

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín,
localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San
Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León,
Oaxaca”**



**C. Santiago Granados Pérez
Gestión Ambiental Omega, S.C.**

Febrero 2023

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE CUADROS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
RESUMEN EJECUTIVO	6
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL	9
I.1 Proyecto	9
I.1.1 Nombre del proyecto	9
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	9
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	10
I.2. Promovente	10
1.2.1. Nombre o razón social.....	10
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	11
1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	11
1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	11
1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	11
1.3.1. Nombre o razón social.....	11
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	11
1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	11
1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	11
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
II.1. Información general del proyecto	12
II.1.1. Naturaleza del proyecto	12
II.1.2. Selección del sitio	13
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	15
II.1.4. Inversión requerida	18
II.1.5. Dimensiones del proyecto	18
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	19
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	20
II.2. Características particulares del proyecto	21
II.2.1. Programa General de Trabajo	21
II.2.2. Preparación del sitio	23
II.2.3. Construcción de obras mineras.....	23
II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales	23
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	23
II.2.6. Etapa de abandono del sitio (post-operación)	24
II.2.7. Utilización de explosivos	24
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	25

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos.....	25
II.2.10. Otras fuentes de daños	26
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	26
III.1. Síntesis del proyecto	26
III.2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	26
III.3. Planes de Desarrollo	27
III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024	27
III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022	29
III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024, Heroica ciudad de Huajuapán de León	32
III.4. Programas de Ordenamiento Territorial	34
III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	34
III.4.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Regional Del Territorio En El Estado De Oaxaca (POERTEO).....	39
III.5. Leyes Y Reglamentos Aplicables	46
III.5.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente.....	46
III.5.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	47
III.5.3. Ley de Aguas Nacionales	48
III.5.4. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	49
III.5.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	50
III.5.6. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	51
III.5.7. Ley General de Cambio Climático.....	52
III.6. Otros instrumentos jurídicos aplicables	56
III.6.1. Áreas naturales protegidas (ANP’s).....	56
III.6.2. Regiones terrestres prioritarias.....	56
III.6.3. Áreas De Importancia Para La Conservación De Las Aves (AICAS).....	57
III.7. Normas Oficiales Mexicanas.....	58
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INVENTARIO AMBIENTAL.....	59
IV.1. Delimitación del área de estudio	59
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	60
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	60
IV.2.1. Aspectos bióticos	75
IV.3. Paisaje.....	85
IV.3.1. Calidad Visual del Paisaje en el Sistema Ambiental (SA) del Proyecto.	85
IV.3.2. Fragilidad Visual del Paisaje en el Sistema Ambiental (SA) del Proyecto.	87
IV.3.3. Capacidad de Absorción Visual (CAV) del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto. ...	88
IV.4. Medio Socioeconómico.....	90
IV.5. Diagnóstico ambiental	92
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	93
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	93
V.1.1. Indicadores de impacto.....	95
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	96
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	98

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

a) Criterios	98
b) Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	107
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	108
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	108
VI.2. Impactos residuales	112
VII. Pronostico ambiental y en su caso, evaluación de alternativas.....	113
VII.1. Pronostico del escenario	113
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	117
VII.3. Conclusión.....	120
VIII. Bibliografía y citas electrónicas	121
XI. Anexos	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de coordenadas del polígono del proyecto.....	9
Tabla 2. Cuadro de coordenadas del polígono del proyecto.....	16
Tabla 3. Programa general de trabajo	21
Tabla 4. Tipo de residuos y emisiones generados durante las etapas del proyecto.....	25
Tabla 5. Ejes principales del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).	27
Tabla 6. Ejes principales del Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022).....	30
Tabla 7. Ejes principales del Plan Municipal de Desarrollo (2022-2024).....	32
Tabla 8. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 71 “Mixteca alta”.	36
Tabla 9. Criterios de regulación ecológica de la Unidad de Gestión Ambiental 029.....	40
Tabla 10. Vinculación del proyecto con los artículos de la Ley General de Cambio Climático.....	53
Tabla 11. Vinculación del proyecto con las NOM’s aplicables.	58
Tabla 13. Listado de especies con mayor presencia en las colindancias del proyecto....	84
Tabla 14. Matriz para la evaluación de la calidad visual del paisaje.	86
Tabla 15. Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.	87
Tabla 16. Fragilidad visual del paisaje en el Sistema Ambiental del proyecto.	88
Tabla 17. Matriz para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV).	89
Tabla 18. Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el Sistema Ambiental del proyecto..	89
Tabla 19. Lista indicativa de indicadores de impacto por factor ambiental.....	96
Tabla 20. . Matriz de Leopold para la etapa de preparación del sitio.....	103
Tabla 21 Matriz de Leopold para la etapa de operación y mantenimiento	103
Tabla 22. Matriz de Leopold para la etapa de abandono	106
Tabla 23. Pronóstico de los distintos escenarios ambientales.	113

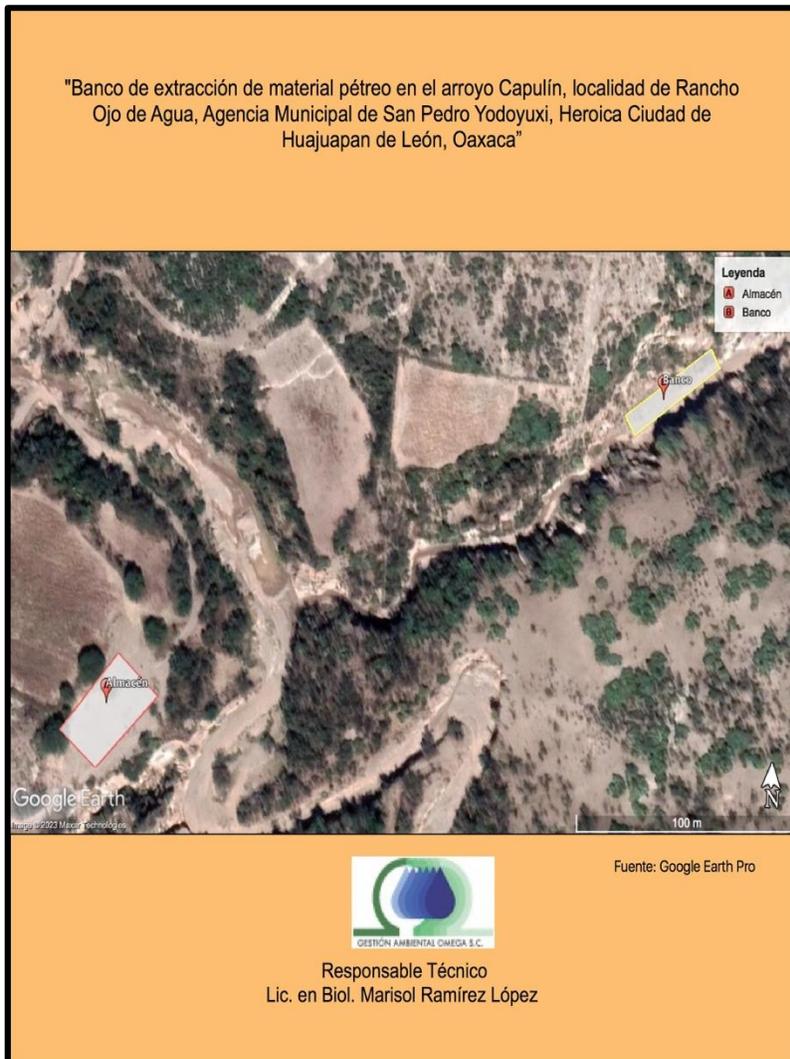
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto (Macrolocalización).	10
Figura 2. Área en la que se pretende implementar el proyecto.	12
Figura 3. Caminos con los que cuenta el área en la que se pretende implementar el proyecto.....	12
Figura 4. Área de almacén del proyecto	13
Figura 5. Foto del área en la que se pretende implementar el proyecto.	14
Figura 6. Entrada principal al proyecto.	15
Figura 7. Vía de acceso al proyecto	16
Figura 8. Ubicación del proyecto (Microlocalización).....	17
Figura 9. Área en la que se ubicara el banco de extracción	19
Figura 10. Colindancias del área considerada para el banco de extracción	19
Figura 11. Área de almacenamiento.....	20
Figura 12. Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 72)	35
Figura 13. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de Huajuapán de León, Oaxaca.	45
Figura 14. Ubicación del proyecto con respecto a las (ANP’s).	56
Figura 15. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP-121.....	56
Figura 16. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS.....	57
Figura 17. Delimitación del área de estudio del proyecto.	59
Figura 18. Tipos de climas en el Municipio de Huajuapán de León.	60
Figura 19. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de Huajuapán de León, Oaxaca.	64
Figura 20. Geología del Municipio de Huajuapán de León.....	67
Figura 21. Fisiografía presente en el Municipio de Huajuapán de León.	68
Figura 22. Tipos de suelo presentes en el Municipio de Huajuapán de León.....	69
Figura 23. Geohidrología del Municipio de Huajuapán de León	71
Figura 24. Hidrología superficial del Municipio de Huajuapán de León.....	73
Figura 25. Hidrología subterránea del Municipio de Huajuapán de León.	74
Figura 26. Uso de suelo y vegetación en el Municipio de Huajuapán de León.....	76

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña dentro del cauce del arroyo Capulín. La extracción de material pétreo se realizará en época de estiaje (del mes de enero al mes de abril, y del mes de noviembre al mes de diciembre), manejando un horario específico de atención. El material se ofertará exclusivamente en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, ya que el principal objetivo es brindar material de buena calidad y precios accesibles a la población local. Actualmente se cuenta con un área de almacén de 1,022.94 m², ubicada a 264.87 m del banco en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. Ambos sitios se encuentran desprovistos de vegetación, el banco tendrá una superficie de 500.00 m², donde se extraerá un volumen anual de 198.3 m³ y un volumen total de 991.5 m³ con un tiempo de vida útil de 6 años, se cuenta con vías de acceso al banco de material por lo que no será necesario realizar ningún tipo de obra. Una vez finalizado el tiempo de vida útil del proyecto, se pretende implementar actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo.



“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

El proyecto se ubicará específicamente en la localidad Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi en el Municipio de Huajuapán de León. Ubicado en las siguientes coordenadas:

Vértice	X	Y
1	631332.200	1963041.18
2	631326.260	1963049.22
3	631366.480	1963078.92
4	631372.420	1963070.88
Superficie: 500.00 m²		

La inversión requerida para el desarrollo del proyecto es de \$ 355,540.00, y contempla la renta de maquinaria y el funcionamiento del proyecto por un año, con un tiempo de recuperación de 6 años.

Uso actual del suelo y sus colindantes: el polígono en donde se realizarán las actividades de extracción de material pétreo, se ubica en su totalidad en el cauce del arroyo Capulín, el área en la que se realizarán dichas actividades está desprovista de vegetación. Sin embargo, en los terrenos colindantes se tiene la presencia de tehuixtle, cazahuate, guaje de ratón, chicharillo, palma dulce, palma de sombrero, así como orégano silvestre, lechuguilla y agave espadín, siendo especies que se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de la región.

El sistema ambiental seleccionado para llevar a cabo el proyecto, posee una Capacidad de Absorción Visual (CAV) media, Por lo que el desarrollo del proyecto debe proponer medidas de mitigación acordes a su naturaleza y que favorezcan esta capacidad.

Breve descripción de la evaluación y justificación de la metodología utilizada para su valoración:

- **Lista de chequeo.** La lista de chequeo se elaboró como un primer diagnóstico ambiental el cual permitió representar de manera sistemática el conjunto de impactos que se pueden producir, obteniendo una lista concisa de sus efectos.
- **Matriz Conesa.** Mediante el uso de esta matriz, se le asignó la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución del proyecto, en cada una de sus etapas, y a través de 10 parámetros se evaluó la importancia de cada elemento en relación con las actividades del proyecto.
- **Matriz de Leopold modificada:** La ventaja de esta matriz es la manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, e identificar aquéllos que se consideren mayores.

Para seleccionar la metodología, los criterios que se tomaron en cuenta fueron la magnitud del proyecto y los impactos asociados al mismo, la metodología seleccionada para elaborar la evaluación permitió identificar y evaluar los impactos ambientales mediante modelos cualitativos y cuantitativos ya que ambos se complementaron. Los métodos matriciales utilizados mostraron las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, para cada una de las etapas. De esta manera, se obtuvo que:

- En todas sus etapas, el proyecto causa impactos de tipo Irrelevantes.
- Debido a la naturaleza del proyecto, en la etapa de operación y mantenimiento, los componentes que tendrán mayor impacto serán el suelo y el agua.

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

Mediante la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que podría ocasionar el proyecto en sus diferentes etapas, se concluye que en todas sus fases, el proyecto solamente causa impactos de tipo Irrelevantes. En la etapa de preparación del sitio y operación, los impactos que tuvieron mayor valor fueron los elementos del medio abiótico suelo y agua. Los impactos ambientales para dichos factores, son los que mayores afectaciones tendrán durante la etapa de preparación y operación del sitio, sin embargo, se ha planeado la implementación de medidas para prevenir, mitigar, y compensar los efectos, tomando en consideración dichas medidas y su correcta ejecución, el proyecto beneficiará mediante la generación de empleos en la región tanto de forma directa como indirecta, sin poner en riesgo a la biodiversidad de la región, en términos de que un ecosistema conservado, brinda servicios ecosistémicos y protección a la población que se encuentra presente en el.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“ Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará dentro del Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapán de León, el cual se encuentra entre los paralelos 17°43' y 18°03' de latitud norte y los meridianos 97°42' y 97°55' de longitud oeste; entre un rango altitudinal de 1 400 a 2 300 msnm. Colindando al norte con el estado de Puebla, 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 Cacaloxtotec; al sur con los municipios de Santiago Cacaloxtotec 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; al este, sur y oeste con el estado de Puebla. Contando con 52 localidades y una población total de 57 808 habitantes.

El proyecto se ubicará específicamente en la localidad Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. El acceso a la zona del proyecto se realizará viniendo de valles de Oaxaca hacia Heroica Ciudad de Huajuapán de León utilizando la supercarretera 135-D con rumbo hacia el Norte hasta el entronque con Nochixtlán, a partir de ésta desviación, retomar la carretera Federal No. 190.

Tabla 1. Cuadro de coordenadas del polígono del proyecto.

Vértice	X	Y
1	631332.200	1963041.18
2	631326.260	1963049.22
3	631366.480	1963078.92
4	631372.420	1963070.88
Superficie: 500.00 m²		

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

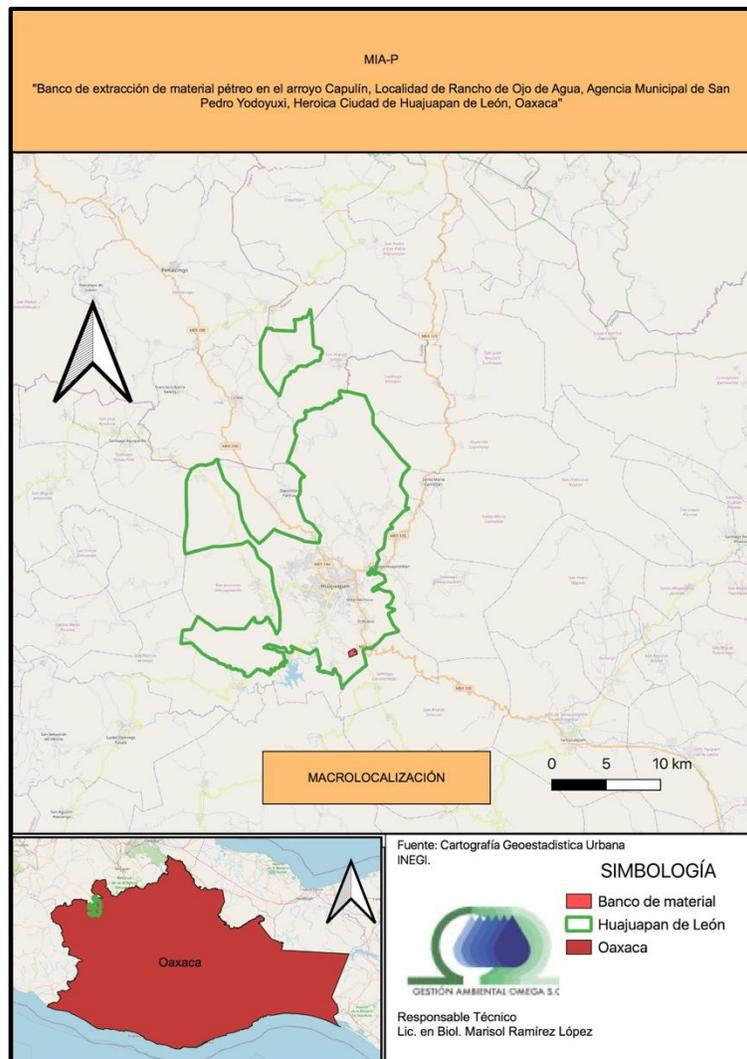


Figura 1. Ubicación del proyecto (Macrolocalización).

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto contempla un tiempo de vida útil de 6 años.

I.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

C. Santiago Granados Pérez

Anexos:

- Copia certificada de la Identificación Oficial (INE) del promovente.
- Copia certificada de la Clave Única de Registro de Población (CURP).

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

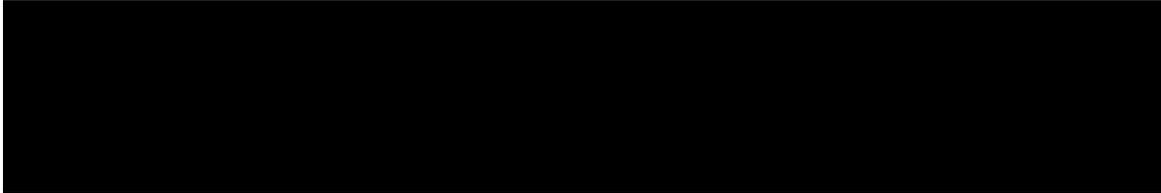
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Anexos:

- Copia certificada del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Santiago Granados Pérez en su carácter de promovente del proyecto “ Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”



1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social

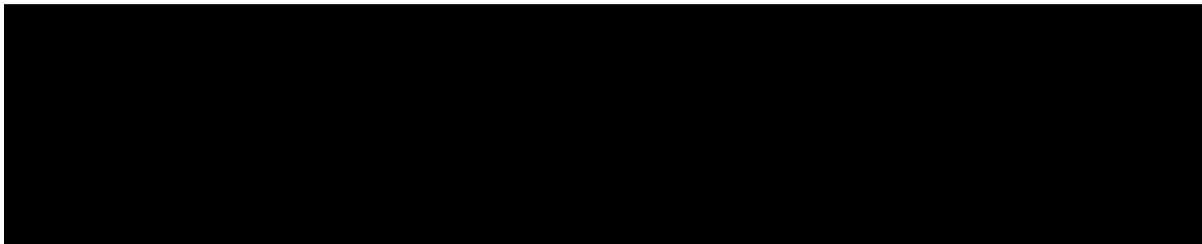
Gestión Ambiental Omega, S.C.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

GAO091021BZ1

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

- Lic. en Biol. Marisol Ramírez López
- Cédula profesional: 10471444



```
/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO GRPLFLOLR FRUUHR
)XQGDPHQWR HQ HO $UWtFXOR SiUUDIR SULPHUR
$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7$,3 \ IUD
7UDQVSDUHQFLD \ $FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLF
```

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en un banco que se pretende ubicar dentro del cauce del arroyo Capulín, siendo la actividad principal la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, con la finalidad de abastecer casas de materiales de la zona. Actualmente se cuenta con un área de almacén de 1,022.94m², ubicada a 264.87 m del banco en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. Ambos sitios se encuentran desprovistos de vegetación, el banco tendrá una superficie de 500.00 m², donde se extraerá un volumen total de 991.5 m³ con un tiempo de vida útil de 6 años.

El proyecto no contempla la construcción de ninguna obra de tipo permanente o provisional; cuenta con vías de acceso adecuadas para el paso de la maquinaria requerida (1 retroexcavadora y 2 volteos); donde el proyecto contemplara actividades y medidas que favorezcan el encauzamiento del arroyo Capulín y la estabilización de taludes.



Figura 2. Área en la que se pretende implementar el proyecto.



Figura 3. Caminos con los que cuenta el área en la que se pretende implementar el proyecto.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”



Figura 4. Área de almacén del proyecto

La extracción del material pétreo de río (arena y grava) se realizará exclusivamente en época de estiaje (del mes de enero al mes de abril, y del mes de noviembre al mes de diciembre) estableciendo días y horarios atención, el material se llevará al área de almacén, para su posterior comercialización en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi; de manera que se oferte material de buena calidad a precios accesibles que mejoren la infraestructura de la localidad.

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio se hizo con base a los siguientes criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos:

Criterios ambientales:

- De acuerdo con los análisis, hidrológico e hidráulico, el arroyo en su estado natural, tiene la capacidad hidráulica suficiente para transportar una avenida asociada a un período de retorno de 5 años.
- Debido a que en la región afloran rocas ígneas sedimentarias y metamórficas, se tiene disponibilidad y abundancia de material pétreo de río.
- Los sitios en los que se pretende implementar el proyecto cuentan con vías de acceso hasta el lugar de extracción y el área de almacenamiento, por lo que no se requerirá la apertura de caminos.
- Las áreas donde se llevarán a cabo las actividades del proyecto (Banco y Área de almacenamiento), se encuentran desprovistas de cobertura vegetal.
- Las actividades del proyecto buscaran favorecer el encauzamiento del arroyo Capulín y la estabilización de taludes, manteniendo la vegetación del área cercana y la retención de sedimentos.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”



Figura 5. Foto del área en la que se pretende implementar el proyecto.

Criterios técnicos:

- De acuerdo con los análisis, hidrológicos e hidráulico, el arroyo en su estado natural tiene la capacidad hidráulica suficiente para transportar una avenida asociada a un período de retorno de 5 años.
- Los sitios en los que se pretende implementar el proyecto cuentan con vías de acceso hasta el lugar de extracción y el área de almacenamiento, por lo que no se requerirá la apertura de caminos.
- Cercanía del sitio donde se pretende implementar el proyecto con el principal centro demandante (Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi).

Criterios socioeconómicos:

- Existe una fuerte demanda de material pétreo en la región, ya que este es aprovechado en la industria de la construcción. De esta manera, las actividades propias del proyecto favorecerán la disponibilidad de materiales pétreos de río para la construcción de obras dentro de la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi.
- La contratación del personal del proyecto se priorizará en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, lo que contribuirá con la economía local.
- Generación directa e indirecta de empleos.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

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



Figura 6. Entrada principal al proyecto.

El proyecto se ubicará dentro del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, el cual se encuentra entre los paralelos 17°43' y 18°03' de latitud norte y los meridianos 97°42' y 97°55' de longitud oeste; entre un rango altitudinal de 1 400 a 2 300 msnm. Colindando al norte con el estado de Puebla, 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 Cacaloxtepec; al sur con los municipios de Santiago Cacaloxtepec 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; al este, sur y oeste con el estado de Puebla. Contando con 52 localidades y una población total de 57 808 habitantes.



“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Figura 7. Vía de acceso al proyecto

El proyecto se ubicará específicamente en la localidad Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. El acceso a la zona del proyecto se realizará tomando la carretera de constitución que sale de la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi en dirección a la Localidad Ojo de Agua a 0.88 km aproximadamente hacia el banco de extracción, por el camino de terracería. Ubicado en las siguientes coordenadas:

Tabla 2. Cuadro de coordenadas del polígono del proyecto.

