

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.



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



**PROYECTO EJECUTIVO PARA LA
REHABILITACION DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE (INCLUYE: OBRA DE
CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION,
TANQUE Y RED DE DISTRIBUCION) EN LA
LOCALIDAD DE LLANITOS A EN EL
MUNICIPIO DE ATARJEA, GTO.
MIA MODALIDAD PARTICULAR**

ÍNDICE

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
I.1	Proyecto.....	8
I.2	Promovente.....	12
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	14
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	14
II.1.5	Inversión requerida	45
II.1.6	Dimensiones del proyecto	46
II.1.7	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	54
II.2.2	Preparación del sitio, construcción y operación.....	83
II.2.3	Etapa de construcción.....	85
II.2.4	Descripción de obras y actividades provisionales	89
II.2.5	Etapa de operación y mantenimiento	89
II.2.6	Obras asociadas al proyecto	90
II.2.7	Etapa de abandono	117
II.2.8	Utilización de explosivos	117
II.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	123
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	124
III.1	Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	124
III.1.1	Programa de Ordenamiento General del Territorio	125
III.1.2	Vinculación Jurídica con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	128
III.2	Vinculación Jurídica con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.	132
III.3	Ley de Aguas Nacionales	133

III.4 Vinculación Jurídica con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	136
III.5 Vinculación Jurídica con la Ley General de Asentamientos Humanos.	137
III.6 Vinculación Jurídica con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.....	138
III.7 Vinculación Jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas.....	141
III.8 Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.	147
III.9 Norma técnica ambiental.....	148
III.10 Vinculación Jurídica con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET).	148
III.11 Vinculación Jurídica con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Atarjea.....	154
Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	158
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	160
IV.2.1 Aspectos abióticos	161
Precipitación.....	162
Temperatura	163
Heladas.....	164
Fisiografía.....	167
Sismicidad.....	168
Relieve	168
Hidrología superficial	171
Hidrología subterránea.....	176
IV.2.2 Aspectos bióticos	178
Flora en la zona de proyecto	179
Especies de interés comercial.....	188
Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción.....	188
Fauna en la zona de proyecto.....	188

Estructura de la población.....	194
Educación.....	195
Analfabetismo infantil.....	195
Migración	195
Salud	196
Grupos Étnicos	196
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	200
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	200
V.1.1 Indicadores de impacto.....	200
V.1.2 Lista de indicadores de impacto	200
V.1.3 Criterios y Metodologías de evaluación	211
V.1.3.1 Criterios relevantes integrados	212
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	219

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de la comunidad de Llanitos con respecto a la cabecera municipal y a la comunidad de Aldama (Xoconoxtle).....	10
Ilustración 2. Ubicación de las galerías filtrantes respecto al actual tanque de captación.....	16
Ilustración 3. Se observa la manera de captación de las galerías filtrantes.	17
Ilustración 4. Línea de conducción constituida a base de una válvula de FoFo de 2” de diámetro y la tubería de FoGo de 2” que abastece al tanque superficial perteneciente a la localidad de Llanitos A.	19
Ilustración 5. Se observa el tanque superficial.	19
Ilustración 6. Ubicación del tanque superficial.	20
Ilustración 7. Ubicación de los diferentes cruces sobre los arroyos ubicados dentro de la comunidad de Llanitos A.	28
Ilustración 8. Delimitación de la comunidad de Llanitos A, Atarjea, Gto.	31
Ilustración 9. Ubicación de las galerías filtrantes respecto a la comunidad de Llanito A.	32
Ilustración 10. Ubicación propuesta para obra de captación principal.....	33
Ilustración 11. Trazo del proyecto donde se indica el punto de inicio y punto final de la línea de conducción.....	34
Ilustración 12. Ubicación del cruce 1 sobre Arroyo 1.....	36

Ilustración 13. Ubicación y de limitación de tanque de almacenamiento. Se observa el claro donde no existe desarrollo de vegetación, imagen agosto 2019.	37
Ilustración 14. Ubicación y de limitación de tanque de almacenamiento. Se logra observar el claro del predio debido a la sombra generada por los arboles alrededor, imagen diciembre 2019.	38
Ilustración 15. Brecha comunal cercana a la zona del tanque del proyecto.	39
Ilustración 16. Línea de distribución de agua potable para la zona baja de la comunidad de Llanitos en el municipio de Atarjea, Gto.	41
Ilustración 17. Ubicación de los cruces sobre cuerpos de agua de la línea de distribución de la zona baja.	42
Ilustración 18. Línea de distribución de agua potable para la zona Alta de la comunidad de Llanitos A, indicando su punto de inicio y su punto final.	43
Ilustración 19. Ubicación de los cruces sobre los cuerpos de agua de la línea de distribución de la zona alta.	44
Ilustración 20. Carta de uso de suelo y vegetación del municipio de Atarjea 2014.	55
Ilustración 21. Arroyo principal de la comunidad de Llanitos A.	57
Ilustración 22. Sistema de captación del manantial sobre camino de acotamiento.	58
Ilustración 23. Acercamiento a una de las galerías existentes.	59
Ilustración 24. Arroyos que cruzan la comunidad de Llanitos y bifurcan al norte con el arroyo Chupaderos.	60
Ilustración 25. Dirección del flujo, producto de la topografía.	60
Ilustración 26. Arroyos en la comunidad de Llanitos A y bifurcaciones aguas abajo.	61
Ilustración 27. Ubicación de arroyos dentro de la comunidad de Llanitos A.	62
Ilustración 28. Se aprecian las galerías existentes desde 1985, que hasta el día de hoy captan el agua producto de la infiltración ubicadas al pie del talud de la ladera del cerro, que se encuentran construidas de manera rustica.	64
Ilustración 29. Ubicación de las cuatro series de galerías filtrantes existentes y mismos sitios puntuales donde se rehabilitarán sus registros de concreto armado correspondientes, se observa que se encuentran sobre el camino de acceso a la comunidad.	64
Ilustración 30. Detalle de registros de concreto armado para galerías filtrantes.	66
Ilustración 31. Detalle de colocación de drenes en muro vertical de registro.	67
Ilustración 32. Detalle de interconexión entre los registros de las galerías de las obras de captación.	67
Ilustración 33. Detalle de encofrado para tubería de PVC.	68
Ilustración 34. Detalle planta de tapa de registro para seria de galerías.	69
Ilustración 35. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 1 sobre Arroyo 1.	70
Ilustración 36. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 2 sobre Arroyo 1.	71
Ilustración 37. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 3 sobre Arroyo 2.	72
Ilustración 38. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 4 sobre Arroyo 3.	73
Ilustración 39. Enfocado de tubería de concreto.	74
Ilustración 40. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 5 sobre Arroyo 4.	75
Ilustración 41. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 6 sobre Arroyo 2.	76

Ilustración 42. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 7 sobre Arroyo 3.	77
Ilustración 43. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 8 sobre Arroyo 3.	78
Ilustración 44. Ubicación de cruce de arroyo 9.	79
Ilustración 45. Encofrado de tubería concreto ciclopeo.	80
Ilustración 46. Condiciones actuales de la obra de captación existente desde 1985.	90
Ilustración 47. En amarillo la zona donde se propone la construcción de la nueva obra principal de captación, al fondo la obra de derivación.	91
Ilustración 48. Corte B-B sugerido para desplante de estructura principal de captación.	92
Ilustración 49. Colocación de tubería de alimentación.	93
Ilustración 50. Detalle de colocación de tubería paralela a la existente para evitar daños innecesarios.	95
Ilustración 51. Trazo de la línea amarilla de la conducción sobre la vereda izquierda del camino principal.	96
Ilustración 52. Línea de conducción sobre el margen izquierdo del camino principal, en amarillo se observa el deterioro de la tubería superficial instalada hace 35 años.	97
Ilustración 53. Detalle de silletas de concreto utilizadas para tubería superficial.	98
Ilustración 54. Ubicación de los nodos 24 y 24 en el trazo de la línea de conducción sobre el camino principal.	99
Ilustración 55. Detalle de encofrado de tubería. Recubrimiento AP-AC-AP.	99
Ilustración 56. Tren de válvulas en crucero 38, en llegada a tanque de almacenamiento.	100
Ilustración 57. Planta piso tanque superficial.	101
Ilustración 58. Plataforma sugerida para contrarrestar el desnivel de terreno.	102
Ilustración 59. Detalle estructural del tanque superficial de mampostería.	103
Ilustración 60. Trazo de línea de distribución zona alta de la comunidad de Llanitos A.	105
Ilustración 61. Puntos de consideración dentro del trazo de la línea de distribución de la zona Alta.	106
Ilustración 62. Trazo de la línea de distribución zona baja, con sus respectivos cruces de caminos y arroyos.	111
Ilustración 63. Ubicación de la comunidad de Llanitos A dentro de la UGAT 161, Política Ambiental: protección.	151
Ilustración 64. Ubicación de la comunidad de Llanitos A dentro de la UGAT 161, Política Ambiental: protección.	159
Ilustración 65. Delimitación de la comunidad de Llanitos y área de influencia del proyecto.	161
Ilustración 66. Clima dominante en la comunidad de Llanitos A, donde se desarrollará el proyecto.	162
Ilustración 67. Precipitación media anual en la comunidad de Llanitos A.	163
Ilustración 68. Temperatura media anual en la comunidad de Llanitos A.	164
Ilustración 69. Distribución geológica en el municipio de Atarjeja, Gto.	166
Ilustración 70. La comunidad de Llanitos A sobre rocas ígneas, Andesita.	166
Ilustración 71. Sistema terrestre al que pertenece la comunidad de Llanitos A, Sierra Gorda.	167

Ilustración 72. La comunidad de Llanitos A pertenece al paisaje geomorfológico de Cerro Grande de Calizas. 169

Ilustración 73. Edafología de la comunidad de Llanitos A, Luvisol crómico..... 171

Ilustración 74. Cuenca Río Tamuín a la que pertenece el municipio de Atarjea y por tanto la comunidad de Llanitos A. 172

Ilustración 75. Subcuenca Río Santa María Bajo. 173

Ilustración 76. Ubicación de arroyo Charcas con respecto a la comunidad de Llanitos A. 174

Ilustración 77. Arroyos en la comunidad de Llanitos A y bifurcaciones aguas abajo..... 175

Ilustración 78. Ubicación de arroyos dentro de la comunidad de Llanitos A. 176

Ilustración 79. Ubicación de la comunidad de Llanitos dentro del acuífero denominado Xichú-Atarjea..... 177

Ilustración 80. Carta de uso de suelo y vegetación 2018 en la comunidad de Llanitos A y sus colindancias..... 178

Ilustración 81. Cruces de arroyo donde se realizaron las visitas. 182

Ilustración 82. Pino piñonero ubicado cerca del trazo del proyecto y afectado por procesos erosivos..... 183

Ilustración 83. Magueyes, nopaleras y pinos en la zona de estudio..... 183

Ilustración 84. Bosque de encino y nopaleras como vegetación endémica de la zona del proyecto. 183

Ilustración 85. Al fondo se observan ejemplares de huizache. 184

Ilustración 86. Camino de terracería después de la calle principal (pavimentada) sobre la que pasara la tubería de la línea de conducción superficial de agua potable. 185

Ilustración 87. Jara amarilla sobre cerro..... 186

Ilustración 88. Calle principal sin presencia de vegetación..... 187

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de localización de la comunidad de Llanitos A. 8

Tabla 2. Vida útil de elementos de un sistema de agua potable y alcantarillado. 12

Tabla 3. Coordenadas de localización de la comunidad de Llanitos A. 31

Tabla 4. Programa general de trabajo..... 81

Tabla 5. Recursos naturales usados durante el proyecto. 86

Tabla 6. Materiales usados durante el proyecto. 87

Tabla 7. Agua usada durante el proyecto. 87

Tabla 8. Sustancias peligrosas usadas durante el proyecto. 88

Tabla 9. Combustibles a utilizar durante el desarrollo del proyecto..... 118

Tabla 10. Maquinaria y equipo a utilizar durante la obra. 118

Tabla 11. Emisiones a la atmosfera en las diferentes etapas del proyecto 119

Tabla 12. Residuos generados durante las diferentes etapas. 121

Tabla 1. Clasificación de los suelos primarios dentro del municipio de Atarjea. 169

Tabla 2. Especies de reptiles y serpientes que logran tener avistamientos en la zona del proyecto..... 189

Tabla 3. Mamíferos que han logrado tener avistamientos en las cercanías de la comunidad de Llanitos A.	189
Tabla 4. Aves que rondan cerca de la zona del proyecto.	190
Tabla 5. Población 1990-2015.	193
Tabla 6. Indicadores de población 1990-2015.	194
Tabla 7. Indicadores de rezago social para la comunidad de Llanitos en el municipio de Atarjea, Gto.	194
Tabla 8. Población total del municipio por lugar de nacimiento por sexo, 2010.	195
Tabla 9. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.	197
Tabla 10. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010.	197
Tabla 1. Actividades susceptibles a causar impacto en cada etapa del proyecto.	207

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 para la rehabilitación del sistema de agua potable (incluye: obra de captación, línea de conducción, tanque y red de distribución), en la localidad de Llanitos A en el municipio de Atarjea, Gto.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Atarjea a es uno de los 46 municipio que conforman el estado de Guanajuato, se localiza al nororiente y 162 Km en línea recta de la ciudad capital del Estado de Guanajuato, al Norte, con el estado de San Luis Potosí, al Este y Sur, el estado de Querétaro, al Oeste con el municipio de Xichú.

El municipio de Atarjea tiene una extensión de 392.846 km², equivalente al 1.29% de la superficie del estado. Posición geográfica. La ciudad de Atarjea, cabecera municipal, está situada a los 99° 43' 11" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a los 21° 15' 58" de latitud norte, tomando como base la presidencia municipal. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,354 m.

La comunidad de Llanitos A se localiza en la zona suroeste con respecto a la cabecera municipal del municipio de Atarjea. Limita al sureste con la localidad de Aldama (Xoconoxtle).

Tabla 1. Coordenadas de localización de la comunidad de Llanitos A.

Localidad	Coordenadas geográficas		Elevación sobre el nivel medio del mar
	Latitud norte	Longitud oeste	
Llanitos A	21° 11' 27"	99° 48' 22"	2,020 m

Para acceder a la comunidad del proyecto se recorren desde la cabecera municipal de Santa Catarina las siguientes distancias.

- 45 kilómetros sobre la carretera estatal asfaltada Santa Catarina - Atarjea hasta la altura del entronque con el camino asfaltado a Aldama (Xoconoxtle) - Chilarito.
- Desde dicho entronque se recorren 15 km hasta llegar a la Localidad de Aldama (Xoconoxtle).
- Desde la localidad de Aldama (Xoconoxtle) se recorren 10 km de terracería hasta llegar a la localidad de Llanitos A zona del presente estudio.
- En total se recorren 70 km hasta la localidad de Llanitos A.

Respecto a su ubicación con la cabecera municipal la comunidad del proyecto se recorren las siguientes distancias.

Desde la cabecera municipal de Atarjea se recorren 35 km en total sobre camino de terracerías hasta llegar a la Localidad de Llanitos A zona del presente estudio.

Ilustración 1. Ubicación de la comunidad de Llanitos con respecto a la cabecera municipal y a la comunidad de Aldama (Xoconoxtle).



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Es el tiempo que se espera que la obra sirva a los propósitos de diseño, sin tener gastos de operación y mantenimiento elevados, que hagan antieconómico su uso o que requiera ser eliminada por insuficiente.¹

Este periodo está determinado por la duración misma de los materiales de los que estén hechos los componentes, por lo que es de esperar que este lapso sea mayor que el periodo de diseño. Otros factores que determinan la vida útil de las obras de agua potable y alcantarillado son la calidad del agua a manejar y la operación y mantenimiento del sistema.

La vida útil de las obras depende de los siguientes factores:

- * Calidad de la construcción y de los materiales utilizados.
- * Calidad de los equipos.
- * Diseño del sistema.
- * Calidad del agua.
- * Operación y mantenimiento.

En la selección de la vida útil, es conveniente considerar que generalmente la obra civil tiene una duración superior a la obra electromecánica y de control. Asimismo, las tuberías tienen una vida útil mayor que los equipos, pero no tienen la flexibilidad de éstos, puesto que se encuentran enterradas. Tampoco hay que olvidar que la operación y mantenimiento son preponderantes en la duración de los elementos, por lo que la vida útil dependerá de la adecuada aplicación de los programas preventivos correspondientes.

¹ Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/05DatosBasicos.pdf>

Tabla 2. Vida útil de elementos de un sistema de agua potable y alcantarillado.

Elemento	Vida útil (años)
Fuente: Pozo Embalse (presa)	De 5 hasta 50
Línea de conducción	De 5 a 20
Planta potabilizadora	De 5 a 10
Estación de bombeo	De 5 a 10
Tanque	De 5 a 20
Distribución primaria	De 5 a 20
Distribución secundaria	A saturación (*)
Red de atarjeas	A saturación (*)
Colector y emisor	De 5 a 20
Planta de tratamiento:	De 5 a 10

(*) En el caso de distribución secundaria y red de atarjeas, por condiciones de construcción difícilmente se podrá diferir la inversión.

Lo anterior basado en las especificaciones del manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua. En promedio se estima una vida útil de todo el sistema de agua potable de **25 años**, considerando el tiempo de utilidad del actual sistema de abastecimiento en la comunidad.

1.1.4 Presentación de la documentación legal²

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Municipio de Atarjea, Gto.

1.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

² Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/05DatosBasicos.pdf>

MAG 850101 MW7

I.2.2 Nombre del representante legal

[Redacted]

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal.

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental:

I.3.1 Nombre o razón social

[Redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[Redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Antecedentes del proyecto

Dentro de la comunidad de Llanitos A, Municipio de Atarjea existen varios manantiales formados por escurrimientos naturales; los cuales son aprovechados para suministrarse de agua de manera general por toda la localidad de la zona de estudio y algunas localidades circunvecinas, formando pequeñas galerías adaptadas a base de pequeñas represas de diferentes materiales como mampostería de piedra y concreto; todas estas ubicadas en la zona

más alta de la localidad sobre los arroyos o mismos escurrimientos para de esta manera captar y almacenar el agua en las mismas y abastecer por gravedad a los habitantes.

En la actualidad la localidad de **Llanitos A** cuentan con un sistema de agua potable construido hace 35 años (1985), por lo que en su momento no se requería de autorizaciones por parte de las autoridades ambientales, además de que estas instituciones y leyes en este caso la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente entro en vigor el 28 de enero de 1988, tres años después de haber implementado el sistema de agua potable de esta comunidad.

A continuación, se describen los elementos u obras que integran el actual sistema y las condiciones en las que se encuentran estas instalaciones hidráulicas:

- **Series de 4 galerías filtrantes**

Ubicadas en una de las zonas más altas de la sierra, sobre el acotamiento del camino de terracerías que comunica a la zona de estudio. Dicho sistema integrado por estas 4 galerías está constituido por pequeños registros de captación de agua formados con el mismo material del talud del cerro y recubiertos o protegidos con mampostería juntada con mortero y una tapa de piedra de la propia zona para evitar que se acumulen hierbas o tierra que obstruya el flujo del agua natural producto de la infiltración de la roca que constituye el cerro de la sierra.

Ilustración 2. Ubicación de las galerías filtrantes respecto al actual tanque de captación.



Ilustración 3. Se observa la manera de captación de las galerías filtrantes.



Dichas galerías están conectadas unas a otras en serie; de las cuales en una de ellas se capta toda el agua de las mismas y de esta se conecta un tubo de F.G. de 2" de diámetro que cruza el camino de terracerías para así también conectarse a un registro o galería principal de concreto reforzado tal y como se aprecia en las fotografías siguientes:





De la galería principal ambas salidas con tubería de F.G. de 2" de diámetro se conectan a un deposito

- **Depósito con una capacidad de 7.5 m³**

El deposito construido de concreto y mampostería en dos módulos cada uno con capacidad de 7.5 m³; como se aprecia en las fotografías siguientes:



De dicho depósito en cada módulo se conectan las líneas de conducción individuales a base de tubería de F.G. de 2" de diámetro que alimentan a los tanques superficiales ubicados en las zonas de las localidades de Llanitos A y Llanitos B.

Ilustración 4. Línea de conducción constituida a base de una válvula de FoFo de 2" de diámetro y la tubería de FoGo de 2" que abastece al tanque superficial perteneciente a la localidad de Llanitos A.



- **Tanque superficial de 20 m³**

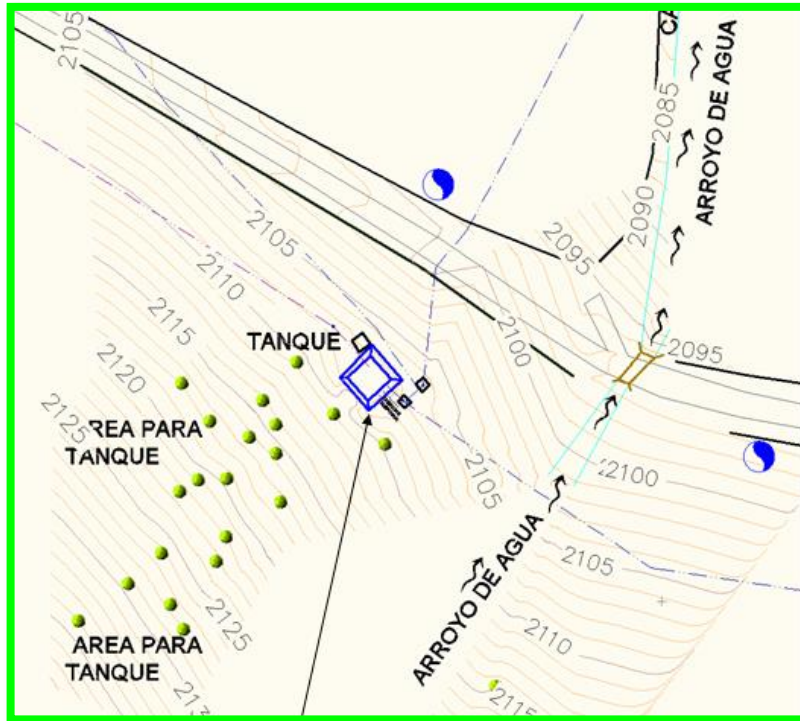
Para la zona de estudio de la localidad de Llanitos A se tiene un tanque superficial de mampostería y concreto reforzado con capacidad de 20 m³ construido hace 30 años ubicado en una zona más baja con respecto a la galería principal de tal manera de conducir el agua por gravedad para llenar dicho tanque superficial.

Ilustración 5. Se observa el tanque superficial.



Dicho tanque se encuentra en regulares condiciones presentando infiltraciones del agua almacenada en ciertas zonas de su propia estructura, debido a que ya cumplió su periodo de vida.

Ilustración 6. Ubicacion del tanque superficial.



Tanque superficial de mampostería existente de 20 m³ de capacidad ubicado en un terreno particular sobre el camino de terrecerías de acceso a la localidad.

- **Línea de conducción a base de tubería de F.G. de 2" de diámetro (superficial).**

La línea de conducción del depósito de mampostería al tanque superficial de mampostería está formada por tubería de FoGo de 2" de diámetro ced. 40 la cual cuenta con una válvula de FoFo de 2" a unos metros antes de conectarse al tanque superficial como se muestra en la fotografía siguiente:



Se aprecia el mal estado tanto de la tubería como de la válvula de compuerta con un grado de oxidación muy alto debido al periodo de vida ya cumplido. En el mismo terreno y a un costado del tanque superficial se cuenta con una caseta de operación para el hipoclorito, la cual se encuentra en malas condiciones sin equipamiento para el hipoclorito; ya que nunca se utilizó para dicho fin por falta de suministro del equipamiento.



Al pie del tanque superficial (dentro del mismo terreno), se cuenta con las cajas de operación de válvulas dentro de las cuales están las válvulas de compuerta de FoFo de 2" de diámetro, las cuales se encuentran en malas condiciones debido a que presentan corrosión y un grado de oxidación muy alto por falta de mantenimiento.



Dichas cajas de operación de válvulas se operan de tal manera de realizar el suministro de agua por tandeos y sectorización de la población de la zona de estudio. La rehabilitación del sistema pretende evitar esta práctica de distribución.

La línea de conducción del tanque superficial de mampostería a la red de distribución es a base de tubería de FoGo de 2" de diámetro. Dicha tubería ya cumplió su periodo de vida útil.



- **Red de distribución con tubería de F.G. de 2" de diámetro.**

En cuanto a la red de distribución existente esta se encuentra formada por tubería de FoGo de 2" de diámetro; la cual tiene una vida de 35 años y se encuentra en mal estado debido a su periodo de vida que tiene y a las reparaciones continuas que se le han realizado.



Se cuenta con varias cajas de operación de válvulas ubicadas en diferentes puntos de las calles de la localidad; las cuales se utilizan para alimentar la red de distribución y sectorizar el suministro de agua en la localidad. Dichas válvulas son de compuerta de FoFo de 2" de diámetro presentando mal estado por oxidación y corrosión debido a la falta de mantenimiento.

El periodo de operación del tanque superficial de mampostería se lleva a cabo cada día continuo de tal manera que el suministro de agua para los habitantes de la localidad se lleva a cabo por tandeos y sectorización.

Problemática

La tubería de 2" de FoGo de diámetro de la red de distribución existente para la localidad de Llanitos A se encuentra ubicada oculta en las zonas pavimentadas de banquetas y arroyo de la calle principal; además de manera superficial visible en las calles, callejones, caminos a nivel de terracería, la cual debido a las reparaciones que se les han realizado y al periodo de vida que tienen ya cumplieron con su vida útil.

Además, debido al incremento de población y extensión de la mancha urbana de la localidad el número de tomas domiciliarias ha aumentado, por lo que un porcentaje de usuarios tienen que conectarse a la red existente más cercana a sus viviendas; cruzando terrenos particulares con permiso de los propietarios y utilizando longitudes extensas de manguera negra para llegar a dichos puntos de conexión. Situación que origina que el agua no les llegue de manera adecuada por las malas instalaciones hidráulicas con que cuentan.

Por otra parte debido a las malas condiciones en que se encuentra la tubería de la red de distribución, las cajas de operación de válvulas, a las fugas que se tienen en la tubería por el periodo de vida que tienen y a que varios usuarios almacenan el agua de manera irracional en depósitos y cisternas de hasta 5000m lts de capacidad de diferentes materiales principalmente en las partes más bajas del primer sector de la población (zona baja) originando de esta manera que el agua se quede en mayor tiempo en dicho sector hasta que sus depósitos de almacenamientos se llenen por competo originando así que el agua les empiece a llegar muy tarde en tiempo a las viviendas ubicadas con una elevación más alta de dicha zona baja de la población, además debido a las malas condiciones en que se encuentra la infraestructura hidráulica existente por el alto grado de oxidación interior de la tubería, el periodo de vida útil que ya se cumplió y las fugas que se tienen en la misma origina que el agua no llegue a las casas con suficiente presión por lo que difícilmente se alcanzan a llenar los tinacos de las viviendas, por tal situación algunos habitantes tienen que almacenar agua en tambos y depósitos de plástico para su uso diario.



En las fotografías se aprecian las condiciones actuales en las que se almacena el agua en las viviendas.

Solución propuesta

De acuerdo a lo anteriormente expuesto referente a las malas condiciones en que se encuentran las instalaciones de la infraestructura hidráulica existente en general; será necesario reemplazar el sistema de agua existente por un nuevo sistema de agua potable, de tal manera de dar solución a los problemas ya mencionados y así suministrar el agua de manera óptima y adecuada a todos los habitantes de la localidad de Llanitos A perteneciente al Municipio de Atarjea, Gto.

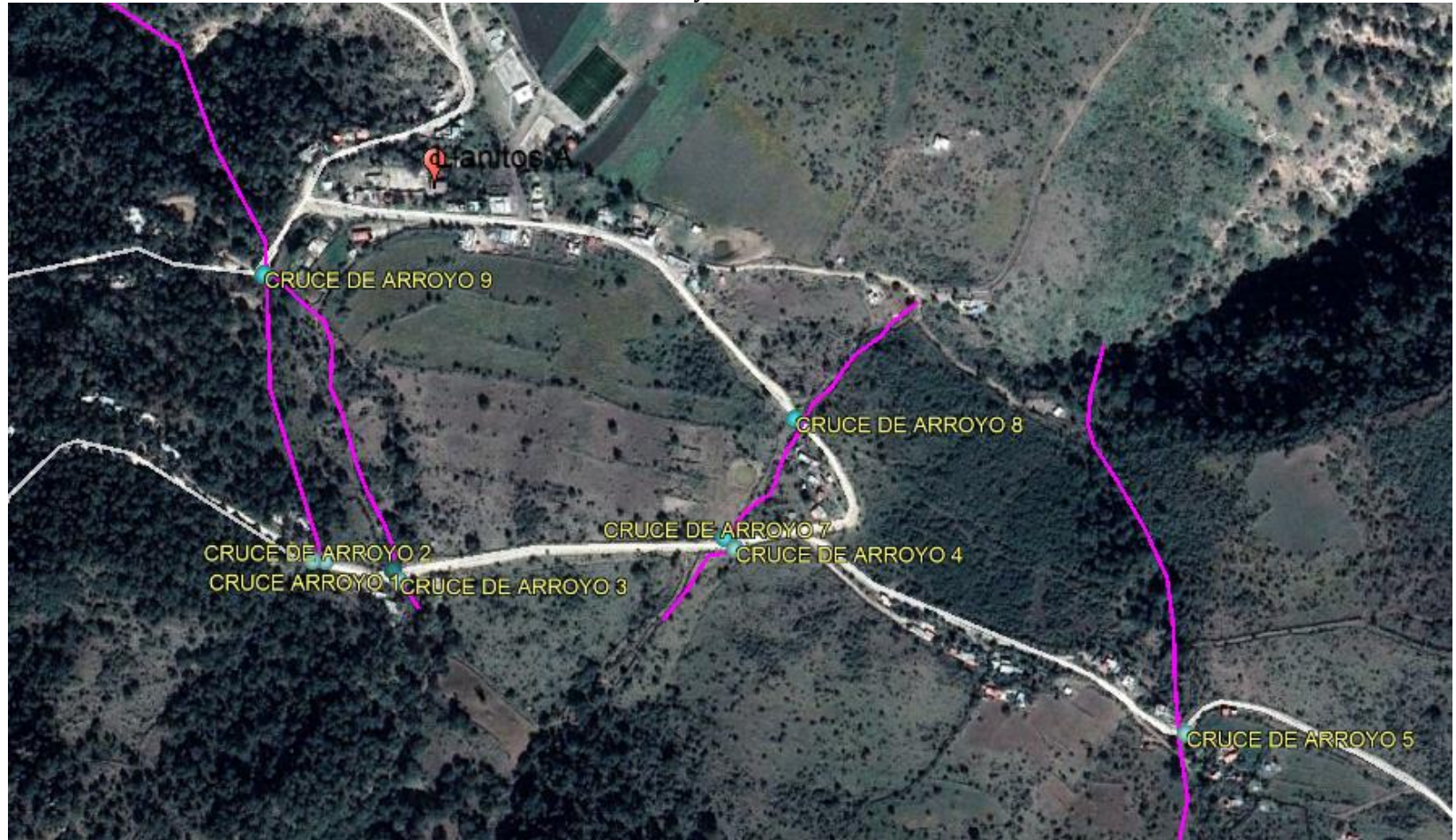
Actualmente el Gobierno del Estado de Guanajuato, a través de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) lleva a cabo El proyecto ejecutivo para la rehabilitación del sistema de agua potable en dicha zona en estudio.

Tomando como base lo comentado en el apartado anterior, los alcances del proyecto son:

- **Serie de 4 galerías filtrantes:** Rehabilitación de la estructura de la obra de captación de las aguas de lluvia producto de las infiltraciones en las laderas del cerro al pie de la loma del mismo; cada una de estas galerías ocupara una superficie de 0.81 m². Esta obra se considerará como de competencia federal al tratarse de una obra de captación para aprovechamiento de agua potable.
- **línea de conducción por gravedad obra de captación (manantiales) a depósito de derivación:** Para la interconexión entre las cuatro series de galerías filtrantes y la obra de captación principal (ubicada antes de la obra de derivación), el trazo de la línea de conducción se realizara adyacente o paralelo a la línea de conducción existente con la finalidad de respetar los niveles a los cuales se instaló la tubería existente y así garantizar el adecuado flujo por gravedad hacia dicha obra de captación principal.
- **Línea de conducción por gravedad del depósito de derivación hacia el tanque superficial proyecto:** esta línea de conducción tendrá una longitud total de 994.43 ml de tubería FoGo de 2 pulgadas de diámetros y tiene contemplado el cruce 1 sobre el Arroyo 1 entre los nodos 33-34.
- **Tanque de regularización (tanque superficial de mampostería de 30.00 m³ de capacidad):** se realizará la construcción de un tanque superficial de mampostería tipo CEAG de 30.00 m³ de capacidad.
- **Red de distribución zona alta:** estará constituida de 143.77 ml de tubería de PVC RD-26 de 2 plg de diámetro. Es importante señalar que se plantea la colocación de líneas por ambas aceras de las calles con objeto de que las tomas domiciliarias proyecto sean cortas y así evitar en la medida de lo posible las fugas y el cortar el pavimento de concreto. Y 2,382.55 ml de tubería de FoGo Cedula 40 de 2 plg de diámetro. Esta línea de conducción tiene contemplado cruce 2 sobre arroyo uno entre los nodos 43-45, cruce 3 sobre el Arroyo 2 entre los nodos 61-63 y el cruce 5 sobre el arroyo 4 entre los nodos 91-94, cabe mencionar que este último requerirá la colocación de estructura especial para su protección pues se colocará sobre un vado de mampostería.
- **Red de distribución zona baja:** estará constituida por 531.38 ml de tubería de PVC RD-26 de 2 plg de diámetro. Es importante señalar que se plantea la colocación de líneas por ambas aceras de las calles con objeto de que las tomas domiciliarias proyecto sean cortas y así evitar en la medida de lo posible las fugas y el cortar el pavimento de concreto. Y. 1,981.27 ml de tubería de FoGo Cedula 40 de 2 plg de diámetro. Para esta línea se contemplan 4 cruces sobre los diferentes arroyos de la comunidad, cruce 9 sobre el Arroyo 1 ubicado entre los nodos 141-145, este cruce contentará con una estructura especial ya

que será necesaria su protección pues se colocará sobre un vado. El cruce 6 pasara sobre el Arroyo 2 a la altura de los nodos 107-109, sobre el Arroyo 3 pasaran el cruce 7 que se ubica entre los nodos 113-115 y cruce 8 ubicado entre los nodos 120-122.

Ilustración 7. Ubicación de los diferentes cruces sobre los arroyos ubicados dentro de la comunidad de Llanitos A.



La situación de mejora de la salud no solo se limita a las enfermedades que se transmiten a través del agua, sino que también al existir agua para atender las necesidades básicas en el hogar, las enfermedades transmitidas por contacto logran disminuir.

La ejecución de esta obra incluye el desmantelamiento de las actuales instalaciones de la línea de conducción y distribución superficial, este se realizará al finalizar las obras pues no se desea interrumpir el servicio para los habitantes de la comunidad.

Objetivos del proyecto:

Objetivo general

El principal objetivo es la construcción de una red de distribución de agua potable que permitir que el agua llegue desde su punto de captación hasta el punto de consumo con condiciones adecuadas tanto en calidad como en cantidad.

Se debe tener en cuenta que el agua antes de ser consumida y transportada por la red de distribución deberá pasar por un proceso de potabilización.

Objetivos específicos

- Rehabilitación y/o construcción de la serie de 4 galerías filtrantes,
- Construcción de obra de captación,
- Construcción de tanque de almacenamiento de 30 m³,
- Línea de conducción y sistema de distribución de la zona alta y zona baja de la comunidad,
- Mejorar la calidad del agua para consumo directo de la población de la comunidad de Llanitos A.
- Suministro de manera óptima y adecuada tanto a la zona Alta y Baja de la comunidad de manera que todos los habitantes de la comunidad gocen de los mismos beneficios y servicios básicos.
- Eliminar los trazos actuales dentro de terrenos particulares con objeto de evitar la problemática actual de que los propietarios de los predios por los que pasa la tubería manejan a su albedrío los permisos para la conexión de tomas.
- Alargar y mejorar la calidad de vida de la población con el aumento de la infraestructura que preste servicios de primera necesidad, ya que serán la base para una vida digna y un bienestar conforme a los planes de desarrollo tanto estatales como municipales.
- Disminuir la incidencia de enfermedades gastrointestinales indirectamente con el mejoramiento de la calidad del agua.

- Dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de impacto ambiental.

II.1.3 Selección del sitio:

Para el trazo del proyecto se realizó una visita previa y sus respectivos estudios (levantamiento topográfico y aforo de manantiales) para identificar la zona más viable para colocar la nueva infraestructura, así como empatar el proyecto con la infraestructura actual y de ser posible aprovechar el trazo de este, con el fin de evitar afectaciones innecesarias, especialmente las zonas donde cruzara la tubería sobre los cuerpos de agua, donde no se considera ocupación de zona federal para colocación de silletas o atraques.

