PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto denominado "Proyecto ejecutivo para la rehabilitación del colector sanitario Rivera de la presa tramo Blvd. José María Morelos a Blvd. Juan Alonso de Torres", en el municipio de León, Guanajuato, constituye una intervención prioritaria orientada a la rehabilitación y modernización de la infraestructura sanitaria existente en la zona norte de la ciudad. El proyecto responde a la necesidad de rehabilitar el colector actual, el cual presenta deterioro estructural y pérdida de capacidad hidráulica, generando riesgos de filtración, desbordamiento y afectaciones al entorno urbano y ambiental.

Con esta acción, el municipio busca garantizar la conducción segura y eficiente de las aguas residuales generadas en el área de influencia, fortalecer el sistema de alcantarillado sanitario y prevenir la contaminación del subsuelo y del Arroyo El Granizo, en congruencia con las políticas de desarrollo urbano sostenible y protección ambiental.

Las obras principales comprenden la rehabilitación del colector sanitario con tubería de Concreto armado con junta hermética con un diámetro de 76 cm y 122 cm en el cruce 1, así como con tubería PVC con diámetro de 30 cm a 45cm en el cruce 2 y la rehabilitación de una sección mediante manga de fibra de vidrio. Se incluyen además pozos de visita con caída libre y caída con deflector e interconexiones, que permitirán la operación y mantenimiento adecuados del sistema.

Los trabajos contemplan el trazo, excavación y colocación de tubería, el relleno compactado de zanjas, la reposición del pavimento afectado, así como la reposición de los servicios colindantes en caso necesario. El diseño hidráulico considera la captación de las descargas locales y la conducción de los caudales hacia el colector existente en Boulevard Juan Alonso de Torres, garantizando su integración al sistema municipal de alcantarillado.

El motivo de la presentación del presente estudio de impacto ambiental corresponde a la ocupación parcial de la zona federal del arroyo el granizo por el desarrollo de infraestructura lineal derivada de la rehabilitación del colector sanitario el cual tendrá ocupación marginal, así como 2 cruces con dicho arroyo.

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) este tipo de proyectos están regulados por el artículo 5 fracción X de la LGEEPA, que establece como facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley, y en su caso la expedición de la autorización, el proyecto que nos ocupa es de competencia federal en materia de evaluación del impacto ambiental, conforme a lo establecido en el artículo 28 primer párrafo, fracción X de la LGEEPA y 5 inciso R) fracción I del REIA, por tratarse la construcción de una línea de colector sanitario que incidirán en la zona federal y cauce del arroyo el granizo, con ello se evidencia que el proyecto es de competencia Federal en materia de impacto ambiental. Debido a lo anterior, se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular sector hidráulico.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARÍA DE REGULACIÓN AMBIENTAL
22 JUL 2026
RECIBIDO
DGIRA

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES.

El proyecto se localiza en la zona norponiente de la ciudad de León, al sureste de la Presa El Palote. El punto de incidencia con la zona federal del arroyo el granizo tiene lugar en la zona de Fracciones de Palote, Bosques de la presa y la encantada en el cual el colector se desarrolla al margen derecho del arroyo el granizo y teniendo 2 cruces y una ocupación marginal con dicho arroyo en dirección suroriente.