Vértice	X	Y
1	631332.200	1963041.18
2	631326.260	1963049.22
3	631366.480	1963078.92
4	631372.420	1963070.88
Superficie: 500.00 m²		

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

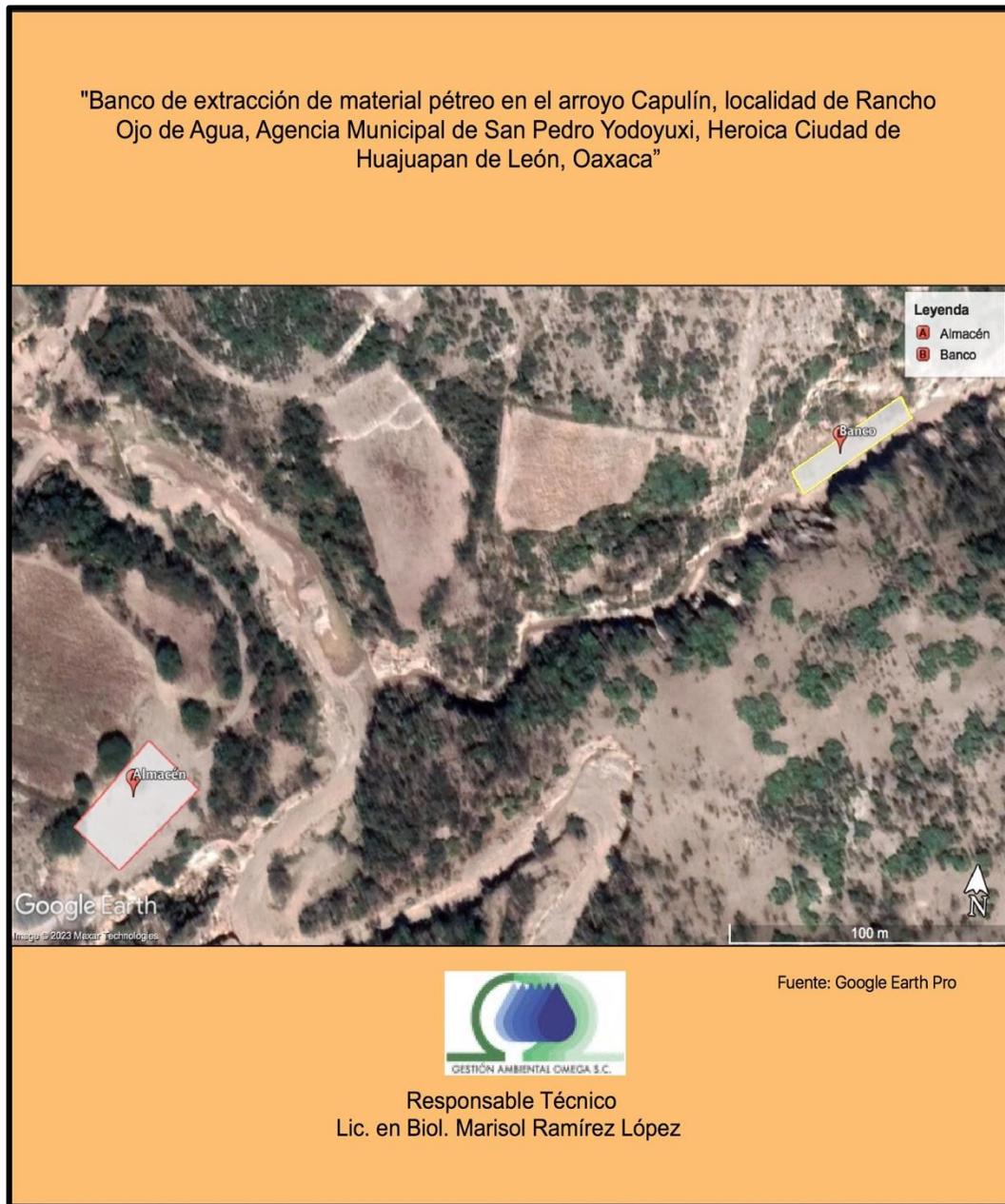


Figura 8. Ubicación del proyecto (Microlocalización)

Anexos:

- Planos del proyecto

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

II.1.4. Inversión requerida

La inversión del proyecto ascenderá a \$ 355,540.00, y contempla la renta de maquinaria y su funcionamiento del proyecto por un año, con un tiempo de recuperación de 5 años.

Unidad	Cantidad	Costo Total Anual
Retroexcavadora CASE 580 N Diésel (6 litros x hora)	26 litros x día	\$ 112,693.75
Volteo (12 m³) Diésel (2.5 litros x km)	10 litros x mes	\$ 2428.02
Volteo (6 m³) Diésel (2.5 litros x km)		
Renta de maquinaria: Retroexcavadora CASE 580N Volteo (12 m³) Volteo (6 m³)	3 maquinas	\$ 141,000.00
Pago de personal	3 personas	\$ 162,000.00
Implementación de las Medidas Preventivas y de Mitigación (Capítulo VI).	1 Programa de vigilancia ambiental	\$ 50,000.00

*Costo del Diésel (\$ 23.75) enero de 2023. Fuente: Intermodal México (2023).

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto contará con un banco de 500.00 m², donde se pretende extraer un volumen anual de 198.3 m³ y un volumen total para el periodo de 991.5 m³. Actualmente se cuenta con un área de almacén de 1,022.94m², ubicada a 264.87 m del banco en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. Una vez finalizada su vida útil se pretende implementar actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y la estabilización de taludes.

Anexos:

- Planos del proyecto

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

Uso actual del suelo y sus colindantes: el polígono en donde se realizarán las actividades de extracción de material pétreo, se ubica en su totalidad en el cauce del arroyo Capulín, en las siguientes imágenes se observa que el área en la que se realizarán dichas actividades está desprovista de vegetación. Sin embargo, en los terrenos colindantes se tiene la presencia de tehuixtle, cazahuate, guaje de ratón, chicharillo, palma dulce, palma de sombrero, así como orégano silvestre, lechuguilla y agave espadín, siendo especies que se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de la región.



Figura 9. Área en la que se ubicara el banco de extracción

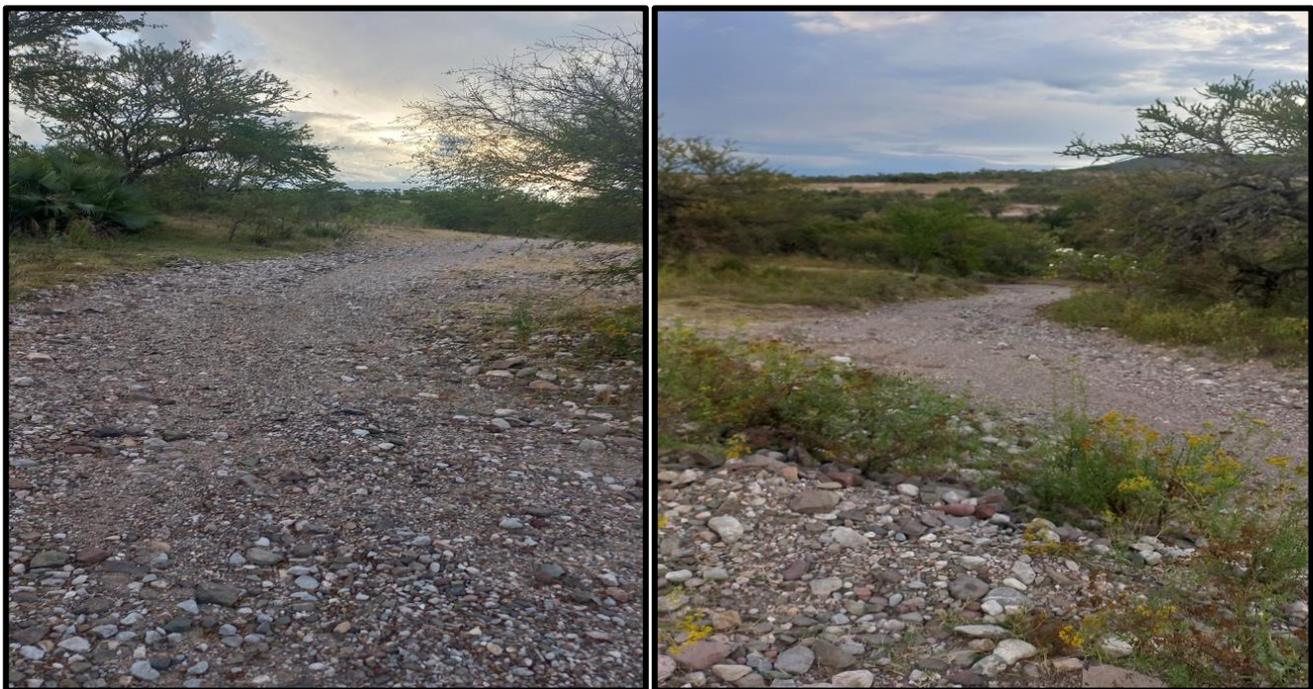


Figura 10. Colindancias del área considerada para el banco de extracción

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Con respecto al sitio de almacenamiento, como se observa en las imágenes, el área se encuentra desprovista de vegetación, en las colindancias se tiene la presencia de especies arbustivas (tehuixtle y chicharillo), y los terrenos colindantes están destinados al cultivo de temporal.



Figura 11. Área de almacenamiento

Uso actual de los cuerpos de agua y sus colindantes: el arroyo Capulín no posee ningún tipo de uso humano y no se ubica dentro de ningún tipo de área especial.

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

La Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi cuenta con los servicios básicos de agua potable, recolección de basura domiciliaria, alumbrado público, red pública de drenaje y centro de salud, por lo tanto, no se requerirá de apertura de servicios.

El área donde se pretende ubicar el banco de extracción de materiales pétreos (arena y grava) tiene vías de acceso donde circularan los vehículos (volteo y retroexcavadora) por lo que no se realizará la apertura de caminos, la actividad se llevará a cabo a cielo abierto y no requerirá de ningún otro tipo de servicio.

La extracción del material pétreo de río se realizará en época de estiaje (del mes octubre al mes de mayo), manejando días y horarios específicos de atención; por lo tanto, el personal contará con tiempo suficiente para cubrir sus necesidades de alimento y sanitarios dentro de la localidad.

- 3 personas (2 operadores y 1 ayudante).
- Días de atención: lunes a sábado.
- Horarios de atención: de 8:00 a 17:00 horas.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

II.2. Características particulares del proyecto
II.2.1. Programa General de Trabajo

Tabla 3. Programa general de trabajo.

Etapa del proyecto Actividad	1 año	2 al 5 año												
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Obtención de los permisos	X													
Preparación del sitio	1. Delimitación del polígono.	X												
	2. Actividades de limpieza manual en el área del proyecto.	X												
	3. Señalización de las vías de acceso.	X												
Construcción	Esta etapa solo es enunciativa, ya que el proyecto no requiere la construcción de ninguna obra de tipo temporal o permanente.													
Operación- Mantenimiento	1. Extracción de material pétreo de río en greña, reforzamiento de taludes.	X	X	X	X								X	X
	2. Carga de material en los camiones de volteo.	X	X	X	X								X	X
	3. Transporte del material al área de almacenamiento, y posterior comercialización.	X	X	X	X								X	X
	4. Mantenimiento de las señalizaciones.												X	
	5. Mantenimiento de las vías de acceso.	De 1 a 2 veces por año, y cada que estos lo requieran.												
	6. Mantenimiento de la maquinaria.	De 1 a 2 veces por año, y cada que esta lo requiera.												
Post-operación (abandono)	1. Retiro de equipo y maquinaria.													
	2. Limpieza general del área intervenida.													
	3. Reforzamiento de taludes.													

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Etapa del proyecto Actividad		6 año											
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Obtención de los permisos													
Preparación del sitio	1. Delimitación del polígono.	X											
	2. Actividades de limpieza manual en el área del proyecto.	X											
	3. Señalización de las vías de acceso.	X											
Construcción	Esta etapa solo es enunciativa, ya que el proyecto no requiere la construcción de ninguna obra de tipo temporal o permanente.												
Operación- Mantenimiento	1. Extracción de material pétreo de río en greña, reforzamiento de taludes.	X	X	X	X							X	X
	2. Carga de material en los camiones de volteo.	X	X	X	X							X	X
	3. Transporte del material al área de almacenamiento, y posterior comercialización.	X	X	X	X							X	X
	4. Mantenimiento de las señalizaciones.											X	
	5. Mantenimiento de las vías de acceso.	De 1 a 2 veces por año, y cada que estos lo requieran.											
	6. Mantenimiento de la maquinaria.	De 1 a 2 veces por año, y cada que esta lo requiera.											
Post-operación (abandono)	1. Retiro de equipo y maquinaria.												X
	2. Limpieza general del área intervenida.												X
	3. Reforzamiento de taludes.												X

II.2.2. Preparación del sitio

El proyecto contempla las siguientes actividades:

1. **Delimitación general del área del proyecto:** se delimitará el polígono general del proyecto, con la finalidad de no abarcar áreas no autorizadas. La delimitación se llevará a cabo mediante el uso de señalizaciones de fácil identificación, como cintas de seguridad, estacas o polines, tanto para el banco de materiales como para el área de almacenamiento.
2. **De requerirlo, actividades de limpieza dentro del área delimitada y las vías de acceso:** Debido a que las vías de acceso (camino de acceso) son utilizados por personas de las localidades, se puede tener la presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), para tal caso la limpieza se llevará a cabo manualmente, retirando los RSU. El patio de almacenamiento se encuentra desprovisto de vegetación, de requerirlo se realizarán actividades de limpieza manual.
3. **Mantenimiento a las vías de acceso:** Las vías de acceso tienden a deteriorarse con el uso y la época de lluvias, por lo que previamente al inicio de la etapa de Operación y Mantenimiento, se dará mantenimiento a las áreas de los caminos que lo requieran.

II.2.3. Construcción de obras mineras

El proyecto no requerirá de la construcción de ningún tipo de obra permanente o provisional.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales

El proyecto no requerirá de la construcción de ningún tipo de obra permanente o provisional.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

1. **Extracción de material pétreo de río en greña:** El proyecto contempla un banco de 500.00 m², extrayendo volumen anual de 198.3 m³ y un volumen total para el periodo de 991.5 m³. Donde la extracción del material pétreo de río (arena y grava) se realizará en época de estiaje (del mes de enero al mes de abril, y del mes de noviembre al mes de diciembre). Se extraerá el material en greña del arroyo mediante la utilización de una retroexcavadora CASE 580N, de capacidad en su bote de 1 m³, mediante capas, el material será depositado en camiones de volteo de 12 y 6 m³, los cuales serán transportados en mayor parte a los clientes locales que soliciten el material, y en menor medida será colocado en un patio de almacenamiento.
2. **Carga del material pétreo y transporte del material en greña al sitio de almacenamiento:** la extracción se realizará en greña, se pretende extraer el material y enseguida colocarlo dentro de los volteos que se encargaran de transportarlo en mayor medida a los sitios de comercialización en la localidad.
3. **Almacenamiento:** se cuenta con un patio de almacenamiento que será utilizado en menor medida, dependiendo de la demanda de material. El área de almacenamiento tiene una extensión de 1,022.94m² y se encuentra desprovista de vegetación, los terrenos colindantes están destinados a cultivo temporal.
4. **Mantenimiento a las señalizaciones que delimitan el área del proyecto:** Para asegurar que no se dañaran áreas distintas a las autorizadas, el promovente dará

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

mantenimiento a las señalizaciones que delimitan el banco, estos manteamientos se realizarán al finalizar la época de lluvias y al inicio de la época de estiaje y cada que alguna señalización lo requiera.

5. **Mantenimiento a las vías de acceso:** Las vías de acceso tienden a deteriorarse con el uso y la época de lluvias; por lo que, durante la etapa de Operación y Mantenimiento, se dará mantenimiento a los caminos o áreas específicas cuando estos lo requieran, sin modificar sus características.
6. **Mantenimiento físico-mecánico de la maquinaria empleada por el proyecto:** La maquinaria se someterá a rutinas de mantenimiento que serán brindadas por la persona o empresa encargada del servicio de renta, procurando el mantenimiento de 1 a 2 veces por año y cada vez que la maquinaria lo requiera. Tenido estrictamente prohibido cualquier mantenimiento dentro del área del proyecto y sus vías de acceso. Los mantenimientos deben asegurar que se trabajara con maquinaria en óptimas condiciones, por lo que se retirara de manera inmediata la maquinaria que muestres signos de fallas físicas o mecánicas y se dará aviso a la persona o empresa que brinde el servicio.

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

Actividades que se ejecutaran una vez que culmine el periodo de vida útil del proyecto:

1. **Retiro de equipo y maquinaria:** retiro de equipo y maquinaria al termino de las actividades de extracción.
2. **Limpieza general del área intervenida:** de requerirlo, los residuos generados en las distintas etapas del proyecto tendrán una disposición adecuada en los contenedores y el sitio de disposición final. En el área del banco de materiales serán retiradas las señalizaciones referentes a los trabajos que se realizarán, y en las vías de acceso se procederá a retirar los residuos sólidos urbanos que llegaran a ser generados por el personal.
3. **Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y reforzamiento de taludes:** de ser necesario, se realizarán actividades que favorezcan la estabilidad de taludes para evitar las pérdidas de suelo superficial, contaminación del cauce del arroyo, y emisiones de polvo.

II.2.7. Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos

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

Tabla 4. Tipo de residuos y emisiones generados durante las etapas del proyecto.

Etapa	Tipos de residuos/Emisión		Generación	Manejo	Disposición
PS, Ohm, P-O	RSU	Plástico: botellas y bolsas.	Derivados de la limpieza general del área del proyecto, producto de los pobladores que llegan a transitar por las vías de acceso, así como por parte del personal del proyecto.	PS Se dará el manejo adecuado de los residuos generados.	Posterior a las actividades de limpieza, los residuos serán entregados al servicio de recolección de basura del Municipio.
		Papel: servilletas y periódico.		OyM Los residuos serán depositados en contenedores cerrados.	La recolección se realizará de manera periódica, los residuos serán enviados al sitio de disposición final en el relleno sanitario del Municipio.
		Vidrio: botellas		P-O Se realizarán actividades de limpieza general.	Posterior a las actividades de limpieza, los residuos serán entregados al servicio de recolección de basura del Municipio.
OyM	RP	Aceites y lubricantes usados.	Por el mantenimiento periódico de la maquinaria.	El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres mecánicos de la localidad, y será responsabilidad del proveedor de servicio, quienes brindarán el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo para evitar contaminar el suelo, proporcionando una correcta disposición final de los RP generados.	
OyM, P-O	Emisiones	Ruido	Debido a la operación de la maquinaria.	El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres mecánicos de la localidad, y quedará a responsabilidad del proveedor de servicio, quienes brindarán el mantenimiento preventivo que permita el correcto funcionamiento de la maquinaria y operación conforme a los límites máximos permisibles por las NOM aplicables.	
		Polvo			
		Humos			

*Preparación del sitio (PS), Operación y Mantenimiento (OyM) y Post-Operación (P-O).

*Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos Peligrosos (RP).

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos

Residuos Sólidos Urbanos: Se colocarán contenedores cerrados (de plástico) etiquetados para clasificar los residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales serán retirados del área de manera periódica para ser transportados al servicio de recolección de basura del Municipio

Residuos peligrosos: El proveedor del servicio será responsable del mantenimiento de la maquinaria el cual se dará de manera preventiva en talleres mecánicos de la localidad, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria.

Emisiones: El mantenimiento de la maquinaria quedará a cargo del proveedor del servicio para asegurar su correcto funcionamiento y operación conforme a los límites máximos permisibles por las NOM aplicables.

II.2.10. Otras fuentes de daños

No se consideran otras fuentes de daños.

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

III.1. Síntesis del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña de un banco de materiales dentro del cauce del arroyo Capulín en el Municipio de Huajuapán de León, el cual tendrá una duración de 6 años, de los cuales el primer año está destinado a la obtención de los permisos ante las dependencias correspondientes y los 5 años restantes a la vida útil del proyecto. Con el objeto de que el proyecto se desarrolle conforme a los lineamientos jurídicos en materia ambiental aplicable, este capítulo identifica los lineamientos y su vinculación con las características del proyecto buscando que su operación se ejecute con base a su cumplimiento.

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 pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano. En materia ambiental se tienen los siguientes artículos que establecen lo siguiente:

Artículo 4, párrafo 5. “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:** La extracción de material pétreo de río (arena y grava) tiene como objetivo el aumento de las actividades productivas en la industria de la construcción para beneficio de la localidad de San Pedro Yodoyuxi. Sin embargo, el desarrollo del presente proyecto supone una alteración en el sitio y entorno en el que se realizara, por lo cual previamente al desarrollo y por el tiempo de vida útil del proyecto, el promovente requiere de la autorización y permisos correspondientes en materia ambiental. Lo anterior fomentara actividades que mantengan la subsistencia y desarrollo de la sociedad y el bienestar de los ecosistemas.
- **Cumplimiento:** El promovente se coordinara con las autoridades competentes para obtener las autorizaciones y permisos previamente al desarrollo del proyecto, con el

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

fin del cumplimiento en tiempo y forma de las condiciones, términos y medidas que se establecen y que garanticen el cumplimiento de las mismas.

III.3. Planes de Desarrollo

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024

La constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su Artículo 26, inciso A, primer párrafo:

“ 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 instrumento con el que el Gobierno Mexicano, a través de consultar a la población, enuncia la problemática nacional y enumera las soluciones en una proyección sexenal. El instrumento de análisis, tiene por objetivo el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, y contempla 3 ejes principales:

Tabla 5. Ejes principales del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

Eje Principal	Objetivos del Eje Principal	Vinculación	Cumplimiento
1. Política y Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Erradicar la corrupción • Recuperar el estado de derecho • Separar el poder político del poder económico • Cambio de paradigma en seguridad <ol style="list-style-type: none"> I. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia II. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar III. Pleno respeto a los derechos humanos IV. Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad V. Reformular el combate a las drogas VI. Emprender la construcción de la paz VII. Recuperación y dignificación de las cárceles VIII. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz VIII. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz IX. Repensar la seguridad nacional y reorientar las Fuerzas Armadas X. Establecer la Guardia Nacional XI. Coordinaciones nacionales, estatales y regionales XII. Estrategias específicas <ul style="list-style-type: none"> • Hacia una democracia participativa 	<p>El proyecto se ajusta al punto II de este eje, ya que se ofertará material pétreo de buena calidad que proviene de un sitio autorizado y a precios accesibles. Con lo anterior se busca la mejora de la infraestructura de la zona, se diversificarán las actividades económicas, y se generaran empleos directos e indirectos. Estos últimos factores atienden el punto XII del eje, ya que son relevantes en la estabilidad económica de la región para reducir el número de personas migrantes. ya que Huajuapán es el tercer distrito de la mixteca con mayor participación en la migración internacional (19%).</p>	<p>La contratación del personal para realizar las actividades del proyecto, se priorizará en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, con el fin de brindar bienestar a la comunidad, ya que a partir del escenario actual, la inserción del proyecto contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual.</p>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	<ul style="list-style-type: none"> • Revocación del mandato • Consulta popular • Mandar obedeciendo • Política exterior: recuperación de los principios • Migración: soluciones de raíz • Libertad e igualdad 		
2. Política social	<ul style="list-style-type: none"> • Construir un país con bienestar • Desarrollo sostenible • Programas <ol style="list-style-type: none"> i. El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores ii. Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad iii. Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez iv. Jóvenes Construyendo el Futuro v. Jóvenes escribiendo el futuro vi. Sembrando vida vii. Programa Nacional de Reconstrucción viii. Desarrollo Urbano y Vivienda ix. Tandas para el bienestar <ul style="list-style-type: none"> • Derecho a la educación • Salud a toda la población • Instituto Nacional de Salud para el Bienestar • Cultura para la paz, para el bienestar y para todos 	<p>El proyecto se ajusta al punto de desarrollo sostenible, ya que el proceso de extracción y comercialización de material pétreo influye en el desarrollo económico y, se relaciona con el aprovechamiento de recursos naturales. Por ende, se necesita el análisis de forma específica del sistema ambiental del proyecto para llevar a cabo actividades que reduzcan los posibles daños en el área de estudio donde se ubicara.</p>	<p>El proyecto contempla las siguientes medidas para regular su ejecución y que se desarrolle de manera sustentable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de extracción se realizará de manera mecánica por lo que no se requerirá del uso de explosivos. • La extracción del material se hará directamente del cauce del arroyo Capulín, por lo tanto no será necesaria la modificación de la cobertura vegetal. • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje. • En relación con los residuos que se generen con las distintas etapas del proyecto, estos serán llevados al sitio de disposición final autorizado. • Se dará mantenimiento a la maquinaria utilizada. • Reforzamiento de taludes, y encauzamiento del arroyo (con apoyo de los estudios hidrológico e hidráulico, así como el plano topográfico del banco).
3. Economía	<ul style="list-style-type: none"> • Detonar el crecimiento • Mantener finanzas sanas • No más crecimientos impositivos 	<p>El proyecto se ajusta al eje, ya que se ofertara material pétreo de buena calidad que proviene de un sitio</p>	<p>La contratación del personal para realizar las actividades del proyecto, se priorizará en la Agencia Municipal de San</p>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada • Rescate del sector energético • Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo • Creación del Banco del Bienestar • Construcción de caminos rurales • Cobertura de internet para todo el país • Proyectos regionales • Aeropuerto Internacional “Felipe Ángeles” en Santa Lucía • Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo • Ciencia y tecnología • El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional 	<p>autorizado y a precios accesibles, con lo cual se mejorara la infraestructura de la zona y se generaran empleos, ya que se requiere personal y renta de maquinaria. Lo anterior diversificara las actividades económicas en la región y resultara en la creación de empleos directos e indirectos que ofrecerán estabilidad económica y beneficios a la calidad de vida de la población.</p>	<p>Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, con el fin de brindar bienestar a la comunidad, ya que a partir del escenario actual, la inserción del proyecto contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual.</p>
--	---	---	--

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2022 es el instrumento rector de la planeación del actual gobierno a largo, mediano y corto plazo, el cual es el resultado de un proceso de participación incluyente, 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 social, privado, académico y público.

