

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, MIA-P

PROYECTO:

“EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN XOCHITLAPILCO”.



UBICADO EN LA LOCALIDAD DE SANTA MARÍA XOCHITLAPILCO, MUNICIPIO DE HUAJUAPAN DE LEÓN, HUAJUAPAN, OAXACA.

PROMOVENTE: FERNANDO ANTONIO MAZA SANTIBAÑEZ.

MAYO 2020

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

### Contenido general

|   |    |
|---|----|
| CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....                                 | 3  |
| I.1 Proyecto. ....  | 3  |
| I.1.1 Nombre del proyecto. ....   | 3  |
| I.1.2 Ubicación del proyecto. ....  | 3  |
| I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. ....  | 4  |
| I.1.4 Presentación de la documentación legal. ....  | 5  |
| I.2 Promovente. ....  | 5  |
| I.2.1 Nombre o razón social. ....   | 5  |
| I.2.2 Dirección del promovente o de su representante legal. ....  | 5  |
| I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. ....  | 5  |
| I.3.1 Nombre o razón social. ....   | 5  |
| I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes. ....  | 5  |
| I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. ....  | 5  |
| CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....   | 6  |
| II.1 Información general del proyecto. ....   | 6  |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto. ....  | 7  |
| II.1.2 Selección del sitio. ....  | 8  |
| II.1.3 Ubicación y dimensiones. ....  | 9  |
| II.1.4 Inversión requerida. ....  | 18 |
| II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. ....  | 19 |
| II.2 Características particulares del proyecto. ....  | 21 |
| II.2.1 Programa General del trabajo. ....   | 23 |
| II.2.2 Representación gráfica local. ....   | 24 |
| II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción. ....  | 25 |
| II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento. ....   | 26 |
| II.2.5 Etapa de abandono del sitio. ....  | 26 |
| II.2.6 Utilización de explosivos. ....  | 26 |
| II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. ....  | 27 |
| CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. .... | 28 |
| III.1 Síntesis del proyecto. ....   | 28 |
| III.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....   | 28 |
| III.3 Planes de Desarrollo. ....  | 29 |
| III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024). ....   | 29 |
| III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022). ....  | 31 |
| III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo de Huajuapán de León (2019-2021). ....   | 32 |
| III.4 Programas de Ordenamiento Territorial. ....   | 33 |
| III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). ....   | 33 |
| III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO). ....   | 38 |
| III.5 Leyes, Reglamentos aplicables. ....   | 45 |
| III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). ....   | 45 |

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|  |     |
|--|-----|
| III.5.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).....                   | 47  |
| III.5.3 Ley de aguas Nacionales. ....  | 49  |
| III.5.4 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. ....   | 50  |
| III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....  | 51  |
| III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....   | 52  |
| III.5.7 Ley General de Cambio Climático (LGCC).....  | 53  |
| III.6 Regiones Prioritarias de Conservación. ....  | 55  |
| III.7 Normas Oficiales Mexicanas. ....   | 56  |
| CAPITULO IV DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL<br>DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....                 | 58  |
| IV. 1 Delimitación del sistema ambiental (SA). ....  | 58  |
| IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental. ....  | 59  |
| IV.2.1 Aspectos abióticos.....   | 59  |
| IV.2.2 Aspectos bióticos.....  | 70  |
| IV.2.3 Paisaje.....  | 77  |
| IV.2.4 Medio socioeconómico. ....  | 86  |
| IV.2.5 Diagnóstico ambiental. ....   | 90  |
| CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....   | 92  |
| V.1 Metodología para identificar para identificar y evaluar los impactos ambientales. ....   | 92  |
| V.1.1 Indicadores de impacto.....  | 93  |
| V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....  | 93  |
| V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación. ....   | 94  |
| V.1.4 Descripción de los impactos ambientales. ....  | 99  |
| CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....   | 103 |
| VI.1. Descripción de las medidas de mitigación.....  | 103 |
| VI.2 Impactos Residuales. ....   | 106 |
| CAPITULO VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....   | 107 |
| VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....   | 108 |
| VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin considerar la aplicación de medidas. ....  | 109 |
| VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con la aplicación de medidas. ....   | 111 |
| VII.4 Pronostico ambiental.....  | 113 |
| VII.5 Evaluación de alternativas. ....   | 113 |
| VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental. ....   | 113 |
| VII.7 Conclusiones.....  | 117 |
| CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE<br>SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 118 |
| VIII.1 Presentación de la información. ....  | 118 |
| VII.1.1 Cartas temáticas.....  | 118 |
| VII.1.2 Videos. ....   | 118 |
| VIII.2 Otros anexos.....   | 118 |
| Bibliografía. ....   | 119 |

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochixtlapilco”**

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

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

El proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a la extracción de materiales pétreos (grava y arena) en la región de la Mixteca, ubicado en la Agencia de Policía de Santa María Xochixtlapilco, municipio de Huajuapán de León, distrito de Huajuapán, Oaxaca.

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

El nombre del presente proyecto es denominado: “Extracción de Materiales Pétreos en Santa María Xochixtlapilco”.

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

El proyecto se contempla realizar en la localidad de Santa María Xochixtlapilco, municipio de Huajuapán de León, distrito de Huajuapán, Oaxaca.

El municipio de Huajuapán de León se ubica en la porción noroccidental del estado de Oaxaca, muy cerca con los límites del estado de Puebla y en la región conocida como La Mixteca. Se localiza en los paralelos 17° 43' y 18° 03' de latitud norte; los meridianos 97° 42' y 97° 55' de longitud oeste, entre una altitud de 1400 y 2300 msnm.

Geográficamente el municipio está dividido en dos áreas: La fracción principal colinda al Norte con el estado de Puebla y con los municipios de Zapotitlán Palmas, Santiago Miltepec y Asunción Cuyotepeji; al Este con los municipios de Asunción Cuyotepeji, Santa María Camotlán, Santiago Huajolotitlán y Santiago Cacaloxtpec; al Sur con los municipios de Santiago Cacaloxtpec y San Marcos Arteaga; al Oeste con los municipios San Marcos Arteaga, San Jerónimo Silacayoapilla, San Miguel Amatitlán, Santiago Ayuquillilla, Zapotitlán Palmas y el estado de Puebla. La fracción restante colinda al Norte con el municipio de San Pedro y San Pablo Tequixtepec; y esta misma área colinda al Este, Sur y Oeste con el estado de Puebla.

La superficie del municipio representa el 0.3% del territorio estatal, así como también una densidad de población de 238.0 (hab/km<sup>2</sup>).

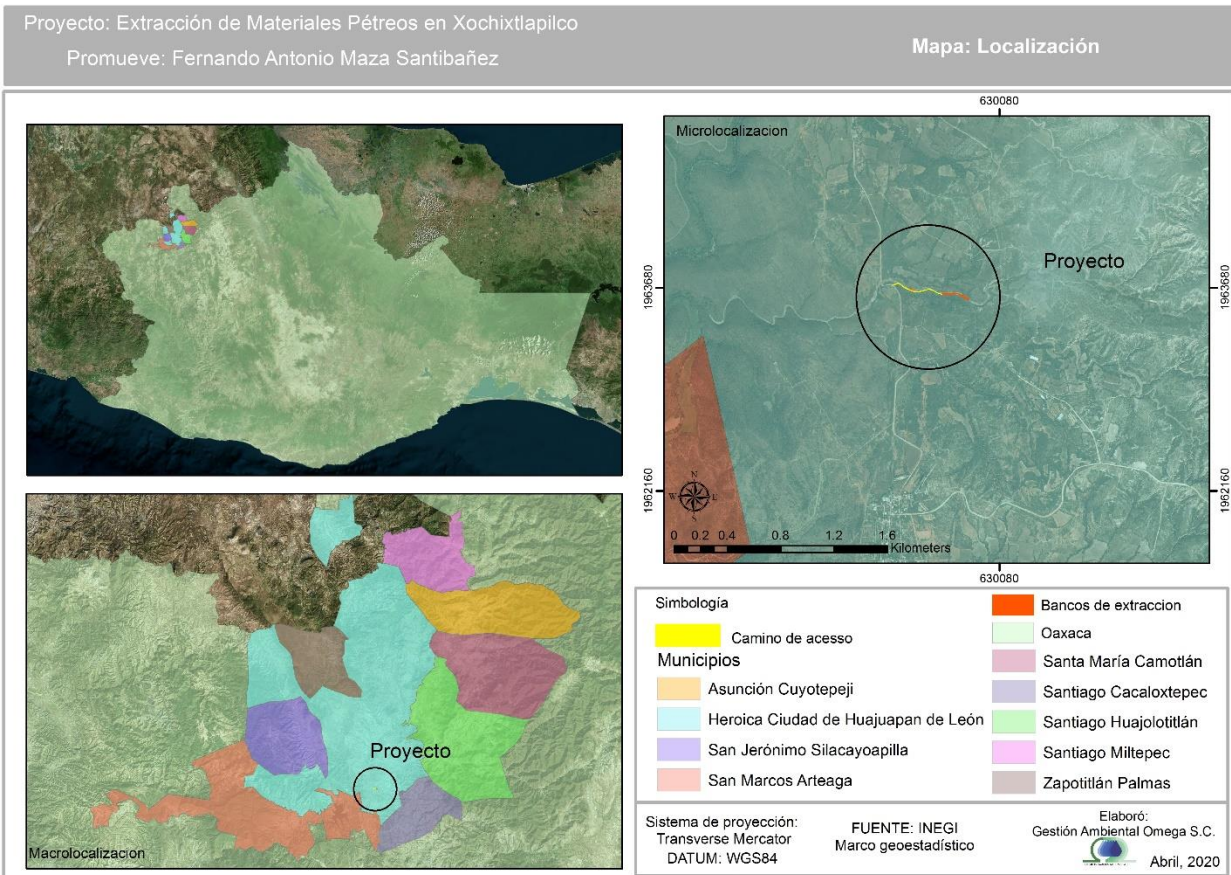
En la Figura I.1 se muestra para una mejor apreciación la ubicación del proyecto y sus elementos que lo conforman, mismos que corresponden al Banco de extracción 1 y 2, así como el trazo de un camino de acceso existente. Previo al inicio de las actividades del proyecto, el promovente contempla obtener las autorizaciones correspondientes y cumplir con cada una de las medidas que se proponen en el presente estudio, así como el cumplimiento de los términos y condicionantes que la autoridad competente establezca en la resolución.

En base al levantamiento topográfico, análisis del sitio y revisiones en gabinete, los bancos de extracción que se proponen reúnen todas las características técnicas que requiere la CONAGUA



## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

para emitir la concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos, por lo cual, el aprovechamiento de materiales pétreos en los bancos propuestos es viable su implementación en el sitio, debido a que no generará conflictos ambientales y/o sociales. Los elementos del proyecto y actividades que se realizarán se describen en el Capítulo II.



**Figura I.1.** Ubicación del proyecto y los elementos que lo conforman.

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

El proyecto contempla un año (12 meses) para obtener las autorizaciones correspondientes previas al inicio de las actividades del proyecto. Por otra parte, se estima la extracción de materiales pétreos en un tiempo de 5 años. Es importante señalar que el periodo puede variar de acuerdo con la concesión que expida la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Para el proyecto se planean las etapas de Preparación del Sitio, la Operación y Mantenimiento, así como el Abandono del Sitio. Se solicita la implementación de dos bancos de extracción, así como el uso de un camino de terracería existente, y que por las actividades que se solicitan no se realizará cambio de uso de suelo, dado que ya se cuenta con un camino de acceso realizado en su momento por la población para llegar al río o cruzar terrenos aledaños, así como también, no se realizará ningún tipo de construcción en el área u obra adicional.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

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

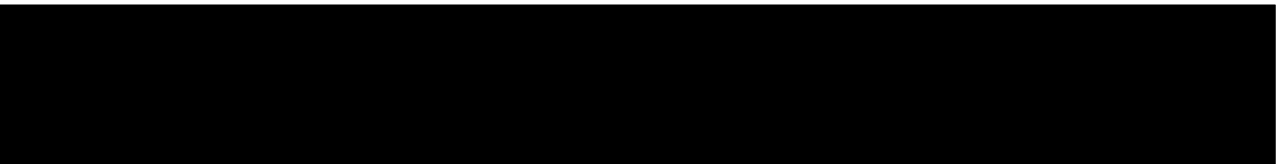
La documentación legal se enlista y se integra físicamente en el anexo 1.

- Copia certificada de la identificación oficial del C. Fernando Antonio Maza Santibañez.

**I.2 Promovente.**

**I.2.1 Nombre o razón social.**

C. Fernando Antonio Maza Santibañez.



**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.**

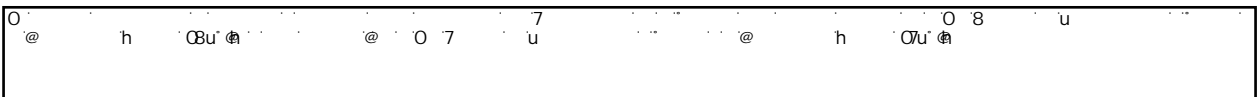
RFC. GAO091021BZ1.

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

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

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

IA. Jared Abel Pérez Zúñiga (Apoyo técnico). Cedula profesional: 11707122.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El actual capítulo tiene como finalidad describir las características generales y particulares que contempla el proyecto denominado “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”, localidad de Santa María Xochitlapilco, municipio de Huajuapán de León, distrito de Huajuapán, Oaxaca; en la cual se detallan los elementos que componen el proyecto y que se solicita para su autorización.

**II.1 Información general del proyecto.**

El promovente contempla previo al inicio de las actividades del proyecto obtener las autorizaciones correspondientes, por lo cual para el proyecto de extracción de materiales pétreos (grava y arena), incluye los siguientes elementos: Banco de extracción 1 con una superficie de 434.00 m<sup>2</sup>, Banco de extracción 2 con una superficie de 2,069.79 m<sup>2</sup>, y el uso de un camino de terracería existente de aproximadamente de 400.00 metros de largo y 3.5 metros de ancho, mismo que utilizan los pobladores para llegar al río y/o a sus terrenos de cultivo. En base al levantamiento topográfico se realizaron los cálculos correspondientes, en donde se estima aprovechar un volumen anual de 1,449.50 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 los bancos solicitados. La extracción se contempla realizar durante los meses de noviembre a abril, debido a que en estos meses en la zona no se presentan lluvias y el caudal del río disminuye. Es preciso indicar que el proyecto no contempla la construcción de obras provisionales o de apoyo.

**Tabla II.1-** Elementos, superficies y volumen que componen el proyecto.

| <b>Elementos del proyecto</b> | <b>Superficie m<sup>2</sup></b>              | <b>Volumen m<sup>3</sup> (en el caso de los bancos)</b> |
|-------------------------------|--|---|
| Banco de extracción 1         | 434.00                                       | 185.30 (anual)  |
| Banco de Extracción 2         | 2,069.79                                     | 1,264.20 (anual)  |
| Camino de acceso existente    | 400.00 metros de largo, 3.5 metros de ancho. | N/A   |

Para el acceso al sitio se utilizará el camino existente de aproximadamente 400.00 metros de largo y 3.5 metros de ancho (Ver Figura II.13). La extracción de materiales pétreos se realizará únicamente cuando exista demanda de material, en la cual con apoyo de una retroexcavadora se realizará la extracción del material y será depositado a un volteo de 7 m<sup>3</sup> para su traslado directamente al cliente, por lo cual no se planea la implementación de un patio de almacenamiento.

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Se entiende por pétreo (del latín Petreus): Es aquél material proveniente de la roca y se utilizan sin apenas sufrir transformaciones, regularmente se encuentran en forma de bloques, losetas (teyolote, pizarra) o fragmentos de distintos tamaños (canteras y gravas). Suelen ser naturales, aunque a veces procesados por el hombre, derivan de la roca o poseen una calidad similar a la de ésta, siendo usados casi exclusivamente en el sector de la construcción.

Los pétreos corresponden a una de las formas de clasificación de los materiales en general. Estos pueden ser pétreos naturales extraídos directamente de la naturaleza o pétreos artificiales procesados e industrializados por el hombre.

Dentro de la clasificación de los materiales pétreos podemos encontrar 3 tipos:

- **Naturales.** Localizados en yacimientos naturales, para utilizarlos sólo es necesario que sean seleccionados, refinados y clasificados por tamaños. Comúnmente se hallan en yacimientos, canteras y/o graveras.
- **Artificiales.** Se localizan en macizos rocosos, para obtenerlos se emplean procedimientos de voladura con explosivos, posteriormente se limpian, machacan y clasifican y con ello se procede a utilizarlos.
- **Industriales.** Son aquellos que han pasado por diferentes procesos de fabricación, tal como productos de desecho, materiales calcinados, procedentes de demoliciones o algunos que ya han sido manufacturados y mejorados.

Para el presente proyecto se contempla la extracción de materiales pétreos dentro del cauce del río, que es zona federal administrada por la Comisión Nacional de Agua. Las actividades de extracción se realizarán dentro del cauce del río, ubicado en la localidad de Santa María Xochitlapilco, municipio de Huajuapán de León, distrito de Huajuapán., implementando para ello dos bancos de extracción con una superficie total de 2,503.79 m<sup>2</sup>, con un volumen total de aprovechamiento anual de aproximadamente 1,449.50 m<sup>3</sup>.

El promovente una vez obtenida la autorización y concesión del proyecto, iniciará la extracción durante los meses de noviembre a abril debido a que en estos meses en la zona no se presentan lluvias y el caudal del río disminuye, esta actividad se realizará de acuerdo a la demanda del material, por lo que únicamente se realizarán actividades de extracción cuando se tengan pedidos, así como también el promovente contempla brindar precios accesibles a municipios, servicios a domicilio y material de calidad, para ser utilizado principalmente para la construcción de distintas obras que así lo requieran. Para el acceso al sitio del proyecto se cuenta con un camino existente de terracería realizado por los pobladores para llegar al río o cruzar a sus terrenos, de tal forma que no se realizará ampliación ni la apertura de nuevos caminos.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**II.1.2 Selección del sitio.**

El promovente previo al inicio de las actividades del proyecto planea obtener la autorización en materia de impacto ambiental y la concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos, por lo cual se solicita dos bancos de extracción, para ello se consideraron criterios técnicos, ambientales y sociales, así como buscando cumplir las condiciones establecidas por la CONAGUA, debido a que previo a las actividades que contempla el proyecto es necesario obtener también la concesión que emite dicha autoridad.

Por la puesta en marcha de las actividades de extracción no se provocarán condiciones negativas para el río, en todo momento se vigilará conservar su cauce natural. Durante la ejecución del proyecto se generarán empleos de manera directa e indirecta, así como abastecerá de materia prima para la construcción al municipio y a las localidades aledañas.

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

**Técnicos:**

- Por las actividades de extracción se estará limpiando y 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.
- Los polígonos donde se proponen los bancos de extracción contribuye a mantener el cauce natural del río.
- Disponibilidad de material pétreo en el sitio.
- Recarga natural de material pétreo.
- Caminos de acceso al sitio de interés.

**Ambientales:**

- Con la extracción se contribuye a mantener el cauce natural del río.
- Las actividades se realizarán durante el periodo de estiaje, es decir de noviembre a abril.
- Por las condiciones paisajísticas en la zona de estudio la vegetación es escasa, solo existe vegetación secundaria, no se requerirán de caminos nuevos, ya que se utilizará el existente y que no se removerá ningún tipo de vegetación, el área propuesta está completamente libre de vegetación.
- No se afectará a la flora y fauna del sitio.
- El sitio del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida o región prioritaria.
- Recarga natural de material pétreo.
- La calidad del paisaje en la zona de estudio es baja, debido a que existe escasa vegetación y terrenos de cultivo alrededor.



## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochixtlapilco”

### Socioeconómicos:

- Generación de empleos directos e indirectos.
- Demanda de productos y servicios en la zona por el proyecto.
- Precios accesibles y servicio a domicilio.
- Se abastecerá de materias primas para la construcción de obras para los municipios y público en general.
- Las viviendas más cercanas se localizan a una distancia mayor o igual a 100 metros, por lo que los impactos como el ruido y polvo son mitigables.
- Se tienen caminos de acceso existentes, por lo cual no se afectará propiedad de terceros.



**Figura II.1-** Bancos de extracción y camino de acceso al sitio del proyecto.

### II.1.3 Ubicación y dimensiones.

El proyecto se contempla realizar en la localidad de Santa María Xochixtlapilco, municipio de Huajuapán de León, distrito de Huajuapán, Oaxaca.

El municipio de Huajuapán de León se ubica en la porción noroccidental del estado de Oaxaca, muy cerca con los límites del estado de Puebla y en la región conocida como La Mixteca. Se

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

localiza en los paralelos 17° 43' y 18° 03' de latitud norte; los meridianos 97° 42' y 97° 55' de longitud oeste, entre una altitud de 1400 y 2300 msnm.

El proyecto de extracción de materiales pétreos (grava y arena), incluye los siguientes elementos: Banco de extracción 1 con una superficie de 434.00 m<sup>2</sup>, Banco de Extracción 2 con una superficie de 2,069.79 m<sup>2</sup>, y el uso de un camino de terracería existente de aproximadamente de 400.00 metros de largo y 3.5 metros de ancho, mismo que utilizan los pobladores para llegar al río y/o a sus terrenos de cultivo. En base al levantamiento topográfico se realizaron los cálculos correspondientes, en donde se estima aprovechar un volumen anual de 1,449.50 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 los bancos solicitados. La extracción se contempla realizar durante los meses de noviembre a abril, debido a que en estos meses en la zona no se presentan lluvias y el caudal del río disminuye. Es preciso indicar que el proyecto no contempla la construcción de obras provisionales o de apoyo.

Para obtener las coordenadas de los polígonos de los bancos de extracción propuestos se realizó un levantamiento topográfico en el sitio del proyecto utilizando una Estación Total de alta precisión. Enseguida se presentan las coordenadas de los bancos de extracción propuestos, en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum WGS84, correspondientes a la Zona 14.

| <b>Banco de extracción 1</b> |             |              |
|------------------------------|-------------|--------------|
| <b>Vértice</b>               | <b>X</b>    | <b>Y</b>     |
| 1                            | 629402.8774 | 1963665.3664 |
| 2                            | 629421.1998 | 1963657.3105 |
| 3                            | 629440.2589 | 1963651.1247 |
| 4                            | 629442.5863 | 1963657.0329 |
| 5                            | 629444.012  | 1963660.6522 |
| 6                            | 629425.2974 | 1963667.7125 |
| 7                            | 629406.8357 | 1963675.4149 |
| 8                            | 629405.3697 | 1963671.6932 |

| <b>Banco de extracción 2</b> |             |              |                |             |              |
|------------------------------|-------------|--------------|----------------|-------------|--------------|
| <b>Vértice</b>               | <b>X</b>    | <b>Y</b>     | <b>Vértice</b> | <b>X</b>    | <b>Y</b>     |
| 1                            | 629850.3756 | 1963589.0494 | 14             | 629648.0372 | 1963639.0519 |
| 2                            | 629831.4806 | 1963596.259  | 15             | 629664.4335 | 1963640.1019 |
| 3                            | 629813.8822 | 1963605.7682 | 16             | 629684.6133 | 1963638.0684 |
| 4                            | 629796.7552 | 1963616.1137 | 17             | 629704.577  | 1963639.2777 |
| 5                            | 629778.872  | 1963625.1177 | 18             | 629724.5262 | 1963640.7065 |
| 6                            | 629765.1222 | 1963633.0873 | 19             | 629744.5478 | 1963641.0477 |
| 7                            | 629745.1465 | 1963632.0576 | 20             | 629764.8764 | 1963636.7792 |
| 8                            | 629725.1881 | 1963630.7685 | 21             | 629781.6813 | 1963630.1003 |
| 9                            | 629705.217  | 1963629.6689 | 22             | 629802.6784 | 1963626.6189 |
| 10                           | 629685.2419 | 1963628.6293 | 23             | 629820.0656 | 1963616.7351 |
| 11                           | 629665.225  | 1963628.2182 | 24             | 629837.4725 | 1963606.8862 |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

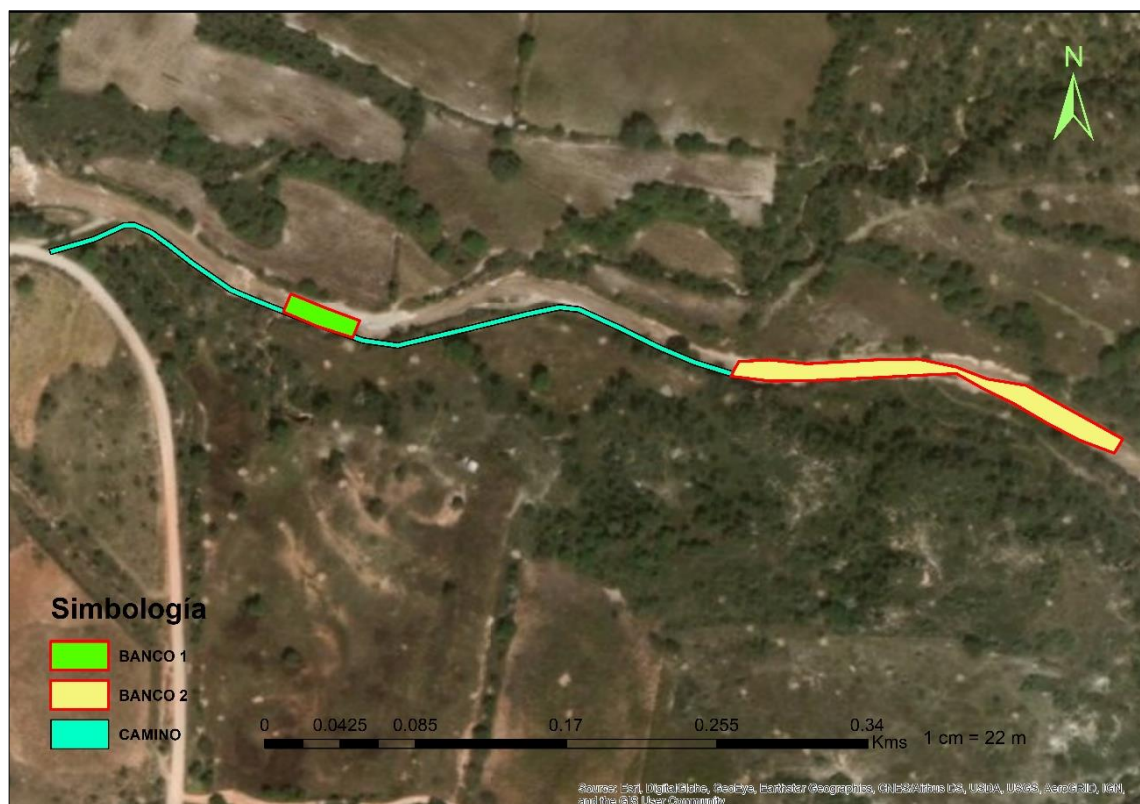
|    |             |              |    |             |              |
|----|-------------|--------------|----|-------------|--------------|
| 12 | 629643.7971 | 1963630.7748 | 25 | 629854.8302 | 1963596.9501 |
| 13 | 629645.3609 | 1963633.8275 | 26 | 629852.124  | 1963592.1504 |

El proyecto denominado “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”, contempla la implementación de dos bancos de extracción y el uso del camino de acceso existente, por lo cual no habrá afectación a la vegetación aledaña. En anexo 2 se puede apreciar la memoria fotográfica de cada uno de los elementos del proyecto, en la cual se corrobora la viabilidad del mismo.

**Tabla II.2-** Elementos, superficies y volumen que componen el proyecto.

| <b>Elementos del proyecto</b> | <b>Superficie m<sup>2</sup></b>              | <b>Volumen m<sup>3</sup> (en el caso de los bancos)</b> |
|-------------------------------|--|---|
| Banco de extracción 1         | 434.00                                       | 185.30 (anual)  |
| Banco de Extracción 2         | 2,069.79.00                                  | 1,264.20 (anual)  |
| Camino de acceso existente    | 400.00 metros de largo, 3.5 metros de ancho. | N/A   |

Se presenta una figura en donde se puede apreciar los dos bancos de extracción de material pétreo propuestos que se solicitan para el proyecto y el camino de acceso existente a utilizar para llegar al sitio del proyecto.



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



## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Tomando en cuenta la Figura II.2 anteriormente presentada, se observa un desfase en las imágenes satelitales, cabe aclarar que los bancos de extracción propuestos se encuentran completamente dentro del cauce del río, así como parte del camino de acceso existente.

En base a lo anterior mencionado, se realizó un análisis con apoyo del software Google Earth, el cual es un visualizador que explora imágenes de satélite de todo el planeta; de tal manera que, realizando el retroceso histórico en el tiempo se puede apreciar que las imágenes cambian o se mueven ligeramente, esto se debe a diferentes factores, las cuales son: distintas tomas del satélite, diferentes fechas y diversas temporadas del año, por lo cual se aprecia que los elementos que se solicitan cambian de posición y con distintas imágenes, sin embargo, físicamente los bancos actualmente se encuentran completamente dentro del cauce del río, por lo que únicamente la extracción se realizará dentro del cauce del mismo, el camino de acceso de la misma manera se encuentra dentro del cauce del río. De la misma manera, es preciso indicar que el levantamiento topográfico en el sitio se realizó con una estación total, la cual tiene un margen de error de 1-2 centímetros, por tal razón los polígonos propuestos son correctos y se encuentran dentro del cauce del río, y los desfases observados se deben a las tomas del satélite.

A continuación, se anexan algunas imágenes obtenidas del Google Earth donde se realizó el retroceso en el tiempo y se aprecia que por los distintos factores indicados anteriormente interfieren para que las vistas cambien en las diferentes fechas, sin embargo, en todo momento los bancos solicitados y parte del camino de acceso se encuentra dentro del cauce del río, de tal modo que el promovente contempla obtener todas las autorizaciones previo al inicio de las actividades de extracción.



