



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

## CAPITULO I

# DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

### **I.1 Proyecto**

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

Proyecto Ejecutivo de Interconexión de pozos Oriente 11 Y 17 a pozo 21 para rebombeo El Molino.

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

El Proyecto en cuestión se ubica en una zona comprendida entre las Comunidades de San Juan de Otates, La Laborcita y Duarte (para poder dar servicio de agua potable a la zona oriente de la cabecera municipal de León), dentro del Municipio de León; la zona sujeta a evaluación en este estudio (tubería en zona federal del arroyo El Juache con cruce) se ubica en la porción sur de la Comunidad de La Laborcita o en las porciones este y sureste del Fraccionamiento Puerta del Sol.

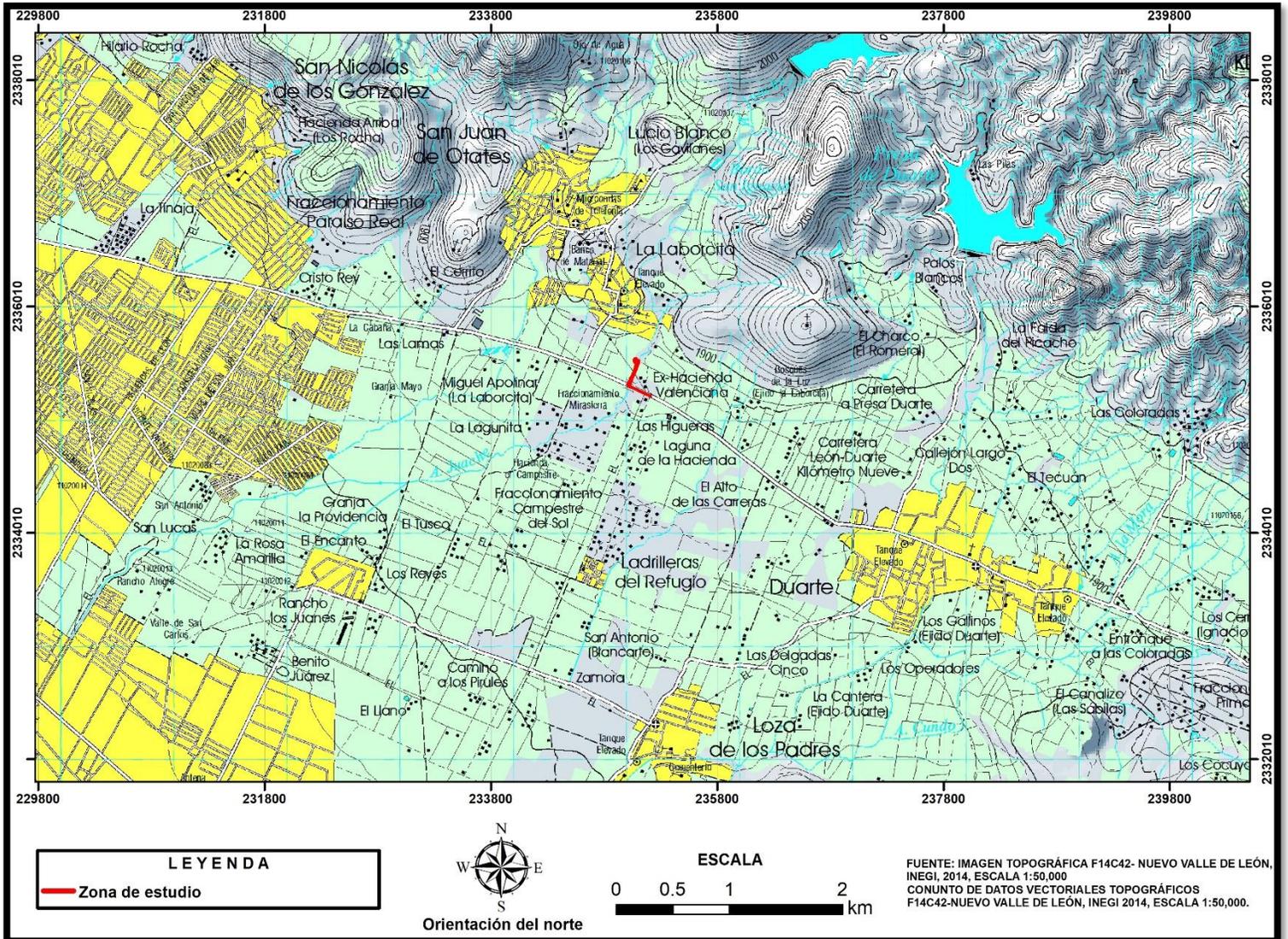
Una vía de acceso para llegar a la zona del proyecto proyectada en zona federal, partiendo de la Cabecera Municipal de León, es tomando la salida Este de la ciudad, recorriendo El Blvd. Adolfo López Mateos hasta la intersección con el Malecón del Río de Los Gómez y, en seguida tomar el inicio del Blvd. La Luz; el cual, posteriormente, se convertirá en la carretera León – Duarte tomando este nombre a la altura del Fraccionamiento Hacienda Los Otates. A partir de este punto se recorre una distancia de 3.39 km hasta el Fraccionamiento Puerta del Sol donde en su porción este se encontrará el arroyo del proyecto denominado Arroyo El Juache.

Comunidades:        Entre La Laborcita y Duarte.  
Municipio:           León  
Estado:                Guanajuato

Coordenadas generales:

101° 33' 02.38"    Longitud Oeste  
21° 05' 59.19"    Latitud Norte

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**



Carta Topográfica INEGI F14C42, 2015.

**1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

Se tiene contemplado una vida útil económica para el Proyecto de 20 años.

**1.2 Promovente**

**1.2.1 Nombre o razón social**

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León. (SAPAL).

*1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente*

SAP8203102M4

*1.2.3 Nombre y cargo del representante legal*

Ing. Nashira Barriga Moreno  
REPRESENTANTE LEGAL

*1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal*

[REDACTED]

*1.3 Responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental*

*1.3.1 Nombre o razón social del responsable técnico de la Manifestación*

[REDACTED]

*1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes y Cédula Profesional*

[REDACTED]

*1.3.3 Dirección del responsable técnico de la Manifestación de Impacto Ambiental*

Berriozábal No. 26  
Aldama, Municipio de Irapuato, Gto.  
C.P. 36810

[REDACTED]

## CAPÍTULO II

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## **II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

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

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

SAPAL pretende realizar el proyecto de Interconexión de pozos Oriente 11 y 17 a pozo 21 para rebombeo El Molino, debido a puntos principales:

- En épocas de estiaje el sistema de abastecimiento Oriente de León no alcanza a suministrar el vital líquido por lo que el sistema de agua potable se ha dado a la tarea de encontrar nuevas fuentes para subsanar el consumo.
- Actualmente el pozo # 11 Oriente se encuentra parado.
- El pozo #17 Oriente se encuentra operando y enviando el agua a la batería de pozos que viene por el camino a Duarte, pero no satisface la demanda, y la válvula contra golpe de ariete no se encuentra operando.

SAPAL se ha dado a la tarea de realizar estudios para poner en funcionamiento estos dos pozos fuera de la mancha urbana para satisfacer la demanda de agua potable en la zona Oriente de la ciudad de León.

#### **Solución propuesta:**

En vista de la situación anterior, se presenta el presente proyecto de interconexión bajo las siguientes consideraciones:

- ❖ Realizar la combinación con una batería de pozos para poder combinar el agua y pueda ser apta para el consumo humano.
- ❖ Se recomienda calibrar y dejar abierta la válvula de seccionamiento para que funcione adecuadamente el sistema completo en el pozo #17.
- ❖ Se sacarán 22.37 L/s para el pozo # 11 y 15.10 L/s para el pozo # 17.
- ❖ Se dejarán los mismos equipos de bombeo y solo se realizará una revisión al equipo existente para verificar que todo funcione adecuadamente.
- ❖ Se considerará el uso de tuberías de PVC C-900 de 10" de diámetro RD-25 y RD-26 en los diferentes tramos de proyecto.
- ❖ Se realizará un cruce aéreo de arroyo en la zona federal del Arroyo Juache, del cruce 12 al 13.

Para la instalación de la tubería requerida en base a lo proyectado, resultó necesario colocar una parte de tubería de conducción dentro de zona federal del Arroyo El Juache. Siendo necesario realizar trazo marginal y un cruce de tubería por dicho cuerpo de agua, en forma aérea por encima de dicho arroyo.

En este tenor, el trazo propuesto para la construcción y alojamiento de la tubería de agua potable cruzando el arroyo Juache (zona federal) se encuentran bajo la Administración de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), por lo que se realizará la descripción de las actividades para instalar la tubería, así como los posibles impactos a generar y medidas de mitigación a llevar a cabo, dentro de este estudio.

Por tanto, para que la obra se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, es necesario contar con la concesión emitida por la CONAGUA para la construcción y paso de obra civil dentro de la zona federal; para lo cual, tal y como se indica en el formato de trámite **CNA -01- 006 (ocupación de terrenos y zona federal)** para la concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua, se solicita como requisito indispensable la Autorización de Impacto Ambiental emitido por la SEMARNAT para el otorgamiento de la citada concesión.

Por tal motivo, para dar cabal cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y a la Ley de Aguas Nacionales, el proceso para la obtención de la concesión para la construcción y paso de obra civil de agua potable del proyecto (tramo en evaluación) dentro de la zona federal del arroyo Juache queda sujeto al proceso de evaluación y autorización de impacto ambiental.

El resto de tubería de conducción de Agua Potable, no requiere someterse a Evaluación de impacto ambiental por encontrarse desregulado de dicha evaluación, estando en zonas sin afectación de vegetación arbórea y fuera de cualquier zona federal.

Los principales beneficios al realizar la construcción de este Proyecto son:

- a) Satisfacer la demanda de agua potable a la población de la zona Oriente de León.
- b) Suministrar el recurso al 100% en época de estiaje.
- c) Generación de empleos (temporales principalmente).

En cuanto a los objetivos se tienen los siguientes:

- a) Mitigar y compensar los impactos que se pudieran causar al medio ambiente por la realización del Proyecto.
- b) Proporcionar agua potable apta para consumo humano.
- c) Utilizar infraestructura hidráulica existente que esté en buen estado, para evitar gastos innecesarios que encarezcan el costo de inversión de la obra.
- d) Cumplir y hacer cumplir las Leyes, lineamientos, Reglamentos, Normas y Programas, de las diversas autoridades, aplicables al presente Proyecto.
- e) Evitar el deterioro ambiental.
- f) Proteger el cauce del arroyo Juache que se ubica en la zona del proyecto en evaluación, evitando su contaminación, azolve y la modificación de su cauce.

- g) Mejorar el estilo y calidad de vida de los habitantes de la zona de la cabecera municipal a beneficiar.
- h) Cumplir todas las medidas de prevención y mitigación que se señalen en este estudio y las señaladas por la SEMARNAT en el resolutivo de autorización de impacto ambiental emitido.

### **II.1.2 Selección del sitio**

#### Criterios técnicos

La ubicación del trazo de proyecto a ser evaluado en esta manifiestación, se basó primordialmente en la distribución de las viviendas de la zona contemplada.

#### Criterios Ambientales

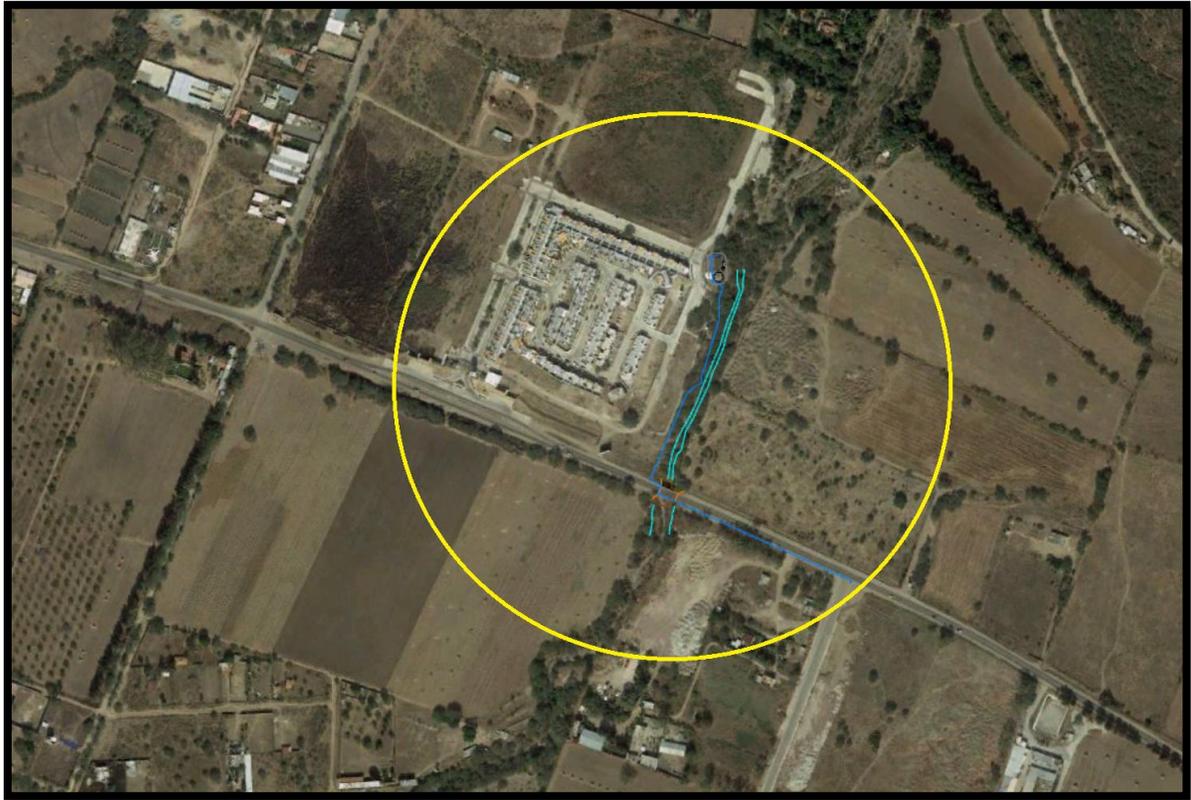
Se buscó que la colocación de la tubería de agua potable que sería alojada dentro de zona federal con su cruce contemplado, dañara lo menos posible la vegetación de importancia existente en las colindancias. Es importante destacar, que no habrá afectación de ningún tipo de vegetación arbórea por los trazos del proyecto en evaluación dentro de zona federal, únicamente algo de jara, algunos huizaches y hierbas de época de lluvia.

#### Criterios sociales

Finalmente, socialmente hablando, la decisión de realizar los trazos proyectados en evaluación, fue el de proveer agua potable a toda la población de la zona a beneficiar, con la intención de disminuir el índice de marginación y rezago social en dichas viviendas.

### **II.1.3 Ubicación física del proyecto**

El Proyecto en cuestión se ubica en una zona comprendida entre las Comunidades de San Juan de Otates, La Laborcita y Duarte (para poder dar servicio de agua potable a la zona oriente de la cabecera municipal de León), dentro del Municipio de León; la zona sujeta a evaluación en este estudio (tubería en zona federal del arroyo El Juache con cruce) se ubica en la porción sur de la Comunidad de La Laborcita o en las porciones este y sureste del Fraccionamiento Puerta del Sol.



**Vista general de la zona donde se ubicará el proyecto, observándose predios agrícolas y un Fraccionamiento como lo más característico de la zona**

A continuación, se presentan las coordenadas UTM de los elementos contemplados en la presente evaluación (trazos de tubería con incidencia en zona federal del Arroyo El Juache del proyecto).

**Coordenadas de ubicación de los cruceros relacionados con los trazos con incidencia en zona federal:**

TUBERIA AGUA POTABLE		
COORDENADAS UTM		

CRUCEROS	ESTE	NORTE
----------	------	-------

1	235079.28	2335544.97
1a	235072.33	2335543.52
2	235073.16	2335539.03
3	235074.61	2335519.01
4	235084.51	2335513.49
5	235080.74	2335502.57
6	235079.87	2335480.45
7	235064.10	2335431.55

TUBERÍA AGUA POTABLE		
COORDENADAS GEOGRAFICAS		

CRUCEROS	ESTE	NORTE
----------	------	-------

1	101°33'0.60"	21° 6'6.71"
1a	101°33'0.84"	21° 6'6.67"
2	101°33'0.81"	21° 6'6.52"
3	101°33'0.74"	21° 6'5.87"
4	101°33'0.40"	21° 6'5.69"
5	101°33'0.53"	21° 6'5.34"
6	101°33'0.54"	21° 6'4.62"
7	101°33'1.06"	21° 6'3.02"

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

8	235060.76	2335424.90
8a	235061.36	2335418.06
9	235053.42	2335414.22
10	235045.82	2335407.11
11	235007.62	2335322.33
12	235018.79	2335317.13
13	235015.05	2335308.34
14	235034.16	2335300.09
15	235207.39	2335218.21

8	101°33'1.17"	21° 6'2.80"
8a	101°33'1.15"	21° 6'2.58"
9	101°33'1.42"	21° 6'2.45"
10	101°33'1.68"	21° 6'2.22"
11	101°33'2.96"	21° 5'59.45"
12	101°33'2.56"	21° 5'59.28"
13	101°33'2.69"	21° 5'58.99"
14	101°33'2.02"	21° 5'58.73"
15	101°32'55.98"	21° 5'56.16"



Esquema ilustrativo de los trazos de tuberías con incidencia en zona federal (color azul). La tubería será colocada por linderos de del arroyo entre dos cercados existentes, sin implicar el retiro de vegetación de importancia. (En capítulo VIII se presenta evidencia fotográfica de dichos trazos)

Colindancias:

Trazo en zona federal:

En las colindancias inmediatas a la zona del tendido de tuberías en zona federal se ubican predios particulares agrícolas, un Fraccionamiento y predios particulares sin uso evidente.

**II.1.4 Inversión requerida**

Para la realización completa del Proyecto de Agua potable integral, la Inversión requerida será de \$8, 000,000.00 (Ocho millones de pesos 00/100M.N.) aproximadamente.

Periodo de recuperación de capital:

En la obra pública este concepto no se aplica, pues la obra no se considera como una inversión que origine ganancias económicas, todo lo contrario, es una obra de infraestructura hidráulica con sentido social, por lo que no se considera la recuperación del capital.

**Costos de las medidas de mitigación**

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIOS			TOTAL
		Unitario (Pesos)	Frecuencia del gasto	Tiempo a considerar	
Contratación de Letrinas Portátiles	1 unidad	1, 500	Mensual	24 meses	36, 000
Contenedores de residuos sólidos	4 unidades	400	Único	24 meses	1600
Lonas plásticas para protección de cubierta vegetal	4 unidades	250	Único	24 meses	1000
Equipo de seguridad (personal, seguridad vial y primeros auxilios)	1 paquete integral	5300	Único	24 meses	5300
Señalización general de almacén de materiales e insumos	1 paquete integral	500	Único	24 meses	500
Recolección de basura	Municipio	0.00	gratuito	24 meses	0.00
<b>Total</b>					<b>44,400</b>

**II.1.5.- Dimensiones del Proyecto:**

La presente Manifestación de impacto ambiental, realiza el análisis de los tramos de tubería que irá dentro de la zona federal (que es de 10m) del Arroyo El Juache (con el cruce a realizar en dicho cuerpo de agua).

**“PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.”**

De los componentes contemplados en el proyecto, solo una parte de la línea de conducción estará ocupando la zona federal del Arroyo El Juache.

Del total de la tubería de agua potable de la línea de conducción del proyecto, la longitud que irá dentro de la zona federal del Arroyo El Juache (incluyendo cruce) será:

TRAMO DEL PROYECTO	Longitud total del tramo (m)	Dentro de zona federal (m)	Fuera de zona federal (m)
<b>ARROYO EL JUACHE</b>			
TRAMO DEL CRUCERO 3, AL CRUCERO 4	11.34	5.97	5.37
TRAMO DESDE EL CRUCERO 4, AL CRUCERO 11	211.60	211.60	-----
TRAMO DEL CRUCERO 11, AL CRUCERO 12	12.37	12.37	-----
TRAMO DEL CRUCERO 12, AL CRUCERO 13	9.65	9.65	-----
TRAMO DEL CRUCERO 13, AL CRUCERO 14	20.87	20.87	-----
TRAMO DEL CRUCERO 14, AL CRUCERO 15	191.56	9.32	182.24
<i>Longitud en zona federal del Arroyo El Juache</i>		<b>269.78</b>	
<b>LONGITUD TOTAL DENTRO DE ZONA FEDERAL DE LA TUBERÍA DEL PROYECTO</b>		<b>269.78</b>	

**Línea de conducción de proyecto:** esta línea de agua será construida con tubería de PVC de 10” y de acero de 6” de diámetro.

Su instalación será en su inmensa mayoría subterránea con excavación, siendo solo una pequeña porción de 29.65m en forma aérea en la zona del cruce contemplado que no requerirá excavación. Con lo anterior, de los 269.78m totales en zona federal, solo 239.13m requerirán excavación para apertura de zanja, con afectación de una superficie de suelo de **191.304 m<sup>2</sup>**.

Tubería de línea de alimentación en zona federal				
Longitud total dentro de zona federal (mts)	Longitud dentro de zona federal sin excavación, en forma aérea (mts)	Longitud dentro de zona federal con excavación (mts)	Ancho de afectación por apertura de zanja para excavación y movimiento de tierra (mts)	Superficie de suelo a afectar (m <sup>2</sup> )*
269.78	29.65	239.13	0.80	191.304

\*La superficie de suelo a afectar es producto de la longitud en zona federal con excavación y el ancho de afectación contemplado por la apertura de zanja y movimiento de tierras.

NOTA: El área de suelo a afectar dentro de la zona federal del arroyo El Juache será de 191.304m<sup>2</sup>, (considerando un ancho de afectación de 0.80m correspondiente a la apertura de zanja y movimientos de tierra para la instalación de la tubería en evaluación del proyecto en forma subterránea), sin contabilizar los 29.65m de tubería que irá aérea (sin afectación de suelo) ya que no habrá excavación en esa longitud de tubería al ir soportada en la zona del puente existente por donde pasa el arroyo al cruzar.

Superficie para el proyecto y a afectar con respecto a la cobertura vegetal:

El área de suelo a afectar o impactar por la instalación de tubería del proyecto en zona federal son 191.304m<sup>2</sup>, de toda esa área, no habrá afectación de ningún tipo de vegetación de importancia o arbórea, al pasar la tubería en los tramos con excavación por linderos del arroyo, desprovistos de vegetación importante, afectando únicamente algo de jara, huizache arbustivo y hierbas de época de lluvia que se ubican en dichos tramos del trazo de la tubería en zona federal.

Tipo de infraestructura	Superficie de suelo orgánico con vegetación herbácea o arbustiva a afectar (m <sup>2</sup> )	Observaciones
Tubería de línea de conducción	191.304	La tubería se colocará en linderos del arroyo con excavaciones en zonas de suelo que no presentan vegetación de importancia o arbórea a retirar, solo arbustiva y herbácea.
<b>Total</b>	<b>191.304</b>	

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

**Uso potencial de suelo:**

Uso potencial de suelo en base al INEGI: el uso de suelo en el área delimitada del Proyecto es de uso agrícola en su mayoría y de Asentamiento humano en una minoría.

Usos de la zona en base al PEDUOET: según el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato, la zona del proyecto está dentro de una zona de Aprovechamiento sustentable para crecimiento urbano.

En cuanto al uso actual de suelo en la zona del proyecto en evaluación, en el caso del trazo por zona federal, es un suelo que corresponde a linderos colindantes con los bordos del Arroyo Juache y algunas zonas agrícolas. En su recorrido por zona federal pasa por las cercanías de los bordos de dicho arroyo sin afectar ningún tipo de vegetación de importancia, solo el retiro de vegetación arbustiva (huizaches y jara)

herbácea (grama, maleza y pasto) en la zona de la tubería que irá en forma subterránea con excavación manual.

### **USO DE SUELO EN LAS COLINDANCIAS:**

#### Trazo en zona federal:

En las colindancias inmediatas a la zona del tendido de tuberías en zona federal se ubican predios particulares agrícolas, un Fraccionamiento y predios particulares sin uso evidente.

#### **Usos de cuerpos de agua:**

**Arroyo El Juache:** Esta es una corriente de agua con ocupación de su zona federal por la infraestructura del proyecto, ubicado dentro de la zona en evaluación, contemplando la realización de un cruce aéreo que se adosara a un puente existente entre los cruceros # 12 y 14.

- Sus aguas (cuando llega a tener abundante en su cauce) son usadas para riego agrícola.

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

Se cuenta en la zona del proyecto con los servicios básicos necesarios (en vista de estar cerca de la mancha urbana, la cual cuenta con esos servicios).

De la misma cobertura de esos servicios que hay en la zona se utilizará para proporcionar los servicios que se requieran en la zona del proyecto.

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

El presente proyecto es de tipo lineal y queda integrado con tubería de PVC y de acero con diámetros variables, para las líneas de interconexión del proyecto.

El proyecto consiste en:

- Realizar la combinación con una batería de pozos para poder combinar el agua y pueda ser apta para el consumo humano.
- Se recomienda calibrar y dejar abierta la válvula de seccionamiento para que funcione adecuadamente el sistema completo en el pozo #17.
- Se sacarán 22.37 L/s para el pozo # 11 y 15.10 L/s para el pozo # 17.
- Se dejarán los mismos equipos de bombeo y solo se realizará una revisión al equipo existente para verificar que todo funcione adecuadamente.
- Se considerará el uso de tuberías de PVC C-900 de 10” de diámetro RD-25 y RD-26 en los diferentes tramos de proyecto.

- Se realizará un cruce aéreo de arroyo en la zona federal del Arroyo Juache, del cruce 12 al 13, con tubería de acero de 6”.

El proyecto de interconexión comprende los siguientes elementos nuevos:

Tipo de infraestructura	Infraestructura Nueva	Material de Tubería	Longitud (metros)	Diámetro (pulgadas)
Línea de conducción	X	PVC y Acero		10” y 6” respectivamente

De la totalidad de infraestructura nueva contemplada, la única que le corresponde someterse a evaluación en el presente estudio será la infraestructura con incidencia u ocupación en zona federal; el resto de infraestructura fuera de cualquier zona federal no requiere someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental al encontrarse desregulado.

Al respecto, solo una parte de la tubería de la línea de alimentación estará ocupando zona federal del arroyo Juache; la longitud de dicha tubería con incidencia dentro de la zona federal de 269.78 m.

En este caso la longitud de tubería dentro de la zona federal del arroyo Juache, irá adosada al puente y corresponde al cruce contemplado con una longitud de 29.65m, sin requerir excavación para el tendido de tubería en dicho cruce.

Dentro de los tramos en evaluación en el presente estudio, dentro de zona federal, se tienen contemplado 1 cruce de arroyo, del cual se describen a continuación sus características:

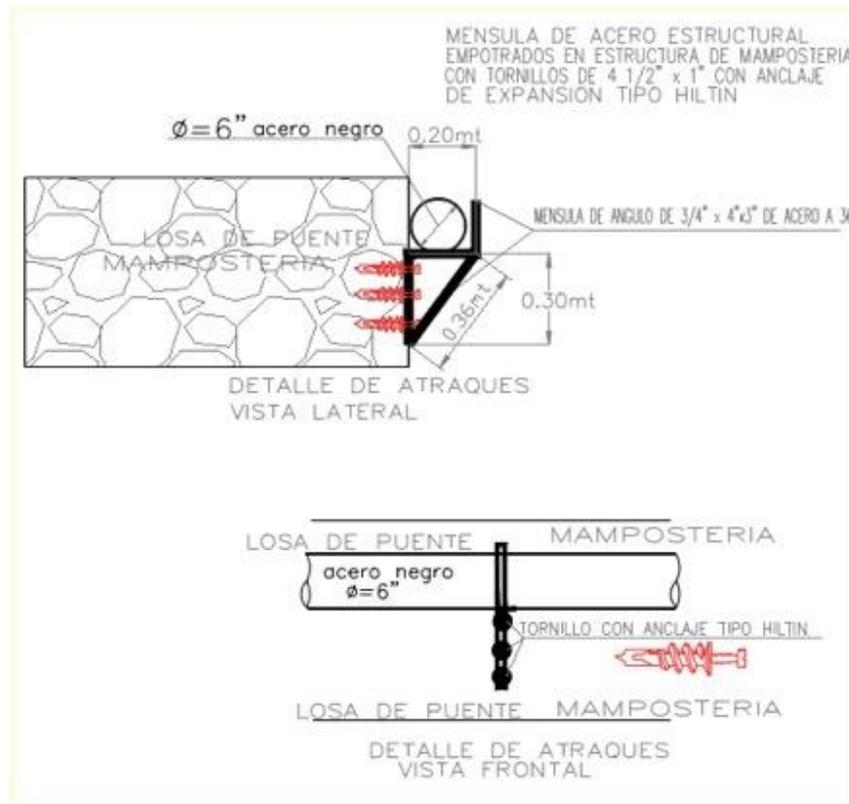
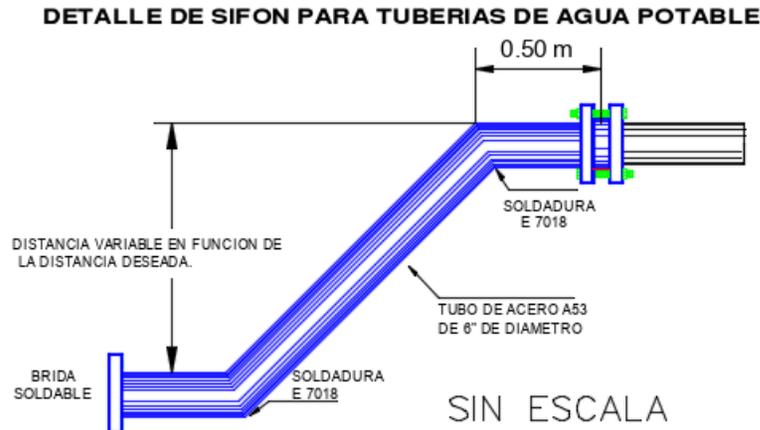
Cruce de arroyo:

Cruce 1: contemplado de acero de 6” entre los cruceros 13 y 14, en una longitud de 20.87; será un cruce aéreo sobre el arroyo Juache sin afectación de vegetación por su realización.

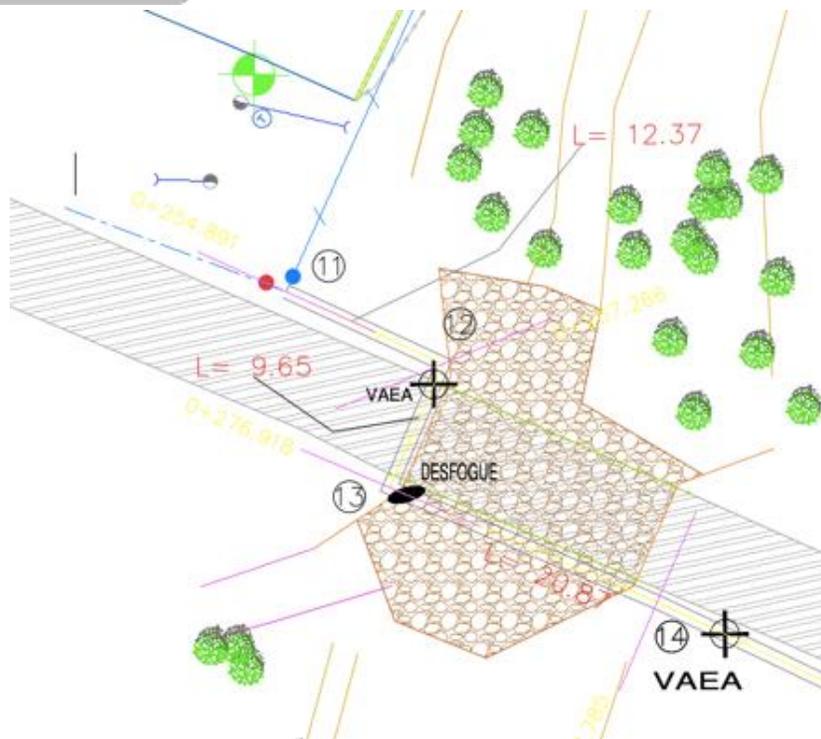
Las coordenadas de este cruce son las siguientes:

<p><b>ZONA INTERMEDIA EN CAUCE DEL ARROYO JUACHE</b>  <b>CRUCERO 13</b>                  235014.95E, 2335308.30 N  <b>CRUCERO 14</b>                  235034.10 E, 2335300.06 N</p>
---

La tubería estará soportada por una armadura con perfiles de acero, la cual a su vez estará apoyada en sus extremos sobre soportes con dados de concreto. Ver imágenes y detalles indicativos siguientes.



**DETALLE DE ATRAQUES**



**DETALLE DE CRUCE EN ARROYO JUACHE**

En la siguiente tabla se muestra las coordenadas de ubicación de los cruceos en los tramos de tubería relacionados con los trazos con incidencia en zona federal:

TUBERIA AGUA POTABLE		
COORDENADAS UTM		
CRUCEROS	ESTE	NORTE
1	235079.28	2335544.97
1a	235072.33	2335543.52
2	235073.16	2335539.03
3	235074.61	2335519.01
4	235084.51	2335513.49
5	235080.74	2335502.57
6	235079.87	2335480.45
7	235064.10	2335431.55
8	235060.76	2335424.90
8a	235061.36	2335418.06
9	235053.42	2335414.22
10	235045.82	2335407.11
11	235007.62	2335322.33
12	235018.79	2335317.13

TUBERÍA AGUA POTABLE		
COORDENADAS GEOGRAFICAS		
CRUCEROS	ESTE	NORTE
1	101°33'0.60"	21° 6'6.71"
1a	101°33'0.84"	21° 6'6.67"
2	101°33'0.81"	21° 6'6.52"
3	101°33'0.74"	21° 6'5.87"
4	101°33'0.40"	21° 6'5.69"
5	101°33'0.53"	21° 6'5.34"
6	101°33'0.54"	21° 6'4.62"
7	101°33'1.06"	21° 6'3.02"
8	101°33'1.17"	21° 6'2.80"
8a	101°33'1.15"	21° 6'2.58"
9	101°33'1.42"	21° 6'2.45"
10	101°33'1.68"	21° 6'2.22"
11	101°33'2.96"	21° 5'59.45"
12	101°33'2.56"	21° 5'59.28"

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

13	235015.05	2335308.34
14	235034.16	2335300.09
15	235207.39	2335218.21

13	101°33'2.69"	21° 5'58.99"
14	101°33'2.02"	21° 5'58.73"
15	101°32'55.98"	21° 5'56.16"

Origen de las aguas al inicio de la línea de alimentación:

Las aguas provendrán de 2 pozos existentes, el pozo #11 que actualmente se encuentra parado ya que dicho pozo presenta fierro en las características del agua potable por lo que no es apto para el consumo humano. Debido a esto se pretende realizar la combinación con una batería de pozos para poder combinar el agua y pueda ser apta para el consumo humano y tendrá una aportación de 22.37 L/s. El pozo #17 que ya se encuentra operando y envía agua a la batería de pozos que viene por el camino a Duarte; este pozo tiene un gasto de 15.10 L/p. Las aguas serán bombeadas hacia la respectiva línea de conducción contemplada para su distribución a la población.

Destino del agua al final del sistema propuesto:

El agua potable del proyecto será distribuida para dar servicio a la zona Oriente de la ciudad de León.

Población del Proyecto:

La población beneficiada= 10,057 habitantes.

Gastos del Proyecto:

*Gasto de incorporación:* 37.48 litros/segundo.

**II.2.1 Programa General de Trabajo**

PROGRAMA DE TRABAJO GENERAL DEL PROYECTO												
ACTIVIDAD	MESES											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
PREPARACION												
Trabajos preliminares y señalización	■											
CONSTRUCCIÓN												
Excavaciones		■	■									
Plantillas			■	■	■	■						
Rellenos			■	■	■	■	■					
Estabilización de taludes			■	■	■	■	■					
Instalación de tuberías						■	■	■	■	■	■	■
Realización de cruce						■	■	■	■	■	■	■
Pruebas de hermeticidad										■	■	■
Operación y mantenimiento												■

NOTA: Este Programa está elaborado a 24 meses de trabajo (2 para la preparación y el resto para la construcción), con una programación sujeta a cambios. Contempla un periodo de 20 años de vida útil para la operación de la infraestructura. \*No se incluye abandono.

\*Es importante mencionar que por las características de este tipo de infraestructura no se contempla la etapa de abandono, ya que al tratarse de un servicio público difícilmente puede optarse por no contar con la infraestructura que permita la correcta distribución y aportación de agua potable para la calidad de vida de la población beneficiada, en todo caso, podrá presentarse la sustitución de los componentes de la infraestructura cuando esta no sea funcional o eficiente, para ello será necesario realizar la gestión del trámite aplicable para solicitar la autorización en el ámbito de la competencia correspondiente, como consecuencia de los planes para la adecuación del proyecto o la ampliación del plazo operativo.

**II.2.2.- Preparación del sitio**

El proceso de preparación del sitio requiere despalme del terreno, posteriormente se llevará a cabo el proceso de excavación.

La limpieza, trazo y nivelación del terreno natural, está referida a las acciones tendientes a eliminar la capa de suelo orgánico que se encuentra en el sitio de construcción del Proyecto, rellenos y compactación del sitio de construcción con materiales que soporten las estructuras, sin que exista el riesgo de movimientos de tierras en el futuro.

### II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

**Renta de casa en la zona del proyecto:** al momento de iniciar las obras respectivas, se realizará la renta de una casa dentro de la zona cercana al Proyecto o dentro de la ciudad en las cercanías a la obra, la cual servirá como bodega y campamento para el personal que participe en la construcción.

**Instalaciones sanitarias:** Se dispondrá de letrinas portátiles o baños móviles para uso del personal que se encuentre laborando, para evitar defecar al aire libre, mitigando así los impactos que se pudieran ocasionar al ambiente. Se contará también con servicios provisionales de agua potable.

**Sitios para disposición de residuos:** Se escogerá estratégicamente los lugares para disponer contenedores donde se podrán depositar toda clase de residuos que se generen en las etapas de preparación y construcción y llevar un control sobre ellos.

### II.2.4 Etapa de construcción

#### **PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA TUBERÍA DEL PROYECTO:**

A continuación, se presenta el proceso constructivo de la tubería que será colocada dentro de la zona federal en forma subterránea.

#### Zanjeo.

Zanjeo.- la excavación de zanjas es aquella que se realiza según el proyecto para alojar la tubería incluyendo las operaciones necesarias para macizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

#### Colocación de Plantillas

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Cuando el proyecto y/o el ingeniero así lo señalen se construirán plantillas de concreto simple en las que el concreto será de resistencia señalada por aquellos.

### Instalación de la tubería

Para hacer la instalación de la tubería, se realiza una nivelación de la plantilla de la zanja y se coloca la cama de arena, según las especificaciones de la misma.

Posteriormente, se instala cuidadosamente la tubería de acuerdo con las cotas y pendientes del proyecto, tomando en cuenta las siguientes especificaciones.

Fondo de la zanja.- Se debe instalar los cimientos y el encamado como lo solicite el ingeniero de acuerdo a las condiciones en el fondo de la zanja.

Se debe proveer encamado uniforme, firme y estable al tubo y a cualquier parte sobresaliente de las juntas para garantizar un soporte longitudinal a la tubería. Se debe proveer un encamado de un espesor mínimo de 100 mm a menos que se especifique lo contrario.

Ubicación y alineamiento.- Se debe colocar la tubería y los accesorios en la zanja con el fondo de arrastre de acuerdo a las elevaciones, pendientes y alineamientos requeridos.

Colocación y compactación del relleno en la tubería.- Se debe colocar y apisonar el material del acostillado en el área entre el encamado y la parte inferior del tubo antes de colocar y compactar el resto del recubrimiento en la zona del tubo. No se debe permitir que el equipo de compactación toque o dañe la tubería. Se deben usar técnicas y equipo que sean compatibles con los materiales usados y su distribución dentro de la zanja. Antes de usar un equipo pesado de compactación o construcción directamente sobre la tubería, colocar suficiente material de relleno para prevenir un daño, deflexión excesiva o cualquier otra perturbación a la tubería.

Cobertura mínima.- Para no perturbar la tubería ni el recubrimiento de la misma, el espesor mínimo de recubrimiento sobre el tubo debe mantenerse, antes de permitir el paso de vehículos y equipo de construcción pesado sobre la zanja. La profundidad mínima de la cobertura debe ser establecida por el ingeniero residente y aprobada por el supervisor, basada en una evaluación específica de las condiciones del proyecto.

### Pruebas de hermeticidad

Aunque un sistema está diseñado para operar en condiciones donde no haya presión, las uniones de la tubería, tienen que ser herméticos. Para ratificar la instalación apropiada del sistema, se prueba con presión después de su instalación.

Se puede usar aire o agua, aunque el aire es usado más comúnmente por motivos de seguridad.

Los requerimientos de una prueba pueden variar de región a región pero la mayoría requieren de una presurización de tubería de por lo menos 3.5 psi, en la prueba de aire, y deberán mantenerse por un lapso de tiempo basándose en la longitud y diámetro de la tubería. Generalmente es permitido un ligero descenso de presión.

### Relleno de zanjas

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que se deberán ejecutar para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de drenaje, así como las correspondientes a estructuras auxiliares.

Se extenderá por “relleno compactado” aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba "Proctor", para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumáticos hasta obtener la compactación requerida.

NOTA: El tramo de tubería en el cruce de arroyo se instalará en forma aérea por encima del nivel del arroyo, colocando la tubería adosada a la estructura de un puente existente sin ninguna excavación o movimiento de tierra o suelo.

Durante la etapa de construcción, podrán ser requeridos los siguientes servicios:

#### **Bodega:**

Se rentará una casa cercana a la zona del proyecto, la cual servirá para almacenar el material de construcción y las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos.

#### **Servicios Sanitarios:**

Se contratarán baños móviles, con servicio de limpieza.

Residuos sólidos generados en la etapa de preparación y construcción:

##### a) Consumo de alimentos:

Dentro del área se destinará un lugar para contenedores debidamente identificados, con la finalidad de controlar el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos producidos.

##### b) Residuos de obra:

- Residuos Pétreos
- Residuos de Concreto
- Papel y cartón (sobrante de sacos contenedores de: cemento, cal, calhidra y cajas de cartón de embalaje de equipo especial).
- Madera residual (de obra como: pedacería de tablas, tarimas, polines)
- Residuos metálicos.