- **Misión.** Esta Administración se ha propuesto la construcción en común de una nueva realidad social, justa, incluyente, multicultural y sustentable para toda la población de la entidad, a través de la acción conjunta, el diálogo y la conciliación entre sociedad y gobierno para que, en un entorno de paz plena y seguridad, se impulse el crecimiento económico y la equitativa distribución de la riqueza.
- **Visión.** La proyección que este Gobierno tiene de Oaxaca, es la de un estado multicultural, productivo, incluyente, seguro, moderno y sustentable, en el que todas y todos sus habitantes, sin distinción alguna, tengan oportunidades y alter nativas para desarrollarse y mejorar las condiciones de vida propias y de sus familias, mediante una Administración Estatal cercana, transparente y de calidad en cada una de sus regiones.

Objetivo estratégico. A partir de la Misión y Visión expresadas, este Gobierno tiene el propósito de aprovechar los recursos, las potencialidades y las oportunidades, tanto naturales como culturales, humanas y productivas de las ocho regiones del estado, para generar un cambio sustantivo en la calidad de vida de la población, por medio de una planeación incluyente y una acción de gobierno transparente, que en un entorno de seguridad, legalidad

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

y paz, reduzca las brechas de desigualdad y pobreza, y por consiguiente, Oaxaca se transforme en un lugar donde sea posible crecer y prosperar con dignidad.

Tabla 6. Ejes principales del Plan Estatal de Desarrollo (2016-2022).

Eje Principal	Objetivos del Eje Principal	Vinculación	Cumplimiento
1. Oaxaca incluyente con desarrollo social	<ul style="list-style-type: none"> • 1.1. Educación • 1.2. Salud • 1.3. Vivienda • 1.4. Acceso a la alimentación • 1.5. Inclusión económica • 1.6. Grupos en situación de vulnerabilidad • 1.7. Migrantes • 1.8. Cultura física y deporte • 1.9. Cultura y arte 	El proyecto se ajusta al eje, de manera que se pretende ofertar material pétreo de buena calidad proveniente de un sitio autorizado, y a precios accesibles, con lo cual se busca mejorar la infraestructura de la zona. La extracción de material pétreo es de gran importancia a nivel estatal y regional, debido a su impacto en el ámbito económico, generando empleos provenientes de las tareas que involucran su operación, y dada la alta correlación de la demanda de material pétreo con el desarrollo socioeconómico, cabe esperar, que el porcentaje de migrantes disminuya.	La contratación del personal para realizar las actividades del proyecto, se priorizará en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, con el fin de brindar bienestar a la comunidad, ya que a partir del escenario actual, la inserción del proyecto contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual.
2. Oaxaca moderno y transparente	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1. Administración moderna • 2.2. Coordinación institucional • 2.3. Gestión para resultados • 2.4. Finanzas públicas • 2.5. Transparencia y rendición de cuentas • 2.6. desarrollo institucional municipal 	Sin vinculación con el proyecto	
3. Oaxaca seguro	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1. Seguridad ciudadana • 3.2. Procuración de justicia • 3.3. Derechos humanos • 3.4. Gobernabilidad y paz social • 3.5. Prevención y protección contra desastres 	Sin vinculación con el proyecto	
4. Oaxaca productivo e innovador	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1. Productividad agropecuaria • 4.2. Pesca y acuicultura • 4.3. Turismo • 4.4. Comunicaciones y transportes • 4.5. Impulso a la economía y Zonas Económicas Especiales 	El proyecto se ajusta al eje, de manera que se pretende ofertar material pétreo de buena calidad proveniente de un sitio autorizado, y a precios accesibles, con lo cual se busca mejorar la infraestructura de la zona, además de generar empleos, esto al requerirse personal, y renta de maquinaria,	La contratación del personal para realizar las actividades del proyecto, se priorizará en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, con el fin de brindar bienestar a la comunidad, ya que a partir del escenario actual, la inserción del proyecto

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

		diversificando las actividades económicas en la región, lo que resulta en la creación de empleos directos e indirectos que ofrecerán estabilidad económica	contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual.
5. Oaxaca sustentable	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1. Medio ambiente y biodiversidad • 5.2. Desarrollo forestal • 5.3. Residuos sólidos • 5.4. Energías alternativas • 5.5. Ordenamiento territorial 	El proyecto se ajusta a los puntos 5.1 y 5.3, ya que el proceso de extracción de material pétreo influye directamente sobre el cauce del arroyo, el cual es un recurso natural que provee servicios ecológicos a la región. Por ello, se vigilara el cumplimiento de las disposiciones que se autoricen para mejorar la administración de los materiales pétreos, y considerar su importancia en el ciclo hidrológico y el cuidado de la biodiversidad. De igual forma, los RSU generados por el personal del proyecto tendrán una gestión integral.	Con el fin de regular la ejecución del proyecto y que se desarrolle de manera sustentable, el proyecto contempla las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de extracción se realizará de manera mecánica por lo que no se requerirá del uso de explosivos. • La extracción del material se hará directamente del cauce del arroyo Capulín, por lo tanto no será necesaria la modificación de la cobertura vegetal. • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje. • n • Se dará mantenimiento a la maquinaria utilizada. • Reforzamiento de taludes, y encauzamiento del arroyo (con apoyo de los estudios hidrológico e hidráulico, así como el plano topográfico del banco).
Políticas transversales	<ul style="list-style-type: none"> • 6.1. Pueblos indígenas • 6.2. Protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes • 6.3. Igualdad de género <p>En relación con las políticas transversales prioritarias para la presente Administración Estatal, correspondientes a la Igualdad de Género, Asuntos Indígenas y</p>	Sin vinculación con el proyecto	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	<p>Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes, éstas se implementan integradas en cada eje de este Plan con propuestas concretas que garantizan la eficaz atención de los sectores a las mismas, especialmente en los temas que les resultan más pertinentes.</p> <p>Para lograrlo, las instancias responsables de promover dicha transversalidad participaron en las mesas temáticas sectoriales y en los foros regionales, con la finalidad de enriquecer el diagnóstico construido e incorporar su enfoque.</p>		
--	---	--	--

III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024, Heroica ciudad de Huajuapán de León

Dentro del marco legal también se encuentra el Plan Municipal de Desarrollo que agrupa políticas y normativas Federales, Estatales y Locales, este instrumento se fundamenta bajo los elementos jurídicos, considerando: La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, la Ley Orgánica Municipal del Estado de Oaxaca, la Ley de Planeación, la Ley de Planeación del Estado de Oaxaca, Bando de Policía y Gobierno Municipal, Reglamentos Municipales y Disposiciones Administrativas aplicables en el Municipio, así como la alineación a los Planes de Desarrollo Nacional y Estatal, el plan de Acción de la Agenda 2030, y como estructura del documento; los lineamientos vigentes que emite la CG-COPLADE, órgano de planeación en el Estado.

Tabla 7. Ejes principales del Plan Municipal de Desarrollo (2022-2024)

Eje Principal	Objetivos del Eje Principal	Vinculación	Cumplimiento
<p>1. Huajuapán con Armonía</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buenas practicas 2. Transparencia y rendición de cuentas 3. Participación ciudadana 	<p>Sin vinculación con el proyecto</p>	
<p>2. Huajuapán con Desarrollo Territorial y Urbano</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saneamiento y agua de calidad 2. Desarrollo urbano 3. Regulación territorial 4. Respeto a vías federales 5. Energía eléctrica 6. Manejo de aguas residuales 7. Rescate de zonas protegidas 8. Orden territorial industrial 	<p>El proyecto se ajusta al eje, de manera que se pretende ofertar material pétreo de buena calidad proveniente de un sitio autorizado, y a precios accesibles, con lo cual se busca mejorar la infraestructura de la zona. Ya que el 10.4% de la población carece de calidad y espacios en la vivienda y el 18.7% carece de servicios básicos en la vivienda,</p>	<p>La extracción del material pétreo tiene como finalidad principal la comercialización a nivel local, destinado a la construcción lo cual apoyaría el desarrollo rural, bajo un esquema de manejo sustentable que genere beneficios para los pobladores locales.</p>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	9. Administración territorial 10. Accesibilidad urbana	de acuerdo a los indicadores de carencias sociales en el municipio.	
3. Huajuapán con Desarrollo Económico	1. Empleo y economía 2. Turismo 3. Tianguis y mercados 4. Comercio, espectáculos y regulación de bebidas alcohólicas (CERBA) 5. Atención a migrantes 6. CONDUSEF y PROFECO 7. Centros de desarrollo comunitario (CDC)	El proyecto se ajusta al eje, de manera que se pretende ofertar material pétreo de buena calidad proveniente de un sitio autorizado, y a precios accesibles, con lo cual se busca mejorar la infraestructura de la zona, además de generar empleos, esto al requerirse personal, y renta de maquinaria, diversificando las actividades económicas en la región, lo que resulta en la creación de empleos directos e indirectos que ofrecerán estabilidad económica, y beneficios a la calidad de vida de la población.	La contratación del personal para realizar las actividades del proyecto, se priorizará en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, con el fin de brindar bienestar a la comunidad, ya que a partir del escenario actual, la inserción del proyecto contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual.
4. Huajuapán con Desarrollo Humano	1. Educación y aprendizaje 2. Cultura, arte e identidad	Sin vinculación con el proyecto	
5. Huajuapán con Salud y Deportes	1. Activación física y deporte 2. Control canino y felino 3. Salud y bienestar 4. Rastro municipal	Sin vinculación con el proyecto	
6. Huajuapán con Desarrollo Ambiental	1. Sistema Integral de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos de Huajuapán (SITRESUH) 2. Desarrollo rural y residuos orgánicos 3. Agua y saneamiento 4. Promoción ecológica	El proyecto se ajusta al eje, debido a que el proceso de extracción de material pétreo influye directamente sobre el cauce del arroyo que es un recurso natural que provee servicios ecológicos a la región, por ende, es necesario vigilar el cumplimiento de las disposiciones autorizadas. Ya que el Plan Municipal de Desarrollo de Huajuapán indica que los municipios tienen la responsabilidad y oportunidad de implementar acciones	Con el fin de regular la ejecución del proyecto y que se desarrolle de manera sustentable, el proyecto contempla las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de extracción se realizará de manera mecánica por lo que no se requerirá del uso de explosivos. • La extracción del material se hará directamente del cauce del arroyo Capulín, por lo tanto no será necesaria la modificación de la cobertura vegetal. • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

		para la protección de los ecosistemas, así como cumplir la reglamentación en materia ecológica.	<ul style="list-style-type: none"> • En relación con los residuos que se generen con las distintas etapas del proyecto, estos serán llevados al sitio de disposición final autorizado. • Se dará mantenimiento a la maquinaria utilizada. • Reforzamiento de taludes, y encauzamiento del arroyo (con apoyo de los estudios hidrológico e hidráulico, así como el plano topográfico del banco).
7. Huajuapán con Seguridad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seguridad pública 2. Protección civil 3. Movilidad y vialidad 	Sin vinculación con el proyecto	
8. Huajuapán con Políticas Transversales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Políticas transversales 2. Igualdad de género 3. Pueblos indígenas 4. Derechos de las niñas, niños y adolescentes 	Sin vinculación con el proyecto	

III.4. Programas de Ordenamiento Territorial

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

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

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1: 2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

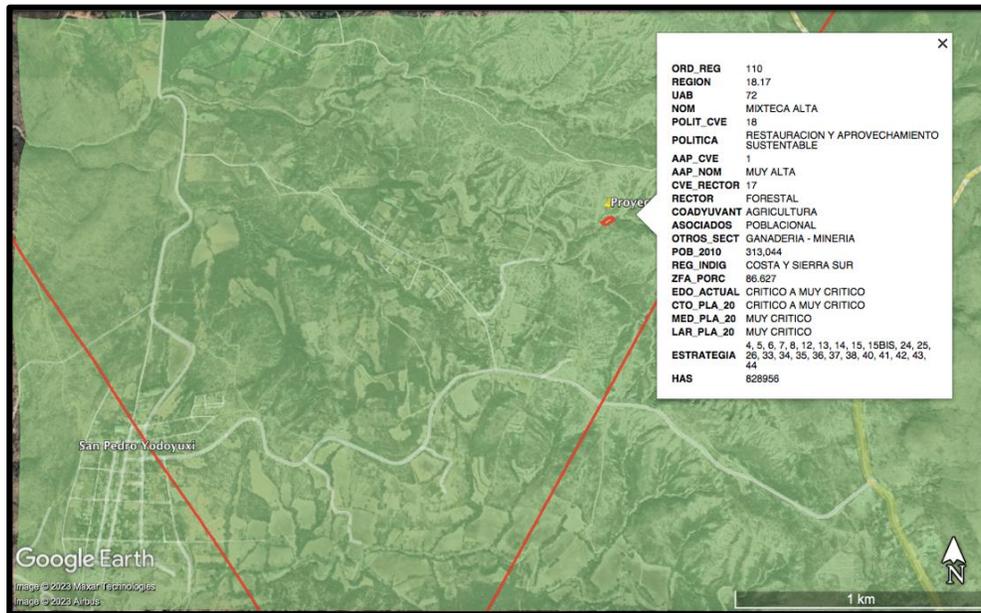


Figura 12. Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 72)

El proyecto se ubica en su totalidad dentro de la Región Ecológica 18.17, Unidad Ambiental Biofísica 72 “Mixteca Alta”, con una superficie de 8,289.56 km², misma que presenta una Política Ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable.

- **Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Muy Bajo.** Muy baja superficie de Ansa. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 86.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
- **Escenario al 2033:** Crítico a muy crítico.
- Prioridad de Atención: Muy alta.
- Rectores del desarrollo: Forestal.
- Coadyuvantes del desarrollo: Agricultura.
- Asociados del desarrollo: Poblacional.
- Otros sectores de interés: Ganadería – Minería.

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

Estrategias sectoriales con las cuales se vincula el proyecto:

Tabla 8. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 71 “Mixteca alta”.

Estrategias UAB 72		Vinculación	Cumplimiento
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>El proyecto se ajusta al punto 4, ya que el proceso de extracción de material pétreo influye directamente sobre el cauce del arroyo, el cual es un recurso natural que provee servicios ecológicos a la región. Por lo tanto, se busca realizar las actividades de manera regulada, para conservar y usar de manera sustentable los recursos naturales.</p>	<p>Con el fin de regular la ejecución del proyecto y que se desarrolle de manera sustentable, el proyecto contempla las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de extracción se realizará de manera mecánica por lo que no se requerirá del uso de explosivos. • La extracción del material se hará directamente del cauce del arroyo Capulín, por lo tanto no será necesaria la modificación de la cobertura vegetal. • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje. • Los residuos que se generen en las distintas etapas del proyecto, serán llevados al sitio de disposición final autorizado. • Se dará mantenimiento a la maquinaria utilizada. • Reforzamiento de taludes, y encauzamiento del arroyo • Prácticas enfocadas en contrarrestar la erosión hídrica en las cárcavas.
	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes</p>	<p>El proyecto se ajusta al punto 12, debido a que el proceso de extracción de material pétreo influye directamente sobre el cauce del arroyo que es un recurso natural que provee servicios ecológicos a la región, por ende, será</p>	<p>Esto se logrará a través de la implementación de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de extracción se realizará de manera mecánica por lo que no se requerirá del uso de explosivos. • La extracción del material se hará directamente del cauce

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

		necesario realizar acciones que permitan el mantenimiento de las funciones básicas de los ecosistemas de la región.	del arroyo Capulín, por lo tanto no será necesaria la modificación de la cobertura vegetal. <ul style="list-style-type: none"> • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje. • Los residuos que se generen en las distintas etapas del proyecto, serán llevados al sitio de disposición final autorizado. • Se dará mantenimiento a la maquinaria utilizada. • Reforzamiento de taludes, y encauzamiento del arroyo • Prácticas enfocadas en contrarrestar la erosión hídrica en las cárcavas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Sin vinculación con el proyecto	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Sin vinculación con el proyecto	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto se ajusta al punto 24, de manera que se pretende ofertar material pétreo de buena calidad proveniente de un sitio autorizado, y a precios accesibles, con lo cual se busca mejorar la infraestructura de la zona, Ya que el 10.4% de la población carece de calidad y espacios en la vivienda y el 18.7% carece de servicios básicos en la	La extracción del material pétreo tiene como finalidad principal la comercialización a nivel local, destinado a la construcción lo cual apoyaría el desarrollo rural, bajo un esquema de manejo sustentable que genere beneficios para los pobladores locales.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

		vivienda, de acuerdo a los indicadores de carencias sociales en el municipio.	
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física .</p>	Sin vinculación con el proyecto	
E) Desarrollo Social	<p>33. 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.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades</p>	Sin vinculación con el proyecto	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.		
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Sin vinculación con el proyecto	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Sin vinculación con el proyecto	

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 ésta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016, emitido por el Ejecutivo Estatal a través del entonces Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable y ahora SEMAEDESO.

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.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

El proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 029 (UGA 029) con estatus de Restauración con aprovechamiento. Con una superficie en hectáreas de 12,614.31, una población de 6,150 y de alta biodiversidad.

- **Lineamiento de la UGA 029.** 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.
- Uso recomendado: S6 (Ecoturismo).
- **Uso condicionado:** S3 (Apícola), S11 (Turismo), S9 (Industria), S1 (Acuícola), S9 (E) (Industria – Energías alternativas), S10 (Minería).
- Uso no recomendado: -
- **Sin aptitud:** S2 (Agrícola), S4 (Asentamientos humanos), S7 (Forestal), S8 (Ganadero).

El proyecto no contempla actividades encaminadas a la minería, sin embargo, en el POERTEO las actividades de extracción de materiales pétreos en río se incluyen dentro del sector minería, por lo que, de acuerdo a la información anterior se observa que la UGA 029 tiene como uso condicionado a la Minería, razón por la cual el proyecto es compatible de manera condicionada. La extracción se realizará de manera sustentable basándose en los estudios hidrológico e hidráulico y el plano topográfico del banco, por lo que no se aprovechara un volumen mayor a lo solicitado y obtenido conforme a los estudios anteriores, cuidando en todo momento no afectar la hidrología y cauce del arroyo, así como tampoco se afectará flora y fauna del sitio por las actividades propias de extracción.

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica con las cuales se vincula el presente proyecto:

Tabla 9. Criterios de regulación ecológica de la Unidad de Gestión Ambiental 029.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Cumplimiento
C-007	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.	Sin vinculación con el proyecto	Las actividades del proyecto se realizarán dentro del cauce del arroyo Capulín, por lo que no se realizará en ningún momento cambio de uso de suelo.
C-008	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 entorno.	Sin vinculación con el proyecto	
C-009	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 medio de la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	El proyecto pretende realizar la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, de un banco de materiales ubicado dentro del cauce del arroyo Capulín, en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. La extracción de material pétreo utilizado en la construcción, en cauces de cuerpos de agua, al ser	El promovente se coordinara con las autoridades competentes para obtener las autorizaciones y permisos previamente al desarrollo del proyecto, con el fin del cumplimiento en tiempo y forma de las condiciones, términos y medidas que se establecen y que garanticen el cumplimiento de las mismas.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

		una zona administrada por las Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) requiere de los permisos correspondientes.	
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	Sin vinculación con el proyecto	
C-011	Se evitara el desmonte, quema o remoción de ecosistemas naturales en áreas de Restauración.	Sin vinculación con el proyecto	Dentro de las etapas el proyecto, no se tiene contemplado realizar desmonte, quema o remoción de la cubierta vegetal en ningún momento, ya que la extracción de realizará dentro del cauce del arroyo Capulín.
C-012	Las actividades productivas y recreativas deben realizarse fuera de las zonas de anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre.	Sin vinculación con el proyecto	
C-013	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 pretende realizar la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, de un banco de materiales ubicado dentro del cauce del arroyo Capulín, en la Agencia municipal de San Pedro Yodoyuxi, por lo tanto, se buscará realizar acciones que propicien la conservación de la zona de transición entre los márgenes del arroyo y el medio terrestre.	Se realizarán actividades de conservación como: <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de extracción se realizará de manera mecánica por lo que no se requerirá del uso de explosivos. • La extracción del material se hará directamente del cauce del arroyo Capulín, por lo tanto no será necesaria la modificación de la cobertura vegetal. • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje. • Encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.
C-014	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 pretende realizar la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, de un banco de materiales ubicado dentro del cauce del arroyo Capulín, en la Agencia municipal de San Pedro Yodoyuxi, para fines del proyecto no se tiene contemplado realizar actividades que modifiquen el cauce natural de escurrimientos, en este caso intermitentes. En el área del proyecto no existen obras hidráulicas.	Se realizarán actividades de conservación como: <ul style="list-style-type: none"> • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje. • Los residuos que se generen en las distintas etapas del proyecto, serán llevados al sitio de disposición final autorizado. • Encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El proyecto pretende realizar la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, de un banco de materiales ubicado dentro del	<ul style="list-style-type: none"> • El material orgánico proveniente de la vegetación marginal no será removido (especies

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

		cauce del arroyo Capulín, en la Agencia municipal de San Pedro Yodoyuxi, por lo tanto, se buscara realizar actividades que favorezcan las conservación de la vegetación riparia.	<p>arbustivas) se dejará depositado para favorecer la formación del mantillo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proceso de extracción se realizará de manera mecánica por lo que no se requerirá del uso de explosivos. • La extracción del material se hará directamente del cauce del arroyo Capulín, por lo tanto no será necesaria la modificación de la cobertura vegetal. • La extracción del material se realizará en temporada de estiaje. • Encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Sin vinculación con el proyecto	
C-018	Solo en estanquerías controladas se recomienda el uso de especies exóticas, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de agua naturales y previa evaluación de sus efectos sobre la diversidad genética y la integridad del ecosistema.	Sin vinculación con el proyecto	
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	Sin vinculación con el proyecto	
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Sin vinculación con el proyecto	
C-029	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.	Sin vinculación con el proyecto	
C-030	Se evitará la construcción de nuevas edificaciones para asentamientos humanos o turismo en zonas de alta vulnerabilidad biológica; esteros, dunas,	Sin vinculación con el proyecto	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	manglares, bosques, selvas y sistemas costeros inundables.		
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Sin vinculación con el proyecto	
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	Sin vinculación con el proyecto	
C-033	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).	Sin vinculación con el proyecto	
C-034	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.	Sin vinculación con el proyecto	
C-035	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.	Sin vinculación con el proyecto	
C-036	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.	Sin vinculación con el proyecto	
C-045	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.	Sin vinculación con el proyecto	
C-046	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 generaran principalmente residuos sólidos urbanos en las distintas etapas del proyecto.	El proyecto contempla las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos serán depositados en contenedores cerrados. • Los residuos que se generen en las distintas etapas del

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

			proyecto, serán llevados al sitio de disposición final autorizado.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Sin vinculación con el proyecto	
C-049	Se recomienda otorgar permisos para el aprovechamiento de materiales 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.	El proyecto pretende realizar la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, de un banco de materiales ubicado dentro del cauce del arroyo Capulín, en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. La extracción de material pétreo utilizado en la construcción, en cauces de cuerpos de agua, al ser una zona administrada por las Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) requiere de los permisos correspondientes.	El promovente se coordinara con las autoridades competentes para obtener las autorizaciones y permisos previamente al desarrollo del proyecto, con el fin del cumplimiento en tiempo y forma de las condiciones, términos y medidas que se establecen y que garanticen el cumplimiento de las mismas.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

De acuerdo con el sistema del Atlas Nacional de Riesgo de Seguridad, CENAPRED (2023) se tiene el análisis local de los indicadores de peligro que pueden presentar un riesgo en el Municipio de Huajuapán de León categorizados de la siguiente manera:

Valor más alto:

1. Tormentas eléctricas

Valor alto:

1. Sísmico
2. Susceptibilidad de laderas

Valor medio:

1. Sequías
2. Ondas cálidas

Valor bajo:

1. Inundaciones
2. Granizo

Valor más bajo:

1. Ciclones tropicales
2. Bajas temperaturas
3. Nevadas

Sin datos:

1. Tsunami
2. Sustancias inflamables
3. Sustancias tóxicas
4. Residuos mineros

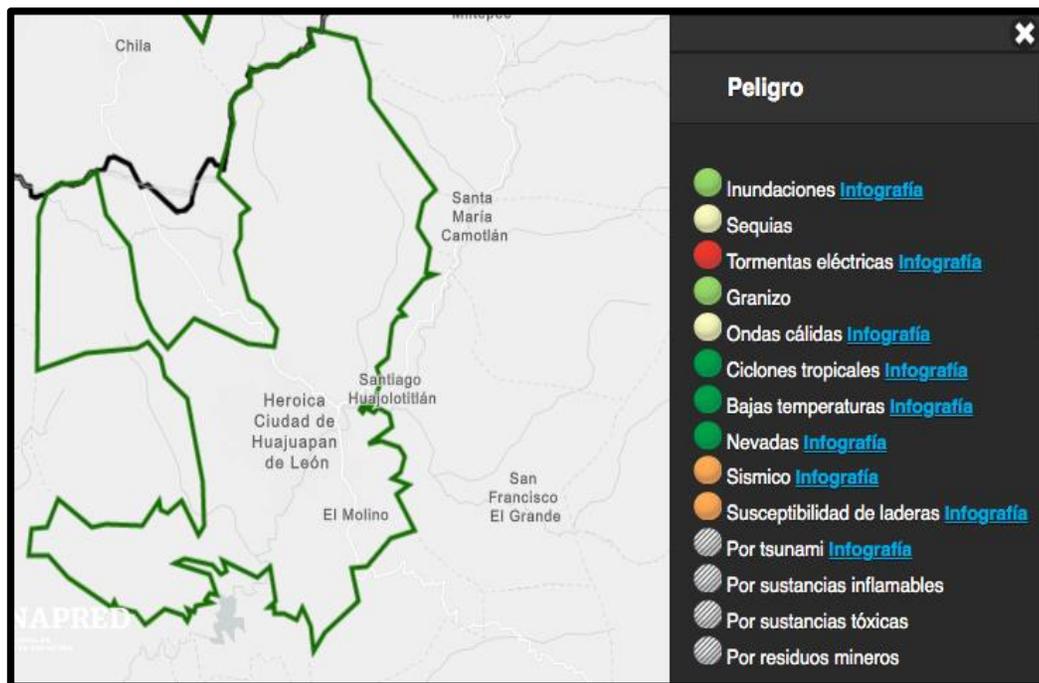


Figura 13. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de Huajuapán de León, Oaxaca.