También se consideró el nuevo trazo como se mencionó en los objetivos específicos la eliminación de los trazos actuales dentro de terrenos particulares con objeto de evitar la problemática actual de que los propietarios de los predios por los que pasa la tubería manejan a su albedrío los permisos para la conexión de tomas, así como las afectaciones en nuevas propiedades privadas para la colocación de nueva estructura, contando con la autorización pertinente de los propietarios.

La ubicación del tanque se seleccionó básicamente con el propósito de aprovechar la topografía de la zona que ayude al abastecimiento óptimo de la zona Baja y Alta de comunidad por gravedad.

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La comunidad de Llanitos A se localiza en la zona suroeste con respecto a la cabecera municipal del municipio de Atarjea. Limita al sureste con la localidad de Aldama (Xoconoxtle). Se ubica dentro de la UGAT 161 identificada con Política ambiental de Protección y Política Territorial de Mejoramiento.

Tabla 3. Coordenadas de localización de la comunidad de Llanitos A.

Localidad	Coordenadas geográficas		Elevación sobre el nivel medio del mar
	Latitud norte	Longitud oeste	
Llanitos A	21° 11' 27"	99° 48' 22"	2,020 m

Para este proyecto se considera un área de influencia directa de 276, 000 m².

Ilustración 8. Delimitación de la comunidad de Llanitos A, Atarjea, Gto.



UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM DE LAS OBRAS QUE ABARCA EL PROYECTO:

- SERIE DE 4 GALERIAS FILTRANTES

Galería	Coordenadas	
	X	Y
1	415142.7225	2343087.8185
2	415145.6002	2343090.1812
3	415146.3997	2343094.0990
4	415146.6140	2343096.1430

Ilustración 9. Ubicación de las galerías filtrantes respecto a la comunidad de Llanito A.

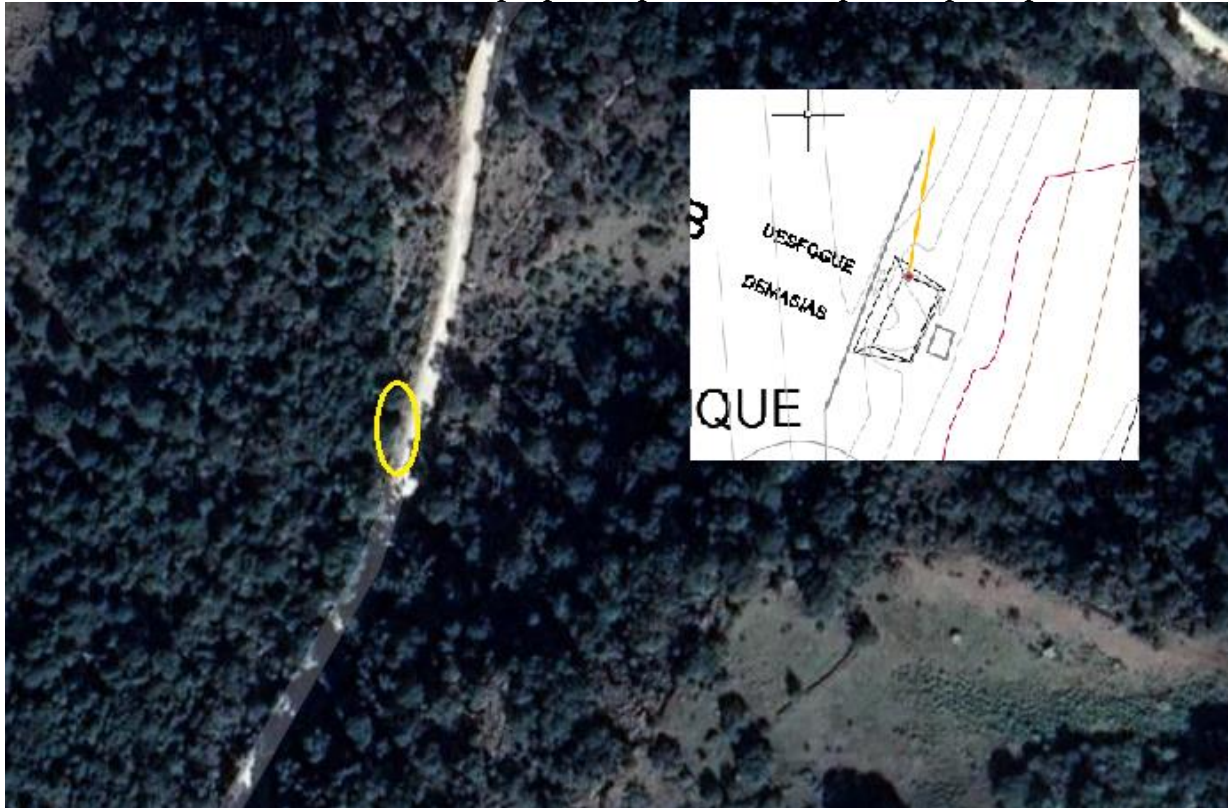


Esta obra se someterá a evaluación ante la SEMARNAT por tratarse de una obra de captación de fuentes de abastecimiento. Por lo que se incluirá en las obras a evaluarse dentro de la zona federal.

- OBRA DE CAPATACIÓN PRINCIPAL

Obra	Coordenadas	
	X	Y
Obra de derivación	415143.58	2343131.54

Ilustración 10. Ubicación propuesta para obra de captación principal.



- LINEA DE CONDUCCIÓN

	Crucero	X	Y
Punto de inicio	1	415143.59	2343131.07
Punto final	38	415761.09	2343249.54

Dentro de la línea de conducción se someterá a evaluación

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
(INCLUYE: OBRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION, TANQUE Y RED DE
DISTRIBUCION) EN LA LOCALIDAD DE LLANITOS A EN EL MUNICIPIO DE ATARJE, GTO



Ilustración 11. Trazo del proyecto donde se indica el punto de inicio y punto final de la línea de conducción.



JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166



PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE (INCLUYE: OBRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION, TANQUE Y RED DE DISTRIBUCION) EN LA LOCALIDAD DE LLANITOS A EN EL MUNICIPIO DE ATARJEJA, GTO



JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

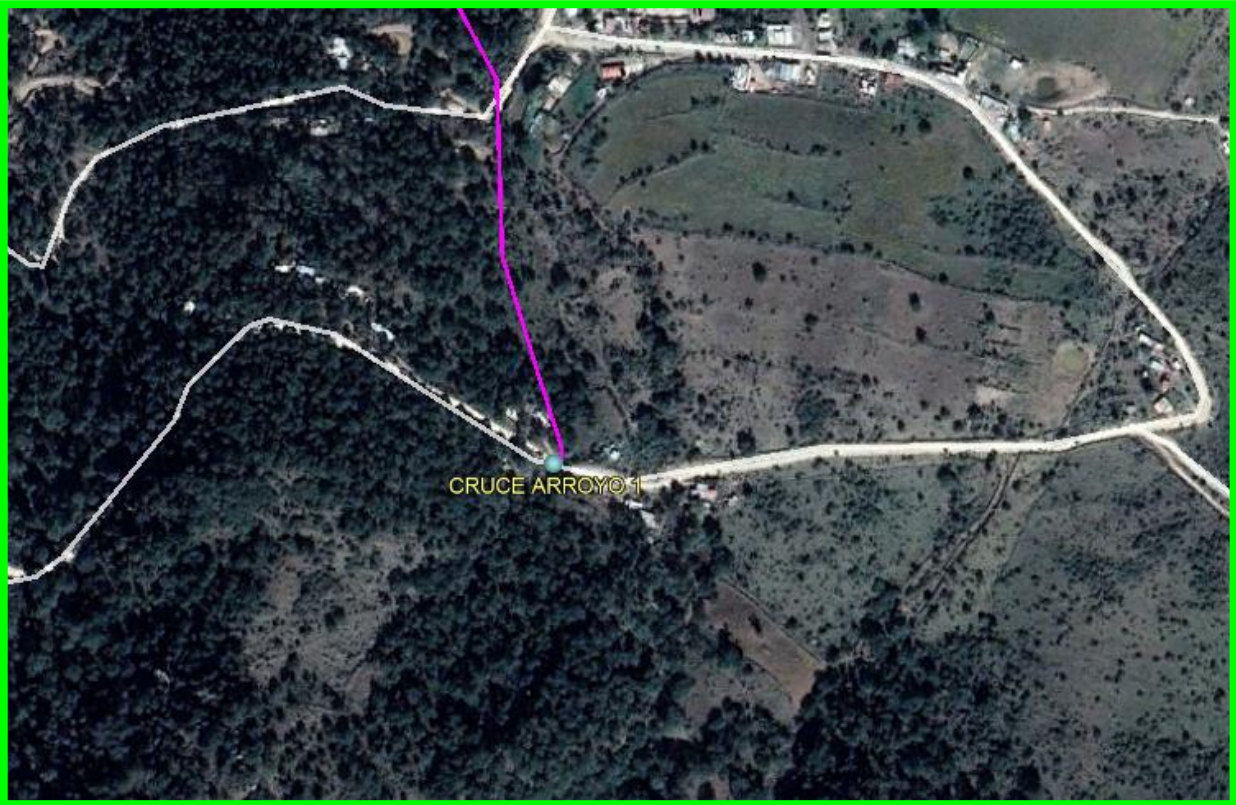
CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166



La línea de conducción requerirá ser sometida a evaluación ante la SEMARNAT de la tubería que conforma el Cruce 1 entre los nodos 33-34 sobre el Arroyo 1.

Ilustración 12. Ubicación del cruce 1 sobre Arroyo 1.



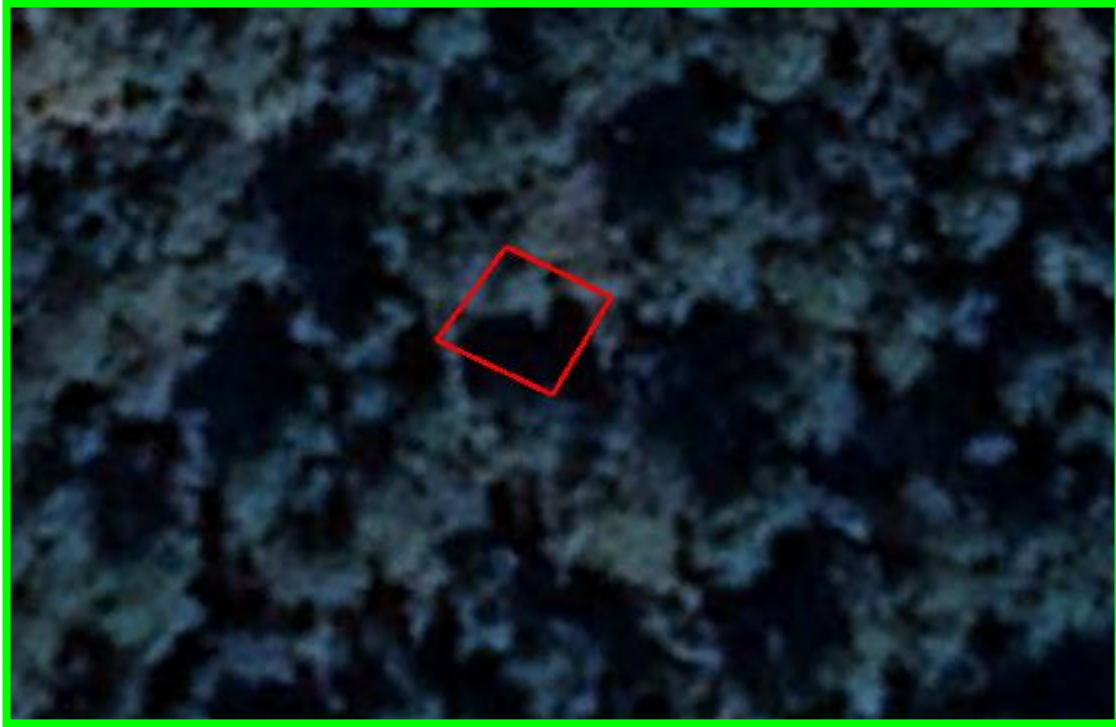
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Taque superficial	Coordenadas	
	X	Y
A	415762.3670	2343241.8290
B	415767.3130	2343250.0950
C	415758.5550	2343254.6950
D	415753.9610	2343246.9130

Ilustración 13. Ubicación y de limitación de tanque de almacenamiento. Se observa el claro donde no existe desarrollo de vegetación, imagen agosto 2019.



Ilustración 14. Ubicación y de limitación de tanque de almacenamiento. Se logra observar el claro del predio debido a la sombra generada por los arboles alrededor, imagen diciembre 2019.



Al tratarse de un proyecto nuevo se requerirá la limpieza de una superficie de 100 m² para poder ejecutar los trabajos de construcción. No será requerida la remoción de vegetación forestal, de acuerdo a lo indicado en el Artículo 3°, Fracción I Ter. **Cambio de uso de suelo:** *Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

En la siguiente fotografía se delimita la zona donde se proyecta la construcción del nuevo tanque de almacenamiento con una superficie construida de 48m², donde en tal superficie no se observa vegetación forestal susceptible a removerse por el desarrollo de las actividades. Además, que el acarreo de material se dará por una brecha comunal por acarreo en mula.



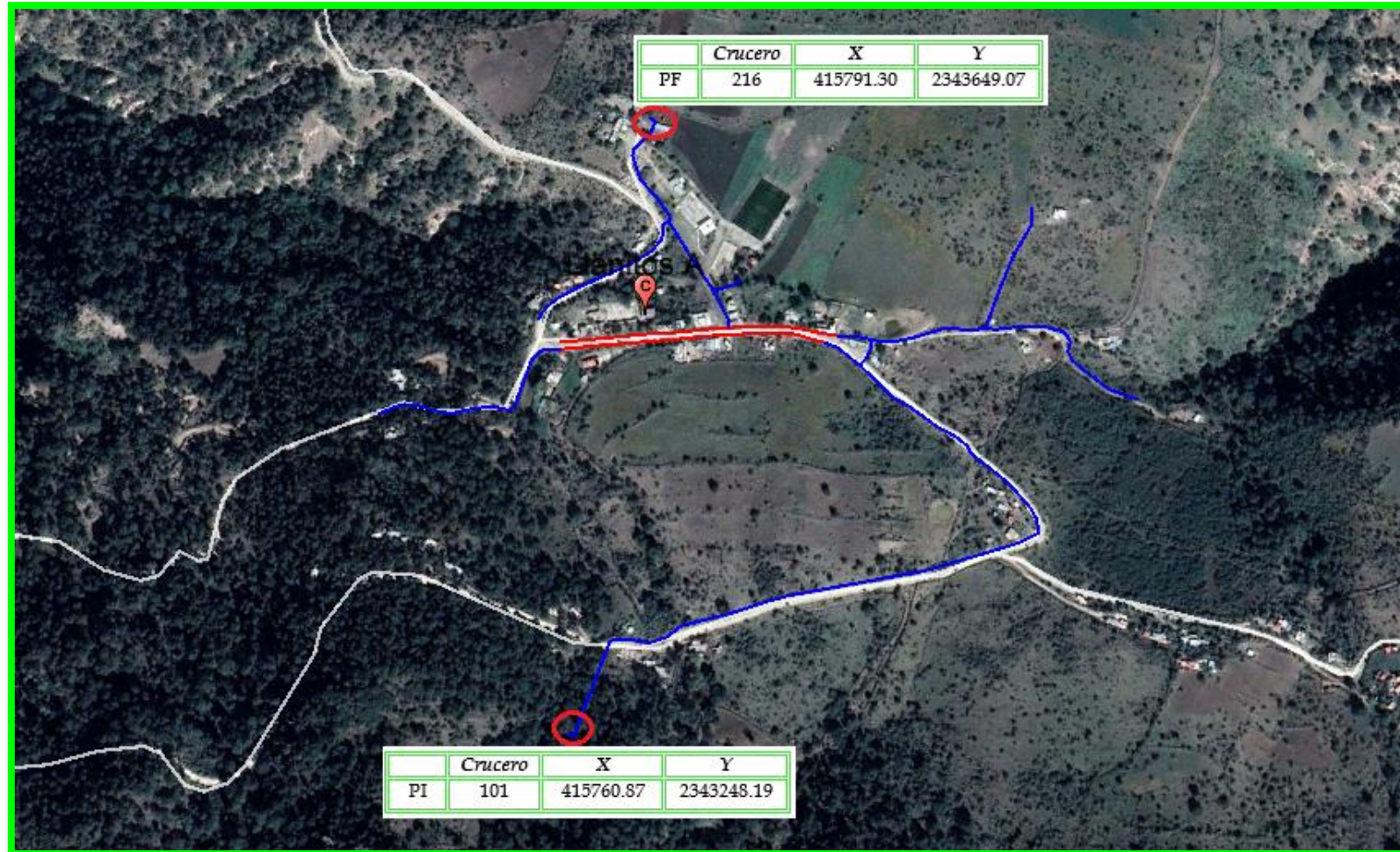
Ilustración 15. Brecha comunal cercana a la zona del tanque del proyecto.



- RED DE DISTRIBUCIÓN ZONA BAJA

	<i>Crucero</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
Punto de inicio	101	415760.87	2343248.19
Punto final	216	415791.30	2343649.07

Ilustración 16. Línea de distribución de agua potable para la zona baja de la comunidad de Llanitos en el municipio de Atarjea, Gto.



La red de distribución de la zona baja de la comunidad contara con 4 cruces sobre tres arroyos por lo que estos serán descritos en las obras de competencia federal, los cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Cuerpo de agua	Cruce	Tramo o nodos
Arroyo 1	Cruce 9	141-145
Arroyo 2	Cruce 6	107-109
Arroyo 3	Cruce 7	113-115
	Cruce 8	120-122

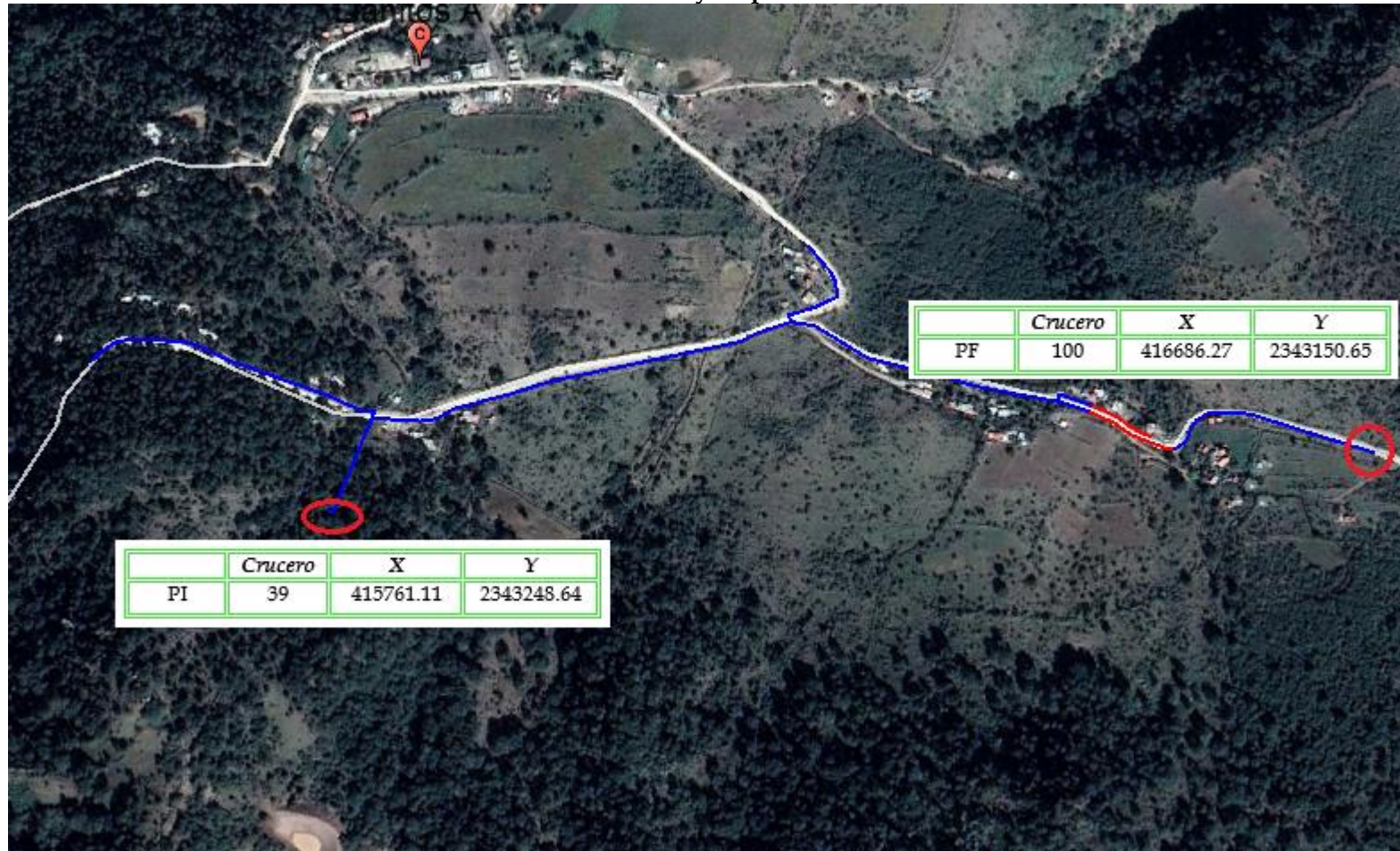
Ilustración 17. Ubicación de los cruces sobre cuerpos de agua de la línea de distribución de la zona baja.



- RED DE DISTRIBUCIÓN ZONA ALTA

	Crucero	X	Y	C.O.V.
Punto de inicio	39	415761.11	2343248.64	-
Punto final	100	416686.27	2343150.65	

Ilustración 18. Línea de distribución de agua potable para la zona Alta de la comunidad de Llanitos A, indicando su punto de inicio y su punto final.



La red de distribución de la zona alta de la comunidad contara con 4 cruces sobre tres arroyos por lo que estos serán descritos en las obras de competencia federal, los cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Cuerpo de agua	Cruce	Tramo o nodos
Arroyo 1	Cruce 2	43-45
Arroyo 2	Cruce 3	53-57
Arroyo 3	Cruce 4	61-63
Arroyo 4	Cruce 5	91-94

Ilustración 19. Ubicación de los cruces sobre los cuerpos de agua de la línea de distribución de la zona alta.



II.1.5 Inversión requerida

Los periodos del diseño están relacionados con los aspectos económicos, considerando los flujos de efectivo del organismo operador que habrá de pagar por las obras y las acciones necesarias, para la planificación del desarrollo de los sistemas. En este proyecto se toman en cuenta el periodo de vida útil de los elementos del sistema y por otro lado el mantenimiento o sustitución de algún elemento, antes de pensar en la ampliación, mejoramiento o sustitución de todo el sistema.

Los elementos del sistema se proyectan con una capacidad prevista hasta el periodo del diseño, rebasando el periodo del diseño, la obra continuará funcionando con una eficacia cada vez menor hasta agotar su vida útil. El costo total de la obra se desglosa en la siguiente tabla por obra a ejecutarse:

Obra	Inversión con IVA incluido
Tanque de regularización 30m ³	\$ 624,054.81
Línea de conducción	\$ 784,580.83
Red de distribución zona baja	\$ 1,495,904.53
Red de distribución zona alta	\$ 1,252,199.98
Total	\$ 3, 532, 685.34

Esta obra tiene un sentido social y ambiental, que considera periodos de retorno a largo plazo con beneficios ecológicos y ambientales; con el desarrollo del proyecto se pretende abastecer de agua a la comunidad de Llanitos A en Atarjeja, Guanajuato.

El costo de las medidas de mitigación que se pondrán en marcha desde el inicio de obra y durante los siguientes 24 meses correspondientes a la construcción es de un estimado de \$ 200,000.

II.1.6 Dimensiones del proyecto

A continuación, se enlistan las obras que inciden en la ocupación marginal y cruce de los cuerpos de agua que cruzan a la comunidad de Llanitos A, siendo estos de tipo intermitente, dichas obras serán las que se someterán a proceso de evaluación.

Zona Federal

a) Superficie total del predio

- **Cuatro series de 4 galerías filtrantes**

Se rehabilitaran las galerías filtrantes existentes en los mismos sitios de las actuales para así garantizar la captación de las aguas de infiltración como hasta ahora, estas se construirán con concreto armado a base de 4 muros verticales perimetrales de concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ t.m.a. $\frac{3}{4}$ " resistencia normal de 15 cm de espesor reforzado con acero principal del #4 @ 15 cm en dos lechos verticales y acero por temperatura del #3 @ 15 cm en dos lechos horizontales, **con una dimensión de 0.90 X 0.90 m² con una profundidad de 0.9 m, teniendo una capacidad máxima de captación de 0.7 m³.**

Estas series de galerías filtrantes nos dan una ocupación de dentro de la zona federal **3.24 m²**, se considera una superficie de maniobra de **9 m²**.

- **Cruces sobre Arroyo 1**

Línea de conducción

La línea de conducción estará conformada de 994.43 metros lineales de tubería Fo Go de 2 pulgadas de diámetro, de la cual 11.88 metros cruzaran un cuerpo de agua denominado Arroyo 1 y ocupara una superficie de 0.6 m² en dicho tramo, este está ubicado entre los nodos 33 y 34 denominado como **cruce 1**. Referente al área de maniobras se estima una ocupación de **4 m²**. Para mayor claridad se muestran las coordenadas de inicio y coordenadas finales.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
33-34	415788.4434	2343330.4103	415799.0805	2343325.2460

Línea de distribución zona alta

La línea de distribución de la zona alta estará conformada de 2382.55 metros lineales de tubería Fo Go de 2 pulgadas de diámetro, de la cual 12.32 metros cruzaran un cuerpo de agua denominado Arroyo 1 y ocupara una superficie de 0.62 m² en dicho tramo, este está ubicado entre los nodos 45 y 46 denominado como **cruce 2**. Referente al área de maniobras se estima una ocupación de **4 m²**. Para mayor claridad se muestran las coordenadas de inicio y coordenadas finales.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
45-46	415801.7704	2343331.3556	415773.0909	2343350.3484

Línea de distribución zona baja

La línea de distribución de la zona alta estará conformada de 1981.27 metros lineales de tubería Fo Go de 2 pulgadas de diámetro, de la cual 10.86 metros cruzaran un cuerpo de agua denominado Arroyo 1, a diferencia de los otros cruces este necesitará una estructura especial de encofrado, ya que cruza sobre un vado de mampostería y ocupara una superficie de 5.43 m² en dicho tramo, a este cruce debe agregarse la tubería del margen derecho y margen izquierdo dentro de la zona federal de 10 metros lineales de cada margen de tubería Fo Go de 2 pulgadas de diámetro y una ocupación de 1 m², el total del tramo está ubicado entre los nodos 141 y 145 denominado como **cruce 9**. Referente al área de maniobras se estima una ocupación de **4 m²**.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
141-145	415779.1818	2343610.7917	415734.0804	2343570.9625

- Cruces sobre Arroyo 2

Línea de distribución zona alta

Sobre el cuerpo de agua identificado como Arroyo 2 cruzara un tramo de la línea de distribución de la zona alta ubicado entre los nodos 55 y 56 denominado como **cruce 3**, con una longitud de 12.5 metros sobre la zona federal y considerando una ocupación de 0.75 m². Referente al área de maniobras se estima una ocupación de **4 m²**. Para mayor claridad se muestran las coordenadas de inicio y coordenadas finales.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
55-57	415853.0606	2343313.6986	415884.2476	2343319.9356

Línea de distribución zona baja

También sobre este cuerpo de agua identificado como Arroyo 2 cruzara un tramo de la línea de distribución de la zona baja ubicado entre los nodos 107 y 109 denominado como **cruce 6**, con una longitud de 16.64 metros sobre la zona federal y considerando una ocupación de 0.83 m². Referente al área de maniobras se aprovechará la misma que la del cruce 3 para reducir la probabilidad de impactos. Para mayor claridad se muestran las coordenadas de inicio y coordenadas finales.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
107-109	415851.1562	2343320.9059	415883.3880	2343331.9111

- Cruces sobre Arroyo 3

Línea de distribución zona alta

Sobre el cuerpo de agua identificado como Arroyo 3 cruzara un tramo de la línea de distribución de la zona alta ubicado entre los nodos 61 y 63 denominado **cruce 4**, con una longitud de 13.52 metros sobre la zona federal y considerando una ocupación de 0.67 m². Referente al área de maniobras se estima una ocupación de **4 m²**. Para mayor claridad se muestran las coordenadas de inicio y coordenadas finales.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
61-63	416113.8011	2343337.2334	416159.2131	2343343.5393

Línea de distribución zona baja

También sobre este cuerpo de agua identificado como Arroyo 3 cruzara un tramo de la línea de distribución de la zona baja ubicado entre los nodos 113 y 115 denominado como **cruce 7**, con una longitud de 26.5 metros sobre la zona federal y considerando una ocupación de 1.02 m². Referente al área de maniobras se aprovechará la misma que la del **cruce 4** para reducir la probabilidad de impactos. Para mayor claridad se muestran las coordenadas de inicio y coordenadas finales.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
113-115	416122.9134	2343346.5851	416189.8313	2343354.8554

Sobre el arroyo 3 también cruzara un tramo de la línea de distribución de la zona baja ubicado entre los nodos 120 y 122 denominado como **cruce 8**, con una longitud de 13.1 metros sobre la zona federal y considerando una ocupación de 0.65 m². Referente al área se considera un área de 4 m² para maniobras. Para mayor claridad se muestran las coordenadas de inicio y coordenadas finales.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
120-121	416218.2969	2343416.7319	416187.1859	2343451.2768

- Cruces sobre Arroyo 4

Línea de distribución zona baja

Sobre este cuerpo de agua identificado como Arroyo 4 cruzaran un tramo de la línea de distribución de la zona alta ubicado entre los nodos 91 y 94 denominado **cruce 5**, de la

cual 7.18 metros cruzaran un cuerpo el cuerpo de agua, al igual que el **cruce 9** este necesitará una estructura especial de encofrado, ya que cruza sobre un vado de mampostería y ocupara una superficie de 3.59 m² en dicho tramo, a este cruce debe agregarse la tubería del margen derecho y margen izquierdo dentro de la zona federal de 10 metros lineales de cada margen de tubería Fo Go de 2 pulgadas de diámetro y una ocupación de 1 m², el total del tramo está ubicado entre los nodos es de 27.18 .Referente al área de maniobras se estima una ocupación de **4 m²**.

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
92-94	416511.2688	2343182.3753	416530.4363	2343199.5629

Tabla de puntos de intersección con las zonas competencia de la federación.

Cuerpo de agua	Arroyo 1			Arroyo 2		Arroyo 3			Arroyo 4	
Obra hidráulica	Cruce 1	Cruce 2	Cruce 9	Cruce 3	Cruce 6	Cruce 4	Cruce 7	Cruce 8	Cruce 5	
	LC Tramo 33-34	LDZA Tramo 43-45	LDZB Tramo 141-145	LDZA Tramo 55-57	LDZB Tramo 107-109	LDZA Tramo 61-63	LDZB Tramo 113-115	LDZB Tramo 120-122	LDZA Tramo 92-94	
Longitud de tramo en zona federal (m)	11.82	12.32	30.86	12.5	14.41	13.52	26.5	13.1	27.18	
Diámetro de tubería	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
Tipo de tubería	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo encofrada	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo encofrada	
Ancho del arroyo (m)	1.82	2.32	10.86	2.54	4.41	3.52	6.5	3.1	7.18	
Ocupación de zona federal (m2)	0.60	0.62	6.43	0.75	0.72	0.67	1.32	0.63	4.59	
Espesor de despalme (m)	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Inicio	X	415788.4434	415813.6259	415734.0804	415853.0606	415851.1562	416113.8011	416122.9134	416218.2969	416504.9126
	Y	2343330.4103	2343329.1220	2343570.9625	2343313.6986	2343320.9059	2343337.2334	2343346.5851	2343416.7319	2343183.5977
Final	X	415799.0805	415773.0909	415760.6316	415884.2476	415883.3880	416159.2131	416189.8313	416184.4360	416530.4363
	Y	2343325.2460	2343350.3484	2343577.3103	2343319.9356	2343331.9111	2343343.5393	2343354.8554	2343459.7453	2343199.5629

Obra	Ocupación por infraestructura (obras permanentes)	Ocupación por maniobras
Serie de 4 galerías filtrantes	3.24	9
Línea de conducción	0.6	4
Línea de distribución zona alta	6.63	8
Línea de distribución zona baja	9.15	8
Total	19.57	29

b) Superficie a afectar en m² con respecto a la cobertura vegetal del proyecto.

Tanto la línea de conducción como las redes de distribución Alta y Baja en la mayor parte del trazo serán de manera superficial, sin requerir remover vegetación para lograr su instalación, la poca a nula vegetación existente sobre el trazo de las actuales instalaciones son recorridas muy seguido a pie para verificar el estado de la infraestructura, esto ha provoca el trazo de brechas y por lo tanto el bajo desarrollo de maleza u otras especies vegetales.

Para el caso de los cruces entre los nodos 61-63 y 141-145 donde se instalará estructuras especiales o enconfradas, también se descarta la remoción de vegetación pues estas obras se ejecutarán sobre vados de mampostería, es decir, el sitio ya se encuentra impactos y sin desarrollo de vegetación por el constante uso para cruce de vehículos.

Referente a la zona donde se proyecta la construcción del tanque de almacenamiento no considerara la remoción de vegetación ya no existe desarrollo de esta en el área propuesta.

c) Superficie en m² para obras permanentes

Cuerpo de agua	Galerías				Arroyo 1			Arroyo 2		Arroyo 3			Arroyo 4
Obra hidráulica	G 1	G 2	G 3	G 4	Cruce 1	Cruce 2	Cruce 9	Cruce 3	Cruce 6	Cruce 4	Cruce 7	Cruce 8	Cruce 5
	-	-	-	-	LC Tramo 33-34	LDZA Tramo 43-45	LDZB Tramo 141-145	LDZA Tramo 55-57	LDZB Tramo 107-109	LDZA Tramo 61-63	LDZB Tramo 113-115	LDZB Tramo 120-122	LDZA Tramo 91-94
Longitud tramo en zona federal en (m)	-	-	-	-	11.82	12.32	30.86	12.5	14.41	13.52	26.5	13.1	27.18
Diámetro de tubería	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Tipo de tubería	-	-	-	-	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo encofrada	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo superficial	FoGo encofrada
Ocupación de zona federal (m ²)	0.81	0.81	0.81	0.81	0.60	0.62	6.43	0.75	0.72	0.67	1.32	0.63	4.59
Total = 19.57													

II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

- **Usos de suelo**

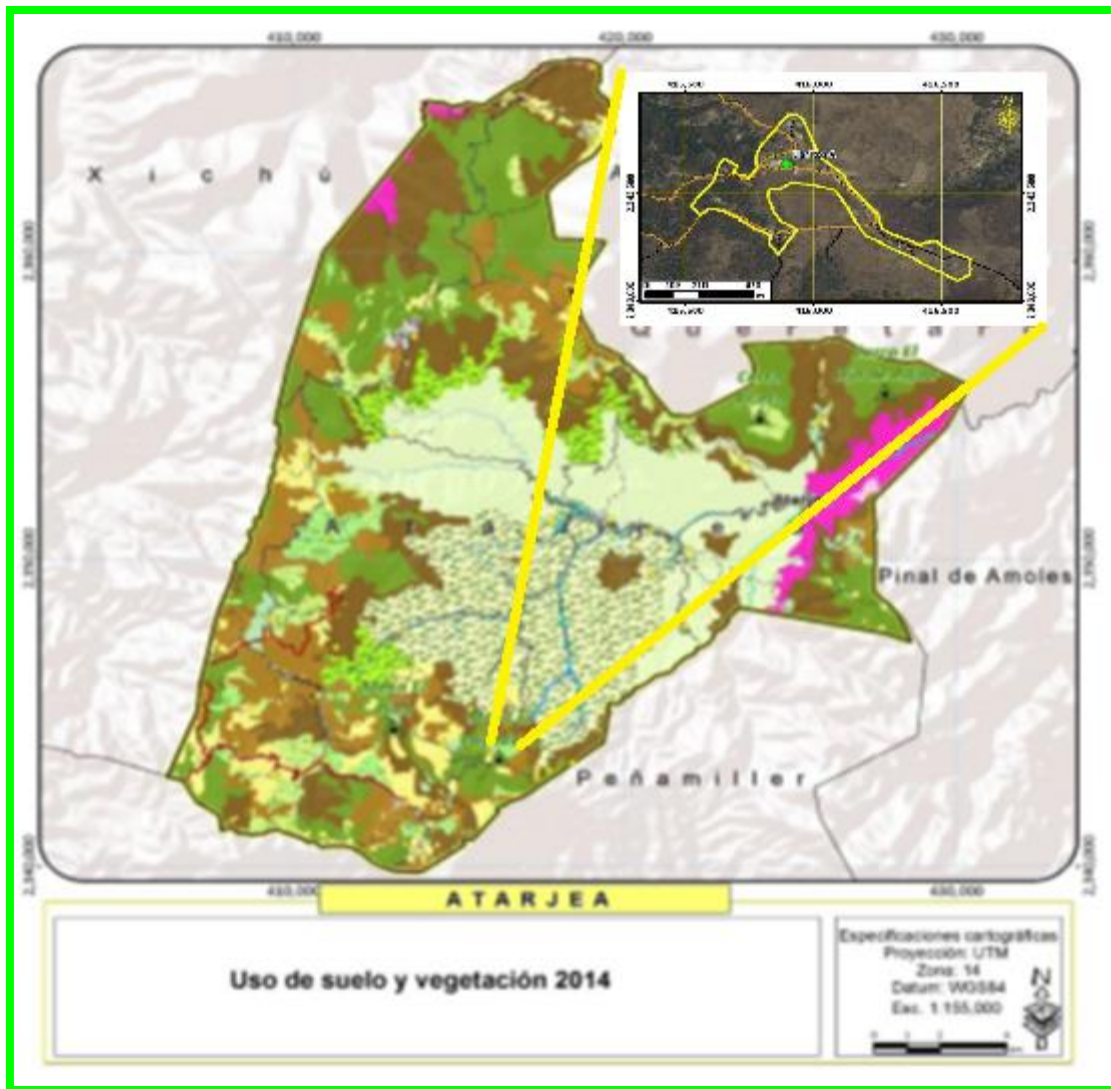
De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Atarjea la comunidad el uso de suelo de la comunidad de **Llanitos A** esta distribuido de la siguiente manera:

- Agricultura humedad: 1.15
- Agricultura temporal: 2.23
- Ganadería extensiva: 2.85
- Extracción de material pétreo: 0.00
- Asentamientos humanos: 3.79
- Forestal maderable: 2.58
- Forestal no maderable: 2.56
- Ecoturismo: 2.56

Actualmente en la comunidad de Llanitos A los terrenos en su mayoría son destinados a la agricultura de temporal y asentamientos humanos, el resto sirve como terrenos de agostadero.