-Residuos de tapas, botes, latas, varilla, alambre, alambón, clavos, trapos, estopas, plásticos, aceite residual, refacciones usadas

#### Emisiones a la atmósfera:

##### a) Operación de vehículos y maquinaria:

Los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa constructiva, se les dará el mantenimiento adecuado para mitigar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

##### b) Movimiento de tierra:

El suelo orgánico producto de los procesos de excavación, serán acumulados en montículos para su posterior utilización, cuando sea posible se cubrirán y así evitar la dispersión de polvos.

Los vehículos que transporten material producto de la excavación o material para relleno, irán cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Durante el desarrollo de esta etapa, en las superficies de terreno sujetas a generar polvo, se efectuarán riego de agua con pipas en caso de ser necesario para disminuir la dispersión de polvos en el área de trabajo y su entorno, así como en los caminos donde circularán los vehículos y maquinaria.

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

El cumplimiento de las normas y criterios técnicos establecidos por las instancias competentes en el diseño, desarrollo, operación y mantenimiento del proyecto, garantizan de alguna manera la prevención, el control y la minimización de los impactos ambientales que probablemente se generarán.

La operación del sistema no requerirá de personal especializado, sin embargo, debidamente capacitado para atender cualquier percance, falla o incluso detectar con tiempo suficiente fallas pequeñas que puedan prevenir un daño severo a la tubería o el paro temporal del sistema de abastecimiento de agua potable.

Un aspecto importante para el mantenimiento de la red es verificar que no se estará afectado el suministro de agua a la población y tratar de realzarlo cuando se tenga menor demanda del líquido. De no poder evitar la afectación, se deberá informar a la comunidad las actividades que se realizarán y el tiempo probable sin servicio.

## Operación

El proceso de operación consta básicamente de la obtención del agua por conducto del bombeo del líquido ubicado en la olla de captación de agua pluvial existente, la cual, a través de la línea de alimentación hacia el tanque centro y de éste al tanque norte, se distribuirá el agua potable a cada una de las viviendas mediante gravedad.

Para poner en operación la red de distribución se deberá abrir la válvula de salida del reservorio a la red y las válvulas de purga. Una vez que salga el agua por las válvulas de purga, se deberá cerrarlas.

## Mantenimiento

Es necesario informar a la población que mientras se realicen los procesos de limpieza y desinfección de la red de distribución no se dispondrá del servicio. Para tal fin se procederá a cerrar las válvulas de paso de las conexiones domiciliarias como medida de precaución.

De preferencia, se deberá realizar las tareas de limpieza en horarios que no causen incomodidad al usuario

## Herramientas y materiales

Las herramientas y materiales necesarios para la operación y mantenimiento de las líneas de conducción y redes de distribución generalmente son los siguientes:

### *Herramientas y utensilios*

- Llaves de dado para válvulas de red
- Llaves de boca
- Escofina
- Plano de replanteo
- Guantes

### *Materiales*

- Tuberías
- Accesorios
- Pegamento
- Hipoclorito (para desinfección)

## Tuberías

Para la desinfección de la tubería y de las cámaras rompe-presión de la red de distribución, se recomienda aprovechar el volumen de la solución de hipoclorito que se utiliza cuando se desinfecta el reservorio y luego se continuará con los siguientes pasos:

- 1) Cerrar la válvula de by pass y abrir la válvula de salida del reservorio.
- 2) Abrir las válvulas de purga de la red. En cuanto salga el agua por la válvula de purga se deberá cerrarla, con el objeto de que las tuberías y las cámaras rompepresión se llenen de agua clorada.
- 3) Dejar el agua clorada retenida durante cuatro (4) horas.
- 4) Luego de las cuatro (4) horas, vaciar totalmente la red abriendo las válvulas de purga. El agua no debe ser consumida por la población.
- 5) Abrir la válvula de ingreso al reservorio y alimentar de agua a la red de distribución.
- 6) Poner en servicio la red cuando no se perciba olor a cloro o cuando el cloro residual medido en el comparador de cloro artesanal no sea de 0,8 mg/lit.
- 7) Abrir las válvulas de paso de las instalaciones domiciliarias.

### **Frecuencia de mantenimiento**

#### *Semanal*

- Girar las válvulas de aire y purga en la red.
- Observar y examinar que no existen fugas en las tuberías de la red. En caso de detectarlas, repararlas inmediatamente.

#### *Mensual*

- Abrir y cerrar las válvulas, verificando el funcionamiento

#### *Trimestral*

- Limpiar la zona aledaña de piedras y malezas de las cámaras rompe-presión y de la caja de válvulas de purga.
- Limpiar el canal de escurrimiento de las cámaras rompe-presión.

#### *Semestral*

- Limpieza y desinfección.
- Lubricar las válvulas de control.
- Verificar las cámaras rompe-presión, las cajas de las válvulas de purga, de aire y de control
- Pintar con anticorrosivo las válvulas de control, de aire y de purga

#### *Anual*

- Pintar las paredes exteriores y techo de las cajas de válvulas de aire, de purga y de las cámaras rompe-presión

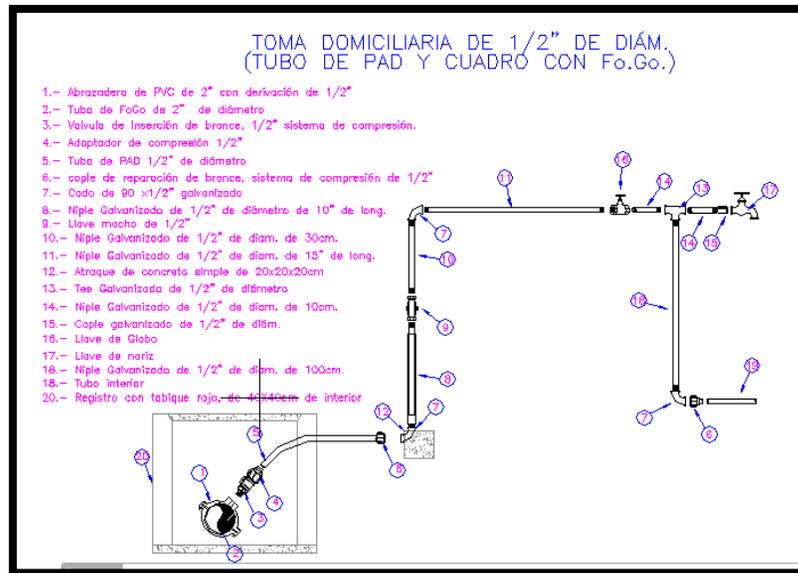
Una vez concluida la red total de agua potable, se integrara a la operación del Organismo operador respectivo.

**II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto**

Las obras asociadas al proyecto, además del resto de tubería de alimentación y conducción fuera de zona federal, incluye: tomas domiciliarias, cajas de operación de válvulas, un tanque superficial y perforación con equipamiento de 2 pozos nuevos (además de utilizar uno ya existente) como fuentes de abastecimiento.

**Tomas Domiciliarias**

Una toma domiciliaria es el conjunto de piezas y tubos que permite el abastecimiento desde una tubería de la red de distribución hasta el predio del usuario, así como la instalación de un medidor. Es la parte de la red que demuestra la eficiencia y calidad del sistema de distribución pues es la que abastece de agua directamente al consumidor.



**Cajas de operación de válvulas**

Así también como complementos para la operación de la red, se contempla la construcción de cajas de válvulas seccionamiento.

Por cajas de operación de válvulas se entenderán las estructuras que se erigen para la inspección y limpieza de válvulas o piezas especiales, por tanto, deben tener las dimensiones necesarias para facilitar el acceso a las tuberías, así como el manejo de las válvulas que en ella se encuentren.

Estas cajas de operación de válvulas deben construirse en donde se vaya a colocar una válvula para control, regulación de presión o gasto, expulsión de aire, entre otros.

Cabe mencionar que las obras asociadas que se mencionan en este apartado, proyectadas fuera de zona federal, en base a las modificaciones al Reglamento de Impacto Ambiental Estatal, no requieren someterse a evaluación previa de impacto ambiental, pero que es importante mencionarlas para tener una visión más completa del proyecto en conjunto con las acciones de cruce y trazos en zona federal.

### **II.2.6 Etapa de abandono del sitio**

De acuerdo a las características, parámetros de diseño de los materiales así como al tipo de infraestructura, el análisis de vida útil contemplada para los componentes del proyecto ha sido determinado para un período de 20 años, así también, dadas las características y funcionalidad del tipo de proyecto, se considera como un evento **poco probable el que se presente una etapa de abandono para el presente proyecto.**

Lo anterior puede ser sustentado en que al tratarse de un servicio público difícilmente puede optarse por no contar con la infraestructura que permita la correcta distribución y aportación de agua potable para la calidad de vida de la población beneficiada, en todo caso, podrá presentarse la sustitución de los componentes de la infraestructura cuando esta no sea funcional o eficiente, para ello será necesario realizar la gestión del trámite aplicable para solicitar la autorización en el ámbito de la competencia correspondiente, resultante de los planes para la adecuación del proyecto o la ampliación del plazo operativo.

Así entonces y en caso de que se presente un evento de esta naturaleza, causa obligatoriedad al promovente la gestión del trámite necesario y aplicable para solicitar la modificación en el plazo del proyecto o una nueva autorización en el caso de que las características del proyecto así lo requieran.

### **II.2.7 Utilización de explosivos**

En el desarrollo del Proyecto no se tiene la necesidad de utilizar algún tipo de explosivo, en base al estudio de suelos realizado, razón por la cual la excavación se realizará en su totalidad con maquinaria y equipo especializados para dichos trabajos de acuerdo a las necesidades constructivas.

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

### PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

#### Generación de residuos

Los materiales producto de la excavación y despalle de la cubierta vegetal serán almacenados en áreas contiguas al sitio de proyecto, las cuales no interferirán con las maniobras de construcción.

Así mismo, estos materiales serán cubiertos con lonas a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo en la atmósfera. Posteriormente, este material será utilizado en las labores de relleno y reforestación del sitio principalmente.

Se espera que durante la etapa de preparación del sitio y construcción, los trabajadores generarán residuos sólidos domésticos, así como basura como plásticos, papel, vidrio, etc., por lo que se instalarán tambos o contenedores de basura en las áreas de trabajo, en los cuáles se deberá depositar los residuos generados, los cuales serán recolectados cada tercer día y dispuestos en los sitios autorizados por el Municipio.

#### Residuos de obra:

- Residuos Pétreos
- Residuos de Concreto
- Papel y cartón
- Madera residual ( pedacería de tablas, tarimas , polines)
- Residuos metálicos.
- Residuos de tapas, botes, latas, varilla, alambre, alambrón, clavos, trapos, estopas, plásticos, aceite residual.

#### Manejo de residuos:

- Residuos sólidos orgánicos (alimenticios).- se dispondrán únicamente y separado de los residuos inorgánicos en un tambo de 200 litros con tapa, para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio.
- Residuos sólidos inorgánicos.- éstos serán clasificados como no reciclables y reciclables. Éstos últimos serán enviados a centros de acopio para su venta. Los residuos no reciclables serán enviados al sitio de disposición final autorizado por el Municipio.
- Residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceites, botes de lubricantes, solventes y aceites, etc).
- En caso de llevarse a cabo alguna reparación de emergencia de la maquinaria en el lugar se contará con un contenedor con tapa especial para la disposición adecuada de los mismos. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa especializada en el ramo.

**Estimado de generación de residuos**

RESIDUOS	CANTIDAD GENERADA	OBSERVACIONES	TOTAL
Residuos orgánicos generados	300 gr/persona	Se tiene planeado contratar un promedio de 15 personas para la construcción de la obra.	4.5 kg/día
Residuos sólidos inorgánicos generados (por el personal)	500gr/persona	Se tiene planeado contratar un promedio de 15 personas para la construcción de la obra.	7.5 kg/día
Residuos de obra		Se tiene planeado contratar un promedio de 15 personas para la construcción de la obra.	
Papel y cartón	15 kg		15 kg
Residuos Pétreos			
Pedacera de tablas y polines	30 kg		30 kg
Varillas, tablas, clavos, alambre alambón.	20 kg		20 kg
Estopas, aceite residual. Etc.	5 kg/mes		5 kg

Emisiones a la atmósfera

Tanto para la preparación del sitio, como para la construcción del proyecto, las emisiones a la atmósfera se generarán por el movimiento de tierra y por el escape de vehículos y maquinaria que utilizan gasolina o diesel como combustible.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción, se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-2006, mediante las verificaciones vehiculares realizadas en sitios autorizados.

Por otro lado para el caso de los vehículos que usan diesel como combustible se vigilará que la maquinaria utilizada, se encuentre en condiciones adecuadas y cuente con el mantenimiento debido para respetar los niveles máximos permisibles de opacidad de humo, conforme lo establece la NOM-045-SEMARNAT-2006, que determina los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Los montículos de tierra a almacenar para su posterior utilización en actividades de relleno, cuando sea posible se cubrirán y así evitar la dispersión de polvos.

Los trabajadores encargados de la obra humedecerán periódicamente las áreas de trabajo en las que realicen movimientos de tierra, a fin de evitar la generación de partículas de polvo.

Los vehículos que transporten material producto de la excavación y material para relleno deberán ir cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

Se vigilará durante la construcción y principalmente en las cercanías de los núcleos de población que los niveles de estas emisiones se ajusten a lo estipulado en la 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.

**Emisiones de gases por combustión de gasolina**

COMPUESTO	SÍMBOLO	PORCENTAJE
Partículas		0.67
Monóxido de Carbono	CO	80.63
Óxidos de Azufre	SO2	0.16
Óxidos de Nitrógeno	NO	6.45
Hidrocarburos	HC	12.09

FUENTE: Lona Lara, Renan de Jesús, 1995. Estudio de impacto ambiental "Crucitas", Salamanca, Gto. P.27

**Estimado de emisiones atmosféricas provenientes de fuentes móviles**

TIPO	PM10	SO2	CO	NOx	HC	TOTAL (gr/día)
Automóviles	0.55	1.72	553.89	22.09	46.74	624.99
Carga ligera	0.28	1.88	1223.49	25.79	73.08	13,254.52
Carga pesada	9.71	1.39	50.88	63.37	21.09	146.44
Total	10.54	4.99	1828.26	111.25	140.91	<b>2096.05</b>

Estimado por unidad móvil.

PM10= partículas menores a 10 micras.

**GASES EMITIDOS POR COMBUSTIÓN DE DIESEL:**

Entre las propiedades del diesel se encuentra el índice de cetano. Así como el octano mide la calidad de ignición de la gasolina, el índice de cetano mide la calidad de ignición de un diesel. Los motores se diseñan para utilizar índices de cetano de entre 40 y 55. Muchos otros factores afectan el índice de cetano, así por ejemplo la adición de alrededor de un 0.5% de aditivos mejoradores de cetano incrementan el cetano en 10 unidades.

Estos aditivos pueden estar formulados con base de alquilnitratos, amil nitratos primarios, nitritos o peróxidos. La mayoría de ellos contienen nitrógeno y tienden a aumentar las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx).

El azufre del diesel contribuye significativamente a las emisiones de partículas (PM). La correlación del contenido de azufre en el diesel con las emisiones de partículas y el bióxido de azufre (SO2) está claramente establecida.

Los gases de escape de los motores diesel contienen los típicos productos de combustión como dióxido de carbono (CO2), hidrogeno, oxigeno, vapor de agua, a su vez monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles (VOCs), alcalenos, hidrocarburos aromáticos, aromáticos policíclicos (PAHs) y óxidos de sulfuro (SOx), compuestos resultantes de una combustión incompleta. Las emisiones de

hidrocarburos (HC) y de óxidos nitrosos (NOx) contribuyen a la formación de smog y de material particulado (PM).

Las emisiones de ruido durante la ejecución del Proyecto, son las producidas por la maquinaria y equipo de construcción, estas emisiones pueden generar molestias a la fauna presente en la zona del Proyecto y provocar su emigración a otros lugares, estas serán temporales e intermitentes.

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

Se contará con tambos de 200 litros con tapa debidamente identificados con las siguientes leyendas:

- Residuos orgánicos (alimenticios)
- Residuos inorgánicos reciclables
- Residuos inorgánicos no reciclables
- Grasas y aceites

Ya recolectados cada uno de los residuos en sus respectivos contenedores se dispondrá al sitio autorizado por el Municipio para su disposición.

Por otro lado, los residuos líquidos que sean generados durante las etapas de preparación y construcción del sitio provendrán principalmente de las actividades fisiológicas de los trabajadores, por lo cual se contará con baños portátiles rentados a una empresa especializada para su manejo adecuado.

Para prevenir la contaminación del suelo y agua por el derrame de aceites se evitará el cambio de aceites gastados en los sitio del Proyecto, por considerarse residuos peligrosos y por tanto, merecen un manejo especial.

Estas operaciones deberán llevarse a cabo en un lugar especial para tal fin fuera del sitio de Proyecto. De no ser así se deberán acondicionar áreas especiales con bases de concreto y trampas de aceites para su consecuente recuperación por bombeo.

El material sobrante, producto de la etapa de excavación y que ya no se le haya dado ningún uso posterior, podrá ser dispuesto en un banco de material cercano a la zona de estudio.

Como disposición final se estableció que una vez por semana se recolectaran los residuos y serán trasladados al Relleno Sanitario del Municipio, mediante los servicios del camión recolector municipal o trasladados por el personal del proyecto, cual sea el caso.

El Relleno Sanitario de la ciudad de León, está disponible para la disposición de los residuos que serán generados durante la ejecución del proyecto. Se ubica al oeste de la zona del Proyecto a una distancia de 30.0 km aproximadamente, en el predio denominado El Verde de la Comunidad de Lagunillas en la carretera León – Lagos de Moreno, Jalisco; el cual cuenta con una superficie de 54 has.

El relleno sanitario se ubica en las siguientes coordenadas:

NORTE: 21° 10' 29.97"  
 OESTE: 101° 46' 36.31"

En cuanto a la obtención del material que se requiera para las labores de construcción y/o para la disposición de material excedente, los bancos de material que se podrían utilizar, estando cercanos a la zona son:

- 1) Banco de material Romero de conglomerado cribado, para su uso en revestimiento, ubicado en el kilometro 167+500 de la carretera Querétaro-León en la desviación D 02780

Banco de tezontle propiedad privada se ubica al sur de la zona del proyecto a una distancia aproximada de 6.0 km. Las coordenadas geográficas de este banco son las siguientes:

20° 03' 11"N  
 101° 32'49" W

- 2) Banco de material La Loma de conglomerado que no requiere tratamiento, para su uso en revestimiento, sub-base, base y mampostería. Esta ubicado en la carretera Querétaro-León en el kilómetro 065+000 en la desviación D 01000.

Este banco se ubica al Sur de la zona del proyecto a una distancia de 8.3 km aproximadamente. Las coordenadas geográficas de este banco son las siguientes:

NORTE: 21° 02' 49"  
 OESTE: 101° 33' 22"

- 3) Banco de materiales TAZ donde se explota basalto y se distribuye triturado y cribado. El material es apto para su uso en sub-base, base, concreto asfáltico, sello y concreto hidráulico.

Este banco también se ubica al sur de la zona del proyecto a una distancia de 10.7 km aproximadamente. Las coordenadas geográficas de este banco son las siguientes:

NORTE: 21° 02' 05"  
 OESTE: 101° 35' 07"

Este banco se encuentra cerca de la carretera Querétaro-León en el kilómetro 118+800 en la desviación I 05000.

La obtención del material requerido para el proyecto y la disposición del material excedente se podrán realizar en el banco de material que autorice el Promovente para tal fin, considerando que dicho banco deberá estar autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato (SMAOT). Los bancos antes mencionados cuentan con la autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Actualmente no se tiene determinado el o los bancos que se utilizarán para la obtención de material requerido para la ejecución de la obra del proyecto.

Se anexa Figura INFRAESTRUCTURA en el capítulo VIII de este estudio.

## CAPÍTULO III

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

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

#### NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

**NOM-001-CONAGUA-2011.-** Sistemas de Agua Potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario, hermeticidad, especificaciones y métodos de prueba.

***Medida de cumplimiento:** Durante la ejecución del proyecto se considerarán las especificaciones y condiciones establecidas en esta norma para la instalación del sistema de conducción de agua potable y la conexión de tomas domiciliarias. Con lo anterior se garantiza que el funcionamiento del sistema de agua potable para la ciudad de Victoria será óptimo y no presentará en el corto plazo fallas, fugas y desperdicio de agua potable.*

**NOM-059-SEMARNAT-2010-** Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.

***Medida de cumplimiento:** una vez realizado el análisis de flora y fauna en el capítulo IV de este estudio se concluyó que no se afectará ninguna especie que se encuentre dentro del listado de esta norma. Así mismo, este estudio propone medidas de mitigación adecuadas para no afectar o dañar cualquier tipo de vegetación arbórea o fauna presente en las colindancias del proyecto. Por lo que con todo lo anterior se garantiza el cumplimiento de dicha norma.*

**NOM-080-SEMATNAT-1994-** Límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes de los escapes de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y método de circulación.

**NOM-045-SEMARNAT-2006.-** Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Niveles máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**NOM-041-SEMARNAT-2006.-** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

***Medidas de cumplimiento.-** Para el cumplimiento de estas tres normas, que están relacionadas entre sí, se llevará a cabo lo siguiente:*

- a) *Verificar que toda la maquinaria que se utilice para todas las actividades que se lleven a cabo dentro del proyecto (preparación y construcción) cumpla y se ajuste a un programa de mantenimiento periódico, con la finalidad de*

*disminuir las partículas contaminantes a la atmósfera por la operación de la maquinaria.*

- b) Afinar motores de la maquinaria pesada y vehículos empleados en el proyecto. La afinación deberá hacerse previamente a su utilización y se fomentará el uso de combustible más limpio (diésel sin plomo).*
- c) Vigilar que todos los vehículos de proyecto cuenten con su verificación vehicular vigente.*

**PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE GUANAJUATO (PEDUOET) PUBLICADO EL 02 DE ABRIL DEL 2019:**

De conformidad con el artículo 47 del Código Territorial para Estado y los Municipios de Guanajuato, el PEDUOET es un instrumento de planeación a largo plazo, en el que se establecen territorialmente los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo. Así como las políticas generales para la consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, la protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la realización de actividades productivas y todos los proyectos, medidas y acciones en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio.

El Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio (MOST) constituye la base de la planeación y gestión territorial del estado de Guanajuato. En él propone la regionalización del territorio a partir de la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) a las que se vinculan una política ambiental-territorial, un lineamiento ecológico y territorial, las estrategias ambientales y territoriales, los usos de suelo adecuados y los criterios de regulación y directrices urbano-territoriales vinculados.

En la actualización del PEDUOET se delimitaron 817 UGAT. A la zona del proyecto, dentro del municipio de León le corresponde la UGAT No. **234**. En cuanto a su clasificación por políticas de ordenamiento Ecológico Territorial y Ordenamiento Urbano Territorial, a la UGAT 234 le corresponde la Política Ecológica de Aprovechamiento Sustentable, y la Política Urbano Territorial de Crecimiento.

El sitio del Proyecto se enmarca dentro de la política ecológica de:

**Aprovechamiento sustentable**

Esta política se asigna a aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y aprovechamiento actual se reoriente a la

diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

Así mismo, el sitio de proyecto presenta una política territorial de:

**Crecimiento**

Su fin es ordenar y regular la expansión física de los subsectores productivos, tanto espacial como temporalmente, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento sustentable, conforme a las disposiciones de los programas de ordenamiento municipales.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

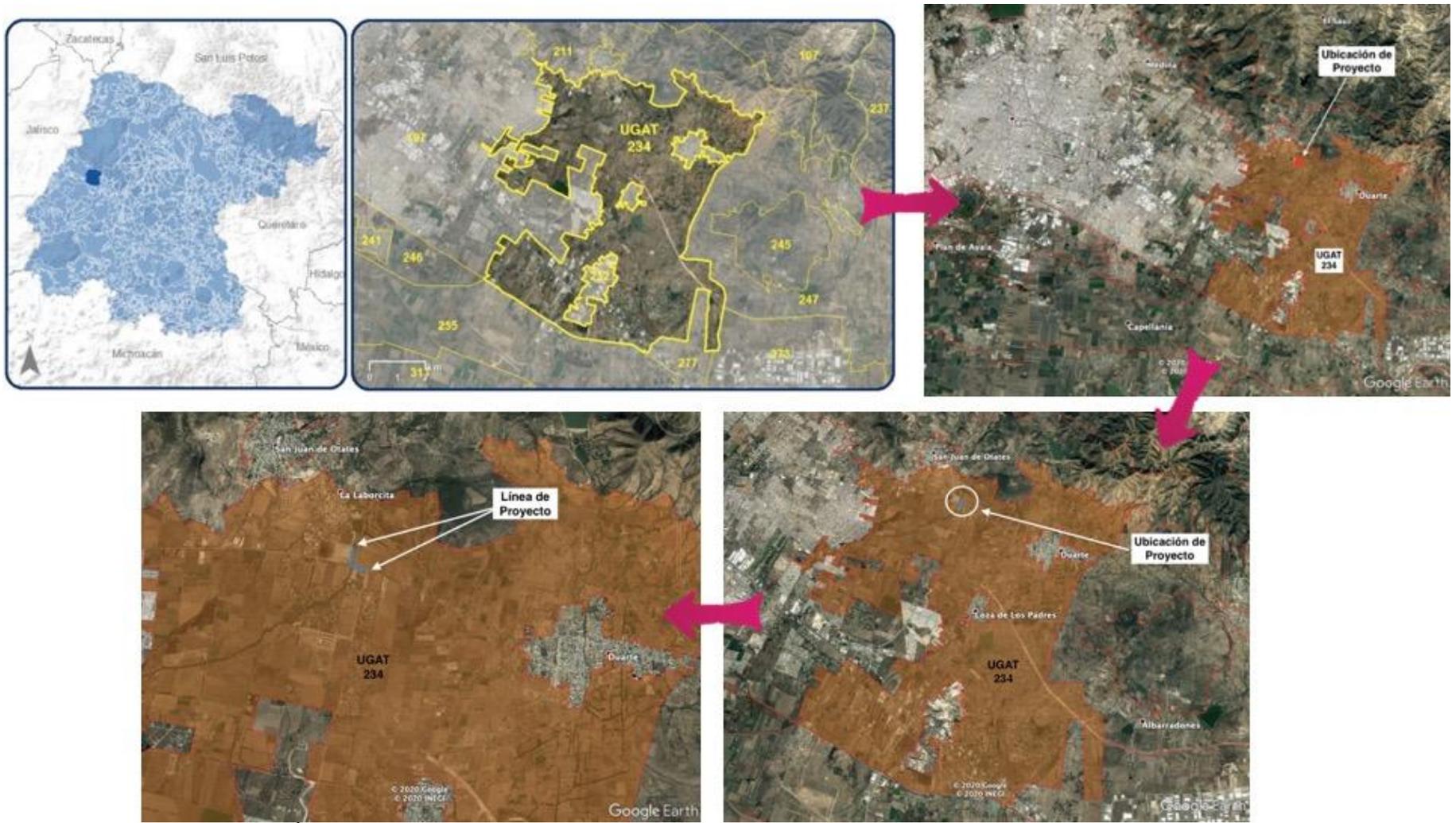


IMAGEN DE LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO EN LA UGAT CORRESPONDIENTE DENTRO DEL PEDUOET (Fuente: PEDUOET, 2019)

Dentro de la UGAT No. 234, correspondiente a la zona del proyecto, se contemplan los siguientes criterios y directrices:

UGAT	Política Ecológica	Ecosistema o actividad dominante	Criterios	Política urbano territorial	Estrategias
234	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sujeto a PMDUOET	<p>Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Gex08, Gex13, Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin07, Gin08, Gin09, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27, Ifp01, Ifp02, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Inl14, Inl15, Inl16, Inl17, Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm13, Inm14, Inm15, Inm16, Inm17, Inm18, Inm19, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08</p>	Crecimiento	<p>EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt03, EFt04, EFt07, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt12, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo03, ESo06, ESo07, ESo08, EEc07, EEc08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15, EEc16</p>

En cuanto a los criterios de regulación ecológica que aplican para esta UGAT donde se ubica el proyecto en análisis son los siguientes:

### Acuicultura (Acu)

- Acu02 Se garantizará que no exista invasión de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos. No se permitirá su producción en cuerpos de aguas naturales y se dará preferencia a las variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo a otro.
- Acu03 Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 m con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales.
- Acu04 Se prohíbe la contaminación genética de las poblaciones locales de fauna y flora derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.
- Acu05 Las unidades de producción acuícola deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales.
- Acu06 Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales derivadas de las unidades de producción acuícola en cuerpos de agua, a fin de evitar contaminación y eutrofización.
- Acu07 En la acuicultura con fines de producción alimenticia se prohíbe el uso de especies transgénicas.
- Acu09 En los encierros que aprovechen cuerpos de agua lenticos temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecado.
- Acu10 En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas, si aplica.
- Acu11 El desarrollo de actividades de acuicultura estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Acuicultura anteriores no tienen relación con el proyecto.

### Agricultura de Temporal (Agt)

- Agt05 En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo de cultivo que será incorporado como abono verde o forraje para el ciclo siguiente. Las especies pueden ser leguminosas o bien una mezcla.
- Agt06 Se prohíbe la quema de esquilmos y de perímetros de predios agrícolas post cosecha, se deberá priorizar su incorporación al suelo y su empacado.
- Agt07 En pendientes suaves menores al 10% se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial y evitar la erosión del suelo a mediano plazo.
- Agt08 En pendientes moderadas de 10 a 30% se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales que deberán desarrollarse mediante terrazas y franjas siguiendo las curvas de nivel para evitar el control de la erosión.
- Agt09 En áreas forestales con pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.
- Agt10 El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la autoridad competente.
- Agt11 Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas, fertilizantes y lixiviación de nitrógeno, fósforo y nitratos que contaminen las aguas.

- Agt12 A fin de reducir el lavado de nitratos se mantendrá la máxima cobertura vegetal, se reducirá el laboreo en otoño, quema de rastrojos, se enterrarán pajas y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.
- Agt13 Cuando se incorporen residuos orgánicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que estos no representen un riesgo de contaminación. Los tratamientos podrán ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.
- Agt14 Las prácticas agrícolas como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse perpendicular a la pendiente.
- Agt15 Se fomentará la técnica agrícola de labranza de conservación como medida para controlar la erosión de suelos y evitar la quema de esquilmos.
- Agt16 La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGAT.
- Agt17 No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas y pecuarios.
- Agt18 Se evitará la impermeabilización de los suelos en zonas agrícolas.
- Agt20 En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo de cultivo, que será incorporado como abono verde o utilizado como forraje para el ciclo siguiente.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Agricultura de Temporal anteriores no tienen relación con el proyecto.

#### Agricultura de Riego (Agr)

- Agr02 El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la CICLOPLAFEST.
- Agr03 Se deberán usar adecuadamente los agroquímicos para prevenir la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales, y se evitarán los procesos de acumulación de partículas, nitrógeno, fósforo y nitratos en las prácticas agrícolas, que podrían llegar a las aguas subterráneas por lixiviación provocando su contaminación. El manejo y disposición final de envases y sus residuos se realizará en apego a las normas aplicables.
- Agr04 Cuando se incorporen residuos o materia vegetal de otros cultivos se deberán aplicar tratamientos fitosanitarios para que no representen un riesgo de contaminación. Estos tratamientos pueden ser químicos o naturales.
- Agr05 En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura final a cada ciclo del cultivo, que será incorporado como abono verde, o utilizado como forraje para el ciclo siguiente.
- Agr06 El área de cultivo deberá estar separada de río y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m. Estas zonas tendrán especies de vegetación nativa y de preferencia especies arbóreas.
- Agr07 Se evitará la quema de esquilmos y de perímetros de predios agrícolas post cosecha, se deberá priorizar su incorporación al suelo y su empacado.
- Agr08 El desarrollo de actividades de agricultura de riego estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión de agua correspondientes.
- Agr09 Las actividades agrícolas estarán condicionadas a la tecnificación de los sistemas de riego en al menos 25% de la superficie total a mediano plazo y el 50% a largo plazo.
- Agr10 Se evitará la impermeabilización de los suelos en zonas agrícolas.
- Agr11 En zonas de recarga de medio y alto potencial los distritos de riego deberán tratamiento primario de agua (reactores anaerobios de flujo ascendente o fosas sépticas en donde se ocupe bajo supervisión de su correcto funcionamiento por parte del municipio.

Agr12 Todos los residuos plásticos generados por la actividad agrícola deberán ser recolectados y manejados de acuerdo a las etapas de manejo integral de residuos de manejo especial, priorizando su valorización sobre la disposición final.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Agricultura de Riego anteriores no tienen relación con el proyecto.

### Agroindustria (Agi)

- Agi01 La infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad agroindustrial no deberá construirse en aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia ecológica.
- Agi02 Los proyectos agroindustriales que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.
- Agi03 Los proyectos agroindustriales que se promuevan en la UGAT deberán de generar al menos el 25% de su energía mediante fuentes renovables.
- Agi04 Las actividades agroindustriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos, dando un manejo integral adecuado y privilegiando la valorización.
- Agi05 Las actividades agroindustriales deberán contar con un proyecto integral hídrico que contemple el reúso de al menos el 50% y el tratamiento del total de sus aguas residuales.
- Agi06 Se prohíbe el depósito de residuos sólidos, así como las descargas industriales sin tratamiento a cuerpos de agua y escurrimientos permanentes o temporales.
- Agi07 Las actividades agroindustriales que requieran un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que suministren al menos el 15% del agua requerida.
- Agi09 En zonas de mediano y alto potencial de recarga de acuífero, las autorizaciones para la instalación de industrias agroalimentarias estarán sujetas a la presentación de programas de manejo de residuos sólidos y líquidos actualizados con las acciones pertinentes para la prevención de la contaminación de acuíferos y ríos, así como un programa de manejo adecuado de materias primas como conservadores y embalajes amigables con el ambiente.
- Agi10 El desarrollo de proyectos agroindustriales estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión de agua correspondientes.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Agroindustria anteriores no tienen relación con el proyecto.

### Ganadería Extensiva (Gex)

- Gex08 Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes entre 20 y 30% solo podrán utilizarse para el pastoreo en época de lluvias.
- Gex13 Las áreas utilizadas para ganadería extensiva localizadas en zonas de reserva o crecimiento urbano deberán quedar sin uso pecuario a la instalación de vivienda, equipamiento o servicios urbanos.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Ganadería Extensiva anteriores no tienen relación con el proyecto.

### Ganadería Intensiva (Gin)

- Gin01 Todos los establos, ranchos y granjas deberán dar un tratamiento primario a sus aguas residuales previo a su descarga, además de dar un manejo adecuado a sus residuos sólidos.
- Gin02 Se deberá desarrollar en cada unidad de producción un sistema de manejo de estiércol, que considere su tratamiento, técnicas adecuadas para su almacenamiento, recubrimiento y procesos de compostaje.
- Gin03 La ganadería intensiva se podrá desarrollar únicamente en predios con pendientes menores al 10%.
- Gin04 Los residuos biológico-infecciosos resultado de la matanza y procesamiento de productos o subproductos del ganado, deberán ser sometidos a sistemas de tratamiento y depositados en sitios de disposición final adecuados.
- Gin05 Los baños garrapaticidas deberán hacerse en zonas planas sobre superficies impermeables y alejadas de corrientes superficiales al menos 1.5 km.
- Gin06 Se deberán utilizar piensos y forrajes mejorados que reduzcan la producción de metano en los procesos de fermentación entérica del ganado, adicionados con nitratos, ionóforos y compuestos bioactivos de plantas.
- Gin08 Se priorizará el manejo animal y el manejo reproductivo para reducir la producción potencial de gases de efecto invernadero.
- Gin09 El desarrollo de actividades pecuarias intensivas estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión de agua correspondientes.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Ganadería Intensiva anteriores no tienen relación con el proyecto.

### Turismo Alternativo (Tal)

- Tal01 Las actividades turísticas estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente a los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales.
- Tal05 Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar a otras actividades económicas, sociales y culturales de la zona.
- Tal06 Todos los desarrollos de turismo alternativo deberán contemplar un programa integral de sistema de tratamiento de sus aguas residuales.
- Tal07 El desarrollo de proyectos turísticos incluirá procesos de participación ciudadana con las comunidades rurales involucradas.
- Tal08 En los proyectos turísticos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá capacitar a la población local en el manejo de los recursos naturales, patrimoniales, financieros y socio-organizativos para el aprovechamiento sustentable.
- Tal09 Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovidos o financiados por instituciones del sector público se dará prioridad a los habitantes de las comunidades rurales involucradas.
- Tal10 Las obras relacionadas con la actividad turística alternativa deberán emplear materiales ecológicos.
- Tal11 Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear únicamente vegetación nativa.
- Tal12 Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar deliberadamente las tradiciones y costumbres de la población local.
- Tal13 Las actividades turísticas deberán contar con autorización de impacto ambiental que considere las perturbaciones a los ecosistemas, paisaje, biodiversidad y servicios ambientales y que tome en cuenta el límite de cambio aceptable de la UGAT.
- Tal14 Los proyectos turísticos deberán contar con un manejo integral de residuos sólidos, que considere la separación orgánica e inorgánica, así como su valorización o biodegradación. Queda absolutamente prohibido el uso de cualquier terreno como basurero.
- Tal18 Las instalaciones turísticas implementarán de manera prioritaria acciones que permitan obtener al menos el 15% del agua requerida por

medio de sistemas de captación de aguas pluviales.

- Tal19 Las instalaciones turísticas implementarán acciones que permitirán contar con sistemas de producción de energía a partir de fuentes renovables que produzcan al menos el 35% de la energía requerida por el proyecto.
- Tal21 En zonas de recarga de alto potencial solo se podrá permitir el establecimiento de áreas y proyectos recreativos ecoturísticos que incluyan en el proceso constructivo preferentemente materiales y productos biodegradables.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Turismo Alternativo anteriores no tienen relación con el proyecto.

### Turismo Convencional (Tur)

- Tur01 Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.
- Tur02 Las instalaciones turísticas deberán utilizar ecotecnias para limitar al máximo el impacto sobre el medio ambiente.
- Tur03 Las obras relacionadas con la actividad turísticas se realizarán sin alterar los valores culturales y patrimoniales de las comunidades del lugar.
- Tur05 En los proyectos turísticos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberán capacitar a la población local en el manejo de los recursos naturales, patrimoniales, financieros y socio-organizativos necesarios para el aprovechamiento sustentable.
- Tur06 Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá emplear mano de obra de las comunidades locales equivalente al porcentaje de participación pública.
- Tur07 Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear vegetación nativa en al menos un 80% de su superficie.
- Tur08 Las actividades turísticas deberán respetar las tradiciones y costumbres de la población local.
- Tur09 Las actividades turísticas de la UGAT deberán contar con una autorización del impacto ambiental que considere las perturbaciones a los ecosistemas, a la biodiversidad, a los servicios ambientales y al paisaje en su totalidad (impacto ambiental, impacto visual, impacto sonoro, etc.).
- Tur10 Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGAT deberán contar con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de residuos sólidos.
- Tur11 El desarrollo de proyecto de turismo convencional estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Turismo Alternativo anteriores no tienen relación con el proyecto.

### Asentamientos humanos urbanos (Ahu)

- Ahu01 Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano y en zonas urbanizadas con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos, evitando disturbios a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños.
- Ahu02 El crecimiento de los asentamientos humanos urbanos se deberá desarrollar evitando generar impactos sobre los recursos patrimoniales, históricos, arqueológicos, paleontológicos y culturales.

