetación, así como también se tiene un camino existente utilizado por los pobladores para llegar a sus terrenos. Dentro de las medidas de mitigación se contempla la delimitación de las áreas donde se ejecutará al proyecto, entre otras, por lo que si estas no se ejecutan se podrían llegar a presentar afectaciones a la flora colindante de los sitios.
2	Fauna	Por las actividades de extracción y transporte del material se podría ver afectada la fauna aledaña. Se realizarían actividades de caza y venta clandestina por parte del personal involucrado en las actividades.
3	Aire	Como parte de las actividades de prevención y mitigación se deberán realizar actividades de mantenimiento a los vehículos y a la maquinaria que

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

		<p>involucra el proyecto, por lo que si estos no se llegan a ejecutar se presentarían afectaciones como la generación de gases, ruidos y olores desagradables, de igual forma al no realizar riegos periódicos en el camino existente y la cubierta de vehículos que transporten el material se tendría la generación abundante de partículas suspendidas durante el transporte de material. Generación de ruido rebasando los niveles máximos permisibles en horarios no apropiados.</p>
4	Suelo	<p>Las actividades deberán estar restringidas a los polígonos propuestos, por lo que al no tener el conocimiento exacto del banco se pudiera llegar a afectar otros sitios no autorizados. De igual forma al no realizar los cortes o excavaciones adecuados se pudiera llegar a ocasionar la afectación del cauce. Las maquinarias al no encontrarse en buen estado de funcionamiento podrían ocasionar derrames accidentales en el camino de acceso y/o sitio de almacenamiento.</p>
5	Agua	<p>Sin la ejecución de medidas de prevención y mitigación se prevé que se tendrían afectaciones a nivel de infiltración pues esta se reduciría considerablemente por la compactación del camino de acceso y patio de almacenamiento. Aumentaría la probabilidad de contaminación del cauce del agua por el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos y/o derrames accidentales. De igual forma al no establecer restricciones para el personal pudieran llevarse a cabo actividades de mantenimiento de maquinaria en el sitio o aledaño al proyecto ocasionando una contaminación al agua. Los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas dentro del cauce y zonas aledañas al proyecto generando la contaminación del agua.</p>
6	Paisaje	<p>La calidad paisajística se vería afectada debido a la generación de residuos sólidos urbanos que no sean adecuadamente manejados, estos se dispondrían de manera incorrecta, reduciendo la calidad del sitio. De igual forma sin la aplicación de medidas se pudiera llegar a afectar sitios no autorizados. Los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas dentro del cauce o sitios aledaños del proyecto lo cual daría un mal aspecto.</p>
7	Socioeconómico	<p>Sin la aplicación de medidas se podría llegar a trabajar horarios en la cual se afectarían a terceros. De igual forma se podrían realizar actividades en sitios no autorizados (bancos o caminos),</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

	ocasionando conflictos entre la población.
--	--

**VII.4 Descripción y análisis del escenario con proyecto y considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.**

Este apartado está enfocado al análisis del escenario con la ejecución del proyecto y considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, las cuales son establecidas con la finalidad de prevenir, minimizar, atenuar y/o compensar los impactos identificados y evaluados, evitando que los componentes o factores ambientales sufran deterioro.

**Tabla VII.3** Escenario con proyecto y la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

<b>N°</b>	<b>Componente ambiental</b>	<b>Escenario con proyecto y con la aplicación de medidas de prevención y mitigación</b>
1	Flora	En el sitio del proyecto no se presenta vegetación, sin embargo, en las áreas cercanas al proyecto se cuenta con la presencia de algún tipo de vegetación, así como de vegetación riparia en la zona federal, por lo que al restringir las actividades al área autorizada y reforzando esta indicación mediante platicas informativas se determina que no este rubro no resultará afectado por las actividades del proyecto. De efectuarse el proyecto con las respectivas medidas de prevención y mitigación se pronostica que este rubro contará con la misma tendencia de desarrollo durante el proyecto y una vez que este concluya.
2	Fauna	La fauna se presenta de manera esporádica en el sitio, sin embargo, se proponen diversas medidas de prevención y mitigación que permitan la protección de los ejemplares que lleguen a presentarse, se establecen medidas para mitigar los impactos generados por ruidos y polvo, para que no afecten a la fauna que se encuentra cercana al área del proyecto. Se prohíbe la captura o caza de cualquier especie, se establecen los límites a los que se restringirán las actividades del proyecto, con la finalidad de disminuir las posibles interacciones con la fauna esporádica, de esta forma se considera que la tendencia de desarrollo que sigue este rubro se mantendría durante y después de la ejecución del proyecto con medidas de mitigación.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