**Figura II.3-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 27 de abril del año 2012, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 en su mayoría se encuentra dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra fuera del cauce y en el caso del camino de

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra dentro del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.



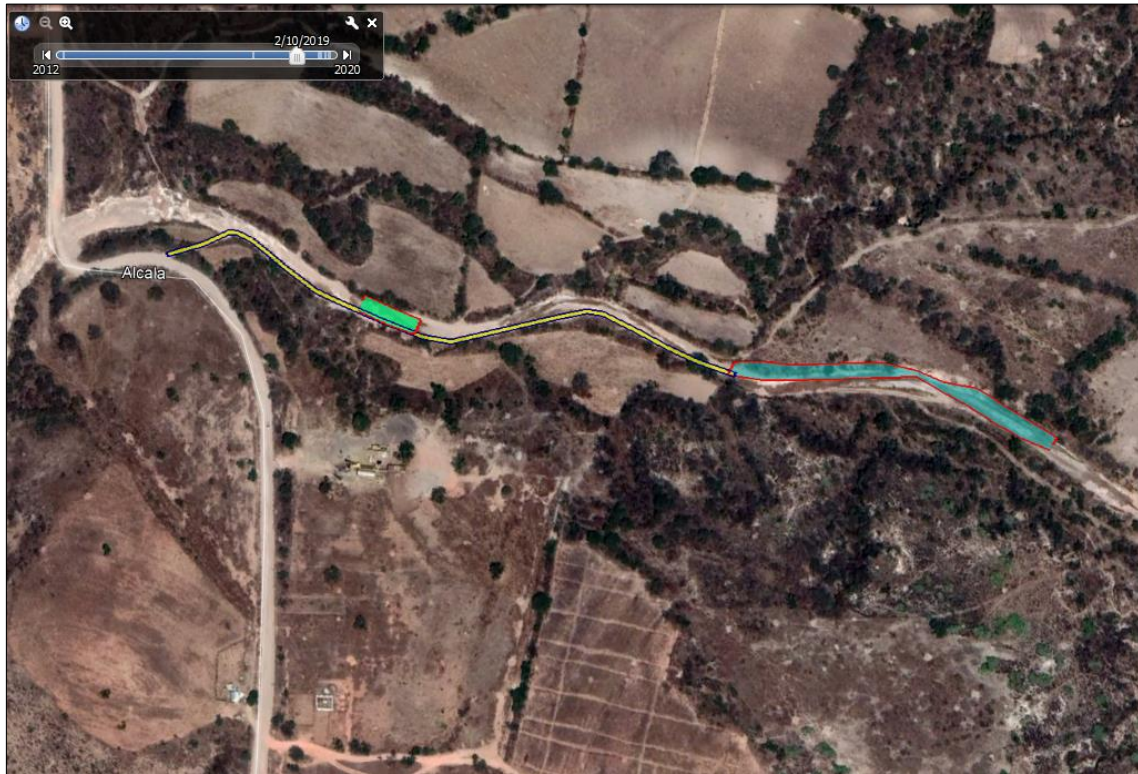
**Figura II.4-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 16 de noviembre del año 2017, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 se encuentra en su totalidad dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría dentro del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su mayoría se encuentra dentro del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.





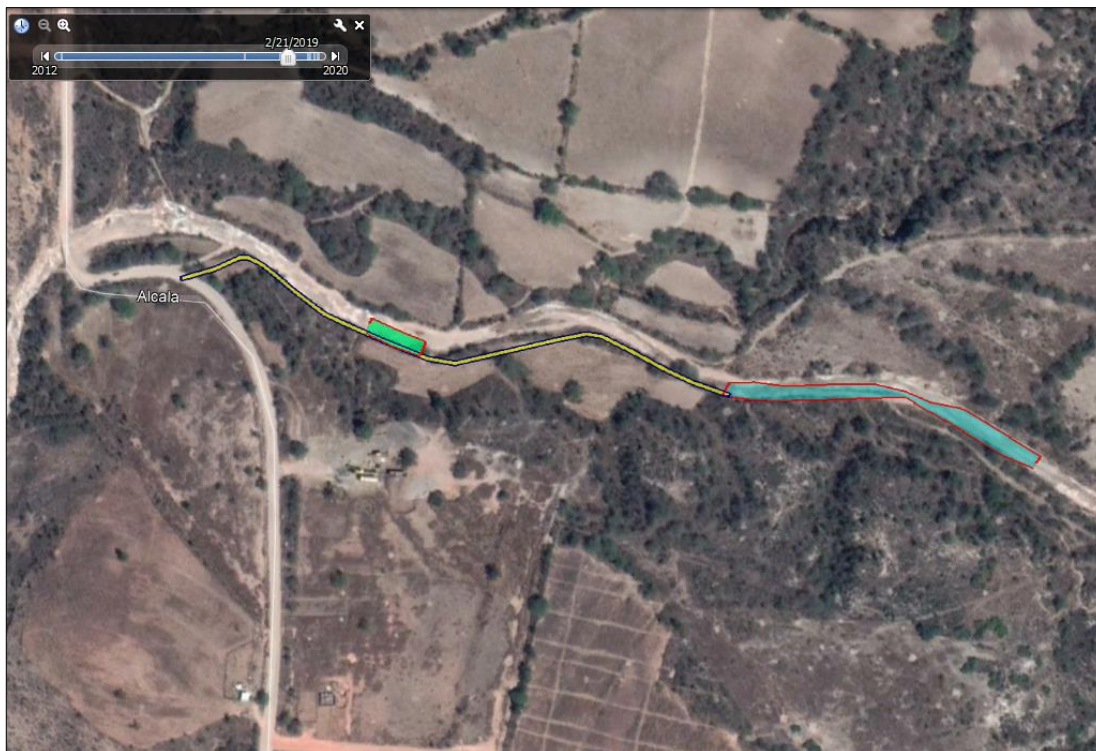
## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

**Figura II.5-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 13 de diciembre del año 2018, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 se encuentra en su totalidad dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría dentro del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su mayoría se encuentra dentro del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.



**Figura II.6-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 10 de febrero del año 2019, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 se encuentra en su totalidad dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría fuera del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra dentro del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



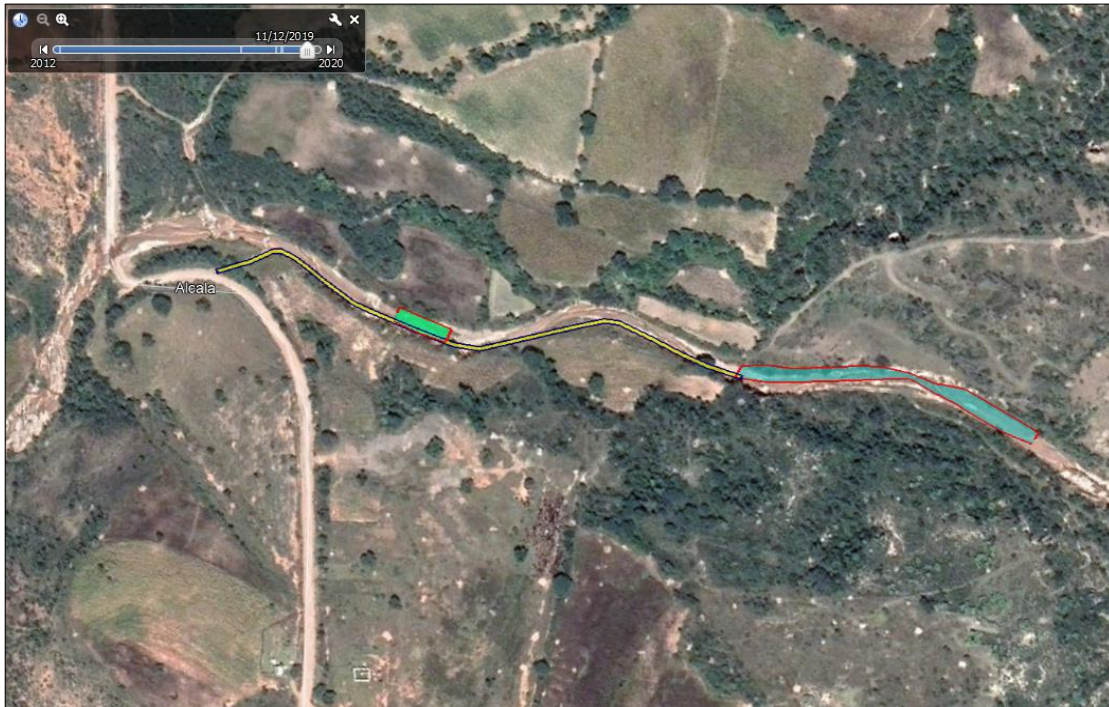
**Figura II.7-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 21 de febrero del año 2019, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 en su mayoría se encuentra dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría fuera del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra fuera del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.





## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

**Figura II.8-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 17 de octubre del año 2019, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 en su totalidad se encuentra dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría fuera del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra dentro del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.

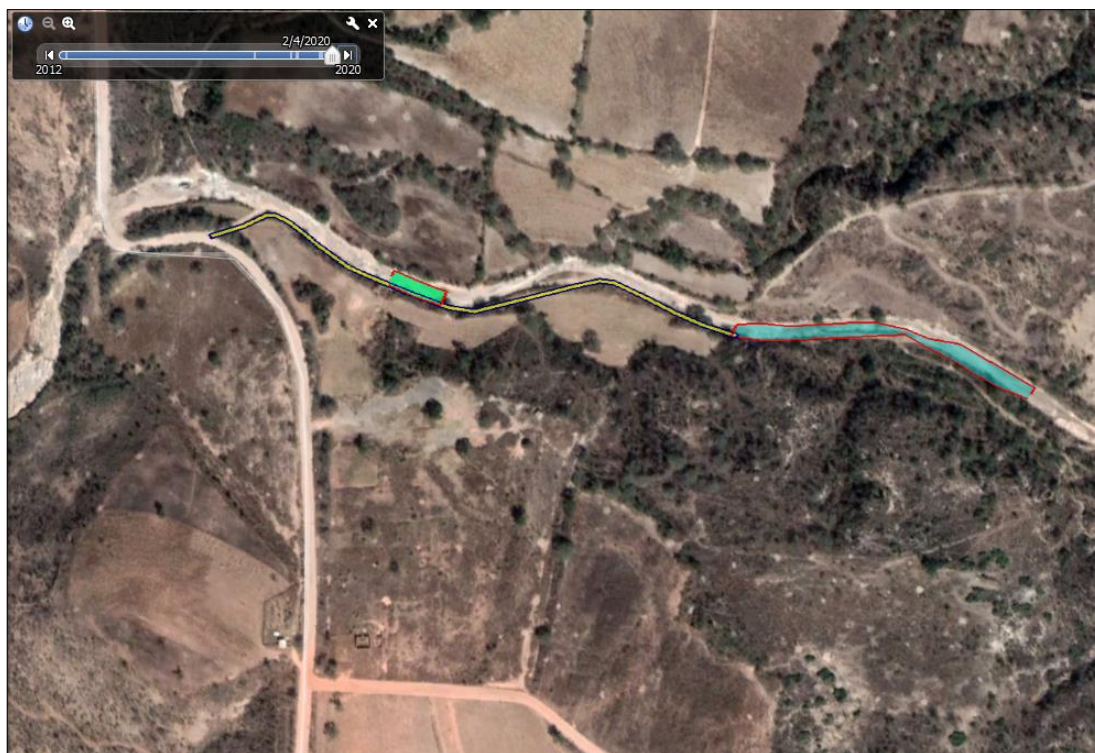


**Figura II.9-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 12 noviembre del año 2019, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 en su totalidad se encuentra dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría dentro del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra dentro del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura II.10-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 03 enero del año 2020, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 en su mayoría se encuentra dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría dentro del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra fuera del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.





## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

**Figura II.11-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 04 febrero del año 2020, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 en su mayoría se encuentra dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría dentro del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra fuera del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.



**Figura II.12-** En base al retroceso en el tiempo, se muestra una vista correspondiente a una imagen tomada y registrada por el satélite el 15 febrero del año 2020, fecha que aparece en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual se observa que el banco 1 en su mayoría se encuentra dentro del cauce del río, para el banco 2 se observa que el polígono se encuentra en su mayoría fuera del cauce y en el caso del camino de acceso se puede observar que en su totalidad se encuentra dentro del cauce del río. Fuente: Obtenida del Google Earth con modificación propia.

En conclusión, en base a las distintas imágenes presentadas anteriormente, se puede observar que los elementos del proyecto se mueven ligeramente conforme las fechas cambian, sin embargo, esto se debe a las diversas tomas del satélite, recalcando que los bancos que se solicitan se encuentran en su totalidad dentro del cauce del río, así como también la mayoría del camino de acceso se encuentra dentro del cauce.

### II.1.4 Inversión requerida.

Para la ejecución del proyecto, el promovente contempla la renta de maquinaria, pago de trabajadores y la ejecución de las medidas de prevención y mitigación, de tal manera que la inversión aproximada requerida será:



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”****Tabla II.3-** Inversión por renta de equipo y pago de personal.

| Concepto                       | Cantidad | Costo por día | Costo mensual | Costo anual  |
|--------------------------------|----------|---------------|---------------|--------------|
| Retroexcavadora (Renta)        | 1        | \$2,400.00    | \$48,000.00   | \$288,000.00 |
| Volteo 7m <sup>3</sup> (Renta) | 1        | \$3,000.00    | \$60,000.00   | \$360,000.00 |
| Trabajadores                   | 4        | \$250.00      | \$20,000.00   | \$120,000.00 |

Debido a que se propone la renta de maquinaria, esta se realizará con empresas que cuenten con maquinaria verificada para no rebasar los límites máximos permisibles indicados por la Normatividad correspondiente.

El uso de combustible se determinó de la siguiente forma:

- Una retroexcavadora consume 5 litros por hora, considerando que la retroexcavadora opere durante 4 horas al día, y que el diésel (08 de abril de 2020) tiene un costo de \$20.53 el litro, se estima que se inviertan al mes \$8,212.00, y por tanto \$49,272.00 al año.
- Un volteo, recorre 2 km por litro, suponiendo un gasto de 30 km al día, se estima un gasto de \$6,159.00 al mes, y de \$36,954.00 al año.

De igual forma para la aplicación de las medidas de mitigación se considera una inversión estimada de \$68,850.00 pesos 00/100 m.n, debido a esto se estima una inversión total anual de: \$923,076.00 (Novecientos veintitrés mil setenta y seis pesos 00/M.N).

**II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

Para llegar al sitio del proyecto, partiendo de la ciudad de Oaxaca de Juárez, se debe tomar la carretera No. 135D Tehuacán-Oaxaca, al llegar a la ciudad de Asunción Nochixtlán se deberá tomar entonces la carretera que va a la ciudad de Huajuapán de León, una vez llegando a la ciudad tomar la carretera que va a la localidad de Santa María Xochitlapilco, al pasar la localidad se recorre aproximadamente 3 kilómetros de la carretera de nombre Alcalá y de esta forma se llega al camino de acceso al sitio del proyecto.

Para llegar a los bancos propuestos, se tiene un camino de acceso existente de terracería, en la que se recorre aproximadamente 400.0 metros de largo y tiene 3.5 metros de ancho. Debido a que parte del camino se encuentra dentro del cauce, el promovente contempla obtener los permisos correspondientes para su ocupación, así como la concesión para la extracción de materiales pétreos. Como se puede observar en la Figura II.13 corresponde a un camino existente, a la cual únicamente se le dará mantenimiento en los tramos que así se requieran. A continuación, se muestran algunas fotografías del camino de acceso existente para llegar al sitio del proyecto. Se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum WGS84, correspondientes a la Zona 14.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| Camino de acceso |           |            |         |           |            |
|------------------|-----------|------------|---------|-----------|------------|
| Vértice          | X         | Y          | Vértice | X         | Y          |
| 1                | 629277.17 | 1963698.15 | 11      | 629445.89 | 1963649.51 |
| 2                | 629300.67 | 1963705.43 | 12      | 629464.43 | 1963646.88 |
| 3                | 629317.18 | 1963713.35 | 13      | 629499.94 | 1963655.97 |
| 4                | 629322.56 | 1963713.4  | 14      | 629533.73 | 1963664.81 |
| 5                | 629331.64 | 1963709.26 | 15      | 629551.46 | 1963668.87 |
| 6                | 629341.36 | 1963702.16 | 16      | 629561.77 | 1963667.75 |
| 7                | 629353.46 | 1963692.44 | 17      | 629582.65 | 1963658.06 |
| 8                | 629374.44 | 1963677.51 | 18      | 629605.66 | 1963646.46 |
| 9                | 629388.32 | 1963671.45 | 19      | 629624.05 | 1963638.56 |
| 10               | 629416.00 | 1963660.36 | 20      | 629648.39 | 1963630.84 |



**Figura II.13.** Se tiene primeramente el camino principal, posteriormente el camino de acceso al sitio de los bancos de extracción propuestos.

El proyecto que nos ocupa corresponde únicamente al aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del río, por lo cual no será necesario utilizar en mayor cantidad de otros servicios. Sin embargo, se enlistan los servicios con los que actualmente cuenta la localidad de Santa María Xochitlapilco.

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Los servicios públicos que otorga el H. Ayuntamiento a sus localidades son:

- Agua potable.
- Alumbrado público.
- Recolección de basura y limpieza de las vías públicas.
- Seguridad pública.
- Caminos en buen estado.

**Vías de acceso:** El sitio donde se propone la extracción de materiales pétreos, cuenta con vías de acceso de terracería en buen estado para el traslado de los materiales, por lo cual únicamente se contempla el mantenimiento del camino 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 mismos.

**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, olores desagradables y un mal aspecto del sitio.

**Combustibles:** Para el proyecto se utilizará un camión volteo y la retroexcavadora para la extracción y transporte de material pétreo, los cuales requerirán combustible para su funcionamiento, será adquirido en la estación de la localidad de Santa María Xochitlapilco, 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.

Por otra parte, cuando así se requiera se contratarán pipas de agua para el riego del camino de acceso, con la finalidad de minimizar el levantamiento de las partículas de polvo.

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

El proyecto de extracción de materiales pétreos (grava y arena), incluye los siguientes elementos: Banco de extracción 1 con una superficie de 434.00 m<sup>2</sup>, Banco de Extracción 2 con una superficie de 2,069.79 m<sup>2</sup>, y el uso de un camino de terracería existente de aproximadamente de 400.00 metros de largo y 3.5 metros de ancho, mismo que utilizan los pobladores para llegar al río y/o a sus terrenos de cultivo. En base al levantamiento topográfico se realizaron los cálculos correspondientes, en donde se estima aprovechar un volumen anual de 1,449.50 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 los bancos solicitados. La extracción se contempla realizar durante los meses de noviembre a abril, debido a que en estos meses en

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

la zona no se presentan lluvias y el caudal del río disminuye. Es preciso indicar que el proyecto no contempla la construcción de obras provisionales o de apoyo.

La extracción de material pétreo se realizará con ayuda de una retroexcavadora la cual realizará los cortes en las profundidades que se determine en el estudio Hidráulico, posteriormente, con la misma retroexcavadora cargará de material pétreo al volteo para ser llevado a los clientes que así lo requieran y/o soliciten, cabe mencionar que únicamente se realizará la extracción de material pétreo cuando se tengan pedidos, para evitar el almacenamiento del material en el sitio de los bancos.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**II.2.1 Programa General del trabajo.**

| Fase                      |  | Año (12 meses) | Año 1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Año 2-4        | Año 5 |
|---------------------------|--|----------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-------|
| Etap                      | Actividad por etapa  | 1 año          | Oct   | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep |                | May   |
| Preliminar                | Obtención de autorizaciones.                                 |                |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                |       |
| Preparación del sitio     | Mantenimiento del camino existente.                          |                |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Igual al año 1 |       |
|                           | Delimitación de los bancos de extracción.                    |                |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                |       |
|                           | 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 directamente al cliente |                |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                |       |
|                           | Mantenimiento de maquinaria en talleres autorizados          |                |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                |       |
|                           | 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             |                |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                |       |





## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Para el proyecto se prevé de manera preliminar un año (12 meses para la obtención de las autorizaciones correspondientes). El proyecto iniciará una vez que se tengas los permisos requeridos.

**Preparación del sitio:** Previo al inicio de actividades de extracción se realizará el mantenimiento del camino existente de aproximadamente 400.00 metros de largo por 3.5 metros de ancho, posteriormente se realizará la delimitación de los bancos de extracción propuestos, 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 octubre). Es preciso indicar que en los polígonos de los bancos propuestos no existe vegetación alguna, ya que la vegetación que se pudiera presentar durante la crecida del río en temporada de lluvias son arrastradas.

**Operación y mantenimiento:** En esta etapa se realizará la extracción de materiales pétreos con apoyo de una retroexcavadora, haciendo cortes evitando no rebasar las profundidades que se determinen en el estudio hidráulico, la extracción se realizará durante los meses de noviembre-abril, correspondiente al periodo de estiaje y las lluvias son nulas. Con la misma retroexcavadora el material será depositado en un volteo de 7m<sup>3</sup> para ser llevado directamente el material al cliente o quien lo requiera, por las actividades se generarán impactos que pudieran ser negativas y positivas, por lo que se aplicarán medidas de prevención y 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 en octubre y febrero, lo cual sería previo y durante la extracción), se efectuarán en talleres de la región, quedando prohibido realizar estas actividades en el sitio del proyecto. De la misma manera al finalizar el periodo de extracción que va de noviembre a abril, en el último mes (abril) se realizará la conformación de taludes para evitar la socavación y que beneficie en mantener el cauce del río durante la temporada de lluvia. Es de mencionar que las actividades de extracción únicamente se realizarán cuando exista demanda de material, de no haberlo no se llevarán a cabo actividades de extracción.

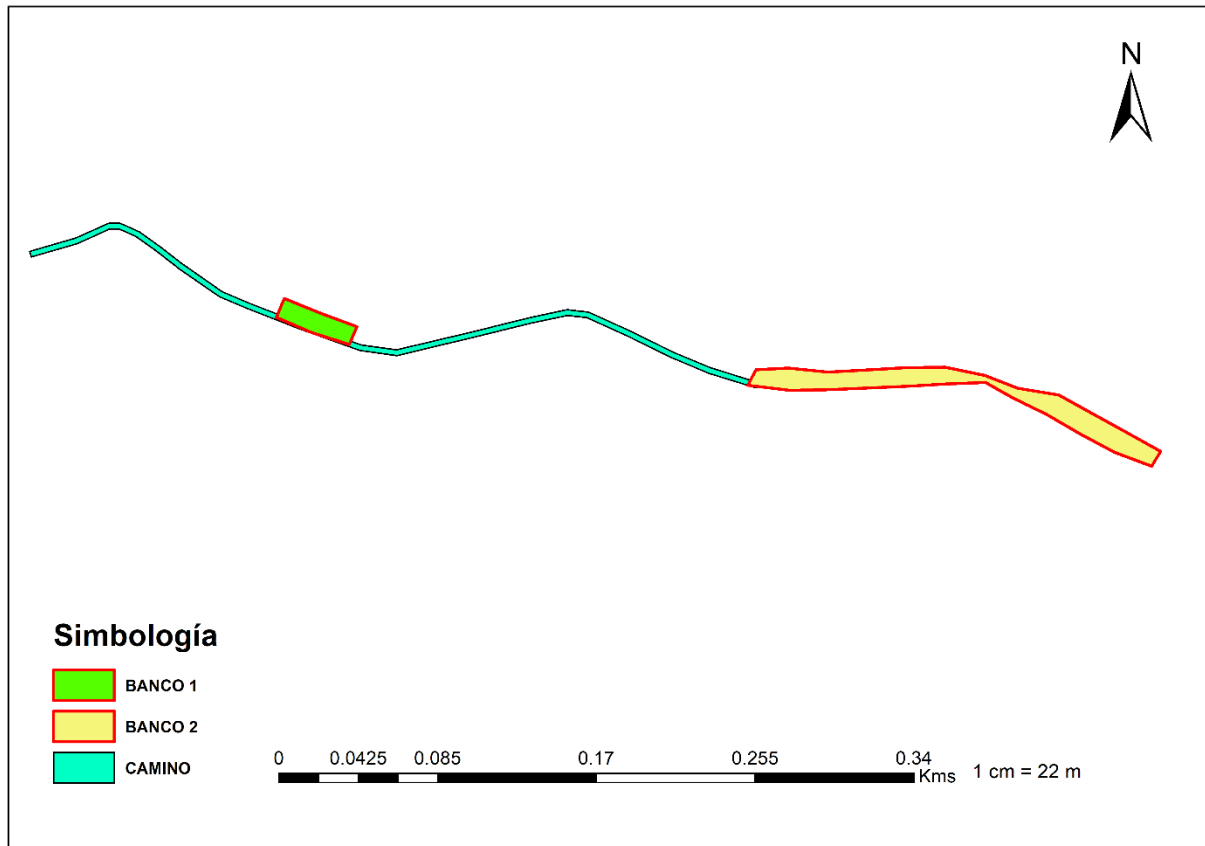
**Abandono:** Para esta etapa, se contempla que, al finalizar el último periodo de extracción del año 5 (mes de mayo), se realizará la conformación de taludes para evitar la socavación y que beneficie en mantener el cauce del río durante la temporada de lluvia, se retirará la maquinaria del sitio, así como la aplicación de las distintas medidas de prevención y mitigación que se propusieron.

### **II.2.2 Representación gráfica local.**

Se muestra una imagen en donde se aprecia los polígonos de los Bancos de extracción de material pétreo propuestos y el camino de acceso existente a utilizar, en la cual se solicita un tiempo de 5 años para la extracción de material pétreo en los meses de noviembre a abril. Se tiene un camino de acceso existente de terracería, en la que se recorre aproximadamente 400.0 metros de largo y cuenta con 3.5 metros de ancho, se aplicarán mantenimientos en los tramos que así se requieran, por lo cual no es necesario realizar la apertura de nuevos caminos o la ampliación del mismo. Asimismo, como se puede observar el sitio y zonas aledañas del proyecto

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

se encuentra impactado por distintas actividades antropogénicas, correspondiente a la agricultura, pastoreo de ganado, aunado también al ruido que ocasionan los vehículos que transitan por la carretera existente.



**Figura II.14.** Polígonos de los elementos que contempla el proyecto.

### II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción.

Previo al inicio de las actividades de extracción se realizará el mantenimiento del camino existente para que se encuentre en buenas condiciones.

**Delimitación del banco:** Se realizará la delimitación de los dos bancos de extracción solicitados mediante la colocación de estacas de madera y banderines, esto con la finalidad de no afectar sitios no autorizados.

**Limpieza del sitio:** Estas actividades consisten en retirar residuos sólidos urbanos que pudieran encontrarse en los sitios propuestos, principalmente en el cauce o las orillas del mismo. Por otra parte, las actividades de extracción se llevarán a cabo en la temporada de estiaje (noviembre-abril) una vez terminada la temporada de lluvias. En base a la memoria fotográfica que se presenta en anexo, se observa que en los polígonos propuestos no existe vegetación alguna, ya que la vegetación que se pudiera presentar en el sitio durante la crecida del río en temporada de lluvias son arrastradas.

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Se aplicarán las medidas de prevención y mitigación, por los impactos que pudieran presentarse en esta etapa, las medidas se indican en el apartado correspondiente de la presente MIA-P.

### **II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.**

La etapa de operación contempla la extracción de materiales pétreos dentro del cauce del río, durante los meses de noviembre a abril, estas actividades se realizarán con ayuda de una retroexcavadora vigilando mantener los perfiles que se determinen en los estudios hidráulicos e hidrológicos.

Los cortes del material se realizarán con apoyo de una retroexcavadora, y posteriormente se depositará a un volteo de 7m<sup>3</sup> para su transporte directamente al cliente que lo solicite y/o requiera. El proyecto no contempla utilizar un patio de almacenamiento para el material extraído. En la última semana del mes de abril se conformarán los taludes que ayuden a mantener el cauce del río durante la temporada de lluvia, una vez concluidas las lluvias, se continuará con las actividades de extracción.

Las actividades de mantenimiento consistirán en reparaciones preventivas o correctivas de la maquinaria las cuáles se realizarán en talleres mecánicos que cuenta el municipio de Huajuapán de León.

Se aplicarán las medidas de prevención y mitigación, por los impactos que pudieran presentarse en esta etapa, las medidas se indican en el apartado correspondiente de la presente MIA-P.

**a) Tecnologías que se utilizarán:** Se empleará maquinaria pesada: una retroexcavadora y un volteo de 7m<sup>3</sup>.

**b) Tipos de reparaciones a equipos:** Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice durante las actividades de extracción, de igual forma se realizarán las reparaciones que se requieran, con la finalidad de evitar fugas de combustibles, aceites, así como la generación de ruidos. Estas actividades se efectuarán en talleres mecánicos del municipio.

### **II.2.5 Etapa de abandono del sitio.**

Para esta etapa, se contempla que, al finalizar el último periodo de extracción del año 5 (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, se retirará la maquinaria del sitio, así como la aplicación de las distintas medidas de prevención y mitigación que se propusieron. La renovación del material se dará de forma natural, debido a que en épocas de lluvia se arrastran nuevos materiales hasta el sitio.

### **II.2.6 Utilización de explosivos.**

Por la naturaleza del proyecto, no se utilizarán explosivos, las actividades de extracción de materiales pétreos en el cauce del río se realizarán en todo momento con ayuda de la retroexcavadora y el material será transportado en volteo directamente al cliente.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

De acuerdo con 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 la Operación y mantenimiento.**

**a) Residuos Sólidos Urbanos.**

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos principalmente producto del consumo de alimentos por parte de los trabajadores como bolsas desechables, papel, botellas de plástico o vidrio, envolturas y cáscaras de fruta. Así también, se realizará la recomendación a los trabajadores que sus comidas las tomen previo a acudir al sitio del proyecto para evitar la generación de estos residuos, esto se puede implementar debido a que el proyecto no requiere de tiempo completo. Para la disposición de residuos se colocará en el sitio del proyecto dos contenedores debidamente tapados y rotulados, un contenedor será exclusivo para residuos orgánicos y otro para los inorgánicos, estos cada semana serán entregados al servicio de limpieza que ofrece el municipio, para después ser llevados al sitio de disposición final que se tiene.