- Ahu03 Se deberá contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales acorde a los requerimientos de cada centro de población. Los que descarguen en cuerpos receptores de acuerdo al análisis técnico emitido por el organismo operador de agua deberán contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales, priorizando plantas de tratamiento calculadas con base en las necesidades de la población y tecnificadas a fin de que no queden obsoletas.
- Ahu04 No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni su quema, destinándolos a sitios de disposición final adecuados o centros de acopio de residuos.
- Ahu05 El manejo del alumbrado público incluirá medidas para el ahorro de energía y el uso de nuevas tecnologías y alternativas sustentables.
- Ahu06 Se protegerá y preservará las zonas de conservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos, áreas verdes y demás bienes de uso común con cubierta vegetal y buscarán nuevos espacios con el fin de generar zonas de esparcimiento y mejorar la calidad de vida de la población.
- Ahu07 Los nuevos asentamientos humanos a desarrollarse en zonas urbanizables deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales para el uso y reúso del agua, autorizado por la autoridad ambiental competente, el cual desarrollará estrategias para el aprovechamiento de las mismas.
- Ahu08 En zonas de recarga de alto potencial en asentamientos urbanos, suburbanos, perimetrales o nuevos desarrollos se utilizarán materiales permeables para la construcción de nuevos caminos y terraplenes, se promoverá la construcción de pozos de infiltración.
- Ahu10 El crecimiento de los asentamientos humanos urbanos deberá desarrollarse priorizando la ocupación de espacios intraurbanos, o en predios contiguos a la zona urbana.
- Ahu12 Los proyectos habitacionales de más de 50 viviendas deberán contar con un proyecto de manejo de residuos sólidos que contemple el manejo integral de los residuos generados.
- Ahu14 La planeación del asentamiento urbano preverá el incremento de áreas verdes a una superficie mínima de 12m<sup>2</sup>/habitante, las cuales contarán preferentemente con especies vegetales nativas.
- Ahu17 Se evitará ocupar las zonas propuestas para crecimiento urbano hasta no haber utilizado al menos el 80% de los espacios intraurbanos disponibles.
- Ahu18 La ejecución de las obras de urbanización en los nuevos asentamientos humanos en zonas urbanas y urbanizables estará condicionada a que se cuenten con los títulos de concesión de agua correspondientes.
- Ahu19 El crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de recarga al acuífero de medio potencial estará condicionado a la evaluación de compatibilidad y la manifestación de impacto ambiental respectivos.
- Ahu20 En zonas de recarga de alto potencial se limitará el crecimiento de centros de población.
- Ahu21 En las zonas de recarga de alto y medio potencial se deberán implementar políticas estrictas de reúso del agua y de recarga artificial de los acuíferos en parques y áreas verdes, previa realización de estudios hidrogeológicos de detalle.
- Ahu22 En las zonas de recarga de bajo potencial, el sistema de agua y alcantarillado pluvial municipal deberá implementar obras hidráulicas que propicien la conducción de los escurrimientos superficiales a zonas de mayor potencial de recarga o su aprovechamiento de aguas superficiales.
- Ahu27 Se restringirá el crecimiento de asentamientos humanos urbanos en zonas de riesgo. Para el caso de zonas ya urbanizadas se deberán desarrollar obras y acciones que mitiguen el riesgo hacia la población.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, hay criterios de Asentamientos humanos urbanos que aplican y otros que no aplican al proyecto

1.- Criterios aplicables y su cumplimiento:

- a) Ahu01: durante la ejecución del proyecto se garantizará la implementación de las medidas necesarias para

evitar la contaminación y azolve del arroyo Juache y del ambiente en general con residuos derivados de la construcción del cruce aéreo y de la interconexión con la línea de conducción de agua potable existente. Las medidas preventivas y de mitigación se describen en el Capítulo VI y en el programa de Vigilancia Ambiental de este estudio. Para el control de las aguas residuales se dispondrán letrinas portátiles para uso de los trabajadores en obra, para los escombros y residuos de construcción se dispondrán tambos o contenedores, debidamente etiquetados y adecuados para su traslado periódico al sitio de disposición autorizado por la autoridad municipal. Los materiales producto de la excavación serán depositados en bancos provisionales en el sitio fuera de los linderos del arroyo o cualquier cuerpo de agua presente. Adicionalmente se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas (NOM-080, NOM-040 y NOM-045) en materia de emisiones, para mantener control sobre las verificaciones, afinaciones y mantenimiento de vehículos utilizados en obra.

b) Ahu04: con la construcción del proyecto se garantiza que todos los residuos generados se dispondrán de la manera adecuada y en los sitios autorizados por la autoridad competente. En el sitio de obra se colocarán tambos y contenedores adecuadamente etiquetados para la disposición de los residuos de construcción, así como los residuos sólidos urbanos generados por la alimentación de los trabajadores. Dichos residuos serán trasladados al relleno sanitario de la ciudad de León ubicado al oeste de la zona del Proyecto a una distancia de 30 km aproximadamente, en El Verde. Los residuos reciclables se entregarán a los trabajadores para que puedan venderlos.

e) Ahu18: para dar cumplimiento al presente lineamiento y para que la obra se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, se contará con la concesión emitida por la CONAGUA para la construcción y paso de obra civil dentro de la zona federal (arroyo Juache); para lo cual, se realiza el trámite CNA -01- 006 (ocupación de terrenos y zona federal) para la concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua.

f) Ahu27: el proyecto en cuestión se desarrolla dentro de la zona urbana muy cercana a asentamientos humanos y diversas colonias de la ciudad de León (Hacienda los Otates, Villas de la Luz, San Juan de los Otates, La Laborcita y Fraccionamiento Puerta del Sol, entre otros) por lo tanto las obras y acciones que se ejecutarán con el proyecto se desarrollarán de manera que no afecten el cauce del arroyo Juache. Las posibles afectaciones al arroyo Juache podrían generar desbordamientos e inundaciones aguas abajo. Por lo anterior con el proyecto se tendrá control sobre la disposición de materiales excedentes, escombros, residuos sólidos y no se afectará la capa arbórea del lindero del arroyo que contribuye a darle estabilidad a los taludes; dando así cumplimiento al presente criterio.

## 2.- Criterios no aplicables:

- a) Ahu02: no tiene relación con el proyecto.
- b) Ahu03: no tiene relación con el proyecto.
- c) Ahu05: no tiene relación con el proyecto.
- d) Ahu06: no tiene relación con el proyecto.
- e) Ahu07: no tiene relación con el proyecto.

- f) Ahu08: no tiene relación con el proyecto.
- h) Ahu10: no tiene relación con el proyecto.
- i) Ahu12: no tiene relación con el proyecto.
- k) Ahu14: no tiene relación con el proyecto.
- l) Ahu17: no tiene relación con el proyecto.
- m) Ahu19: no tiene relación con el proyecto.
- n) Ahu20: no tiene relación con el proyecto.
- o) Ahu21: no tiene relación con el proyecto.
- p) Ahu22: no tiene relación con el proyecto.

#### Infraestructura Puntual (Ifp)

- Ifp01 Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales.
- Ifp02 Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo, se deberá considerar que el Promovente recupere en los predios de compensación en período no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Infraestructura Puntual no aplican al presente proyecto.

#### Infraestructura Lineal (Ifl)

- Ifl13 Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique la sobreexplotación de los acuíferos.
- Ifl14 Se deberá realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.
- Ifl16 Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades rurales o localidades involucradas según corresponda.
- Ifl20 Los derechos de vía generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.
- Ifl23 Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, hay criterios de Infraestructura Lineal que aplican y otros que no aplican al proyecto, los que a continuación se describen:

1.- *Criterios aplicables y su cumplimiento:*

- a) Ifl14: con la presente manifestación se presentan los estudios requeridos para el desarrollo del proyecto, debido a que el crecimiento de la zona urbana en la zona Oriente de la Ciudad de León se ha tenido problemas para satisfacer al 100 % a los habitantes, por lo que el presente proyecto se desarrolla para poder garantizar la demanda.
- b) Ifl16: durante el desarrollo del proyecto deberán realizarse las actividades de contraloría social para para informar a los pobladores de la zona de influencia del proyecto de los beneficios del mismo.
- c) Ifl20: para dar cumplimiento al presente lineamiento y para que la obra se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, se contará con la concesión emitida por la CONAGUA para la construcción y paso de obra civil dentro de la zona federal (arroyo Juache); para lo cual, se realiza el trámite CNA -01- 006 (ocupación de terrenos y zona federal) para la concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua.

2.- *Criterios no aplicables:*

- a) Ifl13: no tiene relación con el proyecto.
- b) Ifl23: no tiene relación con el proyecto.

Infraestructura de área (Ifa)

- Ifa03 Se realizará una evaluación de factibilidad de cada proyecto de infraestructura que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan a la autoridad competente, determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.
- Ifa05 Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán de publicarse en la bitácora ambiental territorial.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Agricultura de Humedad anteriores no tienen relación con el proyecto.

Parques Solares (Sol)

- Sol01 En zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas solares deberá demostrar a través de estudios cuantitativos detallados que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración promedio anual.
- Sol02 Los paneles solares dañados deberán retirarse inmediatamente de la zona de producción y deberán ser manejados como residuos peligrosos.
- Sol04 Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes solares, al final del periodo de funcionamiento, incluirán el desmantelamiento o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida de proyecto, dejando las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Proyectos de Energía Solar anteriores no tienen relación con el proyecto.

Industria Ligera (Inl).-

- Inl01 Los proyectos industriales que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.
- Inl02 Se aplicarán medidas continuas de prevención, control, mitigación o compensación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos sólidos.
- Inl03 Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales. Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames o explosiones de combustibles y solventes de acuerdo a las normas oficiales mexicanas.
- Inl04 El sector industrial modificará sus prácticas apejándose a los acuerdos y compromisos internacionales sobre emisiones de gases efecto invernadero firmados por México, adoptando medidas para la incorporación de tecnologías para eficientar sus procesos, el reemplazo de combustibles, eficientización de gasto energético, reuso y reciclaje de materiales para reducir al menos 10% en corto plazo y 25% a largo plazo sus emisiones.
- Inl05 Los proyectos de industria ligera que se promuevan en la UGAT contarán con al menos un 15% de área verde, en la que se priorizará el uso de especies nativas de la región.
- Inl06 Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos dando un manejo integral adecuado y privilegiando la valorización.
- Inl07 Las actividades industriales deberán contar con un proyecto integral hídrico que contemple el reuso y/o tratamiento de al menos 80% de las aguas residuales.
- Inl08 Las actividades industriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que suministren al menos el 15% del agua requerida.
- Inl10 Las actividades industriales se realizarán en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitarán a las clasificadas como industria ligera que demanden bajos volúmenes de agua y generen una mínima contaminación al aire y agua.
- Inl11 Se controlarán y reducirán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión, actividades de proceso y las emisiones indirectas por transporte de personal, productos, materias primas entre otros, principalmente partículas menos a 10 y 2.5 micrómetros, dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), carbono negro (CN), entre otros. Se deberá contar con programas de reducción de emisiones o compensación durante la operación del establecimiento industrial, aprobados por las autoridades en la materia.
- Inl12 Las actividades industriales que se desarrollen en zonas urbanas y urbanizables deberán contar preferentemente con alguna certificación que demuestre un buen desempeño ambiental.
- Inl13 El desarrollo de proyectos industriales estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en material de agua.
- Inl14 En zonas de recarga de alto potencial, se permitirán industria de maquila previa presentación de programas de manejo y disposición temporal y definitivo de residuos sólidos, priorizando la protección de los acuíferos relacionados con esta zona de recarga.
- Inl15 En zonas de recarga de medio potencial en suelos no inundables, se puede permitir la edificación de industrias sin alto consumo de agua, pero con condicionantes de establecer obras de recarga artificial de agua de lluvia limpia, cuando la UGAT cubra más del 50% de la zona de recarga.

- InI16 En zonas de recarga de medio potencial, se permitirán industria previa presentación de programas de manejo y disposición temporal y definitivo de residuos sólidos, priorizando la protección de los acuíferos relacionados con esta zona de recarga.
- InI17 En las zonas de recarga de bajo potencial, las instalaciones industriales deberán contar con la implementación de obras hidráulicas que propicien la conducción de los escurrimientos superficiales a zonas de mayor potencial de recarga o su aprovechamiento de aguas superficiales para disminuir la explotación de agua subterránea.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Industria Ligera descritos no tienen vinculación con el mismo.

Industria Ligera (InI).-

- Inm02 Los proyectos industriales que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.
- Inm03 Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evaluación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.
- Inm04 El sector industrial deberá modificar sus prácticas apejándose a los acuerdos y compromisos conforme a la contribución determinada a nivel nacional por México de gases de efecto invernadero. Para lo que deberá incorporar medidas tecnológicas, eficientar sus procesos, reemplazar los combustibles pesados por gas natural u otros, eficientizar su gasto energético, promover el reuso y reciclaje de materiales, entre otras que permitan reducir en al menos un 10% a corto plazo (2024) y 25% a largo plazo su producción de gases de efecto invernadero. Cada industria deberá presentar un inventario de sus emisiones de gases de efecto invernadero anualmente.
- Inm05 Los proyectos industriales que se promuevan en la UGAT deberán contar con al menos un 20% de área verde, en la que se priorizará el uso de especies nativas.
- Inm06 Las áreas de amortiguamiento de las industrias podrán considerarse en el cálculo del área verde siempre y cuando no se realice ningún tipo de aprovechamiento o instalación que obstruya la permeabilidad del terreno.
- Inm07 Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos dando un manejo integral adecuado y privilegiando la valorización sobre su disposición final.
- Inm08 Las industrias deberán contar con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles determinados por la autoridad competente. Se prohíbe el depósito de residuos sólidos, así como las descargas industriales sin tratamiento a cuerpos de agua permanentes o temporales.
- Inm09 Toda infraestructura industrial donde exista riesgo de derrames deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.
- Inm10 Toda la industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y gestión, y deberá participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.
- Inm11 Las actividades industriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que subministren al menos el 15% del agua requerida.
- Inm13 El desarrollo de proyectos industriales estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.
- Inm14 En las zonas de recarga de alto potencial la autorización para la industria requerirá la presentación y validación de estudios hidrogeológicos locales y contar con un programa actualizado del correcto manejo y disposición fianl de sus residuos sólidos y líquidos que incluya las acciones pertinentes para prevenir la contaminación de los acuíferos.

- Inm15 En zonas de recarga de medio potencial, en la construcción de algún parque industrial se deberá vigilar que existan restricciones legales para la localización de los sitios de disposición final de residuos sólidos y líquidos, así como para los puntos donde se descargarán los efluentes de futuras plantas de tratamiento.
- Inm16 En las zonas de recarga de medio potencial la autorización para la industria requerirá la presentación y validación de estudios hidrogeológicos locales y contar con un programa actualizado del correcto manejo y disposición final de sus residuos sólidos y líquidos que incluya las acciones pertinentes para prevenir la contaminación de los acuíferos.
- Inm17 En las zonas de recarga de bajo potencial, las instalaciones industriales deberán contar con la implementación de obras hidráulicas que propicien la conducción de los escurrimientos superficiales a zonas de mayor potencial de recarga o su aprovechamiento de aguas superficiales para disminuir la explotación del agua subterránea.
- Inm18 En las zonas de recarga de bajo potencial, la autorización para la instalación de industria de la transformación requiere de estudios hidrogeológicos pertinentes que determinen la no afectación de la infiltración ni la calidad del agua en el acuífero, así como que cuenten con un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos que cumpla con normatividad ambiental vigente nacional y de ser posible internacional.
- Inm19 Se controlarán y reducirán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión, actividades de proceso y las emisiones indirectas por transporte de personal, productos, materias primas entre otros, principalmente partículas menos a 10 y 2.5 micrómetros, dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NOX), compuestos orgánicos volátiles (COV), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), carbono negro (CN), entre otros. Deberán contar con programas de reducción de emisiones o compensación durante la operación del establecimiento industrial, aprobados por las autoridades en la materia.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de Industria Ligera descritos no tienen vinculación con el mismo.

Minería no Metálica de Alta Disponibilidad

- Mna01 Los predios sujetos a extracción deberán contar con un programa de supervisión, vigilancia y seguimiento de medidas de mitigación y reducción de impacto paisajístico avalado por la autoridad competente.
- Mna02 No se permitirá la apertura de nuevos bancos de materiales pétreos de alta disponibilidad en la UGAT, debiendo agotar las reservas de bancos existentes.
- Mna03 En el área de explotación no se permitirá el almacenamiento permanente de chatarra o residuos originados por la maquinaria o la construcción de infraestructura.
- Mna04 Los bancos abandonados deberán realizar actividades de regeneración a la NTA-IEE-002-2007, evitando dejar el suelo desnudo para minimizar las partículas PM10.
- Mna05 En las actividades reguladas por la federación se respetará una franja de amortiguamiento de 20 m hacia el interior del predio en todo el perímetro. La franja deberá forestarse con especies nativas. Será competencia estatal observar la NTA-IEE-002-2007.
- Mna06 La ampliación de la superficie de extracción estará condicionada al cumplimiento de las acciones de mitigación y restauración en al menos el 50% de la superficie autorizada.
- Mna07 En zonas de conservación hidrológica se deberá analizar la red de drenaje de ríos y arroyos hacia zonas de alto potencial de recarga. Se implementarán puntos de monitoreo de calidad de agua.
- Mna08 En UGAT con políticas de restauración, conservación y protección, las operaciones de remoción de material estarán limitadas a las acciones estrictamente necesarias para la restauración del sitio bajo aprovechamiento de materiales pétreos de alta disponibilidad.

**Medida de cumplimiento:** Dentro de la UGAT que corresponde a la zona del proyecto, los criterios de minería metálica de alta disponibilidad descritos no tienen vinculación con el mismo.

En cuanto a las Estrategias Urbano Territorial que aplican para UGAT 234 donde se ubica el proyecto son los siguientes:

Estrategia	Descripción	Estrategias aplicables y su cumplimiento
EAm15	Gestión integral del agua	<i>El presente proyecto atiende a la necesidad de proporcionar infraestructura para la distribución del agua potable y con ello satisfacer las necesidades de la población, dado que actualmente no se cumple con la demanda de la zona Oriente de León.</i>
EAm16	Control de emisiones	<i>El cumplimiento de la legislación en materia de emisiones, la verificación vehicular y mantenimiento periódico de vehículos contribuirá al control de emisiones.</i>
EAm17	Manejo integral de residuos sólidos	<i>Durante la ejecución del proyecto se llevará a cabo el manejo integral de todos los residuos generados (de construcción, urbanos, reciclables, etc.), con la finalidad de no alterar el ecosistema y no azolver y contaminar el arroyo Juache.</i>
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	<i>El cumplimiento de la legislación en materia de emisiones, verificación vehicular y mantenimiento periódico de vehículos, contribuirá a la mitigación y adaptación al cambio climático.</i>
EAm20	Gestión integral de riesgos naturales	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft01	Comunidades sustentables e incluyentes	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft02	Desarrollo del Sistema Estatal Territorial	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft03	Densificación urbana	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft04	Desarrollo ordenado de los usos en el ámbito urbano	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft07	Reservas territoriales estatales	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft08	Infraestructura pública y del equipamiento urbano	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft09	Vivienda sustentable	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft10	Consolidación de la red carretera intermunicipal y rural	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft11	Fortalecimiento del sistema de transporte colectivo	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft12	Consolidación de la infraestructura de los corredores económicos	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft13	Cobertura eléctrica universal	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
Eft14	Fortalecimiento de la red de agua potable y drenaje	<i>Con la implementación del proyecto se mejorara la calidad y cobertura del</i>

		<i>servicio de agua potable, con lo que, a su vez desarrollará la red de infraestructura en materia de agua potable.</i>
EFt15	Manejo eficiente de la red de alumbrado público	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EFt16	Cobertura universal de telecomunicaciones	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EFt17	Resiliencia urbana	<i>La ejecución del proyecto contribuirá a reducir la informalidad en las ciudades al mejorar la prestación del servicio básico de agua potable.</i>
EFt18	Calidad ambiental urbana	<i>No tiene relación con el proyecto, sin embargo con la aplicación de medidas de mitigación de impactos no se alterará la calidad ambiental urbana existente.</i>
EFt20	Cobertura educativa	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EFt21	Cobertura en salud	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EFt22	Fortalecimiento de la red de infraestructura de seguridad pública	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
ESo01	Inclusión social	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
ESo02	Atención a grupos vulnerables	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
ESo03	Desarrollo de centros de población marginados	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
ESo06	Apoyo a migrantes	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
ESo07	Accesibilidad universal	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
ESo08	Equidad de género	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EEc07	Desarrollo sustentable de la ganadería extensiva	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EEc08	Desarrollo sustentable de la ganadería intensiva	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EEc11	Fomento del turismo alternativo	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EEc12	Fomento del turismo convencional	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EEc13	Vinculación con la red turística estatal	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EEc15	Desarrollo tecnológico e innovación	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>
EEc16	Desarrollo de clúster económicos estratégicos	<i>No tiene relación con el proyecto.</i>

En cuanto al lineamiento de ordenamiento ecológico y urbano-territorial que aplica para la UGAT 234 donde se ubica el proyecto es el siguiente:

Ecosistema o actividad dominante	Lineamiento	Relación con proyecto
Aprovechamiento sujeto a PMDUOET	Promover un crecimiento de la ciudad central bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. La Ciudad Central deberá ser pensada como el motor regional generador de los flujos económicos, sociales e informacionales. Se garantizarán los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género.	El presente lineamiento tiene aplicación con el presente proyecto ya que su realización implicará la creación de empleos temporales durante la etapa de construcción, así como porque será una acción de equipamiento para ampliar y mejorar la cobertura de agua potable en la zona Oriente de la ciudad de León. Con lo anterior se garantiza la inclusión urbana de las zonas en donde no se satisface la demanda.

**PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO Y DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LEÓN, GTO. (PMDUOET 2015):**

El estado de Guanajuato se divide en 4 regiones y 10 subregiones para efectos de planeación del desarrollo; el municipio de León se encuentra en la Región III y la subregión 5; esta última conformada además por los municipios de San Francisco del Rincón, Purísima del Rincón, Silao y Romita.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) surge como un instrumento de planeación municipal, dentro del nuevo marco de la planeación estatal, estableciendo mecanismos que tienden a generar una visión global e integral del municipio de León.

El municipio de León plantea la necesidad de contar con un instrumento de planeación que refuerce las políticas de ordenamiento territorial y ecológico vigente, con una política de desarrollo urbano que favorezca la consolidación y densificación de la ciudad, que fortalezca la protección y la conservación de los recursos naturales y finalmente, que oriente el desarrollo de las actividades sociales y económicas en el territorio municipal.

El PMDUOET de León, es un instrumento de planeación con visión prospectiva de largo plazo, en el que se representa la dimensión territorial del desarrollo del Municipio, se establece la zonificación del territorio municipal, asignando los usos y destinos para áreas y corredores urbanos, la intensidad y lineamientos específicos de uso de suelo para cada zona o corredor, así como las modalidades y restricciones al uso del suelo y a las construcciones, definiendo el marco para ordenar las actividades sociales y económicas en el territorio, desde una perspectiva integral y sustentable, atendiendo los aspectos sociales, ambientales y económicos. El PMDUOET contiene los objetivos y estrategias de uso y ocupación del suelo, así como la estrategia general de usos, reservas, destinos y provisiones de conformidad con el Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato.

El modelo de gestión territorial del municipio de León, consta de 41 UGAT y cada una esta regulada por un conjunto de lineamientos y esta orientada por una serie de actividades sociales, económicas y de aprovechamiento. En este sentido el sitio de proyecto se encuentra en la UGAT 21. A continuación se presentan los lineamientos para dichas UGAT que permitan encaminar las acciones para el modelo de Ordenamiento Territorial y Ecológico.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

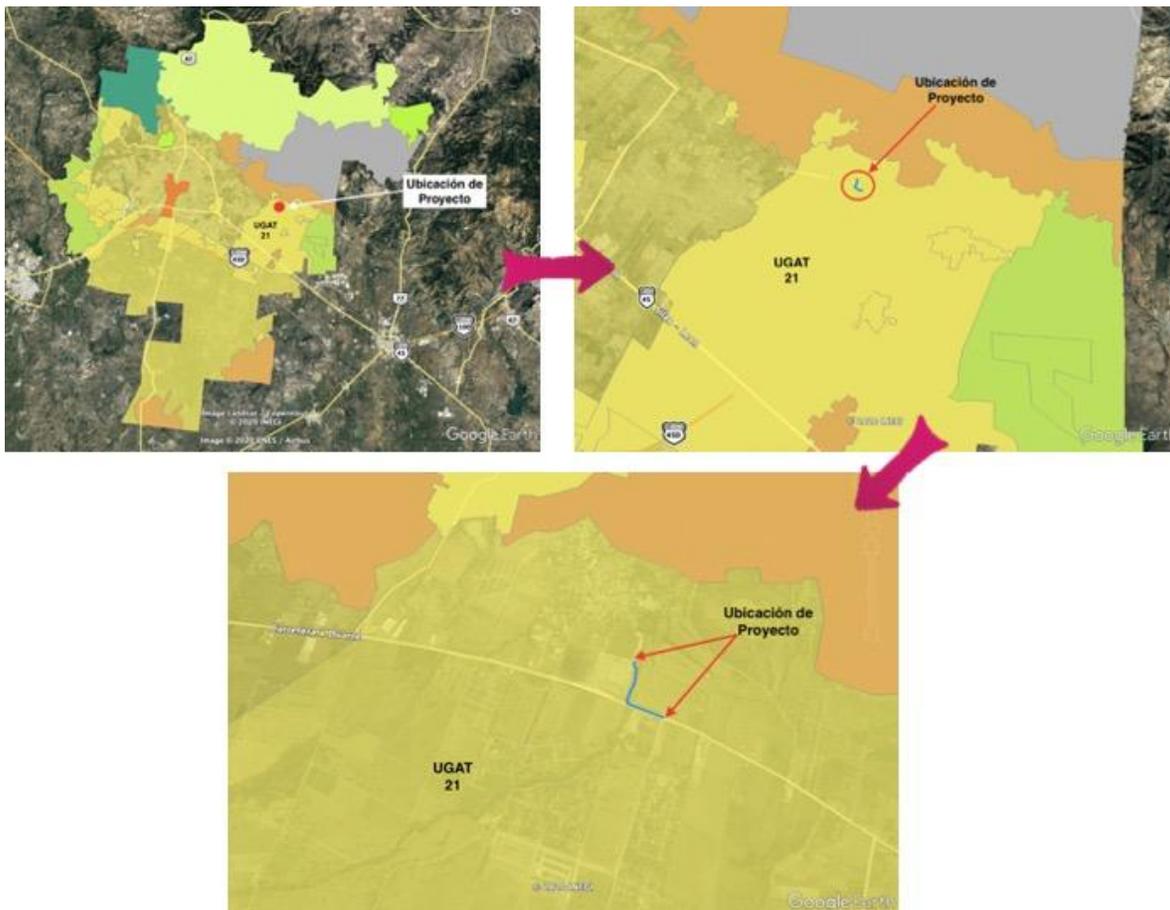
<p><b>UGAT 21.</b></p>	<p><b>APTITUD PRINCIPAL</b> Urbana.</p>
<p><b>POLÍTICA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO</b> Aprovechamiento sustentable.</p>	<p><b>POLÍTICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b> Crecimiento.</p>
<p><b>OBJETIVO GENERAL DE LA UGAT</b> Que tenga un crecimiento ordenado y sustentable, respetando los lineamientos de las normas en vigencia.</p>	
<p><b>CRITERIOS AMBIENTALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger las franjas de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.</li> <li>- Proteger los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de la Ley Forestal.</li> <li>- Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático.</li> <li>- Se deberá reforzar la instalación de infraestructura de desalajo de aguas pluviales para evitar las inundaciones en la zona de la UGAT.</li> <li>- Fomentar el uso de agua tratada en el riego de áreas verdes y disminuir el uso de agua potable.</li> <li>- Se deberán de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentren dentro de la UGAT.</li> <li>- Incentivar a aquellos desarrollos o inmuebles que demuestren la aplicación de técnicas de tratamiento de agua así como su uso equilibrado.</li> <li>- Respetar el sistema de parques lineales y cumplir con los lineamientos establecidos en el plan maestro.</li> <li>- Fomentar la reforestación de las áreas verdes con</li> </ul>	<p><b>CRITERIOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidar la zona, de acuerdo a lo que establece el Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el Municipio de León, Guanajuato y la normatividad aplicable.</li> <li>- Se deberá favorecer la vivienda vertical con espacios verdes, sobre los diseños horizontales.</li> <li>- Se promoverán los usos mixtos del suelo y la mixtura social que disminuya los desplazamientos y favorezca la cohesión social a las normas aplicables.</li> <li>- Suffjo A. Zonas de amortiguamiento, se sujetarán a lo establecido por el Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, en estas zonas no se permitirá el uso habitacional.</li> <li>- En caso de ser autorizado un desarrollo inmobiliario, en el resolutive correspondiente deberá establecerse que el promovente aporte un porcentaje del valor declarado de su proyecto a favor del fondo ambiental municipal.</li> <li>- Se deberá de respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo a lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables.</li> <li>- No se podrá realizar ninguna edificación en la zona marcada como inundable, por la autoridad competente en la materia.</li> <li>- Consolidar el sistema del transporte público y la</li> </ul>
<p>especies nativas de la región en base al catálogo de plantas silvestres en el paisaje urbano y aplicar los criterios establecidos en la paleta vegetal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar e incrementar la superficie de áreas verdes para cumplir con los estándares que establecen las normas y reglamentos aplicables.</li> <li>- Para realizar el aprovechamiento sustentable de los bancos de materiales, se deberá dar cumplimiento a lo que establece la norma técnica ambiental NTA-IEE-002/2007 lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos o las que establezca la autoridad competente.</li> <li>- La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental. En caso de ser favorable, el resolutive correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía al fondo ambiental municipal que cubra los costos de restauración de la UGAT.</li> <li>- Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutive de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.</li> <li>- Vigilar que las industrias cuenten con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación y reglamento en la materia.</li> <li>- Promover la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo con la finalidad de conservar y preservar los márgenes de ríos y arroyos, para evitar cualquier riesgo que ponga en peligro a la población.</li> <li>- Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.</li> </ul>	<p>movilidad no motorizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se deberá consolidar infraestructura que favorezca la intermodalidad.</li> <li>- Fortalecer el transporte suburbano que dé servicio a las comunidades rurales conectándolas al sistema de transporte público.</li> <li>- En nuevos desarrollos la infraestructura necesaria en la zona deberá ser garantizada por el desarrollador.</li> <li>- La dotación y construcción de infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen las dependencias.</li> <li>- Para cualquier desarrollo en la UGAT en la Manifestación de impacto ambiental correspondientes se deberá demostrar cómo el desarrollador proveerá de servicios, equipamiento e infraestructura para el desarrollo dentro de la UGAT.</li> <li>- En caso de ser autorizado un desarrollo inmobiliario, en el resolutive correspondiente deberá establecerse que el promovente aporte un porcentaje del valor declarado de su proyecto a favor del fondo ambiental.</li> <li>- Conservar y proteger el patrimonio cultural tangible e intangible en la zona.</li> <li>- Se deberá respetar los sitios arqueológicos, de acuerdo a lo establecido por el INAH.</li> <li>- Incentivar, a quien en los desarrollos arquitectónicos aplique criterios de arquitectura de paisaje en materia de construcción de vivienda.</li> <li>- Respetar los derechos de vías y las normas aplicables para el sistema de movilidad intermunicipal.</li> <li>- Consolidar el Sistema vial secundario</li> </ul>

**MEDIDAS DE CUMPLIMIENTO Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO CON EL PMDUOET**

Los criterios ambientales con los cuales tiene vinculación el proyecto y se les dará cumplimiento al respetar y conservar la hidrología superficial y la vegetación del cauce del arroyo Juache, pues el proyecto consiste en la realización de un cruce de arroyo y la interconexión con infraestructura existente, por lo tanto, no se afectará ningún tipo de vegetación. Así mismo, se hará un adecuado manejo de todos los tipos de residuos generados durante la ejecución del proyecto para evitar que se azolve y/o contamine el arroyo Juache. Para ello también se han establecido las medidas de mitigación de impactos para proteger el medio ambiente (Capítulo IV de este estudio).

En cuanto a los criterios de ordenamiento territorial, se consolidará la infraestructura existente y dado que sólo se realizará una interconexión con la red existente y un cruce de arroyo se respetarán los derechos de vía y las zonas de salvaguarda tanto del arroyo como de las vías de comunicación aledañas. Contando con los permisos correspondientes de la autoridad competente para tal fin.

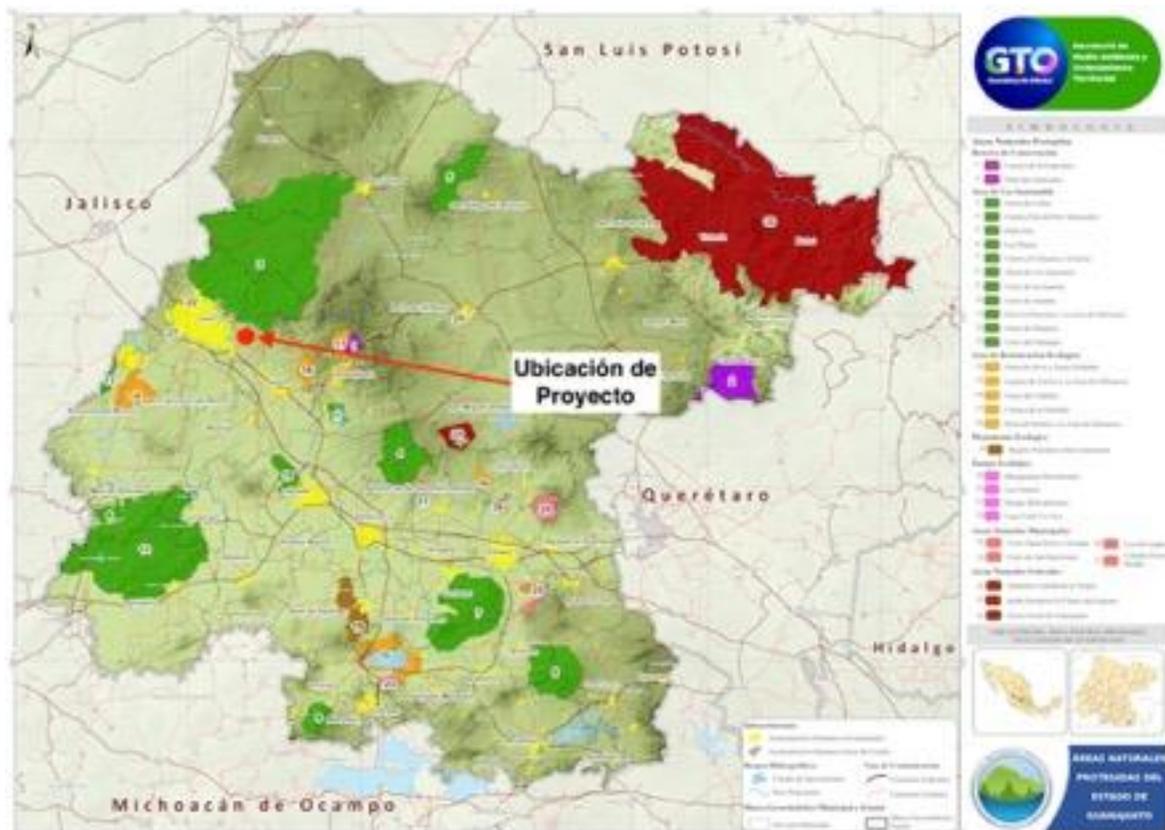
El resto de los criterios, tanto ambientales como de ordenamiento territorial, no se vinculan con el proyecto.



**IMAGEN DE LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO EN LA UGAT CORRESPONDIENTE DENTRO DEL PMDUOET (Fuente: PMDUOET, 2015)**

**DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

En el Estado existe el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (ANP INAPEG 2018 SMAOT).



Fuente: Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, 2018

De acuerdo a la ubicación de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato, se establece que el área del Proyecto está fuera de cualquier Área Natural Protegida (ANP) y sus colindancias. El ANP más cercana es el “Sierra de Lobos” (marcada con el 3 en el mapa), la cual se ubica a 4.5 km al noroeste de la zona del proyecto en su zona más cercana.

**Cumplimiento:** En vista a lo anterior, el proyecto no se opondrá a lo establecido en ningún programa de manejo aplicable para las áreas naturales existentes, dado que se ubica fuera de cualquiera de ellas y sus colindancias.

## **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

### **SECCION V.- Evaluación del Impacto Ambiental**

**ARTICULO 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas obras o actividades de impacto negativo significativo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

***Vinculación con el proyecto. De lo anterior y de acuerdo a la fracción X de este Artículo (Art. 28), que establece específicamente que las “Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, motivo por el cual, la interconexión entre pozos y el cruce aéreo en el arroyo Juache, el proyecto pasa por la zona federal de dicho arroyo. Por lo anterior, este documento será presentado con la finalidad de que se evalúe la viabilidad para su ejecución.***

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

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

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

I. **Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas

***Cumplimiento. En el caso de este Proyecto la tubería de agua potable en estudio tiene una longitud total de tubería en zona federal de 269.78 m y el cruce que pasa por dentro de la zona federal del arroyo Juache tiene una longitud de 20.87 m. Por lo tanto requieren la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y requerirá el ingreso de esta Manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización de este proyecto y de esa forma realizar el cumplimiento a esta Ley y su Reglamento.***

## **LEY DE AGUAS NACIONALES (CONAGUA):**

a) Título primero de las disposiciones preliminares, en el capítulo único:

**Artículo 1º.**– 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.

c) Título noveno. - Bienes Nacionales a Cargo de "la Comisión"

### **Capítulo Único. Artículo 113.**

La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley.
- VII. Las *obras de infraestructura hidráulica* financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, *distritos o unidades de riego* y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

**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.

*Cumplimiento.- Para que la obra se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, se contará con la concesión emitida por la CONAGUA para la construcción y paso de obra civil dentro de la zona federal (arroyo Juache); para lo cual, tal y como se indica en el formato de trámite **CNA -01- 006 (ocupación de terrenos y zona federal)** para la concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua, se solicita como requisito indispensable la Autorización de Impacto.*

## **RESIDUOS SÓLIDOS**

**NOM-052-SEMARNAT-2005.-** Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente

**NTA-IEG-003/2001:** Manejo de residuos industriales no peligrosos, que no competen a la Federación.

*Cumplimiento.- Éstas 2 normas se cumplirán mediante la ejecución de las medidas de mitigación que se proponen en el capítulo IV para el manejo adecuado de todos los tipos de residuos que se generarán en el proyecto, mediante el uso de contenedores por separado y su disposición de manera controlada al relleno sanitario autorizado por el Municipio.*

### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS:**

**Art. 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 con el proyecto: El proyecto se realizará implementando medidas de mitigación para cada uno de los impactos detectados por la ejecución del proyecto, garantizando con ello que no se ocasionará el deterioro ambiental del sistema ambiental delimitado. En vista del análisis realizado en los capítulos respectivos del presente estudio se concluye que todos los impactos serán prevenidos o minimizados, armonizando el proyecto con el paisaje presente actualmente.*

**Artículo 27.** La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

En los casos a que se refieren los párrafos 4 y 5 del presente artículo, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

*Vinculación con el proyecto: El arroyo Juache es un bien nacional administrado por CONAGUA, contando con zona federal; zona donde se instalará parte de la tubería para poder realizar un cruce en dicho arroyo. Por lo anterior, este Proyecto requiere someterse a evaluación de impacto ambiental, y se realiza el ingreso de la MIA para obtener la autorización de este proyecto como cumplimiento a esta LGEEPA y su Reglamento, cumpliendo con ello con lo establecido en el artículo 27 en mención en los párrafos indicados previamente.*

### **LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO:**

**Artículo 1º.** 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 2º.** Esta ley tiene por objeto:

I. 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;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.

## **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:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;

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;

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;

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.

**Artículo 27.** La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;

VI. Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales.

**Artículo 33.** Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

*Vinculación con el proyecto: Dentro del estudio realizado para el presente proyecto se proponen medidas ya sea preventivas y/o de mitigación para cada impacto relacionado con cualquier tipo de emisiones al ambiente detectadas. Las medidas relacionadas al respecto son las siguientes:*

1) *Manejo y disposición adecuada de los diferentes tipos de residuos a generar, disponiéndolos en el sitio autorizado por el Municipio.*

2) *Se verificará que la maquinaria que se utilice para las actividades de construcción cumpla y se ajuste a un programa de mantenimiento periódico con la finalidad de disminuir las partículas contaminantes a la atmósfera por la operación de la misma. Las principales acciones son la afinación de motores de la maquinaria pesada, previo a su utilización, asimismo es necesario la utilización de combustible más limpio.*

3) *Prohibir la quema de residuos de tal forma que se evite la generación de emisiones a la atmósfera.*

4) *Se verificará que los vehículos usados por el personal que trabaje en la obra cuenten con su verificación respectiva y en condiciones óptimas.*

*Con lo anterior, dentro de que compete a los alcances del proyecto se garantiza el control y minimización de emisiones que se pudieran generar en sus diferentes etapas, evitando ocasionar efectos adverso en el ambiente; por lo que ejecutando las medidas propuestas se da cumplimiento a lo que se establece en la Ley de Cambio Climático en los artículos y fracciones citados previamente, sin contraponerse a lo establecido en los mismos.*

## **ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (OEGT):**

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

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).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

En base a la Regionalización realizada en el OEGT, y a los mapas presentes en el mismo, el sitio del proyecto le corresponde lo siguiente:

REGIÓN 18.2  
UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA (UBA) 51 BAJIO GUANAJUATENSES  
POLITICA AMBIENTAL: RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE  
NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA: ALTA

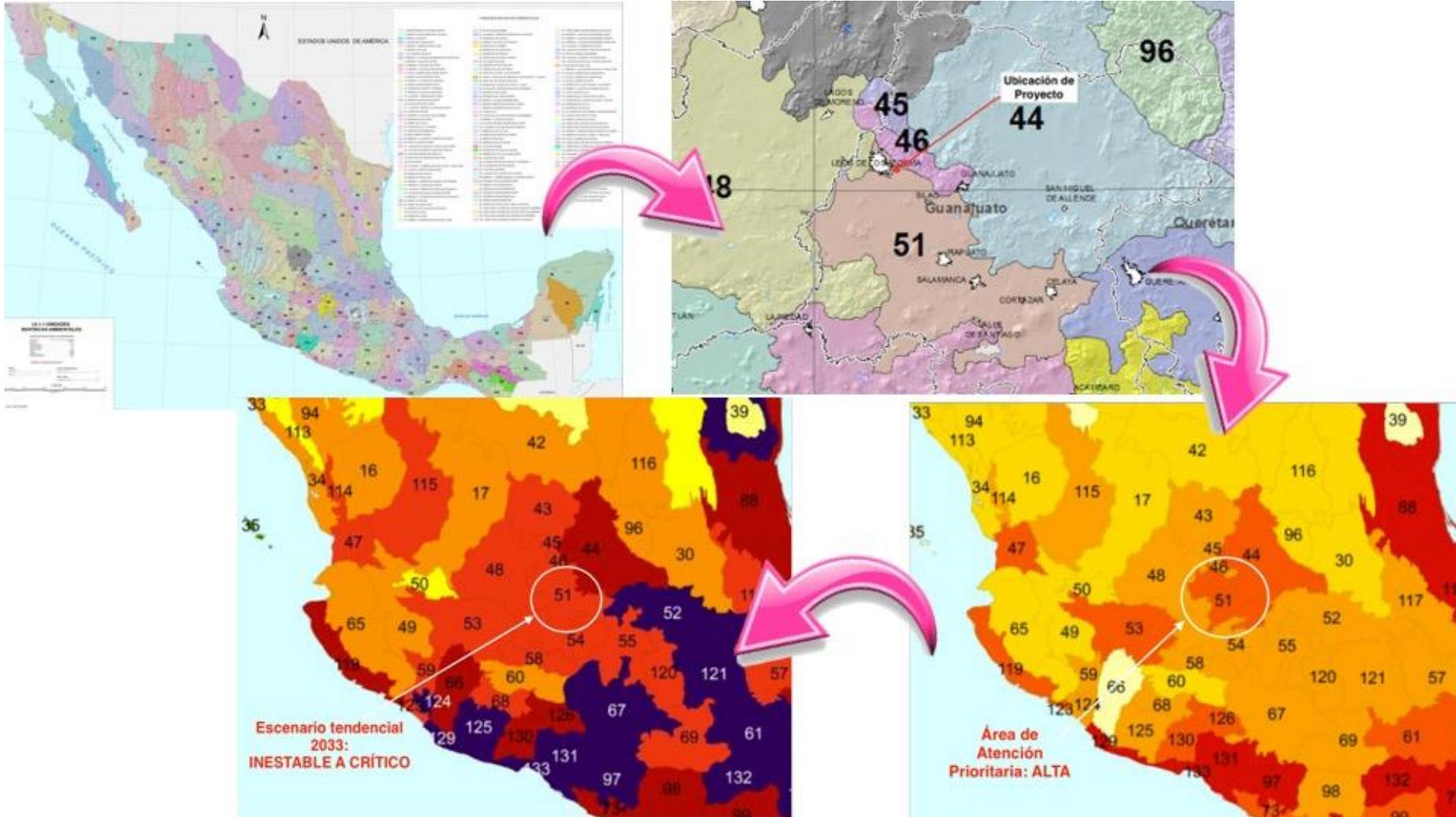
Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

*Vinculación con el proyecto: Para el caso de los lineamientos a cumplir, los subrayados son los que tienen alguna relación con la realización del proyecto. Su cumplimiento se verá reflejado con las acciones contempladas en las medidas propuestas en el presente estudio; correspondientes a: manejo adecuado de los diferentes residuos, minimización de emisiones, no afectar ninguna de las especies vegetales existentes en las colindancias del sitio, evitar la afectación de la posible fauna cercana, prevenir la contaminación y azolve del Arroyo Juache por efecto de la ejecución del proyecto y mitigar los impactos al paisaje por residuos y por ruido. Lo anterior aunado al cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable analizada en el capítulo respectivo.*

"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."