El proyecto está distribuido de la siguiente manera, un 80 por ciento de la infraestructura se encontrará dentro de la zona clasificada como asentamientos humanos y el resto se divide entre agricultura de temporal y forestal no maderable, en este último solo se ubica la línea de conducción que como se ha mencionado anteriormente pasara sobre el camino principal de acceso a la comunidad que por su uso constante sufre de previas alteraciones.

Ilustración 20. Carta de uso de suelo y vegetación del municipio de Atarjea 2014.



Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Atarjea, Gto.

• Usos de los cuerpos de agua

El municipio de Atarjea se localiza al interior de la Región Hidrológica No. 26 Río Pánuco, en las cuencas Río Santa María (2 y 3) y Río Extoraz, mientras que hidrográficamente se localiza entre las cuencas Río Moctezuma y Río Tamuín.

<i>Cuenca hidroológica</i>	<i>Superficie total</i>	<i>Superficie en el área de ordenamiento</i>	<i>Porcentaje en el área de estudio</i>	<i>Volumen medio anual de escurrimiento natural (L/m²)</i>	<i>Volumen medio anual de extracción de agua superficial (L/m³)</i>	<i>Disponibilidad media anual (L/m³)</i>	<i>Situación</i>
Río Santa María 2	272,354.63	1,081.95	3.45	113.43	14.55	28.1	Con disponibilidad
Río Santa María 3	393,532.95	30,214.95	96.26	650.07	34.75	246.86	Con disponibilidad
Río Extoraz	152,716.59	90.75	0.29	73.047	7.507	13.662	Con disponibilidad
Total	1,106,271.67	31,387.65	100.00	887.59	61.99	375.08	

Para los cuerpos de agua y de acuerdo a la cartografía de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG), existe un registro de 11 cuerpos de agua intermitente con una superficie de 39.21 ha dentro del municipio de Atarjeja, los cuales son usados para el almacenamiento de agua pluvial en la época de lluvias y se vacían por completo en temporada de estiaje.

El principal cuerpo de agua en la localidad de **Llanitos A** lo constituye un arroyo que cruza a la misma por un costado de su colindancia o límites. Dicho arroyo conduce los escurrimientos naturales desde las zonas más altas de la sierra, llevando dicho caudal y evitando así desbordamientos sobre las partes más bajas de la misma principalmente en la temporada de lluvias.

Ilustración 21. Arroyo principal de la comunidad de Llanitos A.



El agua que se capta en una serie de galerías filtrantes proviene de un manantial y esta es captada para su posterior aprovechamiento, dicho aprovechamiento se encuentra ubicado sobre el acotamiento del camino de terracerías que comunica a la zona de estudio. Las galerías están constituidas por pequeños registros de captación de agua formados con el mismo material del talud del cerro y recubiertos o protegidos con mampostería juntada con mortero y una tapa de piedra de la propia zona para evitar que se acumulen hierbas o tierra que obstruya el flujo del agua natural producto de la infiltración de la roca que constituye el cerro de la sierra.

Ilustración 22. Sistema de captación del manantial sobre camino de acotamiento.



Ilustración 23. Acercamiento a una de las galerías existentes.



De acuerdo a la cartografía oficial consultada en el simulador de flujos de agua de las cuencas hidrográficas (SIATL) en la comunidad cruzan dos arroyos principales, como se muestra en la siguiente imagen:

Ilustración 24. Arroyos que cruzan la comunidad de Llanitos y bifurcan al norte con el arroyo Chupaderos.

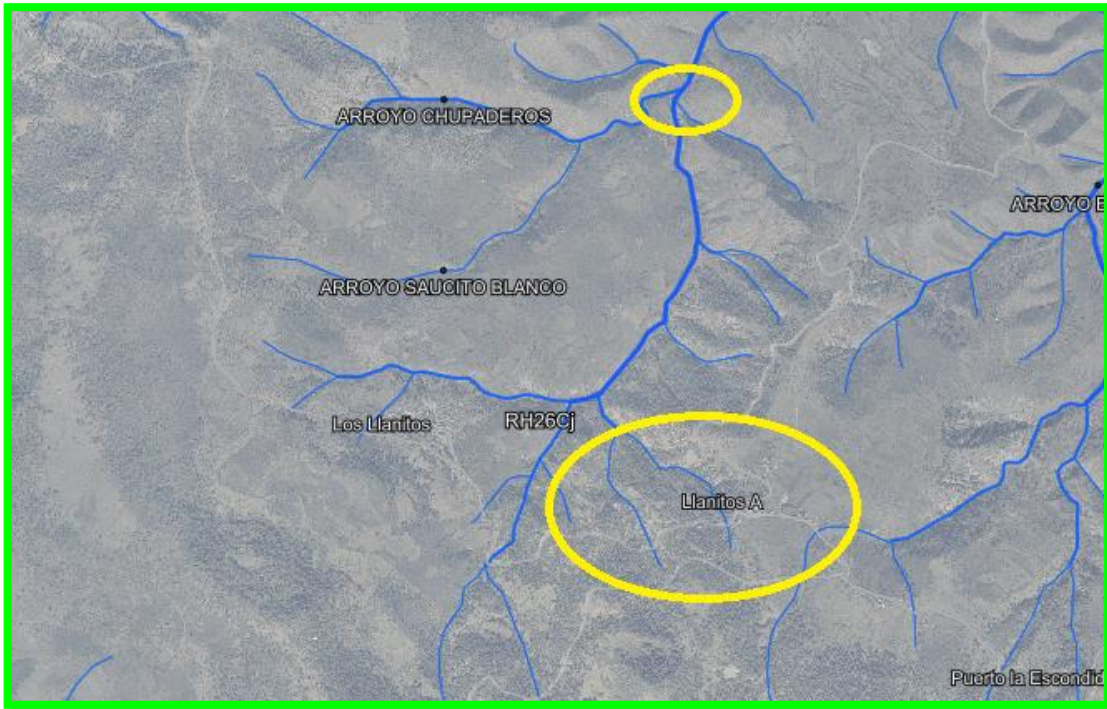


Ilustración 25. Dirección del flujo, producto de la topografía.



Sin embargo, durante las visitas de campo y el levantamiento topográfico se identificaron 4 cuerpos de agua los cuales se encuentran dentro del trazo del proyecto, el primer cuerpo de o

arroyo 1 bifurca al norte con el arroyo identificado como **13027596**, un segundo cuerpo de agua o arroyo 2 será uno de los que se encuentra en la cartografía oficial con el identificador **13027596**, los cuales tienen dirección norte aguas abajo y bifurcan con el arroyo Chupaderos para así convertirse en arroyo La Guitarra, un tercer cuerpo de agua o arroyo 3 localizado en el centro de la comunidad no se encuentra en la topografía oficial y por último un cuarto cuerpo de agua o arroyo 4 con identificador oficial **13030558**, este último cuerpo de agua tiene dirección noreste y bifurca con el arroyo El Jabalí que bifurcara con el arroyo Sabino para convertirse más adelante en Arroyo El Granjeno. Todos estos arroyos son de tipo intermitente, que probablemente deben su formación a las precipitaciones pluviales y la abrupta topografía.

Ilustración 26. Arroyos en la comunidad de Llanitos A y bifurcaciones aguas abajo.

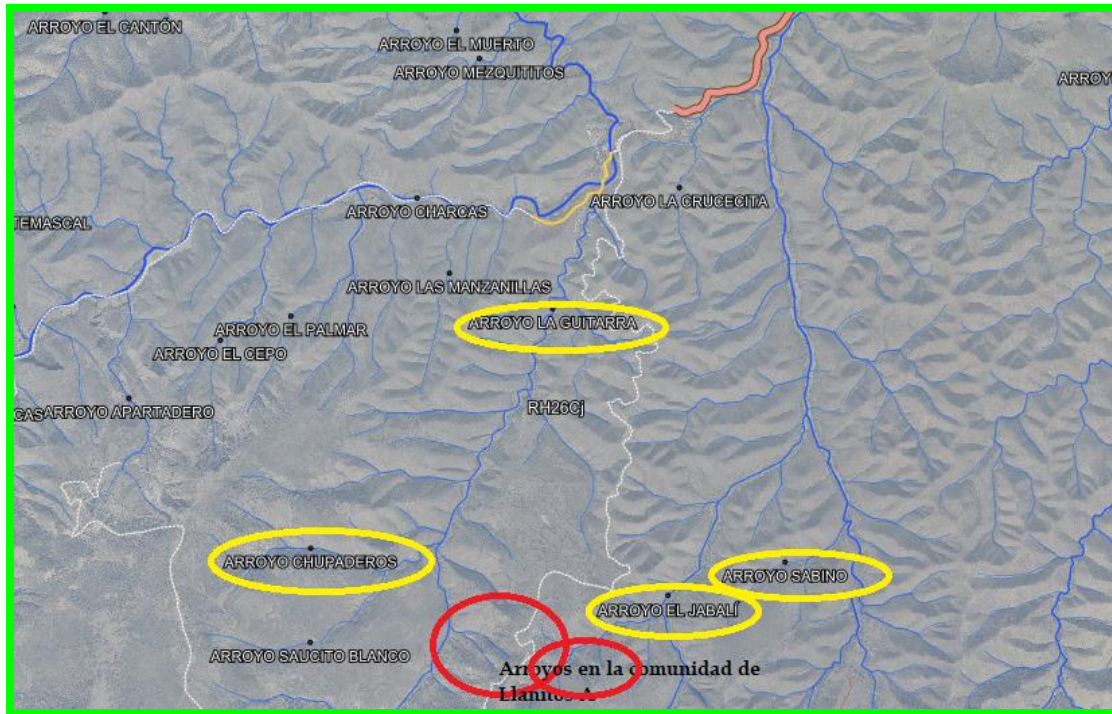
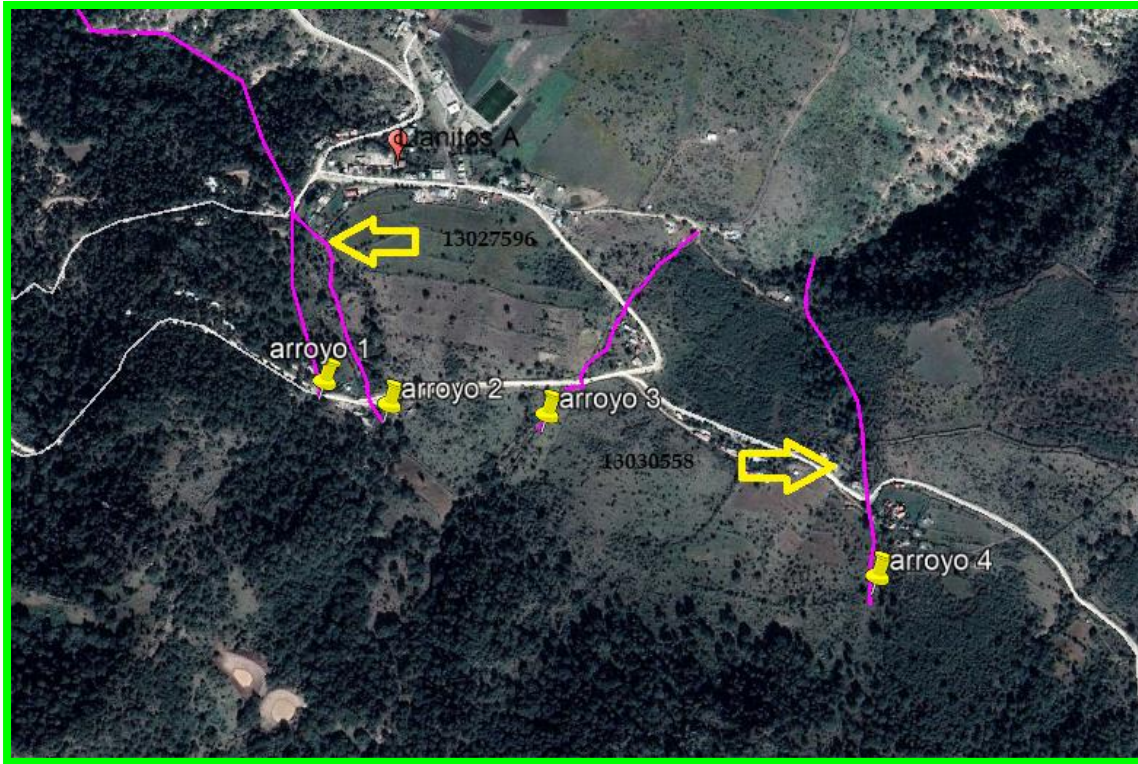


Ilustración 27. Ubicación de arroyos dentro de la comunidad de Llanitos A



II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos:

Los servicios disponibles y los posibles requeridos son:

<p>Energía eléctrica</p>	<p>La localidad cuenta con energía eléctrica en alta y baja tensión con una cobertura del 95.00 %. Es importante resaltar que la línea eléctrica existente es bifásica y trifásica, existen transformadores de 15 KVA y 30 KVA ubicados en postes de C.F.E.. en La calle principal cuenta con servicio de alumbrado público a base de lámparas ubicadas en los mismos postes de C.F.E.</p>
<p>Drenaje</p>	<p>La localidad no cuenta con el servicio de drenaje sanitario, por lo que tienen construidas pequeñas fosas sépticas construidas de manera empírica o baños secos en cada vivienda en particular.</p>
<p>Agua potable</p>	<p>Objetivo del proyecto La localidad cuenta con una serie de galerías filtrantes, un depósito de 7.5 m³ de capacidad, un tanque superficial de 20 m³ de capacidad, una línea de conducción a base de</p>

	tubería de F.G. de 2" de diámetro y una red de distribución con tubería de F.G. de 2" de diámetro construidos desde hace 35 años, los cuales desde 1985 y hasta la fecha operan abasteciéndose del vital líquido de dichas galerías
Vías de acceso	Desde la cabecera municipal de Atarjeja se recorren 35 km en total sobre camino de terracerías hasta llegar a la Localidad de Llanitos A zona del presente estudio.
Transporte público	En el municipio de Atarjeja comunican las localidades de La Tapona (395 hab.), El Chilarito (151 hab.), Aldama (Xoconoxtle) (386 hab.), Llanitos A (188 hab.), Álamos (318 hab.), El Mezquital (147 hab.), Mangas Cuatas (303 hab.), y finalmente la cabecera municipal (389 hab.). Esta ruta es operada por la empresa Autotransportes Sn José Iturbide Qro. S.A.C.V.
Telefonía	La localidad no cuenta con el servicio de telefonía (TELMEX), solo cuenta con una pequeña caseta de teléfono público ubicada en una casa sobre la calle principal; por lo que la mayoría de los habitantes cuentan en un 40% con telefonía móvil para uso particular.
Pavimentación	En lo que respecta al tipo de pavimento, se puede observar que la calle principal sin nombre se cuenta con pavimento de concreto hidráulico con guarniciones y banquetas de concreto. La mayoría de las calle esta constituidas a base de terracerías con un revestimiento de tepetate en algunos tramos.

II.2 Características del proyecto

Fuente de abastecimiento de agua

- **Series de 4 galerías filtrantes (Rehabilitación)**

Es necesario la rehabilitación de la estructura de la obra de captación de las aguas de lluvia producto de las infiltraciones en las laderas del cerro al pie de la loma del mismo; ya que actualmente se cuenta con galerías rusticas construidas por los propios habitantes de la localidad de Llanitos A; las cuales están constituidas a base de mampostería juntada con mortero de cemento arena en sus lados laterales y la tapa de cubierta con una piedra para evitar la entrada de basura, plantas y escombros; sin embargo debidos a que no están diseñadas adecuadamente para su funcionamiento óptimo; con el paso del tiempo se tapan constantemente de hierbas y azolve lo cual origina que no funcionen adecuadamente provocando que los escurrimientos hacia la misma producto de las infiltraciones no se capten de manera óptima, además para descargar o conducir dichas aguas hacia el registro y depósito de captación secundarios el agua no llegue de manera libre y con el gasto al 100% que debería de captar y conducir.

Ilustración 28. Se aprecian las galerías existentes desde 1985, que hasta el día de hoy captan el agua producto de la infiltración ubicadas al pie del talud de la ladera del cerro, que se encuentran construidas de manera rustica.



Se propone la obra de captación con las 4 series de registros o galerías de concreto reforzado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ toma $\frac{3}{4}$ " con drenes de pvc hidráulico de $1\frac{1}{2}$ " de diámetro RD-26 colocados en posición tres bolillo a cada 10 cm horizontal y vertical en la cara vertical de concreto que es adyacente o colindante al pie del talud del cerro que conduce los escurrimientos por infiltración; además de colocar en el respaldo de dicho muro un filtro de grava de río con Tma $1\frac{1}{2}$ " de 30 cm de espesor que sirva para detener el paso de partículas y basura, las tapas de los registros serán de concreto $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$ tma $\frac{3}{4}$ " reforzado con varilla del número 3 a cada 15 cm en ambos sentidos con marco y contramarco a base de ángulo estructural de $2" \times 1\frac{1}{8}"$; $1\frac{1}{2}" \times 1\frac{1}{8}"$; en lo que se refiere a la interconexión entre ambos registros para conducir el flujo del agua entre uno y otro se usará tubería de pvc hidráulico de $6"$ de diámetro RD-26 encofrado en toda su circunferencia exterior con concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ tma $\frac{3}{4}$ " de 20 cm de espesor reforzado en la misma circunferencia con malla electro soldada 6-6/10-10.

Dichas obras de captación se rehabilitarán con las especificaciones y condiciones que se indican:

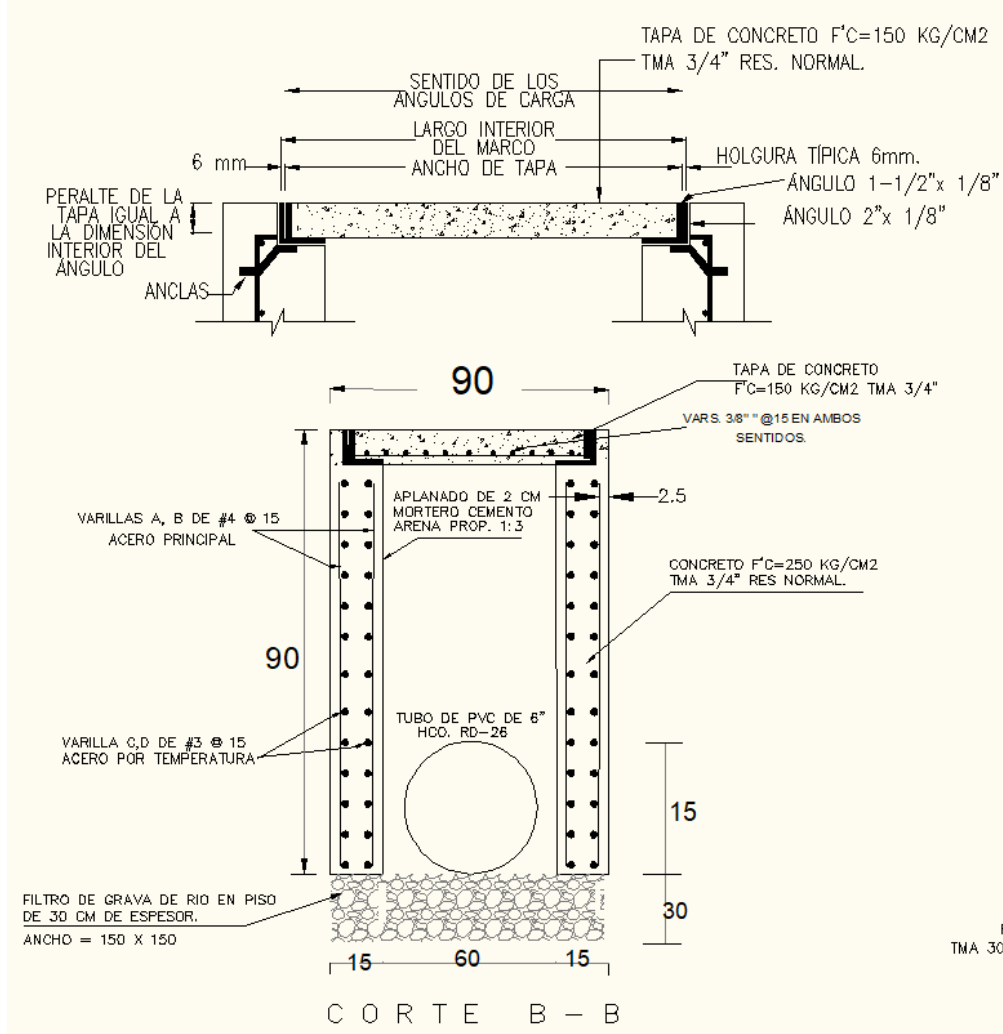
1.- Se rehabilitarán los registros existentes desde 1985 para las cuatro series de galerías filtrantes en los mismos sitios o zonas con la finalidad de garantizar la adecuada captación de las aguas de infiltración provenientes de la ladera de la loma o cerro y así evitar una posible falla de captación y poder generar algún problema de almacenamiento de agua para el suministro de las localidades de Llanitos A y Llanitos B.

Ilustración 29. Ubicación de las cuatro series de galerías filtrantes existentes y mismos sitios puntuales donde se rehabilitarán sus registros de concreto armado correspondientes, se observa que se encuentran sobre el camino de acceso a la comunidad.



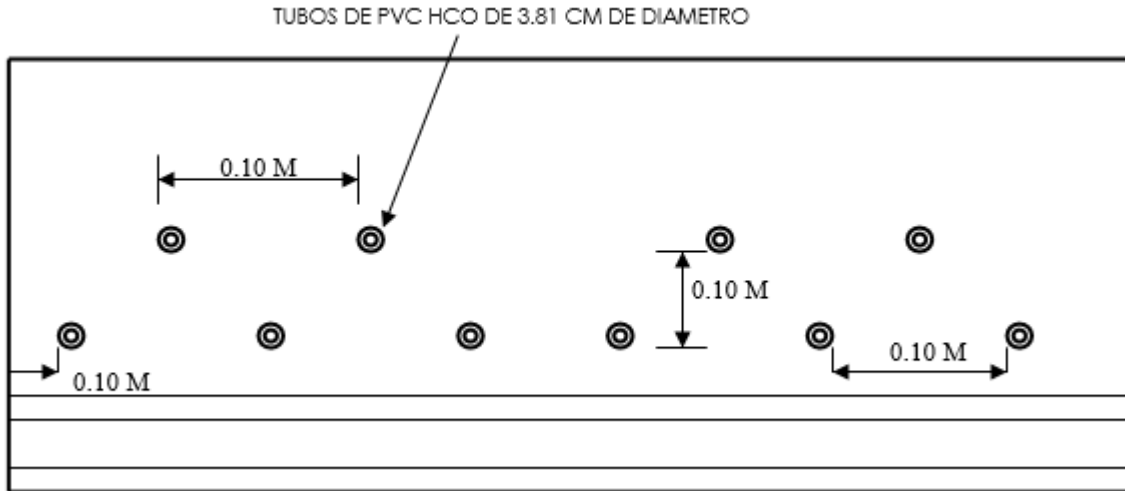
2.- Dichos registros serán construidos individualmente a base de 4 muros verticales perimetrales de concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ t.m.a. $\frac{3}{4}''$ resistencia normal de 15 cm de espesor reforzado con acero principal del #4 @ 15 cm en dos lechos verticales y acero por temperatura del #3 @ 15 cm en dos lechos horizontales; las dimensiones se muestran la figura siguiente:

Ilustración 30. Detalle de registros de concreto armado para galerías filtrantes.



3.- Para mejorar la infiltración del agua proveniente de la loma del cerro hacia cada registro en particular de las cuatro series de galerías filtrantes se colocarán en la cara vertical del muro adyacente a la loma o cerro de donde proviene la infiltración; tres líneas de tubos o drenes a base de tubería de pvc hidráulico de 1 ½" de diámetro colocados en posición tres bolillos a cada 10 cm en sentido horizontal y vertical como se ilustra en la figura siguiente:

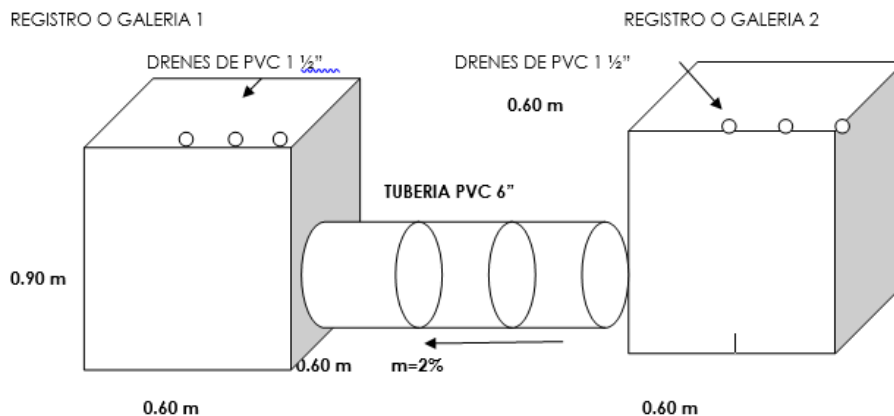
Ilustración 31. Detalle de colocación de drenes en muro vertical de registro.



4.- De igual manera para mejorar la infiltración del agua proveniente de la loma del cerro hacia cada registro en particular de las cuatro series de galerías filtrantes se colocarán en el piso bajo el desplante en toda el área que ocupa cada registro un filtro de grava graduada de 30 cm de espesor.

5.- Para la interconexión entre cada uno de los registros de las cuatro series de galerías filtrantes se realizará con tubería de pvc hidráulico de 6" de diámetro RD-26, colocándolo con una pendiente mínima del 2% de tal manera de garantizar la óptima y adecuada conducción del flujo del agua entre cada uno evitando acumulación y remansos de agua en un solo registro.

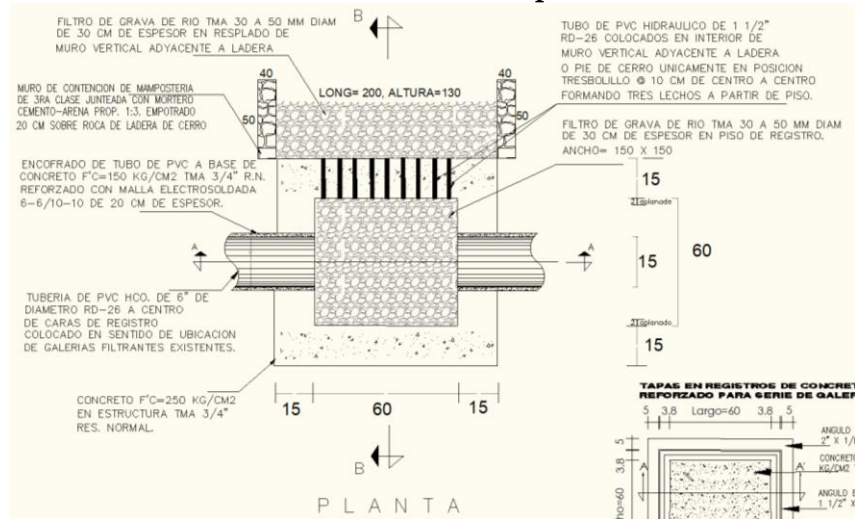
Ilustración 32. Detalle de interconexión entre los registros de las galerías de las obras de captación.



Dicha tubería será encofrada a base de concreto hidráulico $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ $t_m = 3/4''$ rev normal de 20 cm de espesor reforzado en toda su circunferencia con malla electrosoldada 6-6/10-10 con la finalidad de evitar la fractura del tubo por la caída de una piedra del propio talud de la loma del cerro o por el paso del rodado accidental de algún vehículo o camión que se orille

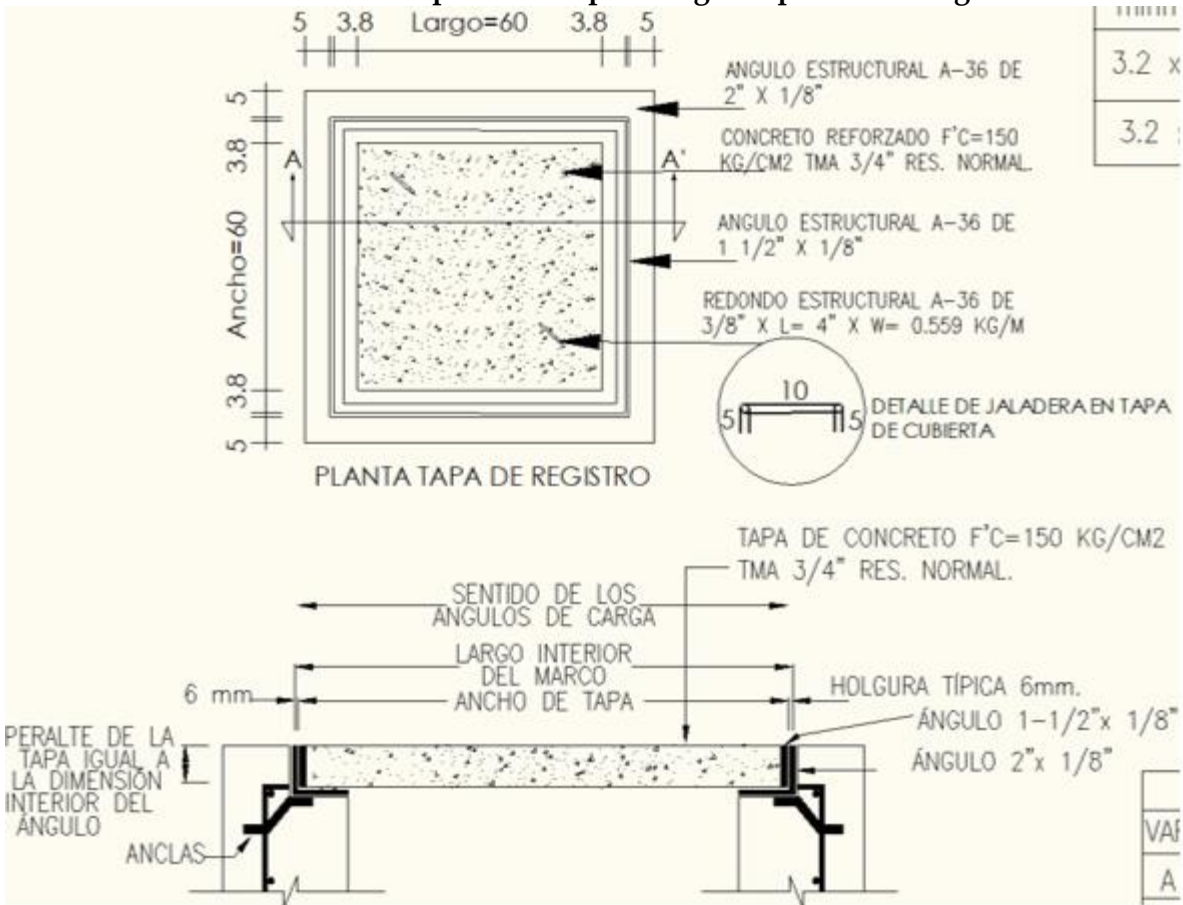
demasiado a la zona del acotamiento del camino donde se encuentran actualmente ubicadas las cuatro series de galerías filtrantes.

Ilustración 33. Detalle de encofrado para tubería de PVC.



6.- Con la finalidad de poder realizar limpieza o mantenimiento a cada registro de las cuatro series de galerías filtrantes se colocarán tapas de concreto reforzado.

Ilustración 34. Detalle planta de tapa de registro para seria de galerías.



7.- Es importante que para la rehabilitación de los registros se vaya realizando de uno en uno hasta que esté terminado al 100% cada uno y proseguir con el siguiente de manera consecutiva en número con la finalidad de no suspender la captación del agua de infiltración en las cuatro series de galerías filtrantes y así evitar dejar sin servicio de agua a los habitantes de las dos localidades mencionadas.

- **Cruce 1 sobre Arroyo 1 (línea de conducción)**

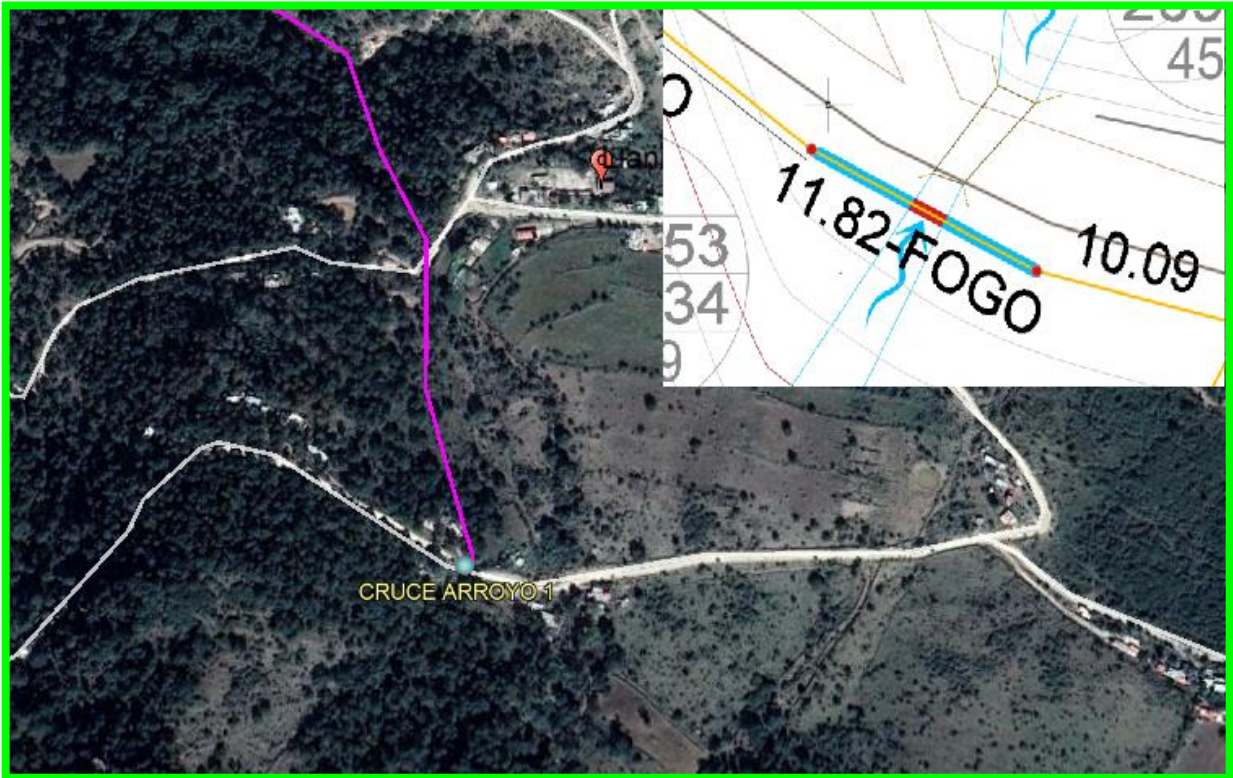
Este cruce está comprendido dentro de la instalación de la nueva tubería de la línea de conducción FoGo Cedula 40 de 2 plg de de 994.43 ml, ubicándose este punto entre las siguientes coordenadas:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos		Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Diámetro de tubería
	Inicio	Fin				

33-34	415788.4434	2343330.4103	415799.0805	2343325.2460	11.88	11.88	Superficial (FoGo)	2 pulgadas
-------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------	-------	--------------------	------------

Por la longitud del mismo no será necesario considerar la colocación de ningún tipo de infraestructura extraordinario. Es decir, la tubería proyecto de FoGo de 2 plg de diámetro puede salvar la sección del arroyo.