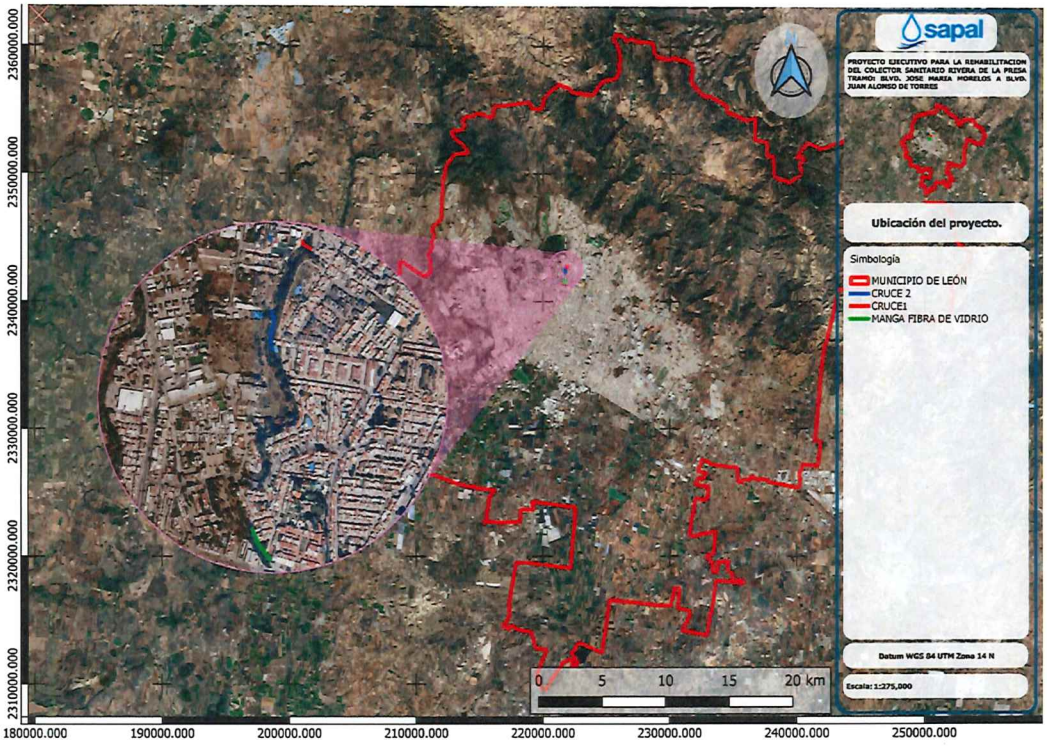


Ilustración 1. MACRO UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GTO.

Como obras asociadas a este proyecto se tienen la demolición y reposición de banquetas y pavimentos existentes, interconexión con pozos existentes y sondeos para identificación de instalaciones subterráneas existentes.

El trazo del proyecto presenta una longitud total de 319.75 m dividido en 2 cruces y un tramo marginal con una ocupación total de zona federal del arroyo el granizo de 929.72 m^2. Cabe mencionar que en el cruce 1 se considera la colocación de un zampeado de piedra braza con el fin de proteger la tubería.

Como se mencionó en apartados anteriores el proyecto contempla la rehabilitación de un colector sanitario el cual tendrá incidencia sobre la zona federal del arroyo el granizo como ocupación marginal y dos cruces sobre el mismo.

El colector se ejecutará paralelo al margen poniente del arroyo teniendo 2 cruces en dirección surponiente, el primero comprendido entre los pozos de visita 124 y Q con una longitud de 38.80 m mientras el segundo estará comprendido entre los pozos de vista 1 y 6 con una

longitud de 152.54 m. Además de estos cruces se tendrá la rehabilitación de una sección al margen del arroyo mediante mangas de fibra de vidrio con una longitud de 128.38 m.



Ilustración 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Tabla 1. COORDENADAS UTM DEL CRUCE 1.

Cruce 1			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Entre pozo O y Pozo P	221873.97	2342742.42
2	Pozo P	221872.82	2342737.08
3	Entre Pozo P y Pozo Q	221900.65	2342718.72

Tabla 2. COORDENADAS UTM DEL ZAMPEADO CRUCE 1.

Zampeado Cruce 1			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Dentro de cruce 1	221893.28	2342725.94
2	Dentro de cruce 1	221893.03	2342726.10
3	Dentro de cruce 1	221894.42	2342728.18
4	Dentro de cruce 1	221882.54	2342736.10
5	Dentro de cruce 1	221881.15	2342734.01
6	Dentro de cruce 1	221880.90	2342734.18

7	Dentro de cruce 1	221878.69	2342730.85
8	Dentro de cruce 1	221878.94	2342730.69
9	Dentro de cruce 1	221877.55	2342728.60
10	Dentro de cruce 1	221889.43	2342720.69
11	Dentro de cruce 1	221890.81	2342722.77
12	Dentro de cruce 1	221891.06	2342722.61

Tabla 3. COORDENADAS UTM DEL CRUCE 2.