IMÁGENES DE UBICACIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO EN MAPAS DEL OEGT (FUENTE. OEGT, 2012)

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

	<p><b>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.2</b></p> <p>Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 51. Bajío Guanajuatense</p>				
	<p>Localización: Centro y sur de Guanajuato</p>				
<p>Superficie en Km<sup>2</sup>: 8,050.34</p>		<p>Población Total: 3,912,883</p>		<p>Población Indígena: Sin presencia</p>	
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p><b>Inestable. Conflicto Sectorial Medio.</b> No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>				
<p>Escenario al 2033:</p>	<p><b>Inestable a crítico</b></p>				
<p>Política Ambiental:</p>	<p><b>Restauración y Aprovechamiento Sustentable</b></p>				
<p>Prioridad de Atención:</p>	<p><b>Alta</b></p>				
<p>UAB</p>	<p>Rectores del desarrollo</p>	<p>Coadyuvantes del desarrollo</p>	<p>Asociados del desarrollo</p>	<p>Otros sectores de interés</p>	<p>Estrategias sectoriales</p>
<p>51</p>	<p>Agricultura - Desarrollo Social</p>	<p>Forestal</p>	<p>Ganadería</p>	<p>Minería - PEMEX</p>	<p>4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</p>
<p><b>Estrategias. UAB 51</b></p>					
<p><b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b></p>					
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.</p>				
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>				
<p>D) Restauración</p>	<p>14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>				

**FICHA TÉCNICA PRIMERA PARTE**

**“PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.”**

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. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
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.

**FICHA TÉCNICA SEGUNDA PARTE**

Analizando la ficha técnica que corresponde a la UAB de la zona del proyecto, a continuación, se enumeran las estrategias y sus acciones que aplican o que tienen relación con el proyecto, y posteriormente indicando su cumplimiento:

## **A. ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS**

### **1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio**

#### B. Aprovechamiento Sustentable

**Estrategia 4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

**Estrategia 5:** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

**Estrategia 6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

**Estrategia 7:** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

**Estrategia 8:** Valoración de los servicios ambientales.

*Vinculación:* Estas estrategias no tienen relación con el proyecto en estudio y por ende no se contraponen a lo establecido en la misma ni sus acciones. Sin embargo se establecerán medidas para evitar la afectación de vegetación y fauna cercana al proyecto, por lo que el proyecto no se contraponen a lo indicado en la estrategia 4.

#### C. Protección de los recursos naturales

**Estrategia 12:** Protección de los ecosistemas.

**Estrategia 13:** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

*Vinculación:* La estrategia 12 se vincula con el proyecto al establecer medidas para remediar la afectación a la vegetación y generar acciones para no afectar la fauna colindante al proyecto, implica no contraponerse a lo indicado en estas estrategias. La estrategia 13 no tiene relación con el proyecto.

#### E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

**Estrategia 15:** Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

**Estrategia 15BIS:** Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

**Estrategia 18:** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.

*Vinculación:* Estas estrategias no tienen relación con el proyecto en estudio y por ende no se contraponen a lo establecido en la misma ni sus acciones.

## **2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.**

### **A. Suelo urbano y vivienda.**

**Estrategia 24:** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

### **B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias.**

**Estrategia 25:** Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.

**Estrategia 26:** Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.

### **C. Agua y Saneamiento.**

**Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.**

*Vinculación: El proyecto se vincula con esta estrategia ya que su realización amplía la cobertura del servicio de agua potable en la ciudad de León. Debido al crecimiento de la zona urbana en la zona Oriente de la Ciudad de León se ha tenido problemas para satisfacer al 100% a los habitantes de esa zona, por lo que se busca garantizar la demanda.*

### **D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional**

**Estrategia 31:** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

**Estrategia 32:** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

*Vinculación no aplicable con el proyecto: Estas estrategias no tienen relación con el proyecto en estudio y por ende no se contraponen a lo establecido en la misma ni sus acciones.*

### **E. Desarrollo Social**

**Estrategia 35:** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

**Estrategia 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.

**Estrategia 37:** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

**Estrategia 38:** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

**Estrategia 39:** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

**Estrategia 40:** Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

**Estrategia 41:** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

*Vinculación no aplicable con el proyecto: Estas estrategias no tienen relación con el proyecto en estudio y por ende no se contraponen a lo establecido en la misma ni sus acciones.*

3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A. Marco Jurídico.

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

*Vinculación no aplicable con el proyecto: Estas estrategias no tienen relación con el proyecto en estudio y por ende no se contraponen a lo establecido en la misma ni sus acciones.*

B. Planeación del Ordenamiento Territorial

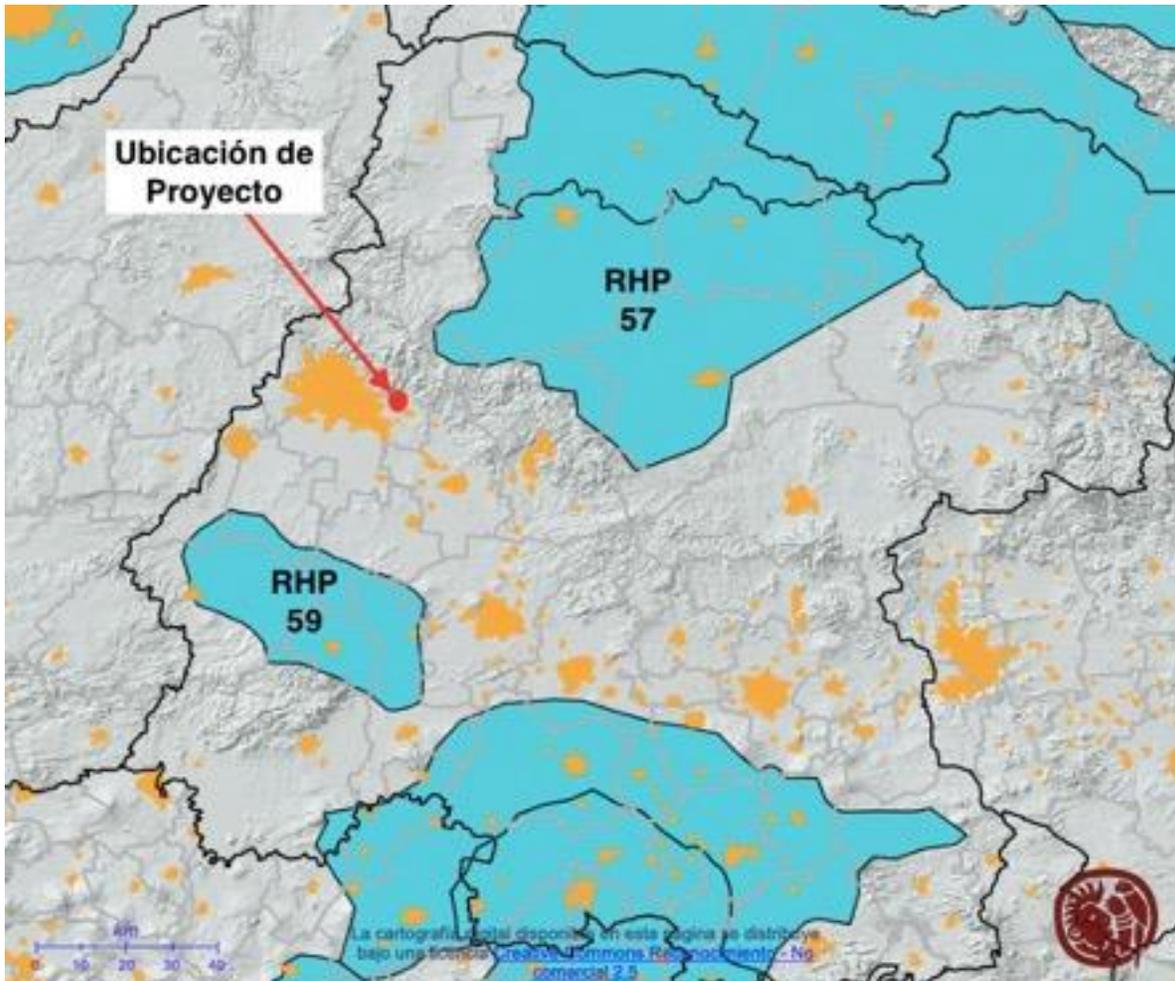
Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

*Vinculación no aplicable con el proyecto: Estas estrategias no tienen relación con el proyecto en estudio y por ende no se contraponen a lo establecido en la misma ni sus acciones.*

**ÁREAS HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS:**

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) existente cercanas al sitio son la RHP 57 Cabecera del Río Laja y la RHP 59 Presas Río Turbio.

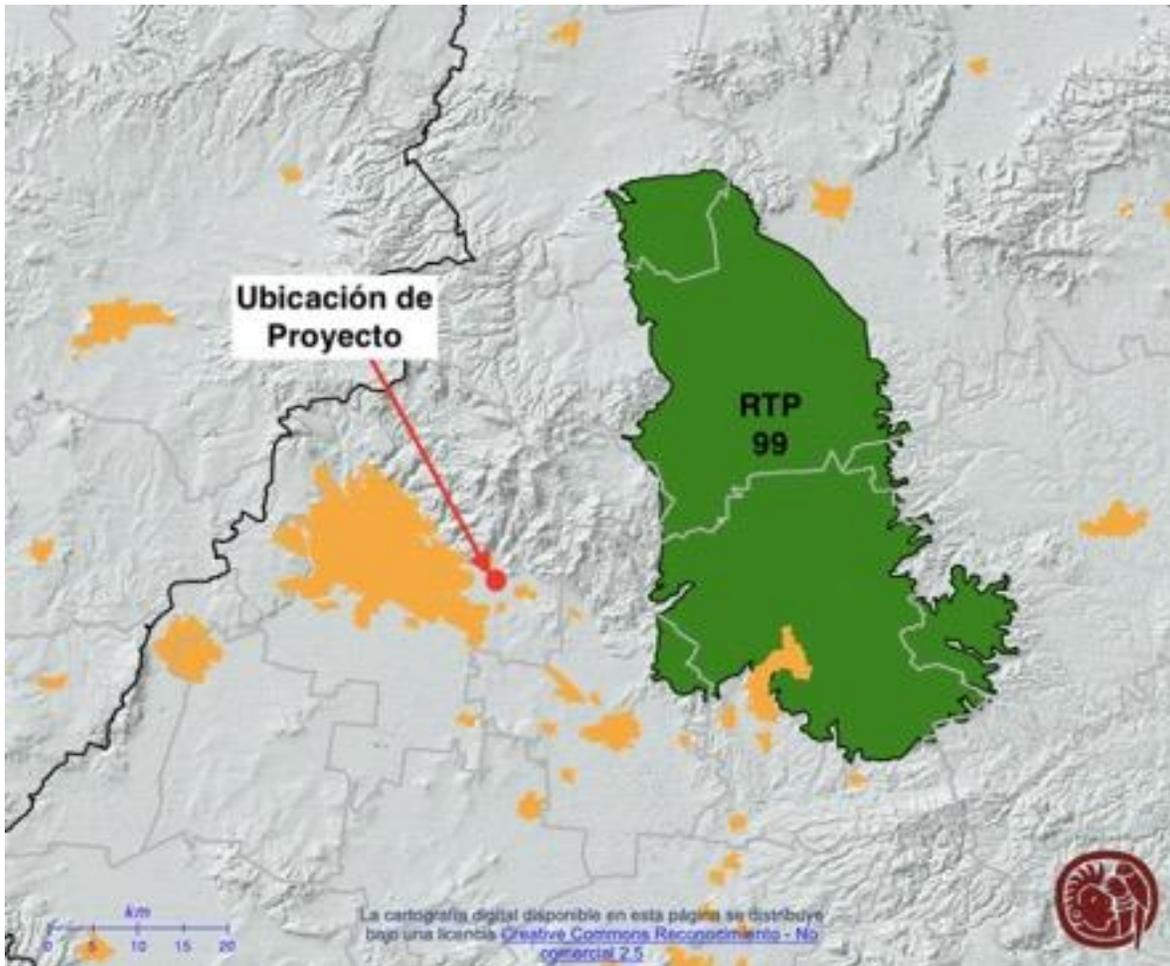


Fuente: Conabio

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP) por lo que no aplica la observancia de lo establecido en las mismas.

**ÁREAS TERRESTRES PRIORITARIAS:**

La Región Terrestre Prioritaria (RTP) cercana a la zona del Proyecto es el RTP 99 Sierras de Santa Bárbara-Santa Rosa.

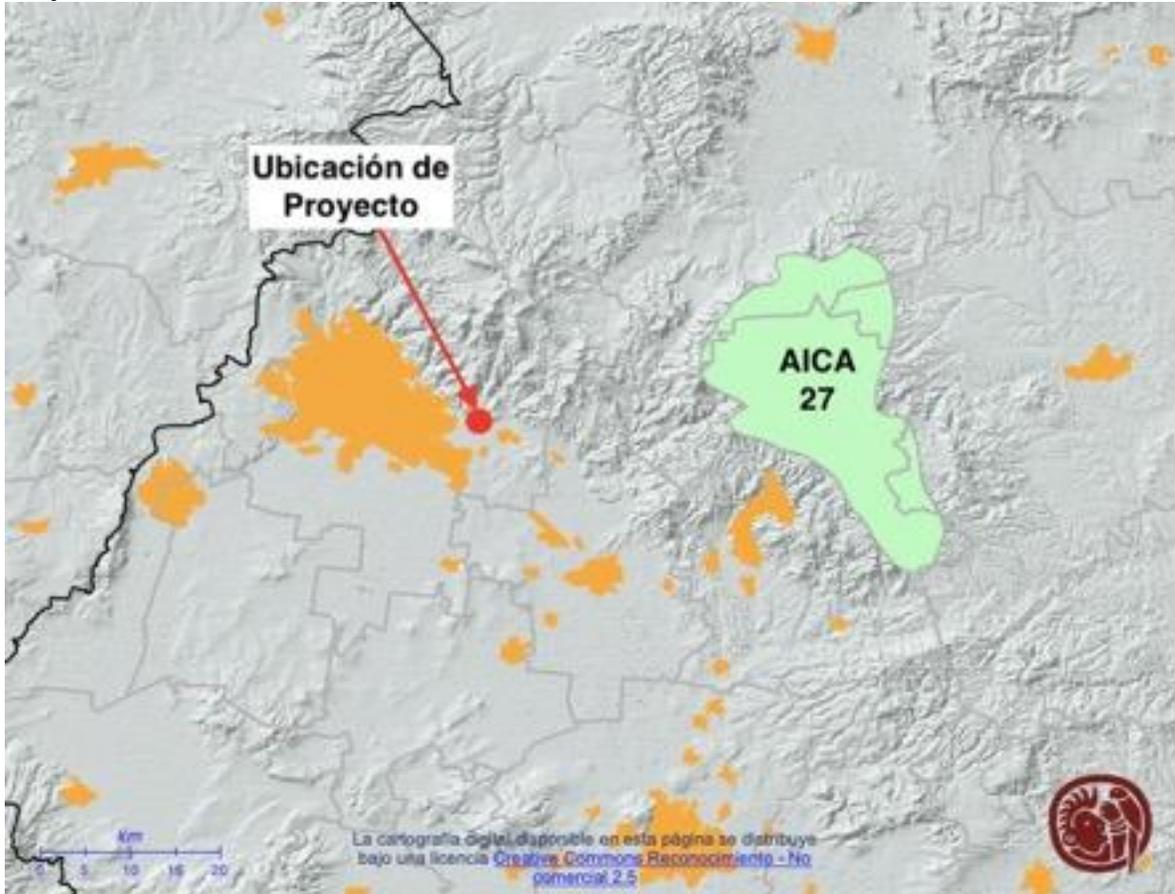


Fuente: CONABIO

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP) por lo que no aplica la observancia de lo establecido en las mismas.

**ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES:**

El Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) cercana a la zona del Proyecto es el AICA 27 Sierras de Santa Rosa



Fuente: CONABIO

Vinculación con el proyecto: El proyecto se ubica fuera de cualquier Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) por lo que no aplica la observancia de lo establecido en las mismas.

## CAPÍTULO IV

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

#### **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**

El Proyecto en cuestión será realizado para dotar del servicio de agua potable a la zona Oriente de la ciudad de León; para dicho fin se proyecta el tendido de tuberías de conducción, contemplando un cruce de arroyo con ocupación de zona federal.

Con la finalidad de tener una delimitación específica y concreta del área en evaluación, su zona de influencia y delimitar el Sistema Ambiental a describir, así como a su vez obtener un porcentaje de ocupación de la zona del proyecto en evaluación en un área particular, se procedió a marcar o delimitar una zona particular bajo el criterio de tener un área que pueda mostrar características o condiciones físicas similares y homogéneas al área de construcción y ocupación del proyecto en zona federal, por lo que esta delimitación se realizó tomando en cuenta que deberá absorber a la zona de ocupación de la infraestructura y sus colindancias cercanas (tramos en evaluación por tendido de tubería en zona federal, zona con edificaciones e infraestructura urbana, el arroyo existente en la zona del proyecto, vegetación arbórea y arbustiva de bordos o linderos del arroyo, así como algunos predios agrícolas que se ubican en las colindancias inmediatas) como zonas representativas del proyecto en evaluación por donde se está trazando el proyecto de ocupación en zona federal; lo anterior en vista de que la ejecución del proyecto en zona federal tendrá repercusión en dichas áreas indicadas, siendo muy puntual el impacto a realizar ya que implicará únicamente la abertura de zanja para instalar tubería sin impactar más allá de la excavación a realizar. Para el resto del trazo fuera de cualquier zona federal las tuberías proyectadas al ir tendidas por calles y caminos existentes, no generarán ninguna afectación a suelo orgánico con vegetación de la zona.

El Sistema Ambiental del Proyecto se definió en concordancia con los impactos potenciales del proyecto y el alcance espacial de las diferentes infraestructuras que componen el proyecto en la relación a los componentes socio ambiental (medio geográfico, económico, social, cultural y biológico).

A continuación, se presentan los criterios empleados para la definición del Sistema Ambiental del proyecto.

- **Límites administrativos y sociales:** se consideró que el sistema ambiental delimitado debe abarcar áreas colindantes más próximas, como predios agrícolas, caminos, vialidades y algunas edificaciones o viviendas que forman parte de la zona cercana, los cuales son los puntos más cercanos a la zona de ocupación del proyecto.
- **Límites del proyecto:** Los límites son determinados por el tiempo, el espacio y la amplitud que comprende las actividades derivadas de la construcción de infraestructura de proyecto dentro de zona federal. En este caso, los límites del proyecto quedan totalmente dentro de una zona de crecimiento para la mancha urbana de la Cabecera municipal de León.
- **Límites ecológicos:** En la zona de las colindancias inmediatas a la instalación de la infraestructura en zona federal presenta ya un importante cambio de uso de suelo, con fines agrícolas, aunado a la presencia de edificaciones o viviendas. Por tanto, para la delimitación del Sistema Ambiental, se consideró utilizar como marco de referencia el uso de suelo que actualmente se presenta en la zona y que está registrado en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI 2014 como agrícola y Asentamiento humano.

Esto con el fin de evidenciar más fielmente los impactos potenciales que pudieran resultar de la ejecución de la obra en esta región ecológicamente homogénea y bajo la misma influencia al desarrollo social y urbano.

Bajo el razonamiento anterior, tenemos que para la delimitación de nuestra área de estudio para el presente proyecto se utilizará la zona marcada e indicada en la figura siguiente con una superficie de referencia de 1' 251, 011.00 m<sup>2</sup> (siendo ésta así mismo nuestra área de influencia del proyecto), en la cual tendrá ocupación el proyecto; así mismo, dicha área corresponderá a nuestro sistema ambiental delimitado que se describirá en el apartado IV.2 del presente capítulo.



NOTA: Se adjunta archivo kmz en digital de la zona de influencia indicada en la imagen anterior.

NOTA: Cabe hacer mención que esta zona delimitada dentro de nuestro estudio, está dentro de la UGAT del PEDUOET que corresponde al proyecto, sin ocupar ninguna otra UGAT diferente a la que se mencionan en el apartado de Vinculación en el capítulo 3 respectivo.

Como instrumentos adicionales al análisis del sistema ambiental delimitado, para el análisis posterior de los impactos ambientales potenciales que pudiera derivarse de la construcción de la obra, se establecieron 2 áreas de influencia de la obra: Área de influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII). Las cuales se describen a continuación:

## ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia directa es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto...” (CONELEC, 2005).

Dentro de este contexto, se consideró el área de emplazamiento de la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable en zona federal donde los posibles impactos ambientales generados por la construcción y operación del mismo, son directos y de mayor intensidad.

Con la finalidad de determinar el alcance del Área de influencia Directa (AID), se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

### Criterios para la Delimitación

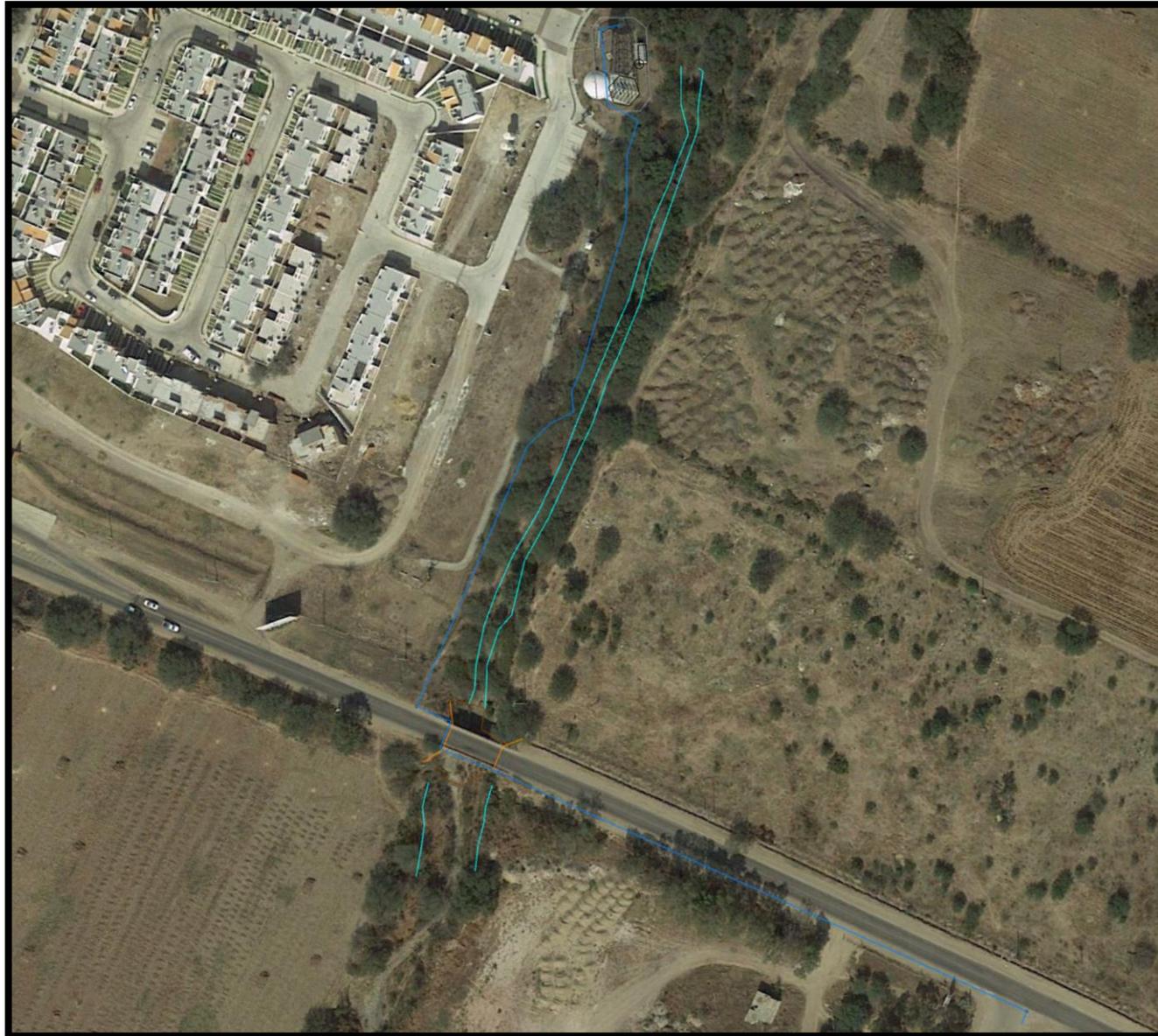
- Impacto directo sobre el suelo y uso del suelo (tierra) en la instalación y operación de la infraestructura de agua potable en zona federal
- Impacto directo sobre los ecosistemas y formaciones vegetales en la instalación y operación de la infraestructura de agua potable en zona federal
- Impacto directo sobre poblaciones de fauna y/o corredores biológicos (si existiesen).
- Emisión de polvo y gases provenientes de vehículos, ruido.
- Riesgos a la salud e integridad física de las personas que laboran en la obra y de la población en general.
- Generación de empleos directos derivados de la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable.

Dentro de este contexto, entonces, tenemos que nuestra AID corresponde al área en la que directamente será asentada la tubería de agua potable con afectación por excavación en zona federal (tubería nueva de conducción en una longitud de 239.13m en forma subterránea con excavación), la cual corresponde a: **191.304 m<sup>2</sup>**

$$239.13\text{m de tubería X } (0.80\text{m}) * = 191.304 \text{ m}^2$$

\* En vista de que se está contemplando como ancho de afectación por excavación lo correspondiente a la apertura de zanja y movimiento de tierras para poder instalar la tubería en forma subterránea, correspondiente a 0.80m.

Así, la superficie de la AID con respecto al sistema ambiental delimitado representa el 0.015% de la superficie del SA.



Las líneas azules, muestran el AID de la obra que implica la infraestructura con ocupación o incidencia en zona federal.

## ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos – o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Asimismo, el AII se define como aquella que considera a las poblaciones que se encuentran adyacentes al área de influencia directa, estableciéndose como el ámbito donde se prevé se presenten los efectos indirectos del Proyecto.

### Criterios para su Delimitación

Desde el enfoque físico, debido a lo puntual de las actividades del Proyecto, no se implicaría Intervención de áreas distantes a las establecidas en el Área de Influencia Directa. Sin embargo desde el enfoque de ecosistemas integrados, se evalúa las áreas colindantes, con la finalidad de poder tener información que permita realizar evaluaciones posteriores.

Dentro de estos criterios también se considera el escenario paisajístico, el cual se estima cuenta con un mayor margen de percepción desde las proximidades de los componentes del Proyecto.

La delimitación también considera los aspectos de condiciones geográficas, como son las viviendas o edificaciones cercanas, presencia de cuerpos de agua y parcelas de cultivo.

Desde el enfoque biológico, se considera el mismo criterio de ecosistemas integrados, por lo que se estima que la delimitación que se tiene del Sistema Ambiental permita la evaluación integral de las especies de flora y fauna local, de acuerdo a las formaciones vegetales existentes en las colindancias inmediatas a la zona puntual en que se desarrollaría el Proyecto.

Así, tenemos entonces que la superficie de la AII equivale a la misma que se tiene para el sistema ambiental delimitado previamente, abarcando zonas de las colindancias inmediatas a los trazos de infraestructura en zona federal.

De acuerdo a la ubicación de la zona sujeta a evaluación en el presente proyecto (infraestructura de agua potable en zona federal), le corresponde a nuestra área delimitada la siguiente ocupación del proyecto (incluyendo área de afectación y el porcentaje correspondiente de acuerdo al área total delimitada):

ZONA DEL PROYECTO	Dentro de zona federal (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Porcentaje del total del Área de influencia delimitada (%)
<b>ÁREA DE INFLUENCIA DELIMITADA</b>		<b>1' 251, 011.00</b>	
<b>ARROYO EL JUACHE</b>			
TRAMO DEL CRUCERO 3, AL CRUCERO 4	5.97		
TRAMO DESDE EL CRUCERO 4, AL CRUCERO 11	211.60		
TRAMO DEL CRUCERO 11, AL CRUCERO 12	12.37		
TRAMO DEL CRUCERO 12, AL CRUCERO 13	9.65		
TRAMO DEL CRUCERO 13, AL CRUCERO 14	20.87		
TRAMO DEL CRUCERO 14, AL CRUCERO 15	9.32		
Longitud total de tubería en zona federal en zona de influencia delimitada	<b>269.78</b>		
Superficie de suelo a ocupar por excavación para instalación de tubería en zona federal		191.304	
<b>SUPERFICIE TOTAL DE AFECTACIÓN DE SUELO EN ZONA FEDERAL EN LA ZONA DE INFLUENCIA DELIMITADA **</b>		<b>191.304</b>	
<b>PORCENTAJE DE AFECTACIÓN DE SUELO DEL PROYECTO EN EVALUACIÓN (TUBERÍA EN ZONA FEDERAL) DENTRO DE LA DELIMITACIÓN REALIZADA COMO ÁREA DE INFLUENCIA</b>			<b>0.015</b>

\*\*NOTA: El área de suelo a afectar dentro de la zona federal del arroyo El Juache será de 191.304m<sup>2</sup>, (considerando un ancho de afectación de 0.80m correspondiente a la apertura de zanja y movimientos de tierra para la instalación de la tubería en evaluación del proyecto en forma subterránea), sin contabilizar los 29.65m de tubería que irá aérea (sin afectación de suelo) ya que no habrá excavación en esa longitud de tubería al ir soportada en la zona del puente existente por donde pasa el arroyo al cruzar.

En conclusión, partiendo de la delimitación puntual y homogénea en sus características realizada (1' 251, 011.00m<sup>2</sup>), el porcentaje de afectación del proyecto en evaluación dentro de zona federal (191.304m<sup>2</sup>) sobre dicha superficie total delimitada será de 0.015%.

En la zona de estudio y su zona de influencia delimitada, los componentes ambientales que pueden ser afectados por la realización del Proyecto son el suelo, paisaje, vegetación, fauna y agua (arroyo) principalmente.

Al hacer el retiro de la capa orgánica de suelo que aún se conserve en la zona a afectar para la excavación donde irá la tubería en zona federal, se modifican las características del suelo de toda la zona contemplada y por lo tanto afectando de la misma manera al paisaje presente en el sitio (aunque en forma no significativa en vista de que se instalará la tubería por una zona entre dos cercados sin presencia de arbolado a retirar.

Se podrá afectar al arroyo de la zona del proyecto, tanto por el manejo inadecuado de residuos como por el movimiento de tierras si no se tiene el debido cuidado en los tramos más cercanos a su cauce ya que se podría ocasionar la contaminación y el azolve de este cuerpo de agua.

### **Problemática detectada:**

SAPAL pretende realizar el proyecto de Interconexión de pozos Oriente 11 y 17 a pozo 21 para rebombeo El Molino, debido a puntos principales:

- En épocas de estiaje el sistema de abastecimiento Oriente de León no alcanza a suministrar el vital líquido por lo que el sistema de agua potable se ha dado a la tarea de encontrar nuevas fuentes para subsanar el consumo.
- Actualmente el pozo # 11 Oriente se encuentra parado.
- El pozo #17 Oriente se encuentra operando y enviando el agua a la batería de pozos que viene por el camino a Duarte, pero no satisface la demanda, y la válvula contra golpe de ariete no se encuentra operando.

SAPAL se ha dado a la tarea de realizar estudios para poner en funcionamiento estos dos pozos fuera de la mancha urbana para satisfacer la demanda de agua potable en la zona Oriente de la ciudad de León.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Definido el sistema ambiental donde el proyecto será ejecutado (área de 1'251,011.00m<sup>2</sup> delimitada) y dentro del cual ha quedado inscrita el Área de Influencia Directa e Indirecta, se realizará el análisis integral los elementos del medio físico, biótico, social y económico, así como de los diferentes usos de suelo y del agua que hay en dicha área de estudio delimitada.

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) Clima

El clima que le corresponde al área donde se encuentra el proyecto es el clima semiárido templado, el cual se describe a continuación según la clasificación de Köppen, modificado por García, 1982:

#### Semiárido templado BS1 h w

- BS<sub>1</sub> Tipo climático semiárido templado, es el menos seco de los climas de tipo BS, cuenta con una temperatura media anual entre 18 – 22 °C.
- h Semiseco con invierno fresco, la temperatura del mes más frío es < 18 °C. Cuenta con un cociente P/T mayor a 22.9.
- w Régimen de lluvia de verano 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo, de la mitad caliente del año que en el mes más seco.

#### PRECIPITACIÓN:

Al sitio del proyecto está dentro del rango de 700 mm de precipitación media anual.

Referente a la precipitación máxima registrada que corresponde al clima semiárido (correspondiente a la zona de estudio), se tiene que el valor más bajo es de 229.5 mm en la estación San Juan de Los Llanos, en San Felipe, y el valor más alto es de 320.5 mm en la estación de San José Iturbide.

Con respecto a las precipitaciones extremas correspondientes al clima de la zona en estudio, se tiene que las precipitaciones máximas se concentran en el mes de septiembre. Ver tabla siguiente:

**Temperaturas y precipitaciones máximas y mínimas anuales del clima Semiárido templado**

Estación	Precipitación extrema (mm)				Temperatura extrema (°C)			
	Máxima	Fecha mes/año	Estación	Máxima	Fecha mes/año	Estación	Máxima	Fecha mes/año
San Miguel de Allende	297.5	6/58	San Miguel de Allende	297.5	6/58	San Miguel de Allende	297.5	6/58
Doctor Mora	318.9	9/55	Doctor Mora	318.9	9/55	Doctor Mora	318.9	9/55
San Luis de la Paz	273.2	9/55	San Luis de la Paz	273.2	9/55	San Luis de la Paz	273.2	9/55
San Juan de los Llanos. San Felipe	229.5	9/55	San Juan de los Llanos. San Felipe	229.5	9/55	San Juan de los Llanos. San Felipe	229.5	9/55
San José Iturbide	320.5	9/55	San José Iturbide	320.5	9/55	San José Iturbide	320.5	9/55
San Diego de la Unión	303.0	8/51	San Diego de la Unión	303.0	8/51	San Diego de la Unión	303.0	8/51
Río Lajas-Dolores Hidalgo	256.5	8/49	Río Lajas-Dolores Hidalgo	256.5	8/49	Río Lajas-Dolores Hidalgo	256.5	8/49

**“PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.”**

Estación	Precipitación extrema (mm)				Temperatura extrema (°C)			
	Máxima	Fecha mes/año	Estación	Máxima	Fecha mes/año	Estación	Máxima	Fecha mes/año
Celaya	256.5	8/60	Celaya	256.5	8/60	Celaya	256.5	8/60

Fuente: SARH, Normales Climatológicas (1941-1970)

**FRECUENCIA DE INTEMPERISMOS SEVEROS (HELADAS Y GRANIZADAS):**

La frecuencia de estos intemperismos se obtiene de los datos de las estaciones climáticas reportadas para el Estado. Para definir estos intemperismos, los datos se manejan según el tipo climático, el cual para el caso de la zona de estudio es el semicálido subhúmedo. Ver tabla siguiente.

**Frecuencia anual de intemperismo severos (heladas, granizadas y puntos de rocío) del clima semiárido**

Estación	Días con rocío	Días con granizo	Días con heladas
San Miguel de Allende	7.22	0.60	9.35
Doctor Mora	37.87	2.12	37.56
San Luis de la Paz	2.3	6.00	4.80
San Juan de los Llanos San Felipe	2.16	6.92	21.17
San José Iturbide	1.82	1.02	13.37
San Diego de la Unión	33.56	1.73	43.29
Río Laja, Dolores Hidalgo	28.91	1.06	36.76
Celaya	39.15	6.57	8.79

Fuente: SARH, Normales Climatológicas (1941-1970)

En la tabla anterior se observa que las estaciones con un mayor número de días con rocío se ubican en Celaya, Doctor Mora y San Diego de la Unión. Los días con granizo se presentan con mayor intensidad en San Juan de Los Llanos, San Felipe; Celaya y San Luis de la Paz. Para el caso de los días con heladas se tiene que el valor más alto es de 43.29 en San Diego de la Unión, seguido de 37.56 en Doctor Mora y 36.76 en Río Laja en Dolores Hidalgo. Se anexa Figura CLIMAS en el capítulo VIII.

**b) Geología y geomorfología**

**FISIOGRAFÍA**

La zona del proyecto se localiza dentro de la Región ecológica clasificada como Zona Templada (ZT); en la Sub-Provincia III del Bajío Guanajuatense; perteneciente al Sistema Terrestre definido como Bajío de León y Silao (1) y, finalmente, en el paisaje geomorfológico denominado Planicies de Silao (c).

El Eje Neovolcánico ocupa la mitad sur del Estado de Guanajuato y se conforma de una masa de rocas volcánicas acumuladas en innumerables y sucesivos episodios desde mediados del terciario hasta el reciente, expuestas como sierras volcánicas, coladas lávicas, depósitos de arenas y cenizas dispersas en extensas llanuras.

El Bajío Guanajuatense abarca la mayor parte del área de estudio y su influencia y se caracteriza por ser una gran llanura interrumpida por relativamente pocas y pequeñas sierras volcánicas, mesetas lávicas y lomeríos.

**GEOLOGÍA**

**Geología local**

En la zona de estudio se encuentra la formación geológica: “Aluvión del cuaternario Q (al)”. La descripción de la formación es la siguiente:

**Aluvión Q (al)**

Es el producto de la erosión de las rocas preexistentes, se encuentra conformado por sedimentos cuyo tamaño varía del tamaño de la grava, arena, limo y arcilla en función de la localidad.

Su color varía de crema a café oscuro. Su expresión geomorfológica se manifiesta como amplias planicies, rellenando valles y formando abanicos.

Es el producto de la erosión de las rocas preexistentes, se encuentra conformado por sedimentos cuyo tamaño varía del tamaño de la grava, arena, limo y arcilla en función de la localizada.

Litología:

Esta unidad se encuentra conformada por sedimentos de arena sílica, grava, limo y arcillas de distinta composición y grado de redondez. Según reportes se ha detectado en depósitos de color crema a café, con minerales de cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca.

Ambiente de formación: Continental.

Edad: Cuaternario.

En la zona del proyecto no existe presencia de fallas ni fracturamientos.

Se anexa Figura GEOLOGÍA en el Capítulo VIII.

**SUELOS**

El suelo es uno de los recursos naturales básicos a partir del cual el hombre desarrolla la mayoría de las actividades económicas que le dan sustento como ente biológico y social.

La calidad de los suelos es uno de los factores que dan prosperidad a las comunidades humanas. La relación de las unidades de suelos con el substrato geológico a partir del cual éstas se han formado se muestra en el siguiente Cuadro.

**Relación del material geológico y las unidades de suelos**

UNIDAD DE SUELOS	SUBSTRATO GEOLÓGICO
Vertisol	Aluviones del Cuaternario
	Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario y Cuaternario.
Feozem	Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario y Cuaternario.
	Rocas sedimentarias con base en Conglomerados del Terciario.
	Complejo ultrabásico de rocas ígneas intrusivas.

Luvisol	Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario.
	Rocas volcano-sedimentarias del Terciario.
	Rocas del Cretácico.
	Rocas sedimentarias calizas.
Planoso	Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario.
Litosol	Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario y Cuaternario.
	Rocas sedimentarias caliza.
Rendzina	Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario.
Xerosol	Aluviones del Cuaternario.
	Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario.
Cambisol	Material ígneo extrusivo basáltico.
Castañozem	Aluviones del Cuaternario, mezclados con rocas vulcano sedimentarias
Regosol	Rocas ígneas extrusivas del terciario formadas de basalto

Fuente: Atlas de la República Mexicana. UNAM 1990 Instituto de Ecología

**Suelo en la zona de estudio:**

El tipo de suelo existente en la zona del Proyecto es un suelo “Feozem háplico” que se describen a continuación sus características:

**Feozem (H)**

Esta unidad de suelo es apta para la agricultura de temporal y riego, siempre y cuando se ubique en lugares con pendiente no mayor del 15 %, y sin fase física o química. También se califica con aptitud para desarrollo urbano y asentamientos humanos; no pose ninguna restricción para este uso.

Estos suelos son unos de los de mayor cobertura en el Estado, son pardos, con una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Los que se ubican en lugares planos frecuentemente son profundos y muy fértiles, los que están en laderas y cerros son más someros, menos productivos y fácilmente se erosionan.

Los usos que se les dan son muy variados como forestal, pecuario y agrícola, este último si están bajo riego o tienen buena aportación de lluvias presentan altos rendimientos, sobre todo en cultivos básicos (maíz, frijol, trigo etc.) o legumbres y hortalizas.

**Feozem háplico (Hh)**

Esta subunidad de suelos presenta las mismas características que las descritas para la unidad. Este feozem tiene una escasa profundidad debido a la presencia de roca a menos de medio metro, esta situación limita el uso de estos suelos en actividades agrícolas. En contrastes estos suelos pueden soportar el establecimiento de pastizales y vegetación silvestre arbórea.

Las características físicas y químicas más importantes son: su textura, porosidad y estructura que permiten un drenaje interno moderadamente drenado. No muestran problemas de salinidad puesto que su conductividad es menor a 2 micromhos. El pH es ligeramente ácido en ambos horizontes. En cuanto a la materia orgánica, se les considera como ricos.

A continuación, se hace la descripción de un Feozem háplico de sin fase correspondiente al tipo de suelo del sitio del Proyecto.