Ilustración 35. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 1 sobre Arroyo 1.



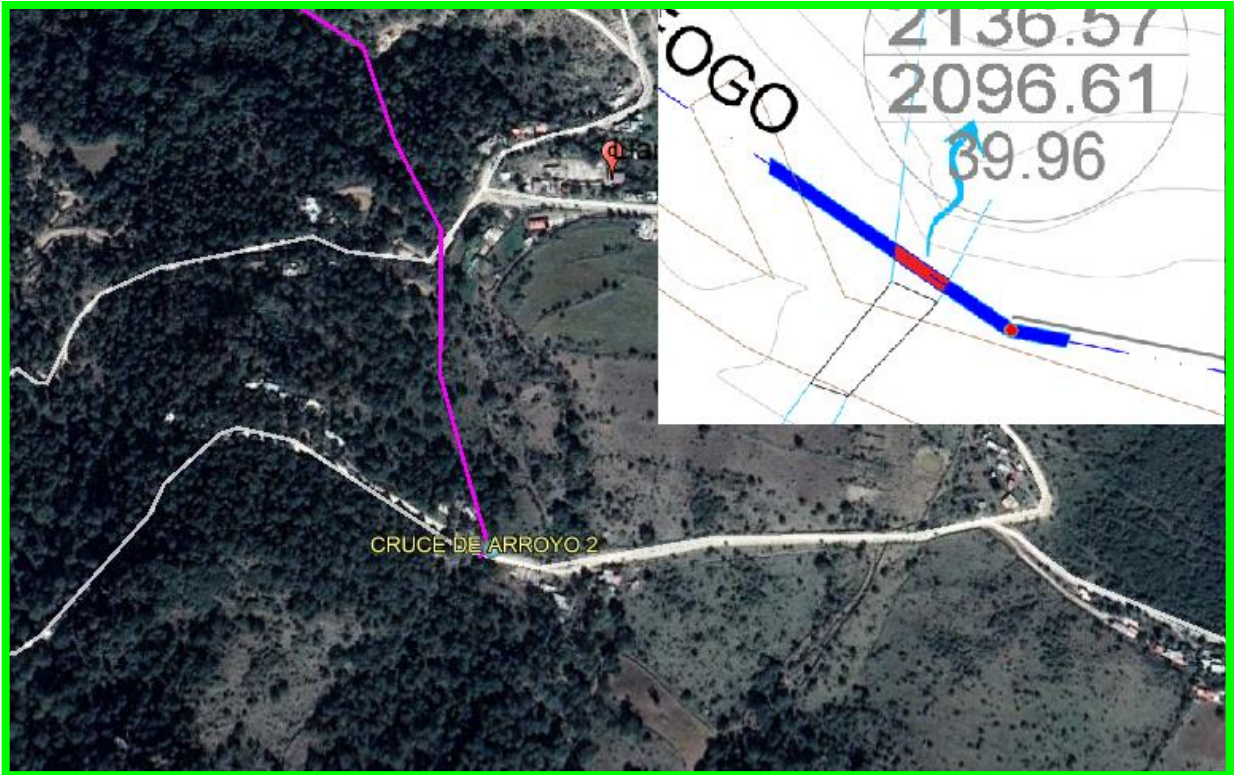
- **Cruce 2 sobre Arroyo 1 (línea de distribución zona alta)**

Entre los nodos 44 y 45 se cruzará un arroyo 1 que son parte de la obra de la línea de distribución zona alta con características FoGo Cedula 40 de 2 plg, para este tramo no será necesario la colocación de ningún tipo de estructura ya que por el diámetro de la tubería y el ancho del arroyo (2.32 m), esta puede librarlo sin problema. A continuación, se muestra la ubicación del cruce en coordenadas UTM:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos				Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Diámetro de tubería
	Inicio		Fin					
44-45	415801.7704	2343331.3556	415773.0909	2343350.3484	34.44	12.32	Superficial (FoGo)	2 pulgadas

Para realizar el cruce de la tubería superficial en los diferentes cruces sobre los arroyos dentro de la comunidad de Llanitos A no se considera remover vegetación dentro del trazo pues esta actividad no requiere del uso de equipo especial, se puede ver ligeramente la afectación por el paso constante de personas, sin embargo, a lo largo tanto de la línea de conducción y líneas de distribución existen brechas muy bien definidas ya que la constatare vigilancia de la infraestructura para verificar la existencia de fugas ha logrado el trazo de los caminos.

Ilustración 36. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 2 sobre Arroyo 1.

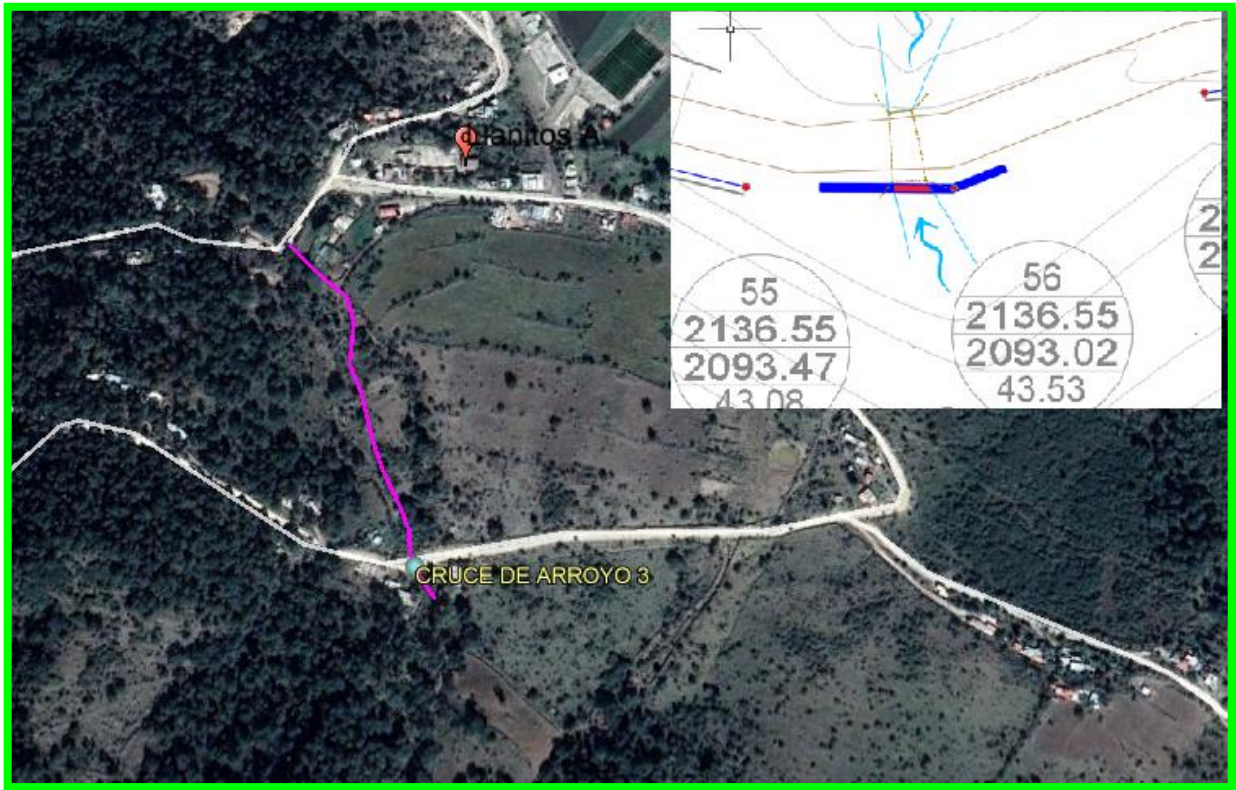


- Cruce 3 sobre Arroyo 2 (línea de distribución zona alta)

Entre los nodos 55 y 56 se cruzará un arroyo que también es parte de la obra de la línea de distribución zona alta con características FoGo Cedula 40 de 2 plg, para este tramo no será necesario la colocación de ningún tipo de estructura ya que por el diámetro de la tubería y el ancho del arroyo (2.51 m), esta puede librar la sección del arroyo sin problema. A continuación, se muestra la ubicación del cruce en coordenadas UTM:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos				Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Diámetro de tubería
	Inicio		Fin					
55-56	415853.0606	2343313.6986	415867.1975	2343313.6305	14.23	12.51	Superficial (FoGo)	2 pulgadas

Ilustración 37. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 3 sobre Arroyo 2.

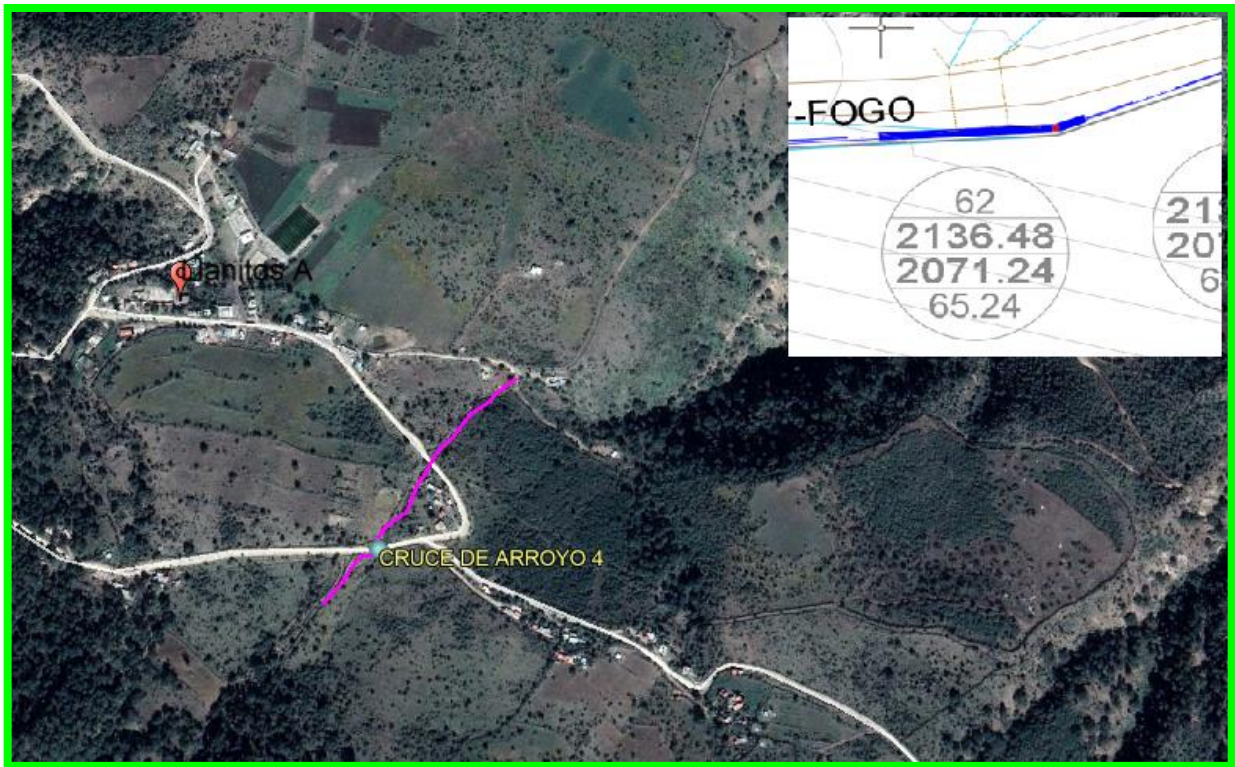


- Cruce 4 sobre Arroyo 3 (línea de distribución zona alta)

Entre los nodos 61 y 63 se cruzará el arroyo 3 que también es parte de la obra de la línea de distribución zona alta con características FoGo Cedula 40 de 2 plg, para este tramo no será necesario la colocación de ningún tipo de estructura ya que por el diámetro de la tubería y el ancho del arroyo (3.52 m), esta puede librar la sección del arroyo sin problema. A continuación, se muestra la ubicación del cruce en coordenadas UTM:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos				Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Diámetro de tubería
	Inicio		Fin					
61-63	416113.8011	2343337.2334	416159.2131	2343343.5393	46.14	13.52	Superficial (FoGo)	0.5 m

Ilustración 38. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 4 sobre Arroyo 3.



- Cruce 5 sobre Arroyo 4 (línea de distribución zona alta)

Finalmente, entre los nodos 91 y 94, este cruce se encuentra dentro del trazo de la colocación de la línea de distribución en la zona baja de la comunidad. A continuación, se presentan las coordenadas UTM de su ubicación:

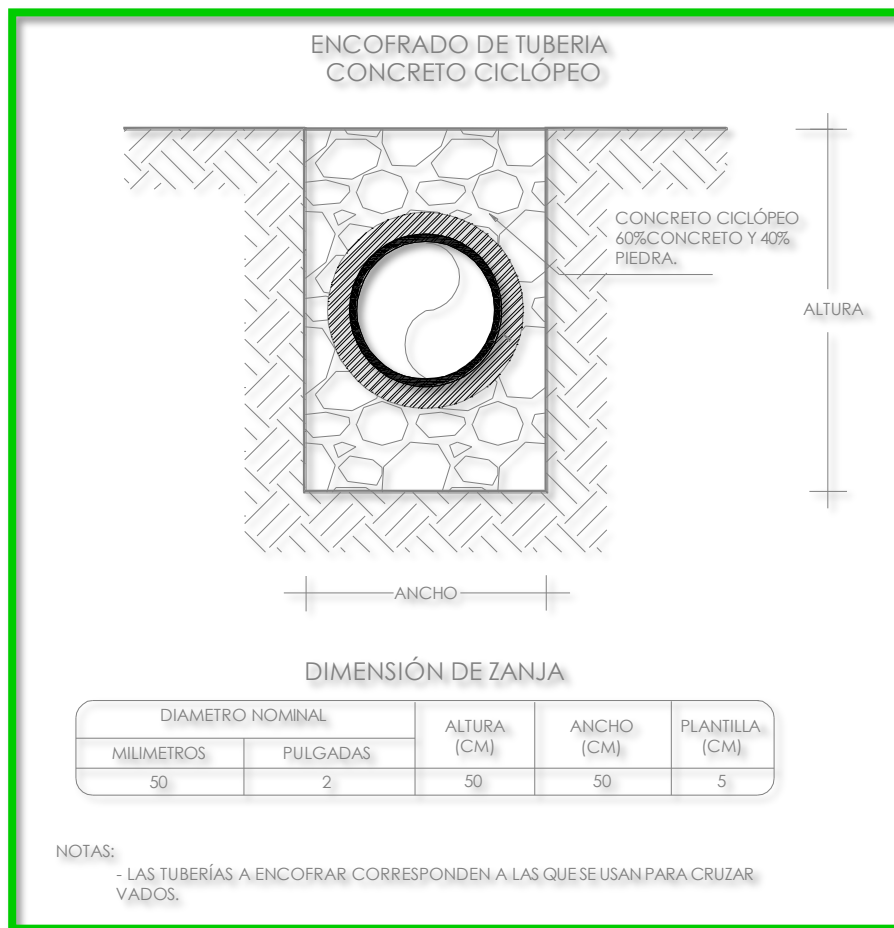
Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos				Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Ancho de la zanja
	Inicio		Fin					
92-94	416511.2688	2343182.3753	416530.4363	2343199.5629	27.55	7.55	Encofrado (FoGo)	0.5 metros
								Diámetro de tubería
Margen derecho arroyo 5	416519.8158	2343185.6232	416524.4575	2343190.4488	-	10	Superficial	2 pulgadas
Margen izquierdo arroyo 5	416515.3162	2343183.7782	416506.3169	2343183.4470	-	10	Superficial	2 pulgadas

Total		27.55	-	
-------	--	-------	---	--

Este cruce tiene una longitud mayor a los anteriores; además de que se encuentra construido un vado de mampostería. Por la longitud del mismo y considerando el vado existente la tubería se instalará de manera subterránea para que el vado siga cumpliendo su función de drenar las aguas superficiales, pues al quedar enterrado esta estructura no modificará o alterará la sección hidráulica del Arroyo 4, ni tampoco modificará su patrón de drenaje del río.

Para la colocación de una tubería de 2 pulgadas de diámetro se recomienda una zanja de 50 centímetros de ancho, con una altura aproximada de 50 centímetros, las excavaciones se realizarán a mano en material B en seco. Las paredes de la excavación de la zanja deben ser, en lo posible, verticales y con el fondo plano.

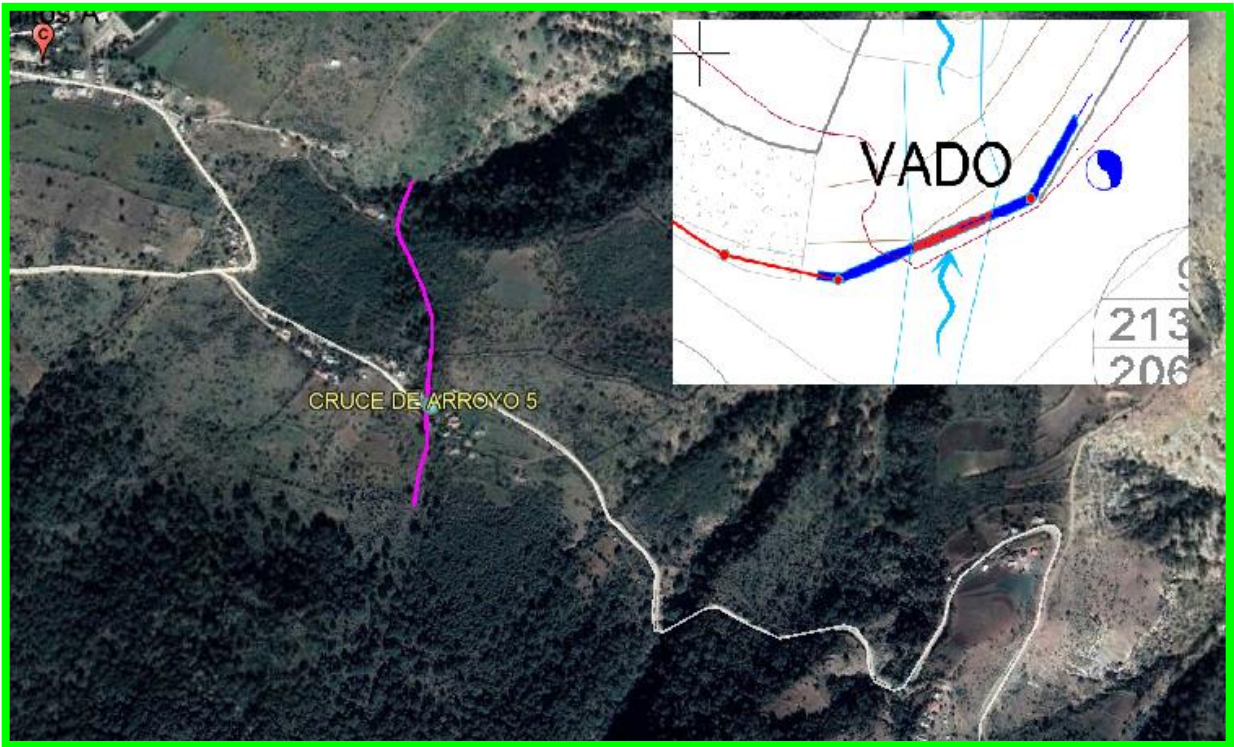
Ilustración 39. Enfocado de tubería de concreto.



Para evitar que el terreno seco absorba el agua del concreto, la zanja debe ser humedecida antes del vaciado de la mezcla. Posteriormente se colocará una plantilla de tepetate de 5 cm de espesor apisonada con pisón de mano al 85% prueba Proctor.

Después de colocarse la tubería FoGo Cedula 40 de 2 plg se procede a colocar el encofrado ciclópeo en proporción 60% de concreto y 40% piedra. La piedra debe ser colocada uniformemente a lo largo de la zanja de modo que no obstruya el transporte de concreto simple y sea fácil colocarlo en la zanja. Colocar capas alternas de concreto y piedra comenzando con una capa de concreto de aproximadamente la mitad del tamaño promedio de las piedras, estas deben ser repartidas con una separación mínima entre ellas y la pared de 10 cm para asegurar un adecuado recubrimiento.

Ilustración 40. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 5 sobre Arroyo 4.



- **Cruce 6 sobre Arroyo 2 (línea de distribución zona baja)**

Entre los nodos 107 y 109, este cruce es parte de la obra de la línea de distribución zona baja con características FoGo Cedula 40 de 2 plg, para este tramo no será necesario la colocación de ningún tipo de estructura ya que por el diámetro de la tubería y el ancho del arroyo (4.41 m), esta puede librar la sección del arroyo sin problema. A continuación, se muestra la ubicación del cruce en coordenadas UTM:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos		Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Claro de tubería o ancho
	Inicio	Fin				

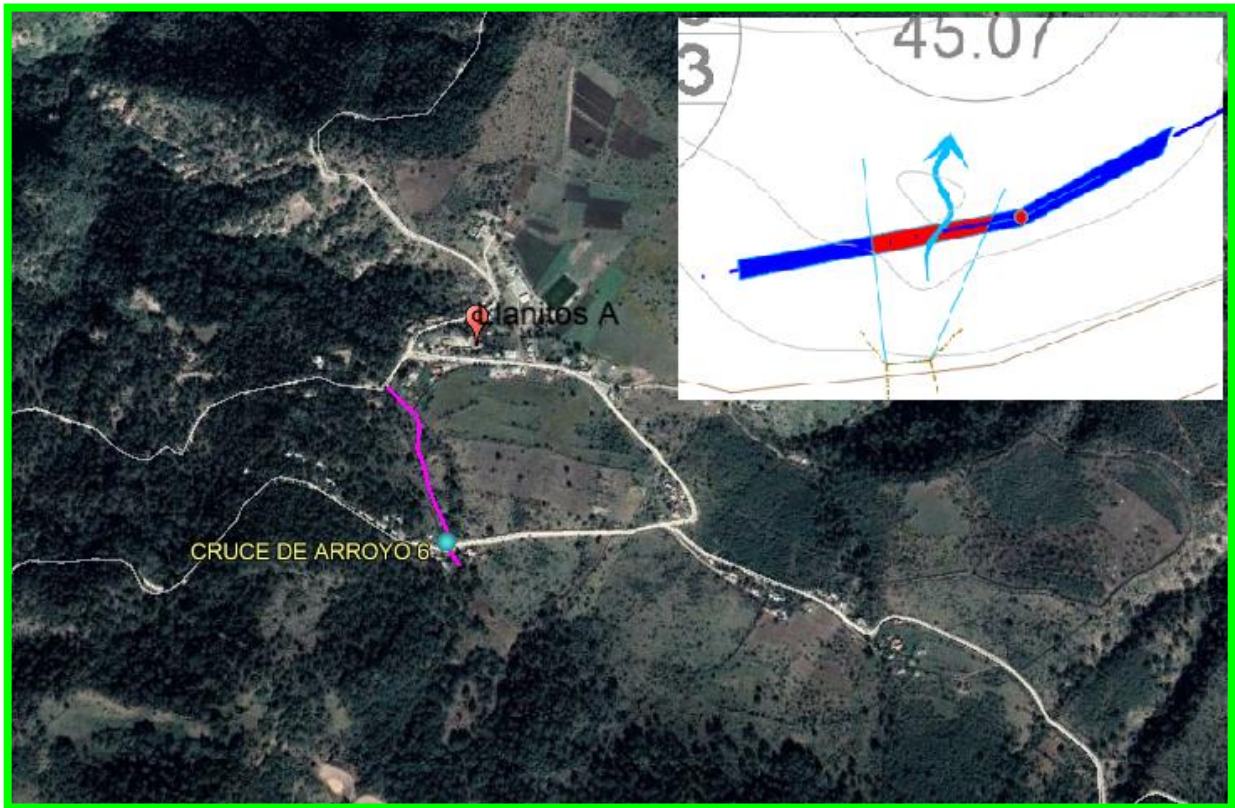
JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

CALZADA DE GPE, PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166

								de la zanja
107-109	415851.1562	2343320.9059	415883.3880	2343331.9111	28	14.41	Superficial (FoGo)	0.5 m

Ilustración 41. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 6 sobre Arroyo 2.

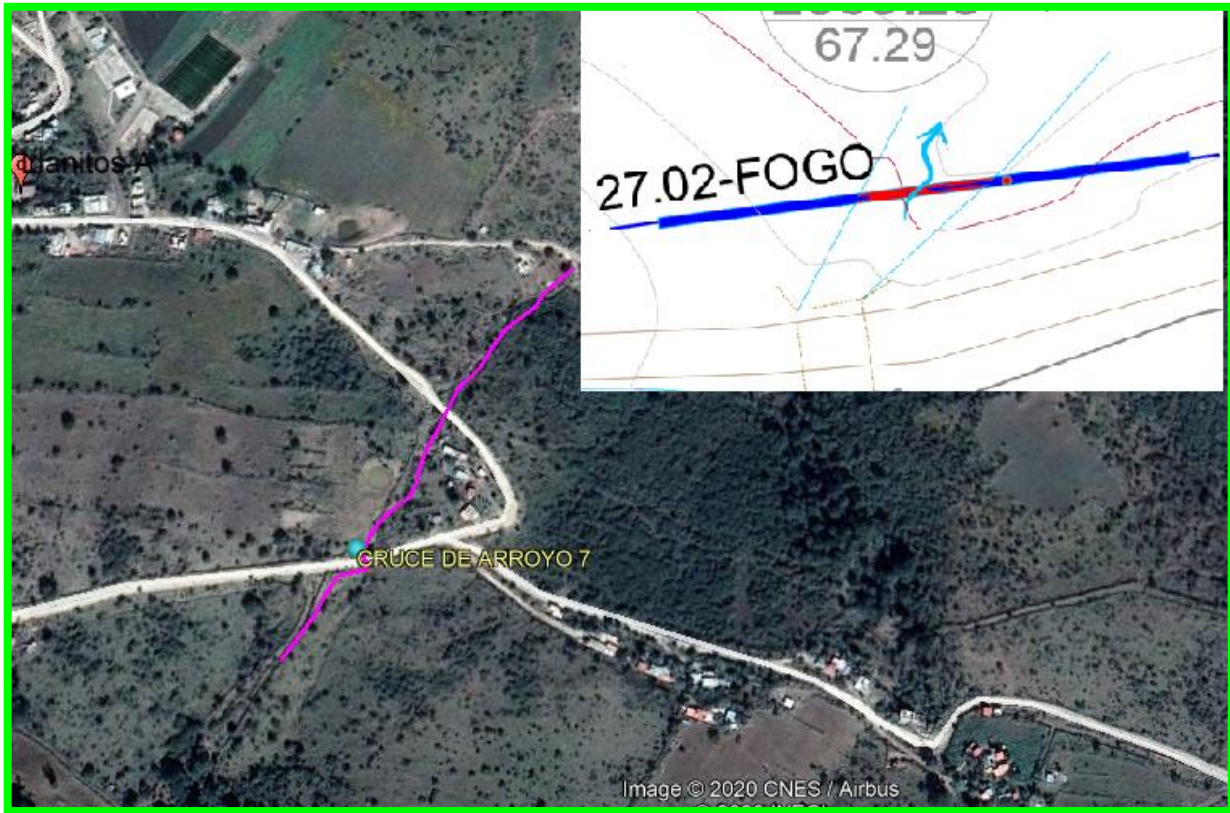


- Cruce 7 sobre Arroyo 3 (línea de distribución zona baja)

Entre los nodos 113 y 115, este cruce es parte de la obra de la línea de distribución zona baja con características FoGo Cedula 40 de 2 plg, para este tramo no será necesario la colocación de ningún tipo de estructura ya que por el diámetro de la tubería y el ancho del arroyo (6.5 m), esta puede librar la sección del arroyo sin problema. A continuación, se muestra la ubicación del cruce en coordenadas UTM:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos				Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Diámetro de tubería
	Inicio		Fin					
113-115	416122.9134	2343346.5851	416189.8313	2343354.8554	67.58	26.5	Superficial (FoGo)	2 pulgadas

Ilustración 42. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 7 sobre Arroyo 3.

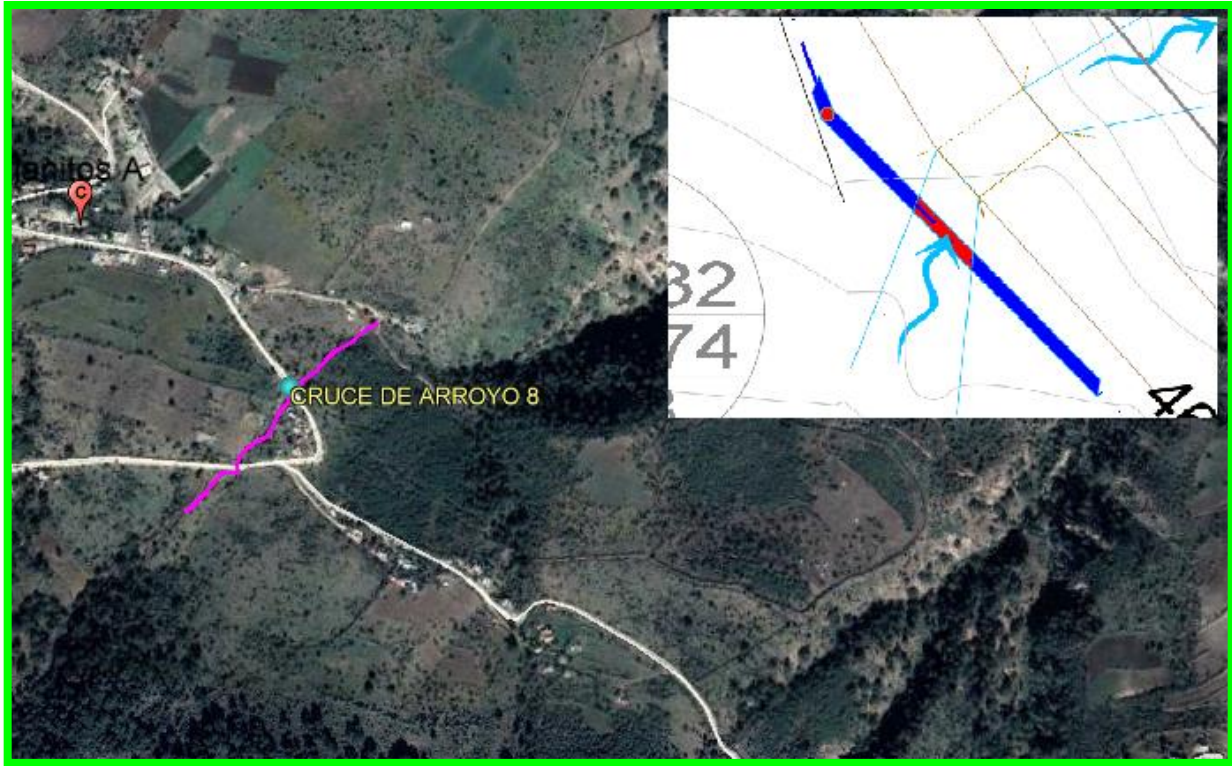


- **Cruce 8 sobre Arroyo 3 (línea de distribución zona baja)**

Entre los nodos 120 y 121, este cruce es parte de la obra de la línea de distribución zona baja con características FoGo Cedula 40 de 2 plg, para este tramo no será necesario la colocación de ningún tipo de estructura ya que por el diámetro de la tubería y el ancho del arroyo (3.1 m), esta puede librar la sección del arroyo sin problema. A continuación, se muestra la ubicación del cruce en coordenadas UTM:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos				Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Diámetro de tubería
	Inicio		Fin					
120-121	416218.2969	2343416.7319	416187.1859	2343451.2768	46.49	13.1	Superficial (FoGo)	2 pulgadas

Ilustración 43. Ubicación y ocupación de la zona federal del cruce 8 sobre Arroyo 3.



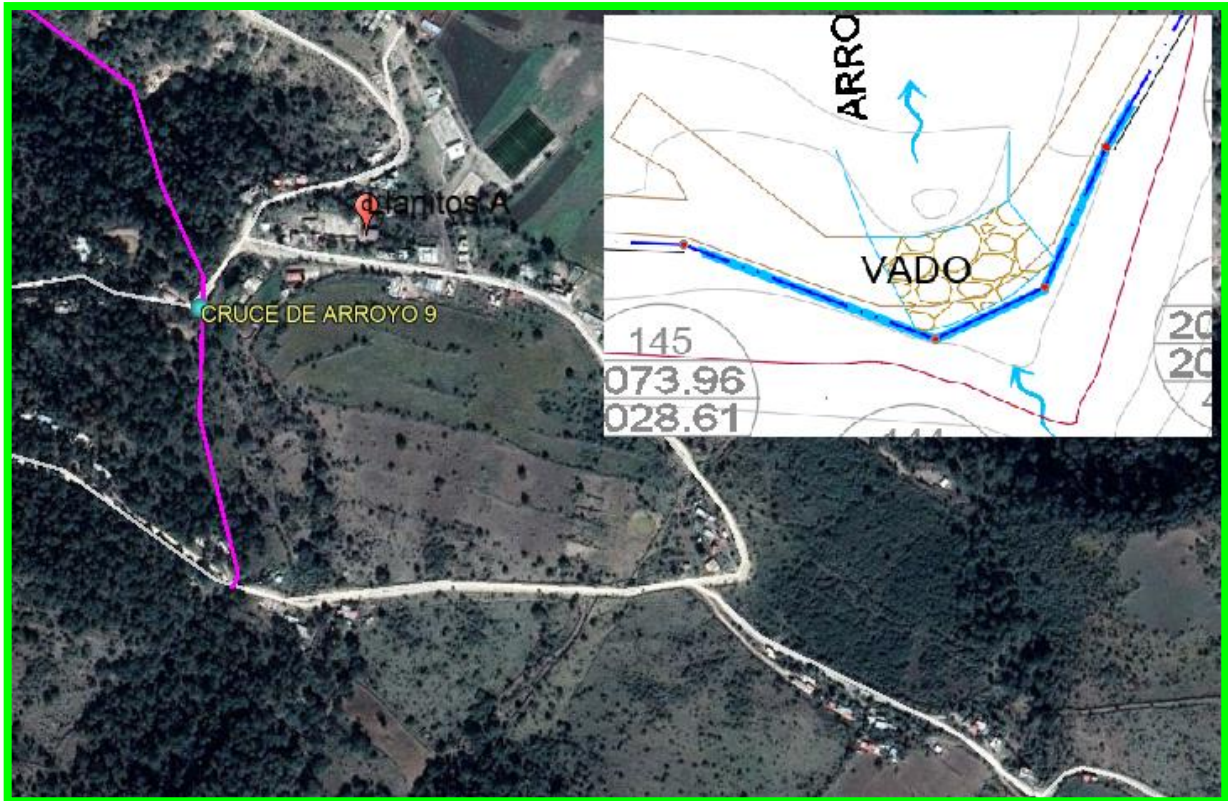
- **Cruce 9 sobre Arroyo 1 (línea de distribución zona baja)**

Finalmente, entre los nodos 141 y 144, este cruce se encuentra dentro del trazo de la colocación de la línea de distribución en la zona baja de la comunidad. A continuación, se presentan las coordenadas UTM de su ubicación:

Ubicación (nodos)	Coordenadas UTM entre nodos				Longitud (tramo)	Longitud dentro de Zona Federal	Tipo de tubería	Ancho de la zanja
	Inicio		Fin					
141-145	415779.1818	2343610.7917	415734.0804	2343570.9625	74	10.86	Encofrado (FoGo)	0.5 m
								Diámetro de tubería
Margen derecho arroyo 9	415757.3868	2343570.0032	415760.6931	2343579.3151	-	10	Superficial	2 pulgadas
Margen izquierdo arroyo 9	415748.7765	2343565.2089	415739.5557	2343569.2672	-	10	Superficial	2 pulgadas
Total						30.86	-	-

Este cruce tiene una longitud mayor a los anteriores; además de que se encuentra construido un vado de mampostería. Por la longitud del mismo y considerando el vado existente la tubería se instalará de manera subterránea para que el vado siga cumpliendo su función de drenar las aguas superficiales, pues al quedar enterrado esta estructura no modificará o alterará la sección hidráulica del Arroyo 1, ni tampoco modificará su patrón de drenaje del río.

Ilustración 44. Ubicación de cruce de arroyo 9.