**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, olores desagradables y un mal aspecto del sitio.

**c) Emisiones a la atmósfera.**

El proyecto contempla la generación de emisiones provenientes de las maquinarias que se emplearán durante la extracción, 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 del material pétreo y transporte al cliente se prevé la generación de partículas de polvo, las cuales se consideran en menor proporción por los volúmenes de extracción, para lo cual se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes para atenuar el impacto, esto en caso de ser necesario.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**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 que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a la extracción de materiales pétreos (grava y arena) en la región de la Mixteca, ubicado en la Agencia de Policía de Santa María Xochitlapilco, municipio de Huajuapán de León, distrito de Huajuapán, Oaxaca.

El proyecto de extracción de materiales pétreos (grava y arena), incluye los siguientes elementos: Banco de extracción 1 con una superficie de 434.00 m<sup>2</sup>, Banco de Extracción 2 con una superficie de 2,069.79 m<sup>2</sup>, y el uso de un camino de terracería existente de aproximadamente de 400.00 metros de largo y 3.5 metros de ancho, mismo que utilizan los pobladores para llegar al río y/o a sus terrenos de cultivo. En base al levantamiento topográfico se realizaron los cálculos correspondientes, en donde se estima aprovechar un volumen anual de 1,449.50 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 los bancos solicitados. La extracción se contempla realizar durante los meses de noviembre a abril, debido a que en estos meses en la zona no se presentan lluvias y el caudal del río disminuye.

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

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la máxima ley 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 el pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

En materia ambiental se tiene el artículo que establece 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”.

**Vinculación:** El proyecto surge a partir del interés del promovente para realizar la extracción de materiales pétreos, no sin antes obtener las autorizaciones correspondientes, de tal manera que con la ejecución del proyecto, encamina a un posible daño y/o deterioro directamente en el medio donde se realiza, con ello se podría poner en riesgo la integridad de la gente local, vecina y/o circundante; y se limita a desarrollarse en un medio ambiente sano como lo señala la Constitución.



## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

### Cumplimiento:

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

**Artículo 25. Párrafo VII:** Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que 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 presente proyecto surge de la iniciativa privada, con la finalidad de apoyar en el crecimiento económico de la región mixteca, y generando empleos de manera directa e indirectamente y por lo cual se contempla contratar personal de la localidad en la cual se encuentra el proyecto.

### 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 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).**

| Eje principal                | Objetivo del eje   | Vinculación y Cumplimiento  |
|------------------------------|--|---|
| <b>I.POLITICA Y GOBIERNO</b> | Seguridad del país y Combate a la Corrupción; Garantizar el empleo, educación, salud y bienestar; Respeto a los derechos humanos; Libertad e Igualdad. | No es vinculable al proyecto. No es competencia del promovente. Por otra parte, con la ejecución del proyecto se crearán empleos de manera directa e indirectamente, lo |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
|                            |   | que beneficiará a la localidad y municipio.  |
| <b>II. POLITICA SOCIAL</b> | <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><br/>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 es vinculable con el presente eje, específicamente en el punto de Desarrollo Sostenible, toda vez que se trata de un proyecto de extracción de materiales pétreos (grava y arena) en la localidad de Xochitlapilco, donde la extracción se realizará de manera sustentable, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado, así como tampoco una profundidad mayor a la determinada, cuidando en todo momento mantener el cauce del río. Así como también no se afectará la flora y fauna aledaña que se pudiera encontrar.</p> |
| <b>III. ECONOMÍA</b>       | <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 posterior a la obtención de las autorizaciones se iniciará con las actividades de extracción de materiales pétreos, la cual es considerada como una materia prima importante en el proceso de la construcción, y con ello se generarán empleos de manera directa e indirectamente, teniendo un significativo incremento en la economía de la zona y región, así como una mejor calidad de vida de los trabajadores.</p>   |

Por las actividades de extracción de materiales pétreos se generarán diversos impactos que pudieran ser negativos hacia los diversos componentes del medio ambiente, por lo que se proponen diversas medidas que son consideradas las más viables para prevenir, mitigar o atenuar los impactos, mismas que se presentan en el capítulo VI de esta MIA-P.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”****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 transportes, medio ambiente, ordenamiento territorial, servicios básicos y vivienda, desarrollo económico, entre otros. Aunado a ello, éste se compone por 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, enseguida se detallan y su vinculación o compatibilidad con el proyecto.

**Tabla III.2- Ejes rectores del PED 2016-2022.**

| No. | Eje principal  | Vinculación y Cumplimiento   |
|-----|--|--|
| 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.       | No es competencia del promovente, sin embargo, con la ejecución del proyecto se crearán empleos de manera directa e indirectamente, repercutiendo en una mejora de la calidad de vida de los trabajadores.   |
| 2   | Oaxaca moderno y transparente, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.  | No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.   |
| 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. | No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Por otra parte, con la ejecución del proyecto no se crearán conflictos sociales.  |
| 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.         | Vinculable al proyecto, el recurso económico para su ejecución será con inversión privada, el promovente tiene la disposición de implementar el proyecto en la localidad de Santa María Xochitlapilco y con ello apoyar de cierta manera para el crecimiento económico de la zona, región y el propio estado de Oaxaca. De la misma manera, el proyecto contribuirá al sector económico, generando con ello empleos de manera directa e indirectamente, así como también la demanda de productos y servicios en la región. |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|          |   |  |
|----------|---|--|
| <b>5</b> | Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad. | Vinculable al proyecto, Oaxaca es el Estado de la república mexicana que cuenta con la mayor biodiversidad en el país, motivo por el cual es de vital importancia contar con políticas públicas vigentes y actualizadas encaminadas al cuidado del medio ambiente, en la cual se promuevan acciones como el manejo y uso sustentable de los recursos naturales, siempre apegándose en todo momento lo marcado en las normatividades vigentes. 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 en temporadas de estiaje (noviembre-abril), esto de manera sustentable, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado, cuidando en todo momento no afectar el cauce del río. |
|----------|---|--|

**III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo de Huajuapán de León (2019-2021).**

Se realizó el análisis del Plan Municipal de Desarrollo (PMD) vigente del municipio de Huajuapán de León, correspondiente al trienio 2019-2021. 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.

El presente plan en análisis consta de 5 ejes principales:

**Tabla III.3- Ejes principales del Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021.**

| <b>No.</b> | <b>Ejes</b>                                 | <b>Descripción del Eje</b>  | <b>Vinculación y compatibilidad</b>  |
|------------|---|---|--|
| 1          | Huajuapán Incluyente con Desarrollo Social. | Mejorar las condiciones de la calidad de vida de los habitantes, acercando los servicios básicos a las localidades del municipio. | No es vinculable, sin embargo, con la ejecución del proyecto se crearán empleos directos e indirectos, así como también la demanda de productos y servicios en la zona y región. Por otra parte, el municipio durante su trienio tiene contemplada diversas obras civiles, en la que el promovente podrá dotar de materiales para la construcción, dando precios accesibles y con ello contribuir en la mejora de las condiciones de vida de los habitantes del municipio. |
| 2          | Huajuapán Moderno y Transparente.           | Municipio comprometido con acciones para transparentar las finanzas   | No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.   |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|   |                                   |  |   |
|---|-----------------------------------|--|---|
|   |                                   | públicas, a través de sistemas digitales.  |   |
| 3 | Huajuapán Seguro                  | Administración comprometida con la paz social, estructurando políticas públicas de intervención, principalmente por la prevención del delito, mediante diversas estrategias policiales de proximidad social.   | No es aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.  |
| 4 | Huajuapán Productivo e Innovador. | Municipio con sustento económico a través de actividades comerciales, requiriendo de impulso para fomentar la formación de nuevos emprendedores, reforzando la gestión de calidad a los grupos empresariales locales que son generadores de empleos. | Eje aplicable, toda vez que por la ejecución del proyecto será con inversión privada, recibiendo apoyo del municipio para que los inversionistas puedan trabajar con la libertad posible, tal y como se indica en la Estrategia I del PMD (Gestionar para que las fuentes de trabajo oferten mayor estabilidad temporal al trabajador al mismo tiempo que mejoren sus salarios y se consideren el derecho a la seguridad social y salarios que logren rebasar la línea de bienestar).                         |
| 5 | Huajuapán Sustentable.            | El municipio realizará la revisión de permisos para aplicar medidas de protección al ambiente. Implementación de estrategias viables para frenar el cambio climático, protección de los ecosistemas terrestres, etc.                                 | Aplicable al proyecto, el promovente contempla obtener las autorizaciones correspondientes previas al inicio de las actividades. Al tratarse de la extracción de materiales pétreos, por la acción de las lluvias este recurso se recarga o renueva en un lapso de tiempo determinado, por lo cual la extracción se realizará en temporadas de estiaje (noviembre-abril), esto de manera sustentable, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado, cuidando en todo momento no afectar el cauce del río. |

### **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

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

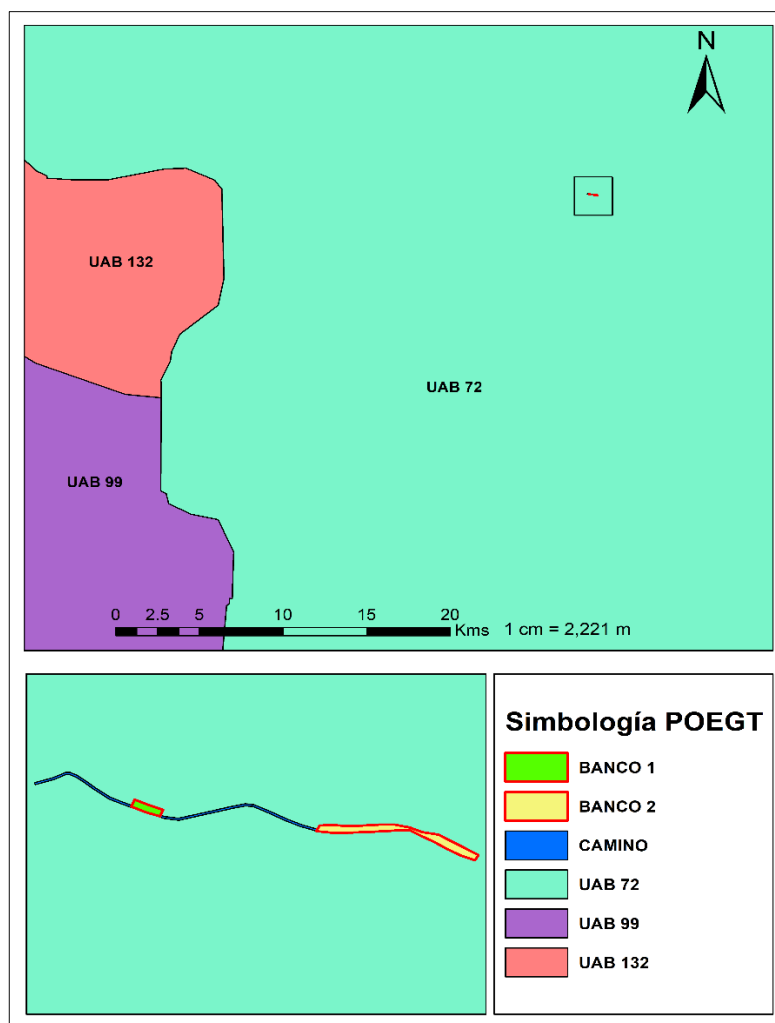
las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

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 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 análisis de este ordenamiento, el proyecto se encuentra ubicado en su totalidad dentro de la Región Ecológica 18.17, en la Unidad Ambiental Biofísica 72 Mixteca Alta, la cual cuenta con una superficie de 38,289.56 km<sup>2</sup>, misma que presenta una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable. De la misma manera con una Prioridad de Atención muy alta, en la que los Rectores del desarrollo es Forestal, como Coadyuvantes del desarrollo es la Agricultura, Asociados del desarrollo es poblacional y en Otros sectores de interés se tiene a Ganadería-Minería. En base a lo indicado anteriormente, se puede analizar que la Unidad Ambiental Biofísica 72 contempla como Media Importancia a la actividad minera, así como también es colocado en Otros sectores de interés que es donde se encuentra ubicado el aprovechamiento de materiales pétreos, sin embargo, la extracción se realizará de manera sustentable, respetando la superficie de ambos bancos, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado, cuidando en todo momento no afectar la hidrología y cauce del río, así como tampoco se afectará la flora y fauna del sitio por las actividades propias de extracción.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura III.1** Ubicación de los polígonos del proyecto con respecto al POEGT (UAB 72).

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

**Tabla III.4-** Análisis de la vinculación de las estrategias sectoriales de la UAB 72.

| Estrategia sectorial   | Vinculación  |
|--|--|
| <b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>       |  |
| <b>B) Aprovechamiento sustentable</b>  |  |
| 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. | Es aplicable al proyecto, debido a que se pretende realizar la extracción de material pétreo dentro del cauce del río, el aprovechamiento se realizará considerando los volúmenes determinados, no ocupando una superficie mayor a lo solicitado, así como utilizando el camino de acceso existente. |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| <b>Estrategia sectorial</b>   | <b>Vinculación</b>  |
|---|---|
| <b>5.</b> Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.  | No es aplicable al proyecto, ya que las actividades se realizarán dentro del cauce del río y se utilizará el camino de acceso existente.  |
| <b>6.</b> Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.   | Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.   |
| <b>7.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.   | No es aplicable al proyecto, no se contempla el aprovechamiento de recursos forestales, así también no se realizará afectación a la flora circundante, para ello se delimitará los polígonos solicitados, así como también se utilizará el camino de acceso existente.                              |
| <b>8.</b> 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 las secciones solicitadas.  |
| <b>C) Protección de los recursos naturales</b>  |   |
| <b>12.</b> Protección de los ecosistemas.   | Se propone la implementación de diversas medidas de prevención y mitigación para el cuidado de los componentes del ecosistema y de las medidas que la autoridad competente establezca en la resolución.   |
| <b>13.</b> 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>  |   |
| <b>14.</b> 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>  |   |
| <b>15.</b> 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 las secciones solicitadas.   |
| <b>15 bis.</b> 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 del mismo no se considera como actividad minera. Sin embargo, se realizará la extracción de manera sustentable, tomando en cuenta la capacidad de carga de las secciones solicitadas.  |
| <b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.</b>   |   |
| <b>A) Suelo Urbano y Vivienda.</b>  |   |
| <b>24.</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.  | Por la implementación del proyecto se tendrá la disponibilidad de materiales pétreos para todos los Ayuntamientos de la región por sus obras contempladas, así como a la población que desee adquirir el material a precios accesibles, servicio a domicilio, así como también se generarán empleos |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| <b>Estrategia sectorial</b>   | <b>Vinculación</b>   |
|---|--|
|   | de manera directa e indirectamente beneficiando con ello a la población y la región en la que se ubica.  |
| <b>B) Zonas de riesgo y prevención de Contingencias.</b>  |  |
| <b>25.</b> Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.  | No es competencia del promovente. El municipio de Huajuapán de León de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgo presenta un peligro Alto por Tormentas eléctricas y por Susceptibilidad de laderas, sin embargo, el proyecto al realizarse dentro del cauce de río no provocaría estos riesgos. |
| <b>26.</b> Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.   | No es competencia del promovente.  |
| <b>E) Desarrollo Social</b>   |  |
| <b>33.</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. | Por la implementación del proyecto se crearán empleos de manera directa e indirecta, así como un incremento en la calidad de vida de los trabajadores. Cabe recalcar que la inversión por el proyecto es de carácter privado.  |
| <b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.   | No aplica al proyecto, no es competencia del promovente. Con el proyecto se crearán empleos de manera directa e indirectamente.  |
| <b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.   | No aplica al proyecto, sin embargo, se generarán empleos de manera directa e indirectamente beneficiando con ello a la población y la región en la que se ubica.   |
| <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 la población y la región en la que se ubica.   |
| <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 del municipio de la localidad de Santa María Xochitlapilco, por lo que se crearán empleos de manera directa e indirectamente.  |
| <b>38.</b> Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.  | Para las actividades de extracción se contratará personal de la localidad de Santa María Xochitlapilco, por lo que se crearán empleos de manera directa e indirectamente, así como la demanda de productos y servicios.  |
| <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   | No es competencia del promovente. Con la implementación del proyecto se generarán empleos de manera directa e indirectamente beneficiando con ello a la población y la región en la que se ubica.  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| <b>Estrategia sectorial</b>  | <b>Vinculación</b>  |
|--|---|
| 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. |   |
| <b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.   | No es competencia del promovente.   |
| <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 de los bancos de extracción con estacas de madera y evitar la invasión a otras áreas. |
| <b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>  |   |
| <b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.  | No aplica al proyecto, no es competencia del 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.

#### **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.**



### Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

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 contruidos 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.

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.

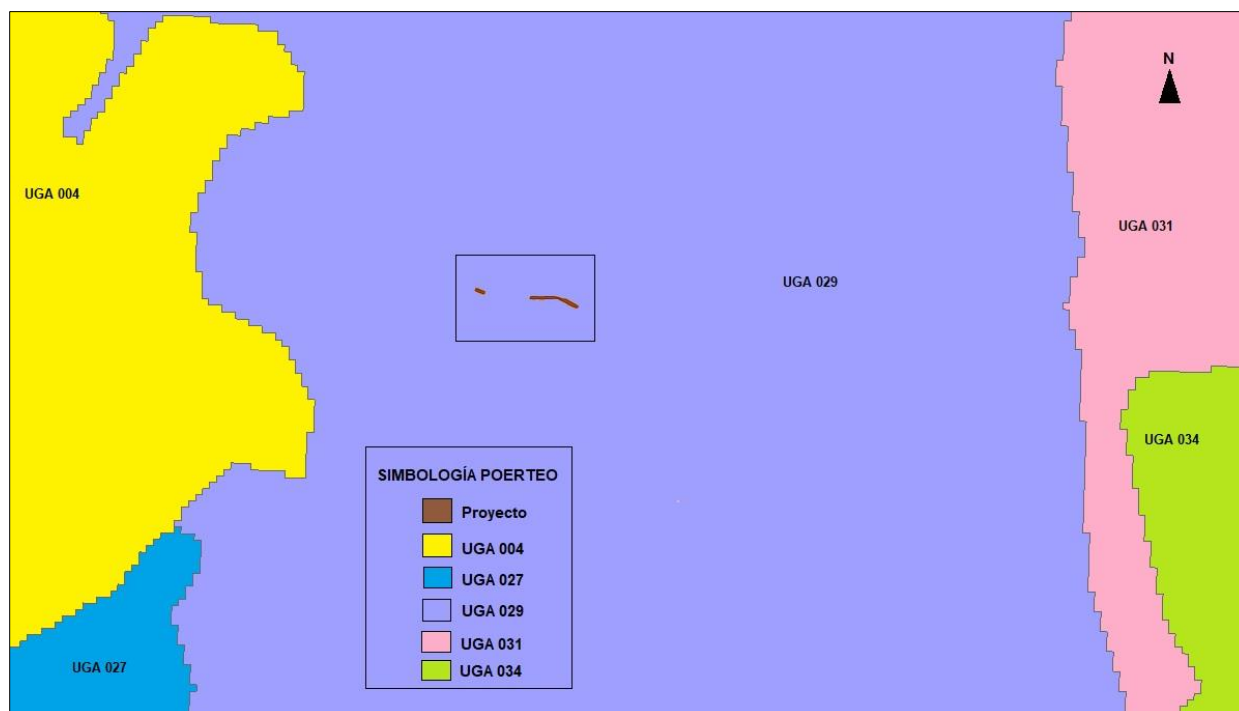
- **Uso recomendado:** Sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** Sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** 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%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado.
- 14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.
- 13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.
- 2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

Realizando al análisis de la vinculación con este ordenamiento, primeramente, el proyecto se ubica en relación a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) indicada en el POERTEO, para ello se presenta la siguiente figura, como bien se puede apreciar el proyecto se encuentra dentro de la UGA 029.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura III.2** Ubicación de los polígonos del proyecto con respecto al POERTEO, (UGA 029).

Debido a que el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 029) tiene una política de Restauración con aprovechamiento, con un lineamiento de “*Restaurar al menos 4,000 ha de selvas con especies nativas, frenando la expansión de la frontera agropecuaria, incentivando transitar dichas áreas hacia actividades ecoturísticas, apícolas y de servicios ambientales, para así disminuir el nivel de presión sobre los ecosistemas para recuperar los ciclos biogeoquímicos del suelo*”. La misma que tiene las siguientes aptitudes:

**Tabla III.5** Aptitud y sector de la UGA 029.

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

La Política Ambiental para la UGA 029 es de Restauración con aprovechamiento, y al tratarse de un proyecto de extracción de materiales pétreos, está contemplado dentro de las actividades mineras y en esta UGA dentro de los Usos Condicionados, por lo cual no está prohibida la actividad y se puede llevar a cabo con ciertas condiciones que la autoridad competente establezca. Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental y concesión se

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

iniciará con las actividades de extracción, misma que se realizará de manera sustentable durante la temporada de estiaje que va de noviembre a abril, respetando la superficie autorizada, no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado, así como tampoco se afectará de ninguna manera la flora o fauna que se pudiera encontrar 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 en caso de requerirse.

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

A continuación se presentan los Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental 029 y su Vinculación con el proyecto.

**Tabla III.6** Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 029.

| <b>No. de CRE</b> | <b>Criterio de Regulación Ecológica (CRE)</b>  | <b>Vinculación y compatibilidad con el proyecto.</b>   |
|-------------------|--|--|
| <b>C-007</b>      | Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.                                       | No es aplicable al proyecto. No se contempla la introducción de ningún tipo de especie dentro del sitio del proyecto.  |
| <b>C-008</b>      | Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entono.   | No es aplicable al proyecto. No se planea llevar a cabo una reforestación.   |
| <b>C-009</b>      | La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado. | No es aplicable al proyecto. No se contempla la colecta o extracción de flora y fauna.   |
| <b>C-010</b>      | Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.  | Aplicable al proyecto debido a que corresponde a la extracción de materiales pétreos, sin embargo con la extracción se beneficiará en el desazolve del río y asegurar mantener el cauce, respetando los polígonos autorizados, y no extraer un volumen mayor a lo determinado. |
| <b>C-011</b>      | Se evitara el desmonte, quema o remoción de ecosistemas naturales en áreas de restauración.  | No es aplicable al proyecto, en el sitio de los bancos no se localiza vegetación que se deba remover, así también se cuenta con un camino de acceso existente al cual  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| <b>No. de CRE</b> | <b>Criterio de Regulación Ecológica (CRE)</b>  | <b>Vinculación y compatibilidad con el proyecto.</b>  |
|-------------------|--|---|
|                   |  | únicamente se le dará mantenimiento en caso de requerirse.  |
| <b>C-012</b>      | Las actividades productivas y recreativas deberán realizarse fuera de las zonas de anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre.   | No es aplicable al proyecto. No se contemplan actividades productivas o recreativas.  |
| <b>C-013</b>      | 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. | El proyecto contempla la extracción de materiales en la temporada de estiaje (noviembre-abril), debido a que en estos meses la lluvia es nula en la región. No se afectará ningún tipo de vegetación ya que la vegetación que pudiera crecer son arrastradas por las crecidas del río, de la misma manera, para llegar al sitio ya se cuenta con un camino de terracería existente de aproximadamente 400.0 metros de largo y 3.5 metros de ancho, este utilizado por los pobladores para llegar a sus terrenos de cultivo y al propio río, por lo cual en ningún momento se afectará vegetación riparia. Por otra parte, se tomarán en cuenta las recomendaciones que se establezcan en la autorización y concesión. |
| <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 río, el aprovechamiento se llevará a cabo de acuerdo a la capacidad de carga de las secciones solicitadas, 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.   | Para el presente proyecto no cumple con el presente criterio y alejarse 50 m de la margen del río, debido a que se trata de la extracción de materiales pétreos dentro del cauce del río, de la misma manera, para llegar al sitio ya existe un camino de terracería de aproximadamente 400.0 metros de largo y 3.5 metros de ancho, este utilizado por los pobladores para llegar a sus terrenos de cultivo y al propio río, 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  | 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  |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

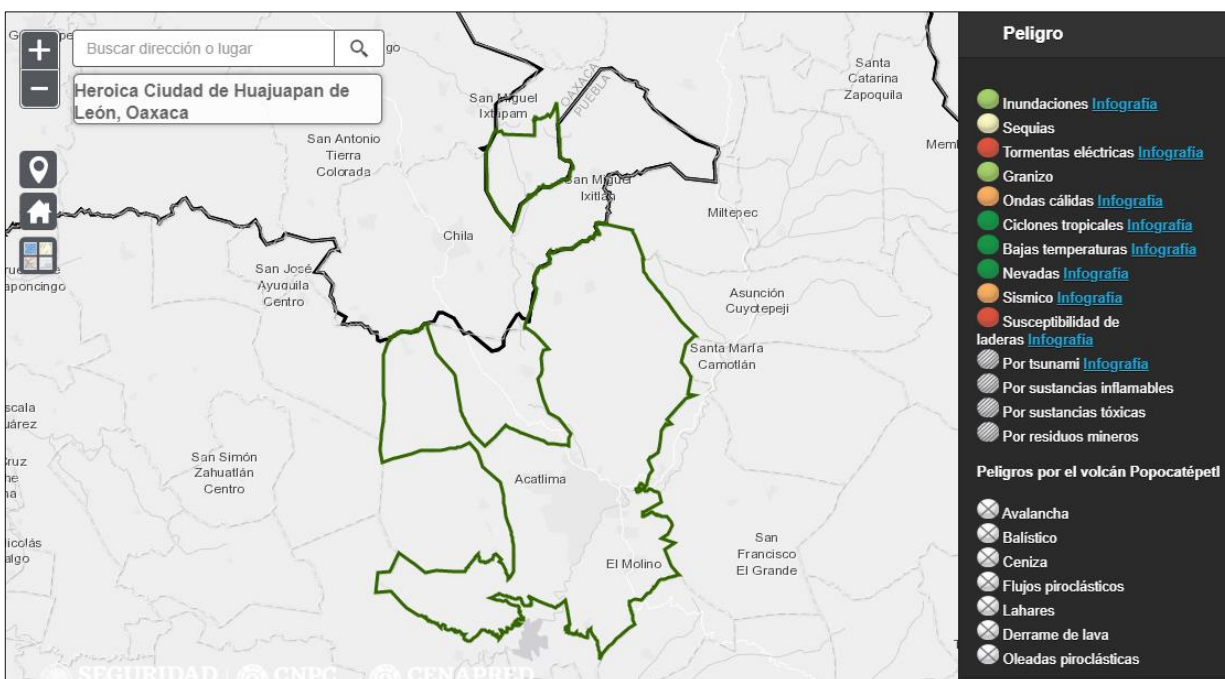
| <b>No. de CRE</b> | <b>Criterio de Regulación Ecológica (CRE)</b>  | <b>Vinculación y compatibilidad con el proyecto.</b>   |
|-------------------|--|--|
|                   | orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.   | rotulados para disponer los RSU que se lleguen a generar y posteriormente entregarlo al servicio de limpia para su disposición final correspondiente.  |
| <b>C-018</b>      | Solo en estanqueras controladas se recomienda el uso de especies exóticas, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de aguas naturales y previa evaluación de sus efectos sobre la diversidad genética y la integridad del ecosistema. | No aplica al proyecto, únicamente se realizará la extracción de materiales pétreos en el cauce del río.  |
| <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 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, olores desagradables y un mal aspecto del sitio. |
| <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-030</b>      | Se evitará la construcción de nuevas edificaciones para asentamientos humanos o turismo en zonas de alta vulnerabilidad biológica: esteros, dunas, manglares, bosques, selvas y sistemas costeros inundables.  | No es aplicable al proyecto, no se realizarán edificaciones de ningún tipo.  |
| <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.  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| <b>No. de CRE</b> | <b>Criterio de Regulación Ecológica (CRE)</b>   | <b>Vinculación y compatibilidad con el proyecto.</b>  |
|-------------------|---|---|
| <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-034</b>      | Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.  | No es aplicable al proyecto, no se contempla la instalación de apiarios.  |
| <b>C-035</b>      | No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.   | No es aplicable al proyecto, no se contempla la instalación de apiarios.  |
| <b>C-036</b>      | En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel. | No es aplicable al proyecto, no se contempla la instalación de apiarios.  |
| <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 posteriormente serán entregados al servicio de limpia para su disposición final correspondiente. No se permitirá el mantenimiento de las maquinarias en el sitio, estas se realizarán en talleres especializados.      |
| <b>C-047</b>      | Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la  | No es aplicable, ya que no se trata de un proyecto eólico.  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| No. de CRE   | Criterio de Regulación Ecológica (CRE)  | Vinculación y compatibilidad con el proyecto.  |
|--------------|---|--|
|              | instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.  |  |
| <b>C-049</b> | Se recomienda otorgar permisos para el aprovechamiento de minerales pétreos en cauces de ríos y arroyos solo cuando la extracción coadyuve a la rectificación del cauce o no afecte el cauce natural del mismo. | Aplicable al proyecto, debido que con la implementación del proyecto beneficiará en el desazolve del río y asegurar mantener el cauce, respetando el polígono autorizado, y no extraer un volumen mayor a lo determinado y autorizado. |



**Figura III.3-** Indicadores de peligro, exposición y vulnerabilidad de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, Municipio de Huajuapán de León.