**CUADRO 11.- Descripción de un perfil de un Feozem háplico sin fase**

Determinación	Horizonte				
	Ap	A11	A12	B21	B22
Profundidad en cm	0-40	40-75	74-105	105-133	133-160
Color en húmedo	Pardo gris muy oscuro	Pardo gris muy oscuro	Pardo oscuro grisáceo	Gris muy oscuro	Gris muy oscuro
Separación	Difusa e irregular	Difusa y ondulada	Abrupta e irregular	Difusa e irregular	
Reacción la HCl	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
Textura	Arenoso	Limo arenoso	Arenoso	Arcilloso	
Consistencia					
En seco	Blanda	Blanda	Blanda	Ligeramente dura	Ligeramente dura
En húmedo	Friable	Friable	Muy friable	Firme	Firme
Adhesividad	Nula	Nula	Nula	Moderada	Moderada
Plasticidad	Ligera	Ligera	Nula	Fuerte	Fuerte
Estructura	Bloques subangulares	Bloques subangulares	Granular	Bloques subangulares	Bloques Subangulares
Tamaño del agregado	Muy fino	Fino	Muy fino	Muy fino	Medio
Desarrollo	Débil	Moderado	Débil	Fuerte	Fuerte
Porosidad	Moderada	Moderada	Moderada	Escasas	Escasa
Constitución	Porosa	Esponjosa	Porosa	Esponjosa	Esponjosa
Presencia de raíces	Muy finas y escasas	Finas y escasas	Finas y escasas		
Drenaje interno	Drenado	Drenado	Drenado	Drenado	Drenado
Denominación del horizonte	Mólico	Mólico	Mólico	Cámbico	Cámbico

Fuente:(INEGI) 1980 Síntesis geográfica de Guanajuato

**CUADRO 12.- Datos fisicoquímicos de un feozem háplico sin fase**

Determinación	Horizonte				
	Ap	A11	A12	B21	B22
% de arcilla	24	26	10	50	
% de limo	22	38	12	26	
% de arena	54	36	78	24	
Grupo textual	Migajón arcillo arenoso	Migajón arcilloso	Migajón arenoso	Arcilla	
Color en húmedo	10YR3/2	10YR3/2	10YR4/2	10YR2/1	
Conductividad eléctrica en mmhos/cm	<2	<2	<2	<2	
pH en agua relación 1.1	7.2	7.2	7.5	7.7	
% de M.O.	0.90	0.2	0.07	0.7	
CICT en meq/100g	17.8	21.0	10.8	29.5	
Potasio en meq/100g	1.12	0.75	0.46	0.75	
Calcio en meq/100g	25.5	24.84	12.70	31.21	
Magnesio en meq/100g	2.5	3.87	1.93	5.12	
Sodio en meq/100g	0.3	0.56	0.46	0.87	
% saturación de bases	100	100	100	100	

% saturación de sodio	<15	<15	<15	<15	
-----------------------	-----	-----	-----	-----	--

Fuente: INEGI (1980) Síntesis geográfica de Guanajuato.

Ver Figura EDAFOLOGÍA anexa en el capítulo VIII.

**Uso potencial de suelo:**

Uso potencial de suelo en base al INEGI: el uso de suelo en el área delimitada del Proyecto es de uso agrícola en su mayoría y de Asentamiento humano en una minoría.

Usos de la zona en base al PEDUOET: según el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato, la zona del proyecto está dentro de una zona de Aprovechamiento sustentable para crecimiento urbano.

En cuanto al uso actual de suelo en la zona del proyecto en evaluación, en el caso del trazo por zona federal, es un suelo que corresponde a linderos colindantes con los bordos del Arroyo Juache y algunas zonas agrícolas. En su recorrido por zona federal pasa por las cercanías de los bordos de dicho arroyo sin afectar ningún tipo de vegetación de importancia, solo el retiro de vegetación arbustiva (huizaches y jara) herbácea (grama, maleza y pasto) en la zona de la tubería que irá en forma subterránea con excavación manual.

**USO DE SUELO EN LAS COLINDANCIAS:**

Trazo en zona federal:

En las colindancias inmediatas del tramo con cruce en zona federal se ubican predios agrícolas, así como asentamientos humanos, los cuales se ubican en la porción sur de la comunidad La Laborcita.

**d) Hidrología superficial y subterránea**

**Hidrología superficial**

La zona del Proyecto se localiza en la Región Hidrológica 12 (RH-12) denominada Lerma-Chapala-Santiago, pertenece a la cuenca (B) del Río Lerma-Salamanca y a la subcuenca (d) del Río Guanajuato.

Esta región hidrológica es de las más importantes del país, en extensión y usos del agua; ocupa 192,374 km<sup>2</sup> y comprende los estados de Colima y Aguascalientes, en su totalidad, gran parte del territorio de Jalisco, el 83% del estado de Guanajuato y parte de los estados de México, Michoacán, Querétaro y Zacatecas.

El río Guanajuato se origina en el cerro de San Miguel a 9 km al norte de la ciudad de Guanajuato, al este de Irapuato, tiene un recorrido hacia el oeste y cruza de norte a sur la zona de Irapuato. Antes de esta, las aguas de la cuenca son reguladas en la presa La Purísima. En este sitio se deriva agua para el riego de 4,000 ha aproximadamente.

Su principal afluente es el río Silao que se une aguas abajo de Irapuato. Finalmente descarga al río Lerma a la altura de Pueblo Nuevo después de un recorrido total de 68 km. En esta cuenca se encuentra el 62 por ciento de la superficie municipal de Irapuato.

El río Silao, nace en las inmediaciones de la Sierra de Comanja, tiene un recorrido en dirección sur, pasa por la población de la cual toma su nombre, recibe al río de la Llave y llega a la ciudad de Irapuato la cual cruza en su zona poniente; aguas abajo de la mancha urbana de la ciudad se une al río Guanajuato. En su recorrido se encuentran la presa el Conejo, San José, Chichimequillas y los bordos El Porvenir y Guadalupe.

El Río Guanajuato recibe al Río Silao como afluente derecho a un kilómetro aguas abajo de Irapuato, ya juntos recorren unos 28 kilómetros para llegar a la confluencia con el Río Lerma, tramo en que recibe como último afluente por la margen derecha, al río de Yostiro, a 10 kilómetros de la confluencia.

#### Funcionamiento hidráulico de la cuenca

El río Guanajuato, en su recorrido se encuentra la presa La Purísima, misma que recibe aportaciones del río La Sauceda; aguas abajo de la presa se ubica la estación hidrométrica Las Américas, posteriormente se tiene la aportación del arroyo El Zarco hasta llegar a la presa derivadora La Garrida, aguas abajo se encuentra la estación hidrométrica Copalillo para finalmente descargar al río Lerma.

El río Silao, el cual en su recorrido se encuentra la presa Chichimequillas, aguas abajo de la presa se incorporan los arroyos El Tigre y La Yerbabuena, a continuación, se ubica la estación hidrométrica Silao y la aportación del río La Llave hasta encontrarse con la presa El Conejo II, la cual recibe aportaciones del río Guanajuato a través de la presa derivadora La Garrida, aguas abajo de la presa se encuentra la estación Arandas para finalmente descargar al río Guanajuato.

#### Caracterización de la subcuenca

**Área:** 2,145 km<sup>2</sup>.

**Corriente principal:** Solo el río Guanajuato drena fuera de esta unidad, cuyo colector es alimentado por las corrientes; Río Grande, Arroyo Ojo de Agua, Angostura del Sierra El Ocote, y otro localizado al poniente de la ciudad de Guanajuato, así como del Cerro la Giganta. Otro escurrimiento lo conforma el río Silao que desciende de entre la Sierra El Ocote y cerro la Giganta. Hacia el norponiente hay otro arroyo formado por el arroyo grande que baja de entre los cerros San Juan y Verde con una orientación de nororiente a surponiente.

Finalmente, hacia la porción noroeste hay otro arroyo de longitud considerable sin nombre que desciende a partir del poblado Los Alisos, está localizado entre el cerro San Juan y El Gigante.

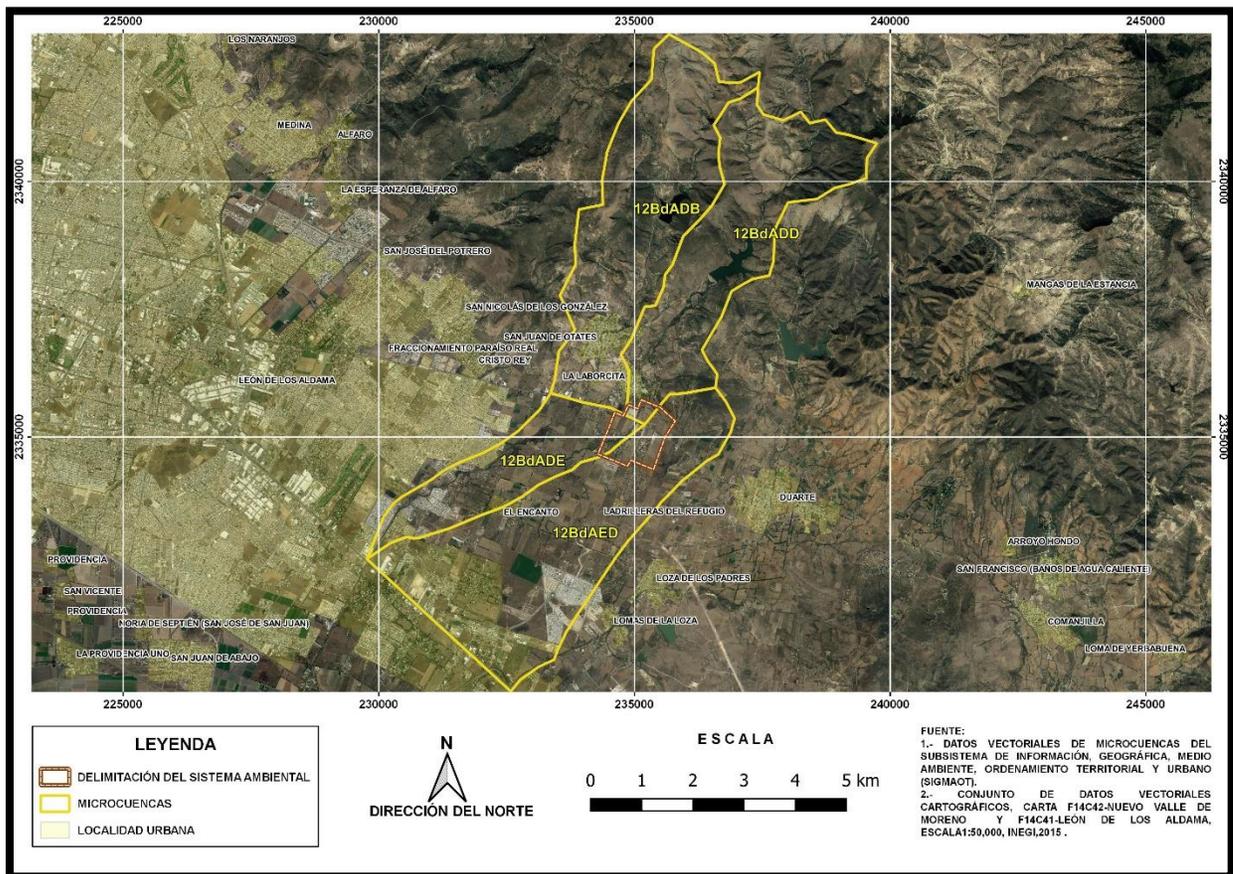
**Tipo de drenaje:** El patrón de drenaje en la sierra de Guanajuato guarda una estrecha relación con la edad de las rocas aflorantes en ella, con la presencia de estructuras geológicas regionales así como la identificación de una zona neotéctónica, estos factores controlan la forma de los ríos y arroyos que descienden de la sierra, predominando el de tipo dendrítico a subparalelo en la porción suroriente de la capital del Estado, en el segundo caso los escurrimientos tienen una orientación de nororiente a surponiente. Al noroeste de la ciudad de Guanajuato y en la sierra el drenaje varía de paralelo a subparalelo.

En el extremo opuesto a la sierra de Guanajuato, las corrientes han disectado un drenaje que se puede clasificar como de tipo dendrítico y paralelo, pero que se encuentra interrumpido en un proceso de fragmentación del curso de arroyos y ríos.

Se anexa Figura REGIÓN HIDROLÓGICA en el capítulo VIII de este estudio.

**Microcuenca correspondiente en la zona de estudio:**

La zona de estudio (sistema ambiental delimitado) se ubica dentro de las cuatro microcuencas hidrológicas 12BdADB, 12BdADD, 12BdADE y 12BdAED, las cuales cuentan con una superficie de 12'713,174.51 m<sup>2</sup>, 10'982,480.80 m<sup>2</sup>, 5'634,531.12 m<sup>2</sup> y 15'425,835.81 m<sup>2</sup>, respectivamente; dando una superficie total de 44'756,022.24 m<sup>2</sup> en la cual tiene ocupación la zona del proyecto en evaluación.



La zona del proyecto en evaluación se ubica en la zona central estas microcuencas.

Dichas microcuencas corresponden a una superficie conocida y ya delimitada en la cual tiene ocupación nuestro proyecto en estudio. Tomando en cuenta dicha superficie (44'756,022.24 m<sup>2</sup>), el porcentaje de ocupación del proyecto en evaluación dentro de zona federal (191.304 m<sup>2</sup>) sobre dicha superficie total delimitada corresponde a 0.00042%.

### **Hidrología superficial local**

En la zona de la delimitación del proyecto realizada se ubica como cuerpo de agua principal el Arroyo Juache, que es considerado una corriente de agua intermitente; además de esta corriente de agua en la zona, se ubican otros arroyos intermitentes que están fuera de la zona de evaluación delimitada.

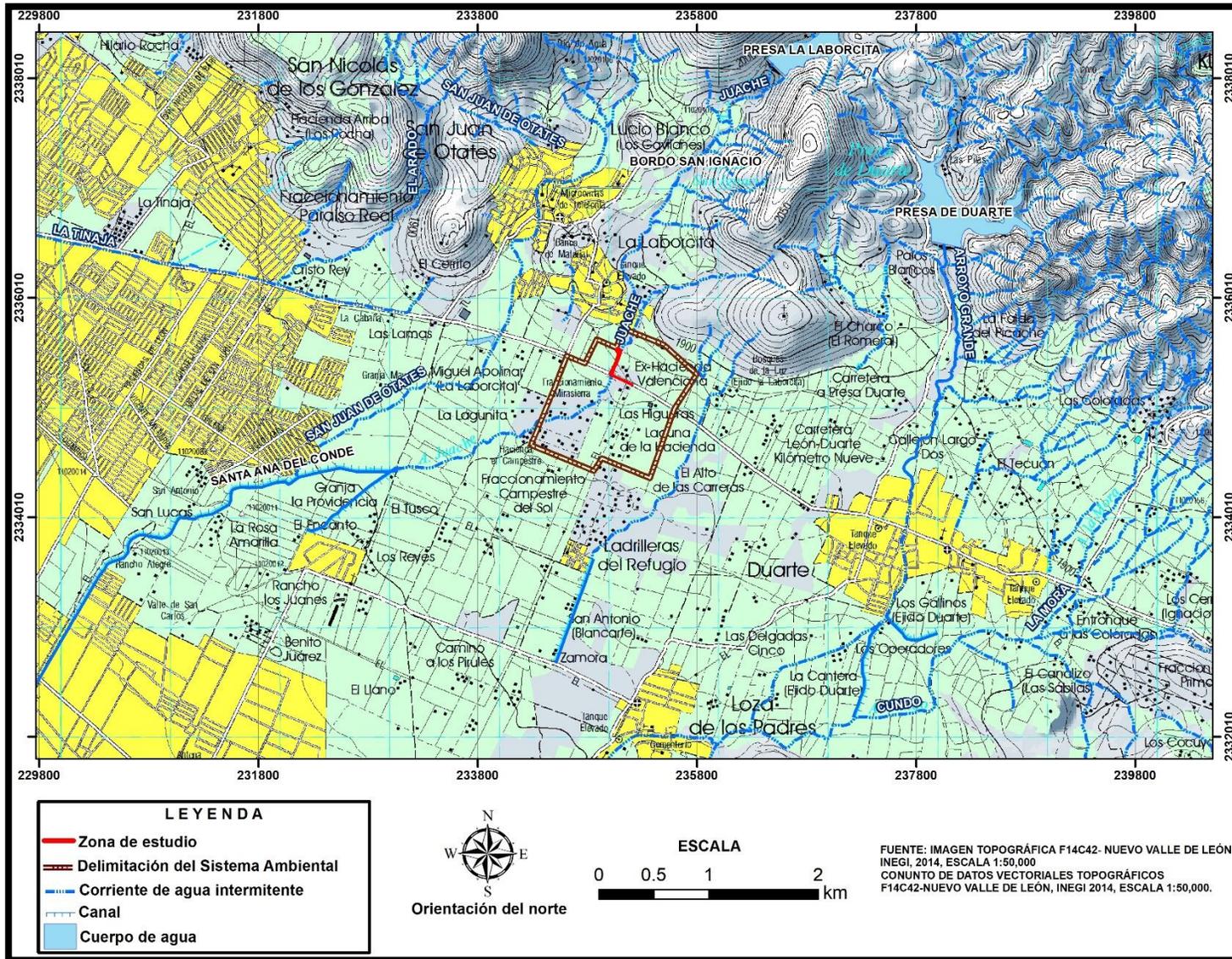
**ARROYO JUACHE (corriente de agua con ocupación en su zona federal):** Esta es una corriente de agua con ocupación de su zona federal por la infraestructura del proyecto, ubicado dentro de la zona en evaluación, contemplando la realización de un cruce aéreo que se adosara a un puente existente entre los cruceros # 12 y 14. Otras de sus características se enuncian a continuación

- Es una corriente de agua donde fluyen las aguas provenientes, aguas arriba, del bordo San Ignacio y de la Presa La Laborcita
- La presa “La Laborcita” se encuentra en el inventario de presas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) donde se especifica que el volumen captado al Nivel de Aguas Máximas Ordinario (NAMO) es de 3.1 hm<sup>3</sup>.
- Los índices morfométricos que presenta dicha corriente, según el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) desarrollado por el INEGI, son los siguientes:
  - A.- ELEVACIÓN MÁXIMA: 2,602 m.
  - B.- ELEVACIÓN MEDIA: 2,228 m.
  - C.- ELEVACIÓN MÍNIMA: 1,854 m.
  - D.- LONGITUD: 20,870 m.
  - E.- PENDIENTE MEDIA: 3.584 %.
  - F.- TIEMPO DE CONCENTRACIÓN: 143.88 min (2.398 h).
  - G.- ÁREA DRENADA: 33.60 km<sup>2</sup>.
  - H.- CAUDAL PICO: 17.50 m<sup>3</sup>/s.

NOTA: para el inciso h se tomó en consideración los siguientes parámetros para su cálculo: área drenada (33.60 km<sup>2</sup>), tiempo de concentración (0.75 hr), coeficiente de escurrimiento (0.5), periodo de retorno (2 años), lluvia (9 mm) e intensidad de lluvia (3.75 mm/hr). Para el parámetro de lluvia se consultaron los datos estadísticos (promedio diario de lluvia) de la estación climatológica # 11153 denominada LA LABORCITA, la cual es la más cercana a la zona del proyecto y a la delimitación del sistema ambiental, derivado de las normales climatológicas expuestas por SMN – CONAGUA.

*“PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.”*

**Otros arroyos intermitentes:** fuera de la zona delimitada del proyecto, en sus colindancias, se ubican otros arroyos que son aportadores o afluentes del río Lerma, retirados de la zona de influencia del proyecto.



**HIDROLOGÍA LOCAL DE LA ZONA**  
 Fuente: Carta Topográfica INEGI F14C42-NUEVO VALLE DE LEÓN, 2014

**Hidrología subterránea.**

La zona de estudio se encuentra dentro del acuífero denominado Valle de León, el cual se localiza en la porción oriental del estado de Guanajuato.

**ACUÍFERO VALLE DE LEÓN**

La geometría del sistema hidrogeológico está constituido por dos fosas de origen tectónico, que se encuentran limitadas por los pilares “Altos de Jalisco” y “California”, estas estructuras delimitan las fronteras del acuífero granular que rellenan las fosas de San Francisco del Rincón y del Valle de León, estas estructuras geológicas están de limitadas por las fallas regionales León – San Francisco del Rincón, Ciudad y El Palote cuya orientación general es sensiblemente de noreste a suroeste, norte a sur y de noroeste a sureste respectivamente. El relleno está formado por depósitos de gravas, arenas y limos, desde el punto de vista hidrogeológico los parámetros hidrodinámicos que se tiene reportados indican un sistema que se comporta como libre en el centro y semiconfinado hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el valle<sup>1</sup>. Otro Acuífero que se ha detectado se encuentra alojado en rocas volcánicas fracturadas y que subyace al acuífero granular.

La recarga a estos dos sistemas de acuerdo con las configuraciones del nivel estático indican que el flujo subterráneo se origina en la porción norte, poniente y oriente, así como algunas incipientes recargas locales en la serranía que divide los valles de León y Río Turbio, hecho que indica que la recarga se da por infiltración en las porciones noroeste y oriente en las sierras que forman el valle, así como también por la infiltración del agua pluvial y de escurrimientos transitorios que bajan de las sierras, y que penetran parcialmente en los bordes del valle.

El acuífero denominado Valle de León, con superficie de 767 Km<sup>2</sup>, situado hacia el occidente de la entidad, en territorio del municipio de León, sujeto a disposiciones de veda rígida de fecha 4 de noviembre de 1983, publicada en el DOF el día 14 del mismo mes y año, recibe una recarga renovable de 96.0 Mm<sup>3</sup>/año, frente a una extracción, que se realiza a través de 1340 obras de alumbramiento, de 204.0 Mm<sup>3</sup>/año: 124 Mm<sup>3</sup>/año para riego de terrenos agrícolas, 66.0 Mm<sup>3</sup>/año para abastecimiento de agua potable a centros de población, 10.0 Mm<sup>3</sup>/año para suministro a la industria y 4.0 Mm<sup>3</sup>/año para uso doméstico, con resultado de un déficit de 108.0 Mm<sup>3</sup>/año por sobreexplotación del acuífero, el cual debe considerarse en consecuencia como una zona de escasez extrema, con minado excesivo de la reserva no renovable y migración de contaminantes.

Usos del agua en el acuífero:

**Uso público**

ACUIFERO	No. APROV.	VOL. EXTRAC. (Mm <sup>3</sup> )
VALLE DE LEÓN.	170	70.00

**Uso agrícola**

ACUIFERO	No. APROV.	VOL. EXTRAC. (Mm <sup>3</sup> )
VALLE DE LEÓN.	1055	124.00

**Uso industrial**

ACUÍFERO	No. APROV.	VOL. EXTRAC. (Mm <sup>3</sup> )
VALLE DE LEÓN.	100	10.00

Debido al área a afectar y tomando cuenta los trazos de la tubería, el proyecto en estudio no tiene repercusión importante respecto al estado actual del acuífero donde se ubica el proyecto, por lo que el impacto a este componente no se considera relevante. Se anexa la Figura HIDROLOGÍA SUBTERRANEA en el capítulo VIII.

**IV.2.2 Aspectos bióticos**

**Vegetación terrestre**

VEGETACIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO:

En base a las condiciones de las zonas del trazo por donde pasará la tubería del proyecto en evaluación (en zona federal), se determinó no aplicar ninguna metodología de muestreo de vegetación, ya que la zona por donde pasará la tubería contemplada mediante excavación, en su gran mayoría, superficial y aérea es a través de los linderos del arroyo Juache (incluye cruce) y por el costado derecho de la carretera León - Duarte, afectando únicamente vegetación arbustiva (jara) y herbácea (grama, maleza y pasto) dispersa.

Se muestra en el anexo fotográfico de este Manifiesto la vegetación presente en las zonas en evaluación.

La descripción de la vegetación presente en los diferentes puntos en evaluación dentro de la zona del Proyecto son los siguientes:

**1.- Zona de trazos en zona federal:**

Dentro de la zona en evaluación en zona federal, los diferentes trazos de tubería en evaluación, que requerirán excavación, en su mayoría, se establecen en el margen derecho del arroyo El Juache donde sólo se implica la afectación de vegetación arbustiva (jara y cinco huizaches (1.5 – 5 m de altura)) y herbácea (grama, maleza y pasto). Dicho tramo consta desde el crucero # 4 hasta el crucero # 14, en dicho tramo cabe resaltar tres observaciones:

- i. Entre los cruceros # 8, 8<sup>a</sup>, 9 y 10; el trazo de tubería con ocupación en zona federal se colocará de forma superficial y será adosado a la mampostería existente, lo cual genera que se afecte vegetación herbácea (grama, maleza y pasto) existente.
- ii. Entre los cruceros # 12 y 13; el trazo de tubería con ocupación en zona federal se colocará de forma aérea y será adosado a la mampostería existente del puente, lo cual no se generará afectación de ningún tipo de vegetación.
- iii. Entre los cruceros # 13 y 14; el trazo de tubería con ocupación en zona federal se colocará un cruce de arroyo, de forma aérea, y será adosado al puente existente, lo cual genera se generará afectación de ningún tipo de vegetación.

## **2.- Colindancias (fuera de los trazos de afectación):**

En las colindancias de los trazos en evaluación, además del tipo de vegetación arbustiva y herbácea presente a retirar, existe la presencia de diferentes especies arbóreas (mezquites) en los márgenes del arroyo El Juache, lo cual hace que se tenga una calidad moderada del paisaje.

Entre las especies que se encuentran en las colindancias a los trazos se encuentran: mezquites y eucaliptos.

Ninguno de los árboles mencionados en el párrafo anterior se verán afectados por el proyecto, por lo que se conservarán respetando el trazo proyectado.

### **Asociaciones vegetales**

Las principales asociaciones observadas en las colindancias del proyecto es la vegetación arbórea compuesta por mezquites y eucaliptos, como especies dominantes. Ningún árbol o vegetación, será afectado por la ejecución del proyecto.

A continuación, se muestran imágenes satelitales de la zona del proyecto, observándose la vegetación presente:



Vista general de la zona del trazo inicial del proyecto (cruce # 1 al cruce # 7) en zona federal. En dicha zona se afecta a cuatro huizaches (A1 – A4) y a vegetación herbácea (grama, maleza y pasto), sin embargo, las otras especies arbóreas presentes no serán afectadas. Dicha zona se localiza en la porción este del fraccionamiento Puerta del Sol.



Vista general de la zona del trazo del proyecto (cruce # 7 al cruce # 11) en zona federal. En dicha zona se afecta a un huizache (A7) y a vegetación herbácea (grama, maleza y pasto), sin embargo, las otras especies arbóreas presentes no serán afectadas. Dicha zona se localiza en la porción sureste del fraccionamiento Puerta del Sol.



Vista general de la zona del trazo del proyecto (cruceo # 11 al cruceo # 14) en zona federal. En dicha zona sólo se afecta vegetación herbácea (grama, maleza y pasto), sin embargo, las otras especies arbóreas presentes no serán afectadas. Entre los cruceros # 12 y 13, la tubería del proyecto irá adosada al puente y de forma aérea, así como, entre los cruceros # 13 y 14 que será un cruce de arroyo. Dicha zona se localiza en la porción sureste del fraccionamiento Puerta del Sol.



Vista general de la zona del trazo final del proyecto (cruce # 14 al cruce # 15). En dicha zona sólo se afecta vegetación herbácea (grama, maleza y pasto), sin embargo, las otras especies arbóreas presentes no serán afectadas. Dicha zona se localiza en la porción sureste del fraccionamiento Puerta del Sol.

**CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS EN LAS ESPECIES QUE SE UBICAN DENTRO DE LA ZONA DE AFECTACIÓN DEL PROYECTO**

En crucero	Género y Especie	Nombre Común	Condición	Altura Promedio (m)	Diámetro (cm)	Ancho de copa (m)	Vigor o Estado Sanitario	Daño	Acciones y/o Recomendaciones	Observaciones
4-5	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	1	1.5	D <sub>1-6</sub> = 5.0	1.5	2A	3	Tala	A1 Polifurcado, el árbol interfiere en el trazo de la línea
5-6	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	1	5.0	D <sub>1-5</sub> = 10.0	3.0	3A	3	Tala	A2 Polifurcado, el árbol interfiere en el trazo de la línea
6-7	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	1	5.0	D <sub>1-4</sub> = 7.0	3.0	3A	3	Tala	A3 Polifurcado, el árbol interfiere en el trazo de la línea
6-7	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	1	5.0	D <sub>1-4</sub> = 7.0	3.0	3A	3	Tala	A4 Polifurcado, el árbol interfiere en el trazo de la línea
8a-9	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	1	10.0	20	8.0	3B	2,3,5,7	No se afectará	A5 La tubería superficial irá adosada a muro de mampostería sin perjudicar el árbol
9-10	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	1	12.0	40	10.0	4C	2,3,5,7	No se afectará	A6 La tubería superficial irá adosada a muro de mampostería sin perjudicar el árbol
10-11	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	1	3.0	D <sub>1-2</sub> = 10.0 D <sub>3</sub> = 7.0	2.5	4D	3	Tala	A7 Polifurcado, el árbol interfiere en el trazo de la línea

**CLAVES Y CONCEPTOS QUE SE UTILIZARON PARA EL LLENADO DE LA TABLA ANTERIOR:**

**Ubicación.** Es la coordenada UTM en donde se encuentra ubicado el árbol citado.

**Género y especie.** Nombre científico de la especie.

**Nombre común.** Nombre local o regional de las especies registradas.

**Condición.** Indica la condición del individuo y se codifica con base en el siguiente catálogo:

Clave	Descripción
1	Árbol vivo
2	Árbol muerto en pie
3	Tocón

**Altura promedio.** Altura del individuo de la base a la rama más alta.

**Vigor o estado sanitario.** Se caracteriza en cada individuo rasgos como la coloración del follaje, retención de hojas, longitud entre verticilos y persistencia de la dominancia apical, de acuerdo con las siguientes claves del estado de desarrollo y vigor del árbol:

Clave de estado de desarrollo	Descripción
1	Árbol muy joven
2	Árbol joven
3	Árbol maduro
4	Árbol viejo o súper maduro

Clave de vigor	Descripción
A	Vigor optimo o máximo
B	Vigor bueno
C	Vigor pobre
D	Muy pobre o mínimo

**Daño.** Tipo de daño principal en los árboles vivos o la causa de su muerte en los sujetos muertos, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Clave de daño	Tipo de daño	Descripción
1	Ausencia de daño	Cuando el árbol no presenta evidencia de daño físico o causado por plagas o enfermedades.

Clave de daño	Tipo de daño	Descripción
2	Daño humano directo	Cuando el árbol manifiesta heridas causadas por el hombre, tales como “calas”, ocoteo, cinchado, aplicación de aceite quemado, daños a corteza, etc., todos ellos con el fin de obtener un producto o eliminación del árbol.
3	Plantas parásitas*	La presencia de estas plantas es notoria por las deformaciones que causan en el tronco o por las coloraciones del follaje. Generalmente producidas por “matapalos” y muérdagos. No deberán confundirse con plantas epifitas.
4	Incendios	Presencia de carbonización en troncos y ramas o desecación y pérdida del follaje.
5	Insectos	Los daños causados por insectos barrenadores y descortezadores, se manifiestan por escurrimientos de resina o látex en fustes y ramas; presencia de aserrín o caída de hojas o ramas defoliadas porque se las comen los insectos desfoliadores.
6	Viento	Cuando se observan árboles descopados o con ramas desgajadas, a consecuencia del embate del aire.
7	Enfermo	Daños causados o indicados principalmente por hongos. Los daños se presentan como deformaciones o protuberancias de los troncos, ramas o frutos.
8	Roedores	Daños en la corteza, los conos o frutos, semillas y otras partes, causados por ardillas y ratones principalmente.
9	Pastoreo	Pisoteo y ramoneo principalmente del renuevo
10	Aprovechamientos	Daños físicos sobre el renuevo, originado por derribo y arrastre, rodado de arbolado y sus partes, así como descortezado por golpes en el arbolado adulto.
11	Rayos	Existencia de una herida a lo largo del fuste.
12	Plagas**	Existencia de plagas nocivas, indicando si representan un daño ligero, moderado o severo al árbol.
13	Heridas	Se refiere a impactos en corteza, agrietamientos, descortezado, galerías y anillados.
14	Cavidades	Presencia de cavidades en el tronco principal, altura, ancho, profundidad y ubicación de éstas.
15	Raíces superficiales expuestas	Detección de exposición de las raíces.
16	Raíces podadas	Detección de cortes en las raíces principales.
17	Raíces estranguladoras	Cuando los árboles se plantan con las raíces demasiado profundas, las raíces regeneradas cerca del borde del cepellón pueden crecer hacia el tronco, convirtiéndose en estranguladoras.
18	Otros	Cuando exista daño, pero no sea posible identificar el agente causante del daño.

**“PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.”**

En su caso, la gravedad del daño será identificada agregando una letra conforme a las siguientes claves:

Clave	Gravedad del daño
A	Ligero
B	Moderado
C	Severo

**Recomendaciones.** Según las condiciones del árbol observadas en campo se tala, reubica o se conserva.

LOS NOMBRES CIENTÍFICOS DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN LA ZONA DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS SON LOS SIGUIENTES:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación	Usos	Listado en NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>ARBÓREA</b>				
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Colindancias del proyecto.	Leña	No
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Colindancias del proyecto.	Leña	No
<b>ARBUSTIVO</b>				
Jara	<i>Baccharis sp.</i>	En zona del Proyecto y colindancias.	Forraje	No
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	En zona del Proyecto y colindancias.	Leña	No
<b>HERBÁCEA</b>				
Pasto	<i>Muhlenbergia sp</i>	En zona del Proyecto y colindancias.	Forraje	No
Gramma	<i>Cynodon dactylon</i>	En zona del Proyecto y colindancias.	Forraje	No
Maleza	<i>Achyranthes</i>	En zona del Proyecto y colindancias.	Forraje	No

**Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción**

No existe en el área del Proyecto a afectar vegetación endémica ni en peligro de extinción, tampoco especies con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de

Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) que vaya a ser afectada o dañada por la construcción del Proyecto.

**b) Fauna**

Como consecuencia de las condiciones actuales del paisaje en la zona del proyecto (trazos por zona federal), con la presencia de personas y por la modificación que ya se ha realizado del paisaje natural en las colindancias por el uso de los terrenos colindantes para cultivo agrícola y por la cercanía con caminos de terracería y pavimentados, es muy probable que ya se haya provocado la emigración de la fauna local (principalmente grandes mamíferos) a lugares con menos disturbios.

Las especies que se pudieron observar en la zona del proyecto son algunas aves (por la presencia de árboles y arbustos en las colindancias de los tramos en evaluación del proyecto (en las márgenes del arroyo El Juache). Se procedió a realizar la visita de campo a la zona del Proyecto, y en base a lo observado en los recorridos, las especies reportadas son las siguientes:

**FAUNA DE LA ZONA DEL PROYECTO**

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>Listado en NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
<b>AVES</b>			
Huilota	Zenaida macroura	Vista en colindancias del cruce con presencia de árboles (4 individuos)	No
Gorrión común	Passer domesticus	Vista en zona arbolada de colindancias del cruce (2 individuos).	No
Urraca	Quiscalus mexicanus	Vista en colindancias del cruce con presencia de árboles (3 individuos).	No

No se encontraron especies de valor cinegético en el sitio del proyecto ni en sus colindancias.

No se encontraron especies enlistadas dentro de la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, dentro del sitio del proyecto.

Programa de protección de la flora y fauna silvestre.

Se recomendará al personal que participará en el Proyecto que sí es encontrado algún animal durante las actividades del Proyecto, que no se dañe a ningún tipo de especie localizada buscando reubicarlos con las máximas precauciones o que sea retirado del área de influencia.

En lo referente a la vegetación, se aclarará al personal del Proyecto en lo referente a no afectar ni dañar ningún tipo de vegetación que se encuentre fuera de la zona del Proyecto, respetando las especies arbóreas cercanas.

### **IV.2.3 Paisaje**

#### **a) Visibilidad y absorción visual**

En cuanto a visibilidad y absorción, el proyecto durante la construcción por zona federal tendrá buena absorción visual ya que en las colindancias del cruce hay presencia de árboles y arbustos que proporcionan dicha absorción; aunque en el trazo marginal al arroyo si tendrá cierta visibilidad a pesar de la presencia de árboles del lado donde se ubica un Fraccionamiento.

Cualquier visibilidad que puedan tener en las diferentes colindancias solo se verá en la etapa de construcción, ya que después de dicha etapa, durante la operación, no será visible ya que la tubería irá en forma subterránea en la mayoría de los trazos en zona federal (a excepción del cruce aéreo, el cual la ubicación adosada al puente ayudará a que no sea visible a simple fácilmente), por lo que no habrá impacto en este punto durante la puesta en marcha de la red de agua.

#### **b) Calidad paisajística**

En el área por donde irán los trazos del proyecto con tendido de tubería en zona federal se encuentra un paisaje sin presencia de vegetación arbórea dentro del área de afectación con excavación por la instalación de la infraestructura (trazos por lindero de arroyo y de carretera). Sin embargo, en las colindancias de la zona en evaluación (en los bordos y zona del arroyo) hay presencia de árboles de mezquite, principalmente, que hacen que mejore la calidad del paisaje natural de la zona de los trazos en evaluación.

En las colindancias cercanas del tramo sujeto a evaluación con incidencia en zona federal, tenemos la presencia de predios agrícolas en los alrededores, una carretera, además de algunas viviendas particulares correspondientes a un Fraccionamiento.

Lo anterior indica que se ha modificado el paisaje natural de la zona por el cambio de uso de suelo en los predios agrícolas colindantes y por la presencia de infraestructura y viviendas cercanas, con la presencia de personas y el tránsito de vehículos por la carretera existente lo que ha ocasionado la emigración de la fauna a lugares con menos ruido y disturbio.

En base a ello, se concluye que el paisaje en la zona del proyecto se puede clasificar como un paisaje de mediana calidad en vista del paisaje existente ya modificado (viviendas, predios agrícolas, carretera), la presencia del arroyo de proyecto y de vegetación natural (arbórea y arbustiva) en sus bordos o linderos.

El proyecto en estudio no afectará en forma severa o grave el paisaje ya que no se afectará vegetación de importancia; se modificará las características del suelo existente durante la excavación, aunque sin embargo este suelo ya ha sido modificado con anterioridad en cuanto a sus características naturales en el trazo proyectado por linderos del arroyo, respecto a los tramos que requerirán excavación.

IV.2.4 Medio socioeconómico

INFORMACIÓN DEL MUNICIPIO DE LEÓN:

Demografía:

Datos Generales, 2010	
Número de localidades del municipio:	780
Superficie del municipio en km <sup>2</sup> :	1183.20
% de superficie que representa con respecto al estado:	3.87
Población total en el municipio	1,436,480
Densidad de población del municipio (Hab/Km <sup>2</sup> )	2543.11
Cabecera municipal:	León
Población de la cabecera municipal:	1,238,962
Hombres:	603,633
Mujeres:	635,329
Clasificación del municipio según tamaño de localidades <sup>(*)</sup> :	Metropolitano

Nota: (\*)De acuerdo con el PNUD la clasificación del municipio según el tamaño de localidades comprende los siguientes rangos:

*Metropolitano:* más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes.

*Urbano Grande:* más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes.

*Urbano Medio:* más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes.

*Semiurbano:* más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes.

*Rural:* más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes.

*Mixto:* La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%.

Fuente: INAFED con base en PNUD e INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

La distribución de la población del municipio por centro de población es la que se presenta a continuación, junto con valores característicos en el municipio:

- En zona urbana: 86.25 %
- En zona rural: 13.75 %
- Edad media de la población: 26 años

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	423,912	511,142	554,690	622,226	701,781

Población 1990-2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Mujeres	444,008	530,990	580,152	655,861	734,699
Total	867,920	1,042,132	1,134,842	1,278,087	1,436,480

Fuente:

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.  
 INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.  
 INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.  
 INEGI. Conteo de Población y Vivienda 1995.  
 INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

La población de la zona de estudio según el Censo 2010 es de 1,436 mil 480 personas que representaban el 26.18% de la población total del Estado, de éstos, 701 mil 781 son hombres (48.85%) mientras las mujeres son 734 mil 699 (51.14%), se hace la observación que los porcentajes de la población por sexos son con base en el población municipal, en número absolutos se observa que predominan las mujeres con 32 mil 918 más que hombres.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población analfabeta de 15 años ó más	2.59
Población sin primaria completa de 15 años ó más	11.48
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	8.73
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	29.90

*Grupos Étnicos*

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010			
Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	3,270	1,794	1,476
Habla español	1,498	828	670
No habla español	18	9	9

**Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010**

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
No especificado	1,754	957	797
Población que no habla lengua indígena	1,334,956	650,185	684,771
No especificado	7,075	3,473	3,602

**Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010**

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Lengua Indígena No Especificada	1,621	894	727
Náhuatl	374	215	159
Mazahua	248	146	102
Otomí	245	132	113
Purépecha	191	91	100
Mixteco	156	77	79
Mixe	86	48	38
Zapoteco	57	30	27
Maya	39	25	14
Tarahumara	25	11	14
Totonaca	25	14	11
Tzeltal	21	14	7
Tzoltzil	12	7	5
Mazateco	12	5	7
Huasteco	11	7	4

Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010			
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Chinanteco	11	7	4
Amuzgo	9	5	4
Yaqui	8	5	3
Tlapaneco	5	1	4
Otras Lenguas Indígenas de América	5	4	1
Huichol	4	2	2
Mayo	4	3	1
Huave	3	1	2
Chichimeca Jonaz	3	3	0
Chontal	3	2	1
Quiché	2	1	1
Chol	2	1	1
Cora	2	1	1
Chatino	1	0	1
Pame	1	0	1
Chinanteco De Ojitlán	1	0	1
Ocuilteco	1	1	0
Otras Lenguas Indígenas De México	1	1	0
Pima	1	0	1
Popoluca	1	0	1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población de 3 años y más, hablante de lengua indígena en el municipio asciende a 1,621 personas. Sus lenguas indígenas principales son náhuatl y mazahua.