Cruce 2			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Pozo 1	221759.62	2342484.69
2	Pozo 2	221756.10	2342467.04
3	Pozo 3	221769.98	2342465.22
4	Pozo 4	221761.86	2342425.63
5	Pozo 5	221753.74	2342386.04
6	Entre Pozo 5 y Pozo 6	221759.13	2342346.70

Tabla 4. COORDENADAS UTM DE LA MANGA DE FIBRA DE VIDRIO.

Manga con fibra de vidrio			
ID	Referencia	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	Entre pozo LA1 y pozo LA2	221687.52	2341675.03
2	Pozo LA2	221688.54	2341672.95
3	Pozo LA5	221706.65	2341629.36
4	Pozo LA6	221735.95	2341586.56
5	Pozo LA7	221742.24	2341577.37
6	Pozo LA8	221751.00	2341565.21
7	Entre pozo LA8 y pozo LA9	221751.64	2341564.62

El costo total del proyecto integral es de $3,718,813.79 inversión que considera trabajos preliminares, demoliciones y reposición de pavimentos, excavaciones, colocación de ademes en zanjas, rellenos, acarreos, zampeado de tubería, suministro e instalación de tubería y construcción de Pozos de vista.

El costo total del proyecto corresponde a la inversión requerida para la ejecución integral de la rehabilitación del colector sanitario, incluyendo preliminares, suministro e instalación de infraestructura, reposición de elementos afectados, implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración ambiental y supervisión garantizando la correcta construcción, operación y funcionalidad de la obra proyectada. El costo estimado del total de la obra es de $3,908,867.20

En cuanto a los Programas de Ordenamiento Territorial, el colector sanitario Rivera de la Presa se ubica dentro de la UGAT 197 delimitadas dentro del PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL PEDUOET 2040.

El proyecto denominado "PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA TRAMO: BLVD. JOSÉ MARÍA MORELOS A BLVD. JUAN ALONSO DE TORRES" es consistente con lo planeado para la gestión de la UGAT 197; siendo la rehabilitación del colector sanitario permitida en la unidad bajo la actividad compatible "Infraestructura lineal", resultando además congruente con las políticas de ordenamiento ecológico y urbano territorial, al ser un proyecto que resulte útil y eficiente.

Se presenta a continuación la vinculación del proyecto con los criterios y estrategias aplicables al mismo.

Tabla 5. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE LA UGAT ESTATAL 197.

Vinculación UGAT 197-COLECTOR SANITARIO RIVERA DE LA PRESA	
Criterio aplicable	**Vinculación**
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 atmosfera y manejo integral de residuos sólidos, evitando disturbios que afecten a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños.	El proyecto consiste en la rehabilitación del colector sanitario Rivera de la Presa, en el tramo de bulevar José María Morelos a bulevar Juan Alonso de Torres, el cual se encarga de recolectar las aguas residuales de los domicilios de la zona con el fin de transportarlos hasta su tratamiento. El contar con una red drenaje sanitario se permite el manejo de las aguas residuales, evitando de esta forma la contaminación de los ecosistemas acuáticos principalmente, cumpliendo con la aplicación de medidas de mitigación.
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 una sobre explotación de los acuíferos.	Será necesario el uso de agua durante la etapa de preparación del sitio y construcción, con el fin de mantener los niveles de humedad requerido en los materiales para la compactación. Se fomentará el uso de agua tratada, de no ser posible se obtendrá el agua de un medio que tenga la autorización por parte de la autoridad competente.
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.	Se realizarán los estudios pertinentes para conocer las condiciones actuales del área del proyecto, así como se elabora la presente Manifestación para conocer la factibilidad del proyecto en materia de impacto ambiental.