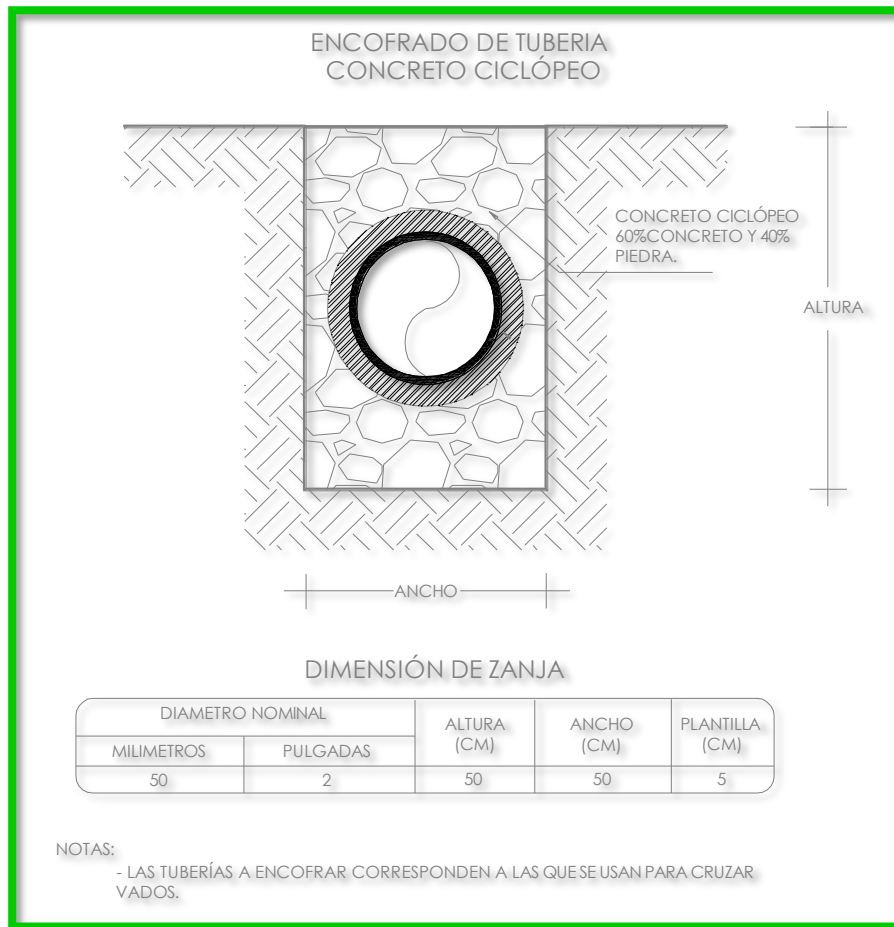
Para la colocación de una tubería de 2 pulgadas de diámetro se recomienda una zanja de 50 centímetros de ancho, con una altura aproximada de 50 centímetros, las excavaciones se realizarán a mano en material B en seco. Las paredes de la excavación de la zanja deben ser, en lo posible, verticales y con el fondo plano.

Para evitar que el terreno seco absorba el agua del concreto, la zanja debe ser humedecida antes del vaciado de la mezcla. Posteriormente se colocará una plantilla de tepetate de 5 cm de espesor apisonada con pisón de mano al 85% prueba Proctor.

Después de colocarse la tubería FoGo Cedula 40 de 2 plg se procede a colocar el encofrado ciclópeo en proporción 60% de concreto y 40% piedra. La piedra debe ser colocada uniformemente a lo largo de la zanja de modo que no obstruya el transporte de concreto simple y sea fácil

colocarlo en la zanja. Colocar capas alternas de concreto y piedra comenzando con una capa de concreto de aproximadamente la mitad del tamaño promedio de las piedras, estas deben ser repartidas con una separación mínima entre ellas y la pared de 10 cm para asegurar un adecuado recubrimiento

Ilustración 45. Encofrado de tubería concreto ciclópeo.





II.2.1 Programa general de trabajo:

El programa de trabajo para la ejecución de estas obras tiene un estimado de 24 meses, suponiendo un inicio de las actividades el próximo año.

Tabla 4. Programa general de trabajo

ETAPA	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Ingeniería y permisos</i>	█	█	█	█																				
<i>Licitación</i>					█																			
<i>Obras preliminares (bodegas)</i>					█																			
<i>Preparación del sitio (trazo y nivelación del terreno)</i>						█	█																	
<i>Rehabilitación de galerías filtrantes y obra de captación.</i>								█	█															
<i>Construcción de tanque de mampostería de 30m³.</i>										█	█													
<i>Instalación de línea de conducción.</i>												█	█	█										
<i>Preparación del sitio (Trabajos relativos a rupturas, excavaciones, plantillas y acarreo de material) para colocación de tuberías de PVC</i>														█	█	█	█							
<i>Preparación del sitio colocación de tuberías de</i>																	█	█	█	█				



INGENIERO CIVIL
 CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
 ZONA CENTRO C.P. 36000
 GUANAJUATO, GTO.
 TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
 CED. PROF. 2042243
 GTO-SOP/PUC-1359-1997
 C.M.I.C. 74166





ETAPA	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
FoGo de las líneas de distribución zona alta y baja.																								
Instalación de tomas domiciliarias en la zona baja y alta.																								
Pruebas hidrostáticas.																								
Retiro de tubería																								
Aplicación de medidas de mitigación																								

ETAPA	AÑOS																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Operación																																						
Mantenimiento																																						

II.2.2 Preparación del sitio, construcción y operación

- **Señalización**

Se colocará señalización informativa y restrictiva que será utilizada durante toda la etapa de la rehabilitación del sistema de distribución de agua potable.

- **Trazo y nivelación**

Es importante el comentar que, es de vital importancia que la Empresa constructora contratada para llevar a cabo estos trabajos, cuente con equipo topográfico de precisión tipo GPS para georreferenciar primeramente los nodos de la red, esto debido a que no hay, en algunas zonas, puntos de referencia físicos. El replanteo con estación total también es viable, aunque hay zonas que, debido a la existencia de zonas arboladas o maleza, la visibilidad para observar el prisma puede complicarse.

Se continuará con el trazo del proyecto, de esta manera se delimitará la zona para la ejecución de los trabajos, evitando alterar áreas innecesarias y fuera del trazo del proyecto, poniendo especial cuidado en la zona de competencia federal para evitar daños y alteraciones innecesarias.

- **Excavaciones**

Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero para alojar la tubería del colector sanitario incluyendo las operaciones necesarias para amacizar 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. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

Acción	Descripción
Ancho de la Zanja	Para continuar con esta etapa de preparación se considera la excavación de las zanjas de acuerdo al trazo y respetando los anchos y profundidades, en este caso con un ancho aproximado de 0.5 metros como se sugiere en el manual de Agua potable, saneamiento

	<p>y alcantarillado de la CONAGUA para la colocación de la tubería correspondiente.</p> <p>Las paredes de las zanjas, en todas las excavaciones, deben ser verticales y el fondo de la zanja debe quedar limpio y nivelado.</p>
<p>Profundidad de la zanja para colocar tubería FoGo en cruce de arroyo 5 y 9.</p>	<p>Para la tubería de agua potable la profundidad mínima de la zanja será de 90 cm más el diámetro exterior de la tubería, cuando se trate de tuberías con diámetro igual o menor a 450 mm.</p> <p>En este caso se considera una zanja de 0.5 metros de ancho.</p>
<p>Eliminación de material excedente</p>	<p>El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.</p> <p>Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del ingeniero, éste ordenará al contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor.</p> <p>Las características y forma de los ademes y puntales serán fijados por el ingeniero sin que esto releve al contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.</p> <p>Se seleccionará el material procedente de las excavaciones que sea útil para relleno de las zanjas u otros usos dentro de la obra. El material que no sea requerido para reusó</p>

	será colocado en el sitio autorizado por la autoridad competente.
--	---

- **Plantillas apisonadas**

Cuando a juicio del ingeniero el fondo de la zanja donde se instalará la tubería no cuente con la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca, se deberá colocar una cama de material seleccionado libre de piedras, para asiento total de la tubería, de tal forma que no provoque esfuerzos adicionales a esta.

La plantilla o cama consiste en un tipo de material fino, colocado sobre el fondo de la zanja, que previamente ha sido arreglado con la concavidad necesaria para ajustarse a la superficie externa inferior de la tubería.

Se llevará a cabo el mejoramiento del fondo, colocando una plantilla con el material indicado en el catálogo (tepetate), este material será compactado al 85% de su PVSM. La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón y se 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 y disminuir el movimiento de partículas.

II.2.3 Etapa de construcción

- **Instalación de la tubería**

Es el conjunto de los elementos y operaciones que se realizan en la instalación y colocación de tuberías y piezas especiales.

La instalación de los elementos del sistema, debe efectuarse de tal manera que se asegure su hermeticidad.

Se revisará cuidadosamente cada uno de los tubos, coples y anillos antes de su instalación. Los extremos de los tubos no deberán presentar roturas y fisuras. Los empaques deben encontrarse en buen estado, sin defectos y cortaduras. No se deben usar lubricantes, aceites ni grasas derivadas del petróleo.

- **Encofrado ciclópeo para cruce de arroyo 5 y 9**

Después de colocarse la tubería FoGo Cedula 40 de 2 plg se procede a colocar el encofrado ciclópeo en proporción 60% de concreto y 40% piedra.

- **Pruebas hidrostáticas**

Son las maniobras que se realicen en un tramo de conducción de pozo a pozo para probar la hermeticidad de la tubería mediante la inyección de agua a presión según procedimiento de prueba.

La prueba de tubería, piezas especiales y válvulas deberá efectuarse primero entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos. No deberán probarse tramos menores existentes entre crucero y crucero.

La tubería instalada en zanja, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en el dentro de cada tubo, dejando al descubierto las juntas para su visualización al efectuar la prueba; así mismo se deberá anclar en forma definitiva con atraques de concreto u otro elemento que impida el movimiento de la tubería de la forma, dimensiones y calidad que señala en este proyecto, para evitar desplazamientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por golpe de ariete.

Insumos a utilizar en las diferentes etapas del proyecto

a) Recursos Naturales

Los materiales utilizados tanto para plantillas y relleno de zanjas deberán ser adquirido de un banco de material o sitio autorizado por la Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato (SMAOT).

Básicamente los insumos denominados como recursos naturales pertenecen a derivados pétreos (tepetate).

Tabla 5. Recursos naturales usados durante el proyecto.

Etapa	Material	Acción	Volumen (m ³)	Origen
Preparación del sitio	Tepetate	Plantillas	39.55 m ³	Banco de material autorizado por la SMAOT
Construcción	Tepetate	Rellenos de zanjas	163.09 m ³	Banco de material

				autorizado por la SMAOT
--	--	--	--	-------------------------

b) Materiales

La adquisición de material requerido para la rehabilitación de la red de agua potable se realizará en establecimientos lo más cercanos al sitio del proyecto considerando la cercanía para suministro y reducción de gastos, además de aportación de la economía local.

Tabla 6. Materiales usados durante el proyecto.

Etapa	Obra	Tubería galvanizada	Tubería PVC
Construcción	Línea de conducción	994.43 ML	-----
Construcción	Tanque de regulación de 30 m ³	-----	-----
Construcción	Red de distribución zona alta	2382.55 ML	143.77 ML
Construcción	Red de distribución zona baja	1981.97 ML	531.38 ML
	Total	2358.95 ML	675.15 ML

c) Agua

El agua que sea destinada para el consumo de los trabajadores será surtida por medio de garrafones de 20 litros según sea la demanda.

Tabla 7. Agua usada durante el proyecto.

Etapa	Agua	Consumo diario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	50 m ³	Proveedor de la zona
Construcción	Cruda	60 m ³	Proveedor de la zona
Operación	Potable	0.25 LPS	Manantial

Sustancias peligrosas

Se pretende que el mantenimiento de la maquinaria y equipo se realice en un taller especializado, sin embargo, por la lejanía de la comunidad, incluso del mismo municipio en general se prevé la adecuación de un sitio cercano al proyecto que cuente con las medidas necesarias para ejecutar estos trabajos, que cuente con un contenedor donde se disponga de manera adecuada los residuos peligrosos que lleguen a generarse durante los trabajos.

Tabla 8. Sustancias peligrosas usadas durante el proyecto.

Sustancia Peligrosa	Nombre Comercial o técnico	No. CAS	Estado Físico	Tipo de Envase	Etapas de empleo	Cantidad de uso mensual	Característica CRETI	Destino Final o uso Aceite lubricante
Aceite gastado	Aceite Diesel	6474 2-01-4	Semisólido	Tambos 200lts	Preparación del sitio y Construcción	s/i	Tóxico e Inflamable	Recolección prestador de servicios

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales

En probidad a que el sitio donde se proyecta la rehabilitación de la red de distribución de agua potable de la comunidad de Llanitos A se encuentra dentro de la comunidad y como se dispone la contratación de mano de obra local por tratarse de obras de albañilería, siempre y cuando se tenga la capacidad laboral indispensable para la ejecución de las obras, es por esto mismo que también no se considera necesario la instalación de campamentos para el personal encargado de la realización del proyecto. Además, por las dimensiones de la obra a construir, no se requiere de grandes movimientos de personal, por lo que no es indispensable la instalación de talleres, comedores u oficina.

La empresa encargada de la construcción tiene la alternativa de adquirir en renta un espacio para realizar algunas de sus actividades de oficina y un almacén para resguardar el material que este cercano a la zona del proyecto para disminuir las emisiones a la atmósfera provocada por los vehículos, así como el movimiento de partículas. También se debe considerar un lugar donde no se necesite la remoción de vegetación ni ejecución de actividades para el mejoramiento del terreno natural.

Los espacios que sean acondicionados como bodegas, serán desmantelados después de concluir la obra.

También se debe considerar la instalación de sanitarios móviles para el uso del personal y para evitar su disposición a cielo abierto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

- Tanque superficial

El interior de los depósitos requerirá un mantenimiento y limpieza periódicos para evitar la contaminación del agua potable. Se tendrán las precauciones necesarias para que durante el periodo que dure la limpieza, el mantenimiento o la reparación de un depósito, no se interrumpa el suministro de agua.

Actividades a realizar durante la operación y mantenimiento de un sistema de distribución de agua potable:

- Limpieza del tanque.
- Recorrido de la línea de conducción, así como de las líneas de distribución
- Revisión de cajas de válvulas.

II.2.6 Obras asociadas al proyecto

- CAPTACION PRINCIPAL ANTES DE LA OBRA DE DERIVACION (CONSTRUCCIÓN A UN COSTADO DE LA OBRA EXISTENTE)

Con relación a la obra de captación principal ubicada antes del depósito de derivación es necesario construir una obra o registro nuevo ya que la estructura existente se encuentra en muy malas condiciones debido a que ya cumplió su periodo de vida útil.

Ilustración 46. Condiciones actuales de la obra de captación existente desde 1985.



Por tal situación se propone construir la misma a un costado o adyacente a la misma con la finalidad de seguir utilizando la existente durante el tiempo del proceso constructivo de la nueva y no dejar sin servicio de agua a los habitantes de la localidad; la cual se llevará a cabo siguiendo las especificaciones e indicaciones siguientes:

Estructura de concreto hidráulico $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ tma $\frac{3}{4}$ " rev. Normal de 20 cm de espesor para muros verticales y losa de piso, reforzada con acero principal del #5 @ 20 cm en dos lechos y acero por temperatura del #3 @ 20 cm en dos lechos; tapas de cubierta a base de concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ tma $\frac{3}{4}$ " reforzado con varillas del #3 @ 15 cm en ambos sentidos con marco y contramarco a base de angulo estructural de $2'' \times 1/8''$ y $1 \frac{1}{2}'' \times 1/8''$ en 3 módulos. Esto se realizará sobre un área de **4 m²**.

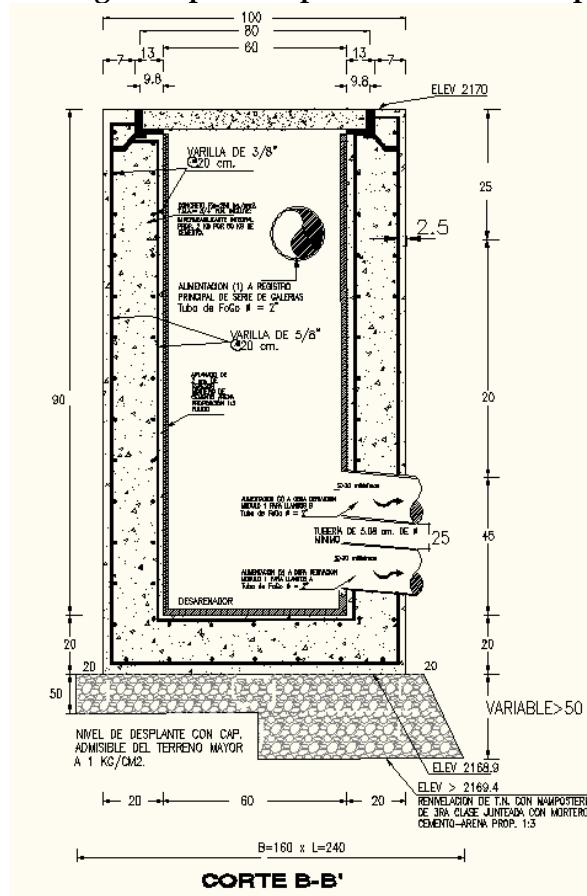
La zona donde se propone la construcción de esta obra es carente de vegetación.

Ilustración 47. En amarillo la zona donde se propone la construcción de la nueva obra principal de captación, al fondo la obra de derivación.



1.- Para el desplante de la estructura debido a la topografía pronunciada del talud del terreno; será necesario realizar una renivelación del terreno natural a base de muros de mampostería de 3ra clase con la finalidad de tener una superficie de apoyo firme y así evitar algún posible volcamiento o deslizamiento de la misma.

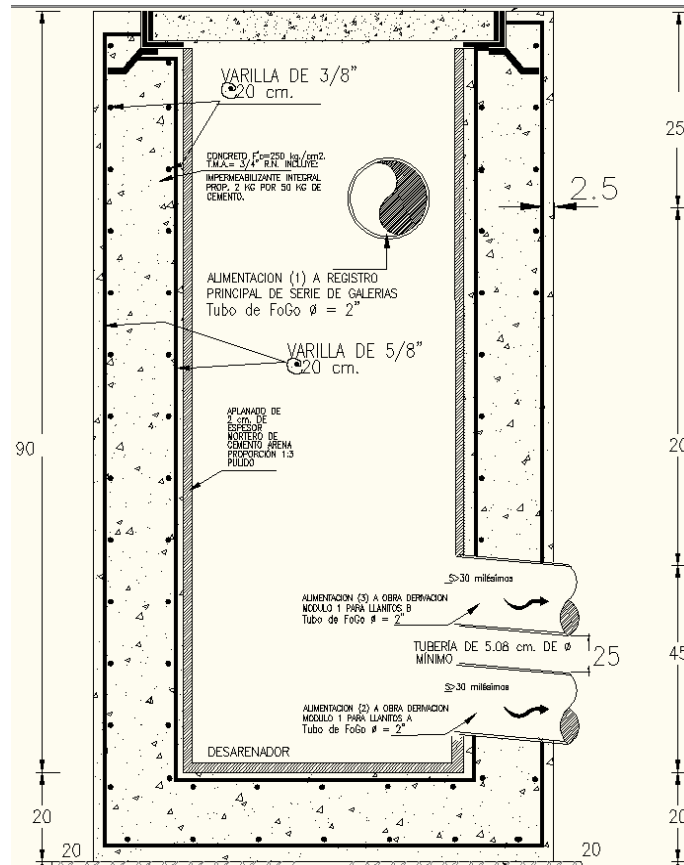
Ilustración 48. Corte B-B sugerido para desplante de estructura principal de captación.



2.- La estructura de concreto reforzado en general se construirá monóticamente en una sola pieza debiendo respetar las dimensiones y armados indicados de tal manera que la misma no sufra daños por las cargas o empujes a que estará sometida por el cuerpo de terraplén y tren de cargas a que estará sometida.

3.- La tubería tanto de alimentación de la obra de captación del flujo proveniente de las cuatro series de galerías filtrantes y la alimentación a los dos módulos de la obra de derivación existente será igual a la existente con tubería de FoGo de 2" de diámetro Norma-X, para lo cual se respetaran las alturas indicadas que son lo más similares o cercanas en dimensión a las existentes, tomando en consideración de no variar demasiado dichas alturas a las existentes de acuerdo a las elevaciones del terreno natural del sitio nuevo donde se construirá la nueva estructura; con la finalidad de garantizar la adecuada captación y conducción por gravedad del flujo.

Ilustración 49. Colocación de tubería de alimentación.



4.- Las tapas de cubierta se construirán considerando tres módulos para poder realizar maniobras manuales de las mismas durante el mantenimiento o limpieza de la estructura; estas serán de concreto $f'c=150$ kg/cm² tma 3/4" res. Normal reforzadas con acero de refuerzo del #3 @ 15 cm en ambos sentidos con marco y contramarco a base de ángulo estructural de 2" x 1/8" y 1 1/2" x 1/8" de acuerdo a las medidas indicadas en plano de proyecto.

5.- Los niveles de rasante de la losa o tapas de concreto de cubierta del registro existente se tomaran como referencia para la construcción de la estructura nueva con la finalidad de garantizar la adecuada captación de agua proveniente de la serie de galerías filtrantes, tomando como referencia el nivel de la altura de alimentación 1 de la serie de galerías filtrantes, los niveles de descarga 2 y 3 para alimentación a los dos módulos que captara el flujo en la obra o depósito de derivación que distribuirá el agua de manera independiente a las localidades de Llanitos A y Llanitos B y así respetar la cantidad de gasto que actualmente se suministra a ambas localidades de manera particular y general; condición indicada por los representantes de la localidad de Llanitos A.

- **LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD OBRA DE CAPTACIÓN (MANANTIALES) A DEPÓSITO DE DERIVACIÓN (INSTALACIÓN)**

La operación planteada para esta línea de conducción es la siguiente:

Se propone la operación por gravedad en un periodo de operación de 24 hrs (comprendido de las 0:00 a.m. a las 24:00 p.m.)

Se usa como material de la tubería de conducción el FoGo Cédula 40 de 2 plg de diámetro. De acuerdo al diseño hidráulico realizado, este diámetro es adecuado para conducir el gasto disponible para la localidad de Llanitos A y Llanitos B de manera adecuada.

La línea de conducción por gravedad de la obra de captación de las cuatro series de galerías filtrantes (manantiales) al depósito de la obra de derivación se realizará con tubería de FoGo Norma-X de 2" de diámetro bajo las siguientes indicaciones:

- 1.- Con la finalidad de no molestar o dañar la estructura de la obra de derivación en los sitios donde se encuentran actualmente las tuberías de FoGo de 2" existentes para interconectar ambas estructuras para conducir y captar el flujo del agua por el sistema de gravedad será necesario solo hacer un corte necesario a dichas tuberías para en esas mismas hacer la conexión con la tubería instalada en la nueva obra de captación principal.
- 2.- Para la interconexión entre las cuatro series de galerías filtrantes y la obra de captación principal (ubicada antes de la obra de derivación), el trazo de la línea de conducción se realizará adyacente o paralelo a la línea de conducción existente con la finalidad de respetar los niveles a los cuales se instaló la tubería existente y así garantizar el adecuado flujo por gravedad hacia dicha obra de captación principal. Se utilizará tubería de FoGo de 2" de diámetro Norma-X con sus respectivas piezas especiales para su correcto trazo e instalación de la misma.
- 3.- Se colocará una válvula de compuerta con vástago fijo de FoFo de 2" en la tubería de la línea de conducción de las cuatro series de galerías filtrantes a la obra de captación principal a 50 cm antes de conectar la tubería de FoGo de 2" de diámetro con la misma; con la finalidad de utilizar dicha válvula en su cierre para poder dar mantenimiento de limpieza a dicho registro de captación principal.

Ilustración 50. Detalle de colocación de tubería paralela a la existente para evitar daños innecesarios.



- **LÍNEA DE CONDUCCIÓN (INSTALACIÓN PARALELA A LA EXISTENTE)**

Será superficial, por lo que no requerirá de excavaciones para su instalación. Será instalada sobre la vereda izquierda del camino principal.

La operación planteada para esta línea de conducción es la siguiente:

- Se propone la operación por gravedad en un periodo de operación de 24 hrs (comprendido de las 0:00 a.m. a las 24:00 p.m.)
- Se usa como material de la tubería de conducción el FoGo Cédula 40 de 2 plg de diámetro. De acuerdo al diseño hidráulico realizado, este diámetro es adecuado para conducir el gasto disponible para la localidad de Llanitos A de manera adecuada.

Ilustración 51. Trazo de la línea amarilla de la conducción sobre la vereda izquierda del camino principal.

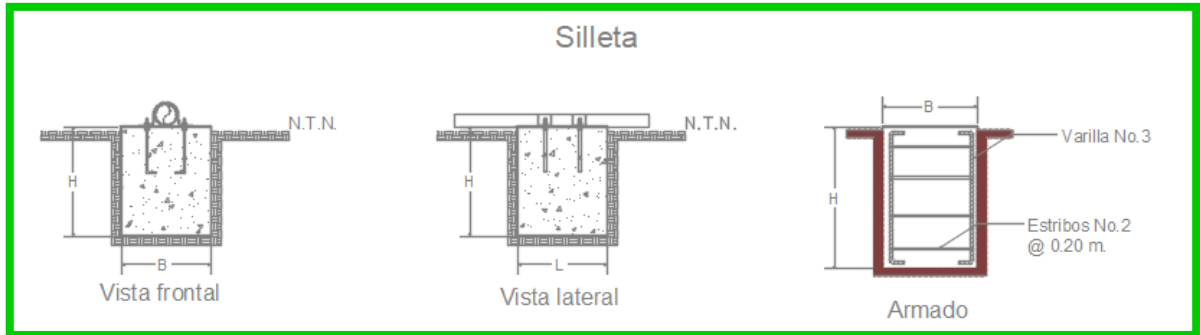


Ilustración 52. Línea de conducción sobre el margen izquierdo del camino principal, en amarillo se observa el deterioro de la tubería superficial instalada hace 35 años.



Se iniciarán los trabajos con el trazo de 994.43 metros lineales mediante reventón de hilo y cal. Estando trazada la línea, se comienza la instalación de la tubería, por ser superficial, se necesitarán construir anclajes para la tubería a base de atraques de concreto y silletas de concreto fabricadas con refuerzo de acero de 3/8" y concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$, sobre los cuales se ahogarán anclas de 1/2" con la punta roscada para recibir tuerca hexagonal y rondana de presión.

Ilustración 53. Detalle de silletas de concreto utilizadas para tubería superficial.



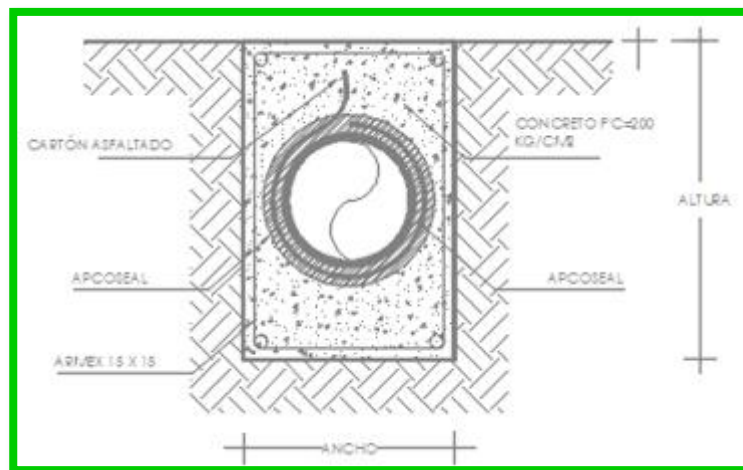
La línea de conducción cambiará del margen izquierdo al margen derecho del camino de terracería a Llanitos A entre los nodos 23 y 24. Aproximadamente en las coordenadas $X=415537.56$, $Y=2343379.20$.

Ilustración 54. Ubicación de los nodos 24 y 24 en el trazo de la línea de conducción sobre el camino principal.



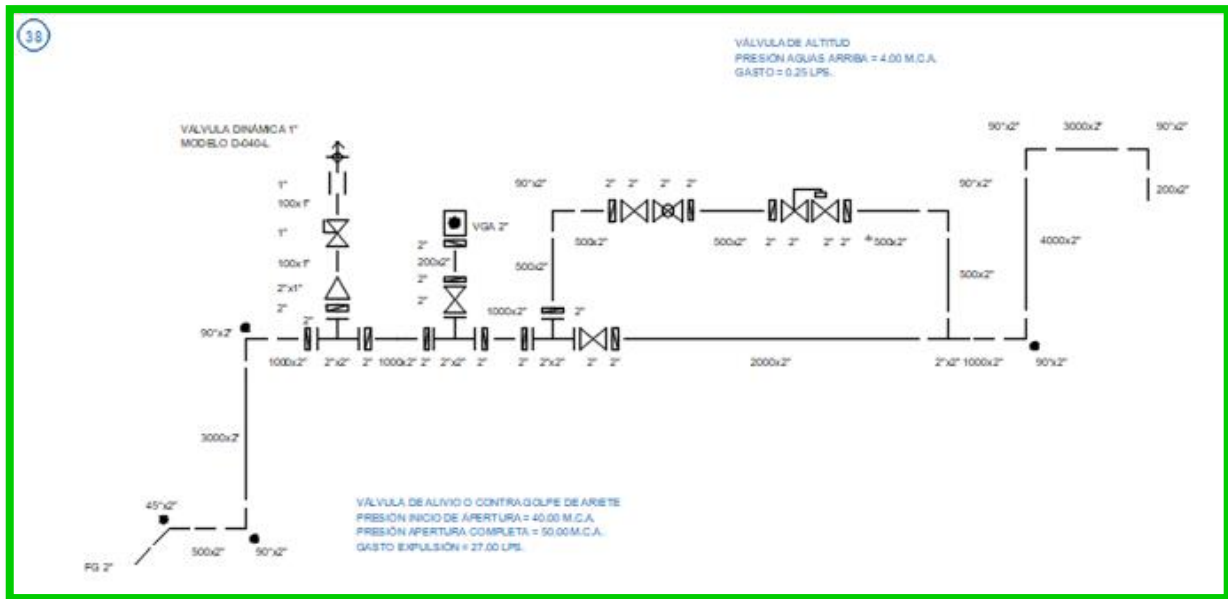
La tubería que cruza sobre los caminos, se colocará dentro de un encofrado de concreto de acuerdo al detalle mostrado en la imagen. Se encofrarán 18.07 metros de tubería con concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$, reforzado con armex en una sección de 25x25 cm. Las cuales deberán estar alojadas sobre una zanja excavada con una altura y un ancho de 25 cm.

Ilustración 55. Detalle de encofrado de tubería. Recubrimiento AP-AC-AP.



Debido a la topografía que se presenta a lo largo del trazo de la línea a desarrollar, se considera necesaria la colocación de 3 válvula de aire en los nodos 1, 23 y 38. Esto debido a que se trata de un punto alto. A la salida del pozo de alimentación y en la entrada del tanque de almacenamiento, se construirán los trenes de válvulas con tubería de FoGo cédula 40 de 50mm de diámetro y piezas especiales del mismo material. Por último y previa entrega, se realizan las pruebas hidrostáticas de hermeticidad en toda la tubería.

Ilustración 56. Tren de válvulas en cruceo 38, en llegada a tanque de almacenamiento.



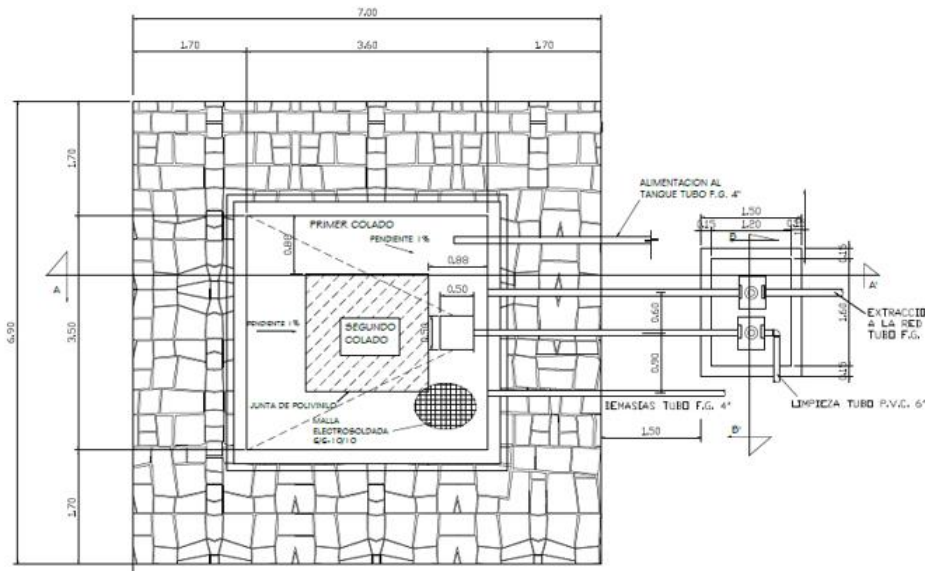
A continuación, se presenta una tabla con los nodos y la ubicación en coordenadas UTM:

Nodo	X	Y	Nodo	X	Y	Nodo	X	Y
1	415143.59	2343131.07	14	415387.49	2343290.69	27	415595.99	2343422.73
2	415158.74	2343214.79	15	415398.02	2343277.40	28	415612.72	2343421.32
3	415172.30	2343254.88	16	415412.65	2343266.66	29	415645.42	2343411.50
4	415179.73	2343273.55	17	415427.43	2343261.93	30	415666.67	2343403.15
5	415191.11	2343290.27	18	415444.32	2343264.72	31	415723.23	2343371.53
6	415201.37	2343300.13	19	415459.53	2343273.69	32	415768.48	2343344.68
7	415222.35	2343304.82	20	415498.31	2343319.06	33	415788.44	2343330.41
8	415263.17	2343302.65	21	415517.92	2343342.01	34	415799.08	2343325.24
9	415287.65	2343303.74	22	415531.80	2343364.19	35	415808.90	2343322.93
10	415331.59	2343308.44	23	415537.56	2343379.20	36	415786.94	2343284.82
11	415348.93	2343308.34	24	415551.56	2343390.62	37	415765.24	2343247.15
12	415364.16	2343305.28	25	415567.57	2343405.78	38	415761.09	2343249.54
13	415375.08	2343300.12	26	415581.21	2343416.85			

- TANQUE DE ALMACENAMIENTO (CONSTRUCCIÓN)

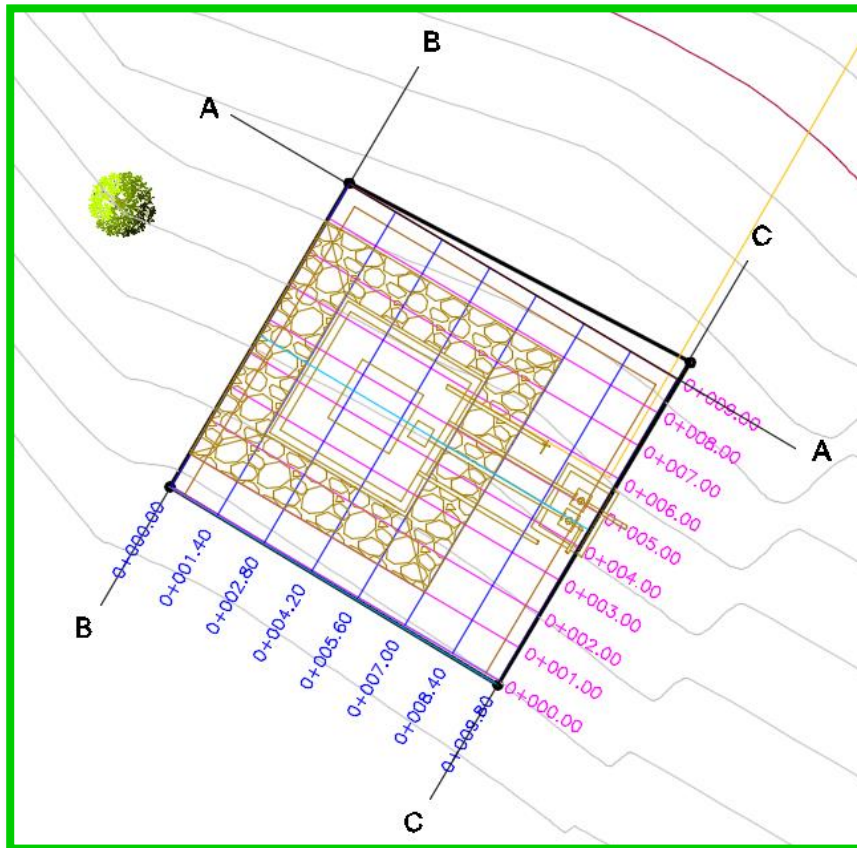
El tanque proyecto a ubicarse en las coordenadas X=415761.20, Y=2343247.80. Tiene una capacidad de 30 m³. Ocupa un área de 48.30 m², con un lado de 7.00 m. y otro de 6.90 m., estará fabricado de mampostería de piedra braza. Para delimitar el área, se construirá una cerca de malla ciclónica en un área de 10.0 m. de largo por 10.0 m de ancho.

Ilustración 57. Planta piso tanque superficial.



Debido a que el terreno sobre el que se construirá el tanque presenta una pendiente algo considerable para poder realizar su desplante, será necesario realizar una plataforma con sus respectivos cortes y terraplenes.