Religión

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más, de acuerdo a su religión se describe como sigue:

RELIGIÓN	TOTAL	5-9 años	10-14 años	15-19 años	20-24 años	25-29 años	30-34 años	35-39 años	40-44 años	45-49 años	50 y más años
<b>TOTAL</b>	<b>987,083</b>	<b>139,322</b>	<b>126,001</b>	<b>123,519</b>	<b>113,511</b>	<b>99,893</b>	<b>86,213</b>	<b>72,878</b>	<b>58,263</b>	<b>43,243</b>	<b>124,240</b>
CATÓLICA	955,627	132,417	122,109	120,132	110,340	97,115	83,617	70,626	56,403	41,889	120,979
PROTESTANTES Y EVANGÉLICAS	12,321	1,708	1,655	1,425	1,284	1,227	1,164	1,045	849	590	1,374
HISTÓRICAS	1,063	161	146	100	106	116	122	90	68	49	105
PENTECOSTALES Y NEOPENTE COSTALES	1,616	219	224	175	160	167	151	125	108	106	181
IGLESIA DE DIOS VIVO, COLUMNA Y APOYO DE LA VERDAD, LA LUZ DEL MUNDO	177	31	31	12	22	21	17	12	9	5	17
OTRAS EVANGÉLICAS	9,465	1,297	1,254	1,138	996	923	874	818	664	430	1,071
BÍBLICAS NO EVANGÉLICAS	6,791	917	997	807	750	653	597	520	471	342	737
ADVENTISTAS DEL SÉPTIMO DÍA	469	63	57	57	53	37	41	37	33	27	64
IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ÚLTIMOS DÍAS (MORMONES)	705	87	110	81	84	65	71	53	48	34	72
TESTIGOS DE JEHOVÁ	5,617	767	830	669	613	551	485	430	390	281	601
JUDAICA	60	2	7	3	9	8	8	10	3	3	7
OTRAS RELIGIONES	784	90	72	90	73	69	86	69	48	44	143
SIN RELIGIÓN	4,562	513	412	576	595	519	466	416	316	239	510
NO ESPECIFICADA	6,938	3,675	749	486	460	302	275	192	173	136	490

FUENTE: INEGI. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Población económicamente activa

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA) <sup>(1)</sup>	<b>619,614</b>	<b>396,341</b>	<b>223,273</b>	<b>63.97</b>	<b>36.03</b>
Ocupada	592,642	375,104	217,538	63.29	36.71
Desocupada	26,972	21,237	5,735	78.74	21.26
Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>	<b>450,109</b>	<b>119,166</b>	<b>330,943</b>	<b>26.47</b>	<b>73.53</b>

Notas:

<sup>(1)</sup> Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

<sup>(2)</sup> Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

La agricultura en el municipio se compone principalmente por el cultivo de papa, membrillo y alfalfa en orden de importancia.

Ganadería

La actividad ganadera es de relativa importancia en el municipio, en León se crían principalmente ganado bovino y caprino, seguidos por la cría de aves y de ganado porcino.

Industria

La actividad industrial en el municipio históricamente ha sido la industria del cuero y del calzado, aunque actualmente ha aumentado la diversificación en este ramo.

Comercio

La ciudad de León es la séptima Zona Metropolitana del país, y la más grande de la Macro Región del bajío, se le considera la Capital económica y social del estado, conocida como la Capital Mundial de la Piel y el Calzado por la gran producción de productos fabricados con piel de bovino y porcino para la fabricación del calzado, León es un destino que ofrece todo tipo de servicios, caracterizados por supuesto por sus extraordinarios estándares de calidad. alojando corporativos incluso de índole nacional, Centros Comerciales, Financieros, Ciudad Pionera del País en el Sistema de Transporte Masivo "BRT" con el sistema Optibus implementado en el año 2003.

Turismo

En León existen actualmente 84 hoteles, y aproximadamente 4,792 cuartos.

Educación

Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010												
Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	88,599	44,938	43,661	43,498	22,026	21,472	43,056	21,887	21,169	2,045	1,025	1,020
6 a 14 años	271,630	138,194	133,436	256,172	129,806	126,366	14,444	7,840	6,604	1,014	548	466
15 a 17 años	89,957	44,885	45,072	54,305	26,144	28,161	35,401	18,605	16,796	251	136	115
18 a 24 años	189,490	92,884	96,606	45,019	21,855	23,164	143,168	70,426	72,742	1,303	603	700
25 a 29 años	120,454	57,923	62,531	7,360	3,618	3,742	111,936	53,804	58,132	1,158	501	657
30 años y más	585,171	276,628	308,543	14,251	5,842	8,409	564,814	268,242	296,572	6,106	2,544	3,562

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados del cuestionario básico.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

Alumnos(as) inscritos en escuelas públicas por nivel educativo, 2010									
Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela <sup>1</sup>			Promedio de alumnos por docente <sup>2</sup>		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	42,499	21,724	20,775	130	66	64	29	15	14
Primaria	167,029	85,977	81,052	357	184	173	37	19	18
Secundaria	62,979	32,002	30,977	391	199	192	22	11	11
Bachillerato	18,666	8,569	10,097	373	171	202	25	11	13
Profesional Técnico	4,089	2,414	1,675	584	345	239	17	10	7

Alumnos(as) inscritos en escuelas privadas por nivel educativo, 2010									
Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela <sup>1</sup>			Promedio de alumnos por docente <sup>2</sup>		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	16,046	8,173	7,873	48	25	24	17	8	8
Primaria	34,677	17,408	17,269	233	117	116	28	14	14
Secundaria	14,717	7,279	7,438	150	74	76	12	6	6
Bachillerato	23,652	11,346	12,306	175	84	91	11	6	6
Profesional Técnico	363	157	206	91	39	52	9	4	5

Notas:

<sup>1</sup> Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel

<sup>2</sup> Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de docentes de ese mismo nivel

**Fuente:** Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

Con respecto a la educación el municipio con la tasa más alta de alfabetización es León con un 94.4%. En León existen **universidades públicas** las cuales son: la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), el Instituto Tecnológico de León (ITLEON), la Universidad de Guanajuato (UGTO) y la Universidad Tecnológica de León (UTLEON); las **universidades privadas** son: la Universidad De La Salle Bajío, Tecnológico de Monterrey (ITESM), Universidad Iberoamericana, Universidad Insurgentes, Universidad UNIVER, Universidad Privada de Irapuato (UPI), Centro Educativo Grupo CEDVA, Instituto Superior de Estudios para la Familia (ISEF) y la Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA).

### Salud

El municipio cuenta con una satisfactoria capacidad en lo que se refiere a instalaciones para proporcionar atención médica no solo a escala local sino a toda la región. Además de los servicios altruistas de la Cruz Roja Mexicana, existen clínicas y hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), una clínica de especialidades del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), un centro de Salud tipo A, más de 30 clínicas particulares, numerosos consultorios y médicos especialistas privados. El Gobierno Municipal cuenta también además con una dirección de servicios médicos

Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo, 2010												
	Población total	Condición de derechohabencia										
		Derechohabiente <sup>(1)</sup>									No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal <sup>(2)</sup>	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución <sup>(3)</sup>			
<b>Hombres</b>	701,781	478,792	329,421	21,956	1,020	113,695	375	15,390	3,543	217,628	5,361	
<b>Mujeres</b>	734,699	527,778	352,448	28,128	1,333	134,347	334	15,407	3,397	201,362	5,559	
<b>Total</b>	1,436,480	1,006,570	681,869	50,084	2,353	248,042	709	30,797	6,940	418,990	10,920	

Notas:

<sup>(1)</sup>La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.

<sup>(2)</sup>Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON

<sup>(3)</sup>Incluye instituciones de salud públicas y privadas.

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.*

Vivienda

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010		
Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
<b>Total viviendas habitadas<sup>(1)</sup></b>	330,062	100.00
<b>Vivienda particular</b>	329,952	99.97
Casa	309,062	93.64
Departamento en edificio	14,463	4.38
Vivienda o cuarto en vecindad	1,762	0.53
Vivienda o cuarto en azotea	58	0.02
Local no construido para habitación	102	0.03
Vivienda móvil	16	0.00
Refugio	18	0.01
No especificado	4,471	1.35
<b>Vivienda colectiva</b>	110	0.03

Nota<sup>(1)</sup>: Incluye viviendas particulares y colectivas.

Ocupantes en viviendas particulares, 2010		
Tipos de vivienda	Ocupantes	%
<b>Viviendas habitadas<sup>(1)</sup></b>	1,436,457	100.00
	1,432,828	99.75
<b>Viviendas particulares</b>	1,362,104	94.82
Casa	49,511	3.45
Departamento	5,689	0.40
Vivienda o cuarto en vecindad	222	0.02
Vivienda o cuarto en azotea	291	0.02
Locales no construidos para habitación	86	0.01
Vivienda móvil	44	0.00
Refugio	14,881	1.04
No especificado	1,436,457	100.00
<b>Viviendas colectivas</b>	3,629	0.25
<b>Promedio de ocupantes por vivienda</b>	4.4	No Aplica

Nota:<sup>(1)</sup> Incluye viviendas particulares y colectivas.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	321,366	98.27
Disponen de drenaje	318,769	97.47
No disponen de drenaje	6,665	2.04
No se especifica disponibilidad de drenaje	1,604	0.49
Disponen de agua entubada de la red pública	305,019	93.27
No disponen de agua entubada de la red pública	20,649	6.31
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	1,370	0.42
Disponen de energía eléctrica	323,852	99.03
No disponen de energía eléctrica	2,503	0.77
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	683	0.21
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	296,208	90.57

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

### ***Fiestas Populares***

Festividad de los inditos, se celebra desde el 12 de enero de 1876, en éste día los leoneses visten a sus hijos de inditos, 20 de enero, aniversario de la fundación de la ciudad y festividad de San Sebastián Mártir, patrono de la ciudad; 8 de marzo, San Juan de Dios; Semana Santa, fecha variable.

### **Tradiciones y Costumbres**

El viernes de Dolores se realiza el llamado combate de las flores, en el que, a partir de las siete de la noche, en la plaza principal y Jardín de los Fundadores, se congregan grupos musicales que entonan canciones acompañados por el público y se realiza un romántico intercambio de flores de temporada.

### **c) Factores socioculturales**

#### **Nivel de aceptación del Proyecto:**

La aceptación del Proyecto (construcción de componentes de agua potable) tiene una total aceptación de parte de la población de las zonas beneficiadas, en vista de que la construcción del proyecto será un proyecto que ayudará a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la misma.

### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

#### **Problemática detectada:**

SAPAL pretende realizar el proyecto de Interconexión de pozos Oriente 11 y 17 a pozo 21 para rebombeo El Molino, debido a puntos principales:

- En épocas de estiaje el sistema de abastecimiento Oriente de León no alcanza a suministrar el vital líquido por lo que el sistema de agua potable se ha dado a la tarea de encontrar nuevas fuentes para subsanar el consumo.
- Actualmente el pozo # 11 Oriente se encuentra parado.
- El pozo #17 Oriente se encuentra operando y enviando el agua a la batería de pozos que viene por el camino a Duarte, pero no satisface la demanda, y la válvula contra golpe de ariete no se encuentra operando.

SAPAL se ha dado a la tarea de realizar estudios para poner en funcionamiento estos dos pozos fuera de la mancha urbana para satisfacer la demanda de agua potable en la zona Oriente de la ciudad de León.

#### **DIAGNÓSTICO:**

La zona de los tramos del proyecto en evaluación y donde tiene influencia (Sistema Ambiental delimitado), actualmente corresponde a una zona en el que el paisaje natural ya se ha modificado en la zona evaluada de manera significativa por la presencia de infraestructura urbana con una carretera pavimentada y algunas edificaciones o viviendas de un Fraccionamiento, así como por el cambio de uso de suelo para cuestiones agrícolas en prácticamente todas las colindancias de alrededor; siendo todo lo anterior indicativo de un deterioro del paisaje natural en sus características originales en las zonas específicas de afectación.

Por lo anterior, se tiene que la vocación natural del suelo dentro del Sistema Ambiental ha sido modificada, principalmente por las actividades agrícolas; esto junto con la infraestructura urbana cercana ha provocado el desplazamiento de la fauna local a zonas con menos disturbios.

La totalidad de los aspectos anteriores son un indicativo de un deterioro del paisaje natural que se ha venido presentando en la zona de ejecución del proyecto.

La calidad del aire en el Sistema Ambiental delimitado es buena, como consecuencia de la moderada afluencia vehicular en la zona del cruce, y que no existe presencia de ningún tipo de industria que genere emisiones que afecten la calidad del aire en la zona.

Referente a vegetación, en algunas colindancias de los trazos por zona federal se encuentra con presencia de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en las zonas del bordo o lindero del arroyo principalmente y que muestra señales de no presentar ningún impacto importante de deterioro o daño.

En cuanto a fauna, no se observó la presencia de ningún tipo de mamífero como consecuencia de la modificación del paisaje presente que ya se ha descrito, existiendo visiblemente especies de aves en las zonas de árboles y arbustos en los linderos o bordos del arroyo, como fauna representativa de la zona.

Como se ha descrito dentro del estudio, la presencia del arroyo El Juache con presencia de especies de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en sus linderos y alrededores, contribuyen a que se mejore la calidad del paisaje.

En lo que se refiere al grado de conservación existente en la zona del Sistema Ambiental delimitado, solo se presenta un buen nivel de conservación en la zona de los bordos y/o linderos del arroyo, en vista de que no se ha extendido la creación de infraestructura nueva que implique la remoción de vegetación importante en esa parte, presentándose vegetación arbórea (mezquite principalmente), y arbustiva (huizaches, jara) natural que dan buena imagen en cuanto a calidad del paisaje en las colindancias del trazo.

Como conclusión a lo mencionado en los párrafos anteriores, se tiene que el proyecto en evaluación en su Sistema Ambiental delimitado se presenta un deterioro del ambiente importante en cuanto a la modificación del paisaje natural, siendo esto como consecuencia de la presencia de algo de infraestructura urbana y del cambio de uso de suelo con fines agrícolas en sus diferentes colindancias, aunado a la presencia de personas y vehículos en la zona con su constante generación de ruido.

Cabe mencionar como punto importante, que en lo referente al trazo contemplado de tubería en zona federal, no implicará ninguna modificación en cuanto al grado de conservación existente en las zonas de los trazos y sus colindancias inmediatas (dentro del Sistema Ambiental delimitado), ya que se proyectó la tubería por linderos del arroyo, entre dos cercas existentes, en los trazos con excavación, para respetar la totalidad de vegetación arbórea presente y que con ello no se altere la composición de vegetación arbórea, lo que ayudará a que se siga manteniendo esa zona similar a sus características actuales al finalizar la ejecución del proyecto, preservando las características del paisaje actual en general.

En la zona de estudio y su zona de influencia delimitada, los componentes ambientales que pueden ser afectados por la realización del Proyecto son el suelo, paisaje, vegetación, fauna y agua (arroyo) principalmente.

Al hacer el retiro de la capa orgánica de suelo que aún se conserve en la zona a afectar para la excavación donde irá la tubería en zona federal, se modifican las características del suelo de toda la zona contemplada y por lo tanto afectando de la misma manera al paisaje presente en el sitio (aunque en forma no significativa en vista de que se instalará la tubería por una zona entre dos cercados sin presencia de arbolado a retirar.

Se podrá afectar al arroyo de la zona del proyecto, tanto por el manejo inadecuado de residuos como por el movimiento de tierras si no se tiene el debido cuidado en los tramos más cercanos a su cauce ya que se podría ocasionar la contaminación y el azolve de este cuerpo de agua.

En el área por donde irán los trazos del proyecto con tendido de tubería en zona federal se encuentra un paisaje sin presencia de vegetación arbórea dentro del área de afectación con excavación por la instalación de la infraestructura (trazos por lindero de arroyo y de carretera). Sin embargo, en las colindancias de la zona en evaluación (en los bordos y zona del arroyo) hay presencia de árboles de mezquite, principalmente, que hacen que mejore la calidad del paisaje natural de la zona de los trazos en evaluación.

En las colindancias cercanas del tramo sujeto a evaluación con incidencia en zona federal, tenemos la presencia de predios agrícolas en los alrededores, una carretera, además de algunas viviendas particulares correspondientes a un Fraccionamiento.

Lo anterior indica que se ha modificado el paisaje natural de la zona por el cambio de uso de suelo en los predios agrícolas colindantes y por la presencia de infraestructura y viviendas cercanas, con la presencia de personas y el tránsito de vehículos por la carretera existente lo que ha ocasionado la emigración de la fauna a lugares con menos ruido y disturbio.

En base a ello, se concluye que el paisaje en la zona del proyecto se puede clasificar como un paisaje de mediana calidad en vista del paisaje existente ya modificado (viviendas, predios agrícolas, carretera), la presencia del arroyo de proyecto y de vegetación natural (arbórea y arbustiva) en sus bordos o linderos.

## CAPÍTULO V

# IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

**NOTA IMPORTANTE:** no se incluye en este caso dentro del análisis siguiente la etapa de abandono del sitio, debido a que es poco probable que se presente la opción para prescindir de la infraestructura que determina el presente proyecto, ya que por las características de servicio que prestará, forma parte de las estrategias gubernamentales enfocadas al bienestar y salud de la población que forma parte del alcance del proyecto.

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

#### V.1.1 Indicadores de impacto

Indicadores de Impacto			
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Indicadores Específicos
Físico	Medio inerte	Aire	Generación de residuos (sólidos, líquidos, grasas y aceites).
			Generación de polvo y nivel de ruido.
			Emisiones a la atmósfera.
		Suelo	Grado de erosión.
			Generación de residuos.
			Modificación de características fisicoquímicas.
	Medio biótico	Agua	Calidad de agua superficial.
			Calidad de agua subterránea.
		Vegetación	Generación de residuos (sólidos, líquidos, grasas y aceites).
			Superficie de la vegetación que se va afectar.
		Fauna	Especies a afectar.
			Afectación por ruido.
	Medio perceptual	Paisaje	Limitación de hábitat.
			Especies a afectar.
	Socio-económico	Social	Población
Calidad de vida.			

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

#### **ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**

##### Componente Aire.

*Generación de polvo.* Se puede ver afectado por el movimiento de tierras producto de las excavaciones, durante la instalación de la tubería e infraestructura en zona federal, así como por el constante paso de vehículos.

*Emisión a la atmósfera.* Durante el transporte de material y el uso de la maquinaria pesada la calidad del aire se puede afectar por la emisión de gases (NOx, SOx, CO, etc.).

*Niveles de ruido.* Habrá emisiones de ruido ocasionado por la maquinaria y equipo que se utilizará durante la instalación de tubería en zona federal, así como por el flujo de vehículos en el lugar de las obras.

*Generación de residuos.* Se generarán residuos de obra, orgánicos, grasas y aceites que sean usados por los trabajadores, los cuales generarán malos olores al ambiente si no son dispuestos adecuadamente.

##### Componente Agua.

*Generación de residuos.* Durante la preparación del sitio y construcción se puede afectar al Arroyo El Juache (de aquí en adelante referido como “corriente de agua del proyecto”), presente en la zona, si no se realiza una disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, grasa, aceites y escombros, durante la construcción e instalación de tubería por zona federal y en el cruce, ya que la mala disposición de residuos puede ocasionar que sean arrastrados a dicha corriente de agua, ocasionando su contaminación.

*Calidad del agua superficial.* Se puede ocasionar el azolve de la corriente de agua del proyecto si no se dispone adecuadamente el material generado durante las excavaciones y movimientos de tierras para la construcción e instalación de la tubería de agua potable en zona federal (con cruce).

*Calidad del agua subterránea.* La alteración a través del despalme, relleno y compactación, conlleva a disminuir la infiltración y aumentar la escorrentía, desapareciendo la regulación del flujo que llevan a cabo la vegetación y el suelo.

Aunque este impacto no es relevante considerando que la superficie requerida para la instalación de tubería es a través de linderos agrícolas en las que ya se ha realizado el cambio de uso de suelo.

### Componente Suelo.

*Generación de residuos.* Se puede generar la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de los residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores durante la ejecución del proyecto, los cuales al descomponerse generan o forman lixiviados que se pueden infiltrar al subsuelo.

Durante la etapa de construcción el suelo puede contaminarse por el derrame de aceites y grasas que puedan ser usadas para el mantenimiento de la maquinaria pesada que lo requiera.

*Características del suelo.* Se perderán ciertas características del suelo al realizar actividades de despalme, excavación, compactación o nivelación en la superficie donde se construirá e instalará la infraestructura del proyecto en zona federal.

*Grado de erosión.* Aumento de la erosión del suelo debido a la pérdida de la vegetación durante la preparación del sitio. Debido a la muy escasa presencia de vegetación en las zonas del trazo (linderos de predios agrícolas) el impacto en este indicador se considera irrelevante.

### Componente Vegetación.

*Superficie de vegetación a afectar.* Se refiere al área que será despalmada para las obras de construcción de la infraestructura necesaria del proyecto.

*Especies a afectar.* Determinar las especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que vayan a ser afectadas durante el proyecto.

### Componente Fauna.

*Afectación por ruido.* La generación de ruido por el uso de maquinaria ocasiona la emigración de la fauna a lugares donde no exista perturbación por este indicador.

*Especies a afectar.* Determinar las especies que se van a afectar y verificar si se encuentran o no enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

*Limitación de hábitat.* Crear barreras que eviten el contacto de la fauna con su hábitat natural, como puede ser la presencia humana, infraestructura extraña y ruido.

### Componente Paisaje.

*Visibilidad natural.* Se tomará en cuenta cómo afectará la visibilidad natural con la inclusión de infraestructura extraña al paisaje natural que se encuentra en la zona.

*Calidad del paisaje.* Se tomará en cuenta el deterioro del mismo por la mala disposición de los residuos generados, daño estructural al suelo, vegetación (arbórea, arbustiva y herbácea), desplazamiento de la fauna, así como por la inclusión de elementos extraños al paisaje natural.

### Componente Socioeconómico (Población)

*Empleo.* Habrá generación de empleo temporal.

### **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Para la etapa de operación y mantenimiento los impactos que pudieran ocasionarse son irrelevantes, sin embargo, se tomará en cuenta los mínimos impactos que se pudieran generar durante el mantenimiento del sistema de distribución de agua potable debido a fallas y/o rupturas de tubería.

Con el correcto funcionamiento y mantenimiento del sistema de distribución de agua potable se garantiza que no haya ningún impacto que sea importante ser tomado en cuenta durante esta etapa.

En esta etapa tampoco habrá afectación en cuanto a la visibilidad y calidad del paisaje ya que como se ha mencionado, la tubería será enterrada (subterránea), por lo que no será visible desde ningún punto, no habiendo tampoco ninguna infraestructura permanente extraña al paisaje natural existente que pudiera afectar a la calidad del mismo.

### Componente Aire

*Generación de residuos.* La inadecuada disposición de los residuos que se generarán en esta etapa, por los trabajadores por el mantenimiento requerido ocasionará la generación de malos olores producto de la descomposición de dichos residuos.

### Componente Agua

*Generación de residuos.* - Durante esta etapa se puede afectar a la corriente de agua del proyecto por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos (generados por los trabajadores durante el mantenimiento o reparaciones requeridas), la mala disposición de residuos puede ocasionar que sean arrastrados por la acción del viento a dicha corriente de agua, contaminándolo.

### Componente Suelo

*Generación de residuos.* - Durante esta etapa se puede afectar las características químicas y biológicas del suelo por los lixiviados generados por la descomposición de los residuos.

### Componente Fauna

*Generación de residuos sólidos.* - La mala disposición de los residuos sólidos provocan la atracción de fauna nociva a los lugares de Proyecto y además estos residuos pueden convertirse en una fuente fácil de alimento afectando a la fauna local presente.

### Componente Paisaje

*Calidad del paisaje:* La mala disposición de los residuos sólidos provoca la atracción de fauna nociva deteriorando la calidad del paisaje.

### Componente Socioeconómico

*Calidad de vida:* Al contar con el servicio de distribución de agua potable, la calidad de vida de la población beneficiada por el proyecto aumenta considerablemente.

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

### **V.1.3.1 Criterios**

#### Matriz de importancia:

Se elabora en función del análisis de los siguientes criterios:

*Signo:* representa el carácter benéfico (+) y perjudicial (-) del impacto generado.

*Extensión (EX):* se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto y se valora según el carácter como: puntual (1), parcial (2), extenso (4) y total (8).

*Permanencia (PE):* este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto. Si dura menos de un año significa que la acción provoca un efecto fugaz (1), entre 1 y 10 años es temporal (2), si dura más de 10 años es permanente (4).

*Reversibilidad (RV):* bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Si es a corto plazo es 1, a mediano plazo 2 y si es irreversible es 4.

*Recuperabilidad (MC):* se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones naturales previas a la actuación por medio de la intervención humana (medidas correctoras). Si es recuperable es 1, si es parcialmente recuperable es 2 y si es irrecuperable es 8 (en caso de ser irrecuperable, pero con medida compensatoria se le asigna un valor de 4).

*Sinergia (SI):* el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Si presenta sinergia 2 y si no presenta 1.

*Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:* dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

*Importancia del impacto (I):* se refiere a la suma total de los criterios anteriormente mencionados, mediante la siguiente ecuación:

$$I = 2EX + PE + RV + MC + SI$$

**MATRIZ DE IMPORTANCIA:**

Ya siendo identificadas las acciones y los factores que pueden ser afectados se elabora esta matriz para realizar la valoración de los impactos en base a los criterios mencionados anteriormente.

Rango de importancia del impacto	Valor para la significancia del impacto
7 ó menor	Bajo o poco significativo (Irrelevante)
8 – 14	Medio o moderadamente significativo (Moderado)
15 – 25	Alto o significativo (Severo)
> 25	Crítico

**NOTA:** Esta matriz es la que nos servirá de base para determinar cuáles son los impactos más significativos o de mayor importancia en el proyecto, sobre los cuales deberá tenerse mayor atención para minimizarlos y/o evitarlos en su caso.

**V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**  
**DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA**

**1.- Matriz de Leopold y Modelo conceptual.**

Utilizando el total de la información relacionada al Proyecto, proporcionada por el Promovente, la obtenida en campo, en entidades estatales, de la recopilación bibliográfica y la generada en el propio estudio, en esta etapa se procederá a identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que cada una de las acciones del proyecto en sus diferentes etapas, causarán a las áreas potencialmente receptoras.

Para el efecto utilizaremos primeramente la Matriz de Leopold, descrita anteriormente, donde se establecen 7 tipos de interacción, de acuerdo al grado de significancia del impacto potencial esperado:

- A..... Efecto adverso severo con medida de compensación
- m..... Efecto adverso moderado con mitigación
- a..... Efecto adverso poco significativo
- B..... Efecto benéfico significativo
- M..... Efecto benéfico moderadamente significativo
- b..... Efecto benéfico poco significativo
- \..... Efecto mitigable

Presentamos el modelo conceptual tipo esquema para el conjunto de factores ambientales que constituyen el sitio del proyecto y su área de influencia y que pudieran resultar afectados por el desarrollo del mismo, logrando así una adecuada identificación de la problemática ambiental generada o alentada, identificando las relaciones de intercambio o dependencia que sean de interés estimular, controlar o eliminar.

### **MATRIZ DE LEOPOLD (ALONSO, SANTIAGO G., ET AL. 1987)**

La Matriz de Leopold nos permitirá mostrar un eje horizontal, en donde generalmente se incluyen las diversas actividades-acciones del proyecto y un eje vertical en donde se enlistan los factores y procesos del medio natural y socioeconómico. De inicio, la matriz se puede utilizar para identificar los impactos al observarse de manera sistemática las interacciones entre las actividades del proyecto y los diversos factores elementos y procesos del ambiente; si se detecta que puede haber una alteración, se coloca una marca en el cuadro respectivo, la cual detonará una identificación del impacto.

Después de la identificación del impacto, se puede describir la interacción en términos de magnitud e importancia, o bien asignar las categorías de impacto resultantes de los juicios de valor de los especialistas que participamos en ella. La magnitud se define como el grado, extensión o escala del impacto (que tan grande es el área de afectación), y la importancia se asigna dependiendo del posible efecto a la sociedad, bien sea bajo una normativa particular o de valores resultado de un proceso de evaluación.

Algunas de las ventajas que nos ofrece son: los juicios son explícitamente definidos en unidades medibles, también que son efectivas como un soporte ilustrativo para mostrar los resultados de una evaluación de impacto ambiental.

La matriz de Leopold se utiliza para identificar los posibles impactos, al observarse de manera sistemática *las interacciones* entre las actividades del proyecto, y los diversos elementos y procesos del ambiente. Ver Figura MATRIZ DE LEOPOLD anexa en el capítulo VIII.

### **MODELO CONCEPTUAL TIPO ESQUEMA (SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA, 1988)**

En nuestro caso utilizaremos un modelo conceptual tipo esquema para el conjunto de factores ambientales que constituyen el sitio del proyecto y su área de influencia y que pudieran resultar afectados por el desarrollo del mismo, logrando así una adecuada identificación de la problemática ambiental generada o alentada, identificando las relaciones de intercambio o dependencia que sean de interés estimular, controlar o eliminar.

La construcción del modelo la realizaremos de la siguiente manera:

1.- Identificar los límites del sistema. - Estos límites se establecieron de acuerdo a la naturaleza del proyecto. Representados esquemáticamente como un cuadro dibujado sobre un papel blanco.

2.- Identificar los componentes. - Los componentes se ubicaron físicamente al interior de los límites fijados para el sitio del proyecto y su área de influencia; siendo éstos los

propios factores ambientales del sistema que reciben la interacción de las actividades y acciones del proyecto.

3.- Establecer relaciones. - Los componentes incluidos deben tener relaciones de intercambio entre sí y a su vez tener una liga con el exterior del sistema definido, ya sea ésta en forma directa o a través de otro componente (indirecta).

Es importante mencionar que las relaciones de deterioro entre factores ambientales se establecen de acuerdo a una problemática previamente identificada por medio de la matriz o de los índices, para dar la pauta en la determinación del tipo de interacciones a analizar.

4.- Sobre la línea de la flecha se indicará el tipo de interacción que se presenta entre la actividad del proyecto y el factor ambiental del sistema. Utilizaremos diferentes tipos de líneas para referirlas a las diferentes etapas del proyecto, haciendo lo propio con el orden de la interacción (directa, indirecta o sinérgica).

En este aspecto el uso de la matriz nos ayudará a construir un modelo sencillo de fácil manejo, pues el modelo puede ser tan complejo como la realidad y se requiere de otro mecanismo para organizar la información y obtener conclusiones claras. Ver Figura MODELO CONCEPTUAL anexa en el capítulo VIII.

En base al análisis de la Matriz de Leopold se obtienen las siguientes conclusiones:

- I. Se identificaron un total de 52 interacciones entre las diferentes acciones identificadas y los componentes ambientales, siendo 48 interacciones negativas y 4 positivas.*
- II. Del total de interacciones negativas (48), 33 se identificaron durante la etapa de preparación y 15 durante la etapa de operación y mantenimiento.*
- III. Basándose en la descripción por componente ambiental, el paisaje fue en el que se detectaron más interacciones con 13 en total, seguido por el componente agua con 12, el aire con 10, el suelo con 6, fauna con 6, vegetación con 2 y socioeconómico con 3.*

## **2.- Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos identificados.**

**2.1.-** Partiendo de la Matriz de Leopold, con sus interacciones, se procede a identificar el componente más impactado tomando como base las interacciones identificadas para cada uno y con ello determinar su importancia en base a los criterios señalados anteriormente.

**ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN**

Característica del impacto	<b>COMPONENTE DEL MEDIO FÍSICO NATURAL Y HUMANO</b>						
	Agua	Vegetación	Fauna	Suelo	Paisaje	Aire	Socioeconómico
Sentido del impacto	-	-	-	-	-	-	+
Extensión	4	1	1	2	4	1	2
Permanencia	1	1	1	1	1	1	1
Reversibilidad	1	1	1	1	1	1	
Recuperabilidad	1	1	1	1	1	1	
Sinergia	1	1	1	1	1	1	1
Viabilidad de Medida de mitigación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

*En cuanto a su importancia el impacto de más valor durante la preparación y construcción del proyecto se identifica para el factor agua (valor de 12 clasificado como moderadamente significativo el conjunto de sus posibles afectaciones por el proyecto), posteriormente se encuentra el factor suelo (valor de 8 clasificado como moderadamente significativo el conjunto de sus posibles afectaciones por el proyecto), y los factores vegetación, aire y fauna con 6 cada uno, siendo poco significativos el conjunto de sus posibles afectaciones. El factor paisaje tiene un valor de 12 (idéntico al factor agua), siendo la importancia de sus impactos la afectación conjunta de los componentes ambientales mencionados anteriormente.*

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Característica del impacto	<b>COMPONENTE DEL MEDIO FÍSICO NATURAL Y HUMANO</b>						
	Agua	Vegetación	Fauna	Suelo	Paisaje	Aire	Socioeconómico
Sentido del impacto	-	-	-	-	-	-	+
Extensión	1	1	1	1	1	1	1
Permanencia	4	2	2	2	4	2	4
Reversibilidad	1	1	1	1	1	1	
Recuperabilidad	1	1	1	1	1	1	
Sinergia	1	1	1	1	1	1	2
Viabilidad de Medida de mitigación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

*En cuanto a su importancia el impacto de más valor durante la operación y mantenimiento del proyecto se identifica para el factor agua (valor de 9 clasificado como moderadamente significativo el conjunto de sus posibles afectaciones por el proyecto), seguido por los factores suelo, aire, vegetación y fauna con 7 cada uno, siendo poco significativos el conjunto de sus posibles afectaciones. El factor paisaje tiene un valor de 9 (idéntico al factor agua), siendo la importancia de sus impactos la afectación conjunta de los componentes ambientales mencionados anteriormente.*

En el siguiente apartado (apartado 2.2) se podrá corroborar en base a la cantidad de impactos que se cuantificarán y su significancia si el componente agua es el más afectado y si sus impactos que se identificaran corresponden a ser los de más alto valor en cuanto a su importancia.

2.2.- Basándose en las interacciones identificadas y a los criterios y su rango se realiza la siguiente estimación cualitativa y cuantitativa de impactos por etapa y por componente particular:

Nota: En las siguientes tablas para referirse a cada impacto se abreviará en base a la letra inicial de cada componente y el número de impacto identificado para dicho componente, ejemplo: Impacto a suelo = IS1, Impacto a agua = IA1, etc.

ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										
ACTIVIDAD I: Limpieza, despalme y desmonte										
Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad medida	Significancia	Valor
Suelo	IS1.- Las características físicas, químicas y biológicas del estrato edáfico son alteradas por la remoción de su capa orgánica presente en el área.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IS2.- La remoción de la capa orgánica incrementa la intensidad de la erosión de la superficie expuesta.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Aire	IAIRE1.- La emisión de partículas de polvo al ambiente perturban la calidad del aire de la zona.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IAIRE2.- la generación de ruido altera la dinámica natural del medio.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Fauna	IF1.- Las actividades de caza o captura de realizada por transeúntes, disminuyen la población de las especies existentes.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IF2.- La generación de ruido y la alteración del hábitat incrementa la emigración de las especies a zonas más seguras.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Vegetación	IV1.- La superficie del proyecto en zona federal, sólo representa el 0.015% de la zona de estudio.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IV2.- Al realizar la limpieza y excavación requerida en los trazos con incidencia en zona federal se retirará jara, 5 huizaches (1.5 m a 5 m de altura) y vegetación herbácea (grama, maleza y pasto) presentes en el área de afectación del trazo del proyecto (incluye cruces).	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Paisaje	IP1.- La calidad del paisaje es disminuida por la acumulación de los impactos en cada uno de los componentes intervenidos.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo

<b>ACTIVIDAD II: Disposición y/o generación de material excedente</b>										
Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad medida	Significancia	Valor
Agua	IA1.- La mala disposición del material excedente ocasiona el azolve del margen izquierdo del Arroyo El Juache y, por consiguiente, a sus características fisicoquímicas.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
Aire	IAIRE3.- El mal manejo del material excedente permite la dispersión y emisión de polvo en la zona del proyecto y áreas aledañas, así como a mermar la calidad del componente.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Paisaje	IP2.- El mal manejo del material excedente altera la calidad del componente, descontrol del volumen de este material.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IP3.- El mal manejo del material excedente perturba la visibilidad del componente, por ejemplo montículos de tierra en zonas prohibidas.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo

<b>ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN</b>										
<b>ACTIVIDAD III: Generación de residuos, grasas y aceites y/o excretas</b>										
Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad medida	Significancia	Valor
Suelo	IS3.- La mala disposición de estos residuos modifica las características físicas, químicas y biológicas, al incorporarse a dicho componente.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Agua	IA2.-Decremento de la calidad de agua superficial por la mala disposición de estos residuos y su consecuente incorporación en el arroyo El Juache.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IA3.- Modificación de las características fisicoquímicas por la mala disposición de estos residuos y su consecuente incorporación en el arroyo El Juache.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IA4.- Alteración de la calidad del agua subterránea por la incorporación de dichos residuos, lixiviados, al acuífero Valle de León.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
Aire	IAIRE4.- Disminución de la calidad del aire por la emisión de malos olores generados por estos residuos y excretas, sin un protocolo de disposición o manejo adecuado.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Fauna	IF3.- Perturbación a la población faunística que interactúa con estos residuos y excretas expuestas por una mala disposición y manejo.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo

Paisaje	IP4.- Disminución de la calidad del paisaje al presentarse componentes extraños en el lugar, así como por la acumulación de las afectaciones a los componentes anteriores.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IP5.- Degradación de la visibilidad del paisaje al presentarse componentes extraños en el lugar, así como por la acumulación de las afectaciones a los componentes anteriores.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo

**ACTIVIDAD IV: Excavación e instalación de tuberías en zona federal (incluye cruce)**

Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad medida	Significancia	Valor
Suelo	IS4.- Las acciones de excavación alteran las características físicas, químicas y biológicas del sustrato edáfico.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
Agua	IA5.- Alteración de las características fisicoquímicas del arroyo El Juache por la incorporación de azolve en su cauce debido al movimiento de tierras generado por esta actividad.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
Aire	IAIRE5.- Modificación de la calidad del aire por las emisiones de polvo generadas en esta actividad.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IAIRE6.- Incremento del nivel de ruido y su generación por el uso de maquinaria por la realización de esta actividad.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Fauna	IF4.- Perturbación a la población faunística por el incremento de la generación de ruido y la alteración del hábitat, debido a esta actividad, que incrementa la posible emigración de las especies a zonas más seguras.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Paisaje	IP6.- Alteración de la calidad del paisaje al incorporar nuevos componentes al lugar, así como por la acumulación de las afectaciones a los componentes anteriores..	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IP7.- Modificación de la visibilidad del paisaje al incorporar nuevos componentes al lugar, así como por la acumulación de las afectaciones a los componentes anteriores..	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo

**ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN**

**ACTIVIDAD V: Generación de escombro**

Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad medida	Significancia	Valor
Suelo	IS5.- La mala disposición del escombro modifica las características físicas, químicas y biológicas, al incorporarse a dicho componente.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

Agua	IA6.- Alteración de las características fisicoquímicas del arroyo El Juache por la incorporación de escombros en su cauce debido a su mala disposición.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
Aire	IAIRE7.- Disminución de la calidad del aire debido a la emisión de polvo generado por el manejo inadecuado del escombros.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Paisaje	IP8.- Decremento de la calidad del paisaje al presentarse montículos de escombros como componentes extraños al mismo debido a un mal manejo y disposición.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IP9.- Obstaculización de la visibilidad del paisaje al presentarse montículos de escombros como componentes extraños al mismo debido a un mal manejo y disposición.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo

**ACTIVIDAD VI: Generación de empleos temporales**

Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad de medida	Significancia	Valor
Socio-económico	ISE1.- La generación de empleo genera un incremento monetario temporal a las personas participantes en el proyecto.	+	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	ISE2.- Incremento de la calidad de vida a los habitantes de las zonas aledañas de forma temporal.	+	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**ACTIVIDAD I: Generación de residuos líquidos y sólidos**

Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad de medida	Significancia	Valor
Suelo	IS6.- Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la mala disposición de residuos.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Agua	IA7.- Contaminación del arroyo El Juache y corrientes de agua cercanas afectando la calidad superficial del agua por la mala disposición de residuos.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IA8.- Afectación de las características fisicoquímicas del arroyo El Juache y corrientes de agua cercanos por la mala disposición de residuos.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IA9.- Contaminación de las aguas	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

	subterráneas por infiltración de los lixiviados generados.									significativo
Aire	IAIRE8.- Se afecta a la calidad del aire por la emisión de malos olores de los residuos sin disposición o manejo adecuado.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Fauna	IF5.- Afectación a la fauna cercana por la mala disposición de residuos debido a la interacción que se generara.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Paisaje	IP10.- Se afecta a la calidad del paisaje al presentarse componentes extraños y por la afectación de componentes anteriores.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IP11.- Se afecta a la visibilidad del paisaje al presentarse componentes extraños y por la afectación de componentes anteriores.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo

**ACTIVIDAD II: Reparación por fallas y/o fugas del sistema**

Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad de medida	Significancia	Valor
Agua	IA10.-Disminución de la calidad del agua superficial del arroyo El Juache por la incorporación de azolve y su interacción con este componente debido al movimiento de tierras generado por esta actividad.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IA11.-Alteración de las características fisicoquímicas de la corriente de agua cercana (arroyo El Juache) por azolve debido al movimiento de tierras generado por esta actividad.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
Aire	IAIRE9.- Habrá afectación por las emisiones de polvo a generar.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
	IAIRE10.- Habrá afectación por la generación de ruido y emisiones por el uso de maquinaria.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Fauna	IF6.- Afectación a la fauna cercana por el ruido generado.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo
Paisaje	IP12.- Se afecta a la calidad del paisaje por la incorporación de elementos extraños, así como, por la afectación de los componentes anteriores.	-	2	1	1	1	1	si	8	Moderadamente significativo
	IP13.- Se afecta a la visibilidad del paisaje por la incorporación de elementos extraños, así como, por la afectación de los componentes anteriores.	-	1	1	1	1	1	si	6	Poco significativo

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
ACTIVIDAD III: Operación del sistema										
Componente	Impacto	Sentido	Extensión	Permanencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Viabilidad de medida	Significancia	Valor
Agua	IA12.- Se logrará una mayor distribución y mejor calidad de agua hacia las poblaciones de La Laborcita Duarte, Loza de los Padres y parte de la zona Urbana de León, lo cual logrará satisfacer las necesidades requeridas por éstas.	+								Significativo
Socio-económico	ISE3.- Se mejorará la calidad de vida de los habitantes de la zona oriente de la ciudad de León al contar con el servicio de agua potable.	+								Significativo

Conclusiones basadas en base al análisis de las tablas anteriores de impactos:

I.- Se identificó un total de **52 impactos, de los cuales 48 son negativos y 4 positivos.**

II.- De los impactos negativos identificados, en cuanto a su importancia, **21 fueron identificados como moderadamente significativos y 27 como poco significativos;** no se identificó ningún impacto con valor alto o significativo, siendo los impactos moderados los de mayor importancia a tomar en cuenta para el presente proyecto en evaluación.

III.- La actividad que más impacta es la referente a la limpieza, desmonte y despalme con 9 impactos detectados; seguido de las actividades de generación de residuos, grasas, aceites y excretas, así como la generación de residuos líquidos y sólidos (etapa de operación y mtto.) con 8 impactos detectados cada uno; Por último, las actividades de excavación e instalación de tubería en zona federal y la reparación de fallas y/o fugas del sistema se detectaron 7 impactos en cada una de éstas. La importancia de los impactos es poco a moderadamente significativos para cada actividad mencionada.