3	Aire	<p>Para este rubro se proponen diversas medidas de prevención y mitigación para los impactos que pudieran generarse como son la emisión de polvos, partículas, por lo que se considera que la tendencia de desarrollo de este rubro durante la ejecución y conclusión del proyecto continuaría como a esta ahora.</p> <p>En cuanto al ruido que se generará por las actividades propias del proyecto, se ejecutarán medidas que ayuden a su regulación, una vez concluido el proyecto las condiciones de este rubro continuarán como hasta ahora.</p>
4	Suelo	<p>La realización del proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación permitirá reducir los efectos sobre este rubro, la regulación de los residuos que se generen evitará la generación de contaminación el sitio del proyecto. Por su parte el mantenimiento que se brinde a la maquinaria tendrá como finalidad evitar derrames o fugas de combustible o aceite en el sitio del proyecto, establecer un sitio adecuado para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas disminuye las fuentes de contaminación.</p> <p>Por su parte realizar la extracción del material en el sitio autorizado y conforme a los cortes indicados en el estudio disminuye las zonas de impacto.</p>
5	Agua	<p>Para este rubro ambiental se proponen diversas medidas de mitigación. los mantenimientos de la maquinaria se efectuarán en talleres mecánicos y no en el sitio del proyecto previniendo así cualquier tipo de derrame, de igual forma con la disposición adecuada de los residuos se elimina otra fuente de contaminación. Regular las actividades de extracción también permite mantener la calidad de este rubro ambiental.</p>
6	Paisaje	<p>Efectuar las actividades del proyecto en las áreas autorizadas permite mantener las condiciones del paisaje circundante; respetar las profundidades de extracción del proyecto también mantener las características visuales del paisaje, se evitarán daños a las zonas contiguas, con las indicaciones y prohibiciones que se les den a los trabajadores se preservará la vegetación riparia y la vegetación de los sitios cercanos al área del proyecto. La adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos también permite mantener la calidad visual del paisaje.</p>

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

7	Socioeconómico	Restringiendo las actividades del proyecto a zonas autorizadas se regularán los impactos para el sitio; se contará con horarios de trabajo para no generar afectaciones con la dinámica poblacional, se regulará la emisión de gases y la generación de ruidos con lo cual se evitan afectaciones para el confort de la población. Por el desarrollo del proyecto se generarían empleos de manera directa e indirecta en la localidad y en localidades aledañas, de igual forma se satisficieran las necesidades de material para mejorar las condiciones de los inmuebles.
---	----------------	---

#### **VII.5 Pronóstico ambiental**

Las actividades que contempla el proyecto se consideran como ambientalmente viables con el sistema, debido a que no se efectuará cambio de uso de suelo, por lo que las comunidades vegetales no se verán disminuidas o afectadas, de igual forma la aplicación de las medidas de mitigación protege a la flora que se desarrolla cercana al sitio del proyecto, al ubicarse cercano a una vía de acceso se tiene la presencia esporádica de fauna.

#### **VII.6 Evaluación de alternativas**

Debido a que el proyecto se desarrolla en el cauce del arroyo El Remolino, no se consideran otras alternativas que pudieran efectuarse. El proyecto se considera ambiental y socialmente viable, al igual que cuenta con diversas medidas de prevención y mitigación que permiten y aseguran su viabilidad.

#### **VII.7 Programa de vigilancia ambiental**

El programa de vigilancia ambiental tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el estudio de impacto ambiental. Una de las finalidades de este programa es establecer medidas de mitigación y compensación cuando ocurran impactos no previstos.