III.5. Leyes Y Reglamentos Aplicables

III.5.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente

La LGEEPA es el instrumento legal que establece las disposiciones referentes 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 las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;

SECCIÓN V

Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 28. 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. De acuerdo con este artículo, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

La fracción X del artículo 28, aplica al presente proyecto. Ya que la naturaleza del mismo es el aprovechamiento de material pétreo de río (arena y grava) en greña de un banco de materiales ubicado dentro del cauce del arroyo Capulín, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Municipio de Huajuapán de León, por lo tanto, debe ser evaluado en materia de impacto ambiental.

En los siguientes artículos de la misma ley, se resalta la vinculación de sus disposiciones con las características del presente 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.

Artículo 34.

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

Artículo 35.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III. Negar la autorización solicitada,

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.

Debido a que el proyecto está sujeto a presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), se ingresara ante la SEMARNAT que se encargara de evaluar el documento para su evaluación en materia de impacto ambiental, para que esta dictamine la expedición de la autorización correspondiente.

El proyecto se sujetara a los lineamientos y estrategias ambientales llevando a cabo la vinculación de las actividades del proyecto con las medidas de prevención y mitigación acordes al impacto generado, cumpliendo las políticas ambientales correspondientes.

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

El capítulo II de este reglamento menciona las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, donde se indica lo siguiente:

CAPÍTULO II

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, ...

El proyecto se relaciona con el inciso R, fracción del artículo 5, ya que se pretende realizar la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, de un banco de materiales ubicado dentro del cauce del arroyo Capulín, en la Agencia municipal de San Pedro Yodoyuxi, Municipio de Huajuapán de León. El material pétreo de río (arena y grava) se ofertará a nivel local, ya que el proyecto tiene como objetivo principal el aumento de las actividades productivas en la industria de la construcción para beneficio de la localidad de San Pedro Yodoyuxi.

III.5.3. Ley de Aguas Nacionales

Artículo 1. 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.

TÍTULO NOVENO Bienes Nacionales a Cargo de "la Comisión" Capítulo Único

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.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

El promovente se coordinara con las autoridades competentes para obtener las autorizaciones y permisos previamente al desarrollo del proyecto, con el fin del cumplimiento en tiempo y forma de las condiciones, términos y medidas que se establecen y que garanticen el cumplimiento de los artículos mencionados anteriormente. La extracción del material pétreo para fines de este proyecto, se realizará dentro del cauce del arroyo Capulín, en la Agencia municipal de San Pedro Yodoyuxi, Municipio de Huajuapán de León. La zona en donde se pretende ubicar el banco de material pétreo es considerada como zona federal y se encuentra bajo la administración de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), por lo tanto, se requiere del permiso o concesión emitido por dicha comisión, como se menciona en el título noveno de esta Ley.

III.5.4. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

TITULO NOVENO BIENES NACIONALES A CARGO DE "LA COMISION" Capítulo Único

Artículo 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.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

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.

En virtud de que se pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, dentro del cauce del arroyo Capulín, es necesario realizar la solicitud de concesión ante la CONAGUA, así como cubrir los pagos correspondientes. De acuerdo con las especificaciones del reglamento anterior, el proyecto cuenta con los análisis, hidrológico e hidráulico, que indican que el arroyo en su estado natural, tiene la capacidad hidráulica suficiente para transportar una avenida asociada a un período de retorno de 5 años, así también, se tienen consideradas medidas de protección del arroyo, de esta manera, la extracción del material pétreo se realizará en época de estiaje, y se implementaran actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y la estabilización de taludes.

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

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXIX. Residuo: 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 conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son 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;

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los 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;

TÍTULO SEGUNDO DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS Y COORDINACIÓN

CAPÍTULO ÚNICO ATRIBUCIONES DE LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO Y COORDINACIÓN ENTRE DEPENDENCIAS

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

Para dar cumplimiento a las disposiciones anteriores, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos urbanos que pudieran generarse por el personal del proyecto, serán depositados en contenedores cerrados. Los residuos que se generen en las distintas etapas del proyecto, serán llevados al sitio de disposición final autorizado, la recolección se llevara a cabo de manera periódica.

No se contempla la generación de Residuos Peligrosos dentro del área del proyecto. Sin embargo, el proveedor del servicio será responsable del mantenimiento de la maquinaria el cual se dará de manera preventiva en talleres mecánicos de la localidad, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento.

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

Artículo 1. 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.

TÍTULO CUARTO RESIDUOS PELIGROSOS CAPÍTULO I Identificación de Residuos Peligrosos

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

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

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.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Para dar cumplimiento a las disposiciones anteriores, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos urbanos que pudieran generarse por el personal del proyecto, serán depositados en contenedores cerrados. Los residuos que se generen en las distintas etapas del proyecto, serán llevados al sitio de disposición final autorizado, la recolección se llevara a cabo de manera periódica.

No se contempla la generación de Residuos Peligrosos dentro del área del proyecto. Sin embargo, el proveedor del servicio será responsable del mantenimiento de la maquinaria el cual se dará de manera preventiva en talleres mecánicos de la localidad, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento.

III.5.7. Ley General de Cambio Climático

Artículo 1. La presente 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.

Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto:

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;

**TÍTULO CUARTO
POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**CAPÍTULO I
PRINCIPIOS**

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

Tabla 10. Vinculación del proyecto con los artículos de la Ley General de Cambio Climático.

Fraciones del artículo 26	Vinculación	Cumplimiento
I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;	Debido a que se realizarán actividades que pudieran generar impactos adversos al entorno natural, se propondrán actividades orientadas hacia la sustentabilidad.	Se realizarán actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y la estabilización de taludes, estableciendo represas de control de azolves y bordos para reducir la erosión, utilizando materiales disponibles localmente para su construcción.
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;	Es necesario vigilar el cumplimiento de las disposiciones autorizadas. Ya que el Plan Municipal de Desarrollo de Huajuapán indica que los municipios tienen la responsabilidad y oportunidad de implementar acciones para la protección de los ecosistemas, así como cumplir la reglamentación en materia ecológica.	Se vigilará el cumplimiento de las NOM correspondientes al proyecto, así como la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el programa de vigilancia ambiental.
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;	Los criterios, lineamientos así como los resultados obtenidos mediante las metodologías utilizadas para realizar la evaluación de impacto ambiental, serán fundamentales para llevar a cabo las medidas de mitigación.	Se verificará la aplicación de las medidas de mitigación en todas y cada una de las etapas del proyecto, propuestas en el programa de vigilancia ambiental.
IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;	Debido a que el presente proyecto pretende realizar la extracción de material pétreo de río (arena y grava) dentro del cauce del arroyo Capulín, en la Agencia municipal de San Pedro Yodoyuxi, se ajustarán las actividades a la legislación aplicable en materia ambiental.	Las actividades de extracción de material se realizarán únicamente en época de estiaje y se dará mantenimiento preventivo de la maquinaria. De esta manera, una vez ejecutado el proyecto y realizadas las actividades de mitigación se espera preservar el equilibrio ecológico del sistema ambiental.
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;	Sin vinculación con el proyecto	
VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los	Sin vinculación con el proyecto	

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;		
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;	Sin vinculación con el proyecto	
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;	El desarrollo del presente proyecto supone una alteración en el sitio y entorno en el que se realizará.	Se vigilará el cumplimiento de las NOM correspondientes al proyecto, así como la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el programa de vigilancia ambiental.
IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;	Sin vinculación con el proyecto	
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;	Sin vinculación con el proyecto	
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;	El proceso de extracción de material pétreo influye directamente sobre el cauce del arroyo, el cual es un recurso natural que provee servicios ecológicos a la región. Por ello, se vigilara el cumplimiento de las disposiciones que se autoricen para mejorar la administración de los materiales pétreos, y considerar su importancia en el ciclo hidrológico y el cuidado de la biodiversidad.	La maquinaria se someterá a rutinas de mantenimiento preventivo y de verificación. Las actividades de extracción se realizarán únicamente en época de estiaje (de enero a abril y de noviembre a diciembre). Se realizarán actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y la estabilización de taludes.
XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y	El proceso de extracción y comercialización de material pétreo influye en el desarrollo económico y, se relaciona con el aprovechamiento de recursos naturales. Por ende, se llevaran a cabo actividades que reduzcan los posibles daños en el área de estudio donde se ubicará.	Se pretende ofertar material pétreo de buena calidad proveniente de un sitio autorizado, y a precios accesibles, con lo cual se busca mejorar la infraestructura de la zona, además de generar empleos, diversificando las actividades económicas en la región, lo que resulta en la creación de empleos directos e indirectos que ofrecerán estabilidad económica, y beneficios a la calidad de vida

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

		de la población, sin poner en riesgo a la biodiversidad de la región
<p>XIII. Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza; asimismo, se deberá considerar la necesidad de recibir apoyos de los países desarrollados para lograr la aplicación efectiva de las medidas que se requieran para su cumplimiento; sin que represente un retroceso respecto a metas anteriores, considerando, la mejor información científica disponible y los avances tecnológicos, todo ello en el contexto del desarrollo sostenible.</p>	Sin vinculación con el proyecto	

III.6. Otros instrumentos jurídicos aplicables

III.6.I. Áreas naturales protegidas (Ansa)



Figura 14. Ubicación del proyecto con respecto a las (ANP's).

Como se observa en la imagen anterior, el proyecto no se encuentra ubicado dentro de alguna Área Natural Protegida.

III.6.2. Regiones terrestres prioritarias

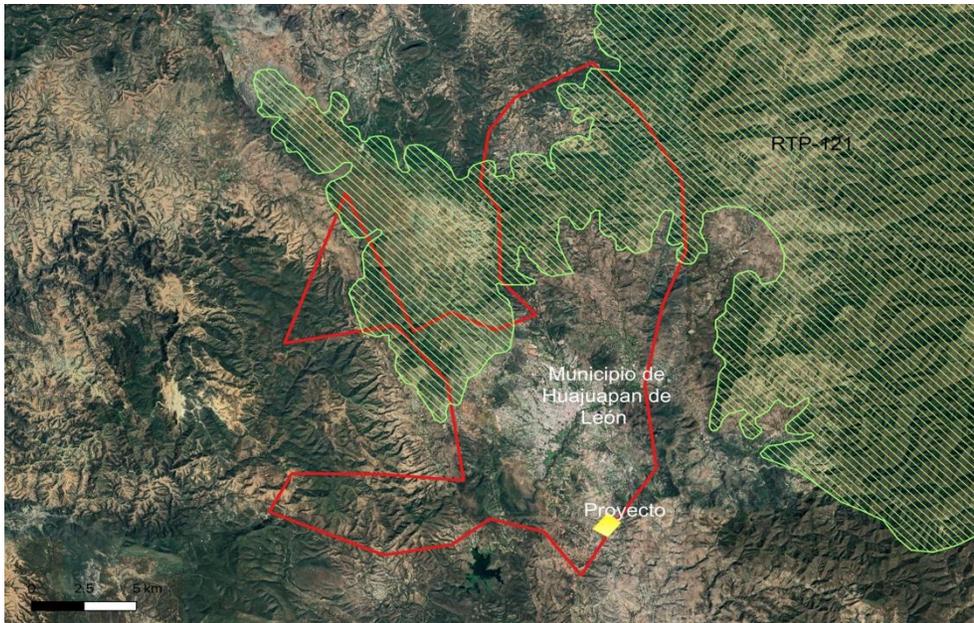


Figura 15. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP-121.

Las Regiones Terrestres Prioritarias son unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

de una riqueza ecosistémica y específica, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicará la implementación del programa de manejo por parte de las actividades propias del proyecto, ya que se tienen RTP a todo lo largo y ancho del país, en casi todos los estados, y como se observa en la imagen anterior, el Municipio de Huajuapán de León se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria 121, Valle de Tehuacán-Cuicatlán (RTP-121). El banco de material pétreo se ubicará a una distancia aproximada de 16.78 km de la RTP-121.

III.6.3. Áreas De Importancia Para La Conservación De Las Aves (AICAS)



Figura 16. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS.

Como se observa en la imagen anterior, el proyecto no se encuentra ubicado dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

Las NOM tienen como principal objetivo prevenir los riesgos de la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria. Estas regulaciones técnicas presentan la información, los requisitos, las especificaciones, los procedimientos y la metodología que hacen que las dependencias gubernamentales puedan establecer parámetros medibles, de forma que se eviten riesgos a la población y al medio ambiente.

Las normas oficiales mexicanas que corresponden al proyecto son:

Tabla 11. Vinculación del proyecto con las NOM’s aplicables.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Cumplimiento
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.	Para las actividades del proyecto se requerirán 2 camiones de volteo y una retroexcavadora, mismas que usan diésel como combustible.	La maquinaria se someterá a rutinas de mantenimiento que serán brindadas por la persona o empresa encargada del servicio de renta, procurando el mantenimiento de 1 a 2 veces por año y cada vez que la maquinaria lo requiera. Tenido estrictamente prohibido cualquier mantenimiento dentro del área del proyecto y sus vías de acceso. El mantenimiento debe asegurar que se trabajara con maquinaria en óptimas condiciones y que estas no rebasaran los límites máximos permisibles por las NOM aplicables.
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.		
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.		
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT- 2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	La maquinaria que se estará utilizando requiere diésel, aceites y lubricantes para su funcionamiento.	No se tiene considerado generar residuos peligrosos en el área del proyecto, ya que se estará brindando el mantenimiento de la maquinaria por parte de la empresa encargada del servicio de renta en los talleres mecánicos de la localidad, quiénes se encargaran de dar tratamiento a los residuos.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

La zona de estudio se delimitará conforme a las dimensiones del proyecto, de esta manera se utilizará la delimitación del Municipio de Huajuapán de León, ya que el municipio forma parte de los componentes involucrados del área de influencia del presente proyecto.

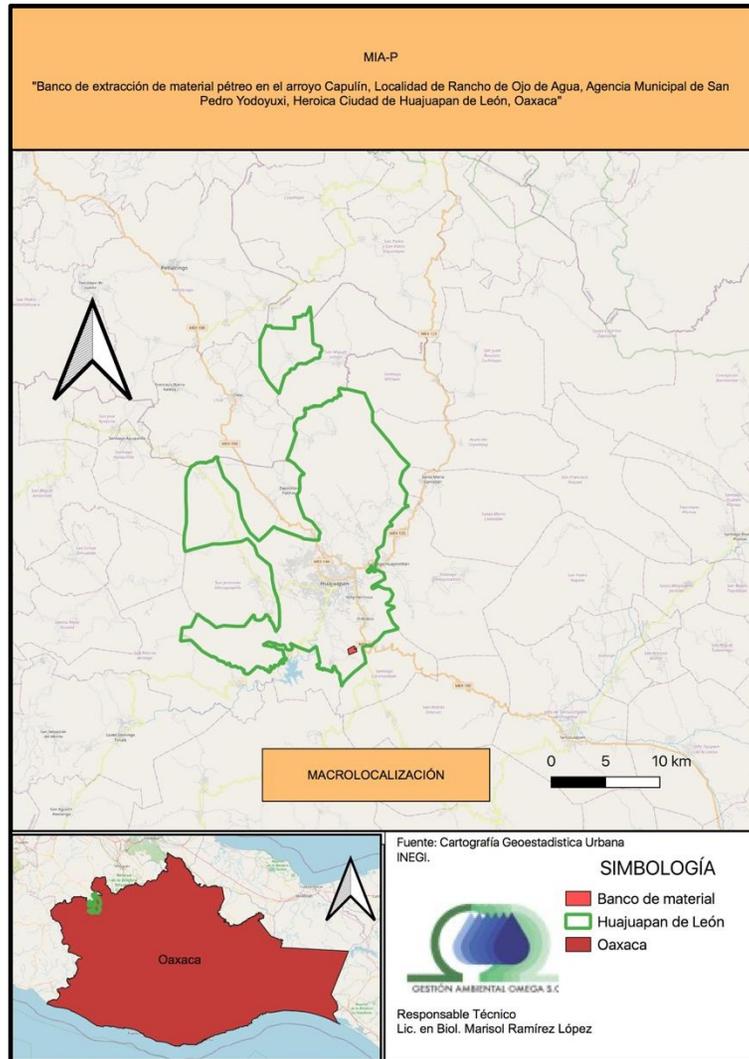


Figura 17. Delimitación del área de estudio del proyecto.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

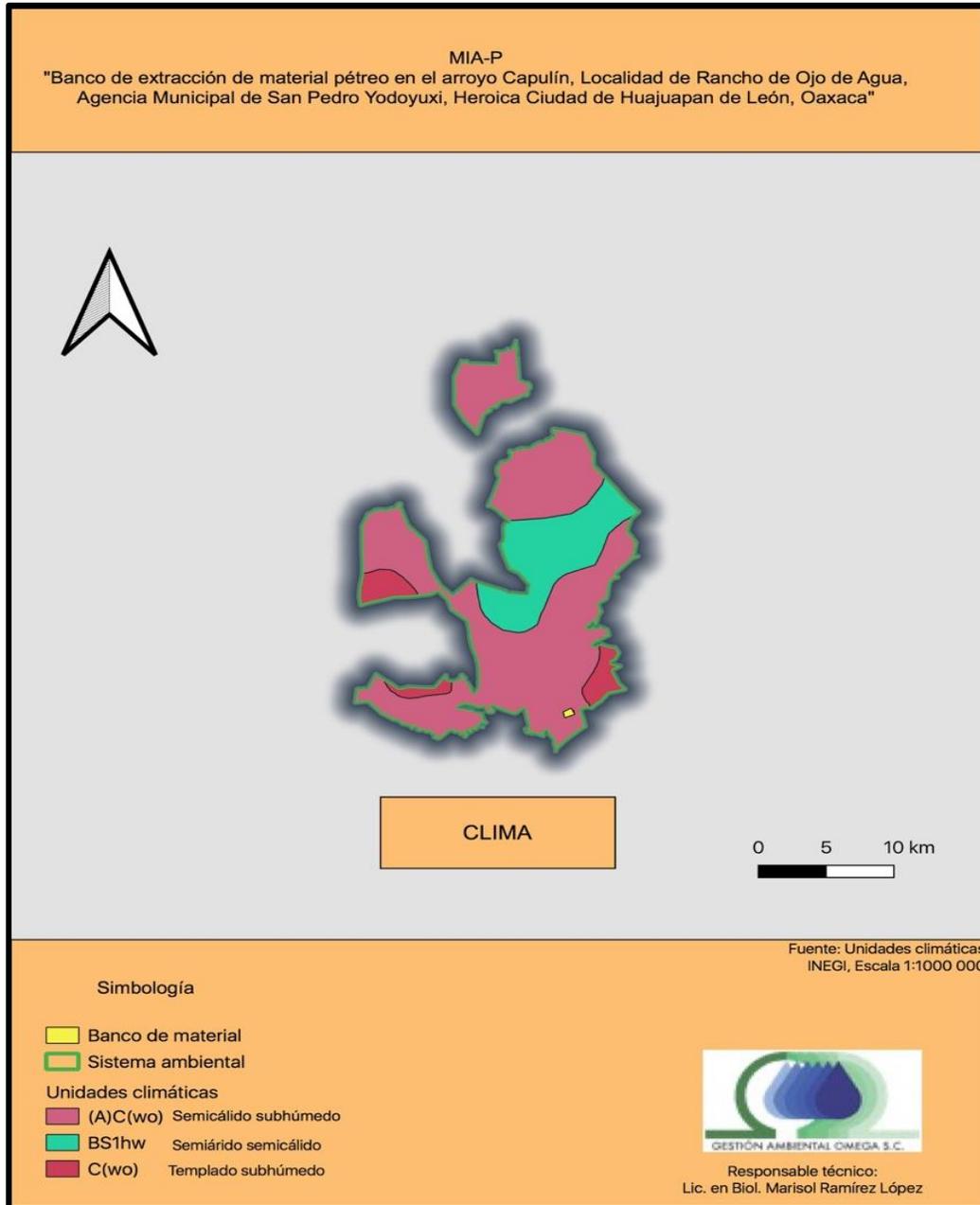


Figura 18. Tipos de climas en el Municipio de Huajuapán de León.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

El clima es el promedio de las condiciones atmosféricas de una región en un lapso mínimo de 30 días promediado en 30 años, de esta manera, el clima es definido como el patrón esperado en torno al cual ocurre el estado del tiempo (temperie). Por otra parte, la climatología es básicamente descriptiva, y se ocupa de caracterizar geográficamente el clima de acuerdo con la temperatura y la precipitación.

Existen diversos esquemas para clasificar los climas, sin embargo uno de los más conocidos es el sistema de clasificación de Köppen (1936), este sistema está basado en los factores activos del clima, y divide los climas del mundo en cinco grupos que corresponden a los cinco grupos principales de plantas superiores:

A	Climas cálidos húmedos
B	Climas secos
C	Climas templados húmedos
D	Climas frío boreal, de inviernos intensos
E	Climas muy fríos o polares, o de grandes alturas

De todos ellos, el clima D es el único que no se presenta en nuestro país, y el E está presente sólo en áreas muy reducidas.

México es un país climáticamente transicional ya que se localiza entre las áreas tropicales de América Central y las zonas templadas típicas de América del Norte ubicadas en Estados Unidos y Canadá. Dentro de los factores del medio que significativamente afectan la distribución de tipos climáticos en el país, se encuentran el relieve, la latitud, la altitud, la distribución de tierras y mares y los patrones de circulación de vientos. México cuenta con una gran diversidad de climas y la mayoría de los sistemas de clasificación climática mundiales, no se adaptan completamente al país, ya que las características de la enorme variedad de climas de México, cambian en distancias relativamente cortas. En respuesta a estas complejidades, García (1964) propuso una serie de modificaciones al sistema de clasificación de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana.

Las primeras modificaciones hechas por Enriqueta García consistieron en dividir en subgrupos a los grupos A y C, basándose en su temperatura media anual:

Köppen (1936)	García (1964)	
A (Cálido húmedo)	A	Cálido (Temperatura media anual > 22°C)
	A (C)	Semicálido (Temperatura media anual entre 18°C y 22°C)
	(A) C	Semicálido (Temperatura media anual > 18°C)
C (Templado húmedo)	C	Templado (Temperatura media anual entre 12°C y 18°C)
	C (E)	Semifrío (Temperatura media anual entre 5°C y 12°C)

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

Climas del Grupo A (Cálidos húmedos)		Subtipos	
Tipos			
w(w)	subhúmedo con lluvias de verano, y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 5	w2(w)	Los más húmedos de los subhúmedos con un cociente P/T (Precipitación total anual en mm, sobre temperatura media anual °C) mayor de 55.3
		w1(w)	Los intermedios en cuanto a grado de humedad con un cociente P/T entre 43.2 y 55.3
		w0(w)	Los más secos de los subhúmedos, con un cociente P/T menor de 43.2

En el cuadro anterior se resumen las características de los tipos y subtipos climáticos que pertenecen a los climas A (cálidos) y A (C) (semicálidos).