IV.- La etapa del proyecto más impactada negativamente fue la de preparación y construcción con 33 impactos con respecto al total de 48 impactos negativos.

V.- Referente al componente más impactado negativamente, el paisaje fue al que más impactos se le identificó con 13 impactos, seguido del componente agua con 12. **En cuanto a la importancia de sus impactos, los dos componentes presentan el mismo número de impactos moderadamente significativos con 10.** En el factor aire, se identificaron todos los impactos como poco significativos.

VI.- Finalmente, dentro de los impactos de mayor importancia identificados como moderadamente significativos, el de mayor significancia es el referente al impacto que se podría ocasionar al Arroyo El Juache por las acciones de cruce pudiendo

*ocasionar la afectación de su pendiente y/o sección sí no se respeta las características aéreas proyectadas en el cruce y que no pueda realizar en forma adecuada su función actual como consecuencia de ello. El impacto anterior, junto con el impacto por residuos y manejo de tierras son los impactos de los cuales deberá tenerse mayor atención al ser los identificados como moderadamente significativos (siendo los de mayor importancia para el presente proyecto).*

## **V.2.-CARACTERIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:**

### **ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN**

A continuación, se indican y describen los impactos ambientales identificados, para las etapas de preparación y construcción, en forma jerárquica de acuerdo a su relevancia e importancia por componente ambiental:

#### **COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA\***

Los impactos de más importancia identificados para el presente proyecto en esta etapa fueron para este componente al identificarse sus impactos como moderadamente significativos.

---

**IA1** Se puede ocasionar el azolve de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto sí no se tienen los respectivos cuidados y se coloca el material excedente almacenado cerca de ella o dentro del mismo, este material puede azolvarlo, afectando el paso de las aguas que llegan a circular en su caso para que sigan su cauce natural.

---

**IA2** Los residuos que sean generados (de alimentos u orgánicos, inorgánicos, y grasas y aceites), es muy probable que sí no son dispuestos adecuadamente **IA3** en contenedores o tambos, vayan a caer o queden dentro del cauce de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto ocasionando su contaminación, ya que la mala disposición de residuos puede ocasionar que sean arrastrados por la acción del viento o arrojados directamente hasta dicha corriente.

Sí los trabajadores hacen sus necesidades biológicas al aire libre, las características físicas y biológicas del agua superficial de la zona (corriente de agua en la zona delimitada del proyecto), pueda resultar afectada por los organismos patógenos y parásitos (coliformes fecales y los huevos de helmintos) que pueden contener las excretas de los trabajadores, las cuales al estar al aire libre pueden llegar a caer a esta corriente de agua, contaminándolo.

---

**IA4** La descomposición de los residuos sólidos domésticos produce un líquido altamente contaminante llamado lixiviado, y el cual, se infiltra al subsuelo con gran facilidad (sí no se disponen dichos residuos en forma adecuada), provocando con ello la contaminación paulatina de los mantos freáticos.

---

**IA5** Se puede ocasionar el azolve de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto, sí no se tienen los respectivos cuidados y se coloca material

---

producto de la excavación y movimiento de tierras (por la instalación de tubería) cerca de ella o dentro de la misma, este material puede azolvarlo, afectando el paso de las aguas que llegan a circular en ella para que sigan su cauce natural.

- IA6** La generación de escombros, residuos propios de la construcción (mezcla, pedazos de tabique, varilla, sacos de papel, madera, entre otros), si no son dispuestos en forma adecuada, resultan en posibles afectaciones a la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto, ya que al llegar o quedar dentro de su cauce ocasiona su contaminación y azolve.

\*NOTA: Una longitud de 269.78 m de la tubería de agua potable del proyecto está dentro de la zona federal del arroyo El Juache del proyecto.

### COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO\*

Los impactos identificados en esta etapa para el suelo (siendo poco significativos, en su mayoría, y moderadamente significativos) son los siguientes:

- IS1** Se removerá la capa orgánica del suelo existente en los tramos por zona federal, el cual corresponde al tipo de suelo Feozem háplico. La superficie de suelo a impactar dentro de zona federal corresponde a 191.304 m<sup>2</sup>, considerando tanto el ancho de afectación de 0.80 cm correspondiente a la apertura de zanja y movimientos de tierra para la instalación de la tubería en evaluación en forma subterránea como por la afectación de excavación.

- IS3** Los residuos que sean generados (de alimentos u orgánicos, inorgánicos, grasas y aceites), es muy probable que si no son dispuestos adecuadamente en contenedores o tambos, puedan afectar las propiedades y características del suelo del sitio y de las colindancias.

- IS4** Durante el proceso de excavación, relleno, compactación y construcciones de estructuras se alterarán sus características físicas (capas, estructura y textura); químicas (pH, nutrientes) y biológicas que son el resultado de la interacción de varios factores del medio ambiente a través del tiempo, interrumpiendo así los diferentes procesos naturales que se realizan en el mismo y que propician el sostenimiento de la vegetación; todo esto propicia que ya no exista ningún tipo de posibilidad de resurgimiento de vegetación en un futuro en las zonas donde exista cualquier tipo de estructuras permanentes. En cuanto a las excavaciones, se realizarán excavaciones a profundidades promedio de 1 m.

- IS5** La generación de escombros, residuos propios de la construcción (mezcla, pedazos de tabique, varilla, sacos de papel, madera, entre otros), si no son dispuestos en forma adecuada, resultan en afectaciones al suelo de la zona del proyecto y sus alrededores, ya que pueden cambiar su textura, estructura y, por ende, sus características físicas, químicas y biológicas.

\*NOTA: Referente al trazo de la tubería de agua potable sobre la zona propuesta para el desarrollo del mismo, el factor suelo sufrirá afectaciones moderadas, en vista del área a afectar y que éste factor en el trazo proyectado ha sido modificado en sus

condiciones originales en las que se encontraba (para el caso de la tubería subterránea va por tramos correspondientes a linderos de los bordos del arroyo El Juache).

### COMPONENTE AMBIENTAL: VEGETACIÓN\*

El impacto identificado en esta etapa para la vegetación (siendo poco significativo) es el siguiente:

- IV1e** Para la realización del presente proyecto en zona federal, se contempla la afectación de vegetación arbustiva (jara) y herbácea (grama, maleza y pasto) dispersa en las áreas donde se instalarán tanto el trazo marginal al arroyo El Juache, al cruce de arroyo entre los cruceros # 13 y 14, así como al tramo ubicado al costado derecho de la carretera León - Duarte (siendo los únicos puntos dentro y fuera de la zona federal donde se realizará remoción de vegetación por excavación).

\*NOTA: Durante las actividades del proyecto en zona federal no se afectará ningún tipo de vegetación arbórea o de importancia, ya que, para el caso de la instalación en forma subterránea de la tubería, en su mayoría, irá por esta zona correspondiente al arroyo El Juache. Las especies arbóreas ubicadas en las colindancias están fuera de la línea de tendido de infraestructura contemplada. No hay especies de vegetación en peligro de extinción ni enlistadas dentro de la zona del Proyecto.

### COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE

Los impactos identificados en esta etapa para el aire (siendo todos poco significativos) son los siguientes:

- IAIRE1 y IAIRE5** Se realizarán movimientos de tierra y compactaciones que tienen un gran aporte de partículas, sí no se realiza un riego con agua en el área de suelo antes de comenzar las diferentes actividades a realizar en esta etapa.

- IAIRE2Y IAIRE6** A su vez, la realización de las actividades de esta etapa conlleva a la generación de ruido, el cual no se considera significativo en vista de que el sitio del proyecto está dentro de una zona en el cual se genera ruido, normalmente, por la afluencia de algunos vehículos y personas con sus actividades por las actividades agrícolas que se realizan. Aunque en sí el uso de maquinaria si incrementará el nivel de ruido. La utilización de maquinaria y equipo pesado, generan emisiones debido a la quema de combustibles fósiles (partículas, Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Monóxido de carbono (CO) contaminando así el aire sí no se les da el adecuado mantenimiento.

- IAIRE3** Sí no se maneja adecuadamente y se protege, temporalmente, el material excedente generado, este puede producir generación de polvo hacia el ambiente por la acción del viento.

- IAIRE4** Los residuos que sean generados (de alimentos u orgánicos, inorgánicos), sí no son dispuestos y manejados adecuadamente en contenedores o tambos, generan malos olores los cuales son emitidos al

ambiente afectando la calidad del aire.

A su vez, sí los trabajadores hacen sus necesidades biológicas al aire libre, las excretas al aire libre ocasionan un problema ya que los microorganismos que contienen (como los huevos de helminto) son arrastrados por el aire, ocasionando problemas de salud para las personas que entren en contacto con ellos y ocasionando también malos olores.

**IAIRE7** Si no se maneja adecuadamente y se protege, temporalmente, el escombros generado, este puede producir generación de polvo hacia el ambiente.

### COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA\*

Los impactos identificados en esta etapa para la fauna (siendo todos poco significativos) son los siguientes:

**IF2** Se afectará a la escasa fauna del lugar (aves principalmente) por la generación de ruido por la realización de las diferentes actividades en esta etapa (lo cual requiere utilización de maquinaria): de limpieza y despalme, excavación, construcción de estructuras requeridas, así como por la presencia humana en el lugar. La afectación de vegetación arbustiva y herbácea no afecta al hábitat de la poca fauna presente al considerarse irrelevante en vista de la escasa vegetación a afectar.

**IF1 y IF4** Puede haber daño a cualquier tipo de fauna presente en la zona por las personas o trabajadores que estén laborando en el proyecto durante su preparación y construcción, mediante su captura o caza.

**IF3** El mal manejo de los residuos generados en estas etapas, sí no son dispuestos en forma adecuada, trae consecuencias negativas también para la fauna ya que las especies que rondan en las colindancias al sitio pueden morir por el consumo de material de residuos como plásticos, etc. Sí se llega a ocasionar la contaminación del Arroyo El Juache, arroyo del proyecto, se afecta la fauna que se encuentre en interacción con él.

\*NOTA: En base a la descripción de impactos realizada en el componente anterior, es importante mencionar que No hay especies faunísticas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pueden ser afectadas por la perturbación ocasionada en esta etapa y que puede ocasionar su emigración e incluso dañarlas en caso de que no se tomen en consideración las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.

Cabe hacer mención que por las características de la zona del proyecto con la modificación del paisaje natural (en cuanto al trazo de la tubería por la zona federal del arroyo El Juache, con la cercanía de algunas viviendas o edificaciones de las colonias cercanas), la fauna ha emigrado a lugares con menos disturbios, encontrándose la presencia de aves por la zona de árboles que se encuentra en las colindancias a los trazos.

### COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE\*

El impacto al Paisaje en esta etapa fue con 7 impactos moderadamente significativos y dos impactos poco significativos y es en parte consecuencia del impacto ocasionado a cada uno de los factores anteriores ya que la afectación tanto al componente agua (Arroyo El Juache), el aire, suelo, vegetación y fauna, trae como consecuencia un impacto negativo a la calidad del paisaje natural presente.

Además de los impactos identificados anteriormente para cada componente y que afectan al paisaje, se tienen los siguientes impactos particulares identificados para el paisaje:

---

**IP1** Al realizar las acciones de limpieza y despalme que se requieran también se modifica en forma baja a media la calidad del paisaje, tomando en cuenta el trazo de la tubería por zonas sin vegetación de importancia (linderos con el arroyo El Juache); contemplando la conservación de la mayoría de la vegetación arbórea presente.

---

**IP2** El no almacenar y disponer adecuadamente el material excedente supone e problemas en la visibilidad y calidad del paisaje en el sitio del proyecto,  
**IP3** debido a la incorporación montículos de tierra que quedarían como otros elementos extraños al paisaje natural.

---

**IP4** El mal manejo y la no disposición adecuada de los residuos que sean e generados (de alimentos u orgánicos, inorgánicos, grasas y aceites),  
**IP5** mediante contenedores o tambos, afectan a la calidad y visibilidad del paisaje al incorporarse elementos extraños al paisaje existente originalmente, aunado al impacto que éstos ocasionan a los componentes ya mencionados anteriormente.

---

**IP6** El desarrollo de estas actividades supone problemas en la visibilidad y e calidad del paisaje en la zona del proyecto, debido a la incorporación de más  
**IP7** elementos extraños al paisaje natural tales como maquinaria y equipo, tierra removida, tuberías, el cual serán componentes extraños al paisaje actual (aunque no en forma significativa tomando en cuenta que en su mayoría la tubería irá enterrada y no visible).

---

**IP8** El no almacenar y disponer, adecuadamente, el escombros generado supone e problemas en la visibilidad y calidad del paisaje en la zona del proyecto,  
**IP9** debido a la incorporación montículos de escombros que quedarían como otros elementos extraños al paisaje actual.

---

\*NOTA: Sí se toman las debidas medidas de prevención y mitigación el impacto a la calidad paisajística será solamente bajo a medio, tomando en cuenta de que al ir enterrada la tubería, no se afectará al paisaje en cuanto a su visibilidad y calidad ya que la infraestructura de la red de agua potable en evaluación no será visible en su gran mayoría y no quedará como un componente extraño al paisaje natural después de la etapa de construcción.

### COMPONENTE: SOCIO-ECONÓMICO

La acción del proyecto es la generación de empleos temporales (impacto positivo), mejorando así la calidad de vida de las personas y sus familias beneficiadas con la fuente de trabajo temporal que se generará, aunado al incremento en su ingreso económico.

### **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

A continuación, se indican y describen los impactos ambientales identificados, para las etapas de operación y mantenimiento, en forma jerárquica de acuerdo a su relevancia e importancia por componente ambiental:

### COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA

Los impactos de más importancia identificados para el presente proyecto en esta etapa fueron para este componente al identificarse sus impactos como poco significativos y moderadamente significativos.

---

**IA7 e IA8** Los residuos que sean generados por cualquier acción de mantenimiento o reparación requerida de la red de agua potable (de alimentos u orgánicos, inorgánicos, grasas y aceites), es muy probable que sí no son dispuestos adecuadamente en contenedores o tambos, vayan a caer o queden dentro del cauce del arroyo El Juache en la zona delimitada del proyecto ocasionando su contaminación, ya que la mala disposición de residuos puede ocasionar que sean arrastrados por la acción del viento o arrojados directamente hasta dicha corriente de agua.

---

**IA9** La descomposición de los residuos sólidos domésticos produce un líquido altamente contaminante llamado lixiviado, y el cual, se infiltra al subsuelo con gran facilidad (sí no se disponen dichos residuos en forma adecuada), provocando con ello la contaminación paulatina de los mantos freáticos.

---

**IA10 e IA11** Se puede ocasionar el azolve de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto sí no se tienen los respectivos cuidados y se coloca material excedente de excavación (por la reparación y/o mantenimiento de tuberías requerida) cerca de dicha corriente de agua o dentro del mismo, este material puede azolvarlo, afectando el paso de las aguas que llegan a circular en él.

---

### COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

Los impactos identificados en esta etapa para el suelo (poco significativos) son los siguientes:

---

**IS6** Los residuos que sean generados (por las actividades de reparación o mantenimiento requerido), es muy probable que sí no son dispuestos adecuadamente en contenedores o tambos, puedan afectar las propiedades y características del suelo del sitio y de las colindancias.

---

### COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE

Los impactos identificados en esta etapa para el aire (siendo todos poco significativos) son los siguientes:

**IAIRE8** Los residuos que sean generados (por las actividades de reparación o mantenimiento de la red de agua potable), sí no son dispuestos y manejados adecuadamente en contenedores o tambos, generan malos olores los cuales son emitidos al ambiente afectando la calidad del aire.

**IAIRE9** A su vez, la realización de las actividades de reparación requeridas en su momento en esta etapa conlleva a la generación de ruido, el cual no se considera significativo en vista de que el proyecto está dentro de una zona que cuenta con predios para actividades agrícolas y caminos para traslado hacia las Comunidades cercanas en el cual se genera ruido normalmente (por la afluencia de las actividades antropogénicas). Aunque en sí, el uso de maquinaria sí incrementará el nivel de ruido. La utilización de maquinaria requerida, generan emisiones debido a la quema de combustibles fósiles (partículas, Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Monóxido de carbono (CO) contaminando así el aire sí no se les da el adecuado mantenimiento.

**IAIRE10** Cuando se requiera alguna reparación o mantenimiento de tramos de tubería del proyecto, se realizarán movimientos de tierra y compactaciones que tienen un aporte de partículas en terracería sí no se realiza un riego con agua en el área de suelo antes de comenzar las diferentes actividades a realizar. Sí no se maneja adecuadamente y se protege el material excedente generado, este puede producir generación de polvo hacia el ambiente por la acción del viento.

### COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA\*

Los impactos identificados en esta etapa para la fauna (siendo todos poco significativos) son los siguientes:

**IF5** El mal manejo de los residuos posibles a generar por las acciones en esta etapa, sí no son dispuestos en forma adecuada, trae consecuencias negativas también para la fauna ya que las especies que rondan en las colindancias al sitio pueden morir por el consumo de material de residuos como plásticos, orgánicos, etc. Sí se llega a ocasionar la contaminación al arroyo El Juache en la zona delimitada del proyecto, se afecta a la fauna que se encuentre en interacción con él.

**IF6** Se afectará a la escasa fauna del lugar (aves principalmente) por la generación de ruido por la realización de las diferentes actividades en esta etapa (por las acciones de reparación de la red que sean requeridas).

\*NOTA: Es importante mencionar que por las características de la zona del proyecto con la modificación del paisaje natural (rodeado de zonas agrícolas y con edificaciones

de las colonias y comunidades cercanas), la fauna ha emigrado a lugares con menos disturbios.

### COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE

El impacto al Paisaje en esta etapa es en parte consecuencia del impacto ocasionado a cada uno de los factores anteriores ya que la afectación al componente de agua (arroyo El Juache) en la zona delimitada del proyecto, el aire, suelo y fauna, trae como consecuencia un impacto negativo a la calidad del paisaje presente.

Además de los impactos identificados anteriormente para cada componente y que afectan al paisaje, se tienen los siguientes impactos particulares identificados para el paisaje:

- 
- IP10** El mal manejo y la no disposición adecuada de los residuos que sean generados en las diferentes actividades identificadas para esta etapa, mediante contenedores o tambos, afectan a la calidad y visibilidad del paisaje al incorporarse elementos extraños al paisaje existente originalmente, aunado al impacto que éstos ocasionan a los componentes ya mencionados en los puntos anteriores.
- 
- IP11** El no disponer adecuadamente el material de tierra y/o escombros generado por las reparaciones requeridas supone problemas en la visibilidad y calidad del paisaje en el sitio del proyecto, debido a la incorporación de montículos que quedarían como otros elementos extraños al paisaje natural. Cabe señalar que será poco significativo debido a que la gran mayoría de la tubería proyectada será subterránea.
- 

### COMPONENTE: SOCIO-ECONÓMICO

La acción del proyecto es la mejora en la calidad de vida de las personas beneficiadas con el servicio de agua potable al 100%, así como cubrir sus necesidades prioritarias en su actividad cotidiana.

## CAPÍTULO VI

# MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

En base al análisis realizado en el capítulo anterior, se pudo determinar que cada uno de los 48 impactos negativos son factibles de aplicarles su medida respectiva ya sea preventiva o de mitigación, cubriendo así con dichas medidas a la totalidad de impactos adversos detectados. Dichas medidas son las siguientes:

**NOTA:** Cada una de las diferentes medidas que se llevarán a cabo se enumeran en forma abreviada de la forma: M1, M2, M3, M4, ..., M32.

#### **ETAPA DE PREPARACIÓN DEL PROYECTO:**

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación propuestas para los diferentes impactos identificados y mencionados jerárquicamente en cuanto a su importancia anteriormente para la etapa de preparación por componente ambiental son las siguientes:

#### **COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA**

MEDIDAS PARA IA1	M1. El material de suelo sobrante o excedente (de la instalación de tuberías) que requiera almacenarse temporalmente, se almacenará retirado del arroyo El Juache en la zona delimitada del proyecto, prohibiendo que sea dispuesto o almacenado dentro de su cauce; para que con esas medidas se evite su azolve. Posterior al almacenamiento temporal del mismo, deberá ser retirado del sitio del proyecto, al término de la etapa de construcción y dispuesto en el sitio de disposición final autorizado por el Municipio.
MEDIDA PARA IA2, IA3 e IA4	<p>M2. Se contará con contenedores o tambos con tapa, debidamente identificados, para que los trabajadores dispongan de los residuos orgánicos o de alimentos, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y periódicamente se realizará la limpieza en las áreas inmediatas a la obra y una vez terminado el Proyecto se verificará que todos los residuos sean retirados.</p> <p>M3. Los desechos sólidos generados, que por su naturaleza sean materiales reciclables, serán depositados en un contenedor debidamente identificado con la leyenda “Material Reciclable” para posteriormente ser comercializado o dispuesto en el lugar indicado para tal fin.</p> <p>M4. En el periodo de preparación y construcción de la obra se utilizarán sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire, al agua (arroyo El Juache), suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada y contratada para realizar este servicio.</p>

	<p>M5. Se deberá contar con tambos debidamente identificados para la disposición de aceites, grasas y material impregnado de grasa o aceite que haya sido utilizado para la reparación o mantenimiento del equipo o maquinaria para su adecuada disposición y control. El tampo deberá contar con tapa.</p> <p>M6. No se deberá de depositar o tirar ningún tipo de residuo (sólido o líquido) dentro del arroyo El Juache y corrientes colindantes de la zona delimitada del proyecto, así como ni en las colindancias de los mismos.</p> <p>M7. Se capacitará al personal para que no arrojen ningún tipo de escombros ni residuo en los alrededores de la corriente de agua (arroyo El Juache) en la zona delimitada del proyecto, ni en su cauce.</p>
MEDIDA PARA IA5	<p>M8. El material producto de despalme, excavaciones y movimientos de tierra durante la instalación de tuberías no deberá ser depositado ni almacenado en las orillas del arroyo El Juache de agua en la zona delimitada del proyecto ni dentro de su cauce, para evitar de esa forma su azolve.</p> <p>M9. La instalación de la tubería en el cruce proyectado será en forma aérea (soportando la tubería en la mampostería del puente con perfiles de acero) por lo que con ello se garantiza que no se modificará la pendiente ni sección hidráulica del arroyo El Juache al no haber excavación, conservando sus características actuales sin ninguna modificación.</p>
MEDIDA PARA IA6	<p>M10. Los escombros y residuos producto de la etapa de construcción serán dispuestos o almacenados en un sitio específico cerca de la zona del Proyecto, alejado de las orillas y cauce de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto, para posteriormente ser enviados al tiradero autorizado para su disposición.</p>

**COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO**

MEDIDAS PARA IS1 e IS2	<p>M11. Se almacenará la cantidad de capa orgánica de suelo que sea retirada del sitio en un lugar cerca de la zona para posteriormente poder utilizarla en las labores de relleno requerido. Dicho material se almacenará dentro de la zona del proyecto en un sitio determinado, lejos de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto.</p>
MEDIDAS PARA IS3	<p>M2. Se contará con contenedores o tambos con tapa, debidamente identificados, para que los trabajadores dispongan de los residuos orgánicos o de alimentos, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y, periódicamente, se realizará la limpieza en las áreas inmediatas a la obra y una vez terminado el Proyecto se verificará que todos los residuos sean retirados.</p> <p>M3. Los desechos sólidos generados, que por su naturaleza sean materiales reciclables, serán depositados en un contenedor debidamente identificado con la leyenda "Material Reciclable" para posteriormente ser comercializado o dispuesto en el lugar indicado para tal fin.</p> <p>M5. Se deberá contar con tambos debidamente identificados para la disposición de aceites, grasas y material impregnado de grasa o aceite que haya sido utilizado para la reparación o mantenimiento del equipo o</p>

	<p>maquinaria para su adecuada disposición y control. El tambo deberá contar con tapa.</p> <p>M12. En caso de requerirse el suministro de combustible a la maquinaria que opere, deberá realizarse bajo estricta vigilancia, llevándose a cabo en una superficie destinada especialmente para ello, de preferencia sobre una plancha de cemento o concreto que evite la infiltración del combustible en caso de derrame.</p>
MEDIDAS PARA IS4	<p>M13. El material tipo B, producto de las excavaciones del proyecto, se deberá usar para el relleno en dichas zonas, utilizando también en su caso el material orgánico disponible como capa final en su caso.</p> <p>M14. El material de suelo que ya no se utilice o requiera para las actividades de relleno (material sobrante o excedente) deberá ser retirado del sitio del proyecto, y dispuesto en el sitio autorizado por el Municipio, lejos de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto; o en su caso disponerlo en un banco de tiro cercano que lo requiera.</p>
MEDIDAS PARA IS5	<p>M15. El escombros generado y que se requiera almacenar, temporalmente, en el sitio deberá ser dispuesto en una sola área destinada para ello, evitando dejar varios montículos dispersos sobre el suelo natural colindante con el trazo proyectado.</p>

**COMPONENTE AMBIENTAL: VEGETACIÓN**

MEDIDAS PARA IV1 e IV2	<p>M16. Se respetarán cada uno de los diferentes árboles (mezquites y eucaliptos) y arbustos (huizaches) ubicados fuera de la zona de afectación del proyecto, en sus colindancias.</p>
------------------------	---

**COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE\***

MEDIDAS PARA IAIRE1 Y IAIRE5	<p>M17. Se realizará el riego de las áreas de trabajo previo al inicio de actividades, con el fin de disminuir la emisión de polvos producidos por la limpieza, desmonte, despalme y excavaciones; así mismo, los camiones que transporten material de despalme deberán ser cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas al ambiente.</p>
MEDIDAS PARA IAIRE2 Y IAIRE6	<p>M18. En cuanto al ruido que se generará en esta etapa se trabajará en un horario diurno (8:00 AM a 6:00 PM) y se dará un previo mantenimiento a la maquinaria que se utiliza.</p> <p>M19. Verificar que la maquinaria que se utilice para las actividades de construcción cumpla y se ajuste a un programa de mantenimiento periódico con la finalidad de disminuir las partículas contaminantes a la atmósfera por la operación de la maquinaria. Las principales acciones son la afinación de motores de la maquinaria pesada, previo a su utilización, así mismo es necesario la utilización de combustible más limpio.</p>
MEDIDAS PARA IAIRE3	<p>M20. El material de suelo sobrante o excedente que requiera almacenarse temporalmente, el cual se almacenará retirado de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto prohibiendo que sea dispuesto dentro de su cauce, deberá ser tapado con lonas durante su almacenamiento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera. Posterior al almacenamiento</p>

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

	temporal del mismo, deberá ser retirado del sitio del proyecto para su disposición final en sitio autorizado por el Municipio, para lo cual los camiones que transporten dicho material deberán ir cubiertos con lona.
MEDIDAS PARA IAIRE4	<p>M2. Se contará con contenedores o tambos con tapa, debidamente identificados, para que los trabajadores dispongan de los residuos orgánicos o de alimentos, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y periódicamente se realizará la limpieza en las áreas inmediatas a la obra y una vez terminado el Proyecto se verificará que todos los residuos sean retirados.</p> <p>M4. En el periodo de preparación y construcción de la obra se utilizará sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire, al agua (corriente de agua en la zona delimitada del proyecto), suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada y contratada para realizar este servicio.</p>
MEDIDAS PARA IAIRE7	M21. El escombros generado y que se requiera almacenar, temporalmente, en el sitio deberá ser tapado con lonas durante su almacenamiento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera. Posterior al almacenamiento temporal del mismo, deberá ser retirado del sitio del proyecto para su disposición final en sitio autorizado por el Municipio, para lo cual los camiones que lo transporten deberán ir cubiertos con lona.

\*NOTA 1: Referente al impacto por ruido en el presente proyecto, es conveniente mencionar que actualmente en la zona del proyecto ya existe un impacto al ambiente en vista de estar cerca de algunas colonias, localidades y su infraestructura, colindando también con predios usados para actividades agrícolas, por lo que existe un ruido constante por el paso de los vehículos que llegan a circular y la presencia de personas, más sin embargo, se proponen las medidas anteriores en ese rubro para evitar el aumento del ruido generado.

\*NOTA 2: Una medida de adicional para el componente "aire", independiente de las propuestas para sus minimizar sus impactos identificados, es la de prohibir la quema de residuos de tal forma que se evite la generación de contaminantes a la atmósfera. Esta medida se aplicará para las 2 etapas analizadas en lo referente al manejo adecuado de los residuos.

**COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA**

MEDIDAS PARA IF2	M18. En cuanto al ruido que se generará en esta etapa se trabajará en un horario diurno (8.00 AM a 6:00 PM) y se dará un previo mantenimiento a la maquinaria que se utiliza.
MEDIDAS PARA IF1 Y IF4	M22. Se vigilará que el personal no moleste o mate a la fauna local ni que se encuentre cercana al sitio del Proyecto. Para ello, se les dará una plática para concienciar a los trabajadores de la importancia de cuidar a la fauna existente en los alrededores.
MEDIDAS PARA IF3	M2. Se contará con contenedores o tambos con tapa, debidamente identificados, para que los trabajadores dispongan de los residuos orgánicos o de alimentos, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y,

periódicamente, se realizará la limpieza en las áreas inmediatas a la obra y una vez terminado el Proyecto se verificará que todos los residuos sean retirados.

M3. Los desechos sólidos generados, que por su naturaleza sean materiales reciclables, serán depositados en un contenedor debidamente identificado con la leyenda “Material Reciclable” para posteriormente ser comercializado o dispuesto en el lugar indicado para tal fin.

M5. Se deberá contar con tambos debidamente identificados para la disposición de aceites, grasas y material impregnado de grasa o aceite que haya sido utilizado para la reparación o mantenimiento del equipo o maquinaria para su adecuada disposición y control. El tampo deberá contar con tapa. El buen manejo de los diferentes tipos de residuos (orgánicos, inorgánicos, grasas, etc.) por medio de contenedores que se propone evitará daños a cualquier tipo de especie animal que se encuentre en la zona, en las periferias del sitio, o en interacción con la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto, ya que se evitará que estas especies entren en contacto con los residuos y que puedan morir por su consumo.

**COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE\***

Las medidas anteriormente citadas para cada componente, aplican como medidas para prevenir o mitigar los impactos al paisaje; en base a ello, se tienen las siguientes acciones que previenen y mitigan los impactos específicos identificados para el paisaje en esta etapa:

MEDIDAS PARA IP1	M11. Se almacenará la cantidad de capa orgánica de suelo que sea retirada del sitio en un lugar cerca de la zona para posteriormente poder utilizarla en las labores de relleno requerido. Dicho material se almacenará dentro de la zona del proyecto en un sitio determinado, lejos del arroyo El Juache en la zona delimitada del proyecto, ni dentro del mismo.
MEDIDAS PARA IP2 Y IP3	M13. El material tipo B, producto de las excavaciones del proyecto, se deberá usar para el relleno en dichas zonas, utilizando también en su caso el material orgánico disponible como capa final en su caso. M14. El material de suelo que ya no se utilice o requiera para las actividades de relleno (material sobrante o excedente) deberá ser retirado de la zona del proyecto, y dispuesto en el sitio autorizado por el Municipio, lejos del arroyo El Juache; o en su caso disponerlo en un banco de tiro cercano que lo requiera. De esta forma se evitará el dejar montículos de tierra extraños al paisaje natural y que pudiera afectar su calidad paisajística.
MEDIDAS PARA IP4, IP5, IP6 e IP7	M2. Se contará con contenedores o tambos con tapa, debidamente identificados, para que los trabajadores dispongan de los residuos orgánicos o de alimentos, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva y, periódicamente, se realizará la limpieza en las áreas inmediatas a la obra y una vez terminado el Proyecto se verificará que todos los residuos sean retirados. M3. Los desechos sólidos generados, que por su naturaleza sean materiales

	<p>reciclables, serán depositados en un contenedor debidamente identificado con la leyenda “Material Reciclable” para posteriormente ser comercializado o dispuesto en el lugar indicado para tal fin.</p> <p>M5. Se deberá contar con tambos debidamente identificados para la disposición de aceites, grasas y material impregnado de grasa o aceite que haya sido utilizado para la reparación o mantenimiento del equipo o maquinaria para su adecuada disposición y control. El tambor deberá contar con tapa.</p>
<p>MEDIDAS PARA IP8 e IP9</p>	<p>M15 y M21. El cuidar de no dejar escombros dentro de la zona del proyecto al terminar las acciones de esta etapa, por lo que deberá ser retirado de la zona del proyecto para su disposición final en el sitio autorizado por el Municipio. De esta forma se evitará el dejar montículos de tierra extraños al paisaje natural y que pudiera afectar su calidad paisajística. El escombros generado y que se requiera almacenar, temporalmente, en el sitio deberá ser dispuesto en una sola área destinada para ello, evitando dejar varios montículos dispersos.</p>

\*NOTA 1: El contar con la tubería enterrada en la gran mayoría del trazo en evaluación garantiza que no quede rastros de infraestructura extraña al paisaje natural que afecten su visibilidad y su calidad.

\*NOTA 2: Como recomendación general y final para este componente, al término de la etapa de construcción se deberá de vigilar el no dejar ningún tipo de residuo, material o maquinaria en el área del Proyecto para que no quede ningún componente ajeno o extraño al paisaje y que pueda ocasionar el deterioro del mismo. Es decir, realizar la limpieza general del sitio al concluir las obras en su totalidad.

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las medidas de mitigación y prevención propuestas para los diferentes impactos identificados y mencionados jerárquicamente en cuanto a su relevancia anteriormente para la etapa de operación y mantenimiento (para el caso del mantenimiento y/o reparación requerida de la red de agua potable) son las siguientes:

**COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA**

<p>MEDIDAS PARA IA7, IA8, IA9 e IA10</p>	<p>M23. Se contará con un contenedor para que los trabajadores encargados del mantenimiento y/o reparación que requiera la red de agua potable dispongan de los residuos que hayan sido extraídos y/o generados, para su posterior disposición final en el sitio autorizado, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva, malos olores y contaminación. Para el caso de la reparación que se tenga que realizar cercana del arroyo El Juache o cualquier otro cuerpo de agua (en zona federal), se deberá cuidar de no dejar o depositar ningún tipo de residuo extraído o generado dentro de ninguno de éste que pudieran contaminarlo; por lo que se deberá dar un buen manejo de los residuos generados mediante el uso del contenedor antes mencionado para su posterior disposición.</p> <p>M24. Se capacitará al personal encargado del mantenimiento o reparación requerida de red de agua potable para que no arrojen ningún tipo de</p>
--	--

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**

	residuo en los alrededores de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto, ni en su cauce.
MEDIDA PARA IA9	M25. El material excedente producto de las excavaciones y movimientos de tierra por la instalación o mantenimiento requerido de tuberías no deberá ser depositado ni almacenado en las orillas de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto, ni dentro de su cauce; para evitar de esa forma su azolve.

**COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO**

MEDIDAS PARA IS6	M23. Se contará con un contenedor para que los trabajadores encargados del mantenimiento y/o reparación que requiera la red de agua potable dispongan de los residuos que hayan sido extraídos y/o generados, para su posterior disposición final en el sitio autorizado, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva, malos olores y contaminación.
------------------	--

**COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE\***

MEDIDAS PARA IAIRE8	M23. Se contará con un contenedor para que los trabajadores encargados del mantenimiento y/o reparación que requiera la red de agua potable dispongan de los residuos que hayan sido extraídos y/o generados, para su posterior disposición final en el sitio autorizado, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva, malos olores y contaminación.
MEDIDAS PARA IAIRE9	M18. En cuanto al ruido que se generará en esta etapa se trabajará en un horario diurno (8:00 AM a 6:00 PM), en el tiempo que se requiera alguna reparación o mantenimiento de la red y se dará un previo mantenimiento a la maquinaria que se utiliza. M19. Verificar que la maquinaria que se utilice para las actividades de reparación cumpla y se ajuste a un programa de mantenimiento periódico con la finalidad de disminuir las partículas contaminantes a la atmósfera por la operación de la maquinaria. Las principales acciones son la afinación de motores de la maquinaria pesada, previo a su utilización, asimismo es necesario la utilización de combustible más limpio.
MEDIDAS PARA IAIRE10	M17. Cuando se requiera la reparación de algún tramo de tubería, se realizará el riego del área de trabajo previo al inicio de actividades, con el fin de disminuir la emisión de polvos producidos por las posibles excavaciones; así mismo, los camiones que transporten material extraído y/o sobrante deberán ser cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas al ambiente.

\*NOTA 1: Referente al impacto por ruido en el presente proyecto, es conveniente mencionar que actualmente en la zona del proyecto ya existe un impacto al ambiente en vista de estar cerca de algunas colonias, localidades y su infraestructura, colindando también con predios usados para actividades agrícolas, por lo que existe un ruido constante por el paso de los vehículos que llegan a circular y la presencia de personas, más sin embargo, se proponen las medidas anteriores en ese rubro para evitar el aumento del ruido generado.

\*NOTA 2: Una medida de adicional para el componente “aire”, independiente de las propuestas para sus minimizar sus impactos identificados, es la de prohibir la quema de residuos de tal forma que se evite la generación de contaminantes a la atmósfera. Esta medida se aplicará para las 2 etapas analizadas en lo referente al manejo adecuado de los residuos.

**COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA**

<p>MEDIDAS PARA IF5</p>	<p>M23. Se contará con un contenedor para que los trabajadores encargados del mantenimiento y/o reparación que requiera la red de agua potable dispongan de los residuos que hayan sido extraídos y/o generados, para su posterior disposición final en el sitio autorizado, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva, malos olores y contaminación. Para el caso de la reparación que se tenga que realizar cercana al arroyo El Juache o cualquier otra corriente de agua (en zona federal), se deberá cuidar de no dejar o depositar ningún tipo de residuo extraído o generado dentro de éste que pudiera contaminarlo; por lo que se deberá dar un buen manejo de los residuos generados mediante el uso del contenedor antes mencionado para su posterior disposición.</p> <p>M24. Se capacitará al personal encargado del mantenimiento o reparación requerida de red de agua potable para que no arrojen ningún tipo de residuo en los alrededores de la corriente de agua en la zona delimitada del proyecto, ni en su cauce.</p>
<p>MEDIDAS PARA IF6</p>	<p>M18. En cuanto al ruido que se generará en esta etapa se trabajará en un horario diurno (8:00 AM a 6:00 PM) y se dará un previo mantenimiento a la maquinaria que se utiliza.</p>

**COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE\***

Las medidas anteriormente citadas para cada componente, aplican como medidas para prevenir o mitigar los impactos al paisaje; en base a ello, se tienen las siguientes acciones que previenen y mitigan los impactos específicos identificados para el paisaje en esta etapa:

<p>MEDIDAS PARA IP10 e IP11</p>	<p>M23. Se contará con un contenedor para que los trabajadores encargados del mantenimiento y/o reparación que requiera la red de agua potable dispongan de los residuos que hayan sido extraídos y/o generados, para su posterior disposición final en el sitio autorizado, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva, malos olores y contaminación. Para el caso de la reparación que se tenga que realizar cercana al arroyo El Juache o cualquier otra corriente de agua (en zona federal), se deberá cuidar de no dejar o depositar ningún tipo de residuo extraído o generado dentro él que pudiera contaminarlo; por lo que se deberá dar un buen manejo de los residuos generados mediante el uso del contenedor antes mencionado para su posterior disposición.</p> <p>M24. Se capacitará al personal encargado del mantenimiento o reparación requerida de red de agua potable para que no arrojen ningún tipo de residuo en los alrededores de la corriente de agua en la zona delimitada</p>
---------------------------------	--

	del proyecto, ni en su cauce.
MEDIDAS PARA IP12 e IP13	M26. Los escombros y/o material excedente generados durante la reparación de algún tramo de tubería deberán ser retirados del lugar, transportados en tolva o algún vehículo de acarreo, para posteriormente ser enviados al tiradero autorizado para su disposición. De esta forma se evitará el dejar montículos de tierra extraños al paisaje y que pudiera afectar su visibilidad y calidad.

\*NOTA 1: Como medida general adicional, en el momento de que exista alguna fuga o falla en la red del Proyecto, se deberá dar el mantenimiento requerido lo más rápidamente posible por parte del Organismo responsable para de esa forma mitigar o disminuir el tiempo de desperdicio de agua potable.

\*NOTA 2: Finalmente, al término del mantenimiento o reparación requerida de algún tramo de la red del proyecto, se deberá de vigilar el no dejar ningún tipo de residuo o material en el área del Proyecto para que no quede ningún componente ajeno o extraño al paisaje y que pueda ocasionar el deterioro del mismo. Es decir, realizar la limpieza general del sitio al concluir las actividades en su totalidad.

*En total fueron **26 diferentes medidas** las que se proponen para poder prevenir y/o mitigar a cada uno de los 48 impactos negativos identificados en la evaluación realizada.*

**NOTA IMPORTANTE:** no se incluye en este caso dentro del análisis la etapa de abandono, debido a que es poco probable que se presente la opción para prescindir de la infraestructura que determina el presente proyecto, ya que por las características de servicio que prestará, forma parte de las estrategias gubernamentales enfocadas al bienestar y salud de la población que forma parte del alcance del proyecto.

## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

En base a los impactos identificados, no se identifica impacto residual alguno con la realización del presente Proyecto. El impacto residual solo se vería o existiría en caso de que no se aplicaran las medidas de mitigación, compensación o prevención propuestas, o que sean aplicadas de forma deficiente o inadecuada.

Quizás el impacto que quedaría como residual sería el ocasionado al paisaje del lugar, sin embargo no es de mucha importancia en vista del análisis realizado del mismo dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental. En el caso de la instalación de la tubería por zona federal, ésta será subterránea en su mayoría y por lo tanto no visible

Por lo tanto, serán eliminados los impactos con la correcta aplicación de las medidas de mitigación, prevención y mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

## CAPÍTULO VII

# PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

#### ***a) La tendencia actual de funcionamiento y tendencias del sistema ambiental (sin desarrollo del proyecto):***

El sistema ambiental delimitado en la actualidad corresponde a una zona en el que el paisaje natural se ha modificado presentando cambios especialmente en el uso de suelo en predios agrícolas y en las colindancias del proyecto en evaluación por zona federal y por la presencia del fraccionamiento Puerta del Sol a escasos metros. En la zona del cruce por el arroyo Juache puede observarse contaminación previa con residuos sólidos municipales y escombros en su cauce.