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 involucradas según corresponda.	Se dará a conocer las especificaciones del proyecto, así como los principales impactos ambientales y medidas a tomar por medios digitales e impresos de acuerdo a lo marcado en la LGEEPA. Antes y durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, este se difundirá por medios digitales e impresos a las colonias involucradas por la rehabilitación del colector sanitario, con el fin de tomar las medidas precautorias necesarias.
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.	El proyecto deberá ser autorizado por las autoridades competentes con el cumplir con los lineamientos aplicables.
Estrategias aplicables	**Vinculación**
EFt14.-Fortalecimiento de la red de agua potable y drenaje. Objetivo: Mejorar y eficientizar el servicio de agua potable y drenaje, atendiendo a las necesidades de la población. Acciones vinculadas: • Desarrollar junto con los municipios un programa de sustitución de redes de agua potable y drenaje. • Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	El proyecto responde directamente a las estrategia vinculada con la UGAT, con la rehabilitación del colector sanitario se busca mejorar las condiciones actuales para evitar fracturas o infiltraciones del agua residual. Al contar con la infraestructura adecuada para el transporte de las aguas residuales se permite la recolección de las mismas para su posterior tratamiento, favoreciendo la conservación de los ecosistemas acuáticos principalmente.
EFt19.-Mejoramiento de eficiencias en los sistemas urbanos de agua potable y saneamiento. Objetivo: Mejorar y eficientizar el servicio de agua potable y saneamiento, atendiendo a las necesidades de la población. Acciones vinculadas: • Desarrollar junto con los municipios un programa de sustitución de redes de agua potable y drenaje que se encuentren en mal estado.	

De acuerdo al PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DE LEÓN, GTO., el colector sanitario Rivera de la Presa se

encuentra en su totalidad dentro de la UGAT Municipal 12, siendo la aptitud principal de la unidad "Urbana", y asignando las siguientes políticas de ordenamiento ecológico y territorial: "Aprovechamiento sustentable" y "Consolidación".

Tabla 6. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS AMBIENTALES Y TERRITORIALES DEL MODELO DE LA UGAT MUNICIPAL 12.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS APLICABLES UGAT MUNICIPAL 12	
CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL AMBIENTALES	
CRITERIO	**VINCULACIÓN**
Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático.	Aunque el proyecto contempla un cruce del colector sanitario sobre un arroyo, no existe la modificación del cauce, conservando las condiciones actuales del sitio.
Se deberá de conservar y fomentar la reforestación de los cauces que se encuentran dentro de la UGAT.	Se pretende implementar medidas de mitigación para disminuir la afectación sobre la vegetación de los cauces, como la identificación y marcado de los ejemplares arbóreos del sitio para evitar su intervención innecesaria.
Elaborar los estudios necesarios para caracterizar la contaminación, evaluar los riesgos ambientales y determinar las acciones de remediación necesarias para reestablecer el equilibrio ecológico y garantizar la protección de la salud humana y los recursos naturales.	Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se evaluará el proyecto en materia de impacto ambiental, con el fin de conocer la factibilidad del proyecto garantizando la protección de la salud humana y de los recursos naturales.
Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.	En conjunto con la autoridades se pretende tomar las medidas de mitigación, prevención y compensación necesarias para permitir que el proyecto sea viable en el entorno.
CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL TERRITORIALES	
CRITERIO	**VINCULACIÓN**
Se deberán 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 y normatividad aplicable.	El proyecto fue diseñado de acuerdo a los lineamientos y especificaciones descritas en la normatividad aplicable, así como deberá contar con el Vo.Bo. de las autoridades competentes antes de su ejecución.
La dotación y construcción de infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen los lineamientos urbanos que determinen las autoridades competentes.	

La Región Ecológica ambiental donde se ubica el proyecto corresponde a una zona urbana en la cual se han visto integrados elementos naturales con el fin principalmente de la conservación de la corriente de agua superficial correspondiente al Arroyo El granizo.

El área en las última décadas ha presentado una mayor densificación, existiendo una mayor ocupación del suelo, y requiriendo servicios básicos, como es el caso de agua entubada, drenaje, energía eléctrica, etc., así como la instalación de infraestructura y equipamiento urbano para cubrir las necesidades básicas, sociales y de movilidad de los ciudadanos.

Los suelos que se presentan de acuerdo a la plataforma NODO AMBIENTAL desarrollada por la Secretaría de Agua y Medio Ambiente (SAMA) son vertisol pélico y feozem háplico, sin embargo hay que recordar que se cuenta con el mejoramiento y recubrimiento del suelo al encontrarse las calles pavimentadas. En cuanto al clima se presenta la unidad climática BS1hw(w) la cual corresponde a un clima Semiseco semicálido con una precipitación acumulada de 674.3 mm, la cual es captada y conducida por las corrientes superficiales encontradas en la ciudad de León.