Los climas (A) C (semicálidos), C (templados) y C (E) (semifríos), son los que presentan más diferencias en los regímenes de lluvias. Sólo los tipos de clima subhúmedos con régimen de lluvias en verano tienen subtipos, que se presentan, con sus diferentes letras minúsculas, paréntesis y límites numéricos pueden carecer de sentido a primera vista, pero en realidad se han ideado siguiendo un esquema lógico, desde lo más húmedo (tipos representados con la letra f), hasta lo subhúmedo (tipos con letra w); los primeros se asocian en la naturaleza con vegetaciones de selva o bosque, y los segundos con selvas bajas o pastizales.

La interpretación de los tipos de climas presentes en el Municipio de Huajuapán de León se realizó con apoyo de la Guía para la interpretación de cartografía Climatológica (INEGI, 2005) y el Diccionario de datos Climáticos, (Vectorial) Esc. 1: 250 000 y 1: 1 000 000 (INEGI, 2001):

De acuerdo con la figura 13, el Municipio de Huajuapán de León posee 3 tipos de climas:

- 1. (A) C (w₀): (A) C:** Semicálido (temperatura media anual mayor de 18°C), **(w):** Subhúmedo con régimen de lluvias de verano, escasas todo el año o de invierno), **0:** menos húmedo con un cociente menor de 43.2.
- 2. BS₁hw: BS:** **seco** (el menos seco de los climas secos), **1:** Semiseco (tiene un cociente mayor de 22.9), **h:** Semicálido con invierno fresco (temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío inferior a 18°C), **w:** Lluvia de verano y sequía en invierno.
- 3. C (w₀): C:** Templado (temperatura media anual entre 12° y 18° C), **(w):** Subhúmedo con régimen de lluvias de verano, escasas todo el año o de invierno), **0:** menos húmedo con un cociente menor de 43.2.

Tabla 12. Normales climatológicas de la Estación Climatológica 20275

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Temperatura máxima	26.9	28.3	30.6	31.7	31.1	28.3	27.3
Temperatura media	17.2	18.6	20.9	22.6	23.1	22.0	20.9
Temperatura mínima	7.5	8.9	11.2	13.5	15.2	15.7	14.6
Precipitación	6.3	7.7	10.1	18.3	78.1	139.7	120.8
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	
Temperatura máxima	27.5	26.8	27.1	27.3	26.8	28.3	
Temperatura media	20.9	20.7	19.8	18.7	17.4	20.2	
Temperatura mínima	14.4	14.6	12.6	10.2	8.1	12.2	
Precipitación	112.6	146.0	58.0	12.8	8.7	719.1	

De acuerdo con el sistema del Atlas Nacional de Riesgo de Seguridad, CENAPRED (2023) se tiene el análisis local de los indicadores de peligro que pueden presentar un riesgo en el Municipio de Huajuapán de León categorizados de la siguiente manera:

Valor más alto:

2. Tormentas eléctricas

Valor alto:

3. Sísmico
4. Susceptibilidad de laderas

Valor medio:

3. Sequias
4. Ondas cálidas

Valor bajo:

1. Inundaciones
2. Granizo

Valor más bajo:

1. Ciclones tropicales
2. Bajas temperaturas
3. Nevadas

Sin datos:

5. Tsunami
6. Sustancias inflamables
7. Sustancias tóxicas
8. Residuos mineros

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

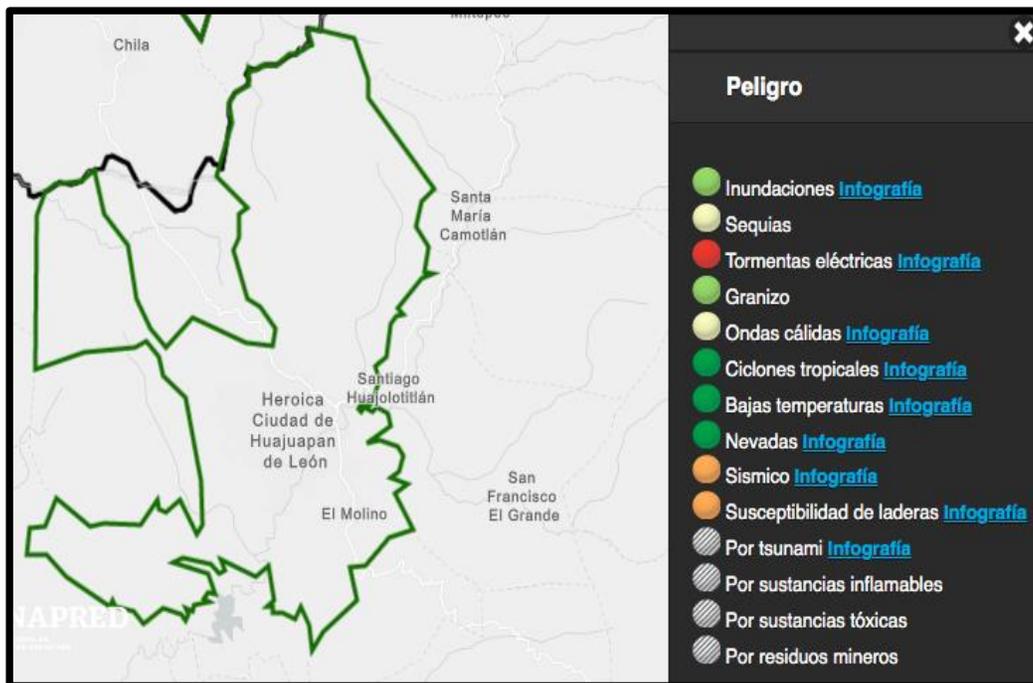


Figura 19. Atlas Nacional de Riesgo, Municipio de Huajuapán de León, Oaxaca.

b) Geología y Geomorfología

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre. El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permiten establecer inferencias que conduzcan a la localización de: mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica. El análisis geológico de una región puede indicar la conveniencia técnica del desarrollo de asentamientos urbanos, realización de obras de ingeniería civil de gran envergadura y de control de las corrientes superficiales de agua.

La descripción geológica presente en el Municipio de Huajuapán de León se realizó con apoyo de la Guía para la interpretación de cartografía Geológica (INEGI, 2005):

Como se observa en la figura el Municipio de Huajuapán de León posee 13 tipos de geológicos:

- **Ji (lu-ar):** Era: Mesozoico (**M**); Periodo: Jurásico inferior (**Ji**); Roca sedimentaria: Lutita (**lu**): Roca constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silíceas.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Roca sedimentaria: Arenisca (**ar**): Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15 %) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarzitas y litarenitas, Grawvaca (lítica o feldespática).

- **Ki (cz):** Era: Mesozoico (**M**); Periodo: Crétacico inferior (**ki**); Roca Sedimentaria: Caliza (**cz**): Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCO₃), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática.
- **P(E):** Era: Paleozoico (**P**); Roca metamórfica: Esquisto (**E**): Roca en la que predomina algún mineral laminar como talco, mica, clorita o hematita, también son comunes los minerales en forma fibrosa, esta roca contiene frecuentemente cuarzo y feldespato, así como cantidades menores de: augita, hornblenda, granate, epidota y magnetita; se caracteriza por tener foliación consistente, en una disposición paralela de la mayor parte de sus minerales.
- **Q(al):** Era: Cenozoico (**C**); Periodo: Cuaternario (**Q**), No aplica (N/A).
- **S/lt:** Área sin información
- **T(Si):** Era: Cenozoico (**C**); Periodo: Terciario (**T**); Roca ígnea intrusiva: Sienita (**Si**): Roca plutónica que consiste esencialmente de feldespato alcalino con plagioclasa sódica subordinada.
- **Ti(ar-cg):** Era: Cenozoico (**C**); Periodo: Terciario inferior (**Ti**); Roca Sedimentaria: Arenisca (**ar**): Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16mm a 2mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15%) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarzitas y litarenitas, Grawvaca (lítica o feldespática); Roca Sedimentaria: Conglomerado (**cg**): Roca de grano grueso mayores a los 2mm a más de 250mm (gravilla 2-4mm, matatena 4-6mm, guijarro 64-256mm y peñasco > 256mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz < 15%) y paraconglomerados (matriz > 15%).

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

- **Ti(ar):** Era: Cenozoico (**C**); Periodo: Terciario inferior (**Ti**); Roca Sedimentaria: Arenisca (**ar**): Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16mm a 2mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15%) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarcitas y litarenitas, Grawvaca (lítica o feldespática).
- **Ti (cg):** Era: Cenozoico (**C**); periodo: Terciario inferior (**Ti**); Roca sedimentaria: conglomerado (**cg**): Roca de grano grueso mayores a los 2mm a más de 250mm (gravilla 2-4mm, matatena 4-6mm, guijarro 64-256mm y peñasco > 256mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz < 15%) y paraconglomerados (matriz > 15%).
- **Ti (lm-ar):** Era: Cenozoico (**C**); Periodo: Terciario inferior (**Ti**); Roca Sedimentaria Limolita: Roca constituida por material terrígeno muy fino entre 1/256 y 1/16 de mm, principalmente: cuarzo, plagioclasa y algunas micas; Roca sedimentaria: Arenisca (**ar**): Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16mm a 2mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15%) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarcitas y litarenitas, Grawvaca (lítica o feldespática).
- **Tom(A-Bvi):** Era Cenozoico (**C**); Periodo: Terciario (**Tom**); Roca ígnea extrusiva: Andesita (**A**): Roca volcánica generalmente porfídica que consiste de plagioclasa sódica; Roca ígnea extrusiva: Brecha volcánica intermedia (**Bvi**): Roca piroclástica cuya composición mineralógica es similar a la roca andesítica.
- **Tom (A):** Era Cenozoico (**C**); Periodo: Terciario (**Tom**); Roca ígnea extrusiva: Andesita (**A**): Roca volcánica generalmente porfídica que consiste de plagioclasa sódica.
- **Ts (A):** Era: Cenozoico (**C**); Perido: Terciario superior (**Ts**); Roca ígnea extrusiva: Andesita (**A**): Roca volcánica generalmente porfídica que consiste de plagioclasa sódica.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

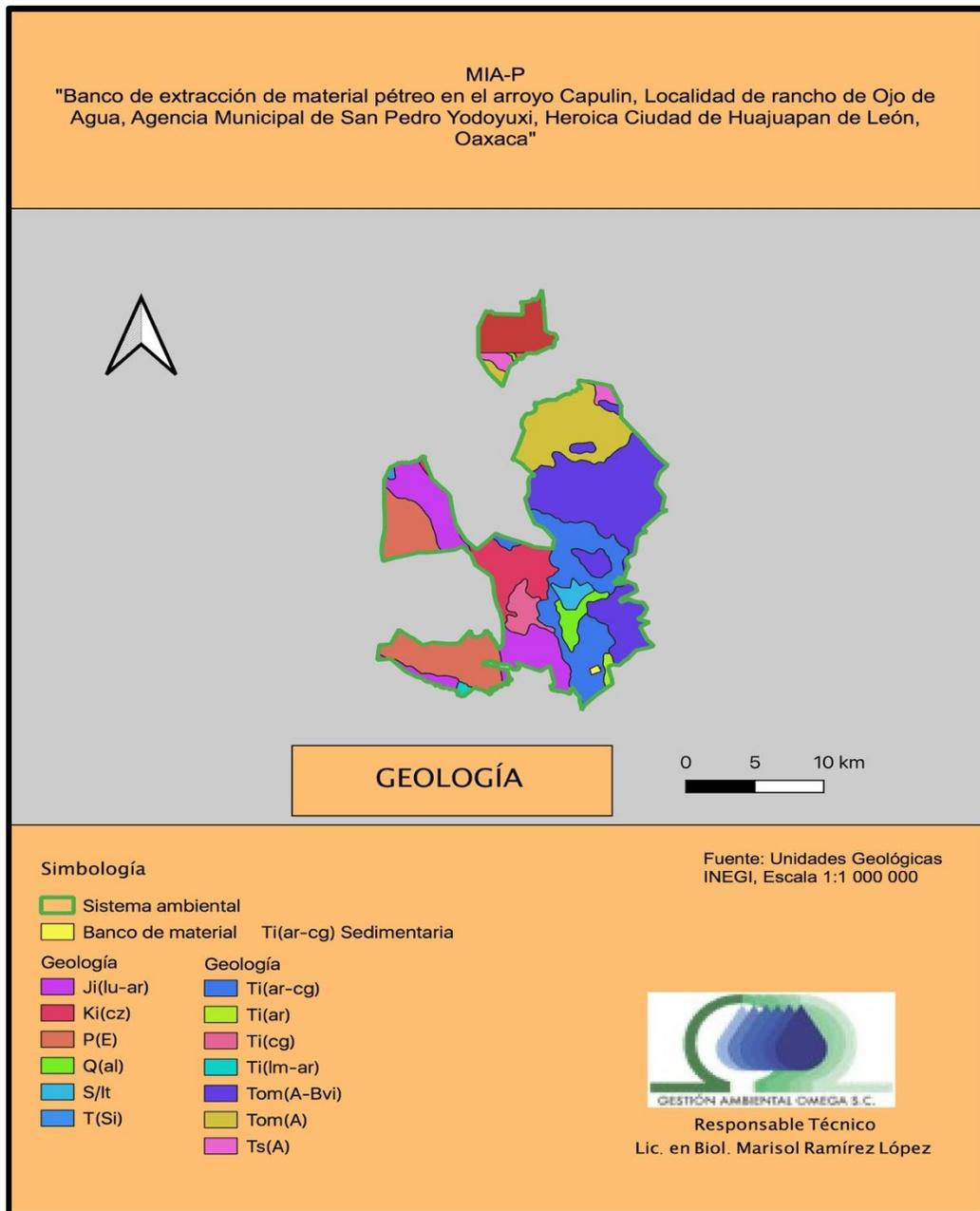


Figura 20. Geología del Municipio de Huajuapán de León

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

La gran diversidad de formas que presenta el relieve de México, hace que sea uno de los países del mundo con mayor número de características y variedades topográficas contrastantes y heterogéneas, y poseedor de un gran potencial en recursos naturales. Las diversas conformaciones topográficas desempeñan un papel importante en las actividades económicas y sociales del país, puesto que influyen en las características climáticas, en el tipo de suelos y en la vegetación; éstos, a su vez, inciden en las actividades agrícolas, ganaderas, forestales e industriales, así como en la distribución de asentamientos humanos.

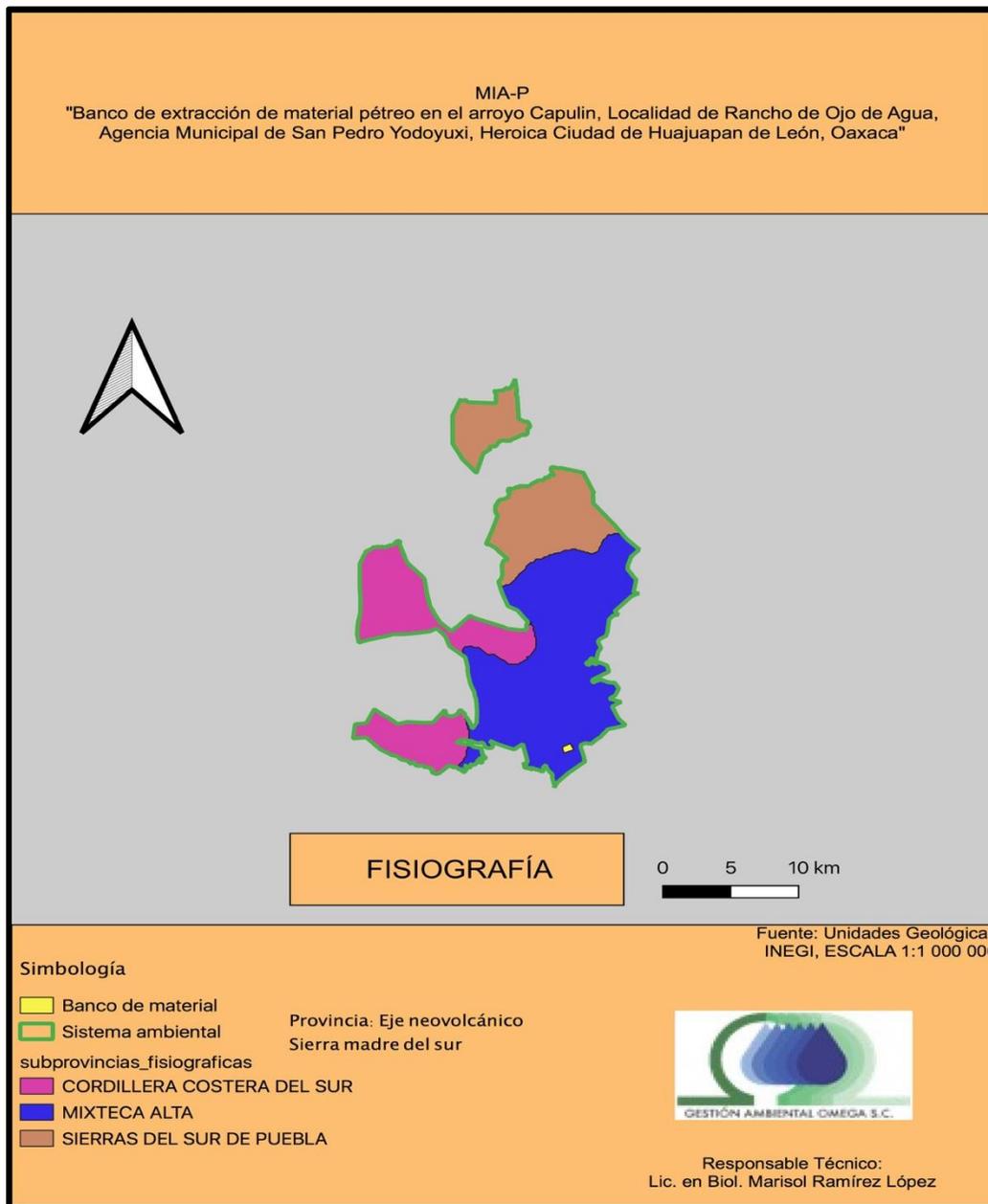


Figura 21. Fisiografía presente en el Municipio de Huajuapán de León.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

c) Suelos

La palabra edafología proviene de las raíces *edafos*, suelo y *logos*, estudio, por lo tanto, es el estudio de los suelos. El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Su formación, es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y cambio de uso de suelo, relieve y tiempo. Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil.

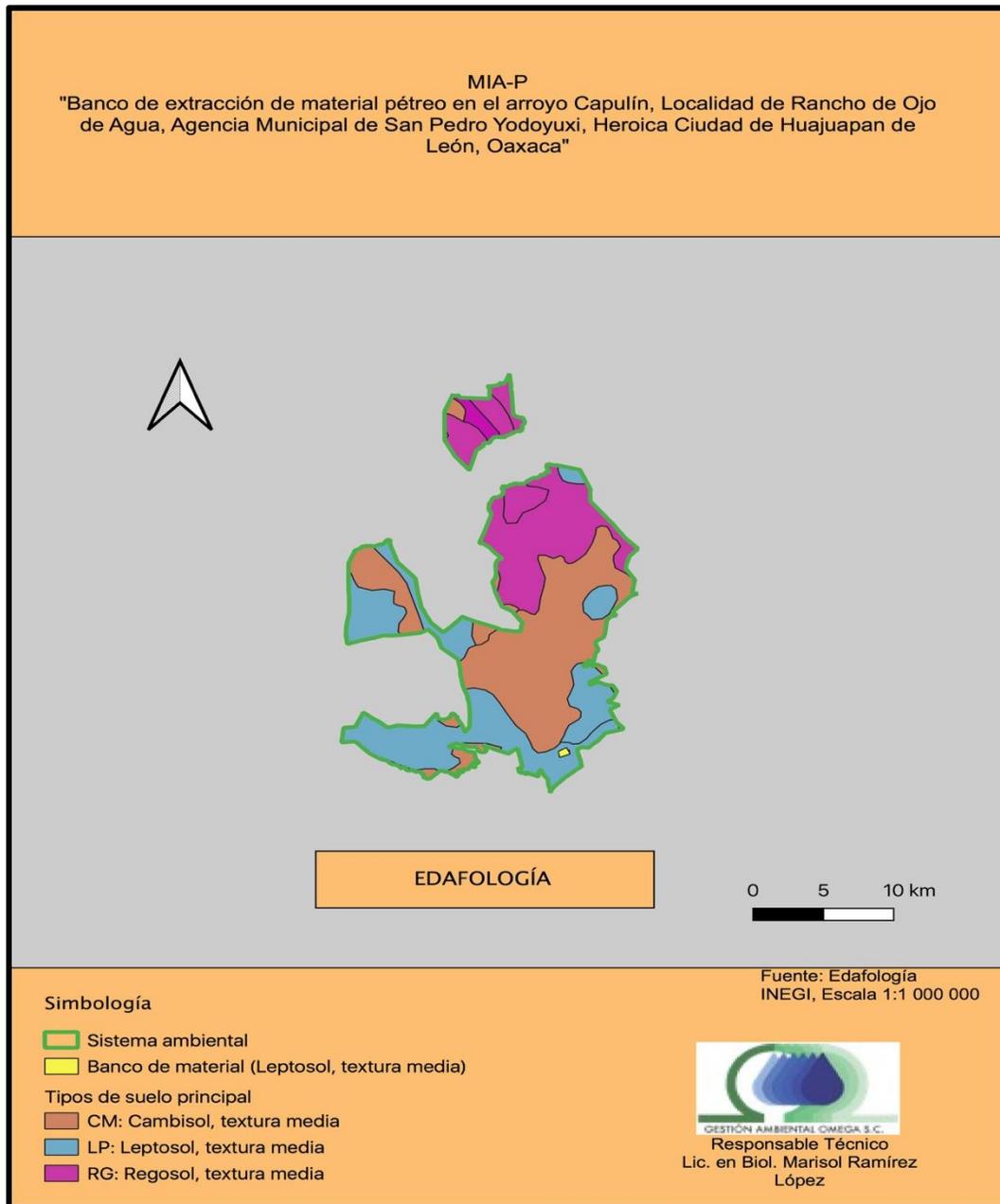


Figura 22. Tipos de suelo presentes en el Municipio de Huajuapán de León

La descripción edafológica presente en el Municipio de Asunción Nochixtlán se realizó con apoyo de la Guía para la Interpretación de Cartografía, Edafología, escala 1:250 000, serie II (INEGI, 2011) y Guía para la Interpretación de Cartografía, Edafología, escala 1:250 000, serie III (INEGI, 2015).

1. Cambisol (CM), textura media (2):

Cambisol (CM). Del latín cambiare, cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles eútrico de la zona templada son muy productivos.

Clase Textural. Media (2). Comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

2. Leptosol (LP), textura media (2):

Leptosol (LP). Del griego leptos, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra La Giganta, Del Burro, La Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta Oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

Clase Textural. Media (2). Comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

3. Regosol (RG), textura media (2):

Regosol (RG). Del griego rhexos, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.