A causa de los evidentes cambios de uso suelo la fauna ha emigrado a lugares con menos disturbios, ruidos y presencia de personas e infraestructura extraña. Por lo que en las inmediaciones únicamente se puede observar la presencia moderada de aves en los árboles y arbustos en las colindancias del trazo y por la zona federal arroyo Juache.

Actualmente, y debido al crecimiento de la zona urbana en la zona Oriente de la Ciudad de León, SAPAL ha tenido problemas para satisfacer al 100 % a los habitantes de esa zona, por lo que el ha tenido que buscar el vital líquido en diferentes puntos para poder garantizar la demanda.

Para este escenario sin proyecto los componentes ambientales presentes en la zona de proyecto (vegetación, suelo, agua y fauna) continuarían sin alteraciones. Sin embargo, prevalecería el problema descrito en el párrafo anterior, al no contar con disponibilidad de agua potable en cantidad suficiente para la totalidad de la población de la zona Oriente de la ciudad de León.

#### ***b) El desarrollo del proyecto sin observar medidas preventivas y de mitigación para evitar desequilibrios ecológicos:***

En el análisis realizado sobre los impactos ambientales del proyecto que pudieran verse reflejados en el Sistema Ambiental delimitado, se obtuvo que no se ocasionará ningún impacto significativo o severo, sino solamente algunos de tipo moderadamente significativos y otros poco significativos.

En base a dichos impactos, el escenario probable sin la realización de ninguna medida de prevención o mitigación es el siguiente:

- Se satisfecerá la demanda del servicio de agua potable de los habitantes de la zona Oriente de León, mejorando la calidad de vida sus habitantes.

- A corto o mediano plazo se podría tener un mal funcionamiento de la red de agua al no dar la correcta operación y mantenimiento al sistema.
- Contaminación de los cuerpos de agua, del arroyo Juache y del acuífero presentes en sistema ambiental delimitado del proyecto.
- Mala disposición y manejo de los diferentes residuos generados, que contribuirán a aumentar el deterioro el paisaje que ya ha sido impactado por los cambios de uso de suelo en la zona.
- Afectación de la vegetación cercana o colindante al proyecto, eliminando árboles cercanos a la zona federal.
- Aumento de la emigración de la escasa fauna presente (aves) por el mal manejo de los residuos los cuales afectan su supervivencia y desarrollo.
- Posible azolvamiento de los cuerpos de agua y del arroyo Juache en el sistema ambiental delimitada y la zona de proyecto. Lo cual ocasionará la obstrucción del cauce y se dificultará el paso del agua.
- Modificación de las características originales del arroyo Juache por la obstrucción y modificando de la pendiente natural del arroyo Juache (en el cruce).
- Todo lo anterior proyectaría un paisaje, con un aumento en la mala calidad y visibilidad por la mayor presencia de residuos tirados, eliminación de vegetación colindante, impacto a la fauna, contaminación y afectación de los cuerpos de agua en la zona delimitada del proyecto y el acuífero por lixiviados y malos olores.
- Finalmente, si la población no es consciente de su responsabilidad en el consumo de agua y vigilancia del buen funcionamiento de su sistema de agua potable, se corre el riesgo de sobreexplotar las aguas de los pozos, fuente de abastecimiento.

### **c) El escenario desarrollando el proyecto y observando las medidas preventivas y de mitigación propuestas:**

En el análisis realizado sobre los impactos ambientales en el capítulo correspondiente del presente proyecto se obtuvo que en el Sistema Ambiental delimitado no se ocasionará ningún impacto significativo o severo, sino solamente algunos de tipo moderadamente significativos (43.75%) y otros, la mayor parte, como del tipo poco significativos (56.25%); pudiendo visualizar que el proyecto no influirá en forma significativa en la calidad ambiental final haciendo admisible dicho escenario.

Con base en lo anterior, se describió una medida preventiva o de mitigación para cada uno de los impactos identificados, garantizando que se evitará o minimizará cada uno de ellos. Por lo tanto, el proyecto en estudio no afectará en forma severa o grave el paisaje existente actualmente en el Sistema Ambiental delimitado.

Cumpliendo cada una de las medias propuestas se tiene el siguiente pronóstico:

- Se satisfecerá la demanda del servicio de agua potable de los habitantes de la zona Oriente de la ciudad de León, mejorando la calidad de vida sus habitantes.
- ✓ Al dar un correcto y adecuado manejo de los diferentes residuos, se garantiza que no se afectarán ni contaminarán el arroyo Juache y los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental delimitado, de la misma manera tampoco se afectarán especies de fauna que rondan por la zona.
- ✓ Al dar el correcto manejo a las tierras y escombros generados se garantiza que no se azolven el arroyo Juache y los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto y que con ello se garantice que la ejecución del proyecto no afectará la circulación de las aguas que se conducen a través de ellos (sobre todo en época de lluvias) y se mantengan realizando adecuadamente su función.
- ✓ Al proyectar el cruce en forma aérea y respetando las especificaciones proyectadas y autorizadas, no se afectará la pendiente y sección del arroyo Juache, conservando sus características originales sin afectar su circulación de aguas naturales.
- ✓ Se garantiza que no habrá afectación de ningún tipo de estrato arbóreo o arbustivo que se encuentre colindante a los trazos proyectados por zona federal, afectando únicamente las especies contempladas en el presente estudio (pastos o hierbas de época de lluvia, jara, higuera y algún huizache de tipo arbustivo).

*Como conclusión, se considera como una alternativa viable el escenario con el desarrollo del proyecto observando las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente estudio, tomando en cuenta que existe una medida por cada impacto identificado y que no habrá impactos significativos.*

*La realización del proyecto propuesto en este estudio con la aplicación de las medidas de mitigación garantiza que al finalizar su construcción no se habrá generado ningún impacto o cambio radical al escenario actual existente. Con lo anterior se conservarán los componentes ambientales existentes en el Sistema Ambiental delimitado y no se afectará drásticamente la visibilidad y calidad del paisaje actual por las modificaciones que ya ha sufrido por el cambio en el uso de*

suelo en general. Socialmente, el escenario conlleva beneficios para la población al satisfacer la demanda de agua potable.

Finalmente, de acuerdo con el análisis realizado, no se identificaron elementos de juicio que sean indicativos de que se puede modificar radicalmente el escenario encontrado en el Sistema Ambiental delimitado; por lo que el escenario que se construye con el desarrollo del proyecto se convierte en un escenario factible y representa la imagen objetivo a lograr.

**VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

**ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN**

ELEMENTOS IMPACTADOS	ACCIONES	TIEMPO DE REALIZACIÓN	RESPONSABLE
<b>SUELO</b>	Uso de letrinas portátiles Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l) Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l) Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l). Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l).	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	Almacenamiento temporal de material para reutilizarlo en actividades de relleno.	Durante la construcción.	Promovente y el contratista
	Disposición de material excedente en algún banco de material o sitio autorizado fuera del sitio del proyecto.	Al final de la construcción	Promovente y el contratista
<b>AGUA (arroyo Juache)</b>	Uso de letrinas portátiles Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l) Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l) Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l). Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l).	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	Disposición de material excedente y de excavación lejos de los linderos de cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto.	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	No depositar ningún tipo de residuo en las tierras dentro del arroyo Juache ni en cualquier otro cuerpo de agua cercano a la zona del proyecto.	Diariamente durante toda la etapa de construcción.	Promovente y el contratista
	Disponer adecuadamente los residuos y escombros generados en las actividades del cruce del arroyo para no dejar ningún elemento extraño que contamine dicho cuerpo de agua. Se respetará la proyección del cruce en forma aérea para garantizar que no haya modificación alguna en la sección y pendiente del cauce del arroyo Juache en la zona del cruce.	Diariamente durante el tiempo que dura la realización de las obras de cruce del proyecto.	Promovente y el contratista

<b>AIRE</b>	Horario diurno de trabajo Uso de letrinas portátiles Disposición de residuos en sitio adecuado Aplicación de riegos periódicos Usar lonas para cubrir material excedente Usar lonas para cubrir material en vehículos de transporte	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	Mantenimiento periódico de maquinaria Uso de combustible limpio.	Previa a su utilización en el sitio.	Promovente y el contratista
<b>VEGETACIÓN</b>	No afectar los estratos arbóreos y arbustivos existentes en las colindancias del trazo por zona federal.	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
<b>FAUNA</b>	Mantenimiento periódico de maquinaria y equipo	Previa a u utilización	Promovente y el contratista
	Horario diurno de trabajo No dañar o cazar cualquier tipo de especie faunística No molestar o matar fauna local Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l) Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l) Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l). Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l).	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
<b>PAISAJE</b>	Uso de letrinas portátiles Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l) Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l) Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l). Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l). Disposición de material excedente y de excavación lejos de los linderos del arroyo Juache y de cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto. No afectar los estratos arbóreos y arbustivos existentes en las colindancias del trazo por zona federal. No cazar o dañar animales en la zona de proyecto. No depositar ningún tipo de residuo tierras adentro del arroyo Juache ni cualquier otro cuerpo de agua cercano a la zona del proyecto.	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	Disposición de material excedente en algún banco de material o sitio autorizado fuera del sitio del proyecto. No dejar ningún tipo de residuo, maquinaria o equipo en el área al terminar la etapa de construcción del proyecto	Al final de etapa de construcción del proyecto.	Promovente y el contratista

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

ELEMENTOS IMPACTADOS	ACCIONES	TIEMPO DE REALIZACIÓN	RESPONSABLE
SUELO	Arreglo inmediato de fugas	Permanente	Organismo operador del Municipio de León
	Mantenimiento preventivo	Semestral	
	Recolección de residuos sólidos de los trabajadores durante las reparaciones y mantenimientos.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	
AGUA	Recolección de residuos sólidos de los trabajadores durante las reparaciones y mantenimientos.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	Organismo operador del Municipio de León
AIRE	Supervisión de líneas de conducción de agua	Semestral en forma permanente	Organismo operador del Municipio de León
	Disposición adecuada de los residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos generados	Durante la reparación o mantenimiento requerido	
VEGETACIÓN	Manejo adecuado de escombros, residuos y material excedente durante el mantenimiento o reparación requerido a la red de agua potable.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	Organismo operador del Municipio de León
FAUNA	Disposición adecuada de residuos de los trabajadores, grasas y aceites.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	Organismo operador del Municipio de León
PAISAJE	Manejo adecuado de escombros, residuos y material excedente durante el mantenimiento o reparación requerido a la red de agua potable.	Durante la realización del mantenimiento requerido.	Organismo operador del Municipio de León

**VII.3 Conclusiones**

SAPAL pretende realizar el proyecto de Interconexión de pozos Oriente 11 y 17 a pozo 21 para bombeo El Molino, debido a puntos principales:

- En épocas de estiaje el sistema de abastecimiento Oriente de León no alcanza a suministrar el vital líquido por lo que el sistema de agua potable se ha dado a la tarea de encontrar nuevas fuentes para subsanar el consumo.
- Actualmente el pozo # 11 Oriente se encuentra parado.
- El pozo #17 Oriente se encuentra operando y enviando el agua a la batería de pozos que viene por el camino a Duarte, pero no satisface la demanda, y la válvula contra golpe de ariete no se encuentra operando.

SAPAL se ha dado a la tarea de realizar estudios para poner en funcionamiento estos dos pozos fuera de la mancha urbana para satisfacer la demanda de agua potable en la zona Oriente de la ciudad de León.

Solución propuesta:

En vista de la situación anterior, se presenta el presente proyecto de interconexión bajo las siguientes consideraciones:

- ❖ Realizar la combinación con una batería de pozos para poder combinar el agua y pueda ser apta para el consumo humano.
- ❖ Se recomienda calibrar y dejar abierta la válvula de seccionamiento para que funcione adecuadamente el sistema completo en el pozo #17.
- ❖ Se sacarán 22.37 L/s para el pozo # 11 y 15.10 L/s para el pozo # 17.
- ❖ Se dejarán los mismos equipos de bombeo y solo se realizará una revisión al equipo existente para verificar que todo funcione adecuadamente.
- ❖ Se considerará el uso de tuberías de PVC C-900 de 10” de diámetro RD-25 y RD-26 en los diferentes tramos de proyecto.
- ❖ Se realizará un cruce aéreo de arroyo en la zona federal del Arroyo Juache, del cruce 12 al 13.

En este tenor, el trazo propuesto para la construcción y alojamiento de la tubería de agua potable cruzando el arroyo Juache (zona federal) se encuentran bajo la Administración de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), por lo que se realizará la descripción de las actividades para instalar la tubería, así como los posibles impactos a generar y medidas de mitigación a llevar a cabo, dentro de este estudio.

Por tal motivo, para dar cabal cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y a la Ley de Aguas Nacionales, el proceso para la obtención de la concesión para la construcción y paso de obra civil de agua potable del proyecto (tramo en evaluación) dentro de la zona federal del arroyo Juache queda sujeto al proceso de evaluación y autorización de impacto ambiental.

En el área por donde irán los trazos del proyecto con tendido de tubería y soportes en zona federal se encuentra un paisaje sin presencia de vegetación arbórea y arbustiva. Sin embargo, en las colindancias de la zona en evaluación (en los bordos y zona del arroyo Juache) hay presencia de árboles como el mezquite, además de huizache, en algunos puntos de los linderos del río que hacen que mejore la calidad del paisaje natural de la zona en el cruce.

En las colindancias cercanas del tramo sujeto en evaluación con incidencia en zona federal, tenemos la presencia de predios agrícolas en los alrededores, además de algunas viviendas particulares en el Fraccionamiento Puerta del Sol a escasos 50m de distancia.

Lo anterior indica que se ha modificado el paisaje natural de la zona por el cambio de uso de suelo en los predios agrícolas colindantes y por la presencia de infraestructura y viviendas a 50m de distancia, con la presencia de personas y el tránsito constante de vehículos por la carretera a Duarte; lo que ha ocasionado la emigración de la fauna a lugares con menos ruido y disturbio.

Con base en lo anterior, se concluye que el paisaje en la zona del proyecto se puede clasificar como un paisaje de mediana calidad en vista del paisaje existente ya ha sido modificado.

Conclusiones del análisis de impactos:

*I.- Se identificó un total de 52 impactos, de los cuales 48 son negativos y 4 positivos.*

*II.- De los impactos negativos identificados, en cuanto a su importancia, 21 fueron identificados como moderadamente significativos y 27 como poco significativos; no se identificó ningún impacto con valor alto o significativo, siendo los impactos moderados los de mayor importancia a tomar en cuenta para el presente proyecto en evaluación.*

Referente a las medidas, en total fueron **26 diferentes medidas** las que se proponen para poder prevenir y/o mitigar a cada uno de los 48 impactos negativos identificados en la evaluación realizada.

Este Proyecto tiene como objetivo fundamental satisfacer la demanda de agua potable de la zona Oriente de la ciudad de León, con lo que se espera no tener problemas de dotación durante el estiaje, mejorando así la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Todas las actividades asociadas a este Proyecto se apegarán a la legislación vigente en materia de medio ambiente, que se enmarca dentro de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; la Ley de Aguas Nacionales, Ordenamiento Ecológico Estatal, Programas Estatales y las Normas Oficiales Mexicanas que tengan relación con el Proyecto respectivo.

Los principales beneficios al realizar la construcción de este Proyecto son:

- a) Satisfacer la demanda de agua potable a la población de la zona Oriente de León.
- b) Suministrar el recurso al 100% en época de estiaje.
- c) Generación de empleos (temporales principalmente).

En cuanto a los objetivos se tienen los siguientes:

- a) Mitigar y compensar los impactos que se pudieran causar al medio ambiente por la realización del Proyecto.
- b) Proporcionar agua potable apta para consumo humano.
- c) Utilizar infraestructura hidráulica existente que esté en buen estado, para evitar gastos innecesarios que encarezcan el costo de inversión de la obra.
- d) Cumplir y hacer cumplir las Leyes, lineamientos, Reglamentos, Normas y Programas, de las diversas autoridades, aplicables al presente Proyecto.

- e) Evitar el deterioro ambiental.
- f) Proteger el cauce del arroyo Juache que se ubica en la zona del proyecto en evaluación, evitando su contaminación, azolve y la modificación de su cauce.
- g) Mejorar el estilo y calidad de vida de los habitantes de la zona de la cabecera municipal a beneficiar.
- h) Cumplir todas las medidas de prevención y mitigación que se señalen en este estudio y las señaladas por la SEMARNAT en el resolutivo de autorización de impacto ambiental emitido.

Por otro lado, cabe resaltar que con las medidas de mitigación consideradas y el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, se asegura que los impactos ambientales identificados para el proyecto, no tendrán repercusiones negativas de gran magnitud, ratificando con ello la integración de los criterios ecológicos en su desarrollo.

Para concluir, y con el respaldo del análisis realizado en los diferentes escenarios, se considera que el desarrollo del **proyecto es viable en la zona propuesta (trazos de infraestructura por zona federal)** cumpliendo cada una de las medidas e indicaciones propuestas y señaladas en este estudio, así como las que señale y agregue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su evaluación y resolutivo.

---

## CAPÍTULO VIII

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

**ANEXO**

## **VIII.1 Planos, Mapas y Figuras definitivos**

# PLANOS:

SECCIONES TRANSVERSALES

# MAPAS Y FIGURAS DEL MEDIO FÍSICO NATURAL Y MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:

## FIGURA CLIMA

## FIGURA EDAFOLOGÍA

## FIGURA GEOLOGÍA

## FIGURA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA



## FIGURA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

## FIGURA LOCALIZACIÓN EN PLANO TOPOGRÁFICO 1:50 000

SAPAL S.A. - PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO

## FIGURA PAISAJE TERRESTRE

PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.

## FIGURA USO DE SUELO

PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.

## FIGURA MATRIZ DE LEOPOLD

PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.

## FIGURA MODELO CONCEPTUAL

## ANEXO

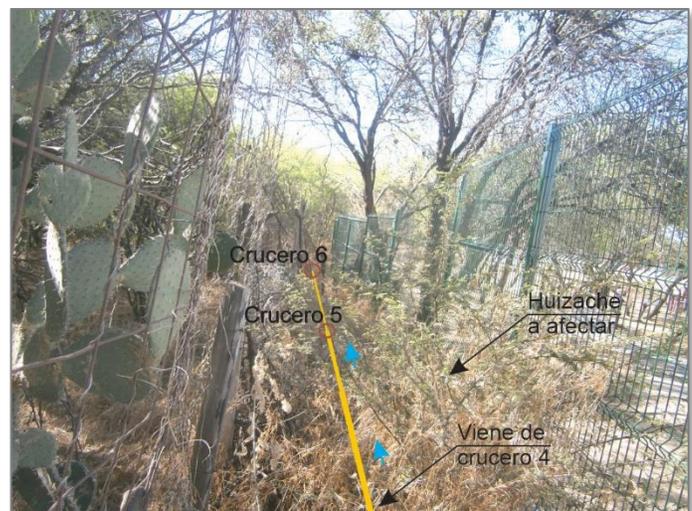
### VIII.2 Anexo Fotográfico

**F1.-** Vista hacia el inicio del trazo del proyecto del conductor hidráulico, en este trayecto la tubería se realizará de forma subterránea y al encontrarse dentro de las instalaciones del tanque solo se retirará algo de vegetación de época de lluvia, pastos, gramma y maleza.



**F2.-** Vista hacia el interior de las instalaciones del tanque elevado, se observa el trazo del proyecto que viene del cruceiro 3 hacia el cruceiro 4, donde se retirará vegetación de época de lluvia, pastos, gramma, maleza, etc.

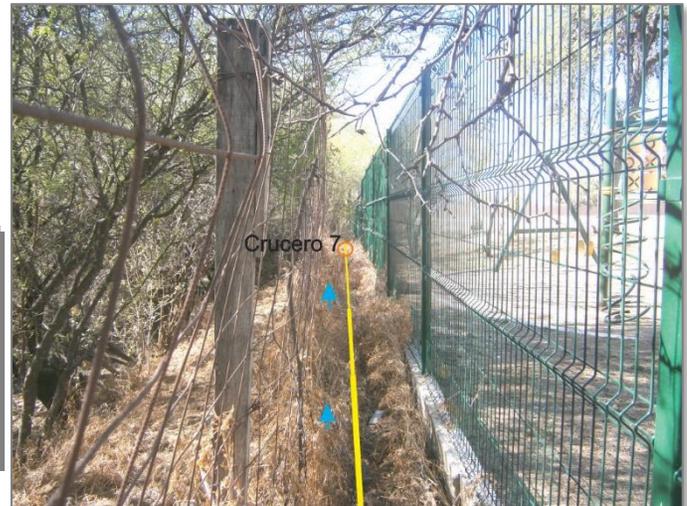
**F3.-** Vista desde el cruceiro 4 hacia el trazo del proyecto, al fondo los cruceiros 5 y 6; en este trayecto se afectará un huizache y vegetación de época de lluvia, pastos, gramma, maleza, etc.



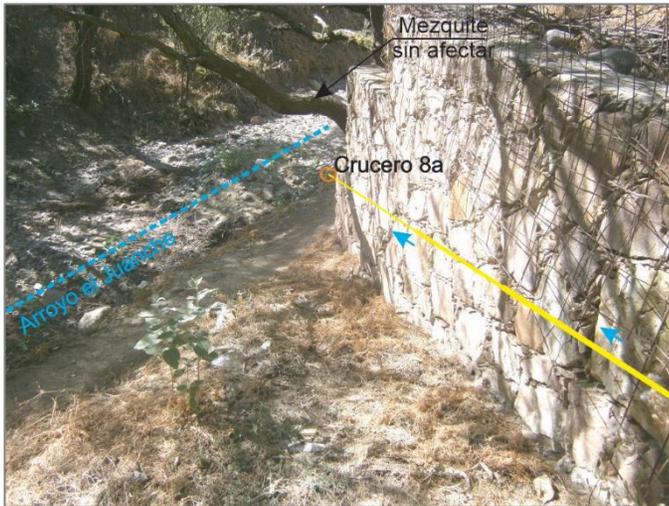


**F4.-** Vista hacia el trazo del proyecto, hacia el crucero 6; en este tramo se observan 3 Huizaches de diferentes alturas que se verán afectados por los trabajos de proyecto, también se afectará vegetación secundaria como maleza, gramma, pastos y vegetación de época de lluvia.

**F5.-** Vista hacia el trazo del proyecto, hacia el crucero 7; se afectará vegetación secundaria como maleza, gramma, pastos y vegetación de época de lluvia; por encontrarse dentro del trazo del proyecto.

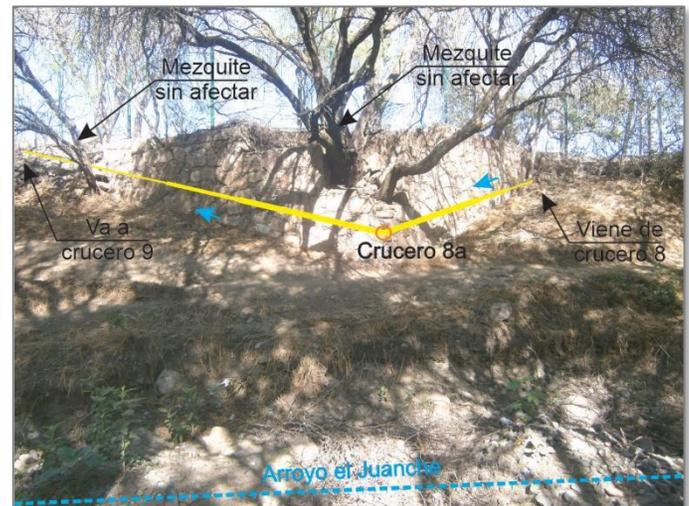


**F6.-** Vista hacia el trazo del proyecto, hacia el crucero 7; se afectará vegetación secundaria como maleza, gramma, pastos y vegetación de época de lluvia; por encontrarse dentro del trazo del proyecto.



**F7.-** Vista hacia el trazo del proyecto en el crucero 8<sup>a</sup>, desde el crucero 8; en este trayecto no se afecta vegetación alguna ya que la tubería se instalará adosada al muro de mampostería. Hacia el fondo de la imagen se observa el caudal del Arroyo El Juanche.

**F8.-** Vista desde el caudal del Arroyo El Juanche, hacia el trazo del proyecto desde el crucero 8, crucero 8<sup>a</sup> y crucero 9; como se observa en la imagen no se afectará ningún tipo de vegetación ya que la instalación de la tubería se realizará adosada al muro de mampostería.



**F9.-** Vista desde el caudal del Arroyo El Juanche, hacia el trazo del proyecto desde el crucero 8<sup>a</sup> y crucero 9; como se observa en la imagen no se afectará ningún tipo de vegetación ya que la instalación de la tubería se realizará adosada al muro de mampostería.



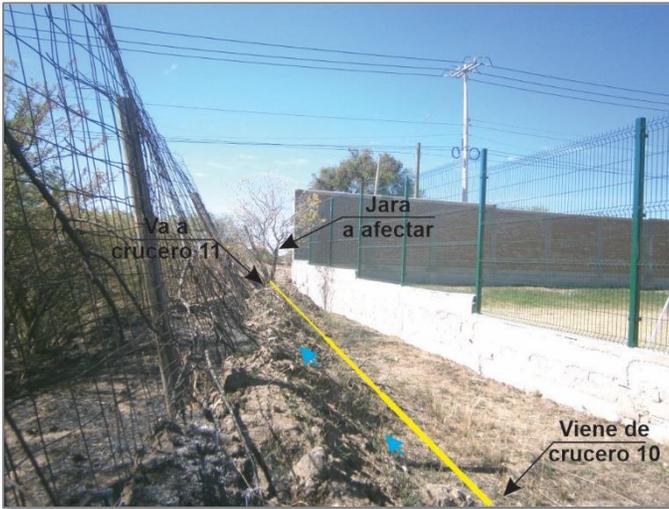
**F10.-** Vista hacia trazo del proyecto a un costado del cauce del Arroyo El Juanche, en este trayecto se afectará algo de vegetación secundaria como pastos gramma, maleza y vegetación de época de lluvia.

**F11.-** Vista hacia trazo del proyecto entre los cruceos 10 y 11, a un costado del cauce del Arroyo El Juanche, en este trayecto se encuentra un Huizache que se afectará por estar en el trazo de proyecto, se afectará algo de vegetación secundaria como pastos gramma, maleza y vegetación de época de lluvia.



**F12.-** Vista hacia trazo del proyecto entre los cruceos 10 y 11, a un costado del cauce del Arroyo El Juanche, en este trayecto se encuentra un Huizache que se afectará por estar en el trazo de proyecto, se afectará algo de vegetación secundaria como pastos gramma, maleza y vegetación de época de lluvia.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**



**F13.-** Vista hacia trazo del proyecto entre los cruces 10 y 11, a un costado del cauce del Arroyo El Juanche, en este trayecto se encuentra una Jara que se afectará por estar en el trazo de proyecto, se afectará algo de vegetación secundaria como pastos gramma, maleza y vegetación de época de lluvia.

**F14.-** Vista hacia trazo del proyecto desde el cruce 11 hacia el cruce 10, a un costado del cauce del Arroyo El Juanche, en este trayecto se encuentra una Jara que se afectará por estar en el trazo de proyecto, se afectará algo de vegetación secundaria como pastos gramma, maleza y vegetación de época de lluvia.



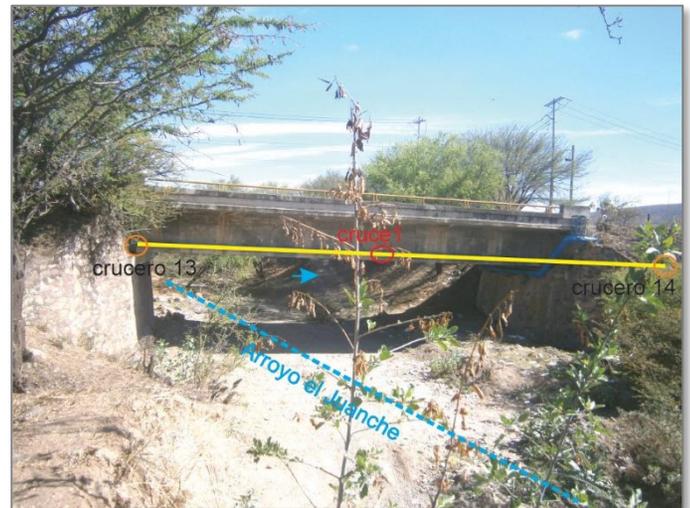
**F15.-** Vista hacia el trazo del proyecto en el cruce 1 con el Arroyo El Juanche; dentro de este trayecto se observan los cruces 11, 12 y 13, que pasarán por debajo del puente vehicular y se afectarán algunos pastos, gramma y maleza.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**



**F16.-** Vista hacia el trazo del proyecto en el cruce 1 con el Arroyo El Juanche; dentro de este trayecto se observa el cruce 13, que pasarán por debajo del puente vehicular y se afectarán algunos pastos, gramma y maleza.

**F17.-** Vista hacia el trazo del proyecto en el cruce 1 con el Arroyo El Juanche; dentro de este trayecto se observan los cruces 13 y 14, que pasará adosado por debajo del puente vehicular y no se afectará vegetación.



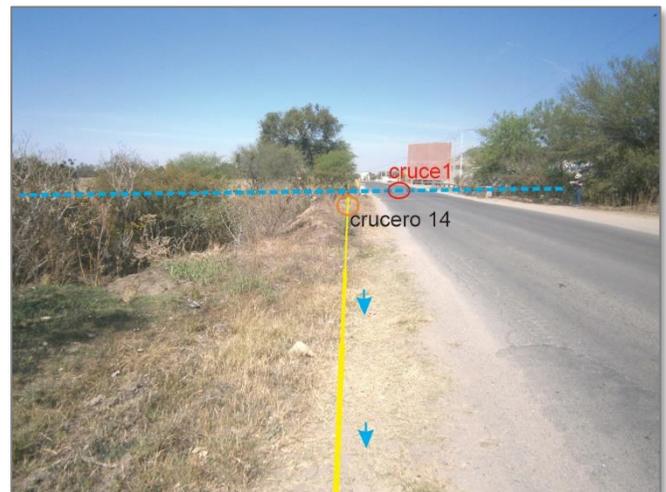
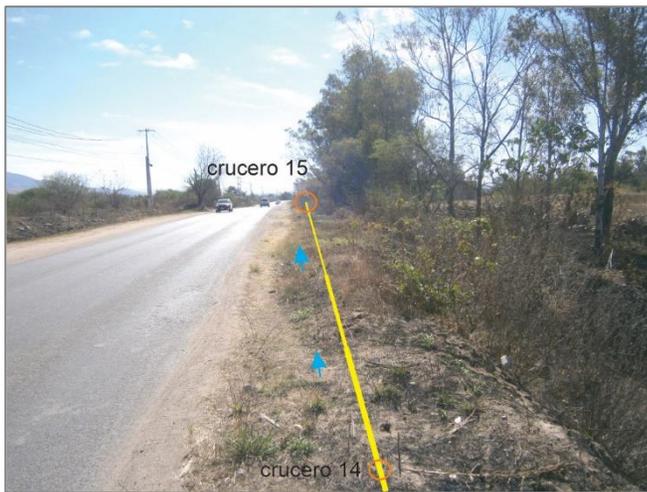
**F18.-** Vista hacia el trazo del proyecto en el cruce 1 con el Arroyo El Juanche; dentro de este trayecto se observan los cruces 12, 13 y 14, que pasará adosado por debajo del puente vehicular y no se afectará vegetación.

**"PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO."**



**F19.-** Vista hacia el trazo del proyecto en el cruce 1 con el Arroyo El Juanche; dentro de este trayecto se observan los cruceros 13 y 14, que pasará adosado por debajo del puente vehicular y no se afectará vegetación.

**F20.-** Vista hacia el trazo del proyecto en el cruce 1 con el Arroyo El Juanche; dentro de este trayecto se observan los cruceros 13 y 14, que pasará adosado por debajo del puente vehicular y no se afectará vegetación.



**F21.-** Vista hacia trazo del proyecto desde el cruce 14 hacia el cruce 15, en este trayecto se observa presencia de vegetación secundaria como pastos, maleza, gramma y vegetación de época de lluvia.

**F22.-** Vista hacia trazo del proyecto desde el cruce 15 hacia el cruce 14, en este trayecto se observa presencia de vegetación secundaria como pastos, maleza, gramma y vegetación de época de lluvia.

## ANEXO

### VIII.3 Documentación legal

- 1) Acta de instalación de SAPAL.
- 2) Poder del Representante legal
- 3) RFC SAPAL

**ANEXO**

## **VIII.4 Programa de vigilancia ambiental**

**ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN**

ELEMENTOS IMPACTADOS	ACCIONES	TIEMPO DE REALIZACIÓN	RESPONSABLE
<b>SUELO</b>	Uso de letrinas portátiles Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l) Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l) Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l). Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l).	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	Almacenamiento temporal de material para reutilizarlo en actividades de relleno.	Durante la construcción.	Promovente y el contratista
	Disposición de material excedente en algún banco de material o sitio autorizado fuera del sitio del proyecto.	Al final de la construcción	Promovente y el contratista
<b>AGUA (arroyo Juache)</b>	Uso de letrinas portátiles Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l) Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l) Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l). Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l).	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	Disposición de material excedente y de excavación lejos de los linderos de cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto.	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	No depositar ningún tipo de residuo en tierras dentro del arroyo Juache ni en cualquier otro cuerpo de agua cercano a la zona del proyecto.	Diariamente durante toda la etapa de construcción.	Promovente y el contratista
	Disponer adecuadamente los residuos y escombros generados en las actividades del cruce del arroyo para no dejar ningún elemento extraño que contamine dicho cuerpo de agua. Se respetará la proyección del cruce en forma aérea para garantizar que no haya modificación alguna en la sección y pendiente del cauce del arroyo Juache en la zona del cruce.	Diariamente durante el tiempo que dura la realización de las obras de cruce del proyecto.	Promovente y el contratista
<b>AIRE</b>	Horario diurno de trabajo Uso de letrinas portátiles Disposición de residuos en sitio adecuado Aplicación de riegos periódicos Usar lonas para cubrir material excedente Usar lonas para cubrir material en vehículos de transporte	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
	Mantenimiento periódico de maquinaria Uso de combustible limpio.	Previa a su utilización en el sitio.	Promovente y el contratista
<b>VEGETACIÓN</b>	No afectar los estratos arbóreos y arbustivos existentes en las colindancias del trazo por zona federal.	Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.	Promovente y el contratista
<b>FAUNA</b>	Mantenimiento periódico de maquinaria y equipo	Previa a su utilización	Promovente y el contratista

*“PROYECTO EJECUTIVO DE INTERCONEXIÓN DE POZOS ORIENTE 11 Y 17 A POZO 21 PARA REBOMBEO EL MOLINO.”*

	<p>Horario diurno de trabajo                  No dañar o cazar cualquier tipo de especie faunística                  No molestar o matar fauna local                  Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l)                  Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l)                  Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l).                  Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l).</p>	<p>Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.</p>	<p>Promovente y el contratista</p>
<p><b>PAISAJE</b></p>	<p>Uso de letrinas portátiles                  Disposición de residuos orgánicos y de comida en contenedor debidamente etiquetado (tambo de 200 l)                  Disposición de escombros y material de construcción en contenedor identificado para tal fin (tambo de 200 l)                  Disposición de material reciclable en tambo o contenedor debidamente etiquetado (200 l).                  Disposición de grasas y aceites en contenedor con tapa debidamente etiquetado (200 l).                  Disposición de material excedente y de excavación lejos de los linderos del arroyo Juache y de cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto.                  No afectar los estratos arbóreos y arbustivos existentes en las colindancias del trazo por zona federal.                  No cazar o dañar animales en la zona de proyecto.                  No depositar ningún tipo de residuo tierras adentro del arroyo Juache ni cualquier otro cuerpo de agua cercano a la zona del proyecto.</p>	<p>Diario durante el tiempo que dure la construcción del proyecto.</p>	<p>Promovente y el contratista</p>
	<p>Disposición de material excedente en algún banco de material o sitio autorizado fuera del sitio del proyecto.                  No dejar ningún tipo de residuo, maquinaria o equipo en el área al terminar la etapa de construcción del proyecto</p>	<p>Al final de etapa de construcción del proyecto.</p>	<p>Promovente y el contratista</p>

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

ELEMENTOS IMPACTADOS	ACCIONES	TIEMPO DE REALIZACIÓN	RESPONSABLE
SUELO	Arreglo inmediato de fugas	Permanente	Organismo operador del Municipio de León
	Mantenimiento preventivo	Semestral	
	Recolección de residuos sólidos de los trabajadores durante las reparaciones y mantenimientos.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	
AGUA	Recolección de residuos sólidos de los trabajadores durante las reparaciones y mantenimientos.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	Organismo operador del Municipio de León
AIRE	Supervisión de líneas de conducción de agua	Semestral en forma permanente	Organismo operador del Municipio de León
	Disposición adecuada de los residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos generados	Durante la reparación o mantenimiento requerido	
VEGETACIÓN	Manejo adecuado de escombros, residuos y material excedente durante el mantenimiento o reparación requerido a la red de agua potable.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	Organismo operador del Municipio de León
FAUNA	Disposición adecuada de residuos de los trabajadores, grasas y aceites.	Durante la reparación o mantenimiento requerido	Organismo operador del Municipio de León
PAISAJE	Manejo adecuado de escombros, residuos y material excedente durante el mantenimiento o reparación requerido a la red de agua potable.	Durante la realización del mantenimiento requerido.	Organismo operador del Municipio de León

## ANEXO

### VIII.5 Bibliografía

### **Referencias bibliográficas.**

- 1) Gobierno del Estado de Guanajuato 2001. Diagnóstico de la situación hidráulica del Estado de Guanajuato.
- 2) SARH - CNA - IMTA. Curso teórico-práctico sobre "*identificación y evaluación de los estudios de impacto ambiental*" México 1995.
- 3) Simposio internacional de aguas subterráneas, cambios en la calidad del agua subterránea debido al abatimiento de los niveles piezométricos en el Estado de Guanajuato, 1998.
- 4) Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981. Guía para la interpretación de Cartografía. Edafología. México.
- 5) Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEG).
- 6) Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEG). Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SANPEG). México.
- 7) NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- 8) NOM-004-SEMARNAT-2002- Protección ambiental sólidos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
- 9) NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-SEMARNAT-1999 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. México.
- 10) NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.
- 11) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. Resultados Preliminares Documento digital inédito. Guanajuato. México.
- 12) Rzedowski, G.C. de J. Rzedowski y colaboradores, 2001. Flora Fanerógama del Valle de México. 2ª ed., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), México.

- 13) García Enriqueta. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Tercera edición. México. 1981.
- 14) Comisión Estatal del Agua de Guanajuato. Programa hidráulico 2002-2006.
- 15) Ing. Miguel Izaguirre Mendoza. Geografía Moderna del Estado de Guanajuato. Gobierno del Estado. Septiembre de 1979.
- 16) Los municipios de Guanajuato. Colección: Enciclopedia de los municipios de México. Julio de 1988.
- 17) Alfonso Luis Velasco. Geografía y Estadística de la República Mexicana. Tomo V. México 1980.
- 18) Monografía Integral del Estado de Guanajuato. ITESM Campus León.
- 19) Síntesis Geográfica de Guanajuato. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación general de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1980.
- 20) Proyecto Ejecutivo de Interconexión de pozos Oriente 11 Y 17 a pozo 21 para rebombeo El Molino.
- 21) GOOGLE EARTH (INTERNET).
- 22) INTERNET.

## ANEXO

### VIII.6 Glosario de términos

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Adverso no significativo:** Es el resultado de degradación de la calidad previa del factor ambiental o dañando el factor desde una perspectiva ambiental.

**Adverso significativo:** Representa una leve degradación de la calidad previa del factor ambiental o que se daña un poco el factor desde una perspectiva ambiental.

**Ambiente:** Entorno en el cual opera una organización, incluyendo aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación. (Se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global)

**Aspecto ambiental:** Elementos, actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente.

**Atmósfera:** es la cubierta de gases que rodea al planeta tierra y cuya función es protegerla de la radiación solar y cósmica.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Control:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este manual.

**Cuenca hidrográfica:** Área del territorio que por sus pendientes, determina que el agua de lluvia se desplace hacia un curso de agua superficial.

**Cuerpos de agua:** se refiere a ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, etc.

**Contratista:** responsable de la ejecución de las obras.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desmonte.-** Acción de quitar la vegetación superficial ubicada en los sitios de proyecto.

**Despalme.-** Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) (20-40 cm aproximadamente).

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Escombros:** son los residuos sobrantes de las actividades relativas a la construcción, de la ejecución de obras civiles o actividades conexas.

**Erosión:** proceso de remoción y transporte de las partículas de las rocas y el suelo causado por la acción del viento, el agua y/o el hombre.

**Excavación:** comprende la remoción de materiales por debajo de la línea natural del terreno.

**Fase de construcción:** Actividades de preparación, edificación, montaje, instalación de maquinaria y otras incluidas en el desarrollo del proyecto.

**Fase de abandono:** Tareas posteriores a la culminación de la obra que implican el desmonte de las estructuras accesorias y maquinarias utilizadas en la etapa de construcción. Incluye también el acondicionamiento posterior de los terrenos y la limpieza del predio.

**Fauna:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Forestación:** proceso mediante el cual se restituyen las especies vegetales (Flora) de un lugar que fue anteriormente dañado por alguna actividad causada por el hombre o la naturaleza.

**Gases de combustión:** se refiere a todos aquellos gases provenientes de la quema de basuras y provenientes de los escapes de vehículos automotores. (Óxidos de nitrógeno, óxidos de sulfuro, monóxido y dióxido de carbono, etc).

**Impacto Ambiental:** Modificación en el ambiente, sea adverso o beneficioso, que es el resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Limpieza:** conjunto de actividades encaminadas a dejar las áreas públicas y las utilizadas por el proyecto, libres de todo residuo sólido diseminado o acumulado.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

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

**Medidas de compensación:** Son las obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Polvo:** Material fino del suelo o partículas de otras sustancias, que se levantan fácilmente.

**Residuos sólidos domésticos:** Toda sustancia sólida o líquida, resultante de consumos y actividades domésticas, que no tienen más uso o valor y que descargan o liberan directa o indirectamente en un cuerpo receptor.

**Residuos Peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Riesgo.-** acontecimiento futuro de realización inicial (puede o no llegar a suceder).

**Ruido:** sonido alto, no placentero, inesperado o indeseable, que puede llegar a afectar la salud y bienestar de la población expuesta o alterar el medio biológico circundante.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Uso o vocación natural del suelo:** Condiciones que presenta un suelo para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

**Zona de Influencia:** Extensión superficial hasta cuyos límites se extiende el beneficio causado por la ejecución de una obra, plan o conjunto de obras.