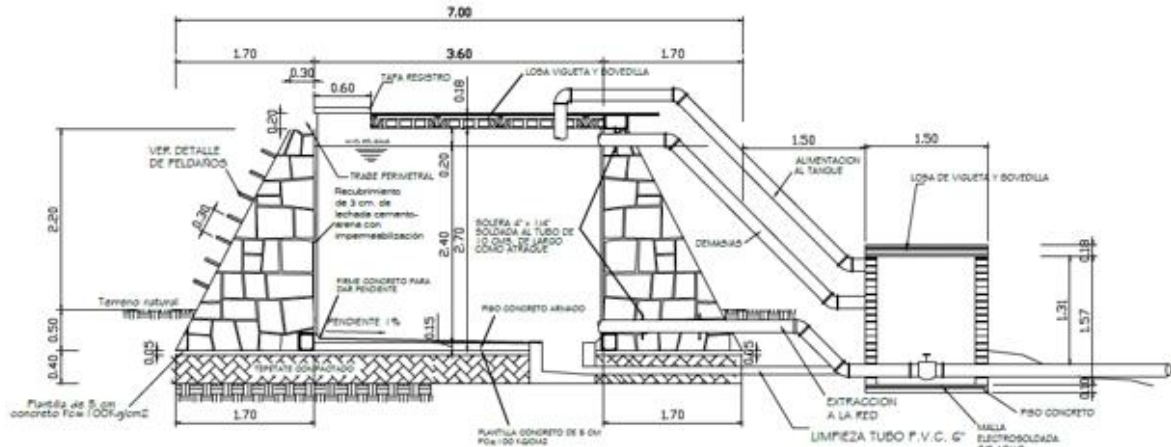
Ilustración 58. Plataforma sugerida para contrarrestar el desnivel de terreno.



Considerando que prácticamente el tanque ocupa el total del área disponible del terreno (10x10 m), la plataforma se diseñó para cubrir el total del terreno. Para ello se diseñó un muro de contención de 1.10 m de base inferior, 0.40 m de base superior, altura variable y 0.50 m de empotramiento.

La plataforma estará construida con tepetate compactado al 95% de su P.V.S.M. en capas de 20 cm. Se construirá una plantilla de concreto pobre para iniciar a desplantar los muros de piedra, los cuales una vez construidos, se iniciará con el aplanado interior a base de mortero cemento-arena 1:3. La corona estará cerrada por una trabe perimetral de 20 cm de peralte, reforzada con cuatro varillas de ½" y estribos de alambroón a cada 15 cm, colada con concreto hecho en obra con una $f'c=200\text{kg}/\text{cm}^2$. El techo estará fabricado con una losa de vigueta y bovedilla, reforzada con malla electrosoldada 6-6/10-10 y con una capa de compresión de 5 cm de espesor de concreto hecho en obra con una $f'c=200\text{kg}/\text{cm}^2$.

Ilustración 59. Detalle estructural del tanque superficial de mampostería.



Por último, se instalarán las piezas del tren de válvulas tanto de alimentación como de distribución, se colocará la tapa de FoFo sobre el tanque y se fabricará la caja de operación de válvulas para el mantenimiento y protección de estas.

- **RED DE DISTRIBUCIÓN (REHABILITACIÓN TOTAL)**

En lo que se refiere a la red de distribución, se plantea rehabilitar la totalidad de la red actual. Derivado de la problemática existente de distribución en la cual los habitantes de la zona baja acaparan la mayor parte del agua y a que en la actualidad es la forma cómo se opera, se considera conveniente dividir la red en dos zonas. Cada una de ellas se plantea que tenga una salida independiente desde el tanque.

RED DE DISTRIBUCIÓN ZONA ALTA

De igual forma, se plantea eliminar los trazos actuales dentro de terrenos particulares con objeto de evitar la problemática actual de que los propietarios de los predios por los que pasa la tubería manejan a su albedrío los permisos para la conexión de tomas.

En cuanto a la red de distribución proyecto, debido a la configuración de la red no es posible considerar redes cerradas por lo que se plantea la construcción de una red de distribución abierta.

Considerando las cargas en el sistema y la zona en la que se va a construir esta, se planteó construirla con tubería de FoGo en su gran mayoría (líneas de color azul) y con tubería de PVC en la zona donde existe pavimento de concreto hidráulico (líneas de color rojo). En las zonas donde existe pavimento se colocará tubería por ambas banquetas con objeto de no cortar el pavimento para construir tomas bajas.

Es importante señalar que en una parte de la red de distribución se presentarán cargas críticas del orden de los 6.00 kg/cm². Sin embargo, estas cargas no se considera conveniente reducirlas debido a que en esta zona existen casa ubicadas en cotas mucho más elevadas que la tubería y en caso de reducirlas se corre el riesgo de que al agua no llegue a las viviendas.

En cuanto a la red proyecto quedará integrada por las siguientes tuberías:

- 143.77 ml de tubería de PVC RD-26 de 2 plg de diámetro (líneas de color rojo). Es importante señalar que se plantea la colocación de líneas por ambas aceras de las calles con objeto de que las tomas domiciliarias proyecto sean cortas y así evitar en la medida de lo posible las fugas y el cortar el pavimento de concreto.
- Y. 2,382.55 ml de tubería de FoGo Cedula 40 de 2 plg de diámetro (líneas de color azul).

Además, se considera colocar válvulas de seccionamiento instaladas dentro de su respectiva caja de operación de válvulas con objeto de poder seccionar la red durante posibles contingencias o para hacer una subdivisión aún mayor de la red con fines de distribución. Esto debido a que la gente está muy reacia a tener un uso racional del agua.

Ilustración 60. Trazo de línea de distribución zona alta de la comunidad de Llanitos A.

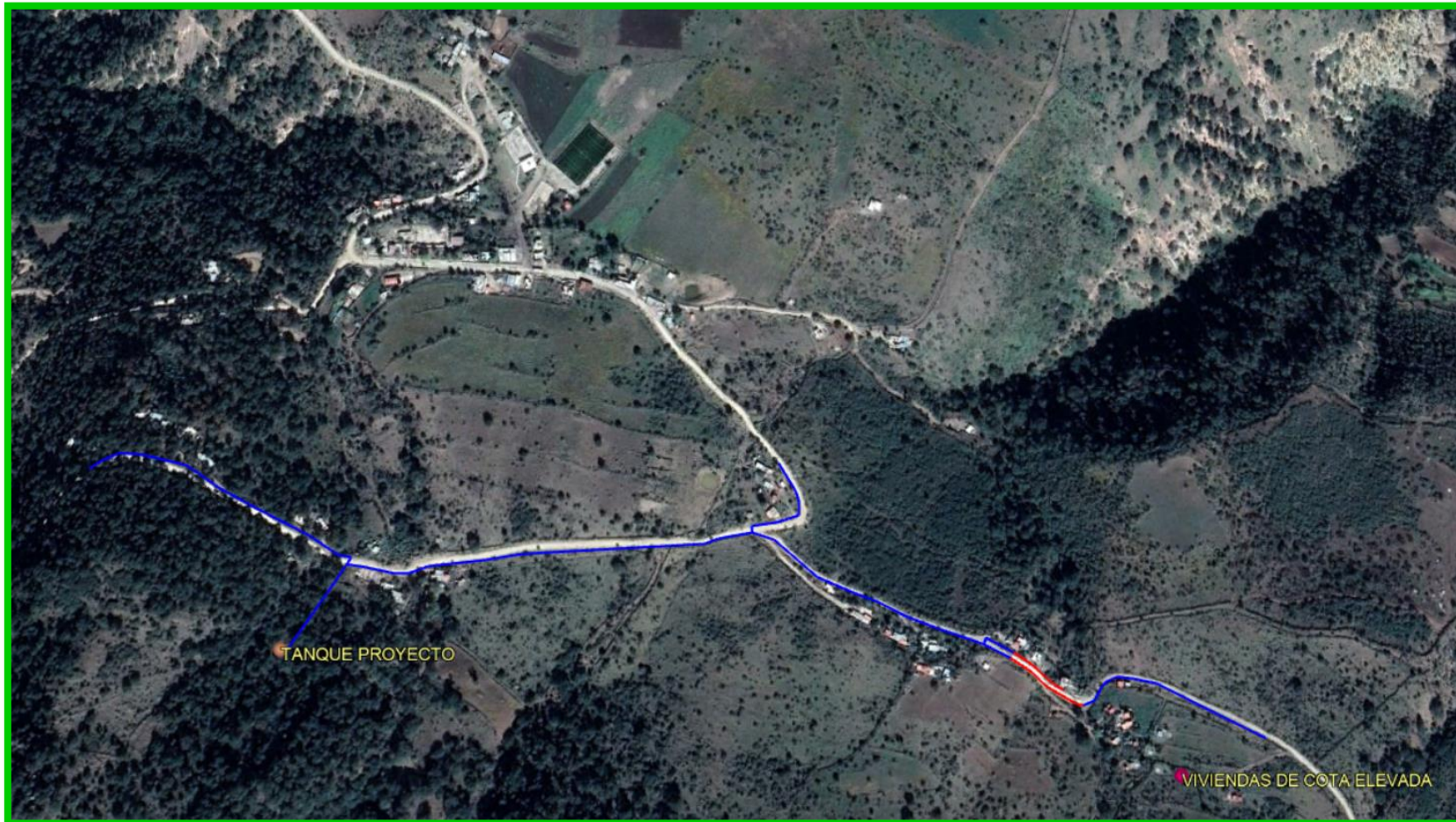
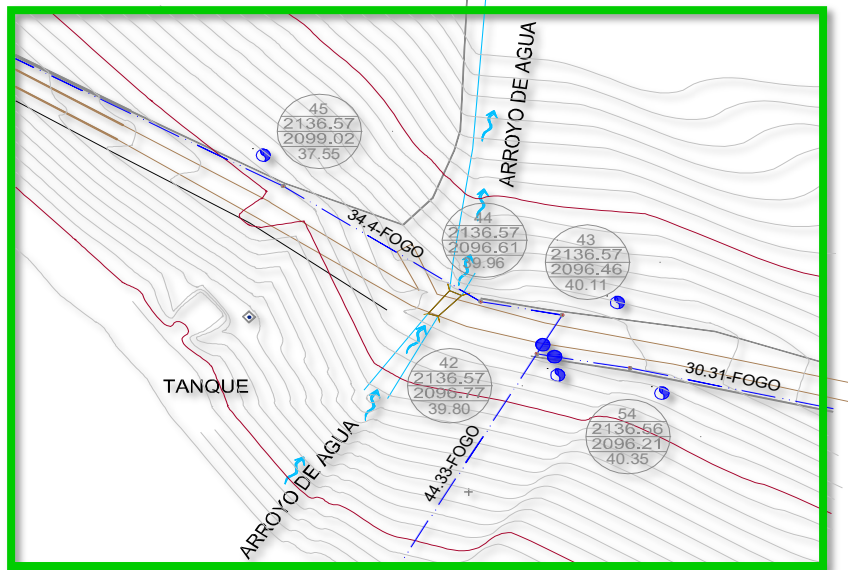


Ilustración 61. Puntos de consideración dentro del trazo de la línea de distribución de la zona Alta.

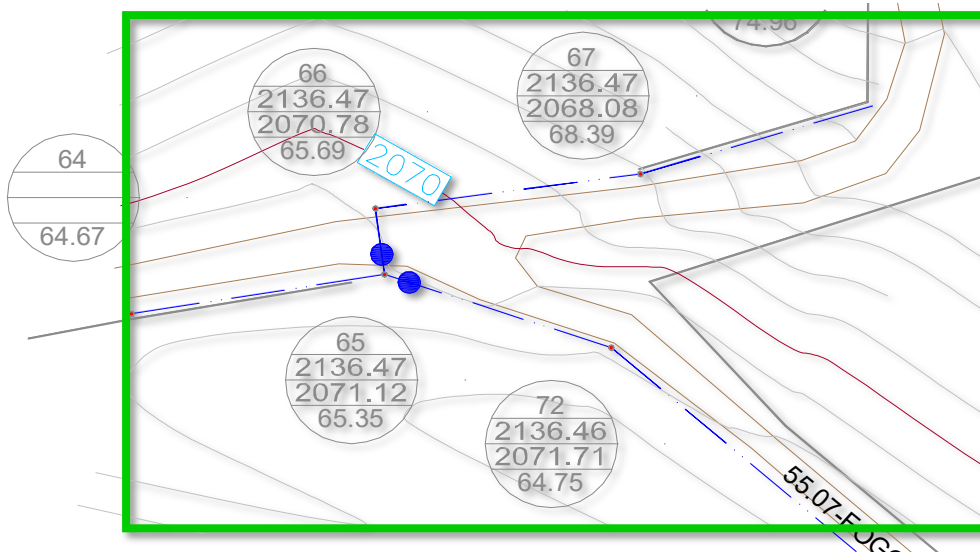


CRUCES DE CAMINOS LINEA DE CONDUCCIÓN ZONA ALTA

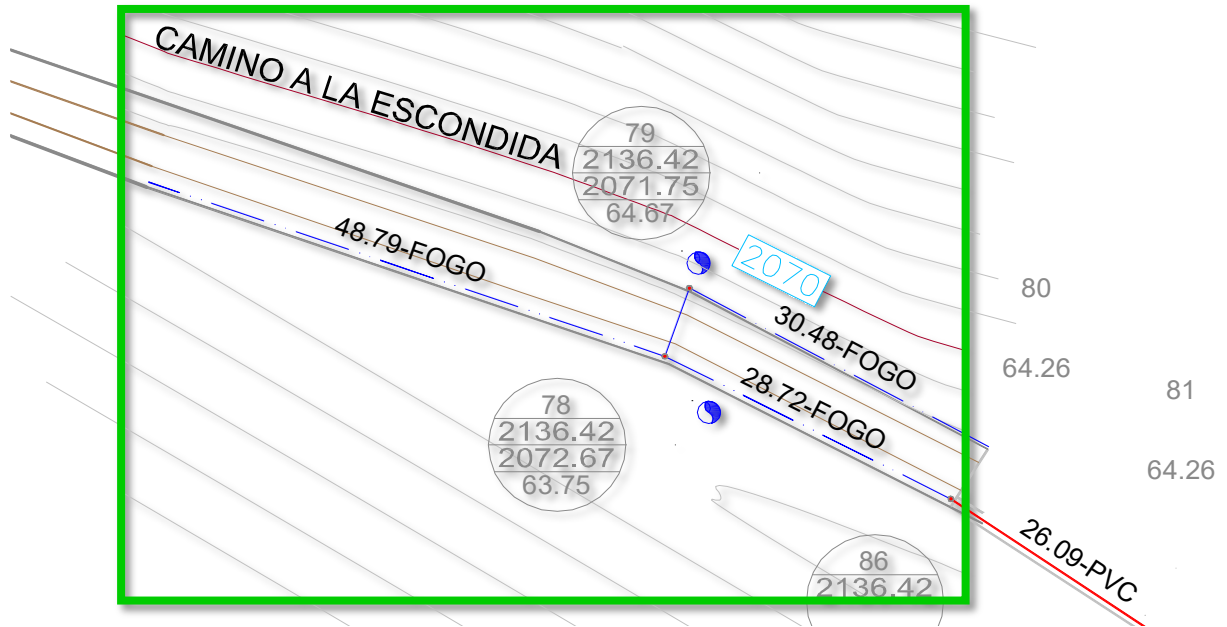
La red de distribución cambiará de margen en varios puntos del camino de terracería a Llanitos A. Entre los nodos 42 y 43 (CRUCE DE CAMINO 2). Aproximadamente en las coordenadas 21° 11' 21.87" Latitud Norte y -99° 48' 39.83" Longitud Oeste.



Entre los nodos 65 y 66 (CRUCE DE CAMINO 3). Aproximadamente en las coordenadas 21° 11' 22.79" Latitud Norte y -99° 48' 26.66" Longitud Oeste.



Finalmente, entre los nodos 78 y 79 (CRUCE DE CAMINO 4). Aproximadamente en las coordenadas 21° 11' 19.31" Latitud Norte y -99° 48' 18.81" Longitud Oeste.



Aunque el camino es de terracería, es el acceso principal a la Cabecera Municipal por lo que transitan sobre él, camiones pesados tales como los de pasajeros y los de abastecimiento de productos diversos. Ante esta situación, la tubería que cruza se colocará dentro de un encofrado de concreto de acuerdo al mismo detalle constructivo mostrado para la línea de conducción.

A continuación, se presenta una tabla con los cruceros de toda la **red de zona alta**, indicando si requieren alguna estructura especial como cajas de operación de válvulas, con su ubicación en coordenadas UTM:

Crucero	X	Y	C.O.V.	Crucero	X	Y	C.O.V.
39	415761.11	2343248.64	-	70	416234.60	2343388.97	-
40	415765.71	2343245.92	-	71	416217.86	2343416.47	-
41	415787.81	2343284.32	-	72	416213.46	2343342.18	-
42	415809.94	2343322.73	TIPO 9	73	416255.13	2343306.18	-
43	415813.62	2343329.12	-	74	416291.93	2343290.20	-
44	415801.77	2343331.35	-	75	416314.59	2343281.59	-
45	415773.09	2343350.34	-	76	416340.31	2343265.32	-
46	415724.36	2343376.61	-	77	416370.44	2343256.57	-
47	415691.68	2343394.53	-	78	416416.53	2343240.56	-

48	415660.56	2343415.47	-	79	416418.72	2343246.83	-
49	415647.18	2343419.47	-	80	416445.48	2343232.24	-
50	415614.80	2343426.98	-	81	416458.55	2343223.93	-
51	415594.34	2343428.06	-	82	416467.09	2343217.48	-
52	415578.76	2343421.02	-	83	416475.71	2343208.74	-
53	415568.52	2343413.46	-	84	416485.54	2343200.79	-
54	415823.49	2343320.40	-	85	416493.61	2343196.27	-
55	415853.06	2343313.69	-	86	416442.08	2343227.44	-
56	415867.19	2343313.63	-	87	416463.66	2343212.79	-
57	415884.24	2343319.93	-	88	416471.51	2343204.65	-
58	415938.05	2343325.27	-	89	416476.31	2343200.55	-
59	415970.62	2343330.48	-	90	416452.78	2343196.38	-
60	415990.12	2343331.44	-	91	416504.91	2343183.59	-
61	416113.80	2343337.23	-	92	416511.26	2343182.37	-
62	416146.22	2343338.84	-	93	416522.02	2343186.45	-
63	416159.21	2343343.53	-	94	416530.43	2343199.56	-
64	416168.92	2343345.44	-	95	416534.79	2343203.98	-
65	416192.42	2343349.23	TIPO 9	96	416545.97	2343208.58	-
66	416191.56	2343355.57	-	97	416561.18	2343206.79	-
67	416216.17	2343358.89	-	98	416583.47	2343202.27	-
68	416237.74	2343365.46	-	99	416634.69	2343176.24	-
69	416237.79	2343378.94	-	100	416686.27	2343150.65	-

Para esta red de distribución, se construirán 31.00 tomas domiciliarias con micromedidor de flujo de acuerdo al siguiente detalle constructivo. Es importante señalar que se propone con este dispositivo debido a la problemática de abastecimiento presente en el cual resulta necesario regular el gasto que cada uno de los habitantes puedan llegar a consumir.

RED DE DISTRIBUCIÓN ZONA BAJA

En cuanto a la red de distribución proyecto, debido a la configuración de la red no es posible considerar redes cerradas por lo que se plantea la construcción de una red de distribución abierta.

Considerando las cargas en el sistema y la zona en la que se va a construir esta, se planteó construirla con tubería de FoGo en su gran mayoría (líneas de color azul) y con tubería de PVC en la zona donde existe pavimento de concreto hidráulico (líneas de color rojo). En las zonas donde existe pavimento se colocará tubería por ambas banquetas con objeto de no cortar el pavimento para construir tomas fijas.

Es importante señalar que en la mayor parte de la red de distribución se presentaban cargas fuera de norma. Por lo anterior, fue necesario colocar una válvula reductora de presión en el nodo 128. En las figuras de abajo, la primera corresponde a las cargas sin válvula y la segunda imagen con válvula reductora de presión.

En cuanto a la red proyecto quedará integrada por las siguientes tuberías:

- 531.38 ml de tubería de PVC RD-26 de 2 plg de diámetro (líneas de color rojo). Es importante señalar que se plantea la colocación de líneas por ambas aceras de las calles con objeto de que las tomas domiciliarias proyecto sean cortas y así evitar en la medida de lo posible las fugas y el cortar el pavimento de concreto.
- Y. 1,981.27 ml de tubería de FoGo Cedula 40 de 2 plg de diámetro (líneas de color azul).

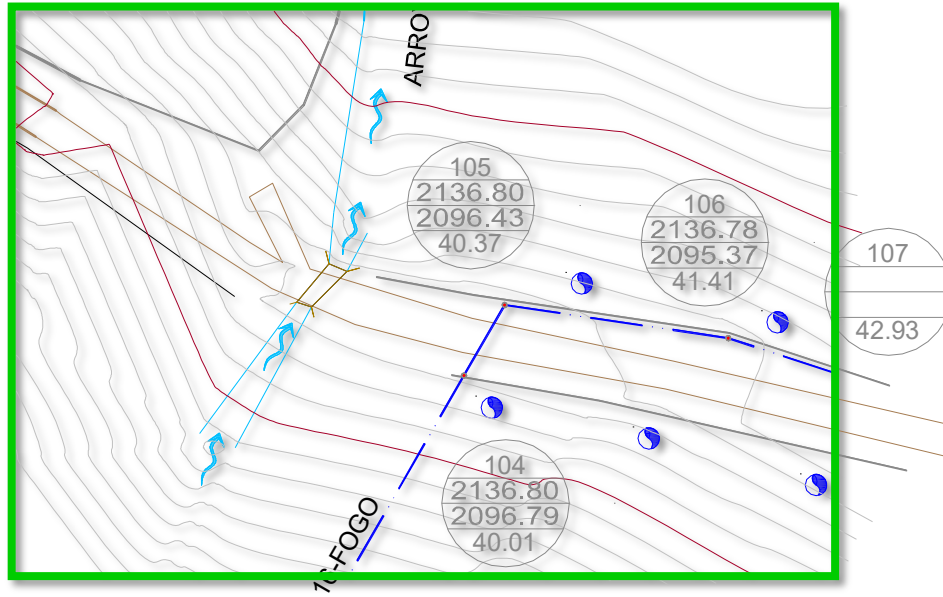
Además, se considera colocar válvulas de seccionamiento instaladas dentro de su respectiva caja de operación de válvulas con objeto de poder seccionar la red durante posibles contingencias o para hacer una subdivisión aún mayor de la red con fines de distribución. Esto debido a que la gente está muy reacia a tener un uso racional del agua.

Ilustración 62. Trazo de la línea de distribución zona baja, con sus respectivos cruces de caminos y arroyos.

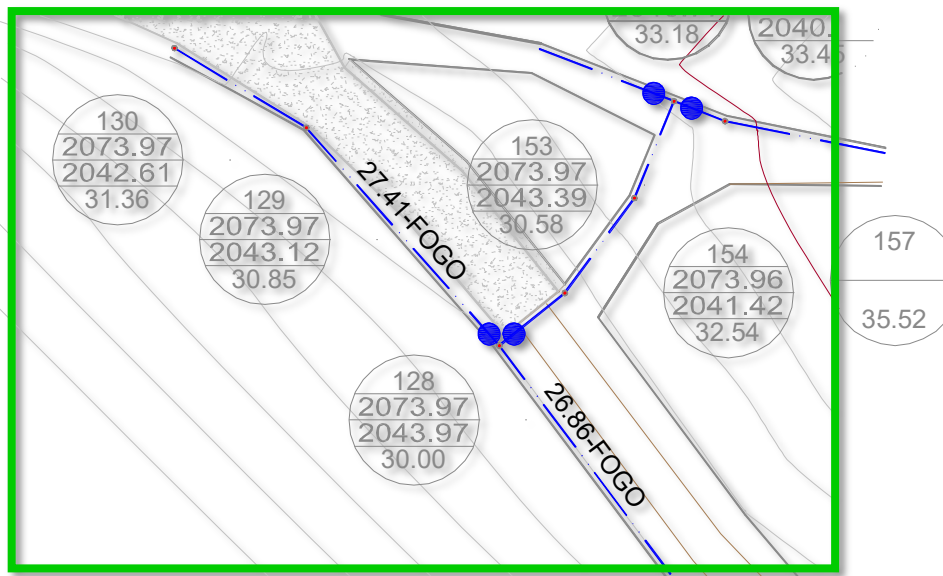


CRUCES DE CAMINO LINEA DE CONDUCCION ZONA BAJA

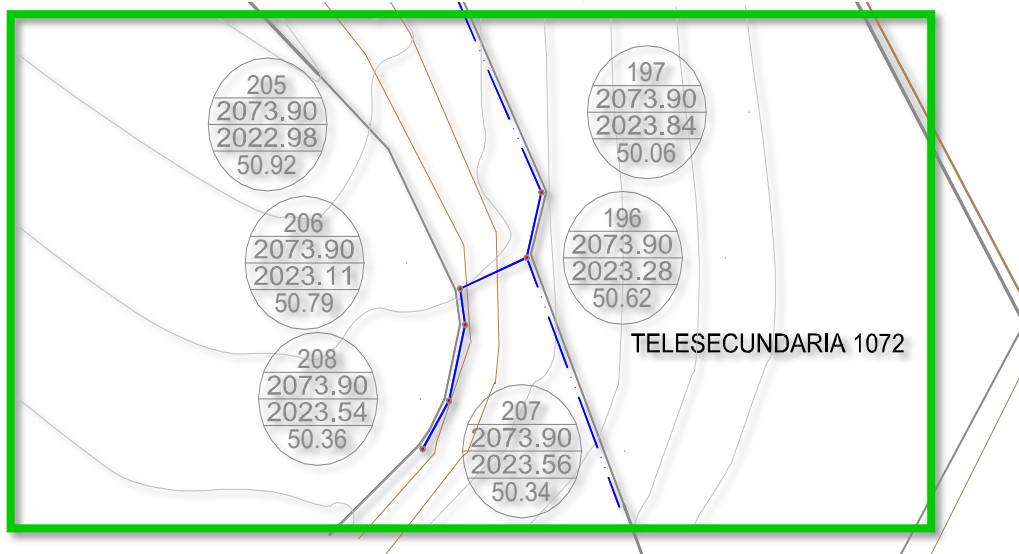
La red de distribución cambiará de margen en varios puntos del camino de terracería a Llanitos A. Entre los nodos 104 y 105 (CRUCE DE CAMINO 5). Aproximadamente en las coordenadas 21° 11' 21.85" Latitud Norte y -99° 48' 39.82" Longitud Oeste.



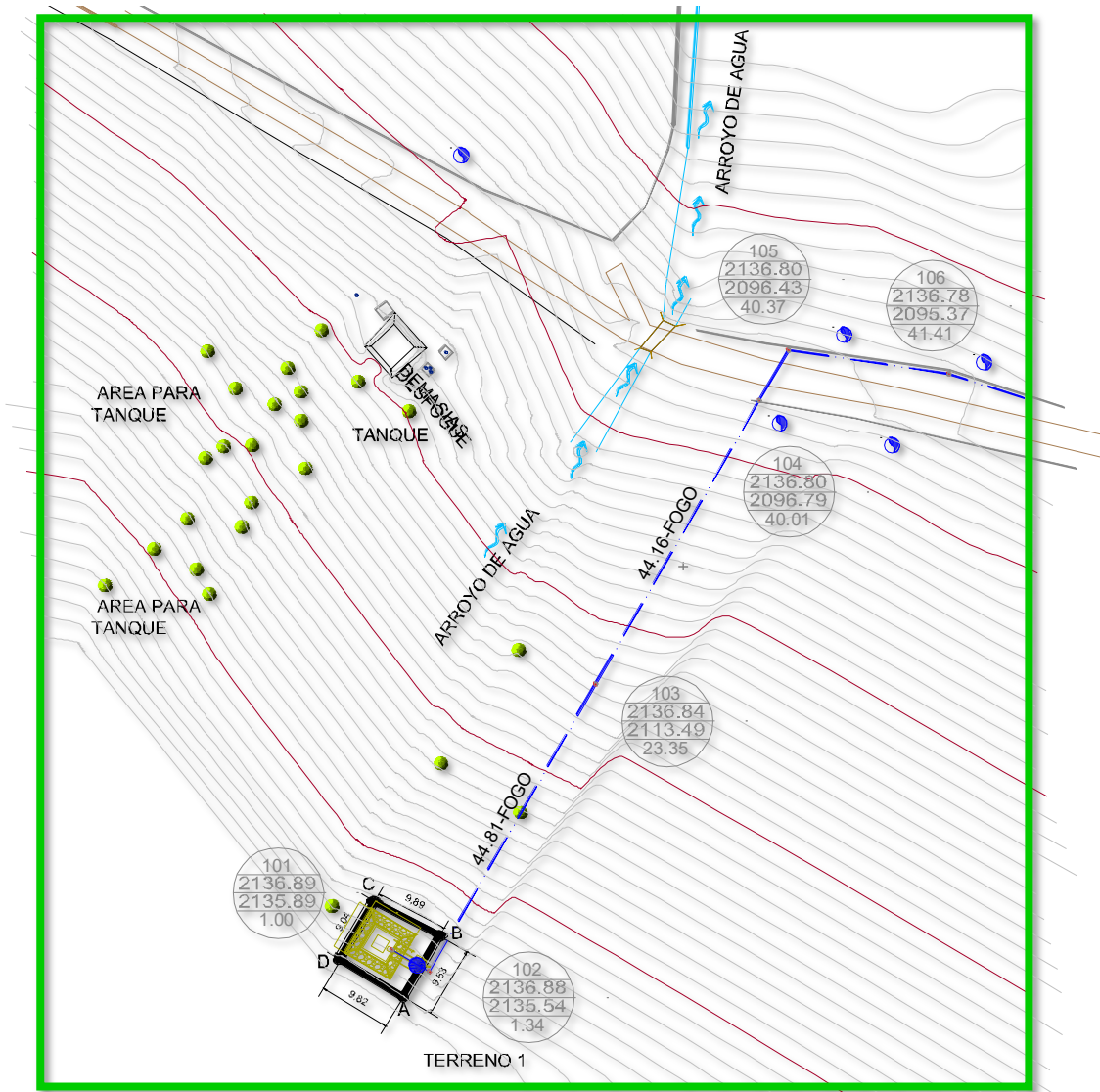
Entre los nodos 128 y 153 (CRUCE DE CAMINO 6). Aproximadamente en las coordenadas 21° 11' 29.41" Latitud Norte y -99° 48' 29.95" Longitud Oeste.



Finalmente, entre los nodos 196 y 205 (CRUCE DE CAMINO 7). Aproximadamente en las coordenadas 21° 11' 34.82" Latitud Norte y -99° 48' 35.86" Longitud Oeste.



Aunque el camino es de terracería, es el acceso principal a la Cabecera Municipal por lo que transitan sobre él, camiones pesados tales como los de pasajeros y los de abastecimiento de productos diversos. Ante esta situación, la tubería que cruza se colocará dentro de un encofrado de concreto de acuerdo al mismo detalle constructivo mostrado para la línea de conducción.



A continuación, se presenta una tabla con los cruceros de toda la **red de zona baja**, indicando si requieren alguna estructura especial como cajas de operación de válvulas, con su ubicación en coordenadas UTM:

Nodo	X	Y	C.O.V.	Nodo	X	Y	C.O.V.
101	415760.87	2343248.19	-	159	416182.45	2343576.77	-
102	415765.87	2343245.27	-	160	416212.42	2343570.34	-
103	415788.24	2343284.07	-	161	416221.77	2343571.06	-
104	415810.29	2343322.34	-	162	416223.77	2343572.01	-
105	415814.21	2343329.13	-	163	416243.15	2343605.78	-
106	415835.76	2343325.95	-	164	416262.90	2343637.60	-
107	415851.15	2343320.90	-	165	416286.50	2343665.48	-
108	415867.71	2343323.90	-	166	416289.75	2343682.51	-
109	415883.38	2343331.91	TIPO 9 Y TIPO 13	167	416231.45	2343567.52	-
110	415933.65	2343336.55	-	168	416254.34	2343566.88	-
111	415969.64	2343342.04	-	169	416282.27	2343561.78	-
112	415990.43	2343344.10	-	170	416296.70	2343555.29	-
113	416122.91	2343346.58	-	171	416300.14	2343551.07	-
114	416149.79	2343349.91	-	172	416302.66	2343543.25	-
115	416189.83	2343354.85	-	173	416298.48	2343534.66	-
116	416216.31	2343358.42	-	174	416300.89	2343525.63	-
117	416238.23	2343365.09	-	175	416311.35	2343512.98	-
118	416238.29	2343379.02	-	176	416331.58	2343491.32	-
119	416235.06	2343389.18	-	177	416357.81	2343477.03	-
120	416218.29	2343416.73	-	178	416098.71	2343581.60	-
121	416187.18	2343451.27	-	179	416083.10	2343584.42	-
122	416184.43	2343459.74	-	180	416077.10	2343586.58	-
123	416175.43	2343469.65	-	181	416057.20	2343593.39	-
124	416158.93	2343482.58	-	182	416046.07	2343597.93	-
125	416134.53	2343507.29	-	183	416023.27	2343604.96	-
126	416120.46	2343518.06	-	184	415974.43	2343611.11	TIPO 2
127	416111.04	2343532.15	-	185	415960.37	2343612.50	-
128	416094.93	2343553.65	-	186	415920.55	2343614.70	-
129	416076.76	2343574.17	-	187	415904.81	2343617.13	-
130	416064.36	2343581.66	-	188	415871.01	2343618.86	-
131	416043.97	2343590.82	-	189	415808.89	2343623.13	-
132	416041.56	2343593.21	-	190	415975.01	2343618.55	-
133	416025.47	2343597.91	-	191	415966.01	2343648.92	-
134	415978.60	2343603.64	-	192	415985.98	2343652.55	-

Nodo	X	Y	C.O.V.	Nodo	X	Y	C.O.V.
135	415955.60	2343605.92	-	193	415993.24	2343656.77	-
136	415919.76	2343607.94	-	194	415954.81	2343671.98	-
137	415870.34	2343611.93	-	195	415942.08	2343702.77	-
138	415809.60	2343616.13	-	196	415932.51	2343725.71	-
139	415792.07	2343618.25	-	197	415934.03	2343731.72	-
140	415786.62	2343616.43	-	198	415925.26	2343749.68	-
141	415779.18	2343610.79	-	199	415911.12	2343772.28	-
142	415760.63	2343577.31	-	200	415907.12	2343797.61	-
143	415756.75	2343568.20	-	201	415910.46	2343804.64	-
144	415749.87	2343564.83	-	202	415928.47	2343816.79	-
145	415734.08	2343570.96	-	203	415935.08	2343828.01	-
146	415716.54	2343571.75	-	204	415929.42	2343833.66	-
147	415694.04	2343570.58	-	205	415925.65	2343722.85	-
148	415678.91	2343575.44	-	206	415926.17	2343719.54	-
149	415662.35	2343583.34	-	207	415924.51	2343712.54	-
150	415650.11	2343586.49	-	208	415921.79	2343708.10	-
151	415642.85	2343586.08	-	209	415912.44	2343699.73	-
152	415623.92	2343581.53	-	210	415904.66	2343695.76	-
153	416101.09	2343558.61	-	211	415887.27	2343688.97	-
154	416107.64	2343567.55	-	212	415827.10	2343672.01	-
155	416111.36	2343576.67	TIPO 5	213	415811.50	2343666.19	-
156	416116.16	2343574.80	-	214	415802.20	2343660.62	-
157	416131.22	2343571.77	-	215	415794.28	2343654.04	-
158	416150.41	2343572.24	-	216	415791.30	2343649.07	-

Para esta red de distribución, se construirán **37.00 tomas domiciliarias** con micromedidor de flujo de acuerdo con el detalle constructivo mostrado en la red de zona alta. Es importante señalar que 6 de las tomas corresponden a los servicios públicos de la localidad tales como la iglesia, el jardín de niños, escuela primaria, telesecundaria, el dispensario médico, la delegación y el salón de usos múltiples.

Por último, se realizará la limpieza general de todas las secciones trabajadas, con garantías de hermeticidad en la totalidad de la tubería.

RETIRO DE TUBERIA

Para garantizar el servicio de agua potable en la comunidad de Llanitos A durante la ejecución de las obras anteriormente descritas, el retiro de las actuales instalaciones (con una vida de 35 años) se realizará hasta el final del proyecto, es decir cuando se garantice un funcionamiento total del sistema de distribución de agua rehabilitado para evitar las posibles afectaciones a los habitantes de la comunidad.

Se considera que las personas de la comunidad puedan aprovechar la tubería retirada para aprovechamiento de la agricultura, dado que se trata de tubería que conducía agua potable y por lo tanto no tiene características de peligrosidad.

II.2.7 Etapa de abandono

No se contempla el abandono de esta obra, en cualquiera de los casos se requiera una rehabilitación de la red cuando el tiempo de vida útil de esta haya concluido.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto, por las condiciones físicas del terreno y por su naturaleza, las excavaciones y movimientos de materiales se realizarán por medios mecánicos y manuales en su caso.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Combustible y lubricantes

Dentro de los combustibles almacenados de la maquinaria se incluyen los aceites lubricantes y líquidos hidráulicos para el mantenimiento y correcto funcionamiento de las unidades en cada etapa del proyecto.