Revisando la información brindada por el Atlas de Riesgos desarrollado por la Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato, a pesar de encontrarse una corriente de agua intermitente en la zona, esta no presenta un riesgo de inundación o desbordamiento, teniendo el arroyo la capacidad para conducir las aguas pluviales hasta su desahogo, por lo que su conservación es necesaria para seguir contando con el servicio natural.

La calidad del aire y los contaminantes presentes en la atmosfera son propios a los de un espacio urbanizado, con actividad industrial y tránsito vehicular constante. Los contaminantes encontrados son: Partículas suspendidas (material particulado) PM2.5 y PM10, Monóxido de carbono CO, Dióxido de azufre SO2, Ozono O3, Dióxido de nitrógeno NO2; las cuales pueden ser monitoreadas y conocer el Índice Aire y Salud, a través de las estaciones encontradas en el municipio y administradas por la SAMA.

La condición del arroyo se considera buena en general, presentando vegetación ribereña en sus taludes lo cual permite mantener su estructura y evitar la erosión del suelo; existen obras sanitarias, de agua entubada y puentes cruzando el arroyo e interviniendo la zona federal del mismo, con lo que se puede concluir que la urbanización en la zona también ha afectado las condiciones naturales de la corriente.

En cuanto a la vegetación presente en el trazo, esta corresponde a ejemplares nativos e inducidos con el objetivo de ser ornamentales, encontrándose en banquetas y los jardines públicos, la importancia de mantener vegetación en la zonas urbanas responde a la obtención de los servicios ambientales que estos proveen, como la captación e infiltración de escurrimientos naturales, la regulación de temperatura, así como la captación de dióxido de carbono, mejorando la calidad de la atmosfera. En el cruce del arroyo se identificaron principalmente Mesquitez y Pirul, siendo ejemplares adultos y copa densa y frondosa. Sólo será necesario la intervención de 4 ejemplares, las cuales se proponen a poda, debido a su estructura natural, la cual dificulta su supervivencia y movimientos de trasplante.

Por último abarcando el componente ambiental paisaje se considera que este tiene la capacidad de absorber los cambios previstos durante las diferentes etapas para el desarrollo

del proyecto, con mínimas alteraciones a la calidad visual presentada actualmente, al ser un proyecto no invasivo y de rehabilitación de infraestructura sanitaria actual.

La tendencia de la Región Ecológica y área de influencia es el crecimiento poblacional y urbanización de la zona, ocupando predios subutilizados, permitiendo mejorar las condiciones actuales del asentamiento humano urbano; con la rehabilitación del colector sanitario actual se cubren las necesidades de recolección y conducción segura y eficiente de las aguas residuales generadas por el área de influencia, asegurando evitar la pérdida de la capacidad hidráulica, riesgos de filtración, desbordamiento y afectaciones al entorno urbano y ambiental.

Se realiza la Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto con el objetivo de identificar, caracterizar y valorar los impactos ambientales generados por la obra, lo que nos permitirá conocer la factibilidad de su desarrollo dentro del entorno ambiental, económico y social.

El identificar los impactos ambientales ayuda a la toma de decisiones informadas sobre como ejecutar de mejor manera el proyecto disminuyendo e incluso evitando dañar el medio ambiente y sus servicios ambientales.; adoptando todas las medidas posibles previo a realizar cualquier actividad.

La Evaluación de Impacto Ambiental deberá ser objetiva y de acuerdo a las particularidades del proyecto y el entorno en donde se ejecutará, siendo en este caso la rehabilitación de un colector sanitario dentro de una zona y paisaje urbanizado, por lo que a través del análisis integral se puede concluir que el proyecto es compatible a ejecutar, y no representa un impacto significativo al medio ambiente.

Se realizo la identificación de un total de 27 impactos ambientales consecuencia de las actividades programas para el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, siendo 21 impactos de naturaleza negativa y 6 impactos positivos.

la mayoría de los impactos ambientales se consideran compatibles con el medio, sin embargo, se identificaron 2 impactos severos, uno negativo y uno positivo, siendo explicados de mejor manera continuación:

- Impacto severo negativo: Modificación de los elementos y recursos naturales del sitio de extracción del material pétreo.