Clase Textural. Media (2). Comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

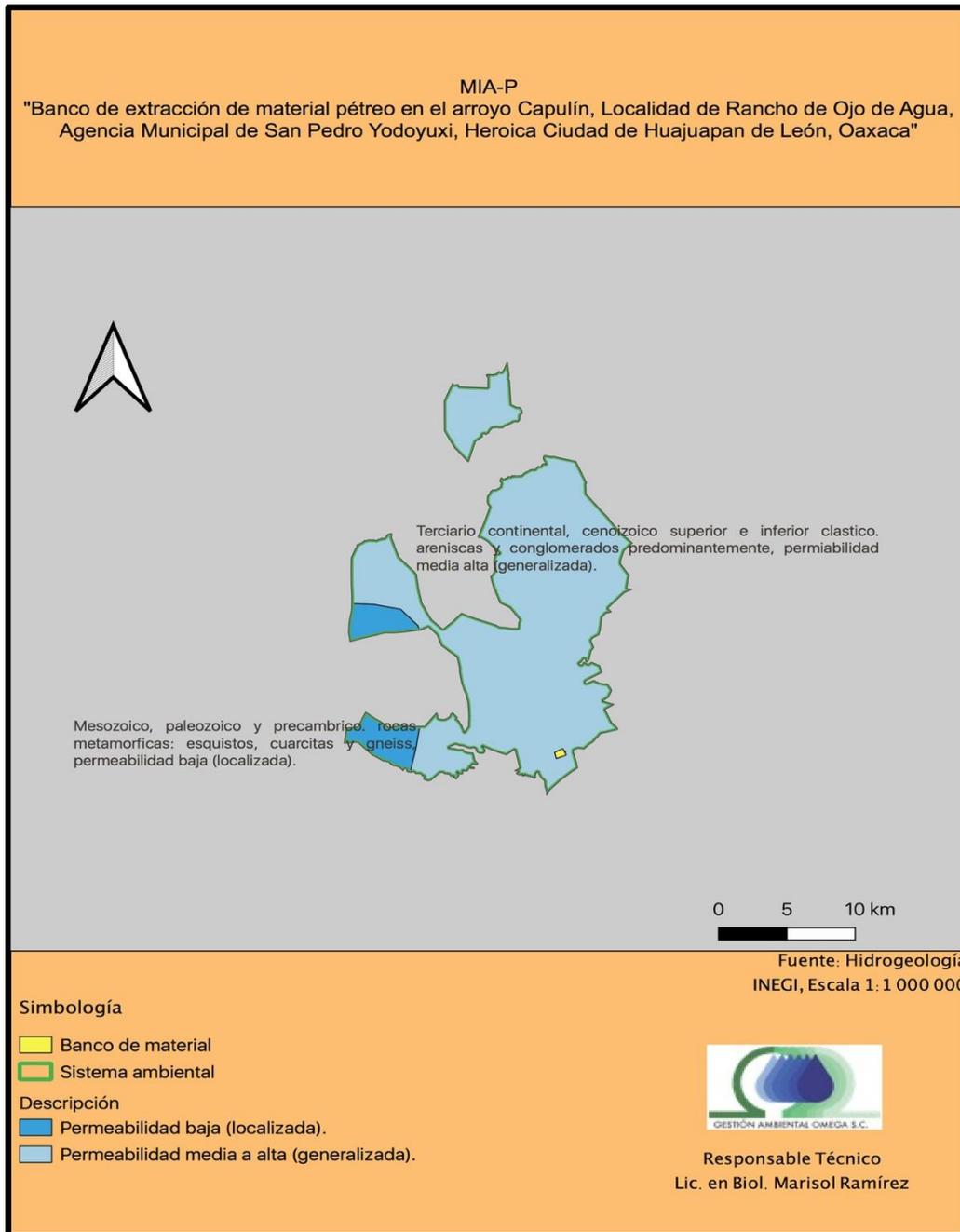


Figura 23. Geohidrología del Municipio de Huajuapán de León

La hidrología de las aguas subterráneas, llamada también geohidrología, es la aplicación de los métodos de investigación de la geología, al estudio de las aguas subterráneas. Las unidades de permeabilidad señaladas se refieren a la capacidad que tienen las rocas y materiales granulares para almacenar y permitir el flujo del agua subterránea a través de ellos.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

La permeabilidad de un material es la capacidad que este tiene de transmitir un fluido, en este caso agua. Un material será más permeable cuando sea poroso y estos poros sean de gran tamaño y estén conectados.

Es importante señalar que no es la permeabilidad el único aspecto a considerar para determinar que una unidad litológica contenga agua; depende también de la conjugación de varios factores como son: precipitación, posición topográfica, evapotranspiración y la capacitación de infiltración de la cubierta del suelo, entre otros.

La descripción geohidrológica del Municipio de Huajuapán de León se realizó con apoyo del Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Subterráneas, (Vectorial) escala 1: 250 000 (Vectorial) de INEGI (1998). Como se puede observar en la figura anterior el Municipio de Huajuapán de León posee 2 tipos de geohidrológica:

- Permeabilidad baja (localizada).
- Permeabilidad media a alta (generalizada).

Grado de posibilidades Geohidrológicas: Clasificación de las unidades con posibilidades para encontrar agua subterránea en función de las características físicas y químicas de las rocas.

- **Media:** Presenta condiciones de permeabilidad y transmisibilidad favorables, que permiten inferir la posible existencia de agua.
- **Baja:** Presenta baja permeabilidad o espesores y áreas reducidas por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable.

Grado de rendimiento geohidrológico: Clasificación de las unidades con rendimientos para extraer mayor o menor cantidad de agua del subsuelo.

- **Alta >40 litros/segundos.**
- **Media 10 a 40 litros/segundos.**
- **Baja < 10 litros/segundos.**

En lo que respecta a las aguas superficiales y subterráneas debe tomarse en cuenta que no se trata de fenómenos independientes, sino que están interrelacionados y sujetos a una gran cantidad de variables de cuyo estudio se ocupa la disciplina denominada Hidrología. La Hidrología, es la ciencia que trata de las propiedades, ocurrencia, circulación y distribución del agua, sobre la corteza terrestre y debajo de ella, su presencia en la atmósfera y sus relaciones con el medio ambiente. Es la ciencia que trata las diversas fases del ciclo hidrológico.

El país se encuentra dividido en 37 regiones hidrológicas diferentes, tomando como base exclusivamente la orografía (descripción de las formas superficiales de la tierra) y la hidrografía (descripción de corrientes de agua, lagos, lagunas. etc.); se tiene entonces que, una región hidrológica comprende áreas que por su tipo de relieve y escurrimientos superficiales presentan características similares en su drenaje.

Actualmente, para efectos de administración las regiones hidrológicas se agrupan en 13; el Municipio de Huajuapán de León se encuentra en:

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

- **RH18Ag (intermitente):** R. Acatlán
- **RH18Af (intermitente):** R. Mixteco

Para la descripción hidrológica superficial del Municipio de Huajuapán de León se utilizó el Diccionario de Datos de Cuerpos de Agua, escala 1:50 000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2015): Régimen. Indica la permanencia del agua en el objeto espacial:

- Perenne: Mantienen un volumen o caudal de manera permanente.
- **Intermitente: en alguna época del año pierde es su totalidad el caudal o volumen.**

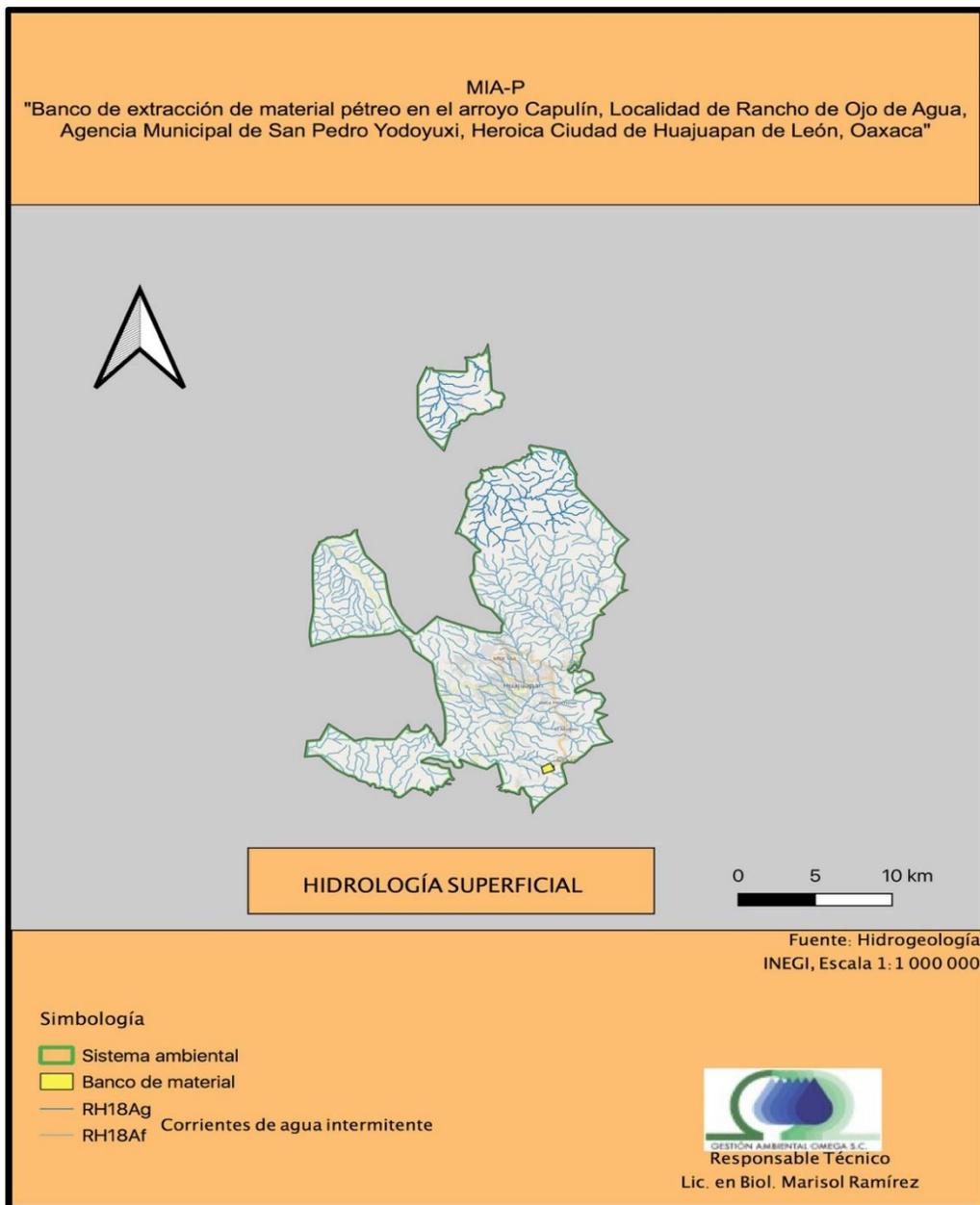


Figura 24. Hidrología superficial del Municipio de Huajuapán de León.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”



Figura 25. Hidrología subterránea del Municipio de Huajuapán de León.

El agua subterránea fluye a través de los materiales porosos saturados del subsuelo hacia niveles más bajos que los de infiltración y puede volver a surgir naturalmente como manantiales y caudal de base de los ríos. La mayoría de estos devuelve el agua a los mares o la lleva a cuencas cerradas donde se evapora. De esta manera, el agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en cada momento en los continentes. Éstas están almacenadas en acuíferos, ubicados a diferentes niveles de profundidad, hasta sistemas confinados que están a varios kilómetros por debajo de la superficie. El agua del subsuelo es un recurso importante, puede ser colectada mediante perforaciones, túneles o

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

galerías de drenaje o la que fluye naturalmente hacia la superficie a través de manantiales o filtraciones a los cursos fluviales

El subsuelo mexicano aloja gran número de acuíferos, fuentes de agua que funcionan a la vez como vasos de almacenamiento, redes de acueductos y plantas de tratamiento naturales. Los acuíferos son parte importante del desarrollo económico y social de país; se han definido 653 acuíferos para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo. El Municipio de Huajuapán de León se ubica en:

- **Acuífero Huajuapán de León (2014) (CONAGUA, 2020)**

El acuífero Huajuapán de León, definido con la clave 2014 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, 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 km². 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 Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Huajuapán de León, estado de Oaxaca 3 Tamazulapán y Cuicatlán y al oeste con el acuífero Mariscala, pertenecientes al estado de Oaxaca.

Situación administrativa del acuífero

El acuífero Huajuapán de León pertenece al Organismo de Cuenca IV “Balsas” y es jurisdicción territorial de la Dirección Local de Oaxaca. En la superficie completa que comprende el acuífero no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4. El principal uso es el Doméstico. En su territorio no se localiza distrito o unidad de riego alguna, ni tampoco se ha constituido hasta la fecha Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

- **Acuífero Mariscala (2023) (CONAGUA, 2021)**

El acuífero Mariscala, definido con la clave 2023 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción noroeste del estado de Oaxaca, y abarca un área de 2 058.9 km². En la región, el clima predominante es el semicálido subhúmedo y en menor proporción cálido subhúmedo; se registra una precipitación media anual de 842 mm.

IV.2.1. Aspectos bióticos

- a) Vegetación

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

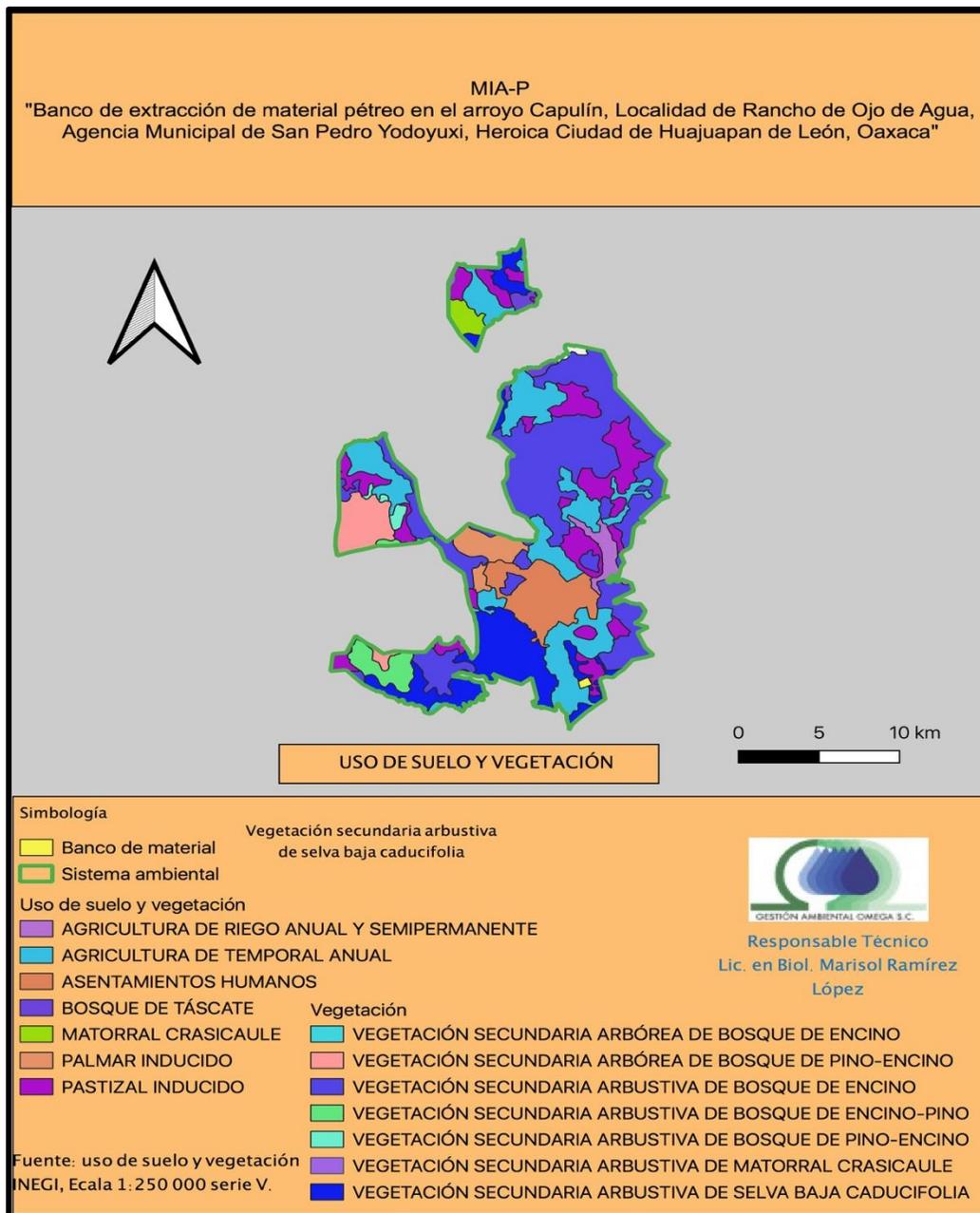


Figura 26. Uso de suelo y vegetación en el Municipio de Huajuapán de León.

La descripción del uso de suelo y vegetación presentes en el Municipio de Huajuapán de León se realizó con la Guía para la Interpretación de Cartografía, Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2017):

AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL SEMIPERMANENTE (RAS)
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL (TA)

AGRICULTURA DE RIEGO. Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional.

AGRICULTURA DE TEMPORAL. Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Un ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

De acuerdo con el suministro de agua a los cultivos, estos son de tres tipos:

Temporal: cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.

Riego: cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenida por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.

Humedad: cuando se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, por ejemplo zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua. Las chinampas es un caso de este tipo.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

Anuales: son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.

Semipermanentes: su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Permanentes: la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.

BOSQUE DE TÁSCATE (BJ)

Comunidad vegetal distribuida desde Baja California hasta Chiapas, concentrándose en el Eje Neovolcánico, en los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla, y en menor proporción en partes de la Península de Baja California, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y Sierra Madre del Sur. Los climas en que se desarrolla varían, desde el frío de las altas montañas hasta el templado subhúmedo y el semiseco de las zonas áridas. Se encuentra en altitudes entre los 1 000 y 2 600m, con una temperatura media anual que va de los 12 a 22°C y una precipitación que fluctúa de los 200 a los 1 200mm.

Se establecen en rocas ígneas de tobas y basaltos, sedimentarias como las calizas y lutitas y en menor proporción en metamórficas como los gneis y esquistos, entre otros, principalmente en leptosoles, regosoles luvisoles, vertisoles y en menor medida en chernozem, phaeozem, entre otros. El bosque está conformado por árboles con hojas en forma de escama (escumifolios) del género *Juniperus* conocido como táscate, enebro o cedro. Tienen una altura promedio de 8 a 15m, y están siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución en estos bosques son *Juniperus flaccida*, *J. deppeana*, *J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*.

MATORRAL CASICAULE (MC)

Se localiza principalmente en las zonas semiáridas del centro y norte del país, su distribución marcaría los límites tropical y templado al interior del desierto Chihuahuense para la especie de portes más altos. Estas comunidades se desarrollan preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600mm y la temperatura es de 16 a 22°C en promedio anual y con temperaturas mínimas de 10-12°C. En algunas partes de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus spp.* Por otro lado, *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa spp.*, *Acacia spp.*, *Dalea spp.*, *Prosopis spp.*, *Rhus spp.*, *Larrea sp.*, *Brickellia sp.*, *Eupatorium sp.*, *Buddleja sp.*, *Celtis sp.*, etcétera.

Algunas especies comunes son: *O. hyptiacantha*, *O. robusta*, *O. leucotricha*, *O. cantabrigiensis*, *O. tomentosa*, *O. violacea*, *O. imbricata* (Cardenche), *O. cholla* (Cholla), y otras diversas asociaciones que dependiendo del gradiente latitudinal y de tipos de suelos puede tener una diferente fisonomía. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4m, excepcionalmente más, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia de numerosas plantas herbáceas y otras cilindropuntias.

PALMAR INDUCIDO (VPI)

Este tipo de comunidad vegetal común en estados del sur del país especialmente Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, es resultado de procesos que afectan las selvas principalmente, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba, roza y quema, más comúnmente favorece la proliferación de *Brahea dulcis* y *Sabal mexicana*, principalmente. La permanencia de estas palmas se ve favorecida por los grupos humanos ya que son aprovechadas para diversos usos.

PASTIZAL INDUCIDO (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas 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 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.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.

Por debajo de los 3 000m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*.

Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aún de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë*, *Erioneuron*, *Aristida*, *Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor

parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, este permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros *Axonopus*, *Digitaria* y *Paspalum*.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus spp.* (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

**VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL CRASICAULE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA**

Desarrollo de la vegetación

Este concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

Vegetación primaria: es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.

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

Fase de la vegetación secundaria

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera. Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida. A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- **Vegetación Secundaria arbustiva**
- **Vegetación Secundaria arbórea**

BOSQUE DE ENCINO (BQ). Comunidades vegetales 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.

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 *Quercus* (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.

Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. 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.

BOSQUE DE PINO-ENCINO (BPQ). 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 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.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año.

BOSQUE DE ENCINO-PINO (BQP). 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. 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. 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.

Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus spp.*), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus 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.

Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmanni*, *P. lawsonii*, y *P. oaxacana*.

SELVA BAJA CADUCIFOLIA (SBC). 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.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

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 *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *Merremia aegyptia*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*, *Malpighia mexicana* *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*. *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturro), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna. En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro. En el centro de Veracruz en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, pero sin abarcar estas localidades, pero si las inmediaciones de puerto de Veracruz.

En la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una parte de estado de Campeche.

Vegetación presente en el área del proyecto

De acuerdo con la información cartográfica, y como se observa en las siguientes imágenes, el área del proyecto no posee vegetación primaria, sin embargo los terrenos colindantes poseen vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, misma que presenta especies que se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de la región, a continuación se muestran las especies con mayor presencia en las colindancias, así como su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y los estratos a los que pertenecen:

Tabla 13. Listado de especies con mayor presencia en las colindancias del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Fabaceae	<i>Acacia bilimekii</i>	Tehuixtle, Tehuistle, Espino.	-	Arbustivo
	<i>Acacia cochiliacantha</i>	Chicharillo, Cucharitas, Encinilla, Espino blanco, Guinolo, Huizache.	-	Arbustivo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	Casahuate, Casahuate blanco, Cazahuate, Flor de palo blanco, Néctar.	-	Arbóreo
Sapindaceae	<i>Dodonaea Viscosa</i>	Jarilla, Chamizo, Duraznillo.	-	Arbustivo

b) Fauna

Mamíferos: Ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*), Conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*), Ratón mexicano (*Peromyscus mexicanus*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Comadreja (*Mustela frenata*), Coyote (*Canis latrans*).

Aves: Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*), Gorrión doméstico (*Passer domesticus*), Mosquero cardenal (*Pyrocephalus rubinus*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Ratonera (*Senticolis triaspis*), Lagartija espinosa (*Seloporus horridus*), Huico manchado (*Aspidoscelis sackii*), Cascabel (*Crotalus culminatus*).

Anfibios: Ranita de cañón (*Dryophytes arenicolor*), Sapo boca angosta (*Hypopachus ustus*).

Arácnidos: Alacrán oaxaqueño (*Centruroides baergi*), Araña plateada de jardín (*Argiope argentata*).

Insectos: Gorgojo del frijol (*Algarobius johnsoni*), Abeja minera (*Perdita divaricata*), Abeja sin agujón (*Partamona bilineata*), Chinches hediondas (*Oplonus dichrous*), Periquitos o cigarras (*Spissistilus festinus*).

IV.3. Paisaje

“El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador (Muñoz, 2004).”

La caracterización del paisaje considera tres conceptos: Calidad visual del paisaje, Fragilidad visual del paisaje y Calidad de absorción Visual (CAV).

IV.3.1. Calidad Visual del Paisaje en el Sistema Ambiental (SA) del Proyecto.

La calidad visual del paisaje es un valor con mucha subjetividad y que posee relación con todo su entorno, determinándolo a partir de la evaluación de los elementos que lo conforman, que en conjunto permiten definir su potencial y el uso más adecuado del mismo.

Para la determinación de la calidad del paisaje se utilizó una adaptación propuesta por Frugone (2009) de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.* (1992).

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

Tabla 14. Matriz para la evaluación de la calidad visual del paisaje.

Factores	Alta	Media	Baja
Geomorfología (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o 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.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Vegetación (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Fauna (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Agua (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Fondo Escénico (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Singularidad O Rareza (S)	Paisaje único 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.
	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Actuaciones Humanas (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	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.
	Valor = 30	Valor = 10	Valor = 0

De acuerdo con Carrión (2012), la determinación de la calidad visual del paisaje se basa en la singularidad de los elementos que caracterizan el terreno según su percepción estética desde un punto concreto. De esta manera, los valores estéticos pueden ser evaluados en términos comparables al resto de recursos, reduciéndose la subjetividad.

La valoración requiere una división previa del paisaje en unidades homogéneas (factores), valorando con esto la Geomorfología (G), Vegetación (V), Fauna (F), Agua (A), Color (C), Fondo Escénico (E), Singularidad o Rareza (S) y Actuaciones Humanas (H). Una vez identificadas todas estas características (factores), se asigna un valor numérico con la finalidad de clasificarlas y poderlas comparar con las otras unidades. Según el valor final obtenido, se diferencian tres tipos de clases:

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

- **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).

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo Escénico	Singularidad	Actuación Humana
Media 30	Media 30	Media 30	Media 30	Baja 10	Media 30	Baja 10	Media 10
Calidad Visual Del Paisaje = (180 Puntos) 22.50 (Media)							

IV.3.2. Fragilidad Visual del Paisaje en el Sistema Ambiental (SA) del Proyecto.

“La fragilidad visual es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. También es denominada vulnerabilidad visual (Morláns, 2009).”

Para determinar la fragilidad visual del paisaje se desarrolló la técnica basada en la metodología modificada por Escribano *et al.* (1987) retomada por Frugone (2009), tomado en cuenta los factores y elementos de la microcuenca.

Esta técnica consiste en asignar un valor a los elementos básicos del paisaje, agrupándolos en factores: Biofísicos, Visualización, singularidad y Visibilidad. Estableciendo los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja):

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

Tabla 15. Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

Factores	Elementos	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.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	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.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste De La Vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	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.	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

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

A continuación, se presenta el valor de la Fragilidad Visual de Paisaje que posee la microcuenca hidrológica forestal, de tal manera que la evaluación refleja una fragilidad visual media.