Tabla 9. Combustibles a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

<i>Etapa</i>	<i>Tipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Equipo</i>	<i>Cantidad almacenada</i>	<i>Forma de almacenar</i>	<i>Fuente de abasto</i>	<i>Forma de suministro externo</i>	<i>Distribución interna</i>
Preparación del sitio y construcción	Diesel	1	Pipa	s/i	Tambos 200 l	Gasolinera	Tambos 200 l	Garrafas
Preparación del sitio y construcción	Diesel	1	Unidades de acarreo	s/i	Tambos 200 l	Gasolinera	Tambos 200 l	Garrafas
Preparación del sitio y construcción	Diesel	1	Retroexcavadora	s/i	Tambos 200 l	Gasolinera	Tambos 200 l	Garrafas
Preparación del sitio y construcción	Gasolina	1	Martillo compactador	s/i	Tambos 200 l	Gasolinera	Tambos 200 l	Garrafas

Maquinaria y equipo

Tabla 10. Maquinaria y equipo a utilizar durante la obra.

<i>Etapa</i>	<i>Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo empleado en obra (meses)</i>	<i>Horas de trabajo diario (h)</i>
Preparación del sitio y construcción	Pipa	1	24	8

Preparación del sitio y construcción	Unidades de acarreo	3	5	8
Preparación del sitio y construcción	Retroexcavadora	1	5	8
Preparación del sitio y construcción	Martillo compactador	1	4	8

Emisiones a la Atmósfera

Para cualquier obra de construcción o rehabilitación será imposible no recurrir a vehículos para transporte o suministro de material, así como para la ejecución de actividades que requieran fuerza mecánica. Las emisiones generadas a la atmósfera dependerán en su mayoría del tráfico vehicular, otro factor será el movimiento constante de esta maquinaria y el movimiento de la tierra por obras de excavaciones, plantillas o rellenos.

Las emisiones a la atmósfera serán producto de la maquinaria de combustión interna, misma que causará un problema menor a la población. De acuerdo con las características de los vehículos proporcionados por los fabricantes, las emisiones de ruido son del orden de los 90 db (decibel) para la generalidad de los vehículos que transitarán por la carretera. Es decir, se estará dentro de la norma aplicable.

La emisión de ruidos tendrá un patrón similar al de partículas y humos, por ser provenientes de los vehículos que por el camino circulen; sólo que en este caso se tiene particular atención a los ruidos de los automóviles.

Tabla 11. Emisiones a la atmósfera en las diferentes etapas del proyecto

<i>Etapa</i>	<i>Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo empleado</i>	<i>Horas de</i>	<i>Decibeles emitidos (dB)</i>	<i>Emisiones a la atmósfera (gr/s)² c/u</i>	<i>Tipo de combustible</i>
--------------	---------------	-----------------	------------------------	-----------------	--------------------------------	--	----------------------------

PS	C	OM			en obra (meses)	trabajo diario			
			Pipa	1	24	8 horas	80	HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04	Diésel
			Unidades de acarreo	3	10	8 horas	80	HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04	Diésel
			Retroexcavadora	1	10	8 horas	80	HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04	Diésel
			Martillo compactador	1	4	8 horas	80	HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04	Gasolina

Residuos generados

Los residuos generados en la fase de preparación y construcción de la red de distribución de agua tendrán que ver específicamente con las actividades de preparación del sitio.

Es importante destacar, que en lo que se refiere a materiales pétreos procedente de las excavaciones o demoliciones, serán clasificados para poder ser utilizados nuevamente para el relleno de las zanjas.

Los residuos peligrosos que se generen durante las diversas etapas del proyecto estarán a cargo de una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT para que de su manejo integral. Para el manejo de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial se contrata a una empresa con registro ante la SMAOT para que den el correcto manejo de estos.

De manera particular se puede decir que los residuos de manejo especial potencialmente provendrán de la extracción de las tuberías existente en el sistema de distribución.

Los aceites (residuos líquidos) y refacciones usadas que se generen por algún servicio eventual de la maquinaria, serán almacenados para su disposición o entrega a una empresa tratadora.

Tabla 12. Residuos generados durante las diferentes etapas.

Actividad	Cantidad	Tipo de residuo	Residuo	Característica CRIT	Disposición en la obra	Disposición final
Preparación del sitio y construcción	47.30 m ³	Residuo de manejo especial	Material de despalme	-----	Colindancias	Se seleccionará el material para uso de relleno de zanjas y el restante dispuesto en un tiro de escombro autorizado por la SMAOT.
	Variable	Residuo de manejo especial	Material producto de la rehabilitación	-----	Predio adaptado para almacenamiento de los residuos.	A disposición de los pobladores de la comunidad para aprovechamiento en área agrícola.
	5 kg/mes	Residuo peligroso	Material impregnado de aceite o gasolina	Tóxico e inflamable	Almacén temporal	Recolección por un prestador de servicios.

Actividad	Cantidad	Tipo de residuo	Residuo	Característica <u>CRIT</u>	Disposición en la obra	Disposición final
	Variable	Residuo peligroso	Filtros de aceite y gasolina usado	Toxico e inflamable	Almacén temporal	Recolección por un prestador de servicios.
	Variable	Residuo peligroso	Baterías usadas	Toxico y corrosivo	Almacén temporal	Recolección por un prestador de servicios.
	Variable	Residuo peligroso	Recipientes vacíos de plástico que contuvieron aceite, anticongelante, líquido de frenos	Toxico	Almacén temporal	Recolección por un prestador de servicios.
	10 kg/d	Residuos sólidos urbanos	Basura	-----	Tambos 200 l	Relleno sanitario

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Por la magnitud y naturaleza del proyecto, no se requiere de servicios de infraestructura especializados para el manejo y disposición final de residuos, que básicamente serán durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo característico de obras civiles; como son tierra de despalme, escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos.

Residuos peligrosos

Del mantenimiento de la maquinaria en la Construcción y Preparación del sitio, los únicos desperdicios que podrán ser generados son grasas, aceites y refacciones usadas, que serán entregadas a una empresa tratadora de residuos peligrosos. Se guardarán en el almacén y se apegará desde el inicio de la obra a las características correspondientes, que se le designarán mediante las medidas de prevención del Capítulo V, de la presente Manifestación.

Los aceites gastados serán clasificados como Residuos Peligroso por sus características de Peligrosidad (Inflamable y Tóxico), que serán separados en contenedores rotulados y con tapa, para su transporte y disposición por la empresa certificada y contratada para la disposición final de dichos productos.

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Mientras que en la Construcción y Preparación del Sitio no es necesaria una infraestructura especializada de servicio para el manejo y disposición final de los residuos, solo los que normalmente se tiene en las obras civiles como son tierra de despalme, escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos; para los cuales se tendrán las siguientes especificaciones:

- a) Del consumo de alimentos por los trabajadores, los desperdicios serán clasificados en desperdicios orgánicos e inorgánicos que serán separados en botes rotulados y con tapa, para su transporte al tiradero municipal.
- b) El material excedente y escombros se mandarán directamente al sitio de disposición final autorizado por el Municipio de Atarjeja.
- c) La tubería que se retire de la actual red de conducción y distribución se dejara en la comunidad para que lo pobladores puedan hacer uso de este material para el riego de parcelas.

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

III.1 Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Como consecuencia de las modificaciones a los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, se faculta a la nación para dictar las medidas de ordenamiento de los asentamientos humanos y establecer provisiones, usos, reservas y destinos de tierra, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; asimismo, se faculta a los municipios para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana y otorgar licencias y permisos para construcciones, para lo cual expedirán reglamentos y disposiciones administrativas. En este sentido, el desarrollo de este tipo de proyectos se encuentra vinculado en diversos niveles.

La rehabilitación de la red de distribución de agua potable de la comunidad de Llanitos A en el municipio de Atarjea, Gto., asegura mediante su diseño y desarrollo de las actividades inherentes al proyecto que favorecerá a mejorar la calidad de vida de la población, al mejorar los servicios básicos mencionados. De esta manera el municipio de Atarjea, Gto., puede establecer usos y destinos de tierra, a efecto de ejecutar obras públicas como lo es el presente proyecto.

Artículo 4, Título Primero, Capítulo

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

El mismo artículo también cita que toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal, y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

La rehabilitación de la red de distribución de la comunidad de Llanitos A en el municipio de Atarjea, Gto., impactara de manera positiva para mejorar el desarrollo y bienestar de la calidad de vida de la población de la zona al cubrir las necesidades de servicios básicos. Al ser un proyecto existente de aprox.35 años de antigüedad, previo a que entrara en vigor la

LGEEPA (1ero de marzo de 1988), no existe/requirió un estudio de impacto ambiental existente.

La ejecución de esta obra tiene como propósito garantizar la protección más amplia de las personas dando cumplimiento a los estándares de calidad, disponibilidad y accesibilidad.

Artículo 115, Título Quinto, Capítulo IV

Los Estados adoptarán, para régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio libre, conforme a las bases siguientes:

Fracción V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- **Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;**
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- Otorgar licencias y permisos para construcciones;

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta

Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

El H. Ayuntamiento del Municipio de Atarjeja, Gto., con las facultades que le confiere este instrumento, formuló su Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio.

III.1.1 Programa de Ordenamiento General del Territorio

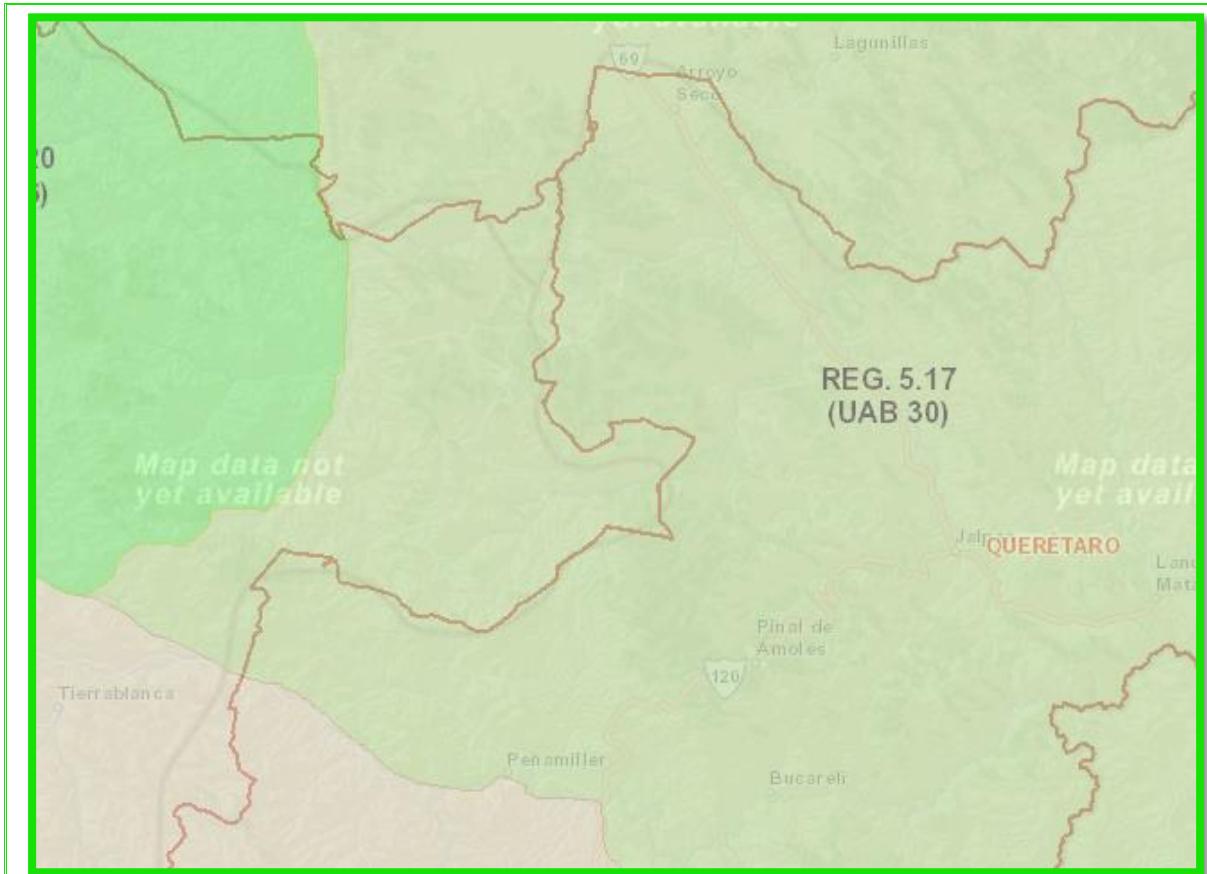
El programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional realizado en conjunto con la SEMARNAT y el INE, han instaurado la categorización de un conjunto de fichas técnicas de los que llaman "Unidad Ambiental Biofísica" para el manejo de áreas en la República Mexicana. Esto con el fin de minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del territorio y los recursos naturales a través de la planificación territorial.

La “Unidad Ambiental Biofísica” número 30 denominada Karst Huasteco Norte, Región 5.17

Estado ambiental: medianamente estable a inestable

Coadyuvantes: minería- preservación de la flora y fauna

Prioridad de atención: baja



- 1.- Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad."
- 2.- Recuperación de especies en riesgo."
- 3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad."
- 4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos 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."

12.- Protección de los ecosistemas."

13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes."

14.- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios."

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."

15BIS.- Coordinación entre los sectores minero y ambiental."

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

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."

Acciones:

- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.

38.- Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza."

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.

42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural."

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

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

La ejecución de esta obra tiene como propósito garantizar la protección más amplia de las personas dando cumplimiento a los estándares de calidad, disponibilidad y accesibilidad.

La estrategia 37 tiene relación con el objetivo del proyecto debido a que con el planteamiento del proyecto según su alcance y características, logrará la reducción de la pobreza patrimonial

de los habitantes de la localidad, puesto que la dotación de servicios coadyuva al mejoramiento en el desarrollo social no solo de la mujeres de los ejidos y comunidades, sino de la totalidad de la localidad.

La estrategia 38 pretende tener vinculación con el proyecto debido a que mediante la dotación de infraestructura básica, es decir, de un satisfactor elemental en el modus vivendi de los habitantes de la localidad, coadyuvará a la permanencia de los usuarios en sus actividades cotidianas y a las que tienen obligación como ciudadanos de esta nación, en este caso, cumplir con los preceptos de educación para jóvenes y niños, ya que se estará evitando que cualquier habitante tenga que desplazarse en busca de agua ya sea para sus necesidades básicas como para los de higiene personal y de la vivienda.

III.1.2 Vinculación Jurídica con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

El objeto de esta Ley hace referencia al conjunto de derechos, deberes y obligaciones de los gobiernos; y la sociedad, se encuentra, en el presente marco legal, representando la cuidadosa y siempre perfectible acción de velar por la preservación y restauración del equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad, facultad otorgada a la Nación, en el Artículo 27 párrafo Tercero de la Constitución General de la República para la satisfacción de estos preceptos y emanada como instrumento de aplicación fue expedida la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Ésta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos que se refieren también a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención

de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución; El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

En función del objeto y aplicabilidad al proyecto que se pretende desarrollar, a continuación, se expone la vinculación de la Ley:

Artículo 1º, Título Primero, Capítulo I

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propinar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

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

III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua, y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

El proyecto cumple con este artículo ya que, durante su desarrollo, instrumentación y operación, ha considerado establecer medidas que permitan un impacto positivo al ambiente, así como estrategias para minimizar y compensar aquellos impactos que son propios de este tipo de obras. Es decir, se han integrado aspectos que permitan la sustentabilidad en el corto y largo plazo y con ello se contribuye a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

La actividad propuesta en el proyecto estará sujeta a la normatividad ambiental, a leyes y reglamentos y demás instrumentos aplicables que conforman el marco legal de operación del proyecto por ubicarse dentro de Atarjeja, Gto., por lo tanto deberá existir compatibilidad entre las diferentes acciones a desarrollarse en esta propuesta y el medio ambiente, específicamente con aquellos encaminados a conservar al máximo el hábitat de la flora y fauna urbano, que aunque presenta poca riqueza y diversidad se pretende conservar.

Artículo 5º, Título primero, Capítulo II

“Son facultades de la Federación:

- X. La evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.
- XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la reservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna, y los demás recursos naturales de su competencia.

Para concluir con la ejecución del proyecto se desarrollaron los estudios pertinentes para la integración del presente documento y así solicitar la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente para su resolución. El presente proyecto requiere evaluación de impacto ambiental debido a que el proyecto se desarrolla en cruces de arroyo competencia de la federación.

Artículo 15, Título primero, Capítulo III

Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país.
- III. Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.
- VI. La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.
- XII. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

XVI. El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo bajo las condiciones que designe la autoridad competente, cantando cada una de las condicionantes para evitar en la medida de los posibles impactos que puedan alterar de manera definitiva el medio. Es por esto mismo que se sugieren las medidas de mitigación, control y compensación dentro de este mismo documento.

Artículo 28 ,Sección V, , Capítulo IV, Título Primero

Las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

Las obras a ejecutarse dentro de la comunidad de Llanitos A en el municipio de Atarjea son básicamente de rehabilitación, por lo que en su mayoría se trata de un sistema ambiental previamente impactado por el solo hecho de considerarse un asentamiento humano. La obra existente en sitio no requirió de un estudio de impacto ambiental previo, debido a que se trata de una obra de aprox. 35 años de antigüedad, y la legislación ambiental competente entro en vigor el 1ero de marzo de 1988. Entre otras cosas destacables de la obra es que la mayoría de la tubería del sistema de agua potable es superficial, lo que implica la reducción de impactos para su construcción.

Título Tercero, Capítulo 1, Artículo 88

Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y Fracción reformada.

IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

El municipio de Atarjea por medio de sus Sistema de Agua Potable y Alcantarillado dará cumplimiento a los elementos que se requieran para mantener el equilibrio de los elementos naturales.

III.2 Vinculación Jurídica con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

Capítulo I, Artículo 1

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

Capítulo I, Artículo 3

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación

El proyecto de rehabilitación se trata de una obra existente con una antigüedad de aproximadamente 35 años, por lo que no requirió una autorización previa, ya que la LGEEPA entro en vigor el 1ero de marzo de 1988, a excepción de la construcción del tanque (obra de captación principal) al referirse a un proyecto nuevo se requerirá la limpieza de una superficie de 100 m² para poder ejecutar los trabajos de construcción. No será requerida la remoción de vegetación forestal.

Capítulo II, Artículo 5

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

A) Hidráulicas:

- I. Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desabasto de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias;

IX. modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;

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

El proyecto de rehabilitación de la red de distribución de la comunidad de Llanitos A se someterá a la evaluación de impacto ambiental correspondiente debido a que se trata de una obra hidráulica, que involucra la posible modificación de las corrientes de agua de los 4 cuerpos de agua que cruza, bienes de la federación, sin embargo, no se pondrán en riesgo los ecosistemas. Lo que si logrará la red agua potable es tener un uso eficiente los recursos naturales, en este caso, el agua.

III.3 Ley de Aguas Nacionales

Artículo 1, Capítulo Único, Título Primero

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.

Debido a que el proyecto incide en zonas que son competencia de la federación al referirse a un aprovechamiento del agua de manantial, se asume que se debe someter a evaluación de impacto ambiental dicha obra.

Artículo 3, Capítulo Único, Título Primero

Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.

Para este proyecto se considera realizar 9 cruces de tubería sobre 4 de cuerpos de agua que por las características antes descritas caen en el supuesto de ser considerados como bienes de la nación y por consiguiente debiera de requerirse la emisión de autorizaciones y permisos para su cruce; los 4 cuerpos de agua corresponden son de tipo intermitente, que cruzan la comunidad y bifurcan al norte con el arroyo Chupaderos, respectivamente; así entonces, de acuerdo a lo establecido en el Art. 3 de la Ley de Aguas Nacionales en su fracción XLVII, se realizará la gestión del trámite pertinente con la CONAGUA, para la construcción de los cruces.

Es importante citar que las características del proyecto los 9 cruces no tendrán repercusión sobre la sección hidráulica, así también, que las actividades previstas dentro del alcance del proyecto no consideran afectaciones al entorno ambiental del área que lo enmarca, sin embargo, en concordancia y apego a las disposiciones normativas, se realiza el trámite correspondiente a fin de contar con las autorizaciones pertinentes que libreran de cualquier irregularidad al promovente en su afán de alcanzar algunos de los objetivos estratégicos institucionales que corresponden en el suministro de los bienes y servicios a la población del municipio.

De tal manera que con el sustento de la información cartográfica (Cartografía de INEGI y de CONAGUA) analizada para la zona de estudio donde se indica la presencia de los cauces de los 4 cuerpos de agua en los que se pretende justificar la afectación de zona federal sobre la cual inciden los 9 cruces.

Artículo 9, Capítulo III, Título Segundo

La Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

En el ejercicio de sus atribuciones, "la Comisión" se organizará en dos modalidades:

- a. El Nivel Nacional, y
- b. El Nivel Regional Hidrológico - Administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca.

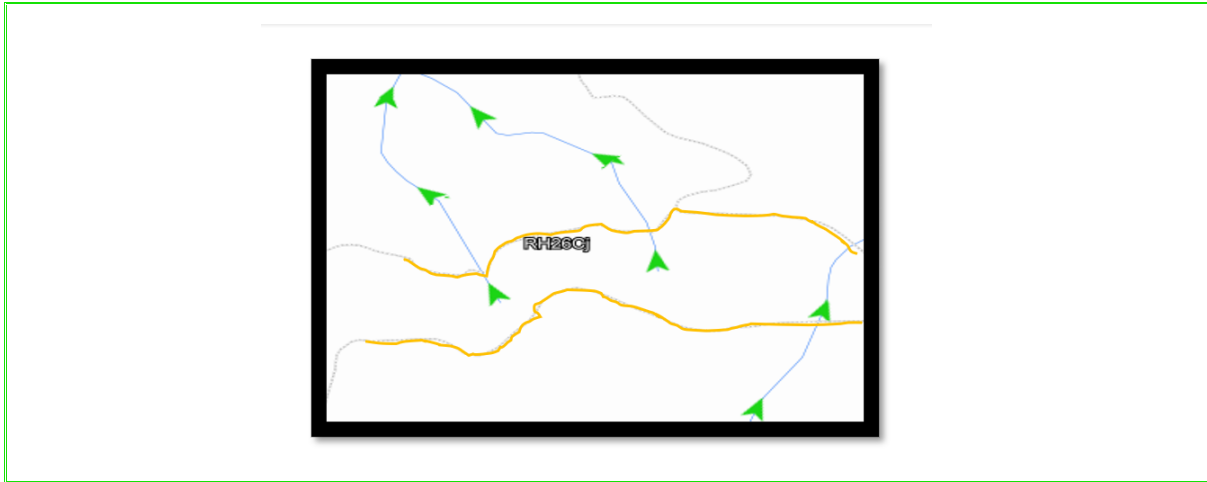
Las atribuciones, funciones y actividades específicas en materia operativa, ejecutiva, administrativa y jurídica, relativas al ámbito Federal en materia de aguas nacionales y su gestión, se realizarán a través de los Organismos de Cuenca, con las salvedades asentadas en la presente Ley.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

XIII. Fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso en el territorio nacional, para lo cual se coordinará en lo conducente con los Gobiernos de los estados, y a través de éstos, con los municipios. Esto no afectará las disposiciones, facultades y responsabilidades municipales y estatales, en la coordinación y prestación de los servicios referidos;

XIV. Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, tratamiento y reúso de aguas; los de riego o drenaje y los de control de avenidas y protección contra inundaciones en los casos previstos en la fracción

La rehabilitación de red de agua potable en la comunidad de Llanitos tiene como principal propósito el mejorar la calidad de vida de la población a través de la generación de obras que permitan alcanzar condiciones dignas a través de la implementación y mejoramiento de los servicios públicos.



Presencia de los cauces de agua involucrados en el proyecto.

III.4 Vinculación Jurídica con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 5°, Fracción XXXIII

Para los efectos de esta Ley se entiende por: Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Artículo 10

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

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

En atención a lo establecido en los preceptos antes mencionados, la ejecución del proyecto prevendrá el dar un manejo adecuado a los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto para lo que se prevé hacer uso de los equipos y materiales necesarios para

recolectar y almacenar temporalmente los residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos que sean generados y disponerlos en sitios autorizados conforme a la normatividad ambiental vigente.

Artículo 28

Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

- I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y
- III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Independientemente de lo señalado en la normatividad ambiental para la conducción de la política pública para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, la dirección del Proyecto contempla establecer la disposición adecuada de los residuos que considere las bases dictadas por estos ordenamientos a fin de asegurar el no generar impactos ambientales significativos por esta actividad para dar cumplimiento al espíritu emanado de esta Ley.

III.5 Vinculación Jurídica con la Ley General de Asentamientos Humanos.

Artículo 9

Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

- I. Formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local;
- III. Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven;

El proyecto se vincula con este precepto toda vez que se realizara en un espacio que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de Atarjeja, Gto., es una zona de consolidación urbana y fortalece a los asentamientos humanos existentes en la zona al proveerlos de los servicios básicos.

Artículo 12

La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de:

IV. Los planes o programas municipales de desarrollo urbano;

Los planes o programas a que se refiere este artículo, se regirán por las disposiciones de esta Ley y en su caso, por la legislación estatal de desarrollo urbano y por los reglamentos y normas administrativas estatales y municipales aplicables.

La Federación y las entidades federativas podrán convenir mecanismos de planeación regional para coordinar acciones e inversiones que propicien el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos ubicados en dos o más entidades, ya sea que se trate de zonas metropolitanas o de sistemas de centros de población cuya relación lo requiera, con la participación que corresponda a los municipios de acuerdo con la legislación local.

El proyecto se vincula al artículo en función del desarrollo del proyecto en apego a las restricciones establecidas.

III.6 Vinculación Jurídica con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.

Título Primero. Capítulo Primero, Artículo 2º

“Las disposiciones de esta Ley se establecen en el ámbito estatal de acuerdo a las siguientes bases:

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

X. Garantizar la participación corresponsable de la población, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

La rehabilitación de la red de distribución de la comunidad de Llanitos A en el municipio de Atarjea, Gto., cumple con los supuestos plasmados en este artículo, toda vez que se desarrolla con plena conciencia social y ecológica, así mismo contempla la prevención, tanto en su etapa de implementación como de operación, para de esta forma garantizar una buena calidad de vida para la población del área, de manera corresponsable en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Título Primero. Capítulo Tercero, Artículo 10°

Las obras y actividades que requerirán de la previa evaluación del impacto ambiental por parte del Instituto serán las siguientes:

Obras hidráulicas, en los siguientes casos:

f) Construcción de líneas de conducción de agua potable, así como su equipamiento; de colectores y subcolectores; de drenajes y su rehabilitación, excepto aquellos que se realicen en zonas urbanas o dentro de localidades rurales

Como obras asociadas a la obra en evaluación, se tiene la construcción de la línea de conducción y red distribución de agua potable ubicada fuera de la zona federal y 9 cruces en los cauces de 4 cuerpos de agua. La autorización de impacto ambiental de esta infraestructura corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 10, Fracción II, inciso f) del Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que dicha autorización será gestionada de manera independiente al presente proceso de evaluación de impacto ambiental y ante la entidad ambiental correspondiente.

Artículo 26, sección Cuarta, Capítulo Quinto, Título Primero

“La planeación del desarrollo urbano y la vivienda deberá ser acorde con la política ambiental tomando en consideración los siguientes criterios:

- I. La política ambiental debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar los factores ecológicos y ambientales;
- II. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en el ordenamiento ecológico;

- III. En la determinación de los usos de suelo se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;
- IV. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;
- V. Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de eficiencia energética y ambiental;

El presente proyecto cumple con el citado precepto toda vez que dentro de este documento se proponen las medidas de mitigación y compensación necesarias a fin de mitigar los impactos ambientales generados para que no existan desequilibrios que pudiesen deteriorar los recursos naturales y la calidad de vida de la población; a la vez, que se analizan las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos para mantener una relación eficiente ente la base de recursos y la población, y cuidar los factores ecológicos y ambientales del sitio.

Artículo 27, sección Cuarta, Capítulo Quinto, Título Primero

“La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas o privadas 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.

Requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental del Instituto de Ecología del Estado, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades:

IV.- Las de carácter público o privado destinado a la prestación de un servicio público de competencia estatal o municipal, que por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente;

La rehabilitación de la red de agua potable es de carácter público, encaminada al mejoramiento de las condiciones de vida de la población perteneciente a la comunidad e Llanitos A, misma que se clasifica como un asentamiento humano rural, que se enmarca dentro de las actividades compatibles con el PDUOET del estado de Guanajuato y el PMUODET del municipio de Atarjea. Por tratarse de una rehabilitación se da por hecho que la zona sufrió afectaciones en actividades pasadas. Por esto mismo el trazo del proyecto se empatará con la actual red de distribución para evitar nuevas alteraciones al entorno. Se prevé la ejecución de medidas de mitigación, control y compensación que ayuden a disminuir los disturbios ocasionados por la ejecución de los trabajos.

III.7 Vinculación Jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas.

El establecimiento del presente proyecto se sujetará a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica, de generación de ruidos, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen por la ejecución del proyecto. Las siguientes normas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medida precautoria para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos.

Agua

NOM-001-CONAGUA-2011
Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.
<i>Se realizarán las pruebas pertinentes que marca la norma con el propósito de garantizarla hermeticidad de la tubería instalada.</i>

NOM-013-CONAGUA-2000
Redes de distribución de agua potable-Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba.
<i>Se realizarán las pruebas de hermeticidad a una presión de 1.5 veces la presión de trabajo de las tuberías como se indica en el numeral 8.</i>

NOM-007-CONAGUA-1997
Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua
<i>El proyecto del sistema de distribución de agua potable abarca la construcción de un tanque superficial por lo que se acatará dicha norma para su construcción y operación.</i>

NOM-127-SSA1-1994
"Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".
<i>El agua para uso y consumo humano que pase a tras de la red de distribución deberá estar debajo de los límites máximos permisibles de características bacteriológicas (tabla 1), así como de las características físicas y organolépticas (tabla 2), sus características químicas (tabla 3) y características radiactivas (tabla4).</i>

Aire

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.

La obra que se pretende ejecutar contará con vehículos para el desplazamiento de personal y equipo, por lo que se pretende tener las medidas de mitigación necesarias para entrar en los parámetros marcados de dicha Norma, y se pondrán en marcha las actividades de seguimiento con el Programa de Vigilancia Ambiental para los vehículos automotores. Se considerará a los vehículos descritos en esta norma dentro del numeral 3, acatando estas debajo de los límites máximos permisibles descritos en las tablas del numeral 4 de la misma norma.

NOM-045-SEMARNAT-2017

Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Los vehículos utilizados durante la ejecución de los trabajos de preparación sitio y construcción, entraran dentro del programa de vigilancia ambiental (PVA), el cual establece las verificaciones de las unidades bajo los criterios del numeral 4 de dicha norma.

NOM-047-SEMARNAT-1999

Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Esta norma aplicara a todas las unidades definidas en el numeral 3, los cuales deberán encontrarse dentro de los rangos establecidos en la tabla 4 de dicha norma, para lograr este apartado, las unidades deberán integrarse al programa semestral de verificación vehicular.

Flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En el presente proyecto no hay especies en cualquier estatus de protección, en caso de que se identifique alguna especie protegida, se procederá a seguir protocolos de reubicación.

Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes de los escapes de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados y método de circulación.

Durante la realización del proyecto se cumplirá por debajo de los parámetros estipulados en dicha norma.

Residuos peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005

Que 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.

En caso de la generación de residuos peligrosos durante la construcción de la red de distribución de agua en la comunidad de Llanitos A, se identificarán y clasificarán todos los residuos que se generen de acuerdo con lo estipulado en la NOM-052-SEMARNAT-2005, en específico del listado 5 de la misma. Por lo que será necesario la contratación de un prestador de servicios para que le dé el manejo adecuado y su disposición final a estos.

Residuos de manejo especial

NOM-061-SEMARNAT-2011

Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Los Residuos de Manejo Especial que serán desperdicios de la rehabilitación de la red agua se podrán clasificar como maderables o no, y se categorizarán como tal para su disposición en el sitio que el Municipio tenga salvaguardado para el desecho de este tipo. Será necesario darse de alta ante la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato como generador de este tipo de residuos, y obtener su registro y autorización.

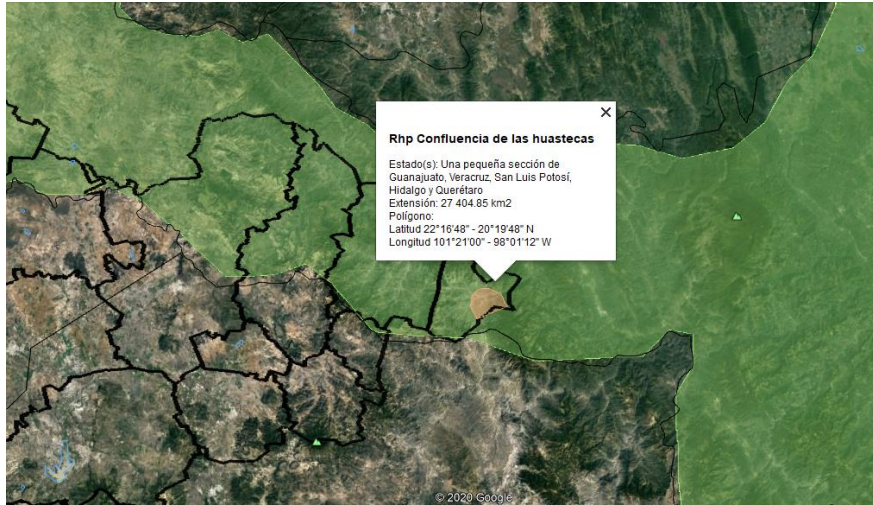
Cabe señalar que cualquier tipo de afectación que pueda surgir por el manejo de dichos residuos se contemplará en la Descripción de los Impactos y Medidas de mitigación, prevención, control, correctivas y de compensación. Para un mayor control de los Residuos en las diferentes etapas de la obra.

Regiones hidrológicas prioritarias.

Según el análisis y corrida del SIGEIA para la zona de estudio, este arrojó como resultado que el trazo del proyecto tiene incidencia en la Región Hidrológica Prioritaria con clave # 75 y denominada “Confluencia de las Huastecas”, lo anterior derivado a que contempla como uno de los recursos hídricos principales de la zona de estudio al río Santa María, que por cierto, se ubica fuera y lo suficientemente lejana de la zona de estudio y de su influencia con el proyecto.

Los cuerpos de agua cercanos no tienen el mismo nivel de importancia y magnitud de los que atiende esta región, sin embargo el efecto que pudiera ejercer este proyecto sobre cualquier cuerpo de agua es difícilmente observable, ya sean tanto para bien como para mal, puesto que como se ha comentado en la descripción del proyecto, las características particulares y planteamiento de los componentes del mismo no son acciones que puedan tener alto impacto. Por ello, aunque la construcción del proyecto en sí NO afecta esta región, procederemos a mencionar las características generales de ésta y en su momento establecer la conexión o compatibilidad del proyecto con las necesidades o estrategias de atención de este ordenamiento.

RHP . Confluencia de las Huastecas



Ubicación de la Región Prioritaria

Estado(s): Una pequeña sección de Guanajuato, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro

Extensión: 27 404.85 km²

Polígono:

Latitud 22°16'48" - 20°19'48" N

Longitud 101°21'00" - 98°01'12" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: presa Zimapán, lagos Meztitlán y Molango

Lóticos: ríos Santa María, Bagres, Jalpan, de las Albercas, Naranjo, Mesillas, Tamuín o Pánuco, Grande de Meztitlán, San Pedro, Gallinas, Tampaón, Choy, Moctezuma, Ojo Frío, Tempoal o Calabazo, Tulancingo, Hondo, Amajac, del Hule, Axtla y Matlapa, arroyos, manantiales, cascadas, aguas hidrotermales

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rodeado por las sierras Alaquines, Jalpan, Tanchipa, Huayacocotla, Zimapán, los Mármoles y Pachuca. Zona característica por su origen kárstico y su inaccesibilidad; existe una gran variedad de suelos tipo Regosol, Vertisol, Litosol, Rendzina y Cambisol.

Características varias: clima semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, templado subhúmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano y principios de otoño. Temperatura media anual de 12-26 oC. Precipitación total anual de 700-3000 mm.

Principales poblados: Cd. Valles, Zimapán, Tamazunchale, Huejutla, Chicaltepec, Tlanchinol, Jacala, Meztitlan, Molango.

Actividad económica principal: cultivo de cítricos, caña de azúcar, café, ganadería, agricultura de subsistencia, de temporal y de riego, silvicultura.

Biodiversidad: bosques de pino-encino, de pino, de encino, mesófilo de montaña, selva alta y mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, pastizal cultivado, inducido y natural, comunidades algales (litorales epilíticos), vegetación riparia.

Alta diversidad de hábitats: lagos, reservorios, ríos, arroyos, cavernas y ríos subterráneos; así como de invertebrados, anfibios, algas y plantas vasculares.

Flora característica: Piñón, pino piñonero (*Pinus cembroides* Zucc.), Pino, ocote, pino montezuma, chalmaite blanco (*Pinus montezumae* Lamb), Pino colorado (*Pinus teocote* Schiede ex Schltdl), Jara amarilla (*Senecio salignus* DC), Gatillo, uña de gato (*Mimosa aculeaticarpa*), Maguey (*Agave spp.*), Nopal (*Opuntia hyptiacantha* Weber, *Opuntia streptacantha* Lem.), Huizache (*Acacia farnesiana*), Mezquite (*Prosopis laevigata*), Fresno (*Fraxinus uhdei*), Encino Amarillo, Capulincillo (*Quercus crassifolia*), Tepozán (*Buddleja cordata*), Sauce /Sauco (*Salix sp.*).