Este impacto es indirecto, quiere decir que no se verá reflejado en el sitio de la obra, o áreas colindantes, es resultado de la utilización de material de relleno, el cual es extraído de bancos de material, los cuales de no ser regulados pueden provocar impactos ambientales significativos como la deforestación, pérdida de suelo, erosión, alteración del paisaje, etc. Por lo que aunque el impacto no será generado de manera directa por la ejecución de la obra, se considera severo y necesario tomar medidas.

- Impacto severo positivo: Conservación del recurso hídrico al contar con infraestructura que permita la recolección y trasporte de las aguas residuales domiciliarias para su tratamiento.

Uno de los principales impactos ambientales de los asentamientos humanos es la generación de aguas residuales, las cuales son una fuente de contaminación de los recursos hídricos y del suelo principalmente, además de representar un riesgo de salud pública. El contar con Sistema de alcantarillado, y un colector sanitario permite la captación y trasporte de las aguas generadas, lo cual permite su saneamiento para su reutilización o descarga en cuerpos de agua con una calidad adecuada para evitar la contaminación de los mismos.

Al contar con un sistema de alcantarillado integral y en buen funcionamiento no sólo se disminuye la contaminación ambiental, sino también se elimina la carga de extracción de las aguas subterráneas al permitir su transporte hasta su tratamiento.

El componente ambiental más vulnerable al impacto ambiental es la hidrología superficial debido a los cruces sobre el arroyo, aunque este no será invasivo y no modifica el cauce del mismo, la ejecución de actividades y uso de maquinaria pesada puede provocar daños a la geomorfología del mismo, por lo que será necesario poner especial atención en la aplicación de medidas de control.

Tabla 7. MEDIDAS APLICABLES DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Medidas aplicables durante la etapa de Preparación del sitio			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
Aire	**Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.**	Se deberá contar y presentar con la verificación vehicular semestral de las tolvas y unidades vehiculares utilizadas para el traslado de material, herramienta, combustible y/o personal. Con el objetivo de mantener los limites permisibles dentro de la normativa aplicable.	Mitigación
		Se deberá contar y proporcionar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada; con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la misma, y quema del combustible.	Mitigación
Aire	**Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.**	Los maquinistas y operadores de maquinaria pesada y ligera que generen ruidos mayores a los dB recomendados en la normativa aplicable deberán utilizar el EPP básico incluyendo tapones auditivos para disminuir y mitigar el ruido. Se realizarán mediciones continuas de los niveles sonoros presentados por medio de un sonómetro	Mitigación.
		Se implementará un horario de trabajo para la realización de las actividades programadas, limitando las actividades más ruidosas en un horario donde	Mitigación.

Medidas aplicables durante la etapa de Preparación del sitio			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		perturbe lo menos posible la rutina de los residentes de la zona. Se recomienda un horario de 6:00 a.m. a las 18:00 horas.	
Aire	**Desprendimiento de partículas suspendidas y formación de nubes de polvo.**	Se limitará la velocidad a 10 km/h en la zona de obra y terracerías por parte de la maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Prevención.
		Verificar los avisos sobre la calidad del aire de acuerdo a la estación más cercana con ayuda del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire. Con el fin de minimizar la emisión de polvo en días ventosos, determinar el aumento de riegos, o modificar el horario de trabajo para no incrementar los contaminantes en la atmosfera.	Prevención
Vegetación	**Pérdida de servicios ecosistémicos por el retiro de ejemplares arbóreos**	Se realizará el marqueo de los ejemplares a intervenir, con el fin de evitar la confusión o daño innecesario a los ejemplares restantes en el trazo, de igual forma se realizará la delimitación del perímetro de los ejemplares a conservar, incluyendo el follaje.	Prevención.
Fauna	**Pérdida del hábitat para la fauna por el retiro de ejemplares arbóreos**	Se realizará la delimitación y señalización de los ejemplares que presenten nidos en uso, limitando las actividades a realizar en su perímetro.	Mitigación.
		Una vez eclosionados los huevos se realizará el traslado de las aves a áreas cercanas que sean adecuadas para su supervivencia y no estén afectadas por la obra.	Mitigación
		Se impartirán pláticas sobre la conservación e importancia de la fauna. Educar a los trabajadores para evitar la caza furtiva de especies como aves, así como el daño a la fauna local.	Prevención
Suelo	**Generación de residuos sólidos urbanos por obras provisionales**	Se colocarán contenedores en los frentes de trabajo y bodega, propiamente rotulados para su separación. La disposición de estos será a través del servicio de recolección por parte del SIAP, identificando los días de recolección para evitar su acumulación.	Prevención