Estableciendo los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja):

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

Tabla 16. Fragilidad visual del paisaje en el Sistema Ambiental del proyecto.

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
Media 20	Media 20	Alta 30	Alta 30	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20	Media 20
Fragilidad Visual Del Paisaje= (200 Puntos) 22.22 (Alta)								

IV.3.3. Capacidad de Absorción Visual (CAV) del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto.

La fragilidad visual de un paisaje hace referencia al deterioro que este experimenta cuando se desarrollan en él determinadas actuaciones o actividades; por lo tanto, capacidad de absorción visual se entiende como la aptitud que presenta dicho paisaje para asimilar o integrar visualmente modificaciones sin merma su calidad visual. Siendo estos términos antagónicos, ya que, a mayor fragilidad, menor capacidad de absorción visual (PTEOP, 2014).

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

La determinación de la CAV se hizo utilizando el método desarrollado por Yeomans (1986), retomada por Frugone (2009), tomado en cuenta los factores y elementos de la microcuenca.

El valor de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) del Sistema Ambiental del proyecto se obtiene mediante la fórmula:

$$C.A.V. = S \times (E+R+D+C+V)$$

Tabla 17. Matriz para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

Elementos	Alta	Media	Baja
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%).	Inclinado suave (25-55%).	Inclinado (> 55%).
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
Diversidad Vegetacional (D)	Diversificada e 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

La siguiente tabla se muestra el resultado de la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), obteniendo una capacidad de absorción alta.

Estableciendo los rangos de Capacidad de Absorción Visual (CAV) en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) y aplicándole la fórmula:

- **Alta:** 45 a 21 puntos.
- **Media:** 20 a 7 puntos.
- **Baja:** 6 a 0 puntos.

Tabla 18. Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el Sistema Ambiental del proyecto.

Pendiente (S)	Diversidad De Vegetación (D)	Erosionabilidad Del Suelo (E)	Contraste Suelo/Vegetación (V)	Vegetación: Regeneración Potencial (R)	Contraste Suelo/Roca (C)
Alta 3	Baja 1	Media 2	Media 2	Baja 1	Media 2
Capacidad de Absorción Visual (CAV) = 16 (Media)					

Como se puede observar en el desarrollo del numeral el Sistema Ambiental (SA) en el que se pretende desarrollar el proyecto, posee una Calidad visual del paisaje media (180 puntos) tomando como factores importantes la geomorfología, vegetación, fauna, agua y fondo escénico. En esta primera matriz se evalúan las condiciones bióticas y abióticas del SA, y cómo este se encuentra en torno al impacto humano lo que permite definir el potencial más

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

adecuado del área; y si bien tiene características excepcionales para algunos factores, estas son de amplia distribución en el SA.

En la segunda matriz se evalúa la Fragilidad visual del paisaje, teniendo como factores altos el contraste y altura de la vegetación. Esta evaluación permite conocer la vulnerabilidad visual del Sistema Ambiental (SA), identificándolo con un Fragilidad visual del paisaje alta (200 puntos), valor dado principalmente por su pendiente, tipo de vegetación, erosión y la forma de cuenca. Por lo que el desarrollo del proyecto debe proponer medidas de mitigación que reduzcan impactos negativos que propicien la pérdida de recursos y servicios.

La última matriz evalúa la Capacidad de absorción visual que posee el Sistema Ambiental (SA), misma que lo identifica con un valor de 16 puntos (media). Como se pudo apreciar en el desarrollo de la matriz, un factor decisivo es la pendiente, donde la erosionabilidad y los contrastes favorecen esta Capacidad de absorción visual. Por lo que el desarrollo del proyecto debe proponer medidas de mitigación acordes a su naturaleza y que favorezcan esta capacidad.

IV.4. Medio Socioeconómico

La información sobre el medio socioeconómico se obtuvo mediante la consulta del Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024 de Huajuapán de León.

- **Población**

El Municipio de Heroica Ciudad de Huajuapán de León cuenta actualmente con una población de 78,313 habitantes conforme cifras del censo de población 2020 INEGI, en comparativa con el censo de población 2010 INEGI donde las cifras arrojaron una población de 69,839 habitantes se tiene un aumento de 8,474 habitantes, es decir un aumento de 847.4 habitantes anuales, siguiendo el aumento se espera para el año 2024 tener una población aproximada de 80,855 habitantes. De los 78,313 habitantes del municipio, 41,151 son mujeres representando el 52.5% de la población total, mientras que los hombres representan el 47.5% equivalente a 37,162 hombres.

De acuerdo a cifras de INEGI 2020 en el Censo de Población y Vivienda dentro del municipio la localidad más poblada es la cabecera municipal con 56,163 habitantes, seguido por El Molino con 2,227 y Vista Hermosa con 1,872 habitantes; mientras que las menos pobladas son: San Rafael Segunda Sección con 14 habitantes, La Ciénega y Agua Salada (Paraje) con 11 habitantes.

- **Pobreza**

La población por condición de pobreza multidimensional presentada por Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) con información del Censo de Población y Vivienda INEGI 2020, tiene las siguientes cifras: 7,817 personas en condición de pobreza extrema que corresponde al 1.04%, 26,321 personas en calidad de pobreza moderada correspondiendo al 3.50%, 24,656 personas vulnerables por carencia social que corresponden al 3.28%, 3,521 personas vulnerables por ingresos con un 0.46% y 12,837 personas consideradas como no pobres y no vulnerables que corresponden al 1.70%.

- **Migración**

El municipio es sin lugar a duda el lugar más importante de la Mixteca Baja ya que es punto central de diversas comunidades de diferente estado como Puebla y Oaxaca. Y es así que en

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

busca de mejores oportunidades de vida la población tiene que salir de su lugar de origen a otros para buscar el sustento de sus familias, siendo las principales causas las siguientes: siendo el 49.2% emigra para reunirse con la familia, el 14.0% buscar trabajo, el 13% se cambió su oferta de trabajo, el 9.6% sale a estudiar, 5.4% se casó o se unió, 4.5% busco trabajo e el 0.2% deportación.

- **Marginación**

Porcentaje de viviendas particulares con hacinamiento: 22.69%.

Porcentaje de población ocupada con ingresos menores a 2 salarios mínimos: 72.74%

Índice de marginación, 2020: 56.85

Grado de marginación, 2020: Muy bajo

Índice de marginación normalizado, 2020: 0.89

Lugar que ocupa en el contexto nacional: 1,882

- **Servicios de salud**

Según datos de INEGI 2010, la población afiliada a instituciones de salud es un 55.6% a comparación de las cifras de INEGI 2020 con un porcentaje del 52%; mientras que la no afiliada, tiene un 43.5% de acuerdo a INEGI 2010 y un 47.8% de acuerdo a INEGI 2020.

La distribución de la población afiliada por institución de salud, es la siguiente: de un total municipal de 40,735, IMSS cuenta con el 29.9%; ISSSTE 24.5%; ISSSTE Estatal 0.6%; PEMEX, Defensoría o Marina 0.8%; INSABI el 42.1%; IMSS-BIENESTAR 1.3%; Instituciones privadas el 1.1% y otras instituciones el 0.6%.

- **Educación**

El promedio de escolaridad en la población general del municipio de Huajuapán de León es de 8.6 años escolares, superior a la media estatal que es de 7.5 años; el 83.1% de los niños entre 3 y 5 años acuden al preescolar, el 98.3% de la población de 6 a 11 años acuden a la escuela primaria; el 95.6% de la población de 12 a 14 años acuden a la secundaria; mientras que el 6.56% de la población no está cumpliendo con su educación básica y el 6.2% de la población municipal mayor de 15 años es analfabeta.

De acuerdo a datos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2020, 38339 personas se encuentran en población ocupada de las cuales 1206 no tienen escolaridad, 8662 con educación primaria, 11242 educación secundaria, 64000 educación técnica, 8378 educación media superior, 8739 superior y 44 no específica.

La infraestructura escolar fue afectada por el sismo del 19 de septiembre del 2017, los tres niveles de gobierno han establecido coordinación para la reparación de los planteles escolares, la rehabilitación ha sido lenta y requieren del seguimiento de las autoridades municipales 35 escuelas programadas a través del programa “Reconstrucción” y 16 escuelas en proceso de reparación por IOCIFED mediante el FONDEN, además el municipio ha detectado otras escuelas que necesitan reforzamiento en su infraestructura y mantenimiento menor.

- **Vivienda**

En el municipio de Heroica Ciudad de Huajuapán de León de acuerdo con datos de INEGI en el Censo de Población y Vivienda 2020, existe un total de 30,366 viviendas particulares, de las cuales 20,365 se encuentran habitadas, 5,785 deshabitadas y 4,225 son de uso temporal. Comparando cifras del Censo de Población y Vivienda de 2010 y 2020, el promedio de habitantes por vivienda particular habitada incrementó de un 3.8% en el año 2010 a un 4.1% del año 2020 (Se excluyen los locales no construidos para habitación, las viviendas móviles y los refugios).

Distribución de viviendas según material predominante en pisos:

Concepto	Año	
	2010	2020
Distribución de viviendas según material predominante en pisos (%)		
Tierra	7.5	5.1
Cemento o firme	70.3	67.9
Madera, mosaico u otro recubrimiento	21.9	26.8

A nivel municipal el porcentaje de viviendas con piso de tierra por tamaño de localidad es un 3.8% de 50,000 – 99,999 habitantes y un 8.2% de menos de 2,500 habitantes.

IV.5. Diagnóstico ambiental

Un análisis del Sistema Ambiental (SA), con el propósito de generar un diagnóstico ambiental de sus condiciones actuales, identificando características o elementos significativos que integran el sistema y que pudieran llegar a ser afectados por la implementación del proyecto, los criterios considerados son los siguientes:

- **Normativos.** La naturaleza del proyecto consiste en la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña de un banco de materiales ubicado dentro del cauce del arroyo Capulín. Por lo cual, mediante la implementación de un programa de vigilancia ambiental a cargo del promovente, aplicando las Normas Oficiales que serán de observancia obligatoria respetando los parámetros medibles, de forma que se eviten riesgos a la población y al medio ambiente.
- **De diversidad.** De manera general y de acuerdo con el mapa de uso de suelo y vegetación, el sistema ambiental presenta áreas de agricultura de temporal anual, la vegetación está constituida por pastizal inducido, en este punto se identifica que el polígono del proyecto se localiza en el área correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, sin embargo al tratarse de un proyecto de extracción de material pétreo de río, el área en la que se realizarán propiamente las actividades del proyecto, no posee vegetación. Finalmente, se tienen contemplado vigilar el cumplimiento de las disposiciones que se autoricen para mejorar la administración de los materiales pétreos, considerando la importancia y el cuidado de la biodiversidad tanto de flora como fauna.
- **Rareza.** El tipo de paisaje es típico de la región, dominada por vegetación que se adapta las condiciones edafoclimáticas de la región, las cuales toleran el disturbio al cual son sometidas, de igual forma se tiene disponibilidad de material pétreo en la región, por lo que el Sistema Ambiental no se considera una superficie con singularidad o rareza.
- **Naturalidad.** El sistema ambiental se ubica en su totalidad dentro dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 72 (UAB 79) “Mixteca Alta” misma que presente una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable. En cuanto a las Unidades de Gestión ambiental (UGA), el proyecto se ubica en la UGA 029 con estatus de restauración con aprovechamiento . las medidas de mitigación propuestas en este proyecto, pretenden disminuir el nivel de presión sobre los ecosistema, que permitan

el mantenimiento de las funciones básicas de los recursos naturales de la región, y por ende los servicios ecosistémicos.

- **Grado de aislamiento.** El proyecto no contempla dentro sus actividades, la construcción de ningún tipo de obra, y tampoco cambio de uso de suelo, por lo tanto no se generarán acciones transformadoras que puedan producir un efecto de aislamiento. Sin embargo, se proponen medidas de mitigación que aseguren la conservación de la flora y fauna.
- **Calidad.** Mediante de la evaluación del paisaje, se determinó que el sistema ambiental presenta una capacidad de absorción visual media, sin embargo esta evaluación es un tanto subjetiva, por lo que en el capítulo siguiente se evaluará de manera más amplia cada una de las actividades del proyecto y su impacto sobre los elementos ambientales.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar, o perjudicando lo menos posible, al medio ambiente. En este sentido, la evaluación de impactos ambientales no solamente es una herramienta de identificación y valoración de impactos, sino que además representa un instrumento de gestión ambiental y un soporte en el diseño e implementación de medidas de manejo ambiental, que permitan prevenir, minimizar y/o compensar los impactos ambientales identificados, por ende, es un soporte para la toma de decisiones en cuanto a la viabilidad ambiental y factibilidad de la ejecución de un proyecto o su continuidad.

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

El impacto ambiental es la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en algunos componentes. De esta manera, se entiende que el impacto ambiental es la diferencia entre el estado futuro del medio natural como consecuencia de la modificación y su estado en el mismo tiempo, tal y como habría evolucionado si no interviniera en él, por lo que estos impactos pueden ser negativos o positivos.

- **Impactos negativos:** es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada o la incidencia social no deseada de la población del entorno.
- **Impactos positivos:** aquel por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para el presente proyecto se utilizó la metodología de Lista de chequeo, ya que es uno de los métodos más usuales y de identificación simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. La principal ventaja que presenta es que puede ser modificada fácilmente para hacerlas más apropiadas a un proyecto en particular, convirtiéndose así en una ayuda estructurada para establecer los componentes y factores ambientales a considerar en la evaluación de impacto ambiental. (Conesa, 2010).

A continuación se muestran las listas de chequeo de identificación de los impactos para cada etapa del proyecto.

Etapa	Actividad	Descripción
PS	Contratación de personal	Se contratará personal capacitado para desarrollar cada una de las actividades.
	Mantenimiento de las vías de acceso al banco de material	Se dará mantenimiento a las vías de acceso ya existentes, para facilitar el acceso al banco de material.
	Delimitación del banco de material	Se realizará un recorrido para la ubicación y delimitación del banco, con la finalidad de no abarcar áreas no autorizadas.
O y M	Contratación de personal	Se contratará personal capacitado para desarrollar cada una de las actividades.
	Extracción de material pétreo	Se realizará la extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña, la extracción se realizará en época de estiaje (de enero a abril y de noviembre a diciembre), específicamente en el banco delimitado con retroexcavadora y volteo.
	Carga de material pétreo de río (arena y grava) en greña	La extracción se realizará en greña, la carga de material se realizará con retroexcavadora y volteos.
	Transporte del material al área de almacenamiento	El transporte se realizará en los volteos y su disposición será en el área de almacenamiento.
	Almacenamiento	No se construirá infraestructura para almacenar el material pétreo.
	Mantenimiento de maquinaria	La maquinaria se someterá a rutinas de mantenimiento, el cual se realizará en talleres mecánicos de la localidad.
	Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.	Se establecerán represas de control de azolves que eviten la afectación de la calidad del agua.
P-O	Contratación de personal	Se contratará personal debidamente capacitado para desarrollar cada una de las actividades.
	Verificación	Se dará seguimiento a la correcta implementación de las medidas de mitigación.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.	Se establecerán represas de control de azolves que eviten la afectación de la calidad del agua.
---	---

*Preparación del sitio (PS), Operación y Mantenimiento (OyM) y Post-Operación (P-O).

V.1.1. Indicadores de impacto

A continuación se presenta una descripción general de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto:

Factor ambiental	Etapas	Actividades	Impactos generados
Atmósfera	PS	Mantenimiento de las vías de acceso al banco.	Modificación de la calidad del aire. Emisión de partículas suspendidas (polvo). Generación de ruido. Emisión de contaminantes.
	OyM	Extracción de material pétreo de río. Carga del material pétreo de río (arena y grava) en greña. Transporte del material al área de almacenamiento. Almacenamiento. Mantenimiento mecánico de la maquinaria.	
	P-O	Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.	
Suelo	PS	Mantenimiento de las vías de acceso al banco.	Remoción de suelo Modificación de la calidad del suelo Modificación de las características fisicoquímicas (textura, porosidad, pH, etc.)
	OyM	Generación de RSU Extracción de material pétreo . Carga del material pétreo de río (arena y grava) en greña. Transporte del material al área de almacenamiento. Almacenamiento.	
	P-O	Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.	
Agua	PS	Contratación de personal.	Contaminación de aguas superficiales (cauce) Perturbación del cauce Azolve del cauce Modificación de la calidad de aguas subterráneas
	OyM	Generación de RSU Mantenimiento de las vías de acceso. Extracción de material pétreo. Mantenimiento de maquinaria.	
	P-O	Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.	
Fauna	PS	Delimitación del banco de extracción.	Perturbación de hábitats naturales

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	OyM	Generación de RSU Mantenimiento de las vías de acceso. Extracción de material pétreo. Almacenamiento.	
Paisaje	PS	Delimitación del banco de extracción	Calidad del paisaje
	OyM	Generación de RSU Extracción de material pétreo. Mantenimiento de las vías de acceso Mantenimiento de las señalizaciones que delimitan el proyecto. Actividades que favorezcan el encausamiento y	
	P-O	estabilización de taludes.	
Socioeconómico	PS		Generación de empleos directos e indirectos. Incremento de la economía local y bienestar social.
	OyM	Contratación de personal.	
	P-O		

*Preparación del sitio (PS), Operación y Mantenimiento (OyM) y Post-Operación (P-O).

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores ambientales son una importante herramienta que puede ser utilizada por los diferentes sectores de la sociedad y de manera particular por los tomadores de decisiones. Los indicadores ambientales proporcionan una amplia visión del ambiente de una determinada zona geográfica, integra los factores que representan una amenaza y permite evaluar la efectividad de las políticas públicas encaminadas a la solución de los problemas ambientales.

Según Conesa (2010), los indicadores de impacto ambiental, reflejan el estado de cada uno de los factores ambientales considerados. Sus objetivos específicos son:

- Representar o sintetizar ciertos aspectos de estado del medio ambiente, de los stocks de recursos naturales y de las actividades humanas relacionadas con ellos.
- Actuar como herramienta para traducir y facilitar concisamente información ambiental científicamente creíble, de forma tal que sea fácilmente comprendida por quienes toman las decisiones y por el público en general.
- Poner la atención en las tendencias de cambios ambiental, en las presiones que generan los nuevos proyectos, en los efectos ecológicos y socioeconómicos, y en la respuesta social a los mismos.

Tabla 19. Lista indicativa de indicadores de impacto por factor ambiental.

**“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua,
Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”**

Factor ambiental	Etapas	Actividades	Indicadores de impacto
Atmósfera	PS	Mantenimiento de las vías de acceso al banco.	Calidad del aire (emisión de CO ₂). Calidad del aire (emisión de partículas de polvo).
	OyM	Extracción de material pétreo de río. Carga del material pétreo de río (arena y grava) en greña. Transporte del material al área de almacenamiento. Almacenamiento. Mantenimiento mecánico de la maquinaria.	Calidad del aire (incremento de emisión de CO ₂). Calidad del aire (emisión de partículas de polvo). Generación de ruido.
	P-O	Retiro de maquinaria	Calidad del aire (reducción de emisión de CO ₂). Calidad del aire (emisión de partículas de polvo).
Suelo	PS	Mantenimiento de las vías de acceso al banco.	Calidad del suelo (Indicadores fisicoquímicos). Grado de erosión hídrica.
	OyM	Generación de RSU Extracción de material pétreo . Carga del material pétreo de río (arena y grava) en greña. Transporte del material al área de almacenamiento. Almacenamiento.	
	P-O	Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.	
Agua	PS	Contratación de personal.	Calidad del agua. Modificación del régimen fluvial.
	OyM	Generación de RSU Mantenimiento de las vías de acceso. Extracción de material pétreo. Mantenimiento de maquinaria.	
	P-O	Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.	
Fauna	PS	Delimitación del banco de extracción.	Diversidad (abundancia y riqueza de especies). Pérdida de hábitat (micro y macro).
	OyM	Generación de RSU Mantenimiento de las vías de acceso. Extracción de material pétreo. Almacenamiento.	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Paisaje	PS	Delimitación del banco de extracción	Calidad escénica.
	OyM	Generación de RSU Extracción de material pétreo. Mantenimiento de las vías de acceso Mantenimiento de las señalizaciones que delimitan el proyecto. Actividades que favorezcan el encausamiento y	
	P-O	estabilización de taludes.	
Socioeconómico	PS OyM P-O	Contratación de personal.	Economía de la región. Servicios ambientales.

*Preparación del sitio (PS), Operación y Mantenimiento (OyM) y Post-Operación (P-O).

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

a) Criterios

Criterios y valoración de los impactos

Cada una de las etapas del proyecto se caracterizó utilizando los criterios propuestos por Conesa (2010), asignando un intervalo de valores cuantitativos a cada criterio dependiendo de la naturaleza del impacto:

Intensidad (IN): Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. Se evalúa de la siguiente forma:

Grado de afectación	Valor
Mínima	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Destrucción total	12

Extensión (EX): Se refiere, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Se califica dependiendo del área de influencia.

Área de influencia	Valor
Puntual	1
Parcial	2

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Amplio o extenso	4
Total	8
Crítico	(+) 8

Momento (MO): Plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, sobre el factor del medio considerado y se evalúa de la siguiente manera:

Plazo de manifestación	Valor
Largo (más de 5 años)	1
Mediano (de 1 a 5 años)	2
Inmediato (<1 año)	4
Crítico	(+) 4

Persistencia o duración (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Tomando los siguientes valores:

Permanencia del efecto	Valor
Fugaz (menor a 1 año)	1
Temporal, de 1 a 10 años	2
Permanente (más de 10 años)	4

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio. Esto se evalúa de la siguiente manera:

Plazo de reversibilidad	Valor
Corto	1
Mediano	2
Irreversible	4

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas al acto, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras. Puede tomar los siguientes valores:

Posibilidad de reconstrucción	Valor
Manera inmediata	1
En el mediano plazo	2
Mitigable	4

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Irrecuperable	8
---------------	---

Sinergia (SI): Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Se evalúa de la siguiente manera:

Atributo	Valor
Sin sinergismo o simple	1
Sinérgico moderado	2
Muy sinérgico	4

Acumulación (AC): Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Toma los siguientes valores:

Manifestación del efecto	Valor
Acción que no produce efecto acumulativo	1
Acción que produce efecto acumulativo	4

Efecto (EF): Relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción. Modo de evaluación:

Tipo de efecto	valor
Secundario	1
Directo o primario	4

Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular intermitente, o irregular o esporádica en el tiempo). Esto toma los siguientes valores:

Periodicidad	Valor
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Signo: el signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de los distintos factores considerados. El impacto se considera positivo cuando el resultado sobre el factor ambiental considerado produce mejora de la calidad ambiental. Se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor considerado.

La importancia de cada impacto se calculó utilizando la siguiente expresión:

Importancia del impacto

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

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Donde:

IN= Intensidad

EX= Extensión

PE= Persistencia

MO= Momento

SI= Sinergia

MC= Recuperabilidad

EF= Efecto

AC= Acumulación

RV= Reversibilidad

PR= Periodicidad

Una vez que se calculó la importancia del impacto utilizando la expresión anterior, se clasificó la relevancia de la siguiente manera:

Valores de importancia para la caracterización de los impactos.

Valor de importancia	Relevancia del impacto	Caracterización
<25	Irrelevante /compatible	I
25 a 50	Moderado	M
51 a 75	Severo	S
>75	Crítico	C

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Posteriormente la evaluación de los impactos ambientales, se realizó con la matriz de Leopold, ya que esta permite identificar los impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto.

Se puede definir una matriz como un conjunto de elementos ordenados en filas y columnas. La matriz de Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental, y se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. Dicha matriz sirve para evaluar los impactos ambientales, ya sean positivos o negativos, basado en su magnitud, importancia, extensión, duración y reversibilidad, durante las fases de construcción, operación y cierre de un proyecto. El sistema consiste en un cuadro de doble entrada (matriz) en el que se disponen como fila los factores ambientales que pueden ser afectados (por ejemplo: aire, agua, suelo) y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos (por ejemplo: movimiento de tierras, ruido, polvo).