### **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.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

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 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 río, motivo por el cual el proyecto es sujeto a su evaluación en materia de impacto ambiental y se ajusta dentro del supuesto anteriormente indicado. Enseguida 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; para el cumplimiento de este artículo, la presente MIA-P incluye todos los requerimientos, capítulos completos, así como anexos e información que requiere la autoridad para evaluar el proyecto.

**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



## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada...”

**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.

De acuerdo y en cumplimiento de los artículos anteriores, se ingresa la presente MIA-P y se somete 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. Por otra parte, por las actividades 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 encaminadas al cuidado, protección y conservación del medio ambiente y al ecosistema en general.

### **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 presente proyecto al tratarse de la extracción de materiales pétreos en el cauce del río, 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:

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**Tabla III.7 Vinculación y compatibilidad del proyecto con distintos artículos del REIA.**

| <b>Artículos</b>   | <b>Vinculación</b>  |
|--|---|
| <b>Artículo 9.- 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.</b>   | 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. |
| <b>Artículo 11.- 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.</b>  |   |
| <b>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...</b>  |   |
| <b>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I...; II...; III...</b>  | En el momento de ingresar la presente MIA-P ante las oficinas de la SEMARNAT-Oaxaca se está dando cumplimiento con este artículo.   |
| <b>Artículo 36.- 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.</b> | 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.   |
| <b>Artículo 41.- [...]. Fracción I. [...], el promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos 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.</b>   | 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 días marcados por el Reglamento.   |
| <b>Artículo 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico</b>   | Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación en el Estado  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| Artículos   | Vinculación  |
|---|--|
| donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo. | 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 presente proyecto al tratarse de la extracción de materiales pétreos en el cauce del río, 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 ante la CONAGUA, dicha concesión se 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 las secciones solicitadas.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**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 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.



## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

### **Vinculación y compatibilidad**

El proyecto al tratarse de la extracción de materiales pétreos en el cauce del río, la cual es competencia de la CONAGUA y que otorgar la respectiva concesión, razón por la cual una vez obtenida la autorización por parte de la SEMARNAT, se realizará el trámite de concesión para la extracción de materiales pétreos, cumpliendo con los formatos y documentos 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 las secciones que se solicite, previendo de esta manera un deterioro a los márgenes del río, resultando con ello la modificación del cauce e inundaciones de las áreas aledañas.

### **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 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**

Durante la ejecución del proyecto, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), producto del consumo diario de alimentos por parte de los trabajadores, de tal forma que a partir del inicio de actividades se colocará en el sitio del proyecto dos contenedores debidamente tapados y rotulados, un contenedor será exclusivo para residuos orgánicos y otro para los

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

inorgánicos, estos cada semana serán entregados al servicio de limpia que ofrece el municipio, para después ser llevados al sitio de disposición final que se tiene. En el proyecto no se contempla la generación abundante de residuos sólidos urbanos, toda vez que los trabajadores tendrán su hora de almuerzo y comida, en la que podrán ir a sus casas a tomar sus alimentos por la cercanía del sitio a la localidad, así como también las actividades del proyecto no requieren de tiempo completo. 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 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.**

Realizando un análisis del presente reglamento, por la naturaleza del proyecto no se planea 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 accidental de aceites o algún otro elemento peligroso, de la misma manera, no se permitirá las actividades de mantenimiento en el sitio, para el mantenimiento de las maquinarias se realizará en talleres especializados del municipio. Por otra parte, se contempla la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), producto del consumo diario de alimentos por parte de los trabajadores, por lo cual a partir del inicio de actividades se colocará en el sitio del proyecto dos contenedores debidamente tapados y rotulados, un contenedor será exclusivo para residuos orgánicos y otro para los inorgánicos, estos cada semana serán entregados al servicio de limpia que ofrece el municipio, para después

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

ser llevados al sitio de disposición final que se tiene. En el proyecto no se contempla la generación abundante de residuos sólidos urbanos, toda vez que los trabajadores tendrán su hora de almuerzo y comida, en la que podrán ir a sus casas a tomar sus alimentos por la cercanía del sitio a la localidad, así como también las actividades del proyecto no requieren de tiempo completo.

**III.5.7 Ley General de 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 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.8 Principios de política nacional de Cambio Climático.**

| <b>Fracción</b>  | <b>Vinculación y compatibilidad</b>   |
|--|---|
| <b>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran.</b>   | El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos en el cauce del río, de tal manera que el aprovechamiento se realizará de forma sustentable, tomando en cuenta la capacidad de carga de las secciones solicitadas, respetando la superficie autorizada y no aprovechando un volumen mayor a lo solicitado y autorizado.   |
| <b>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.</b> | Por la ejecución 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 maquinarias, 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 y que puedan contribuir al aumento del cambio climático, en caso de que se establezcan otras medidas adicionales por parte |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| <b>Fracción</b>  | <b>Vinculación y compatibilidad</b>  |
|--|--|
|  | de la autoridad competente se aplicarán en tiempo y forma.   |
| <b>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;</b> | Por la implementación 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.  |
| <b>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;</b>   | El proyecto considera la ejecución de diversas medidas de prevención y mitigación dirigidas a la protección y conservación de los componentes del ecosistema.  |
| <b>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;</b>  | No aplica al proyecto, no es competencia del promovente.   |
| <b>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.</b>                         | No es aplicable de manera directa al proyecto, sin embargo, se ajustará a la instrumentación de la política nacional de cambio climático.  |
| <b>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;</b>   | No es aplicable al proyecto, debido a que no se contempla realizar dicha participación.  |
| <b>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;</b>         | Debido a que se conoce la legislación ambiental vigente en el país, previo al inicio de las actividades del proyecto el promovente contempla obtener la autorización y concesión, 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. |
| <b>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,</b>       | 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.   |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| Fracción  | Vinculación y compatibilidad  |
|---|---|
| además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;  |   |
| <b>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 las disposiciones jurídicas aplicables;</b> | No aplica al proyecto, no es de la competencia del promovente.  |
| <b>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.</b>   | Al tratarse de un proyecto de extracción de materiales pétreos y que se contemplan actividades en el cauce de río, estas se llevarán a cabo en una superficie desprovista de vegetación y la utilización de un camino de terracería existente de aproximadamente 400.0 metros de largo y 3.5 metros de ancho, lo que reduce la vulnerabilidad del sitio y no afecta de manera directa a los componentes del ecosistema. |
| <b>XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.</b>   | Con la ejecución del proyecto 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 precios accesibles para los diversos clientes que deseen adquirir el material.   |

**III.6 Regiones Prioritarias de Conservación.**

El proyecto en cuestión no se localiza dentro de alguna región considerada prioritaria o área natural protegida. El polígono del Área Natural Protegida más cercana al sitio se encuentra a aproximadamente 16.0 km en línea recta; se tiene también que el polígono de la Región Terrestre Prioritaria más cercana al sitio se localiza a aproximadamente 7.6 km en línea recta; y por último se tiene que el polígono del AICA más cercano al proyecto se localiza a aproximadamente 20.3 km en línea recta. Por lo anterior, se concluye que el proyecto no afectará de manera directa e indirectamente a las regiones prioritarias o áreas naturales protegidas, y al no encontrarse alguna dentro del sitio no se puede vincular, recalcando que en todo momento se cuidará no afectar ningún componente del ecosistema, por lo cual el proyecto contempla la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”****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.

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

**Tabla III.9** Vinculación con las distintas NOM aplicables al proyecto.

| <b>Norma Oficial Mexicana</b>   | <b>Vinculación y compatibilidad con el proyecto.</b>  |
|---|---|
| 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.<br>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. | Se indican ambas normas, sin embargo, no son aplicables al presente proyecto, toda vez 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 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, olores desagradables y un mal aspecto del sitio. |
| 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.  | Las maquinarias que se renten durante las actividades de extracción se verificarán para corroborar que se encuentren en adecuadas condiciones mecánicas, en especial aquellos que usen diésel como combustible. Por esta razón se rentarán con empresas con maquinaria verificada.  |
| 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.  | Esta norma específicamente, aplicará solamente en caso de que se utilicen vehículos, maquinaria o equipo que utilicen los combustibles que marca la presente norma, los cuales se deberán de encontrar en adecuadas condiciones mecánicas de funcionamiento.  |
| Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.   | 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  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

| <b>Norma Oficial Mexicana</b>   | <b>Vinculación y compatibilidad con el proyecto.</b>   |
|---|--|
|   | mantenimiento se realizará en talleres especializados del municipio.   |
| 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.              | Dentro del polígono del proyecto y aledaño al mismo no se reportaron ni observaron especies de flora y fauna catalogadas dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En caso de encontrarse durante las etapas del proyecto con algún individuo principalmente de lento desplazamiento se procederá a su captura y reubicación. |
| 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 deberán de encontrar en adecuadas condiciones mecánicas, en especial aquellos que usen diésel como combustible, con la finalidad de cumplir con los límites máximos permisibles.   |

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

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

#### IV. 1 Delimitación del sistema ambiental (SA).

La delimitación del sistema ambiental se establece con la finalidad de definir una unidad geográfica, que represente y permita analizar los procesos biológicos, físicos y sociales que ocurren en el ecosistema donde se desarrolla el proyecto. La delimitación del sistema ambiental puede establecerse a través de los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, para el caso del presente proyecto, el sistema ambiental se ha definido bajo los siguientes criterios:

La cuenca es el área geográfica por donde transita el agua hacia una corriente principal y luego hacia un punto común de salida, es también el territorio en el que ocurre el ciclo hidrológico. Las cuencas son además los espacios geográficos donde los grupos y comunidades comparten identidades, tradiciones y cultura, y donde socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos renovables y no renovables, debido a ello se considera como uno de los elementos para definir al sistema ambiental, a la subcuenca en que se desarrolla el proyecto. De igual forma se consideran las corrientes de agua de la subcuenca y el parteaguas que la conforman.

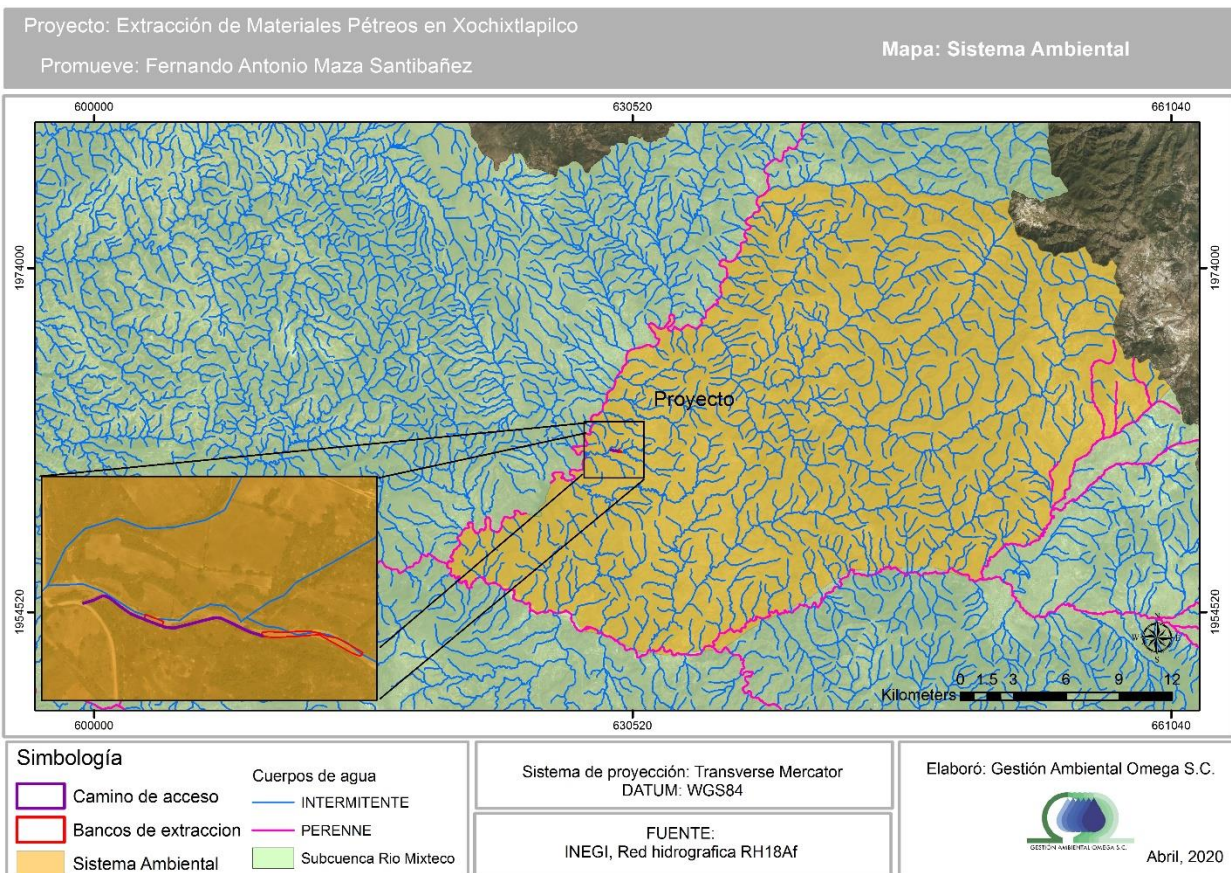


Figura IV.1- Sistema ambiental delimitado.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

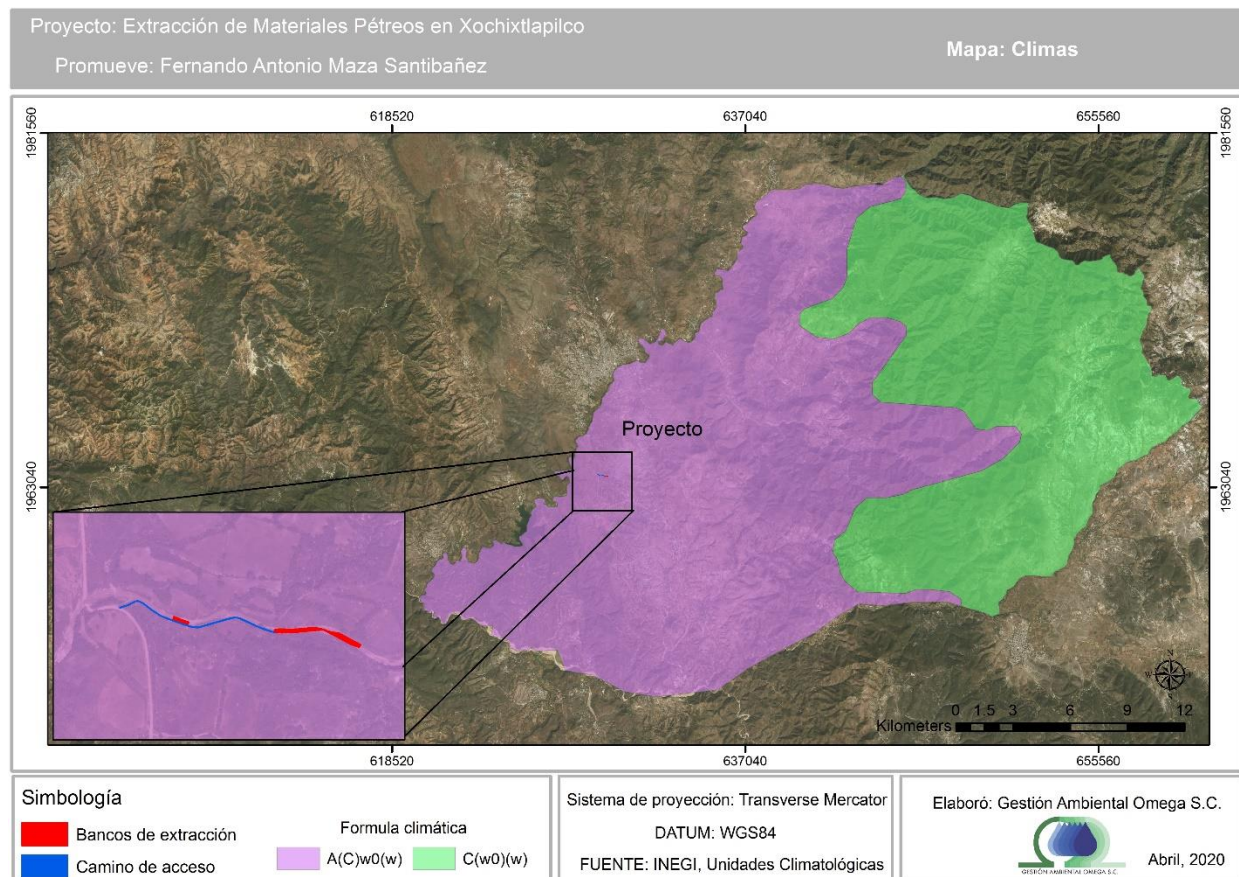
**IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

**IV.2.1 Aspectos abióticos.**

**IV.2.1.1 Clima.**

El clima es el estado medio de la atmósfera, en el que se consideran los elementos meteorológicos: lluvia, temperatura, vientos, heladas, etc. La suma de los elementos meteorológicos que actúan a lo largo de un periodo de años nos da, pues, el clima característico para una región, que puede distinguirse con relativa facilidad de otro u otros contiguos, en donde los elementos meteorológicos que intervengan presenten otra composición o intensidad.

Para la identificación de los climas presentes en el sistema ambiental, se empleó la cartografía digital del INEGI (2008), basada en la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), a través de la cual se identificaron dos tipos de climas:



**Figura IV.2- Tipos de climas del sistema ambiental.**

(C)w0(w): Clima semicálido con temperatura media anual entre 18° y 22°C, es de los más secos de los subhúmedos, la temperatura del mes más frío es menor de 18°C y la del mes más caliente es mayor de 22°C. La precipitación del mes más seco es menor de 40 mm, las lluvias de verano

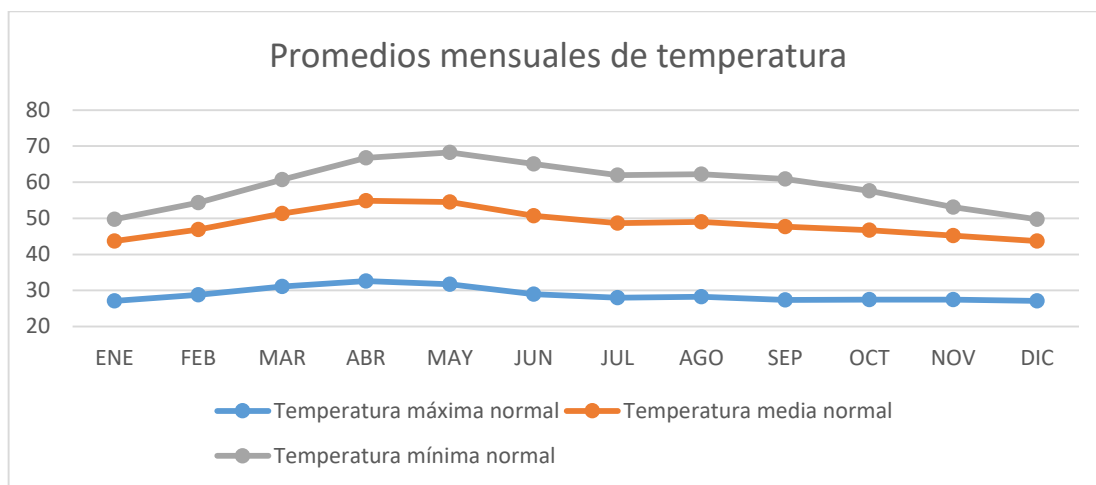
## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

cuentan con un índice P/T menor de 43.2 y el porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

C(w0)(w): Este tipo de clima se engloba dentro de los templados subhúmedos, se caracteriza por presentar lluvias de verano y sequía en invierno que la temperatura media anual es entre 12° y 18° C, la temperatura media del mes más frío es entre -3 y 18°C. El porcentaje de lluvia invernal es menor del 5% del total anual.

De igual forma se consideran la información recabada por la estación climatológica Huajuapán de León 20298, situada en las coordenadas 17°48'00" de latitud norte, y 97°46'00" de longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 1,635 metros (MSNM), la cual cuenta con datos del periodo comprendido del año 1981 al año 2010, para las siguientes variables climatológicas:

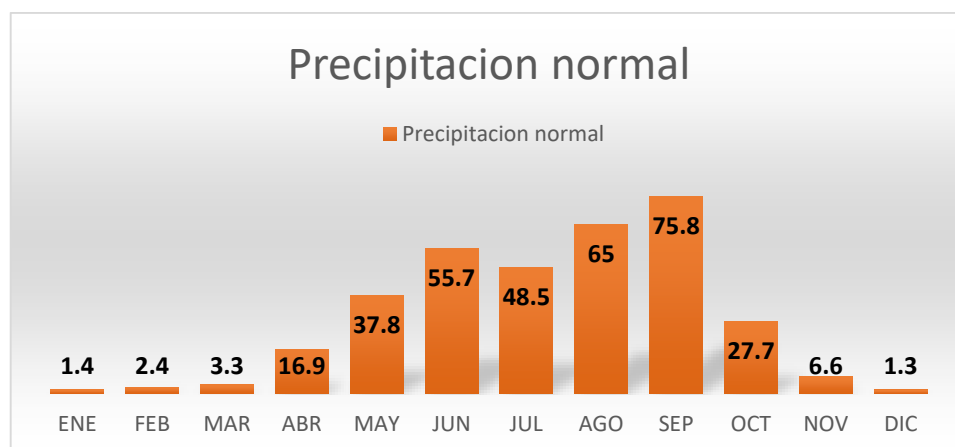
Temperatura:



**Figura IV.3-** Promedios mensuales de temperatura

Precipitación:

De acuerdo con la información reportada, el periodo de lluvias comprende los meses de mayo a octubre:



**Figura IV.4-** Valores de precipitación registrados.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**IV.2.1.2 Geología y geomorfología.**

**a) Fisiografía:**

El sistema ambiental se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, la cual se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano Pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río Balsas, Verde y Tehuantepec. Es la provincia de mayor complejidad geológica, debido a que se encuentra una variedad de rocas.

Subprovincias fisiográficas:

El sistema ambiental se localiza en las subprovincias fisiográficas Cordillera Costera del Sur, Mixteca Alta y Sierras Centrales de Oaxaca: la primera de ellas se caracteriza por presentarse más o menos paralela a las costas colimenses (en su mitad sur), michoacanas, guerrerenses y oaxaqueñas, desde el sur de la ciudad de Colima hasta el oriente de Pluma Hidalgo, Oaxaca, se extiende en dirección oeste-noroeste-este-sureste la cadena de sierras que integran a la Cordillera Costera del Sur, cuyos pies quedan próximos al litoral. La complejidad geológica de estas sierras escarpadas se refleja en la de su litología: calizas del Cretácico en el occidente con ígneas intrusivas al norte, ígneas intrusivas y extrusivas hacia el oriente y fuerte dominancia metamórfica en todo el este. La cordillera se extiende sobre el sitio de subducción de la placa de Cocos, a los desplazamientos de ésta a través del tiempo son atribuibles el origen y evolución de aquélla. Tiene alturas sobre el nivel del mar que en diversos puntos exceden los 2 000 m, con un máximo de 3 400 m en Cerro Culebra al noroeste de Acapulco y 3 600 m en el cerro Quiexobee en Oaxaca.

Por su parte la subprovincia Mixteca Alta, es una subprovincia de geología muy compleja, se extiende en dirección norte-sur, aloja las poblaciones de Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Villa de Tamazulápam del Progreso y Heroica Ciudad de Tlaxiaco, entre otras; además penetra en el sur del estado de Puebla. Más o menos en su parte central se encuentra una sierra baja compleja de calizas cretácicas plegadas, al oeste de la cual y casi paralela a ella, se halla una depresión, la de Villa de Chilapa de Díaz, a unos 2 000 msnm. Sierras volcánicas más altas se extienden desde el norte en el oriente y poniente, con mesetas y valles pequeños. En el extremo este corre de norte a sur el valle de Santo Domingo Yanhuatlán, de materiales arcillosos de origen lacustre del Terciario Inferior, zona muy severamente afectada por procesos erosivos debidos al mal uso durante tres siglos.

Finalmente la subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca es la zona, más o menos paralela a la mitad norte de la subprovincia Sierras Orientales, inicia desde Tehuacán, Puebla, y finaliza hasta la sierra situada al oeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez. Presenta afloramientos de rocas metamórficas, con abundancia de gneis al oeste de la ciudad capital, donde las laderas son escarpadas. La subprovincia abarca 7.48% de la superficie del estado de Oaxaca, en parte de los distritos de Huajuapán, Coixtlahuaca, Teotitlán, Cuicatlán, Teposcolula, Nochistlán, Etla, Zaachila, Zimatlán y pequeñas porciones de Tlaxiaco y Ejutla. Se extiende más o menos en sentido norte-sur, pero por su configuración y el límite estatal tiene penetraciones en el noroeste, lugar donde está rodeada al este, sur y oeste por la Mixteca Alta, mientras que al norte y noroeste

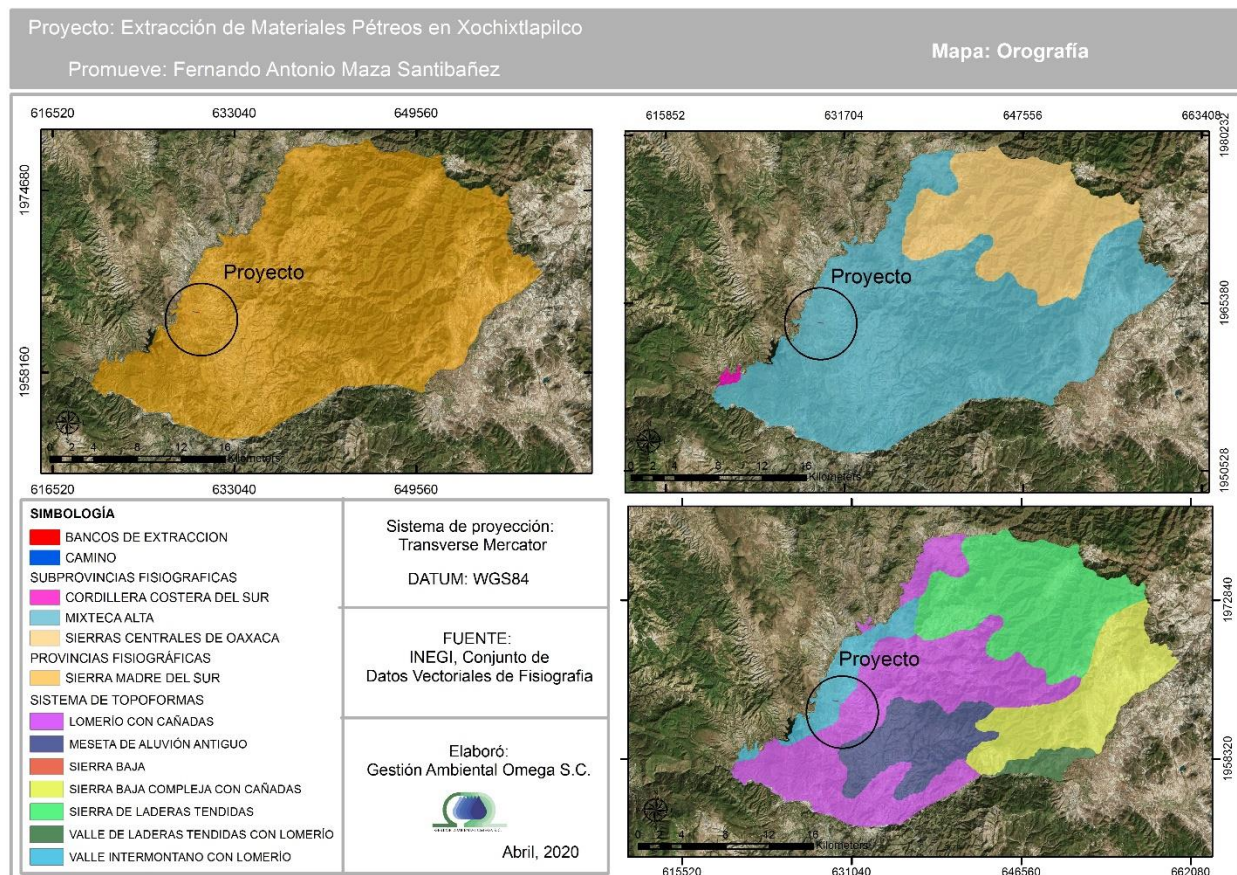


**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

por la subprovincia Sur de Puebla, ésta, misma subregión limita por el occidente las otras pequeñas entrantes. La parte más extensa, colinda al este con las subprovincias Sierras Orientales y Sierras y Valles de Oaxaca, al sur con la Cordillera Costera del Sur y al oeste, con la Mixteca Alta. En la parte norte y oeste dominan las rocas sedimentarias del Cretácico y en el sur las rocas metamórficas del Precámbrico.

Sistema de Topoformas:

En el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de topoformas: lomerío con cañadas, meseta de aluvión antiguo, sierra baja, sierra baja compleja con cañadas, sierra de laderas tendidas, valle inter montano con lomerío y en el valle de laderas tendidas con lomerío.



**Figura IV.5- Orografía del sistema ambiental.**

**b) Geología:**

Los tipos de rocas presentes en el sistema ambiental se determinaron a través de la cartografía digital disponible, identificándose seis tipos de entidades geológicas, descritas a continuación:

Arenisca- conglomerado: Refiere a la presencia de dos tipos de roca, las areniscas y conglomerados; encontrándose las areniscas en mayor porcentaje. Las areniscas son rocas clásticas sedimentarias de grano mediano, se describen en función de su textura, correspondiendo a la clasificación de rocas detríticas o clásticas. La textura está conformada



## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

por clastos embutidos en una matriz de grano más fino, y pueden estar cementadas o no por material ortoquímico y/o diagenético (formado con posteridad al depósito del sedimento. Presentan fragmentos con tamaños entre 2 y 0.0625 mm.