El control es requisito para que la aplicación de las medidas se desarrolle a la par del proyecto, y los elementos ambientales presenten las mejores características, durante y posterior al desarrollo del proyecto. Espinoza (2001) señala que los programas de vigilancia ambiental deben contar con lo siguiente:

- **Objetivos.** Los objetivos deben permitir la identificación de los aspectos afectados, los tipos de impactos y los indicadores necesarios. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que éstos últimos sean pocos, fácilmente medibles y representativos de cada ambiente afectado.

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

- *Recopilación y análisis de los datos.* Este apartado tiene como finalidad establecer una comparación de las condiciones previas, durante y posteriores a la ejecución del proyecto, lo cual permite determinar la eficiencia de las medidas propuestas o en su caso si se requiere de nuevas medidas. Este aspecto incluye la recopilación de los datos, su almacenamiento y su clasificación por variables.
- *Interpretación.* El aspecto más importante de un programa de vigilancia es la interpretación de la información obtenida. Para ello es necesario identificar los cambios suscitados por las condiciones naturales del sitio, de aquellas alteraciones provocadas por el desarrollo del proyecto.
- *Retroalimentación de los resultados.* El análisis de resultados permite evaluar la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación para determinar si es necesaria la aplicación de nuevas medidas.

De manera específica, para el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”, se establecerá un encargado que lleve a cabo la aplicación, verificación y evaluación del programa, este encargado también establecerá las funciones que desempeñará cada trabajador para dar cumplimiento a las medidas propuestas y llevará un seguimiento de actividades mediante bitácora de campo y fotografías.

El Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto cuenta con los siguientes apartados:

#### **Objetivos:**

1. Ejecutar de manera oportuna y eficaz las medidas de prevención y de mitigación para cada etapa del proyecto y para cada rubro ambiental establecido en el estudio de impacto ambiental.
2. Cuando la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación se consideren deficientes deberán determinarse las causas, así como proponer y ejecutar las medidas que resulten necesarias.
3. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

#### **Fase de aplicación de medidas.**

El encargado del Programa de Vigilancia Ambiental, llevará a cabo la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la MIA-P, para ello retomará lo manifestado en el capítulo correspondiente del estudio, así como lo manifestado en el cronograma de actividades, con la finalidad de que la ejecución de éstas se realice de acuerdo a lo establecido, así mismo llevará un seguimiento mediante bitácora de campo que deberá respaldar en electrónico y la evidencia fotográfica correspondiente.

#### **Fase de recopilación y análisis de datos:**

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Como se mencionó con anterioridad, esta fase consiste en establecer un comparativo de las condiciones previas, durante y posteriores al desarrollo del proyecto, para ello, el encargado del programa retomará lo expuesto en el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental, donde se describen las características actuales del sitio, posteriormente, finalizado cada mes del periodo de extracción, hará un recorrido por el sitio del proyecto y tomará nota y fotografías de las condiciones que se presenten; debido a que el área del proyecto se ve influenciada por el crecimiento del río, también deberá tomar anotaciones y fotografías del sitio una vez concluido el periodo de lluvias, es decir, antes de iniciar el próximo periodo de extracción.

**Fase de Interpretación.**

En esta fase el encargado del programa analizará las condiciones del sitio durante y posteriores a la ejecución del proyecto, las cuáles fueron reunidas en la fase de recopilación y análisis de datos, evaluará la eficiencia de las medidas propuestas o en su caso la aplicación de nuevas medidas. Para ello se apoyará en la siguiente lista de chequeo:

**Tabla VII.4** Lista de chequeo del proyecto para el Programa de Vigilancia Ambiental.

<b>Lista de chequeo del proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”</b>										
<b>Etapas del proyecto:</b> _____			<b>Período de revisión:</b> _____				<b>Fecha:</b> _____			
<b>RUBRO AMBIENTAL</b>	Indicador	Presencia del impacto		Se cuenta con medidas de mitigación para este rubro		Se ejecutaron las medidas de mitigación		Observaciones	Se requiere la aplicación de nuevas medidas	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO
<b>AIRE</b>	Estado acústico natural									
	Partículas suspendidas									
	Calidad del aire									
	Visibilidad									
<b>SUELO</b>	Parámetros físicos									
	Cambios topográficos									
<b>PAISAJE</b>	Valor relativo del paisaje									
<b>SOCIO ECONÓMICO</b>	Tránsito vehicular									
	Generación de empleos									

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Ingresos para la economía local									
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Fase de retroalimentación de los resultados.**

El análisis de resultados permite evaluar la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación, por lo que esta fase se desarrolla a la par de la fase de interpretación. En esta fase también se determinará la eficiencia de las nuevas medidas, en caso de que estas hayan sido necesarias.