La matriz de Leopold se realizó para cada una de las etapas del proyecto, indicando los componentes ambientales, los impactos identificados, sus atributos de caracterización y la valorización.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Tabla 20. . Matriz de Leopold para la etapa de preparación del sitio

Significancia	Atributos	Naturaleza	Extensión (EX)				Persistencia (PE)		Sinergia (SI)		Efecto (EF)		Recuperabilidad (MC)			Intensidad (IN)			Momento (MO)			Reversibilidad (RV)		Acumulación (AC)			Periodicidad (PR)		Importancia								
			Adverso (-)	Benéfico (+)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (8)	Crítica (+8)	<1 año-fugaz (1)	1 a 10 años-temporal (2)	>10 años-permanente (4)	Sin sinergismo (1)	Sinergia moderada (2)	Altamente sinérgico (4)	Secundario (1)	Directo o primario (4)	Totamente recuperable (1)	Recuperable de manera inmediata	Recuperación parcial y mitigable	Irrecuperable (8)	Afectación mínima (1)	Afectación media (2)	Afectación alta (4)	Afectación muy alta (8)	Destrucción total (12)	Largo, más de 5 años (1)	Medio plazo, 1 a 5 años (2)	<1 año-inmediato (4)	Crítico + 4	Corto plazo (1)	Mediano plazo (2)	Irreversible (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)	Irregular o discontinuo (1)	Periódico (2)
Atmosfera	Impactos ambientales sobre:	(-)	1				2		1		1		1			1			1			1		1			14		1								
			1				2		1		1		1			1			1			1		1			14		1								
Suelo		(-)	1				2		1		1		1			1			1			1		1			14		1								
			1				2		1		1		1			1			1			1		1			14		1								
Fauna		(-)	1				2		1		1		1			1			1			1		1			14		1								
Paisaje		(-)	1				2		1		1		1			1			1			1		1			14		1								
Socioeconómico		(+)	1				2		2		1		1			1			2			1		2			17		1								

Tabla 21 Matriz de Leopold para la etapa de operación y mantenimiento

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Significancia:	Naturaleza	Extensión (EX)	Persistencia (PE)	Sinergia (SI)	Efecto (EF)	Recuperabilidad (MC)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Reversibilidad (RV)	Acumulación (AC)	Periodicidad (PR)	Importancia		
												I	Categoría	
<25 Irrelevante (I)	Atributos	Adverso (-) Benéfico (+)	Puntual (1) Parcial (2) Extenso (4) Total (8) Crítica (+8)	<1 año-flesez (1) 1 a 10 años-temporal (2) >10 años- permanente (4)	Sin. sinergismo (1) Sinergia moderada (2) Altamente sinérgico (4)	Secundario (1) Directo o primario (4)	Totalmente recuperable (1) Recuperable de manera inmediata (2) Recuperación parcial y mitigable (4) Irrecuperable (8)	Afectación mínima (1) Afectación media (2) Afectación alta (4) Afectación muy alta (8) Destrucción total (12)	Largo. más de 5 años (1) Medio plazo. 1 a 5 años (2) <1 año-inmediato (4) Crítico +4	Corto plazo (1) Mediano plazo (2) Irreversible (4) Simple (1) Acumulativo (4)	Irregular o discontinuo (1) Periódico (2) Continuo (4)	I = + (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	14	Categoría
25-50 Moderado (M)														
51-75 Severo (S)														
>75 Crítico (C)														
Impactos ambientales sobre:														
Atmosfera	Emisión de partículas de CO2	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	1	
	Emisión de partículas de polvo	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	1	
	Generación de ruido	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	1	
Suelo	Modificación de la calidad del suelo	(-)	1	2	1	4	1	1	1	1	1	17	1	
	Modificación de las características	(-)	1	2	1	4	1	1	1	1	1	17	1	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	ísticas físicoquímicas (textura, porosidad, pH)													
Agua	Contaminación de aguas superficiales (cauce)	(-)	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	17	I
	Perturbación del cauce	(-)	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	17	I
	Azolve del cauce	(-)	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	17	I
	Modificación de la calidad de aguas subterráneas	(-)	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	17	I
Fauna	Perturbación de hábitats naturales	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14	I
Paisaje	Calidad escénica	(-)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14	I
Socioeconómico	Bienestar social	(+)	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	17	I

b) Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Lista de chequeo

Las listas de chequeo sirven para elaborar un primer diagnóstico ambiental permitiendo la identificación de impactos, organizando la información obtenida e identificando las relaciones causales. Por lo tanto, la principal ventaja de utilizar la lista de chequeo, es que obliga a representar de manera sistemática el conjunto de impactos que se pueden producir y permite obtener una lista concisa de sus efectos.

Matriz Conesa

La Matriz de Vicente Conesa Fernandez Vitora, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas, siendo esta una metodología cuantitativa, ya que a través de 10 parámetros evalúa la importancia de cada elemento en relación con las actividades del proyecto. La principal ventaja que presenta es que puede ser modificada fácilmente para hacerlas más apropiadas a un proyecto en particular, convirtiéndose así en una ayuda estructurada para establecer los componentes y factores ambientales a considerar en la evaluación de impacto ambiental. (Conesa, 2010).

Matriz de Leopold modificada:

La matriz de Leopold es el modelo más utilizado, y consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos. La ventaja de esta matriz radica en la manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, e identificar aquéllos que se consideren mayores.

Para seleccionar la metodología, los criterios que se tomaron en cuenta fueron la magnitud del proyecto y los impactos asociados al mismo, la metodología seleccionada para elaborar la evaluación permitió identificar y evaluar los impactos ambientales mediante modelos cualitativos y cuantitativos ya que ambos se complementaron. Los métodos matriciales utilizados mostraron las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, para cada una de las etapas.

De esta manera, se obtuvo que:

- En todas sus etapas, el proyecto causa impactos de tipo Irrelevantes.
- Debido a la naturaleza del proyecto, en la etapa de operación y mantenimiento, los componentes que tendrán mayor impacto serán el suelo y el agua.

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

A continuación se describen las medidas de prevención, mitigación o correctivas, para los impactos previamente identificados

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

Factor ambiental atmósfera			
Etapas	Actividades del proyecto	Impactos generados	Descripción de las medidas aplicables
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio. • Operación y mantenimiento • Post-Operación 	Mantenimiento de las vías de acceso.	Emisión de partículas suspendidas (polvo). Generación de ruido. Emisión de partículas de CO2.	<ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria se someterá a rutinas de mantenimiento preventivo y de verificación, con el fin de asegurarse de que operen en óptimas condiciones, para evitar el consumo excesivo de combustible y emisiones a la atmósfera. • Se evitará el exceso de generación de polvos, si es necesario se humedecerá el área de trabajo previamente. • Se hará un buen manejo y almacenamiento de los materiales, para evitar que estos sean fuentes emisoras de polvos. • Se establecerá un horario específico de operaciones.
	Extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña.		
	Carga del material pétreo en los camiones de volteo.		
	Transporte del material al área de almacenamiento.		
	Almacenamiento.		

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Factor ambiental suelo			
Etapas	Actividades del proyecto	Impactos generados	Descripción de las medidas aplicables
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio • Operación y mantenimiento • Post-Operación 	Mantenimiento de las vías de acceso.	Remoción de suelo. Erosión. Modificación de la calidad del suelo. Modificación de las características fisicoquímicas (textura, porosidad, pH, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la extracción el operador respetará los límites establecidos para el banco de material, y se ajustará al volumen de material pétreo calculado por año (198.3 m³) • El transporte del material pétreo solo se realizará en las vías de acceso establecidas para el tránsito de vehículos pesados. • Las actividades de extracción se realizarán únicamente en época de estiaje (de enero a abril y de noviembre a diciembre). • Se realizarán actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y la estabilización de taludes, estableciendo represas de control de azolves para reducir la erosión, utilizando materiales disponibles localmente para su construcción. • Se conformarán bordos aguas arriba, con los materiales que se dispongan del banco, esto con la finalidad de reducir los procesos erosivos.
	Extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña.		
	Carga del material pétreo en los camiones de volteo.		
	Transporte del material al área de almacenamiento.		
	Almacenamiento.		

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Factor ambiental agua			
Etapas	Actividades del proyecto	Impactos generados	Descripción de las medidas aplicables
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio • Operación y mantenimiento • Post-Operación 	Contratación de personal operativo.	<p>Contaminación de aguas superficiales.</p> <p>Perturbación y azolve del cauce.</p> <p>Modificación de la calidad de aguas subterráneas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán contenedores (cerrados) de plástico para depositar los residuos sólidos, los cuales serán retirados de manera periódica para ser transportados al servicio de recolección de basura del Municipio. • No se realizarán reparaciones o mantenimiento de maquinaria sobre el lecho del cauce, el proveedor del servicio será responsable del mantenimiento el cual se dará en talleres mecánicos de la localidad. • No se almacenará o dispondrá el material pétreo sobre el lecho del cauce del río. • Se realizarán actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y la estabilización de taludes, estableciendo represas de control de azolves que eviten la afectación de la calidad del agua. • Las actividades de extracción se realizarán únicamente en época de estiaje (de enero a abril y de noviembre a diciembre). • Durante la extracción el operador respetará los límites establecidos para el banco de material, y se ajustará al volumen de material pétreo calculado por año (198.3 m³).
	Mantenimiento de las vías de acceso.		
	Extracción de material pétreo de río (arena y grava) en greña.		
	Mantenimiento de maquinaria.		

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Factor ambiental fauna			
Etapa	Actividad	Impactos generados	Descripción de las medidas aplicables
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio • Operación y mantenimiento • Post-Operación 	Mantenimiento de las vías de acceso.	Perturbación en hábitats naturales.	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá al personal la captura extracción y uso de ejemplares, partes o derivados de la vida silvestre para consumo directo o venta, de lo contrario se les implementarán las sanciones correspondientes y serán reportados ante las autoridades competentes. • Se permitirá el desplazamiento de los individuos que se llegaran a encontrar, hacia las áreas aledañas. • Se colocarán señalizaciones con información de protección a la fauna silvestre, tanto en el área del proyecto como en las zonas aledañas. • Se establecerá un horario específico de operaciones. • Se establecerán velocidades máximas de circulación de la maquinaria.
	Delimitación del banco de material.		
	Transporte del material al área de almacenamiento.		
	Almacenamiento.		

Factor ambiental paisaje			
Etapa	Actividad	Impactos generados	Descripción de las medidas aplicables
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio • Operación y mantenimiento • Post-Operación 	Extracción de material pétreo	Calidad visual y estética del paisaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el área delimitada del banco de material, sin invadir más superficie innecesaria. • No se eliminará vegetación que se encuentre fuera del área del sitio, para evitar alteración es su estructura horizontal y vertical.
		Interacciones ecológicas	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Factor Socioeconómico			
Etapa	Actividad	Impactos generados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio • Operación y mantenimiento • Post-Operación 	Contratación de personal operativo.	Generación de empleos. Incremento de economía local. Bienestar social.	<ul style="list-style-type: none"> • Se contratará personal capacitado. • Se priorizará la contratación del personal del proyecto dentro de la localidad de San Pedro Yodoyuxi. • Será una fuente de empleos directos e indirectos lo cual beneficiará a la economía local y brindará una mejoría en el bienestar social.

VI.2. Impactos residuales

Los impactos residuales se definen como aquellos impactos que persisten en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. Los que podrían persistir, serían aquellos impactos que carecen de medidas correctivas, los que sólo se mitigan de manera parcial o los que no alcanzan el umbral suficiente para poder aplicar alguna medida de compensación. Los impactos residuales, presentan sus efectos sobre el ambiente, dependiendo de las acciones que le dan origen.

De acuerdo con las medidas propuestas anteriormente para los impactos identificados en el Capítulo V, se considera que el proyecto causará impactos de tipo irrelevantes. Sin embargo, las modificaciones hacia los factores ambientales suelo y agua pueden ser propensos a definirse como impactos residuales, ya que la calidad del suelo ribereño podría llevar un periodo mayor a 10 años para su recuperación, lo cual también afectaría la calidad del agua superficial y subterránea. Para dichos efectos se proponen las medidas de mitigación como la estabilización de taludes y el encauzamiento del arroyo lo cual traerá a largo plazo, un impacto residual positivo, ya que se espera disminuir la degradación del suelo y aumentar la calidad del agua.

VII. Pronóstico ambiental y en su caso, evaluación de alternativas

VII.1. Pronóstico del escenario

El pronóstico ambiental del escenario en el Sistema Ambiental (SA), considera tres situaciones: el escenario sin proyecto, el escenario con proyecto sin incorporar las medidas propuestas, y el escenario con proyecto incorporando las medidas propuestas.

Tabla 23. Pronóstico de los distintos escenarios ambientales.

Factores ambientales	Sin proyecto	Con proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y con medidas de mitigación
Aire	<p>La región se ve ampliamente favorecida gracias a las condiciones climatológicas prevalcientes, como son la presencia de vientos que contribuyen a la dispersión de contaminantes gaseosos y partículas sólidas.</p>	<p>Básicamente las emisiones a la atmosfera generadas durante las distintas etapas del proyecto serán provenientes de la operación de la maquinaria. Al momento de realizar la extracción del material pétreo, y durante su transporte en la maquinaria, se prevé la generación de polvos y partículas.</p>	<p>Las emisiones no serán significativas ya que se respetaran los horarios específicos de trabajo.</p> <p>Cabe destacar que estas emisiones, estarán localizadas de manera temporal, y que la maquinaria se someterá a un mantenimiento mecánico para asegurar que se trabajará con maquinaria en óptimas condiciones y que estas no rebasarán los límites máximos permisibles por las NOM aplicables.</p> <p>La generación de polvos y partículas será de baja intensidad, ya que para reducir su generación se procurará humedecer el suelo antes de iniciar las actividades.</p> <p>Cuando se concluya el proyecto, la calidad del aire mejorará, al ya no existir fuentes de emisiones y generadoras de polvo que contaminen la atmósfera. Se hará un manejo integral de residuos sólidos y líquidos, lo cual evitará alguna contaminación en el suelo y</p>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

			pueda existir infiltración que pueda contaminar el agua subterránea.
Suelo	<p>Actualmente la región posee abundancia de rocas ígneas sedimentarias y metamórficas. En la periferia del municipio de Huajuapán de León se encuentran formaciones de taludes de material poco consolidado, y en la porción baja se presentan áreas con erosión debido a la presencia de Leptosoles y Cambisoles, suelos susceptibles a la erosión.</p>	<p>El factor suelo sería afectado por la extracción de material pétreo de río incrementando la erosión hídrica y la degradación del suelo. Sin un control en el mantenimiento de la maquinaria, se incrementa la susceptibilidad del suelo a la contaminación por residuos peligrosos.</p>	<p>Particularmente para el proyecto se hará un manejo integral de residuos sólidos, lo cual evitará la contaminación en el suelo, se realizarán actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilidad de taludes y construcción de bordos, actividades de extracción únicamente en época de estiaje y mantenimiento preventivo de la maquinaria. De esta manera, una vez ejecutado el proyecto y realizadas las actividades de mitigación se espera una recuperación a largo plazo del suelo.</p>
Agua	<p>El proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica Balsas, siendo las corrientes de agua de tipo intermitente (Río Mixteco y Río Acatlán). El principal uso del acuífero Huajuapán de León es doméstico, en su territorio no se localiza distrito o unidad de riego alguna, ni tampoco se ha constituido hasta la fecha un comité técnico de aguas subterráneas.</p>	<p>Durante las distintas etapas del proyecto, se podría presentar contaminación del agua por residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos lo que afectaría directamente la calidad del agua.</p>	<p>El proyecto no afectará el área de recarga de mantos acuíferos, y la perturbación del cauce será temporal, por lo cual no habrá una modificación abrupta en su ruta. Se hará un manejo integral de residuos sólidos urbanos lo cual evitará alguna contaminación en el suelo y pueda existir infiltración que pueda contaminar el agua subterránea. Se realizarán actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y la estabilización de taludes, estableciendo represas de control de azolves que eviten la afectación de la calidad del agua.</p>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

			<p>Las actividades de extracción se realizarán únicamente en época de estiaje (de enero a abril y de noviembre a diciembre).</p> <p>La maquinaria se someterá a un mantenimiento mecánico para asegurar que se trabajará con maquinaria en óptimas condiciones y en apego con la NOM correspondiente a residuos peligrosos.</p>
Fauna	<p>El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves, ni dentro de un Área natural. Existe poca información sobre la fauna silvestre de la región.</p>	<p>La afectación se centraría principalmente por la perturbación en los hábitats naturales, al no regular las actividades en cada una de las etapas del proyecto. La afectación se presentaría en la diversidad y abundancia de especies.</p>	<p>Las especies de fauna silvestre podrán desplazarse de manera segura hacia otras zonas que sean susceptibles de ser colonizadas.</p> <p>Se evitará la extracción y sacrificio de ejemplares de fauna que pudieran encontrarse en el área de construcción.</p> <p>Se establecerá un horario específico de operaciones así como velocidades máximas de circulación de la maquinaria.</p>
Paisaje	<p>El área que ocupa el sistema ambiental tiene un valor paisajístico medio, debido a que se trata en mayor parte de vegetación secundaria derivado de la actividad antropogénica.</p>	<p>El paisaje circundante no ejercería influencia en la calidad del conjunto, al no regular las actividades en cada una de las etapas del proyecto, afectando de manera directa e indirecta los elementos del paisaje como su calidad visual y aumento de fragilidad.</p>	<p>Se hará un manejo integral de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Se dará mantenimiento mecánico a la maquinaria.</p> <p>Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.</p>
Socioeconómico	<p>En términos socioeconómicos, el 10.4% de la población carece de calidad y espacios en la vivienda y el 18.7% carece de servicios básicos en</p>	<p>El factor socioeconómico, recaería en la contratación de mano de obra sin capacitación, lo cual afectaría significativamente el entorno.</p>	<p>A partir del escenario actual, la inserción del proyecto contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual.</p>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	la vivienda, de acuerdo a los indicadores de carencias sociales en el municipio.		
--	--	--	--

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Objetivo: tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para prevenir, mitigar o compensar los impactos derivados por el desarrollo del proyecto.

Tabla 24. Programa de vigilancia ambiental.

Impacto	Medidas	Etapas del proyecto			Supervisión y cumplimiento
		PS	OyM	P-O	
Emisión de contaminantes y generación de ruido	Mantenimiento mecánico de la maquinaria. Respetar horarios específicos de atención. Se humedecerá el área de trabajo previo a las actividades, esto para disminuir la generación de polvo.	x	x	x	Memoria fotográfica. Bitácora de revisiones y mantenimiento mecánico. Vigilar el cumplimiento de las NOM.
Generación de RSU	Se colocarán contenedores cerrados para depositar los RSU que pudieran generarse en el área del proyecto, su recolección se hará de manera periódica para una posterior disposición final en el relleno sanitario municipal.	x	x	x	Memoria fotográfica. Presencia/ausencia de RSU en el área del proyecto. Verificar el manejo integral de RSU.
Erosión hídrica y modificación de la calidad del suelo.	Se respetaran los límites establecidos de extracción para el banco de material. El transporte de material pétreo se realizará en las vías de acceso establecidas. Se colocarán contenedores cerrados para depositar los RSU.	x	x	x	Memoria fotográfica. Bitácora de extracción. Verificar el establecimiento de bordos. Pruebas de campo de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
	Las actividades de extracción se realizarán en época de estiaje.		x		
	Se construirán 4 bordos aguas arriba con los materiales disponibles.	x	x	x	

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Modificación de la calidad del agua y del régimen fluvial.	<p>Se dará mantenimiento mecánico de la maquinaria en talleres mecánicos de la localidad, evitando realizar reparaciones o mantenimiento en el cauce del arroyo.</p> <p>La extracción de material pétreo se realizará únicamente en época de estiaje, respetando los límites de volumen establecidos.</p> <p>Se establecerán represas de control de azolves que eviten la afectación de la calidad del agua.</p>	x	x	x	<p>Memoria fotográfica.</p> <p>Bitácora de extracción.</p> <p>Verificación del establecimiento de represas de control de azolves.</p> <p>Pruebas de campo de la calidad del agua.</p>
Perturbación de hábitats naturales	<p>Actividades de delimitación del área del proyecto.</p> <p>Se establecerán horarios específicos de atención. Se respetaran los límites de velocidad. De requerirlo, actividades de rescate y reubicación de fauna.</p> <p>Se colocarán señalizaciones con información sobre la protección a la fauna silvestre.</p>	x	x	x	<p>Memoria fotográfica.</p> <p>Inventario de fauna silvestre.</p>
Modificación del paisaje	<p>Se colocarán contenedores cerrados para depositar los RSU.</p> <p>Se respetará el área delimitada del banco de material.</p> <p>La extracción del material se llevará a cabo en época de estiaje.</p>	x	x	x	<p>Memoria fotográfica.</p> <p>Evaluación del paisaje.</p>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

	Se respetará el volumen de extracción de material pétreo establecido.				
	Actividades que favorezcan el encauzamiento del arroyo y estabilización de taludes.			x	
Bienestar socioeconómico	Se priorizará la contratación de personal del proyecto dentro de la localidad de San Pedro Yodoyuxi.	x	x	x	Memoria fotográfica. Entrevistas en la localidad.

*Preparación del sitio (PS), Operación y Mantenimiento (OyM) y Post-Operación (P-O).

VII.3. Conclusión

El área del proyecto, así como el sistema ambiental presentan un bajo grado de alteración. Debido a la naturaleza del proyecto, no se tienen contempladas actividades como el desmonte, ya que se cuenta con vías de acceso al banco de material, de igual forma, debido a la naturaleza del proyecto, la cubierta vegetal no se pondrá en riesgo por lo que no se llevará a cabo un cambio de uso de suelo, ya que la extracción de material pétreo se realizará directamente del cauce del arroyo Capulín en la Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi. Para este fin, se realizó la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que podría ocasionar el proyecto en sus diferentes etapas, se obtuvo que, en todas sus fases, el proyecto solamente causa impactos de tipo Irrelevantes. En la etapa de preparación del sitio y operación, los impactos que tuvieron mayor valor fueron los elementos del medio abiótico suelo y agua. Los impactos ambientales para dichos factores, son los que mayores afectaciones tendrán durante la etapa de preparación y operación del sitio, sin embargo, se ha planeado la implementación de medidas para prevenir, mitigar, y compensar los efectos, tomando en consideración dichas medidas y su correcta ejecución, el proyecto beneficiará mediante la generación de empleos tanto de forma directa como indirecta, sin poner en riesgo la biodiversidad de la región, en términos de que un ecosistema conservado, brinda servicios ecosistémicos y protección a la población que se encuentra presente en el.

VIII. Bibliografía y citas electrónicas

- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2023. *Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad*. Recuperado 11 de enero de 2023, de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2020. Subdirección General Técnica, Gerencia De Aguas Subterráneas, *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Huajuapán de León (2014), estado de Oaxaca*. Recuperado 11 de enero de 2023, de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/oaxaca/DR_2014.pdf
- Conesa, F.V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Cuarta edición. Ediciones Mundi-Prensa. <https://books.google.com.co/books?id=wa4SAQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2022. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca. Recuperado 11 de enero de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/697254/20_039_OAX_Heroica_Ciudad_de_Hujuapan_de_Le_n.pdf
- Frugone, F. 2009. Informe de paisaje y recursos escénicos. Universidad de Chile. https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/6335/CONAMA-HUM0580_v2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. *Compendio de información geográfica municipal, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca*. Recuperado 11 de enero de 2023, de http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/20/20039.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018. Guía para la definición, identificación, y delimitación del área de influencia. pp. 14-24.
- Morlans, M.C. 2009. El paisaje visual o paisaje percibido (II). Universidad Nacional De Catamarca. <http://editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/images/pdf/005-elpaisajepersibido-2.pdf>
- Muñoz P., A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural. 77, 139-156. <https://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v77n1/art11.pdf>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), 2019. Atlas de Riesgos de Peligros Naturales, Huajuapán de León, Oaxaca. 159 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2018. Estadísticas del Agua en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Recuperado 11 de Enero de 2023 de http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG). Recuperado 11 de enero 2023 de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

“Banco de extracción de material pétreo en el arroyo Capulín, localidad de Rancho Ojo de Agua, Agencia Municipal de San Pedro Yodoyuxi, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca”

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2002. Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la república mexicana a escala 1: 1000 000. SEMARNAT. México

Servicio Meteorológico Nacional. 2023. Normales climatológicas, estación climatológica 20275, Huajuapán de León. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Recuperado 11 de enero de 2023 de <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL20275.TXT>

XI. Anexos

- 1 Copia certificada de la Identificación Oficial (INE) del promovente.**
- 2 Copia certificada de la Clave Única de Registro de Población (CURP).**
- 3 Copia certificada del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente.**
- 4 Planos del proyecto (Formato digital).**
- 5 Coordenadas del proyecto (Formato digital).**
- 6 Estudio Hidrológico.**
- 7 Estudio Hidráulico.**
- 8 Cartas Temáticas.**
- 9 Matrices y Valores de evaluación (Formato digital).**



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0214/02/23.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, correo electrónico y teléfono en la página 12.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente 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.

V. Firma del titular del área.



Biól. Abraham Sánchez Martínez.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_09_2023_SIPOT_IT_2023_ART69 en la sesión concertada el 21 de abril del 2023.

Disponibles para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_09_2023_SIPOT_IT_2023_ART69.pdf