Esquisto: Rocas de grano mediano a grano grueso con foliación marcada (en este caso se denomina esquistosidad), presentan de bajo a alto grado de meteorización, formados a partir de limolita, arcilla, ceniza volcánica y otras. Son rocas sometidas a calor y a presión diferencial durante el metamorfismo que se caracterizan por presentar alineación paralela de los minerales, lo cual da a la roca una apariencia de capas o bandas. Sobre la base de los minerales característicos prominentes pueden identificarse los esquistos de todas las clases con exactitud, como esquistos de clorita, esquistos de biotita y esquistos de actonilita.

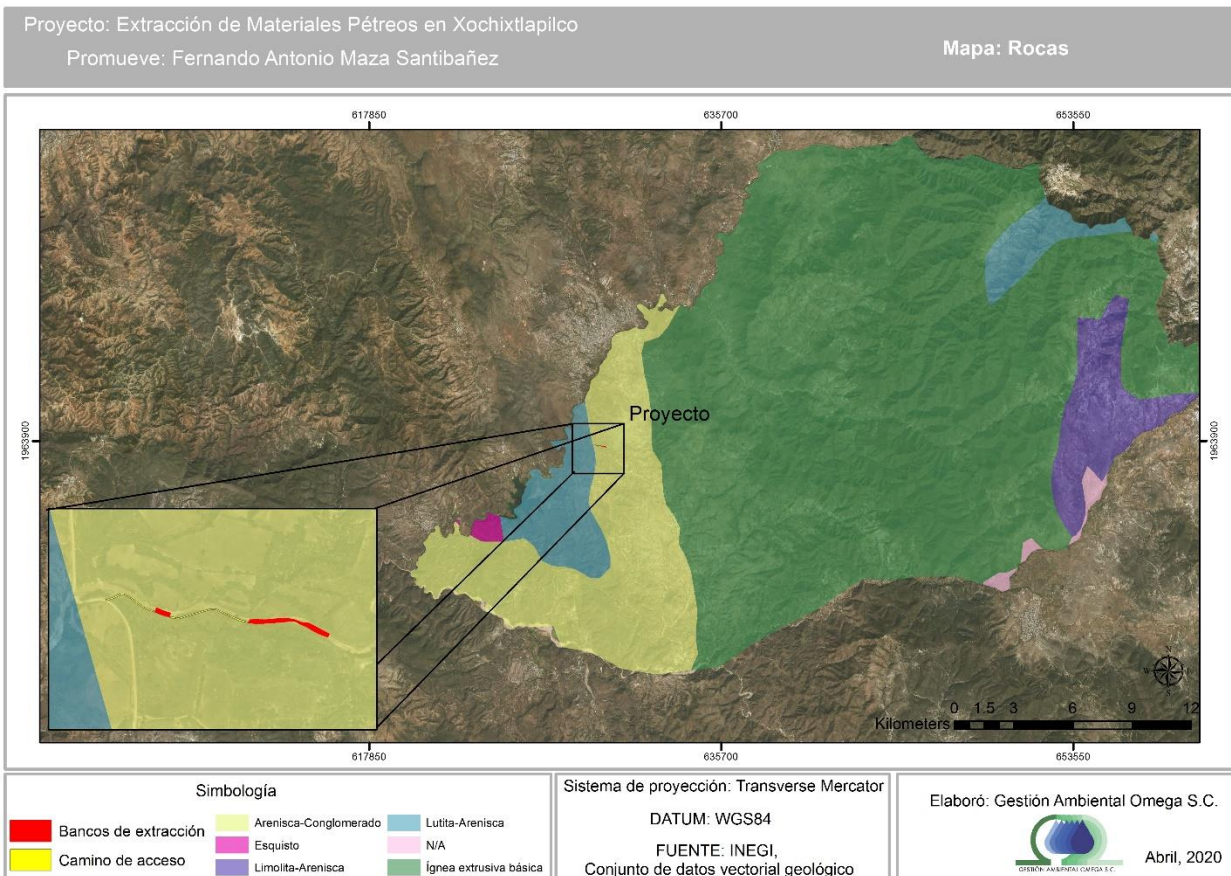
Limolita-arenisca: Presencia de rocas limolita y un menor porcentaje de areniscas. Las limolitas (siltstones, piedras de fuego) tienen un tamaño promedio de grano comprendido entre 0.0625 y 0.0039 mm son intermedias entre la pizarra y la arenisca. Tienden a presentarse en hojuelas delgadas y durables, las cuales se intemperizan fácilmente en los afloramientos. La mayoría de las limolitas contienen mica, clorita y minerales arcillosos en abundancia. A causa de la gran finura de su textura comúnmente no contiene partículas de roca.

Lutita-arenisca: La lutita es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y el limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y, por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

Ígnea extrusiva básica: Las rocas ígneas están formadas por la cristalización del magma. Los núcleos de muchas montañas están constituidos por roca ígnea que se formó de esta manera. Sólo la elevación y la erosión posteriores dejan expuestas estas rocas en la superficie. Son de tipo extrusivas e intrusivas, las primeras también denominadas, efusivas o volcánicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos, se desarrollan en pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Las rocas pueden clasificarse de acuerdo con el tamaño de grano, textura y estructura, el contenido mineral o la composición química. La composición química frecuentemente se da en óxidos por ser el elemento más abundante en las rocas ígneas y el mineral más abundante es el silicato.

El segundo elemento más abundante en las rocas es el silicio, sílice ( $\text{SiO}_2$ ) ya que su contenido varía entre 35% y el 80%. Basándose en este criterio se distinguen los siguientes grupos de rocas ígneas: *Silíceas o ácidas*, cuando contienen más del 66% de  $\text{SiO}_2$ , Básicas o máficas, cuando contienen más del 66% de  $\text{SiO}_2$ , Ultrabásicas o ultramáficas, cuando tienen menos del 45% de  $\text{SiO}_2$ .

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



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

### IV.2.1.3 Hidrología superficial y subterránea.

#### a) Hidrología superficial.

El sistema ambiental se encuentra en la Región Hidrológica Balsas (RH18), en la cuenca Río Atoyac (RH18A), subcuenca Río Mixteco (RH18Af). La cuenca río Atoyac cubre aproximadamente el 7.75% del territorio estatal, limita al sur con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Ometepec o Grande (C) de la RH-20, al este con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH-28, al oeste lo hace con la cuenca Río Tlapaneco de la misma RH-18 y al norte se interna al estado de Puebla; el mayor volumen de lluvias lo recibe durante el verano, la precipitación media anual varía desde 700 mm en las cercanías de la localidad Heroica Ciudad de Tlaxiaco, hasta 2 000 mm en su límite sur; el promedio de lluvia anual para la región es de 922 mm, lo que representa un volumen medio de 7 338.3 mm<sup>3</sup>, de los cuales 1 102.2 mm<sup>3</sup> (15%), escurren hacia el Océano Pacífico. Los coeficientes de escurrimiento de acuerdo con la cartografía del INEGI, escala 1:250 000 Aguas Superficiales, indican que las unidades que caen dentro del rango de 0 a 5% se encuentran al oeste de la presa San Marcos Arteaga, donde destacan rocas calizas del Cretácico, estas unidades reportan valores altos de permeabilidad provocados por los procesos de disolución cárstica; la unidad de escurrimiento que representa el rango de 5 a 10% es menos extensa, se localiza en pequeños valles como el de Heroica Ciudad de

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

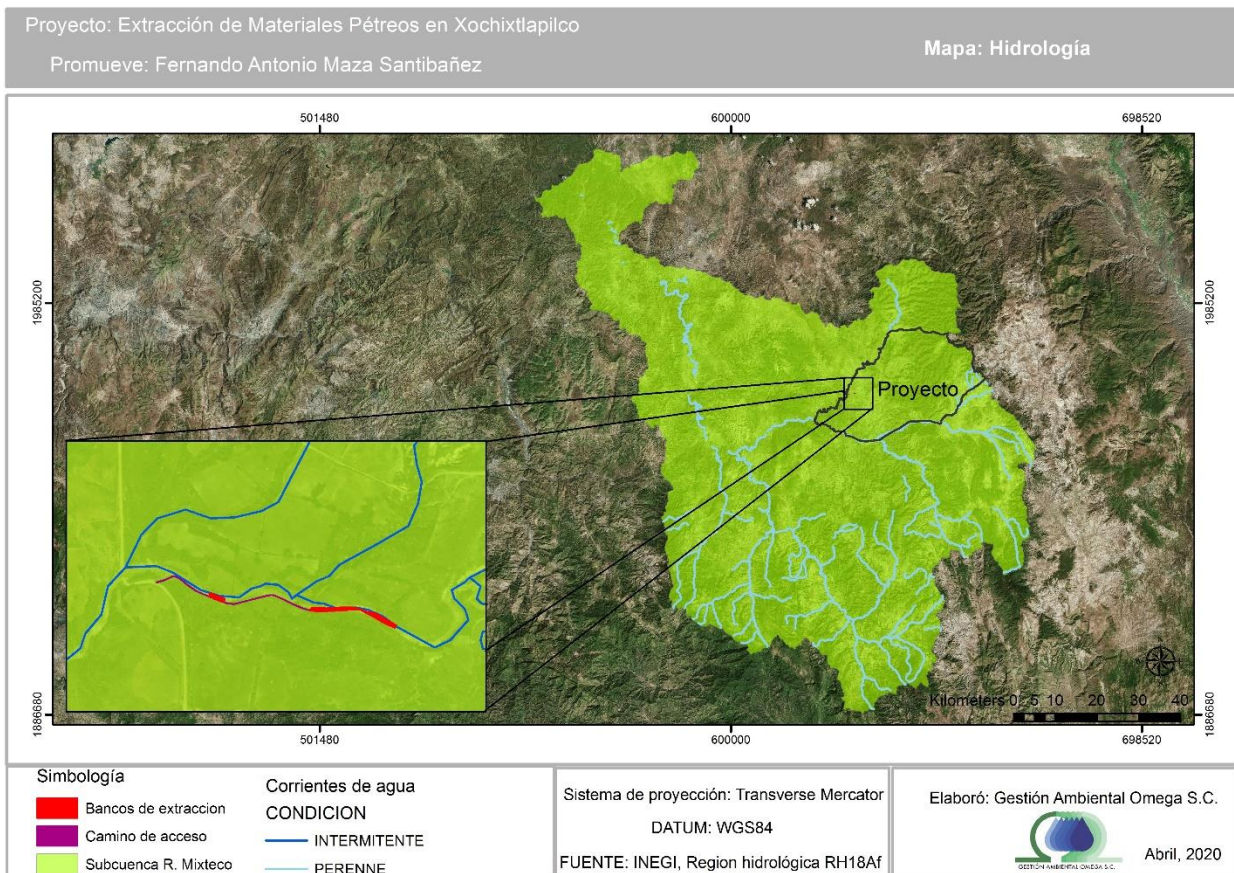
Huajuapán de León, en los lomeríos bajos de este valle o bien al pie de las sierras que le circundan; la unidad más relevante en cuanto a su extensión es la que corresponde al rango que va de 10 a 20%, las rocas que integran esta unidad generalmente presentan permeabilidad baja y suelos con fase lítica, se encuentran ampliamente diseminadas en toda la cuenca. Las principales corrientes que drenan esta cuenca son los ríos Mixteco y Tonalá; el primero nace a 3 220 msnm al suroeste de la localidad de Heroica Ciudad de Tlaxiaco, fluye hacia el norte donde recibe las aguas del río San Juan Numí, cambia de dirección hacia el noroeste con una trayectoria sinuosa, hasta salir del estado al norte de Mariscal de Juárez a 950 m de altitud; la pendiente general es de 0.0130; desde su origen y después de recorrer aproximadamente 175.4 km sobre un lecho de areniscas y conglomerados, recibe por margen derecha a los ríos San Juan Numí, Tonalá y varios de menor importancia; por margen izquierda se incorporan los ríos Juxtlahuaca, La Escopeta y algunas corrientes de régimen intermitente.

La otra corriente de importancia dentro de esta cuenca es el río Tonalá, es una corriente de régimen perenne que nace al noreste de Heroica Ciudad de Huajuapán de León, muestra un cauce bien definido con pendiente suave, su rumbo es hacia el suroeste, llega a la presa San Marcos Arteaga con el nombre de río Huajuapán, el volumen de escurrimiento medio anual es de 38.83 mm<sup>3</sup>; al salir de la presa cambia de nombre a Río Salado.

La zona norte de la cuenca es drenada por varios ríos intermitentes pertenecientes a la subcuenca Río Acatlán. La obra hidráulica más importante es la presa San Marcos Arteaga, también conocida como Yosocuta, localizada al suroeste de Heroica Ciudad de Huajuapán de León, la capacidad total de almacenamiento de esta obra es de 46.8 mm<sup>3</sup>, la capacidad útil se estima en 41.6 mm<sup>3</sup> y la capacidad de azolve se calcula en 5.2 mm<sup>3</sup>, cuenta con cortina de gravedad con una altura de 51.7 m, la longitud de la misma es de 70 m, la estructura es de concreto y está equipada con vertedor de cresta libre; esta obra se construyó principalmente para canalizar las aguas y fomentar la actividad agrícola; la producción pesquera más importante de la región se realiza en esta presa, se captura mojarra y carpa; el segundo almacenamiento más importante dentro de la cuenca es la presa El Encino, localizada al sureste de Mariscal de Juárez y construida sobre el cauce del río Expiración, la altura de la cortina es de 31.81 m y la longitud de 97 m; el agua almacenada en esta obra se destina fundamentalmente al riego; el resto de la infraestructura de aprovechamientos consiste de 33 almacenamientos construidos en los afluentes y subafluentes del río Mixteco, en conjunto benefician 2 887 ha mediante un gasto de 6 672 litros por segundo. La zona de riego más importante son las 3 500 ha de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, alimentadas por la presa San Marcos Arteaga; 800 hectáreas se benefician con la utilización de la presa derivadora Cañón de Tonalá. La Planta Hidroeléctrica Tamazulápam está localizada al oeste del poblado Villa de Tamazulápam del Progreso, es una obra que fue construida en 1969, su actividad consiste en derivar agua del Río Salado hacia la planta generadora, esto por medio de un canal de siete km de longitud, llega a un tanque de almacenamiento con capacidad de 6 740 m<sup>3</sup>, tiene una caída de 149.5 m hasta las turbinas generadoras con capacidad de producción de 2 480 kw; requiere de 23 mm<sup>3</sup> de agua provenientes del Alto Balsas.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura IV.7- Hidrología del sistema ambiental.**

**b) Hidrología subterránea**

El sistema ambiental se encuentra dentro de dos acuíferos: Huajuapán de León y Tamazulapam.

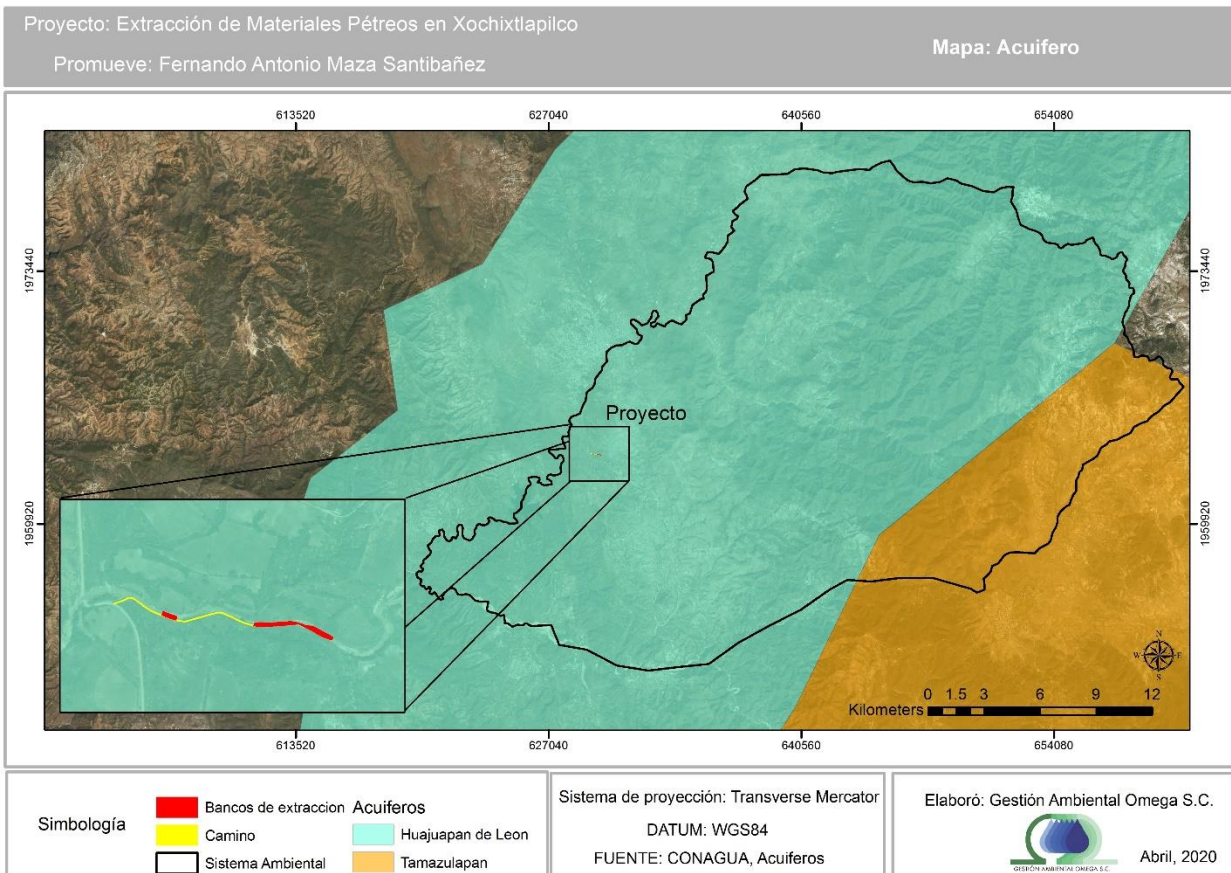
El acuífero Huajuapán de León se localiza al noroeste del estado de Oaxaca, entre los paralelos 17° 28' a 18° 22' de latitud N y los meridianos 97° 26' a 97° 56' de longitud W, cubriendo una superficie de 2,686 km<sup>2</sup>. Limita al norte con los acuíferos Ixcaquixtla y Valle de Tehuacán, pertenecientes al estado de Puebla; al sur con el acuífero Juxtlahuaca, al este con los acuíferos Tamazulapam y Cuicatlán y al oeste con el acuífero Mariscala, pertenecientes al estado de Oaxaca. El principal uso de este acuífero es para abastecimiento doméstico. En su territorio no se localiza distrito o unidad de riego alguna.

De acuerdo con la información reportada por la CONAGIA (2015) las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por arenas finas, arenas gruesas y gravas, cuyo espesor es del orden de 18 metros, el cual tiene un basamento impermeable, formado por rocas metamórficas y granodiorita. Las gravas, alojadas a lo largo de los cauces de ríos y arroyos que drenan el área, así como las que se encuentran en las márgenes de estos, es básicamente a lo que se limita el acuífero.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

De acuerdo con la configuración de la profundidad al nivel estático para el año 2010 se determina que los valores varían de 0.5 hasta 7.5 m. Las profundidades más someras se registran sobre los cauces de los ríos, donde el acuífero presenta descarga natural por evapotranspiración, aumentando gradualmente hacia las estribaciones de las sierras que lo delimitan conforme se asciende topográficamente, hacia las localidades de San Francisco El Grande, Santa María Yuxichi y Huajuapán de León. Las mayores profundidades se presentan hacia los poblados de Santa María Xochitlapilco y Dolores.



**Figura IV.8-** Hidrología del sistema ambiental.

Por su parte el acuífero Tamazulapam se localiza en el extremo occidental del estado de Oaxaca, entre los paralelos 17°21' a 17°49' de latitud Norte y los meridianos 97°20' a 97°44' de longitud Oeste, cubriendo una superficie de 1225 km<sup>2</sup>. Limita al noroeste con el acuífero Huajuapán de León, al suroeste con Juxtlahuaca, al noreste con Cuicatlán, al este con Nochixtlán y al sur con el acuífero Jamiltepec, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca. De acuerdo con el estudio efectuado por la CONAGUA (2015), la configuración de profundidad al nivel estático para el año 2011, se puede observar que las profundidades varían desde 1 hasta 10 metros con respecto a la superficie del terreno, aumentando gradualmente a lo largo del cauce de los ríos y arroyos, conforme se asciende topográficamente. La dirección predominante del flujo subterráneo es del noreste hacia el suroeste, desde la zona de recarga aguas arriba del río con el potencial hidráulico 2,160 hasta descargar a las corrientes aguas

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

abajo del acuífero. El esquema de flujo subterráneo no presenta ninguna deformación notable o cono de abatimiento por la extracción de los aprovechamientos existentes, más bien, sigue las mismas direcciones de los escurrimientos superficiales.

### **IV.2.1.4 Suelo.**

El sistema ambiental presenta ocho tipos de suelo:

**Calcisol:** El término calcisol deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

Se asocian con un clima árido o semiárido. El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales. El perfil es de tipo ABC. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos. La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos.

**Cambisol:** Su denominación proviene del italiano *cambiare*. Los cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Los cambisoles están particularmente bien representados en regiones templadas y boreales que estuvieron bajo la influencia de glaciaciones durante el Pleistoceno, parcialmente porque el material parental del suelo todavía es joven, pero también porque la formación del suelo es lenta en regiones frescas.

**Fluvisol:** Su denominación se determina debido a que son suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín fluvius, río. El material de formación es predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos. Se desarrolla en planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente. Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

**Leptsol:** Su connotación proviene del griego *leptos*, fino. Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos, son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. El material parental son varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Se desarrollan principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

**Luvisol:** Son suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla,

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; su denominación proviene del latín *luere*, lavar. El material parental es una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales. Se presenta principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas con estación seca y húmeda marcadas. El desarrollo del perfil se caracteriza por presentar diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial álbico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial árgico.

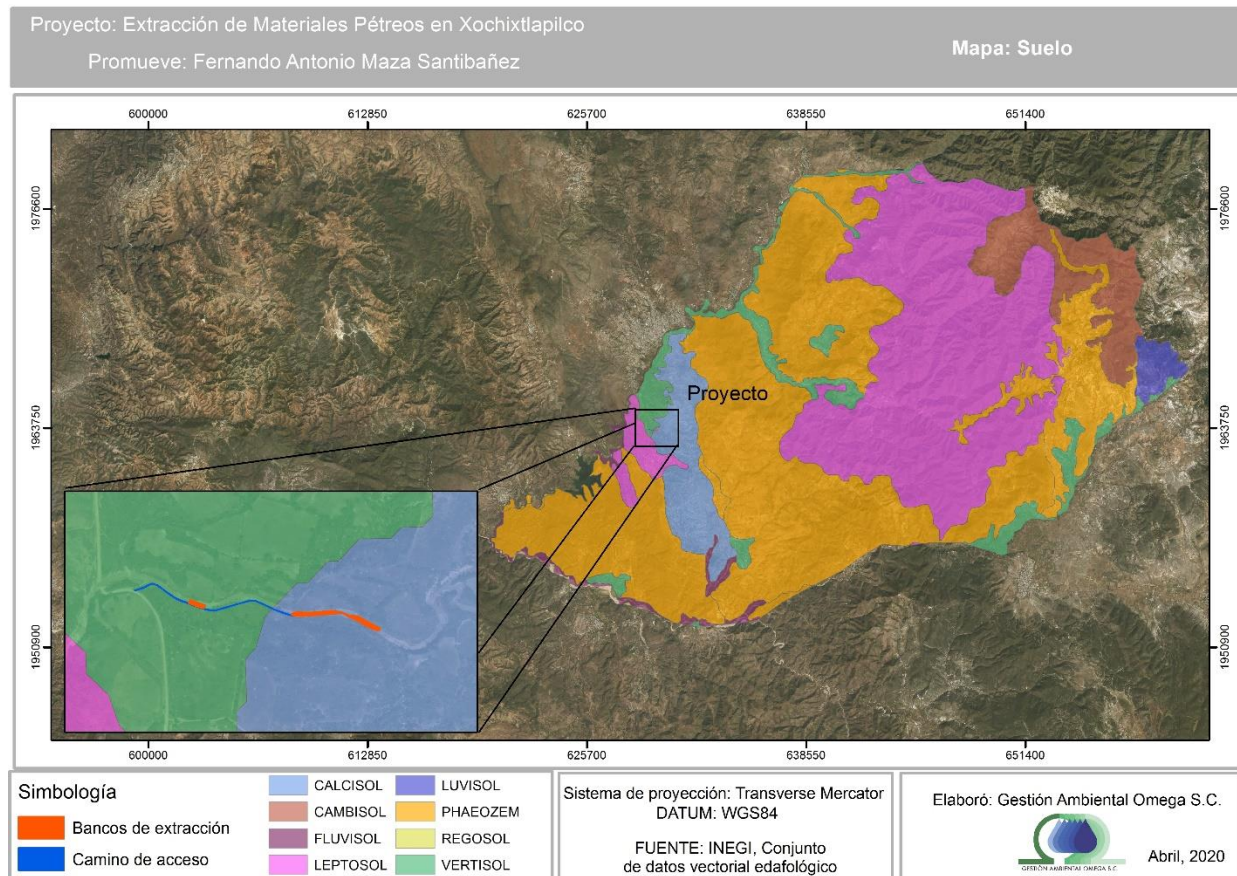
Phaeozem: Son suelos oscuros ricos en materia orgánica; su denominación proviene del griego *phaios*, oscuro, y ruso *zemlja*, tierra. Su formación es a partir de materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros. Se desarrollan en ambientes cálidos a frescos, regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Desarrollo del perfil: Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

Regosol: Son suelos débilmente desarrollados en material no consolidado, su nombre proviene del griego *rhegos*, manta. El material parental es material no consolidado de grano fino. Se presenta en todas las zonas climáticas sin permafrost y en todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo.

Vertisol: Son suelos pesados arcillosos, que se mezclan; su denominación proviene del latín *vertere*, dar vuelta. El material parental son sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expansibles, o arcillas expansibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Se desarrollan en depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiáridos a subhúmedo y húmedos con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación clímax es sabana, pastizal natural y/o bosque. Desarrollo del perfil: La expansión y contracción alternada de arcillas expansibles resulta en grietas profundas en la estación seca.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura IV.9-** Tipos de suelo del sistema ambiental.

## IV.2.2 Aspectos bióticos.

### IV.2.2.1 Vegetación.

La caracterización de la vegetación se realizó a través de sistemas de Información Geográfica, para ello se reconstruyó la cartografía del INEGI (2017), usos de suelo y vegetación, serie VI, para el sistema ambiental, de igual forma se consideró lo reportando en el Plan Municipal de Huajuapán de León y la página Naturalista de la CONABIO.

En los bancos de extracción y en el camino de acceso al proyecto, debido a la naturaleza de ellos, no se cuenta con vegetación, sin embargo, en las orillas del cauce es posible observar vegetación que se remueve con las crecidas del río y una vez que el cuerpo de agua disminuye la vegetación se va renovando. De acuerdo con la cartografía digital del INEGI (2017), el proyecto se localiza en un uso de suelo dedicado a la agricultura de temporal anual.

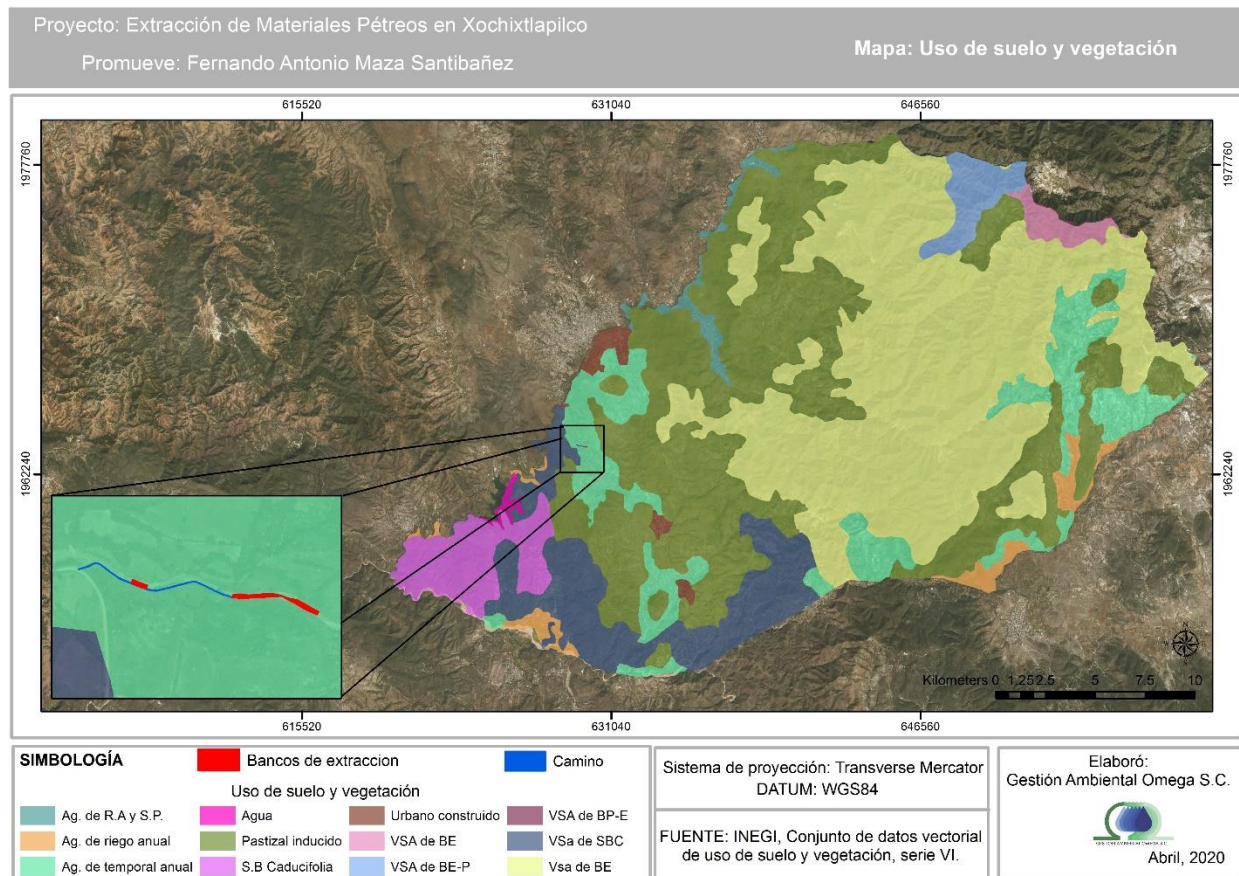
A nivel de sistema ambiental, los usos de suelo y vegetación se describen en la tabla IV.1 y a continuación se describen las características que pueden presentar las comunidades vegetales:



## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

**V.S.:** Vegetación secundaria, se presenta cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales y surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

De acuerdo con las características que presenta la vegetación como son las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases: herbácea, arbustiva y arbórea.