Medidas aplicables durante la etapa de Preparación del sitio			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		Se realizarán recorridos y supervisiones en el frente de trabajo y arroyo para retirar y evitar su dispersión	Prevención
Agua	**Generación de aguas residuales por presencia de trabajadores.**	Se contará con una letrina en el frente de trabajo a razón de 1 por cada 20 trabajadores, la cual se encontrará alejada de la corriente de agua. Se deberá contar con un proveedor de servicios con el permiso de manejo, transporte y disposición de los residuos y aguas residuales generadas. El proveedor del servicio debe mantener en óptimas condiciones el baño portátil además de que es obligación de contratista proveer el número de servicios necesarios de acuerdo a la cantidad de trabajadores para evitar la acumulación de los residuos y emisión de olores que pone en riesgo la salud de los trabajadores.	Prevención

Tabla 8. MEDIDAS APLICABLES DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
Aire	**Aumento de las emisiones de GEI en la zona por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.**	Se deberá contar y presentar con la verificación vehicular semestral de las tolvas y unidades vehiculares utilizadas para el traslado de material, herramienta, combustible y/o personal. Con el objetivo de mantener los limites permisibles dentro de la normativa aplicable.	Mitigación
		Se deberá contar y proporcionar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada; con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la misma, y quema del combustible.	Mitigación
Aire	**Generación de ruido y vibraciones por maquinaria y personal.**	Los maquinistas y operadores de maquinaria pesada y ligera que generen ruidos mayores a los dB recomendados en la normativa aplicable deberán utilizar el EPP	Mitigación

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		básico incluyendo tapones auditivos para disminuir y mitigar el ruido. Se realizarán mediciones continuas de los niveles sonoros presentados por medio de un sonómetro	
		Se implementará un horario de trabajo para la realización de las actividades programadas, limitando las actividades más ruidosa en un horario donde perturbe lo menos posible la rutina de los residentes de la zona. Se recomienda un horario de 6:00 a.m. a las 18:00 horas.	Mitigación
Aire	**Desprendimiento de partículas y formación de nubes de polvo.**	Se limitará la velocidad a 10 km/h en la zona de obra y terracerías por parte de la maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Prevención.
		Verificar los avisos sobre la calidad del aire de acuerdo a la estación más cercana con ayuda del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire. Con el fin de minimizar la emisión de polvo en días ventosos, determinar el aumento de riegos, o modificar el horario de trabajo para no incrementar los contaminantes en la atmosfera.	Prevención
		Se realizarán riegos en el camino, material y zona de trabajo para evitar la formación de nubes de polvo durante el traslado de la maquinaria y material. Se deberá hacer uso de agua cruda o tratada, y los riegos se realizarán de acuerdo a las características del material y condiciones climatológicas.	Prevención
		El material pétreo o producto de excavación trasladado por medio de tolvas al sitio de disposición final y obras debe ser cubierto en su totalidad con lonas en buen estado para evitar su dispersión. Tener un control para el traslado del material no sólo dentro de la zona de obra, sino desde el sitio de	Prevención

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		compra del material pétreo y disposición final del material producto de excavación, de esta manera evitar la dispersión y aumento de partículas suspendidas que afectan la calidad del aire.	
Suelo	**Generación de residuos de manejo especial y/o material producto de excavación.**	Se habilitará un almacén para resguardar el material producto de excavación, el cual debe encontrarse lejano a cualquier cuerpo de agua para evitar su arrastre y retiro de material innecesario.	Prevención
		Se deberá realizar una correcta disposición de los RME y material producto de excavación, se dispondrá en un sitio autorizado por la Secretaría donde no afecte al ecosistema, cuerpos de agua, calidad del suelo, vegetación y fauna.	Prevención
Suelo	**Generación de residuos peligrosos como consecuencia del uso de maquinaria pesada y ligera.**	Se prohíbe el mantenimiento de la maquinaria dentro del área de trabajo. Se deberá presentar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria pesada de acuerdo a proveedor para evitar derrames o fugas de fluidos.	Prevención
		Para el suministro del combustible se deberán usar charolas antiderrames, sobre una superficie impermeable, queda prohibido el suministro en las cercanías del arroyo.	Prevención
		Se habilitará un almacén cumpliendo la normativa aplicable, sobre una superficie impermeable, contando con charolas antiderrame y cubierto en caso de lluvia, para resguardarlos hasta su disposición final. Llevando un control de los RP generados en cantidades.	Prevención
		Disposición correcta de los RP por parte de un proveedor autorizado para el manejo, trasporte y	Prevención