A continuación, se presentan los costos por la ejecución del programa de vigilancia ambiental, incluidos los costos por la aplicación de las medidas correspondientes.

**Tabla VII.5** Costos por la ejecución del programa de vigilancia ambiental.

MEDIDA PROPUESTA	ETAPA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (ANUAL)
Encargado del programa de vigilancia ambiental	PS, O y M, A.	Encargado	Trabajador	1	\$250.00	\$36,000.00
Seguimiento del programa mediante bitácora	PS, O y M, A.	Bitácora exclusiva del programa	Pieza	1	\$100.00	\$ 100.00
Seguimiento del programa mediante fotografías	PS, O y M, A.	Fotografías	Fotografía	100	\$10.00	\$ 1 000.00
Lista de chequeo	PS, O y M, A.	Lista de chequeo	Pieza	7	\$10.00	\$ 70.00
Reuniones informativa con el personal para exponer las medidas de prevención y mitigación que deberán seguir para la ejecución del proyecto.	PS	Reuniones informativas	Reunión	1	\$300.00	\$300.00
Notas informativas para reforzar las indicaciones establecidas en las reuniones informativas	PS, O y M, A.	Notas informativas	Pieza	60	\$2.50	\$150.00
Delimitación del área autorizada para el proyecto	PS	Banderines de malla reflejante	Pieza	40	\$45.00	\$1800.00

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Instalación de letreros alusivos al cuidado de la flora y fauna.	PS	Letreros	Pieza	2	\$500.00	\$1000.00
Establecimiento de horarios de trabajo para el personal del proyecto.	PS, O y M, A.	Bitácora de control	Pieza	1	\$100.00	\$100.00
		Esta medida también se cubre con las pláticas y notas informativas.				
Establecimiento de los límites de velocidad permitidos a través de letreros	PS, O y M, A.	Letreros	Pieza	3	\$350.00	\$ 1050.00
Riegos de agua en el camino de acceso (de requerirse). Así como en el área de separación y trituración.	PS, O y M, A.	Pipa de agua tratada	Pipa	1	\$750.00	\$ 750.00
Equipos de protección para el personal. (De requerirse).	PS, O y M, A	Casco	Pieza	4	\$250.00	\$ 1000.00
	PS, O y M, A	Lentes	Pieza	4	\$250.00	\$ 1000.00
	PS, O y M, A	Equipo respiratorio	Pieza	4	\$500	\$2000.00
Se vigilará que las profundidades de extracción se efectúen según lo señalado en el estudio topográfico.	O	Medida que cubre la nota informativa				
		Bitácora de campo	Pieza	1	\$100.00	\$ 100.00
		Fotografías	Fotografía	10	\$10.00	\$ 100.00
Mantenimiento a la maquinaria	O y M, A	Mantenimiento	Volteo	2	\$10, 000.00	\$ 10,000.00
			Retro excavadora	1	\$5,000.00	\$ 5,000.00
			Trituradora	1	\$20,000.	\$20,000.00
Vehículos con verificación vehicular	O y M, A	Verificación	Volteo	1	\$5, 000.00	\$ 5,000.00
	O y M, A		Retroexcavadora	1	\$5,000.00	\$ 5,000.00
	PS, O y M, A		Vehículos particulares	1	\$5,000.00	\$ 5,000.00
Disposición adecuada de residuos sólidos urbanos	PS, O y M, A	Contenedores con tapa para residuos	Pieza	2	\$175.00	\$ 350.00
Conformación de taludes	O y M, A	Conformación de taludes	Talud	1	\$ 1000.00	\$ 1 000.00
<b>Costo total anual</b>						<b>\$ 97,870.00</b>

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

#### **VII.8 Conclusión**

Una vez que se han determinado todos los escenarios posibles para el sitio donde se pretende ejecutar el proyecto, y para el sistema ambiental se considera que el proyecto es ambiental y socialmente viable siempre y cuando se ejecuten todas las medidas de prevención y mitigación consideradas para su desarrollo, de igual forma la viabilidad del proyecto está relacionada con la implementación del programa de vigilancia ambiental, para ello se informará oportunamente del cumplimiento con evidencia fotográfica a la autoridad competente.