**Figura IV.10-** Usos de suelo del sistema ambiental.

**Tabla IV.1-** Usos de suelo y vegetación presentes en el sistema ambiental.

| Uso de suelo y vegetación | Descripción   |
|---------------------------|---|
| Ag. De RA                 | Agricultura de riego anual: Se denomina así al sistema cuyo suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenido por fuentes externas, por ejemplo de un pozo, una presa, entre otros, mientras que el término anual refiere a aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo. |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Ag. De RAS</b>        | Agricultura de riego anual y semipermanente: la agricultura de tipo semipermanente es aquella cuyo ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, mientras que la de tipo anual refiere a la duración del ciclo vegetativo, por su parte el agua obtenida para este tipo de agricultura de riego se obtiene de fuentes externas.   |
| <b>Ag. De TA</b>         | Agricultura de temporal anual: este tipo de agricultura se caracteriza por que el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia, debido a ello su ciclo vegetativo tiene una duración de un año.  |
| <b>Agua</b>              | En la cartografía presentada este elemento se refiere a las superficies del sistema ambiental que están cubiertas por agua.  |
| <b>Chaparral</b>         | <p>El chaparral es una asociación de arbustos o árboles esclerófilos de 1 a 4m de alto, generalmente resistentes al fuego. Se encuentra en las llanuras, valles y lomeríos, entremezclados ocasionalmente con otros tipos de vegetación. Se desarrolla en climas semicálidos y semifríos con baja humedad, así como en los templados subhúmedos. Muy característico de la región norte de la península de Baja California. La precipitación media anual varía entre 350 y 600mm, más del 75% de la precipitación ocurre durante los meses de octubre a abril. El periodo de los seis meses secos (mayo a octubre) coincide con las altas temperaturas; las lluvias desaparecen entre abril y mayo, el chaparral empieza a secarse y en los meses de julio y agosto la comunidad es altamente susceptible al fuego. El chaparral está bien adaptado a la época seca y al fuego, después de las quemas, muchas de las especies se regeneran rápidamente por la escarificación que sufren las semillas por el calentamiento durante el incendio.</p> <p>La especie más común de este Chaparral en Baja California es <i>Adenostoma fasciculatum</i>; otros componentes frecuentes son: <i>Arctostaphylos</i> spp., <i>Ceanothus</i> spp., <i>Quercus</i> spp., <i>Eriogonum fasciculatum</i>, <i>Cercocarpus</i> spp., <i>Mimulus</i> spp., <i>Rhamnus</i> spp., <i>Heteromeles arbutifolia</i> y <i>Hesperoyucca whipplei</i>. Si bien las extensiones más grandes de chaparral se encuentran en Baja California, en donde se desarrolla bajo un clima mediterráneo, existen algunas comunidades análogas que requieren mayor estudio en muchas sierras del país, bajo otros regímenes climáticos.</p> |
| <b>Pastizal inducido</b> | Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o 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  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
|                               | <p>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, 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.</p>  |
| <b>Selva baja caducifolia</b> | <p>Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros <i>Agave</i>, <i>Opuntia</i>, <i>Stenocereus</i> y <i>Cephalocereus</i>. En este tipo de selva son comunes: <i>Bursera simaruba</i> (chaka, palo mulato); <i>Bursera</i> sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); <i>Lysiloma</i> sp. (tsalam, tepeguaje); <i>Jacaratia mexicana</i> (bonete); <i>Ceiba</i> sp. (yaaxche, pochote); <i>Bromelia penguin</i> (chom); <i>Pithecellobium keyense</i> (chukum); <i>Ipomoea</i> sp. (cazahuate); <i>Pseudobombax</i> sp. (amapola, clavellina); <i>Cordia</i> sp. (ciricote, cuéramo); <i>Havardia acatlensis</i> (barbas de chivo); <i>Amphipterygium adstringens</i> (cuachalalá).</p> |
| <b>Urbano construido</b>      | <p>Son las superficies del sistema ambiental en las que se cataloga un conglomerados demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.</p>   |
| <b>V.S. Arbórea de BPQ</b>    | <p>Los bosques de pino encino (BPQ) son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del</p>  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.</p> <p>Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (<i>Pinus</i> spp.) y encino (<i>Quercus</i> spp.), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (<i>Pinus leiophylla</i>), pino (<i>P. hartwegii</i>), ocote blanco (<i>P. montezumae</i>), pino lacio (<i>P. pseudostrobus</i>), pino escobetón (<i>P. devoniana</i>), pino chino (<i>P. teocote</i>), ocote trompillo (<i>P. oocarpa</i>), pino ayacahuite (<i>P. ayacahuite</i>), pino (<i>P. pringlei</i>), <i>P. durangensis</i>, <i>P. leiophylla</i> var. <i>chihuahuana</i>, <i>P. engelmannii</i>, <i>P. lawsonii</i>, <i>P. pseudostrobus</i> var. <i>apulcensis</i>, encino laurelillo (<i>Quercus laurina</i>), encino (<i>Q. magnoliifolia</i>), encino blanco (<i>Q. candicans</i>), roble (<i>Q. crassifolia</i>), encino quebracho (<i>Q. rugosa</i>), encino tesmolillo (<i>Q. crassipes</i>).</p> |
| <p align="center"><b>V.S. Arbórea de BQ</b></p> | <p>Las comunidades de bosque de encino están distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste.</p> <p>Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género <i>Quercus</i> (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.</p>   |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | <p>Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (<i>Quercus laurina</i>), el encino nopis (<i>Q. magnoliifolia</i>), el encino blanco (<i>Q. candicans</i>), el roble (<i>Q. crassifolia</i>), el encino quebracho (<i>Q. rugosa</i>), el encino tesmolillo (<i>Q. crassipes</i>), el encino cucharo (<i>Q. urbanii</i>), el charrasquillo (<i>Q. microphylla</i>), el encino colorado (<i>Q. castanea</i>), el encino prieto (<i>Q. laeta</i>), el laurelillo (<i>Q. mexicana</i>), <i>Q. glaucoides</i>, <i>Q. scytophylla</i> y en zona tropicales <i>Quercus oleoides</i>.</p> <p>Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.</p>  |
| <b>V.S. Arbórea de BQP</b> | <p>El bosque de encino-pino es una comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California.</p> <p>Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28°C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800m.</p> <p>La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.</p> <p>Estas comunidades están conformadas por encinos (<i>Quercus</i> spp.), y en proporción algo menor de pinos (<i>Pinus</i> spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.</p> <p>Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (<i>Quercus laurina</i>), encino nopis (<i>Q. magnoliifolia</i>), encino blanco (<i>Q. candicans</i>), roble (<i>Q. crassifolia</i>), encino quebracho (<i>Q. rugosa</i>), encino tesmolillo (<i>Q. crassipes</i>), encino cucharo (<i>Q. urbanii</i>), charrasquillo (<i>Q.</i></p> |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <i>microphylla</i> ), encino colorado ( <i>Q. castanea</i> ), encino prieto ( <i>Q. laeta</i> ), laurelillo ( <i>Q. mexicana</i> ), <i>Q. glaucoides</i> , <i>Q. scytophylla</i> , pino chino ( <i>Pinus leiophylla</i> ), ocote blanco ( <i>P. montezumae</i> ), pino lacio ( <i>P. pseudostrobus</i> ), pino ( <i>P. rudis</i> ), pino escobetón ( <i>P. devoniana</i> ( <i>P. michoacana</i> )), pino chino ( <i>P. teocote</i> ), ocote trompillo ( <i>P. oocarpa</i> ), pino ayacahuite ( <i>P. ayacahuite</i> ), pino ( <i>P. pringlei</i> ), <i>P. duranguensis</i> , <i>P. chihuahuana</i> , <i>P. engelmanni</i> , <i>P. lawsonii</i> , y <i>P. oaxacana</i> . |
| <b>V.S. Arbustiva de BQ</b>  | La comunidad de bosque de encino fue descrita con anterioridad, sin embargo, en este caso se presenta con predominancia del estrato arbustivo.  |
| <b>V.S. Arbustiva de SBC</b> | La comunidad de selva baja caducifolia ya fue descrita con anterioridad, sin embargo, en este apartado se refiere a su presencia con predominancia del estrato arbustivo.   |

De acuerdo con el plan municipal de desarrollo (2019-2021), la vegetación que predomina en la parte montañosa del municipio es la jarilla, distintas variedades de cactus y biznagas, tunillos, pitayas, pastizales, matorral, palmar, ceiba, hormiguillo, mezquite, enebro, cazahuate, aguacatillo, limaloe, cuatillo, rayadito, garambullo, garabato, huizache, barba de chivo, tehuixle, xoconostle, jiotilla, palo blanco, cuajiate, guajales, el huamuche y mandimbos.

La información obtenida de NaturaLista revela que en el municipio se observaron las siguientes especies: cinco negritos (*Lantana camara*), nopal velludo (*Opuntia velutina*), *Echeverria macgougallii*, huizache (*Vechellia farnesiana*), bola africana del rey (*Leonotis nepetifolia*), hongo, jaula roja (*Clathrus crispus*), flores del tigre (Tigridia), flor de perro (*Terenia fournieri*), hoja de liebre (*Asclepias lynchiana*), *Matelea crenata*, algarrobo (*Vachellia pennatula*), órganos o cactus columnares (*Tribu Pachycerea*).

#### **IV.2.2.2 Fauna.**

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo (2019-2021), la fauna que predomina se conforma por: lagartijas, iguanas, armadillos, zorros, serpientes (culebras negras, coralillo, cascabel), coyote, ardillas, tabacón, pumas, gato montés y venado cola blanca. En el ámbito doméstico se cría ganado ovino, caprino, vacuno y equino (chivos, borregos, vacas, caballos y burros) y aves de corral como gallinas y guajolotes.

Por su parte en la página de NaturaLista (CONABIO), se reportan las siguientes especies observadas: Lagartijas espinosas (*Sceloporus*), pinzón mexicano (*Haemhous mexicanus*), cuclillo canelo (*Piaya cayana*), colibrí opaco (*Cynanthus sordidus*), abeja melífera europea (*Apis mellifera*), tomayate (*cotinis mutabilis*), garrapatero pijuy (*Crotophaga silcirostris*), garza morena (*Ardea herodias*), colibrí corona violeta (*amazilia violicipes*), matraca del balsas (*Campylorhynchus jocosus*), chipe gorra canela (*Basileuterus rufifrons*), gorrión arlequín (*chondestes grammacus*), mirlo dorso canela (*turdus rufopalliatu*s), gorrión europeo (*Passer domesticus*), carpintero de balsas (*Malnerpes hypopolius*), azulillas de arroyo (*Argia*), arañas cangrejo (*thomisidae*), insectos palo y pariente (Orden Phasmida), *Phidippus arizonensis*, araña

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

plateada de jardín (*Argiope argentata*), iguanas o garrobos (*Ctenosaura*), cacomixtle norteño (*Bassariscus astatus*), mariposa cebr de alas largas (*Heliconius charithonia*), caballito escarlata (*hetaerina americana*), mariposa limunaria (*Battus polydamas*), chinche d elas camas (*cimex lectularius*), mariposa victoria (*Catasticta*), entre otros.

### **IV.2.3 Paisaje.**

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

Es un recurso no renovable, por lo menos a la escala de vida del ser humano. Por lo tanto, dada su escasez, es necesario proteger los de alta calidad y priorizar su uso para una serie de actividades que mantengan su estética frente a otras que sean discordantes o la destruyan. Esto no significa que sea un elemento estático, ya que cambia con los procesos propios de los elementos que lo forman. La importancia del paisaje en los estudios de impacto ambiental ha variado con el tiempo. Antes sólo era considerado como el trasfondo estético sobre el que se desarrollaban las actividades humanas, pero ahora es un elemento ambiental tan significativo como la vegetación, el suelo o cualquiera de los otros elementos tratados en estos estudios. El paisaje está considerado como la expresión perceptual de medio físico, lo que implica que es detectado por todos los sentidos, es decir, es función de la percepción plurisensorial, sin embargo, el sentido que más destaca siempre va a ser la vista.

Debido a ello, para la evaluación del paisaje del proyecto Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco, se ha implementado la metodología desarrollada por Frugone (2015), 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), a través de una cuenca visual, la cual es la porción de paisaje visualmente auto contenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje.

La propuesta de Frugone (2009) evalúa el paisaje en función de los siguientes conceptos y matrices:

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

Por calidad paisajística o calidad visual de un paisaje se entiende el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve. Para su evaluación se emplea la matriz de la tabla IV.2.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**Tabla IV.2** Matriz para la evaluación de la calidad del paisaje.

| FACTORES             | CALIDAD DEL PAISAJE   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
|                      | ALTA  | MEDIA  | BAJA  |
| GEOMORFOLOGÍA<br>(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. |
|                      | <b>Valor = 50</b>   | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 10</b>   |
| VEGETACIÓN<br>(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.                   |
|                      | <b>Valor = 50</b>   | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 10</b>   |
| FAUNA<br>(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.                          |
|                      | <b>Valor = 50</b>   | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 10</b>   |
| AGUA<br>(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.   |
|                      | <b>Valor = 50</b>   | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 0</b>  |
| COLOR<br>(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.              |
|                      | <b>Valor = 50</b>   | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 10</b>   |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                              |   |  |   |
|------------------------------|---|--|---|
| FONDO ESCÉNICO<br>(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.         |
|                              | <b>Valor = 50</b>   | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 10</b>   |
| SINGULARIDAD O RAREZA<br>(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 región.  |
|                              | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor= 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |
| ACTUACIONES HUMANAS (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. |
|                              | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor=10</b>  | <b>Valor= 0</b>   |

Las fotografías de la cuenca visual para la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en la figura IV.11 y IV.12:

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura IV.11-** Fotografía del paisaje



**Figura IV.12-** Fotografía del paisaje presente en el sistema ambiental.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en la tabla IV.3 y la interpretación de los resultados de acuerdo con la metodología de Frugone (2015), para la evaluación de la Calidad Visual es la siguiente:

- 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).

**Tabla IV.3-** Resultados de la evaluación de la calidad visual.

| Geomorfología              | Vegetación | Fauna | Agua | Color | Fondo escénico | Singularidad | Actuación humana |
|----------------------------|------------|-------|------|-------|----------------|--------------|------------------|
| 10                         | 10         | 10    | 30   | 10    | 10             | 10           | 30               |
| CALIDAD VISUAL = 120 Media |            |       |      |       |                |              |                  |

**b) Fragilidad del paisaje.**

La fragilidad de un paisaje es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él. Se la puede considerar como una cualidad de carácter genérico y por ello intrínseca al territorio, en la tabla IV.4 se presenta la matriz para su evaluación.

**Tabla IV.4** Matriz de evaluación para la fragilidad del paisaje.

| FACTOR     | ELEMENTO                       | FRAGILIDAD DEL PAISAJE   |  |   |
|------------|--------------------------------|--|--|---|
|            |                                | ALTA   | MEDIA  | BAJA  |
| Biofísicos | Pendiente (P)                  | Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.       | Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. | Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.       |
|            |                                | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 20</b>  | <b>Valor = 10</b>   |
|            | Densidad de la vegetación (D)  | Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. | Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo.       | Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.                      |
|            |                                | <b>Valor = 30</b>  | <b>Valor = 20</b>  | <b>Valor = 10</b>   |
|            | Contraste de la vegetación (C) | Vegetación monoespecífica, escasez de  | Mediana diversidad de especies, contrastes                           | Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. |
|            |                                |  |  |   |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|               |                             |   |   |   |
|---------------|-----------------------------|---|---|---|
|               |                             | vegetación, contrastes poco evidentes.  | evidentes, pero no sobresalientes.  |   |
|               |                             | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor = 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |
|               | Altura de la vegetación (H) | Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.   | No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.                            | Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m                                       |
|               |                             | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor = 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |
| 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).                                  |
|               |                             | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor = 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |
|               | 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.                                     |
|               |                             | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor = 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |
|               | 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. |
|               |                             | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor = 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |
| 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 alterada.   |
|               |                             | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor = 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |
| 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.                                       |
|               |                             | <b>Valor = 30</b>   | <b>Valor = 20</b>   | <b>Valor = 10</b>   |

Los resultados obtenidos de la evaluación se interpretan de acuerdo con las siguientes categorías:

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



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Las fotografías de la cuenca visual para la evaluación de la fragilidad del paisaje se presentan en las figuras IV.13 y IV.14:

**Figura IV.13-** Fotografía del paisaje para evaluar la fragilidad paisajística



**Figura IV.14-** Fotografía del paisaje

La fragilidad del paisaje del proyecto Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco es media, de acuerdo con los resultados obtenidos (Tabla IV.5).

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**Tabla IV.5** Resultados de la evaluación de fragilidad del paisaje

| Biofísicos  |    |    |    | Visualización |    |    | Singularidad | Visibilidad |
|-------------|----|----|----|---------------|----|----|--------------|-------------|
| P           | D  | C  | H  | T             | F  | O  | U            | A           |
| 10          | 30 | 20 | 20 | 20            | 20 | 20 | 10           | 20          |
| Media = 170 |    |    |    |               |    |    |              |             |

**c) Capacidad de absorción visual (CAV).**

La capacidad de absorción visual es entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Es lo opuesto a la fragilidad paisajística, entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Los elementos considerados en la determinación de la capacidad de absorción visual están contenidos en la tabla IV.6.

**Tabla IV.6** Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual del paisaje

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



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Las fotografías consideradas para la evaluación de la CAV se presentan en la figura IV.15 y IV.16.



**Figura IV.15-** Fotografía del paisaje del proyecto Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco.



**Figura IV.16-** Fotografía del paisaje del sistema ambiental del proyecto.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

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

La CAV del paisaje se determinó como media, de acuerdo con los resultados expresados en la tabla IV.7

**Tabla IV.7** Resultados de la evaluación de la CAV

| Pendiente | Diversidad de vegetación | Erosionabilidad del suelo | Contraste suelo/vegetación | Vegetación: Potencial de regeneración | Contraste suelo/roca |
|-----------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 3         | 2                        | 2                         | 3                          | 1                                     | 2                    |

#### IV.2.4 Medio socioeconómico.

##### a) Demografía.

El proyecto se desarrolla en el territorio municipal de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, debido a ello se presenta la información demográfica disponible para este municipio, recopilada por el INEGI.

**Tabla IV.8** Estadística poblacional de Heroica Ciudad de Huajuapán de León.

| Año  | Población Total | Hombres | Mujeres |
|------|-----------------|---------|---------|
| 2005 |                 |         |         |
| 2010 | 69, 839         | 32,910  | 36, 929 |

La densidad de población para el año 2010 fue de: 213.66 habitantes/km<sup>2</sup>. De acuerdo con la estimación realizada por el INEGI (2015), para el año 2015, la población total alcanzaría los 77 547 habitantes y la densidad de la población sería de 238 habitantes/km<sup>2</sup>.

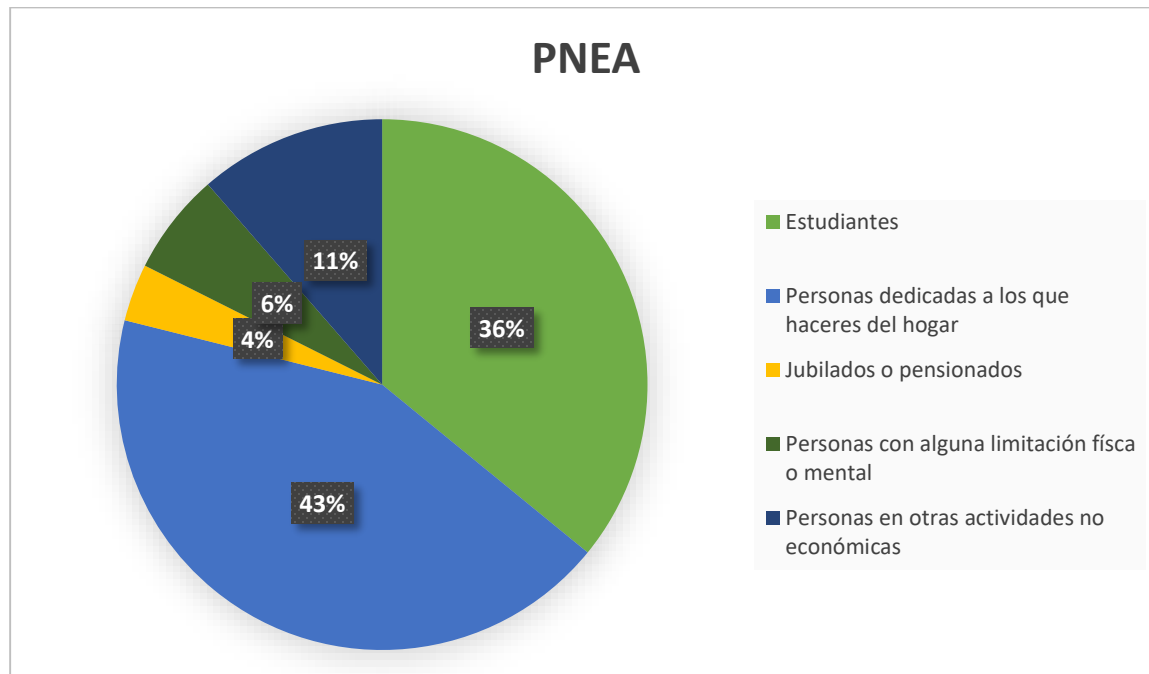


## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

Las principales localidades del municipio, con base a la distribución de la población son: la cabecera municipal Heroica Ciudad de Huajuapán de León, La Junta, El Molino, Santiago Chilixtlahuaca y Vista Hermosa, sumando el 83.94% de la población total.

### **b) Población económicamente activa.**

La población económicamente activa es de 28,222 habitantes, de los cuales 27, 185 son población ocupada, por su parte, 24,002 habitantes son la población no económicamente activa (PNEA) del municipio, de los cuales 235 no especificaron en que actividad se desarrollan, la PNEA se distribuye en los siguientes grupos:



**Figura IV.17- Población No económicamente Activa.**

De las actividades económicas que se desarrollan en el municipio, la agricultura y ganadería, son las que cuentan con mayor población dedicada a este sector (2, 593), en el sector secundario la construcción, es la actividad que cuenta con mayor población (2, 376), mientras que en el sector terciario, el comercio al por mayor es la actividad a la que se dedica la mayor parte de la población (5, 470).

### **c) Migración.**

El Municipio de Huajuapán presenta el fenómeno de la migración, en sus dos vertientes: la inmigración para este municipio es muy alta, debido a que en busca de mejores condiciones de vida y de oportunidades de estudios de nivel medio y superior, los habitantes de municipios circundantes emigran a Huajuapán, lo que ocasiona un impacto importante en la inversión para llevar los servicios públicos a las familias que generalmente se instalan formando nuevas colonias, por otro lado habitantes del municipio de Huajuapán emigran hacia la Ciudad de

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

México, Puebla, otras ciudades del país y hacia los Estados Unidos de Norteamérica, buscando fuentes de empleo.

### **d) Vivienda.**

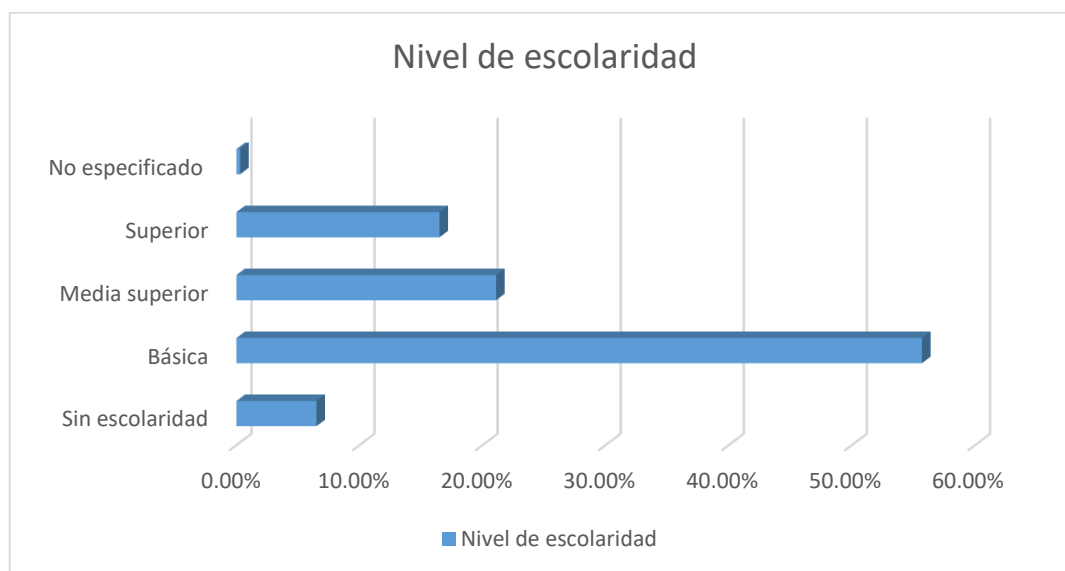
En el año 2005 el total de viviendas habitadas fue de 10, 257, mientras que para el año 2010 la cifra alcanzó un total de 12, 841 viviendas, para el año 2015, el INEGI estimó un total de 19 440 viviendas particulares habitadas. La tenencia de la vivienda estimada para el 2015 es el siguiente: el 62.6% vivienda propia, el 17.86% sería alquilada, el 18.2% sería familiar o prestada, el 1.3% en otra situación.

Los servicios disponibles en la vivienda para el año 2015 serían: el 60% de las viviendas contaría con agua entubada, el 93.3% con drenaje, el 98.1% con servicio sanitario y el 97.1% con electricidad.

Las viviendas contarían con los siguientes materiales de construcción precarios: 4.9% en paredes, 0.5% en techos y 7.2% contaría con piso de tierra.

### **e) Escolaridad.**

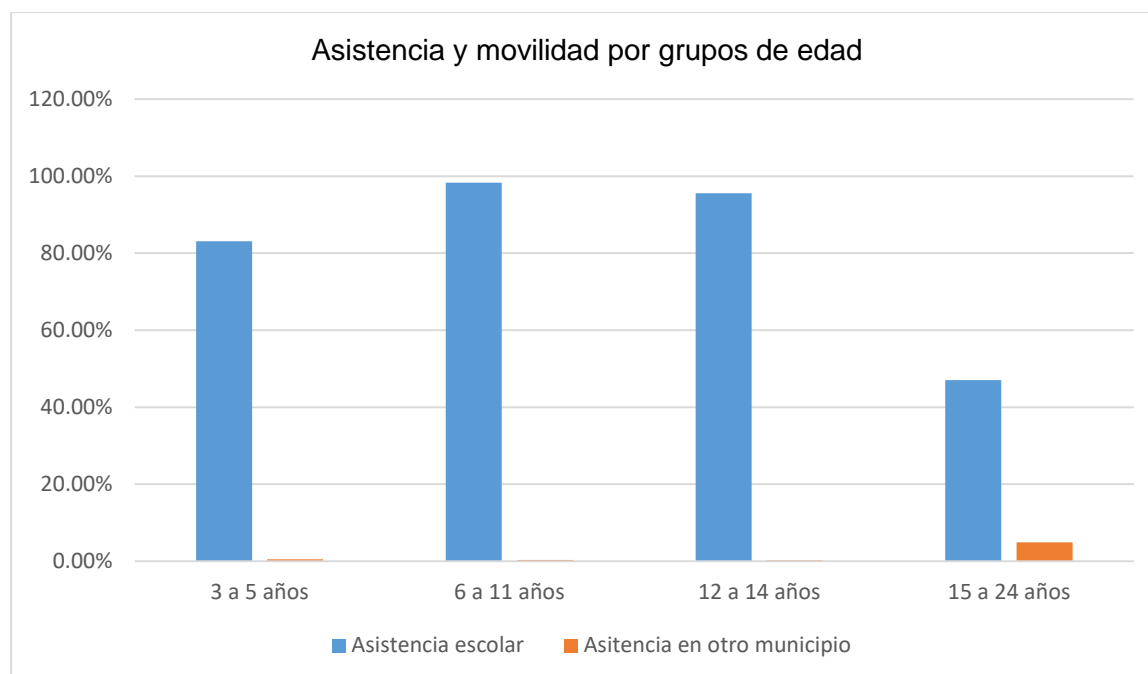
En la figura IV.18, se presenta el nivel de escolaridad de la población de 15 años y más



**Figura IV.18-** Nivel de escolaridad de la población de 15 años y más

La asistencia y movilidad por grupos de edad es el siguiente:

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura IV.19-** Asistencia y movilidad por grupos de edad.