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
		disposición de los residuos peligrosos.	
Socioeconómico	**Riesgo de accidentes laborales**	Uso de equipo de protección personal (EPP): Todos los trabajadores deben utilizar casco, chaleco reflectante, guantes, botas de seguridad, gafas y protectores auditivos.	Prevención
		Capacitación continua en seguridad: Proporcionar formación regular en protocolos de seguridad y manejo adecuado de maquinaria, herramientas y materiales para reducir el riesgo de accidentes.	Prevención
		Delimitación y señalización de áreas de trabajo, con el fin de evitar el acceso de personas ajenas a las actividades, reduciendo el riesgo de caídas o atropellos.	Prevención
Paisaje	**Modificación de los elementos y recursos naturales del sitio de extracción del material pétreo**	El material utilizado para relleno y plantillas en excavaciones deberá ser obtenido de un banco autorizado. Al obtener el material pétreo de un banco autorizado se garantiza que este se encuentre regulado, y el mismo banco aplique las medidas de control necesarias para restaurar el sitio de extracción.	Mitigación
Suelo	**Impermeabilización de los suelos.**	Aunque parte del trazo ya se encuentra pavimentado por lo que ya se encuentra afectado la capacidad de infiltración de las aguas de lluvia. Se prohíbe el lavado de ollas de concreto o vertido de los residuos en zonas que no cuenten con recubrimiento, así como en el arroyo	Prevención.
Aire	**Emisión de malos olores durante la sustitución de la tubería del colector sanitario**	Con el fin de evitar la presencia de malos olores más del tiempo necesario, se prohíbe dejar abierta la excavación o corriendo las aguas residuales, se deberá asegurar la colocación del tubo, según se vaya rehabilitando el colector.	Mitigación
Agua/hidrología	**Inestabilidad de las laderas del arroyo por**	Marcar las rutas de acceso a la zona de obra y los pasillos para el paso	Mitigación

Medidas aplicables durante la etapa de Construcción			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
	operación de maquinaria cercana	de la maquinaria, delimitando la zona para evitar daños innecesarios. Evitar la inestabilidad de las laderas por sobrecargas en las mismas	
Agua/hidrología	**Arrastre de sedimentos y material a través del cauce del arroyo**	Se prohíbe el almacenamiento de material pétreo o residuos producto de excavación en la cercanía del arroyo. Por lo cual se asignará un espacio para su almacenamiento.	Prevención
Agua/hidrología	**Obstrucción temporal del cauce por ejecución de trabajos.**	Retirar sedimentos, restos de construcción y materiales acumulados en taludes y lecho del arroyo, asegurando tener orden y un almacenamiento adecuado para los materiales que son suministrados.	Prevención
		Una vez finalizada la obra, se retirarán los desvíos, restaurando los escurrimientos naturales y cauce del arroyo.	Prevención
Agua/hidrología	**Erosión del material en taludes por remoción de vegetación**	Implementar sistemas de barreras de control de erosión como geotextiles, mallas, cortinas de sedimentos o cubiertas vegetales temporales en las orillas del arroyo	Mitigación

Tabla 9. MEDIDAS APLICABLES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Medidas aplicables durante la etapa de Operación y Mantenimiento			
Componente ambiental	**Impacto**	**Medida**	**Tipo de medida**
Suelo	**Generación de residuos sólidos urbano y de manejo especial durante las actividades de mantenimiento.**	Se deberá realizar la limpieza y recolección de los residuos generados una vez terminados los trabajos de mantenimiento. Los residuos se dispondrán de acuerdo a sus características.	Prevención.