## **CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1 Presentación de la información.**

#### **VIII.1.1 Cartas temáticas.**

Se anexan en los respectivos puntos dentro del capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el Anexo 7 se integran de manera impresa.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

**VIII.1.2 Videos.**

No se anexan videos para el presente estudio.

**VIII.2 Otros anexos.**

1. Copia simple del acta de posesión del predio del promovente, así como Decreto Expropiatorio de fecha 12 de julio de 1961.
2. Copia certificada de la identificación oficial del promovente, Ing. Froylan Cruz Toledo.
3. Memoria fotográfica de cada sitio donde se ubicará cada elemento del proyecto.
4. Cuadro de coordenadas de los elementos que conforman el proyecto.
5. Plano topográfico del proyecto.
6. Estudio Hidráulico y Estudio Hidrológico.
7. Cartas temáticas.
8. Memoria fotográfica de la flora silvestre.
9. Memoria fotográfica de la fauna silvestre.
10. Matrices de evaluación de impacto ambiental (se anexan de manera digital en CD).

**BIBLIOGRAFIA**

CENAPRED (2020). Deslizamiento de laderas: Matías Romero Avendaño.

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

Espinoza, G. (2001). Fundamentos de evaluación del impacto ambiental. Banco interamericano de desarrollo. pp. 183

## **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

FAO. (2008). Base referencial mundial del recurso suelo, un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Informe sobre recursos mundiales de suelos.

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L. (2005). Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación, pp. 416

INEGI (2017). Guía para la interpretación de cartografía Uso de suelo y Vegetación, escala 1: 250, 000, serie VI. 204 p.

INEGI. (2001). Diccionario de datos fisiográficos. (Vectorial). Esc. 1: 1 000 000. Sistema Nacional de Información Geográfica.

INEGI. 2002. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala: 1: 250, 000. Serie II.

INEGI. 2004. Síntesis de la Información Geográfica del Estado de Oaxaca. Publicación Única, primera edición, 188 pp.

INEGI. 2008. Conjunto de datos vectoriales, escala 1: 1 000 000. Unidades climáticas.

INEGI. 2011. Conjunto de Datos Vectoriales de Carreteras y Vialidades Urbanas. Distribución por entidad federativa. Escala 1: 50 000

INEGI. 2015. Encuesta Intercensal 2015: Principales resultados de la Encuesta Intercensal, Oaxaca.

INEGI. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1: 250 000, serie VI.

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial de Uso de Suelo y Vegetación. Escala: 1: 250 000, Serie VI. Conjunto Nacional.

INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Geológico. Fallas y Fracturas. Escala: 1: 1 000 000. Continuo Nacional.

INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Geológico. Rocas. Escala 1: 1 000 000.

INEGI. S/f. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográfico. Continuo Nacional escala: 1: 1 000 000. Serie I. Sistema de Topoformas.

INEGI. S/f. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográfico. Continuo Nacional escala: 1: 1 000 000. Serie I. Subprovincia Fisiográfica.

INEGI. s/f. Guía para la interpretación de cartografía Edafológica.

Ley de Aguas Nacionales.

Ley General de Cambio Climático.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**  
**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del arroyo El Remolino”**

Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022).

Plan Municipal de Desarrollo de San Juan Mazatlán 2013-2016.

Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO).

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (REIA).

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas. Estado de Oaxaca. Estación 30224  
Jesús Carranza.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0117/09/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 8.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO

  
Lcda. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

*"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular<sup>1</sup> de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."*

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 121/2020/SIPOT de fecha 07 de octubre del 2020.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