**f) Cultura y etnicidad.**

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (2010) en el municipio existen 5,761 personas que hablan lenguas indígenas, de las cuales 1,975 son hombres y 2,268 mujeres. De estas, el 70% son bilingües, es decir, hablan y se comunican en lengua indígena y en español, indistintamente. El 30% restante se comunica únicamente en su lengua materna que es el mixteco. La población indígena de Huajuapán se debe al desplazamiento desde otros municipios, como San Antonio Monteverde, Tezoatlán de Segura y Luna, Juxtlahuaca, Tlaxiaco, etc. La ubicación de esta población en Huajuapán es predominante en Colonias como Buenavista, El Paraíso, Las Américas, Sinaí 1 y 2. De tal suerte que se necesita implementar programas, políticas públicas con perspectiva indígena, el rescate de los usos y costumbres, así como la preservación de las lenguas originarias.

**g) Situación de pobreza, carencias y marginación.**

La situación de pobreza en el municipio es el siguiente:

**Tabla IV.9** Situación de pobreza en el municipio.

| Rubro   | Personas | Porcentaje |
|---|----------|------------|
| Población en situación de pobreza                           | 35, 601  | 52.67      |
| Pobreza extrema   | 4 826    | 7.14       |
| Población en pobreza extrema y sin acceso a la alimentación | 3 413    | 5.05       |
| Pobreza moderada  | 30, 775  | 45.53      |
| Vulnerables por carencia social                             | 19, 833  | 29.34      |
| Vulnerables por ingreso                                     | 2, 018   | 2.99       |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                            |         |       |
|----------------------------|---------|-------|
| No pobres y no vulnerables | 10, 134 | 14.99 |
|----------------------------|---------|-------|

Los indicadores de carencia municipal se presentan en la tabla IV.10.

**Tabla IV.10** Indicadores de carencia en el municipio

| <b>Indicador</b>   | <b>Población</b> | <b>Porcentaje</b> |
|--|------------------|-------------------|
| Rezago educativo.  | 12, 640          | 18.70             |
| Carencia por acceso a los servicios de salud.                | 19, 670          | 29.11             |
| Carencia por acceso a la seguridad social.                   | 49, 933          | 69.44             |
| Carencia por calidad y espacios de la vivienda.              | 10, 891          | 16.11             |
| Carencia por accesos a los servicios básicos en la vivienda. | 12, 766          | 18.89             |
| Carencia por acceso a la alimentación.                       | 10, 620          | 15.71             |

#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental.**

En este apartado se presenta 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 y/o por la intensidad de las actividades productivas, considerando líneas de tiempo y espacio.

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

Criterios de diversidad.

En el sistema ambiental, la selva baja caducifolia se identifica como la única comunidad vegetal aún en su estado sucesional primario, el resto de los usos de suelo que se desarrollan en el sistema son de vegetación secundaria, este tipo de vegetación revela una estabilidad del sistema, pues la vegetación secundaria se presenta después de la presencia de un disturbio que ha generado impactos en la vegetación primaria. De igual forma en el sistema ambiental se cuenta con superficies con prácticas agrícolas y de asentamientos humanos.

Rareza.

Los elementos que conforman al sistema ambiental presentan un alto índice de similitud, por lo que no se presentan sitios o componentes bióticos o antrópicos con características de singularidad o rareza.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Naturalidad.

El estado de conservación del sistema ambiental se determinó en un rango de bajo a intermedio, debido a que como se mencionó en la mayor parte de su extensión se caracteriza por presentar vegetación de sucesión secundaria que ha sido ocasionada por actividades antrópicas o naturales, es importante tener en cuenta que las condiciones climáticas y edafológicas ofrecen un bajo potencial de regeneración. De igual forma actividades antrópicas como la agricultura han ejercido cambios en la naturalidad del paisaje.

La calidad del sistema ambiental se determinó a través de la evaluación del paisaje, en esta se determinó que el sistema presenta una capacidad de absorción media, debido a que cuenta con diversos elementos para poder recuperarse después de un disturbio, este tipo de evaluación es subjetiva, sin embargo, esto se corrobora con las especies florísticas secundarias presentes, que indican que el sistema tiene la capacidad de recuperarse.

Finalmente en el rubro social no se identificaron grupos o prácticas culturales que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.



## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

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

En el presente capítulo se expondrán los impactos que se generarán durante la ejecución del proyecto “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

Los impactos ambientales existen cuando se presenta una acción, actividad o actuación (proyecto de ingeniería, programa, plan, normativa o disposición administrativa con implicaciones ambientales) que produce una alteración, favorable, sobre el medio ambiente o en algunos de los componentes del mismo de cierta magnitud.

Aunque si se habla de una manera estricta todas las actividades humanas se producen impactos, lo que ocurre en muchas ocasiones, dicho impactos tienen muy poca repercusión sobre el entorno en el que se presentan. De esta manera, para que un impacto se considere relevante deberá someterse a un proceso de evaluación.

Para poder cumplir con lo anteriormente estipulado, primero se deberán identificar dichos impactos, así como el carácter de estos, posteriormente se evaluarán con una metodología adecuada para la magnitud del proyecto, para finalmente describirlos y ofrecer una explicación integral de los impactos ambientales al proyecto.

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

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre algunos de los factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos, para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámicos otros, etc.

La identificación de impactos consiste en determinar los factores del medio alterados por las acciones que conlleven los proyectos a realizarse, caracterizando las interacciones entre ambos, al menos de forma cualitativa. Los métodos de identificación permiten localizar y describir de forma clara y esquemática los impactos, a la vez que se realiza una primera clasificación de los mismos, para posteriormente valorar rigurosamente los impactos significativos. La metodología a utilizarse se tendrá que ajustar a las dimensiones de los impactos y de las obras planeadas, esta describirá la forma en que los impactos interactúan con el medio, teniendo como objetivo presentar la magnitud del impacto.

Se analizan todas las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, hasta el abandono del sitio.

Para los impactos del proyecto “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”, se trabajó con una matriz de identificación de impactos para determinar la cantidad total de estos, así como su carácter (positivo o negativo). Para tener una idea más clara de las repercusiones de los impactos dentro del proyecto, se optó por utilizar una matriz de importancia con una valorización

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

cualitativa total. La metodología desarrollada para la matriz de importancia fue la propuesta por Conesa (1997), modificada para incidencia.

### V.1.1 Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto ambiental son una herramienta, de gran utilidad en la identificación de impactos ambientales, y son considerados como una fase imprescindible. Deben resumir los datos ambientales, comunicar información relativa a la calidad del medio afectado, evaluar la vulnerabilidad a la contaminación, servir de base para la expresión de los impactos, entre otras consideraciones de interés. De manera práctica, el indicador de impacto ambiental es el elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo.

Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, mientras otros emplean conceptos de valoración calificativos, tales como “excelente”, “muy bueno”, “bueno”, “regular”, “deficiente”, “nulo”, etc. Pese a esto los indicadores deben cumplir con por lo menos las siguientes 4 características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre magnitud e importancia del impacto.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil de identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores tomados en cuenta en la identificación y evaluación de los impactos ambientales se calificaron en cuatro categorías físico, biológico, estético cultural y socio económico, tal como se muestra en la tabla V.1.

**Tabla V.1-** Indicadores contemplados para la identificación de los impactos.

| Categoría | Componente | Indicador   |
|-----------|------------|---|
| Físico    | Aire       | Calidad del aire  |
|           |            | Nivel sonoro  |
|           | Suelo      | Calidad del suelo (morfología y propiedades fisicoquímicas) |
|           |            | Erosión   |
|           | Agua       | Calidad del agua  |
|           |            | Cuerpos de agua   |
| Biológico | Vegetación | Diversidad y abundancia                                     |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                          |                  |                         |
|--------------------------|------------------|-------------------------|
|                          | Fauna            | Diversidad y abundancia |
| <b>Estético-Cultural</b> | Paisaje          | Estética                |
| <b>Socioeconómico</b>    | Económico        | Empleo                  |
|                          | Bienestar social | Salud y seguridad       |

**V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.**

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el mismo medio. De manera que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

**V.1.3.1 Criterios y metodologías de evaluación.**

Para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco” se presentan en la tabla

**Tabla V.2-** Criterios de evaluación.

| <b>Criterio</b>  | <b>Descripción</b>                       | <b>Valoración</b> |
|--|--|-------------------|
| Carácter (Ca). Asignado en consecuencia al efecto causado.   | Benéfico                                 | 1                 |
|  | Adverso                                  | -1                |
| Intensidad (In). Es el grado de incidencia de la acción sobre cada factor.   | Baja                                     | 1                 |
|  | Media                                    | 2                 |
|  | Alta                                     | 4                 |
|  | Muy alta                                 | 8                 |
|  | Total                                    | 12                |
|  | Puntual                                  | 1                 |
| Extensión (Ex). Superficie afectada por las acciones del proyecto tanto directa como indirectamente al alcance global.                   | Parcial                                  | 2                 |
|  | Extenso                                  | 4                 |
|  | Total                                    | 8                 |
|  | Crítica                                  | (+4)              |
|  | Largo plazo ( $t > 5$ años)              | 1                 |
| Momento (Mo). Tiempo que transcurre entre la realización de la acción y el comienzo del efecto.  | Mediano plazo ( $1 \leq t \leq 5$ años)  | 2                 |
|  | Inmediato-corto plazo ( $t < 1$ año)     | 4                 |
|  | Crítico                                  | (+4)              |
|  | Fugaz ( $t < 1$ año)                     | 1                 |
| Persistencia (Pe). Tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.  | Temporal ( $1 \leq t \leq 10$ años)      | 2                 |
|  | Permanente ( $t > 10$ años)              | 4                 |
| Reversibilidad (Rv). Posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción cometida, es decir, posibilidad de | Corto plazo ( $t < 1$ año)               | 1                 |
|  | Mediano plazo ( $1 \leq t \leq 10$ años) | 2                 |
|  | Irreversible ( $t > 10$ años)            | 4                 |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|  |                          |         |
|--|--------------------------|---------|
| retornar a las condiciones iniciales previas a la acción.  |                          |         |
| Recuperabilidad (Mc). Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, mediante medidas correctivas.  | Inmediata                | 1       |
|  | Mediano plazo            | 2       |
|  | Mitigable                | 4       |
|  | Irrecuperable            | 8       |
| Sinergia (Si). Considera la incorporación de dos o más efectos, por la acción de uno solo, con un efecto superior al esperado por la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. | Sin sinergismo           | 1       |
|  | Sinérgico                | 2       |
|  | Muy sinérgico            | 4       |
| Acumulación (Ac). Este atributo considera el incremento progresivo de la manifestación del efecto.   | Simple                   | 1       |
|  | Acumulativo              | 4       |
| Efecto (Ef). Expresa la forma de manifestación del efecto sobre un factor.   | Indirecto                | 1       |
|  | Directo                  | 4       |
| Periodicidad (Pr). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.  | Aperiódico y discontinuo | 1       |
|  | Periódico                | 2       |
|  | Continuo                 | 4       |
| Valoración Cualitativa Total de los Impactos   |                          |         |
| Importancia  | Irrelevantes             | I<25    |
|  | Moderados                | 25≤I<50 |
|  | Severos                  | 50≤I<75 |
|  | Críticos                 | I≥75    |

Los criterios de la tabla anterior son pertenecientes a la matriz de importancia de Conesa, siendo la importancia el ponderado a considerar para la evaluación del impacto.

Para determinar la importancia se utilizó la siguiente ecuación:

$$I = (Ca) * (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Mc + Ac + Ef + Pr)$$

**V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

La adecuada evaluación de los impactos ambientales radica en la acertada identificación de las alteraciones. Como primer conocieron las características (físicas, biológicas, económicas y sociales) del sitio de la obra sin afectación.

En el siguiente paso se identificaron las actividades que generarán un impacto por consecuencia de la obra. Las etapas que se consideraron fueron:

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**Matriz de identificación de impactos.** - Esta metodología fue de primordial ayuda, ya que se identificaron y valoraron los efectos previsibles de las actividades proyectadas sobre los indicadores ambientales involucrados en el proyecto, esto para cada una de las alternativas examinadas (Tabla V.3).

**Tabla V.3-** Matriz de identificación de impactos.

| Categoría | Componente Ambiental \ Actividades |   | Preparación del sitio   |                            |                           |                                       | Operación y Mantenimiento     |  |  |                         | Abandono   |                         |                               |                                      |
|-----------|------------------------------------|---|-------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--|--|-------------------------|--|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
|           |                                    |   | Mantenimiento de camino | Delimitación de los bancos | Limpieza del sitio de RSU | Aplicación de medidas de Prev. y Mit. | Extracción de material pétreo | Carga y traslado del material pétreo directamente al cliente | Mantenimiento de maquinaria en talleres aut. | Conformación de taludes | Aplicación de medidas de prevención y mitigación | Conformación de taludes | Retiro de maquinaria y equipo | Aplicación de medidas de Prev. Y Mit |
| Físico    | Aire                               | Calidad del aire  | -                       |                            | +                         | +                                     | -                             | -  | +  | -                       | +  | -                       | +                             | +                                    |
|           |                                    | Nivel sonoro  | -                       |                            |                           | +                                     | -                             | -  |  |                         | +  |                         | +                             | +                                    |
|           | Suelo                              | Calidad del suelo (morfología y propiedades fisicoquímicas) | -                       |                            | +                         | +                                     | -                             |  |  | +                       | +  | +                       | +                             | +                                    |
|           |                                    | Erosión   | -                       |                            |                           | +                                     | -                             |  |  | +                       | +  | +                       | +                             | +                                    |
|           | Agua                               | Calidad del agua  | -                       |                            |                           | +                                     | -                             |  |  |                         | +  |                         |                               | +                                    |
|           |                                    | Cuerpos de agua   | -                       |                            | +                         | +                                     | -                             |  |  | +                       | +  | +                       | +                             | +                                    |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                   |                  |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Biológico         | Vegetación       | Diversidad y abundancia |   | - |   | + | - |   |   |   | + | + | + | + |
|                   | Fauna            | Diversidad y abundancia |   | - | + |   | - |   |   |   |   |   | + | + |
| Estético-Cultural | Paisaje          | Estética                | - | - | + |   | - |   |   | + |   | + | + | + |
| Socioeconómico    | Económico        | Empleo                  | + | + | + |   | + | + | + | + | + | + | - | + |
|                   | Bienestar social | Salud y seguridad       | - |   | - | + | - | - | + | + | + | + | + | + |

Esta identificación de impactos surgió del estudio de la interacción entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los indicadores ambientales afectados en cada sitio en particular. Esta metodología sirvió para sentar las bases de la valoración cualitativa de los impactos.



## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

**Matriz de incidencia.** - La metodología de evaluación de impactos ambientales (Gómez Orea, 1999) se realizará en base en:

1. Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.

El índice de incidencia estandarizado se calcula de la siguiente manera:

- Tipificación de las formas en que se puede describir cada atributo.
  - Momento: corto plazo, medio plazo o largo plazo
  - Recuperabilidad: fácil, media y difícil
- Atribución de un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.
- Aplicación de una función, suma ponderada para obtener un valor.
- Estandarización de los valores obtenidos entre 0 y 1, mediante la siguiente expresión:

$$II = (IP - IMM)/(IMX - IMM)$$

Donde:

*II* = Índice de incidencia

*IP* = Incidencia Ponderada

$$IP = Ca * (3In + Ex + Mo + Pe + Rv + Si + 2Ac + Ef + Pr + 3Mc)$$

*IMX* = Incidencia Máxima

$$IMX = Ca * (3In + 3Ex + 3Mo + 3Pe + 3Rv + 3Si + 3Ac + 3Ef + 3Pr + 3Mc)$$

*IMM* = Incidencia Mínima

$$IMM = Ca * (In + Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

2. Determinar la magnitud en unidades distintas para cada impacto, estandarizado entre 0 y 1.

La determinación de la consiste en transformar las unidades heterogéneas a dimensionales heterogéneas a dimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1. Posteriormente, se estiman los valores que toma cada indicador en la situación “sin” y “con” proyecto.

3. Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud de incidencia antes determinada (valoración cuantitativa).



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene por la diferencia entre la situación “sin” y “con” proyecto, el valor sobre cada uno de ellos es expresado en valores limitados entre 0 y 1, atribuyéndose a partir de la siguiente fórmula:

$$VI = II * IM$$

Donde:

*VI* = Valor del impacto

*IM* = Índice de Magnitud

*II* = Índice de incidencia

#### 4. Jerarquizar los impactos en una escala.

La jerarquización permite adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto y requiere de la determinación de un valor de un impacto en unidades conmensurables a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida. Una vez realizada la operación se consultan los datos y enseguida se ubica el impacto ambiental generado, de acuerdo con la jerarquización mostrada en la tabla V.4.

**Tabla V.4 - Jerarquización de impactos.**

| <b>Negativo</b>  | <b>Tipo de impacto</b> | <b>Positivo</b> |
|------------------|------------------------|-----------------|
| -0.0001 a -0.025 | Compatible             | 0.0001 a 0.025  |
| -0.026 a -0.050  | Moderado               | 0.026 a 0.050   |
| -0.051 a -0.075  | Severo                 | 0.051 a 0.076   |
| < a -0.076       | Crítico                | > a 0.076       |

Los resultados de la evaluación de impactos se encuentran en el Anexo 5.

#### **V.1.4 Descripción de los impactos ambientales.**

Una vez analizada la información de la matriz de incidencia se contabilizaron los impactos positivos y negativos de cada una de las actividades que comprenden al proyecto, dichas obras están contempladas para realizarse en 3 etapas, las cuales se muestran a continuación:

- I. Preparación del sitio;
- II. Operación y mantenimiento y
- III. Abandono.

Se identificaron y evaluaron un total de 91 impactos, de los cuales, debido a la extensión de la localización del proyecto, así como a las temporadas y plazos de extracción sólo se identificaron como Compatibles 56.04% (17.58% negativos y 38.46% positivos), Moderados 42.86% (13.19% negativos y 29.67% positivos), 1010% Severo (positivo), tal y como lo muestra la tabla V.5.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”****Tabla V.5 - Jerarquización de impactos.**

| <b>Impactos</b>    | <b>Cantidad</b> | <b>Porcentaje</b> | <b>Carácter</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Porcentajes</b> |
|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| <b>Compatibles</b> | 51              | 56.04%            | Negativo        | 16              | 17.58%             |
|                    |                 |                   | Positivo        | 35              | 38.46%             |
| <b>Moderado</b>    | 39              | 42.86%            | Negativo        | 12              | 13.19%             |
|                    |                 |                   | Positivo        | 27              | 29.67%             |
| <b>Severo</b>      | 1               | 1.10%             | Positivo        | 1               | 1.10%              |
| <b>Total</b>       | 91              | 100%              | Total           | 91              | 100%               |

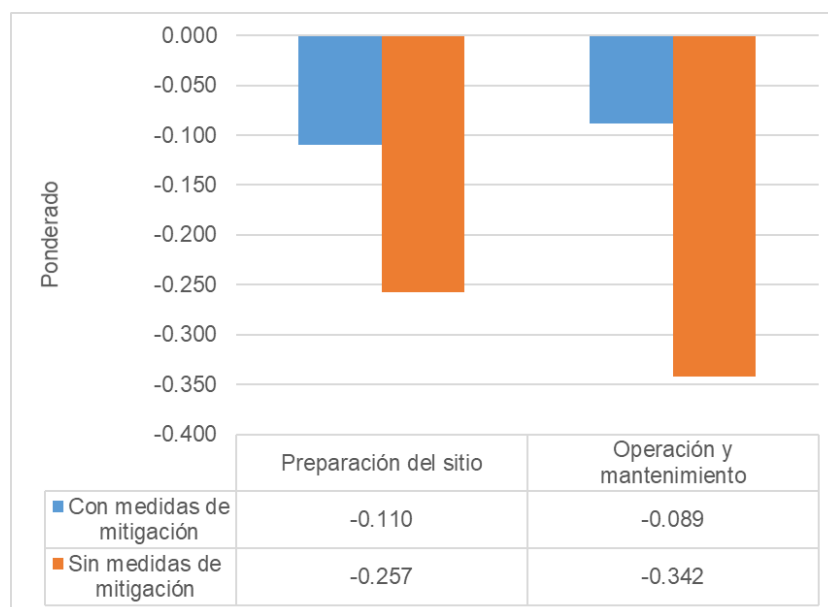
En la tabla anterior se observa que predominan los impactos positivos sobre los negativos, esto es porque se consideraron desde la concepción del proyecto medidas de mitigación, de forma general como específicas. Las medidas de mitigación específicas se consideraron por ser de fácil implementación y por considerarse de bajo costo, pudiendo realizarse de manera conjunta que las actividades del proyecto; las medidas de mitigación generales se plantearán con mayor descripción en el Capítulo VI.

Medidas de mitigación específicas:

- Preparación del sitio: limpieza del sitio de RSU.
- Operación y mantenimiento: mantenimiento de maquinaria en talleres autorizados, conformación de taludes.

Cabe señalar que sólo se consideraron en esta ponderación las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, debido a que en la etapa de abandono se consideran sólo impactos positivos y se perdería la representatividad de la evaluación de los impactos, al ser todos positivos. En la figura V.1 se observan las ponderaciones de los impactos por cada etapa del proyecto, comparando los ponderados obtenidos con medias y sin medidas de mitigación se determinó que con la aplicación de las medidas de mitigación los impactos en la etapa de Preparación del Sitio disminuirán hasta en un 42.75%, analizando la etapa de Operación y Mantenimiento se los resultados mostraron que los impactos pueden disminuir hasta en un 25.92%.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**



**Figura V.1-** Ponderación de las etapas que causa desequilibrio en el entorno.

**V.1.4.1 Descripción de los impactos ambientales identificados.**

**Calidad del agua.** El presente indicador es uno de los que se comprometerá en menor medida, esto se debe a que la naturalidad de las actividades que contempla el proyecto no se tiene contemplado el uso del agua como dentro del proceso o en servicios auxiliares para la plantilla laboral.

Dentro de la identificación y evaluación se determinó con carácter negativo por la presencia de trabajadores y las consecuentes actividades dentro de la zona del cauce perene, debido a que los trabajos de remoción de capas para la extracción del material pueden desencadenar en que sólidos lleguen al flujo del río y de esta manera impactar a la calidad del agua del cauce, por lo anterior se ha establecido tener meses de inactividad, los cuales son los meses de estiaje.

**Calidad del aire.** Las afectaciones a la calidad del aire serán por dos aportaciones; la primera de ellas y la que se repetirá con mayor frecuencia es la de emisión de partículas de polvo, debido a que en la excavación y carga de vehículos, por la manipulación del material este generará una cantidad de polvos considerables para generar un impacto de manera directa a la calidad atmosférica del entorno; la segunda aportación es por el accionar de maquinaria y vehículos, la consecuencia de esto será la generación de gases productos de motores de combustión interna. Ambas aportaciones al ser en un lugar abierto y en horarios definidos pueden llegar a dispersarse y no afectar de manera severa al entorno en el que se encuentra.

**Calidad del suelo.** El suelo cuenta con propiedades intrínsecas, que, aunado a los procesos fisicoquímicos que se desarrollan en él propician el desarrollo de los ciclos biogeoquímicos los cuales son la base de las relaciones entre especies de flora y fauna que son las bases de las cadenas alimenticias. Al llevar a cabo las actividades de acondicionamiento del sitio, extracción, carga y transporte del material pétreo pueden llegar a afectar dichas relaciones.

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

**Cuerpos de agua.** Al realizar las actividades dentro de los márgenes del río, se retirará material que le da soporte al río, teniendo como consecuencia que se deteriore el ecosistema por las actividades de extracción. Dicho daño no será total, debido a que la superficie de extracción no será mayor a 3,200 m<sup>2</sup>, además de tener pausas de operación de medio año.

**Diversidad y abundancia.** Vegetación. Aunque en el sitio donde se llevará a cabo el proyecto no se encuentra presente vegetación abundante, de manera indirecta se ha determinado que puede presentarse el impacto, debido a que la remoción de material del cauce puede interferir en el crecimiento de vegetación acuática al elevarse la corriente del río. Este impacto es negativo, aunque compatible, lo que quiere decir que al crecer la corriente del río se repondrá parte del material removido, lo que puede dar pie a la recuperación de vegetación acuática.

**Diversidad y abundancia.** Fauna. Se identificaron posibles afectaciones a hacia la fauna salvaje nativa, principalmente por vibraciones y ruido, derivado de la extracción del material pétreo, estas acciones ahuyentarán a la fauna que puede hidratarse en el cuerpo de agua, pero al contar con temporadas de trabajo, así como con horarios definidos, los impactos se verán altamente disminuidos.

**Empleo.** Dentro de los impactos más significativos de manera positiva se encuentra el económico, calificado como empleo, si bien es cierto que, en cada una de las etapas, así como en las actividades a desarrollarse se necesitará de personal para realizarse, en la actividad en la que se verá el mayor beneficio de esta, es durante la extracción debido a que los beneficios de empleo no serán sólo directos sino también indirectos lo que crea interacciones económicas, además de la carga y traslado. Los puestos van desde, maquinistas, ayudantes y personal de distribución y ventas.

**Erosión.** El impacto al que más atención debe centrarse, es con la erosión del suelo, así como de la superficie del cuerpo de agua. Este impacto negativo moderado se debe a que será de manera directa, al ir extrayendo material y ser en temporada de estiaje, es altamente probable que las fracciones de suelo de las que se encuentra compuesto el cauce y zonas aledañas por la remoción del suelo aunado a las acciones del viento, dichas fracciones no se acumulen; del mismo modo, pero con la temporada de lluvias, el cauce del río al elevar su nivel se corre el riesgo de que la erosión hídrica afecte de manera importante a la superficie de aprovechamiento.

**Estética.** Los trabajos de preparación del sitio y extracción de material pétreo afectarán de manera negativa al paisaje del cauce del río. En la margen en la que se llevarán a cabo los trabajos perderá las características naturales que posee, el cuerpo de agua perenne con fauna y flora acuática, así como con fauna terrestre se perderá y en su lugar se encontrará una pequeña empresa de extracción de material pétreo, con personal y maquinaria trabajando jornadas laborales de 8 horas.

**Nivel sonoro.** Otro impacto a la calidad atmosférica será el aumento en los niveles de ruido, esto se presentará en las actividades de mantenimiento del camino existente, extracción, carga y distribución del material pétreo, la maquinaria y vehículos utilizados para la excavación generarán niveles de ruido importantes por el tipo de motores con los que cuentan. Sin embargo, el sitio donde se desarrollará el proyecto se encuentra retirado de un centro poblacional, además de ser un lugar abierto por lo cual el impacto será prácticamente imperceptible.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**Salud y seguridad.** El presente impacto se ha considerado debido a que en todos los trabajos que se realizarán durante el proyecto se pondrá en riesgo la integridad física y la salud ocupacional del personal que labora en el sitio de extracción de material pétreo. Las principales afectaciones a presentarse serán las ligadas a la exposición ruido y la probabilidad de que los trabajadores sufran algún accidente laboral.

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

En este apartado se establecen las medidas de prevención, mitigación y compensación para reducir los impactos del proyecto “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”.

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

A continuación, las medidas de prevención, mitigación y de compensación se presenta por etapas (Preparación del Sitio, Operación y Mantenimiento).

**ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO**

**Tabla VI.1-** Medidas de Mitigación para la etapa de preparación del sitio

| <b>Tipo de medida</b> | <b>Medida</b>  | <b>Componentes a beneficiar</b>  |
|-----------------------|--|--|
| <b>Prevención</b>     | Reuniones informativas con el personal para comunicar las medidas de prevención y mitigación que deberán seguir para la ejecución del proyecto.  | Todos los componentes ambientales.   |
| <b>Prevención</b>     | Instalación de letreros alusivos a la conservación de flora y fauna.   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Flora</li><li>• Fauna</li></ul>            |
| <b>Prevención</b>     | <u>Delimitación de los polígonos autorizados para el proyecto.</u><br><br>Actividad realizada con apoyo de banderines, con la finalidad de no afectar sitios no autorizados.   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Suelo</li></ul>                            |
| <b>Prevención</b>     | <u>Límites de velocidad y señalamientos</u><br><br>Se colocarán y delimitarán señalizaciones que indiquen las áreas de trabajo, así como los límites de velocidad.<br>Esto con la finalidad de reducir poner en riesgo la seguridad del personal, así como preservar su salud ocupacional. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aire</li><li>• Salud y seguridad</li></ul> |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| <b>Prevención</b> | <p><u>Riegos con Agua Residual Tratada</u></p> <p>El programar riegos con agua residual tratada en el sitio de acondicionamiento prevendrá la generación de partículas provenientes de nubes de polvo.</p> <p>A su vez ayudará a que haya cohesión suficiente en el suelo para evitar que parte de sus componentes terminen en el flujo del río. También beneficiará a la pérdida de calidad en el suelo, previniendo así el aumento de la erosión.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire</li> <li>• Agua</li> <li>• Suelo</li> </ul>                         |
| <b>Mitigación</b> | <p><u>Limpieza de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)</u></p> <p>Esta medida busca limpiar el sitio de RSU antes del inicio de toda actividad.</p> <p>Una vez limpio el sitio se instalará contenedores temporales de RSU, para poder llevar un control de los residuos generados durante las horas laborales y finalmente disponerlas en sitio en los que los encargados municipales indiquen.</p> <p>La prevención de la generación de residuos evitará que estos terminen en el lecho del río y/o aguas abajo interfieran en los ciclos de vida de la fauna acuática.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauna</li> <li>• Cuerpos de agua</li> <li>• Calidad del agua.</li> </ul> |
| <b>Prevención</b> | <p><u>Equipo de Protección Personal (EPP)</u></p> <p>Como se mencionó anteriormente la seguridad y salud de personal, en cada uno de los trabajos a realizarse está en riesgo, por lo cual es NECESARIO que las personas al realizar sus labores, cuenten con EPP y de esta manera mitigar el riesgo latente de sufrir algún accidente o su salud se deteriore.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud y seguridad</li> <li>• Nivel Sonoro</li> </ul>                     |
| <b>Mitigación</b> | <p><u>Establecimiento de horarios fijos de trabajo</u></p> <p>Los horarios fijos de trabajo ayudarán a que cuando se realicen las actividades y haya maniobras que pongan en riesgo su integridad, el personal pueda estar lejos de los trabajos y sólo esté presente personal debidamente capacitado. Disminuyendo en gran medida las afectaciones a la salud ocupacional.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud y seguridad</li> </ul>   |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**Tabla VI.2- Medidas de mitigación para la etapa de Operación y Mantenimiento**

| <b>Tipo de medida</b> | <b>Medida</b>   | <b>Componente a beneficiar</b>  |
|-----------------------|---|---|
| <b>Mitigación</b>     | <p align="center"><u>Mantenimiento de maquinaria</u></p> <p>El uso de vehículos y maquinaria es un variable que se tomó en cuenta dentro de las actividades que se desarrollarán, a la hora de evaluar los impactos. Ya que serán de las principales afectaciones hacia la calidad el aire y el aumento del nivel sonoro.</p> <p>Cabe señalar que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizará en talleres de una población cercana, evitando así, comprometer la calidad del suelo y agua.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire</li> <li>• Agua</li> <li>• Suelo</li> </ul>                         |
| <b>Mitigación</b>     | <p align="center"><u>Conformación de taludes</u></p> <p>La conformación de taludes es una medida de mitigación que se realizará de manera simultánea a las actividades de operación.</p> <p>El fin de la conformación y mantenimiento de los taludes es el mitigar las afectaciones al suelo de los márgenes del río así como al cauce directamente, previniendo la erosión, el deterioro del cuerpo de agua y las posibles afectaciones a la calidad del agua del río.</p>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire</li> <li>• Agua</li> <li>• Suelo</li> </ul>                         |
| <b>Prevención</b>     | <p align="center"><u>Límites de velocidad y señalamientos</u></p> <p>Se colocarán y delimitarán señalizaciones que indiquen las áreas de trabajo, así como los límites de velocidad.</p> <p>Esto con la finalidad de reducir poner en riesgo la seguridad del personal, así como preservar su salud ocupacional.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire</li> <li>• Salud y seguridad</li> </ul>                             |
| <b>Prevención</b>     | <p align="center"><u>Limpieza de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)</u></p> <p>Esta medida busca crear conciencia de la problemática de los RSU dentro de la población laboral.</p> <p>Se instalarán contenedores temporales de RSU para poder llevar un control de los residuos generados durante las horas laborales y finalmente disponerlas en sitio en los que los encargados municipales indiquen.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauna</li> <li>• Cuerpos de agua</li> <li>• Calidad del agua.</li> </ul> |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
|                   | <p>La prevención de la generación de residuos evitará que estos terminen en el lecho del río y estos, aguas abajo interfieran en los ciclos de vida de la fauna acuática.</p>   |   |
| <b>Prevención</b> | <p align="center"><u>Equipo de Protección Personal (EPP)</u></p> <p>El equipo de protección personal, así como pláticas de su correcto uso y cuidado de este es de primordial importancia para la población laboral.</p> <p>Ya que esta medida concientizará a los trabajadores a concebir la prevención de su salud como primera acción al tomar su jornada laboral, se supervisará que todos utilicen el EPP, y en caso de avería, se notifique con los administradores y ellos repongan el equipo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud y seguridad</li> </ul> |
| <b>Mitigación</b> | <p align="center"><u>Establecimiento de horarios fijos de trabajo</u></p> <p>Los horarios fijos de trabajo ayudarán a que cuando se realicen las actividades y haya maniobras que pongan en riesgo su integridad, el personal pueda estar lejos de los trabajos y sólo esté presente personal debidamente capacitado. Disminuyendo en gran medida las afectaciones a la salud ocupacional.</p> <p>Principalmente durante las actividades de extracción, carga y transporte.</p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud y seguridad</li> </ul> |

**VI.2 Impactos Residuales.**

Al presentarse los impactos ambientales en el proyecto posteriormente se aplicarán las medidas de mitigación, cada uno respectivo a etapa y actividad que le corresponde, con dichas medidas se producirá una disminución en la magnitud en que el impacto se manifiesta.

De esta manera se obtiene como producto un impacto residual, aunque como se abordó en el capítulo anterior los impactos pueden reducirse hasta en un 42.75%, de los cuales en el que se deben concentrar en aminorar, es la erosión, debido a que tendría dos aportes, la erosión hídrica y eólica. Sin embargo no se prevén daños importantes si se aplican correctamente las medidas de mitigación.

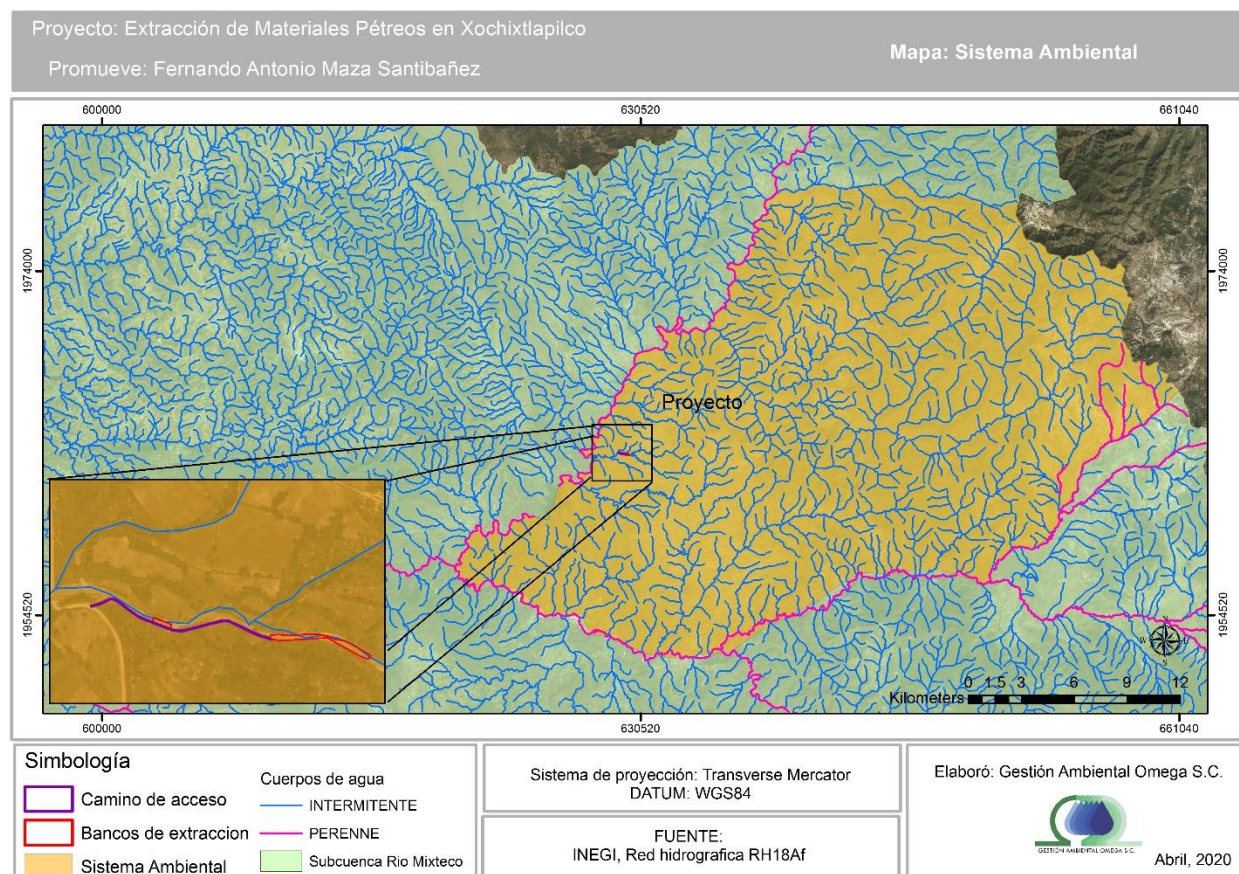


## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

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

Para la elaboración del presente capítulo se fundamenta en lo señalado 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:

La presentación de los pronósticos ambientales, busca describir a detalle el escenario actual del Sistema Ambiental y los supuestos escenarios que pudieran presentarse en la zona de influencia y el SA delimitado para el sitio donde se localiza el proyecto con 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 determinan mediante los impactos ambientales detectados y en la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo correspondiente.



**Figura VII.1-** Sistema Ambiental correspondiente al proyecto.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

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

- I. Escenario sin proyecto.
- II. Escenario con proyecto y sin medidas.
- III. Escenario con proyecto y con la aplicación de medidas.

**VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

El presente proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos dentro del cauce del río, buscando desazolver el mismo para mantener el cauce natural y evitar que este abarque otras zonas. Para este escenario al no contemplarse el proyecto, se mantiene las condiciones actuales del sitio, por lo cual enseguida se presentan las características que presentaría cada uno de los componentes ambientales.

**Tabla VII.1- Pronóstico del escenario sin proyecto.**

| <b>Componente ambiental</b> | <b>Escenario sin proyecto</b>  |
|-----------------------------|--|
| Flora                       | <p>En el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto se pueden encontrar diversos tipos de usos de suelo y vegetación, las cuales pertenecen a distintos estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo). Al no ejecutarse el proyecto la vegetación se mantendrá en las mismas condiciones.</p> <p>La maleza que se pudiera presentar en el cauce del río son eliminados durante las crecidas del río y que vuelve a crecer con la disminución del caudal, de no ejecutarse el proyecto se considera que este ciclo seguiría presentándose de manera natural.</p> <p>Aledaño a los bancos se puede encontrar vegetación, mismas permanecerá en las mismas condiciones.</p> |
| Fauna                       | <p>En el sitio del proyecto se puede observar la presencia ocasional de fauna silvestre, al no llevarse a cabo el proyecto, el sitio se mantendrá con las mismas características.</p> <p>Dentro del sistema ambiental se presenta fauna silvestre, mismas que se localizan en comunidades vegetales con mayor e intermedio grado de conservación, alejándose de sitios con perturbaciones antropogénicas.</p>  |
| Aire                        | <p>Este componente se mantendría prácticamente de la misma manera, los niveles sonoros y de emisiones aumentarían en menor nivel para el SA y sitio del proyecto, lo anterior, debido a que cercano y aledaño a los bancos se localizan caminos muy transitados. Por lo que prácticamente este componente se mantendrá sin variaciones.</p> <p>En caso de no ejecutarse el proyecto se considera que los niveles de polvo y ruido se mantendrían como se encuentra actualmente.</p>  |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                |  |
|----------------|--|
| Suelo          | Este componente se mantendrá con las mismas características, debido a que en la zona se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas, mismos que se seguirán efectuando.<br>En la zona del proyecto seguirá ocurriendo los fenómenos de erosión y degradación del suelo de manera natural.  |
| Agua           | El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos en el cauce del río, de no llevarse a cabo las actividades este componente se mantendría las condiciones actuales.<br>Se prevé que continúe la acumulación de material pétreo como hasta ahora.  |
| Paisaje        | Para este componente se considera que seguiría manteniendo las características actuales, sin embargo, en un futuro por las actividades antropogénicas que se realizan en la zona del proyecto se incrementarían, lo que tendría cambios en el paisaje.<br>De la misma forma, en los sitios de los bancos se tendría acumulación de material pétreo, el cual pudiera ocasionar ampliación del cauce del río por la socavación, mismo que tendría cambios en el paisaje. |
| Socioeconómico | Sin la ejecución del proyecto se considera que las condiciones económicas de la población se mantendrían como hasta ahora, toda vez que por la ejecución del proyecto se utilizará inversión privada; de igual forma no se contaría con tanta disponibilidad de material pétreo para la construcción de diversas obras civiles que requieren los municipios cercanos y las localidades aledañas.   |

**VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin considerar la aplicación de medidas.**

El proyecto se trata de la extracción de materiales pétreos en cauce del río para la utilización en la construcción de diversas obras que requiera los municipios y localidades cercanas. El promovente contempla obtener las autorizaciones correspondientes previo al inicio de las actividades del proyecto, por esta razón se está realizando el trámite y obtener la autorización del proyecto, respetando y cumpliendo con la normatividad vigente en materia de impacto ambiental. Sin embargo, con la ejecución del proyecto y sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación que se propusieron en el capítulo anterior, el desarrollo de las etapas del proyecto generaría impactos sobre los elementos naturales del área de estudio.

A continuación, se presenta la relación de los componentes ambientales y el impacto que se ocasionaría por la ejecución de las obras y actividades del proyecto sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación:

**Tabla VII.2-** Pronóstico del escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas.

| Componente ambiental | Escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas.  |
|----------------------|---|
| Flora                | En el sitio de los bancos no se cuenta con vegetación, sin embargo, en las orillas del río se puede encontrar vegetación característica de la zona, se prevé que al ejecutar el proyecto y sin aplicar medidas de mitigación, como son la delimitación de los polígonos |

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                |   |
|----------------|---|
|                | a ocupar y la restricción de actividades, las áreas cercanas al proyecto que cuentan con vegetación pudieran llegar a afectarse.  |
| Fauna          | La fauna no es abundante en la zona del proyecto, sin embargo, en caso de no ejecutar medidas de mitigación podrían existir afectaciones para la fauna, como son actividades de captura y caza.   |
| Aire           | De no ejecutarse medidas de mitigación para la ejecución del proyecto se incrementarían los niveles de ruido debido a que no se contaría con horarios específicos y la maquinaria tampoco estaría en las condiciones adecuadas para minimizar los impactos.<br>Durante el transporte del material pétreo los camiones pudieran ir con las cajas destapadas, lo cual ocasionará la dispersión de partículas de polvo, estos se intensificarían en comparación con las condiciones actuales. Por otra parte, una de las medidas de mitigación es la aplicación de riegos en caso de que se requiera, si esta actividad no se efectúa también se incrementarán los niveles de polvo. |
| Suelo          | El proyecto al ejecutarse sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación se esperan afectaciones como es el incremento de los procesos de erosión y de compactación, contaminación por la mala disposición de residuos.<br>Posible contaminación por la falta de mantenimientos a la maquinaria o en su caso que las actividades de mantenimiento se efectúen en el sitio.<br>En caso de no existir la delimitación de los polígonos del proyecto, se pudiera llegar a afectar otros no autorizados.   |
| Agua           | Con la ejecución del proyecto y sin la aplicación de las medidas, se consideran que de no respetar las profundidades de extracción señaladas en el levantamiento topográfico se presentarían afectaciones al cauce natural del río, ocurriría la disposición inadecuada de residuos, generando la contaminación al cuerpo de agua, así también el derrame de combustible por el mantenimiento de la maquinaria en lugares inadecuados, los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas dentro del cauce y zonas aledañas al proyecto generando la contaminación del agua.   |
| Paisaje        | Sin la ejecución de medidas de prevención y mitigación, se considera que este componente resultaría con severas afectaciones, de no seguir los niveles de extracción señalados en el estudio topográfico y se presentarían modificaciones al cauce natural del río. En caso de no delimitar los elementos del proyecto se presentarían afectaciones para la calidad visual del sitio.<br>Los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas dentro del sitio del proyecto lo cual daría un mal aspecto.  |
| Socioeconómico | La economía regional aumentaría por la demanda de material pétreo, así como por los distintos servicios (combustibles y por mantenimiento de maquinaria). En caso de no delimitar los elementos del proyecto podrán generarse afectaciones para los sitios colindantes, de no establecer horarios para la ejecución de  |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|  |  |
|--|--|
|  | actividades la dinámica poblacional podría resultar afectada. Sin la aplicación de medidas de mitigación se tendría la generación de ruido, polvos y partículas que afectarían a la población. |
|--|--|

**VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con la aplicación de medidas.**

Haciendo un análisis del escenario con la ejecución del proyecto y considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, estas medidas son ambientalmente viables para minimizar, reducir, prevenir, atenuar y/o compensar los impactos identificados y evaluados con anterioridad, evitando que los componentes o factores ambientales del Sistema Ambiental sufran deterioro continuamente.

**Tabla VII.3-** Pronóstico del escenario con proyecto y con la aplicación de medidas.

| <b>Componente ambiental</b> | <b>Escenario con proyecto y con la aplicación de medidas.</b>  |
|-----------------------------|--|
| Flora                       | Dentro de los bancos propuestos no se encuentra vegetación, sin embargo, en las áreas cercanas al proyecto se cuenta con la presencia de algún tipo de vegetación, por lo que al restringir las actividades en los elementos autorizados y reforzando esta indicación mediante pláticas informativas se determina que este componente no resultará afectado por las actividades del proyecto. El proyecto al llevarse a cabo con las respectivas medidas de prevención y mitigación se prevé que el componente continuará con la misma tendencia de desarrollo durante el proyecto y una vez que este concluya.  |
| Fauna                       | Para la fauna que se pudiera presentar en el sitio, se proponen diversas medidas de prevención y mitigación que permitan la conservación de las distintas especies, 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, las actividades únicamente serán durante el día para no afectar el movimiento de fauna nocturna. Se establecen los límites a los que se restringirán las actividades del proyecto, con la finalidad de disminuir las posibles interacciones con la fauna, de esta forma se considera que la tendencia de desarrollo que sigue este componente se mantendría durante y después de la ejecución del proyecto con medidas de mitigación. |
| Aire                        | Para este componente se proponen diversas medidas de prevención y mitigación para los impactos que pudieran generarse como son la generación de polvos y emisiones a la atmosfera, por lo que se considera que la tendencia de desarrollo de este componente durante la ejecución y conclusión del proyecto continuaría como se encuentra actualmente. El proyecto no requiere de tiempo completo, por lo que los trabajadores por la cercanía al sitio realizarían sus  |



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|                |  |
|----------------|--|
|                | <p>necesidades fisiológicas en los sanitarios que cuenta el promovente en su domicilio.</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 componente continuarán como hasta ahora.</p>   |
| Suelo          | <p>La realización del proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación permitirá reducir los efectos sobre este componente, la adecuada disposición de los residuos que se generen evitará la 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. El proyecto no requiere de tiempo completo, por lo que los trabajadores por la cercanía al sitio realizarían sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que cuenta el promovente en su domicilio, con ello evitar una posible contaminación en el sitio.</p> <p>Se realizará la verificación de la maquinaria para que estas se encuentren en buenas condiciones mecánicas, minimizando la emisión de partículas y ruido a la atmosfera.</p> <p>La extracción de material pétreo en los bancos autorizados y conforme a los cortes indicados en el estudio disminuye las zonas de impacto.</p> |
| Agua           | <p>Para este componente ambiental se proponen diversas medidas de mitigación, los cuales son el mantenimiento de la maquinaria, mismos que 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. El proyecto no requiere de tiempo completo, por lo que los trabajadores por la cercanía al sitio realizarían sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que cuenta el promovente en su domicilio, con ello evitar una posible contaminación en el sitio.</p>   |
| Paisaje        | <p>Efectuar las actividades del proyecto en los polígonos autorizados permite mantener las condiciones del paisaje circundante; se evitarán daños a las zonas aledañas, con las indicaciones y prohibiciones que se les den a los trabajadores se preservará 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. El proyecto no requiere de tiempo completo, por lo que los trabajadores por la cercanía al sitio realizarían sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que cuenta el promovente en su domicilio, con ello evitar un mal aspecto en el sitio.</p>  |
| Socioeconómico | <p>Con la delimitación de los elementos del proyecto, ayudará a que las actividades del proyecto se desarrollen en zonas autorizadas y se reducirán 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</p>  |

## **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|  |  |
|--|--|
|  | 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 la construcción de diversas obras. |
|--|--|

### **VII.4 Pronostico ambiental.**

El objetivo principal de los pronósticos ambientales es que permite realizar un análisis a futuro del comportamiento de cada uno de los distintos escenarios principalmente de las condiciones ambientales del sitio donde se ubica el proyecto, área de influencia y del Sistema Ambiental.

Debido a que el estado de Oaxaca es considerado como uno de los principales estados con mayor biodiversidad tanto a nivel nacional e internacional, sin embargo, la región Mixteca donde se ubica el proyecto, se tiene reportado un alto grado de marginación y degradación en sus ecosistemas, con la ejecución del proyecto se prevé que la localidad de Santa María Xochitlapilco aumente sus ingresos por la demanda de los propios materiales, así como una mejor calidad de vida de los trabajadores del proyecto, razón por la cual se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, MIA-P.

La tendencia de deterioro del Sistema Ambiental del proyecto, está asociado a las distintas actividades que se realizan en la zona, como son crecimiento poblacional, extracción de leña, agricultura, pastoreo de ganado ovino y caprino, entre otros. La falta de asesoría técnica a las localidades aledañas ha venido a repercutir en el manejo inadecuado de los recursos naturales. Cabe recalcar que el proyecto creará de manera directa e indirectamente empleos, así como la demanda de productos y servicios.

### **VII.5 Evaluación de alternativas.**

Para el presente proyecto no se realiza la evaluación de otras alternativas dado que el sitio propuesto reúne las características técnicas y ambientales que se requieren para ser autorizado. Por los impactos que se lleguen a generar, se considera la aplicación de medidas de mitigación y prevención, las cuales son las adecuadas y ambientalmente viables. Así también el promovente tiene toda la disposición para ejecutar aquellas acciones que recomiende la autoridad competente.

### **VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental.**

El principal objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es establecer un método que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y asegurar el cumplimiento de las condicionantes que la autoridad competente establezca en la autorización.

### **Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Para lograr el cumplimiento del presente Programa de Vigilancia Ambiental, se debe tener la disposición del promovente, la participación de los habitantes de la localidad de Santa María Xochitlapilco, autoridades municipales y agrarias, todos estos actores deberán de compartir el mismo compromiso para que se ejecute de manera correcta el Programa de Vigilancia Ambiental.

#### **Objetivos Específicos:**

- a) Vigilar que las medidas de prevención y mitigación se lleven a cabo en tiempo y forma y de la manera correcta, así como de las condicionantes que sean establecidas en la respectiva autorización.
- b) Cuando exista la falta de atención al seguimiento de la ejecución de las medidas, determinar las causas y establecer los cambios requeridos.
- c) Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, atenuarlos o compensarlos.
- d) Realizar informes de manera periódica a las autoridades competentes sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Previo al inicio del Programa de Vigilancia Ambiental, la persona encargada deberá de contar con el plano topográfico en la que se observen los elementos del proyecto y con ello delimitar los polígonos con la finalidad de no afectar otros sitios no autorizados.

## Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”

Se presenta una tabla con las medidas que se ejecutarán para prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos ambientales detectados en el capítulo correspondiente, así como el costo aproximado de cada medida.

**Tabla VII.4-** Costos por la ejecución de cada medida propuesta para el proyecto.

| MEDIDA PROPUESTA  | ETAPA         | CONCEPTO  | UNIDAD     | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL (ANUAL) |
|---|---------------|---|------------|----------|----------------|---------------------|
| Personal 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 únicamente para el programa                                | Pieza      | 1        | \$ 100.00      | \$ 100.00           |
| Reuniones informativas con el personal para comunicar 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      | 50       | \$ 2.50        | \$125.00            |
| Delimitación de los polígonos autorizados para el proyecto.   | PS            | Banderines de malla reflejante                                      | Pieza      | 55       | \$ 45.00       | \$2,475.00          |
| 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      | 2        | \$ 350.00      | \$ 700.00           |
| Instalación de letreros alusivos a la conservación de flora y fauna.  | PS            | Letreros  | Pieza      | 2        | \$ 350.00      | \$ 700.00           |





**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

|  |               |                                      |                 |    |             |                     |
|--|---------------|--------------------------------------|-----------------|----|-------------|---------------------|
| Riegos de agua en el camino de acceso (de requerirse).   | 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   | \$ 1,000.00         |
|  | PS, O y M, A  | Lentes                               | Pieza           | 4  | \$ 250.00   | \$ 1,000.00         |
|  | PS, O y M, A  | Equipo respiratorio                  | Pieza           | 4  | \$ 500      | \$ 2,000.00         |
| Se vigilará que las profundidades de extracción se efectúen según lo señalado en el estudio topográfico. | Operación     | 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          | 1  | \$ 5,000.00 | \$ 5,000.00         |
|  |               |                                      | Retroexcavadora | 1  | \$ 5,000.00 | \$ 5,000.00         |
| Maquinaria con verificación.   | 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         |
| Disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.  | PS, O y M, A  | Contenedores con tapa para residuos  | Pieza           | 2  | \$ 200.00   | \$ 400.00           |
| Conformación de taludes  | O y M, A      | Conformación de taludes              | Talud           | 1  | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00         |
| <b>Costo total anual</b>   |               |                                      |                 |    |             | <b>\$ 66,850.00</b> |

De acuerdo a la tabla anterior, se obtuvo un total estimado de \$68,850.00 pesos 00/100 m.n., Cabe mencionar que las cantidades están calculadas en tiempo real, por lo que durante la ejecución de las actividades del proyecto estas pueden cambiar en base a lo que el encargado del programa de vigilancia ambiental observe.



**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

Para asegurar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio, se presenta a continuación una lista de chequeo que complementa al programa de vigilancia ambiental, la cual permite identificar las medidas que han resultado viables para el proyecto, también permite determinar la necesidad de aplicar nuevas medidas de mitigación. Esta lista de chequeo está sujeto a modificación en base a lo que el encargado del programa de vigilancia ambiental observe en el sitio.

| Lista de chequeo del proyecto                                      |                                 |                       |    |   |    |   |    |               |
|--|---------------------------------|-----------------------|----|---|----|---|----|---------------|
| Etapas del proyecto: _____ Período de revisión: _____ Fecha: _____ |                                 |                       |    |   |    |   |    |               |
| COMPONENTE AMBIENTAL   | Indicador                       | Presencia del impacto |    | Se cuenta con medidas de mitigación para este rubro |    | Se ejecutaron las medidas de mitigación |    | Observaciones |
|  |                                 | SI                    | NO | SI  | NO | SI                                      | NO |               |
| AIRE   | Estado acústico natural         |                       |    |   |    |   |    |               |
|  | Partículas suspendidas          |                       |    |   |    |   |    |               |
|  | Calidad del aire                |                       |    |   |    |   |    |               |
| SUELO  | Parámetros físicos              |                       |    |   |    |   |    |               |
|  | Cambios topográficos            |                       |    |   |    |   |    |               |
| PAISAJE  | Valor relativo del paisaje      |                       |    |   |    |   |    |               |
| SOCIO ECONÓMICO  | Tránsito vehicular              |                       |    |   |    |   |    |               |
|  | Generación de empleos           |                       |    |   |    |   |    |               |
|  | Ingresos para la economía local |                       |    |   |    |   |    |               |

**VII.7 Conclusiones.**

Tomando en cuenta los diferentes escenarios anteriormente desglosados y considerando que en la zona del proyecto se encuentra impactado principalmente por distintas actividades antropogénicas, las cuales corresponden al pastoreo de ganado, extracción de leña, agricultura, aunado que cercano al sitio se localizan dos carreteras muy transitadas, en la que el ruido y las emisiones aumentan gradualmente, por tal situación el sitio se encuentra impactado, sin embargo el proyecto es técnica y ambientalmente viable, siempre y cuando se ejecuten las medidas que se propusieron, aunadas con las medidas que la autoridad establezca en la autorización.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**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.**

**VII.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 4.

**VII.1.2 Videos.**

No se anexan videos para el presente estudio.

**VIII.2 Otros anexos.**

1. Documentación legal del promovente.
2. Memoria fotográfica.
3. Plano general del proyecto.
4. Cartas temáticas.
5. Matrices de evaluación de impacto ambiental.
6. Cuadro de coordenadas de los elementos que conforma el proyecto (se anexan de manera digital en CD).

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

**Bibliografía.**

CONABIO. NaturaLista, Fecha de consulta (23 de marzo de 2020). Disponible en: [https://www.naturalista.mx/observations?nelat=17.8349411&nelng=-97.75510659999999&place\\_id=any&swlat=17.7744484&swlng=-97.81028909999999](https://www.naturalista.mx/observations?nelat=17.8349411&nelng=-97.75510659999999&place_id=any&swlat=17.7744484&swlng=-97.81028909999999)

CONAGUA. (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tamazulapam (2015) estado de Oaxaca.

CONAGUA. (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Huajuapam de León (2015) estado de Oaxaca.

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

Frugone, F. 2015. Informe de Paisaje y Recursos Escénicos. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 19 pp.

García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros, núm. 6, Instituto de Geografía Universidad Autónoma de México. Quinta edición: corregida y aumentada.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2010. Conjunto de datos vectorial de hidrología. Escala 1: 1000 000. Segunda Edición.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2013. Conjunto de datos vectorial edafológicos. Escala 1:250 000.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2005. Conjunto de datos vectorial climáticos. Escala 1:1 000 000.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2017. Conjunto de datos vectorial de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000, serie V.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2005. Conjunto de datos vectorial geológicos. Continuo Nacional. Escala. 1:1 000 000.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2010. Síntesis de información geográfica del Estado de Oaxaca. Aguascalientes, México .180 pp.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafología. Aguascalientes, México. 28 pp. 55

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. Guía para la interpretación de cartografía geológica. Aguascalientes, México. 26 pp.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. Guía para la interpretación de cartografía climática. Aguascalientes, México. 45 pp.

**Proyecto: “Extracción de Materiales Pétreos en Xochitlapilco”**

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2017. Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación. Aguascalientes, México. 200 pp.

INEGI. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2008. Geografía de México. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.

INEGI. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica.

INEGI. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Censo de población y vivienda 2010.

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.

Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022).

Plan Municipal de Desarrollo de Huajuapán de León 2019-2021.

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).

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Huajuapán de León, Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

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.

Tarbut, E. y Lutgens, F. 2010. Ciencias de la Tierra. Pearson Educacion. Octava edición. Madrid, España, 688 pp.

V. Conesa Fernández Vitora. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª Edición. Madrid, España. Pág. 73.



## ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



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-0070/09/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 6.

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.