Especies indicadoras: El alga cianofita *Nostoc mucorum* indicadora de altas concentraciones de manganeso, los hílidos indicadores de calidad del agua. En S.L.P. la influencia de aguas termales se refleja en la presencia de algas indicadoras de aguas limpias *Dichotomosiphon tuberosum* (cianofita) y la especie endémica *Basycladia sp.* Se ha encontrado *Cladophora sterrocladia* como único reporte para América. Último sitio de anidación y refugio de la única colonia remanente de guacamayas verdes *Ara militaris* en el Estado de Querétaro.

Aspectos económicos: actividad cementera y minera (gran extracción y yacimientos de manganeso), ganadera (ganado ovino, bovino, porcino y caprino), silvicultura (pino, oyamel y encino) y turística. Pesquería de crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*, *Macrobrachium acanthurus* y *M. carcinus*.

Problemática:

- Modificación del entorno: las zonas bien conservadas son de difícil acceso. Hay tala inmoderada y sobreexplotación del manto freático por la fábrica de refrescos Pepsi.

- Contaminación: por manganeso, mercurio, coliformes, derivados del beneficio del café (alta DBO).

- Uso de recursos: hay sobreexplotación de acuíferos que limitan la recarga de mantos freáticos para el abastecimiento de agua industrial, urbana y presas. Algunos manejos inadecuados por parte de ingenios azucareros. Reforestación con especies exóticas de Eucalyptus spp. Cacería furtiva. Actividades asociadas a la minería y yacimientos de petroleros.

Conservación: se requiere controlar al ecoturismo y a la embotelladora Pepsi. Se recomienda la conservación de las zonas que todavía no han sido alteradas. Falta conocimiento limnológico y concretar las prioridades y necesidades de la zona. Comprende la Reserva de la Biosfera Sierra de Abra Tanchipa y el Parque Nacional Sierra de los Mármoles.

La vinculación con los objetivos y estrategias de esta Región Prioritaria se encuentran alejados de las consideraciones para la zona del proyecto, sin embargo, como se ha mencionado aun cuando el proyecto no contemple dentro de la potencialidad y alcance de los impactos por su implementación, afectaciones directas o indirectas a cualquier cuerpo de agua o cuenca determinados en la delimitación de la Región, el alcance del presente proyecto ubicará toda actividad propuesta dentro de la normativa aplicable, teniendo con ello la seguridad de que no se afectará cualquier cuerpo de agua y que sus efectos ya sean directos o indirectos no serán visibles .

III.8 Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.

Artículo 1

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato.

Artículo 2

Las disposiciones de esta Ley se establecen en el ámbito estatal de acuerdo a las siguientes bases:

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

- II. Definir los principios de la política ambiental en el Estado y los instrumentos para su aplicación;
- III. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como el mejoramiento del medio ambiente;
- IV. Proteger la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y demás recursos naturales;
- V. Establecer criterios e instrumentos para la constitución, preservación, protección y administración de áreas naturales;
- VI. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en bienes, zonas y fuentes contaminantes de jurisdicción estatal; Establecer las atribuciones que en materia ambiental correspondan al Estado y municipios;
- VII. Establecer los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre las autoridades y los sectores social y privado en materia ambiental;
- VIII. Establecer medidas de control y seguridad para garantizar el cumplimiento de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven; y
- IX. Garantizar la participación corresponsable de la población, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Por la ejecución del proyecto de la rehabilitación de la red de de agua potable de la comunidad de Llanitos A en el municipio de Atarjeja, se pretende dar cumplimiento a este artículo, al mejorar las condiciones de vida de la población de dicha comunidad y las áreas de crecimiento. Así como preservar el equilibrio ecológico realizando este proyecto con las mínimas alteraciones al medio.

III.9 Norma técnica ambiental

NTA-IEE-002/2007

Establece los 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.

Se pretende seleccionar los bancos de materiales a utilizar dentro de la obra, a aquellos que cumplan con las especificaciones que establece la Norma Técnica, y cuenten con los permisos ambientales correspondientes a las actividades que ahí se desarrollan.

III.10 Vinculación Jurídica con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET).

El territorio es el espacio en el cual las comunidades desarrollan su vida; es a la vez, un ecosistema y un recurso natural insustituible, no renovable e indispensable para la realización de las actividades esenciales de la humanidad. Por ende, su ordenamiento desde sus ámbitos jurídicos y de planeación es indispensable para la vida económica, social, cultural y jurídica de las sociedades que tiene su asiento en el, así como para la sustentabilidad para el aprovechamiento por las generaciones futuras.

De conformidad con el artículo 47 del Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato, el PEDUOET es el instrumento de planeación con visión prospectiva de largo plazo, en el que se representa la dimensión territorial de los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo.

El PEDUOET es una herramienta de planeación donde se establecen las políticas para la consolidación, conservación, mejoramiento, y crecimiento de los centros de población; así como la protección, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la realización de actividades productivas; la ejecución y evaluación de proyectos, en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio y operación de los sistemas urbanos.

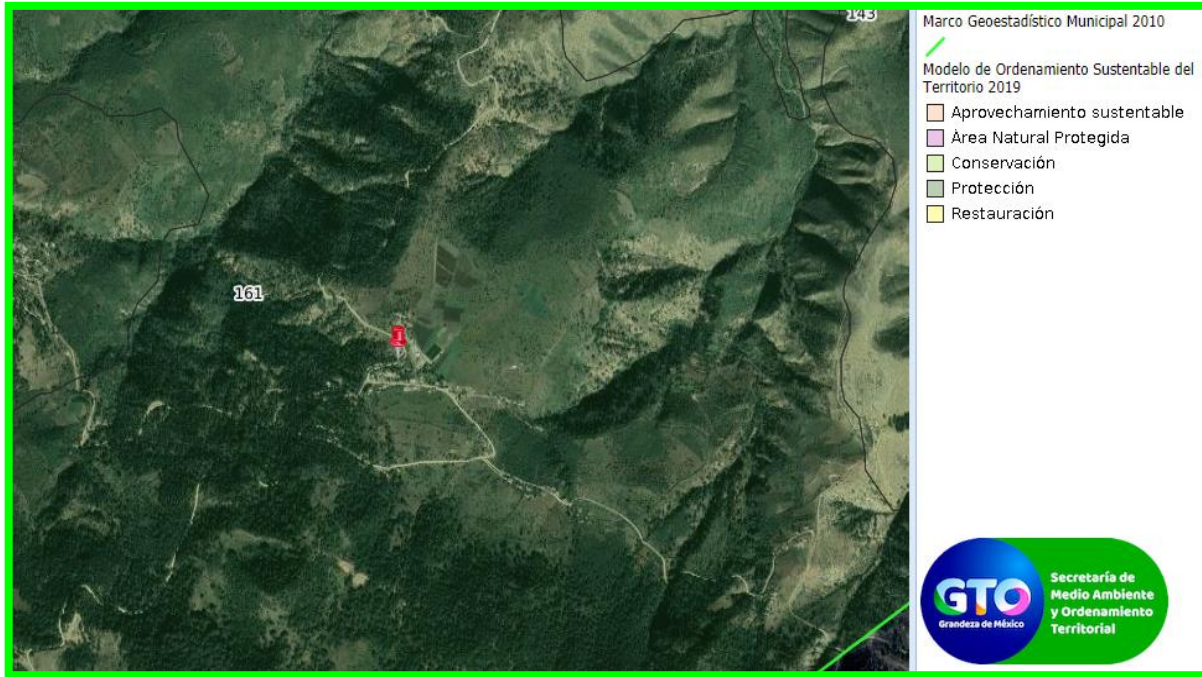
El Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio (MOST) construye la base para la planeación y gestión territorial del estado de Guanajuato. En él se propone la regionalización del territorio a partir de la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) a las que se vinculan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

De acuerdo a lo anterior se tienen consideradas las siguientes políticas de ordenamiento ecológico: Área Natural Protegida, Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, las cuales consisten en:

<p>Área Natural Protegida</p>	<p>Zona del territorio estatal en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser protegidas, conservadas y/o restauradas. Estas áreas prestan sistemas ambientales, tienen elementos únicos paisajísticos y/o culturales, o se caracterizan por albergar especies endémicas.</p>
<p>Conservación</p>	<p>Es una política ecológica que tiene como objetivo mantener, las estructuras, procesos y servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles</p>

	<p>significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso del suelo actual.</p> <p>Las actividades que se desarrollen dentro de esta política deberán garantizar la conservación de los recursos naturales, permitiendo aquellas que tengan un bajo impacto en el ambiente y no degraden la vegetación y el suelo.</p>
<p>Restauración</p>	<p>Es una política ecológica dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de las actividades antropogénicas o de cambio climático.</p> <p>Se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones productivas que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Dependiendo del grado de recuperación del ecosistema se aplicará alguna otra política ya sea de protección, conservación o aprovechamiento.</p>
<p>Aprovechamiento sustentable</p>	<p>Esta política ecológica que tiene como objetivo mantener las estructuras, procesos y los servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientarla actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso del suelo actual.</p>

Ilustración 63. Ubicación de la comunidad de Llanitos A dentro de la UGAT 161, Política Ambiental: protección.



UGAT 161	
Protección de ecosistemas	
Grupo	4330
Lineamiento ecológico	Preservar los ecosistemas (bosque de encino (799.25 ha), bosque mixto de pino-encino (457 ha), matorral crasicaule (329.25 ha) y otros ecosistemas (94.25 ha)) mediante el adecuado manejo ambiental de estos.
Política Ambiental	Protección.
Actividades compatibles	Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Infraestructura puntual , Minería no metálica de alta disponibilidad
Actividades incompatibles	Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de

	energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final
Criterios	Fom01, Fom02, Fom03, Fom04, Fom05, Fom06, Fom07, Fom08, Fom09, Fom10, Fom12, Fom16, Fom17, Fom18, Fnm01, Fnm02, Fnm04, Fnm05, Fnm06, Fnm07, Fnm08, Tal01, Tal02, Tal03, Tal04, Tal05, Tal07, Tal08, Tal09, Tal12, Tal13, Tal15, Tal16, Tal17, Tal18, Tal19, Tal20, Tal21, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ifp01, Ifp02, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm01, EAm04, EAm05, EAm06, EAm07, EAm08, EAm09, EAm11, EAm12, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, ESo03, EEc11, EEc13

Criterios

Clave	Descripción	Vinculación
Asentamientos humanos rurales		
Ahr06	No se realizará la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni la quema de estos, destinándolos a un sitio de disposición final adecuado o un centro de acopio de residuos para prevenir impactos al ambiente.	<i>Para la disposición de los RSU, RME y RP se solicitará la contratación de los servicios públicos pertinentes y disponibles por parte del municipio de Atarjea, así como la contratación de prestadores de servicios especializados en RME y RP.</i>
Ahr09	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubada o con déficit en el servicio se deberán de implementar ecotecnias para la captación, almacenamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio.	<i>La comunidad de Llanitos A ya cuenta con un sistema de distribución de agua potable, sin embargo, este ya rebasa su vida útil. Por esta razón se solicita la rehabilitación del sistema.</i>
Ahr11	En las zonas carentes de infraestructura eléctrica o con déficit en el servicio, se	<i>La comunidad de Llanitos A cuenta con los servicios de CFE.</i>

	deberán implementar ecotecnias de generación de energía con fuentes renovables domésticas o comunitarias.	
Infraestructura puntual		
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.	<i>La comunidad de Llanitos cuenta en su mayoría con servicios públicos, como lo es alumbrado, transporte y agua. Este último ya cumplió con su vida útil, por lo que mediante este documento se solicita autorización para llevar a cabo una rehabilitación de la red de distribución existente. El proyecto actual tratara de empatarse con el trazo de la tubería existente para evitar nuevas afectaciones fuera de este.</i>
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 un 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.	

Estrategias

Clave	Descripción
EAm01	Protección de ecosistemas
EAm04	Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales
EAm05	Conservación y restauración de suelos
EAm06	Creación y fortalecimiento de áreas naturales protegidas
EAm07	Conectividad de ecosistemas
EAm08	Protección y recuperación de especies prioritarias
EAm09	Desarrollo forestal sustentable

EAm11	Fomento de unidades de manejo ambiental.
EAm12	Investigación ecológica y educación ambiental
EAm13	Conservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos
EAm15	Gestión Integral del agua
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático.
EAm20	Gestión integral de riesgos naturales
Eso03	Desarrollo de zonas centros de población marginados y comunidades rurales marginadas.
EEc11	Fomento del turismo alternativo
EEc13	Vinculación de la red turística estatal

De acuerdo al PEDUOET, la zona de proyecto se encuentra enmarcada dentro de la UGAT No. 161

UGAT:161

Usos: Sierra Gorda, Reserva de la Biosfera,

Política: Área Natural Protegida, cuyos criterios de regulación ambiental se sujetarán a lo establecido en el plan de manejo de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Guanajuato.

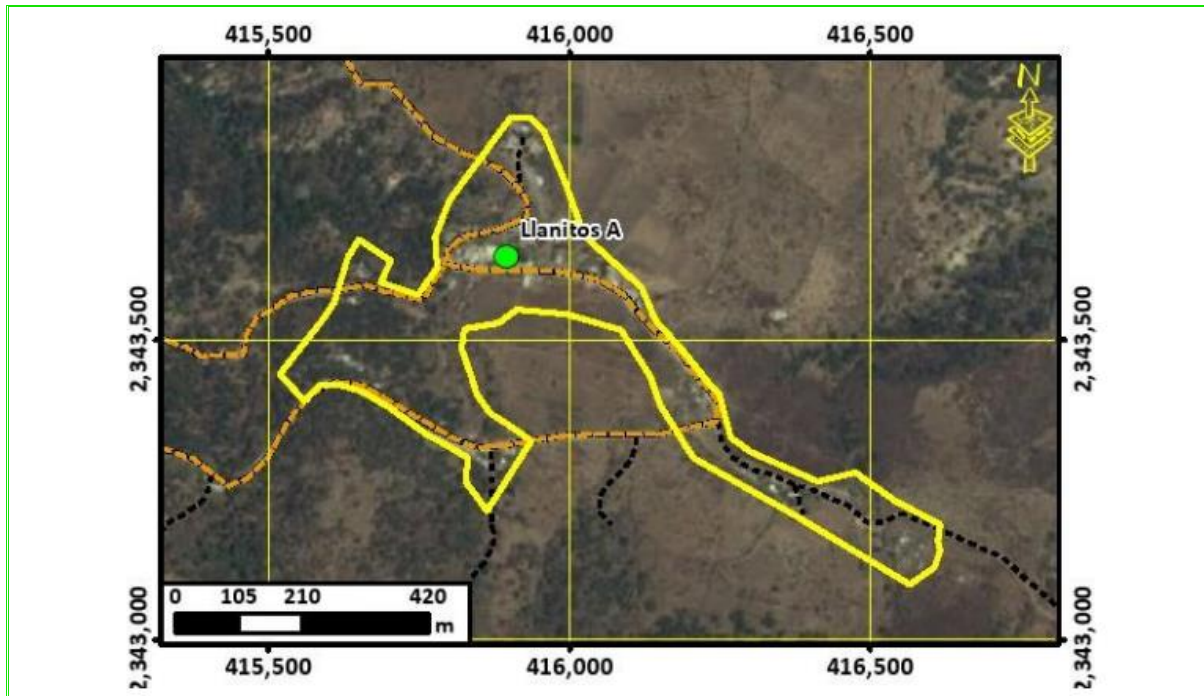
De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato, en la UGAT 161, se establece que la zona en donde se ubica el "Proyecto", en la localidad de Llanitos A, no está catalogada como ANP de la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Guanajuato y que las políticas que regirán las actividades permitidas o restringidas serán establecidas en el plan de manejo respectivo.

Al ser un servicio necesario para un asentamiento rural es permitida la rehabilitación del proyecto.

III.11 Vinculación Jurídica con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Atarjeja.

UGAT 10

Aprovechamiento sustentable y consolidación



<p>Lineamiento ecológico, urbano y territorial</p>	<p>Potenciar el desarrollo de las comunidades rurales mediante el respaldo social de estas, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales. Detener el despoblamiento impulsando la economía local y orientando las acciones de equipamiento hacia la cobertura en agua potable, energía eléctrica, salud y educación.</p>
<p>Política Ambiental Objetivos estratégicos</p>	<p>Aprovechamiento sustentable/ consolidación OE01, OE04, OE05, OE06, OE07, OE08, OE09, OE10, OE11, OE12, OE13, OE14, OE15, OE16, OE17, OE18,</p>
<p>Metas</p>	<p>M01, M02, M05, M06, M07, M08, M09, M10, M11, M12, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31, M32, M33, M34, M35, M36</p>
<p>Estrategias</p>	<p>E001, E002, E003, E005, E006, E007, E008, E027, E032, E033, E034, E036, E038, E039, E040, E041, E042, E043, E044, E045, E046, E048, E049, E050, E051, E054, E056, E057, E058, E059, E060, E061,</p>

	E062, E063, E064, E065, E066, E067, E068, E069, E070, E071, E072, E073, E074, E075, E076, E077, E092, E094, E096, E099, E100, E102, E103, E104, E105, E106, E107, E108, E109, E110, E111, E113, E114, E115, E116, E117, E118, E119, E120, E121, E122, E123, E124, E125, E126, E128, E129, E130, E131, E132, E133, E134, E135
Usos permitidos	Acuacultura, Turismo alternativo, Asentamientos humanos, Comercio y Servicios, Infraestructura,
Criterios de regulación	Ac02, Ac03, Ac04, Ap01, Ap02, Ag01, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Ga05, Ga07, If01, If07, In01, Ah06, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19, Ah20, Ah21, Ah22,
Directrices UT	Ub02, Ub03, Ub04, Ub06, Ub07, Ub08, Ub09, Ub10, Vu01, Vu02, Vu03, Vu04, Vr01, Vr02, Vr03, Vr04, Eq01, Eq02, Eq03, Eq04, Su01, Su02, Su03, Ms01, Ms02, Ms03, Ms04, Gs01, Gs02, Gs03, Fp01, Ir03, Ru01,

Objetivos estratégicos		
Clave	Descripción	Vinculación
Asentamientos humanos rurales		
OE01	Garantizar el manejo integral y sustentable, y el acceso al agua potable, actuando sobre los determinantes sociales y económicos, e integrando las nuevas tecnologías en todos los niveles del proceso de manera que se permita el aprovechamiento sustentable del recurso, su abasto, distribución, tratamiento y disposición, y el acceso a ello, poniendo especial atención en disminuir su contaminación y su consumo excesivo y no optimizado.	<i>La rehabilitación de la red de agua potable en la comunidad de Llanitos A garantizará el acceso al agua a la población y al mismo tiempo el manejo integral y sustentable evitando las tomas fuera del sistema de distribución.</i>
OE11	Fortalecer las capacidades y la eficiencia administrativas, integrando las nuevas articulaciones funcionales y	<i>El proyecto de la rehabilitación de la red de agua en la comunidad de Llanitos A se evaluó con</i>

	<p>las tecnologías de la información; e impulsar los valores democráticos, la vinculación con la sociedad, la transparencia y la equitativa distribución de los servicios, programas y recursos públicos que tengan como prioridad la reducción de la vulnerabilidad, la marginación y la pobreza; a la vez que se fortalecen las capacidades de organización y empoderamiento de las comunidades, partiendo de los elementos más básicos como organizaciones vecinales o barriales hasta alcanzar los tres órdenes de gobierno, mediante el incentivo a la participación social y la organización comunal y social.</p>	<p><i>anticipación, ya que la hace una zona vulnerable por su lejanía. Es por esto que es importante incrementar los servicios básicos y mantener los existentes en óptimas condiciones, de esta manera se garantiza que en la zona se reducirán los índices de marginación y pobreza.</i></p>
OE17	<p>Fortalecer la infraestructura productiva, comercial, logística y de servicios, así como la articulación intermodal e intersectorial y la adecuada coordinación entre los distintos agentes responsables, para que dé mayor dinamismo al desarrollo económico y social y se garantice el acceso a los servicios urbanos básicos de electricidad, agua entubada, drenaje y saneamiento, transporte, telecomunicaciones, así como recolección y manejo integral de los residuos sólidos y líquidos.</p>	<p><i>El proyecto de la rehabilitación de la red de agua en la comunidad de Llanitos A se evaluó con anticipación, ya que la hace una zona vulnerable por su lejanía. Es por esto que es importante incrementar los servicios básicos y mantener los existentes en óptimas condiciones, de esta manera se garantiza que en la zona se reducirán los índices de marginación y pobreza.</i></p>

Estrategias		
Clave	Descripción	Vinculación
Infraestructura y servicios urbanos		
E119	<p>Asegurar la adecuada implementación, mantenimiento y gestión de la infraestructura y los servicios básicos de electricidad, agua entubada, drenaje saneamiento, transporte,</p>	<p><i>La rehabilitación de la red de agua potable en la comunidad de Llanitos A garantizara el servicio de uno de los sistemas básicos.</i></p>

	telecomunicaciones, recolección y disposición final de los residuos sólidos y líquidos; que pueden concesionarse de manera parcial o integral, siempre y cuando esté correctamente supervisada.	
E120	Incrementar y sostener significativamente la captación, el abasto, la conservación, la distribución y la cobertura del servicio de agua potable en la región, con especial atención a la cabecera municipal y las localidades de vinculación urbano rural, evaluando para cada nuevo proyecto para la dotación del servicio la calidad del agua, la presencia de contaminantes y la capacidad del sistema.	<i>La rehabilitación de la red de agua potable también considera la conexión de tomas domiciliarias para las viviendas que no cuenten con este servicio dentro de la comunidad.</i>
E124	Incrementar significativamente la cobertura del servicio de agua potable, elevar la eficiencia física, comercial y global de los organismos operadores, y consolidar y reforzar la aplicación del sistema tarifario enfocado a alcanzar el costo real del servicio	<i>La rehabilitación de la red de agua potable también considera la conexión de tomas domiciliarias para las viviendas que no cuenten con este servicio dentro de la comunidad.</i>

Criterios de regulación		
Clave	Descripción	Vinculación
Infraestructura		
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal y puntual evitando los impactos significativos sobre la cobertura vegetal.	<i>Se cuidará que se respete el trazo del proyecto para evitar afectaciones a la cobertura vegetal más allá de este.</i>

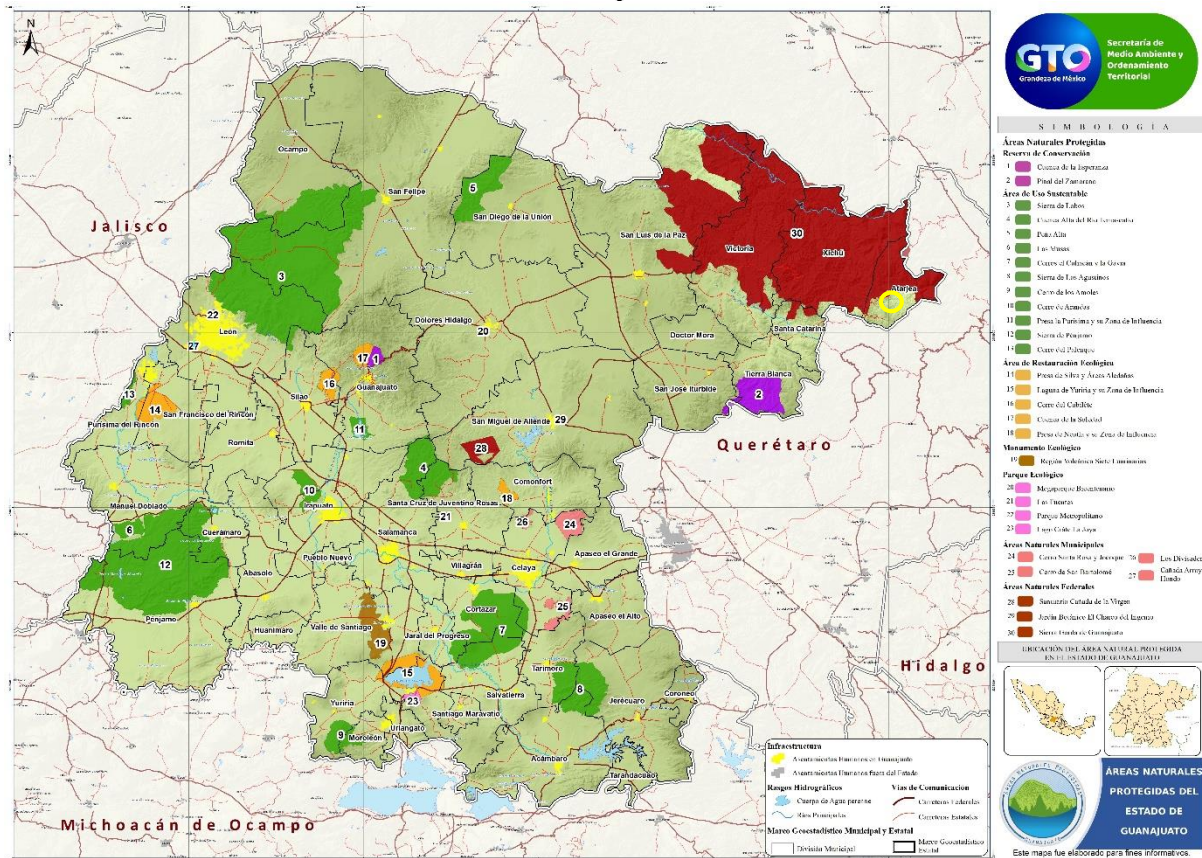
Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El municipio de Atarjea se encuentra enmarcado en el Área Natural Protegida denominada “Sierra Gorda de Guanajuato”, la cual fue decretada por la Federación en

conjunto con el Estado de Guanajuato, así como con la participación de los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, siendo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 2007 con categoría de “Reserva de la Biosfera”, puesto que según el análisis y estudios correspondientes concluyeron que esta zona posee una extraordinaria riqueza, con cierta fragilidad donde se consideró necesario preservar las características tan representativas del ecosistemas que si bien aun conserva de manera limitada, ha perdido la capacidad de regenerarse y recuperarse de manera natural.

El presente proyecto, se encuentra ubicado fuera del ANP delimitada en el municipio, como se muestra en el siguiente mapa:

Ilustración 64. Ubicación de la comunidad de Llanitos A dentro de la UGAT 161, Política Ambiental: protección.



○ Ubicación de proyecto.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio y área de influencia

La ejecución de cualquier obra alterará las condiciones originales del sitio del proyecto, ya sea que estas condiciones sean buenas o no, siempre existirá algún factor alterado. Cabe mencionar que en este caso se pretende que los impactos provocados por la rehabilitación del sistema de agua potable sean temporales sobre los diferentes componentes ambientales.

La comunidad de Llanitos A, perteneciente al municipio de Atarjeja, está localizada en las siguientes coordenadas:

Longitud 21° 11' 32.0", Latitud -99° 48' 37.0", Altitud 2,031 metros sobre el nivel del mar.

Consideraremos como área de estudio la totalidad de la comunidad, así como los límites de esta y sus colindancias, considerando los caminos de acceso hasta la comunidad y sus brechas comunales.

El área de influencia directa será considerada como el trazo total del proyecto, mismo donde se colocará la nueva infraestructura de tipo permanente (considerando que permanecerá más de 15 años). Estas estructuras están comprendidas por la rehabilitación de 4 galerías filtrantes, tanque de captación principal, línea de conducción de 994.43 metros lineales, construcción de un tanque de almacenamiento de 30m³ de capacidad, red de distribución en la zona baja y alta de la comunidad con una longitud de 5038.97 metros lineales. Tanto la línea de conducción como las líneas de distribución de la zona baja y alta tienen considerados 9 cruces sobre los cuerpos de agua que atraviesan la comunidad, de los cuales se considera una ocupación de la zona federal mínima debido a que se trata de cruce de tubería sobre los bienes nacionales sin requerir la instalación o construcción de estructuras especiales para su soporte, donde los cruces deberán ir encofrados debido a que cruzarán por vados de mampostería. **Después de haber descrito los principales elementos que forman parte del proyecto se definió un área de influencia directa de aproximadamente 24,892 m² que corresponden a delimitación del AGEB de la comunidad de Llanitos A.**

Ilustración 65. Delimitación de la comunidad de Llanitos y área de influencia del proyecto.



IV.2 Sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

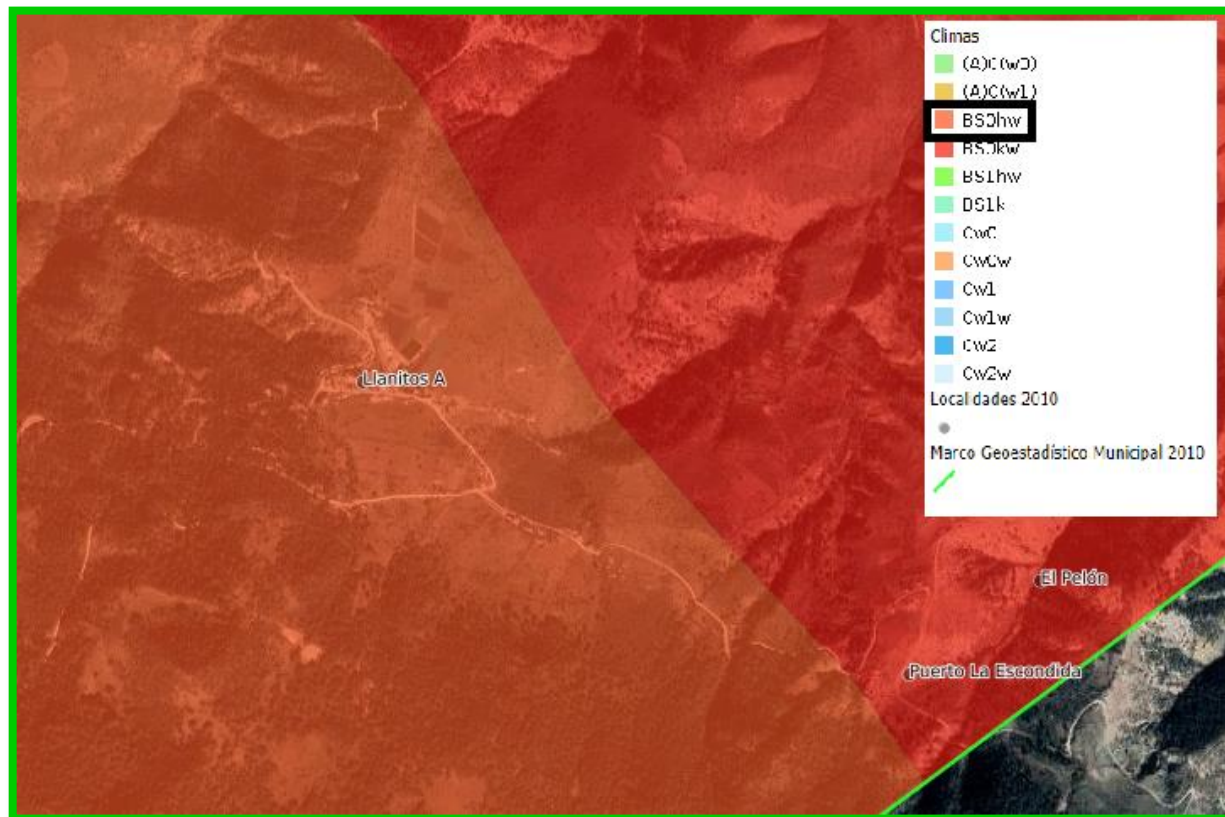
a) Clima

En Atarjea se presentan varios microclimas, debido a las diferencias que presenta en su gradiente altitudinal, predominando el tropical, el cálido húmedo y templado semicálido durante todo el año, excepto en la región montañosa, donde es extremo.

El clima presente en la zona del proyecto corresponde al **BS0hw**.

Tipo de clima	Descripción
BS0hw	Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Ilustración 66. Clima dominante en la comunidad de Llanitos A, donde se desarrollará el proyecto.



Precipitación

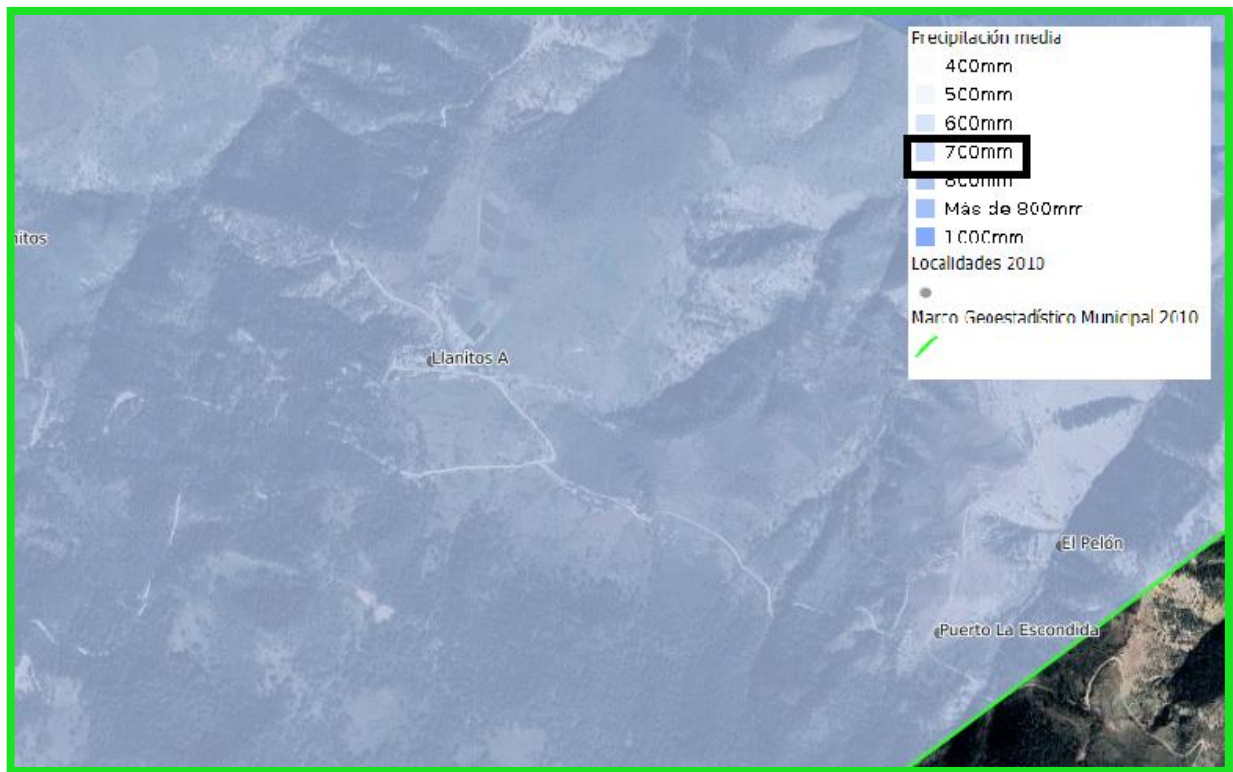
La precipitación promedio anual varía entre los 370 a 800 mm al año. La zona norte del municipio registra una marcada diferencia en el nivel de precipitación, mientras la zona sur de precipitación es menor de 370 mm/año. En la zona del piedemonte, donde desciende gradualmente la altitud, presenta precipitación media anual de 500 mm/año y la zona norte donde llueve hasta 800 mm. Cabe mencionar que la cantidad de lluvia en toda la región y en

el municipio es escasa ya que no se llegan a registrar precipitaciones de por lo menos 1,000 mm anuales y esto contribuye a la aridez del clima.

Días de lluvia. De manera general los días de lluvia en el municipio tienen correspondencia con los milímetros de lluvia acumulados en el año y llueve en promedio de 40 a 45 días al año.

La comunidad de Llanito A tiene un registro de precipitación media anual de 700 mm de acuerdo al sistema de información geográfica SIGMAOT, como se indica en la siguiente ilustración.

Ilustración 67. Precipitación media anual en la comunidad de Llanitos A.



Temperatura

La temperatura media anual presente en el territorio municipal de Atarjea va desde los 17.1°C hasta los 21°C. Se llegan a alcanzar temperaturas mínimas entre los 10°C hasta los 14°C y como temperaturas máximas desde los 25°C hasta los 40°C.

La comunidad de Llanitos A registra temperaturas medias anuales mayores a 18°C.

Ilustración 68. Temperatura media anual en la comunidad de Llanitos A.



• **Fenómenos climatológicos**

Heladas

Se presentan en todo el Municipio, pero en la parte más alta son más severas e intensas desde las Comunidades de Aldama, El Torbellino, La Tapona, El Chilarito, La Lagunita, El Sauz, La Joya, El Piñonal, El Carricillo, El Toro, El Durazno, Cerro Prieto y parte de San Juan de Dios.

En la parte menos baja, éstas se presentan menos severas e intensas en Comunidades como: Los Llanitos, El Apartadero, La Luz, Piedra Gorda, Charcas, El Cantón, Los Álamos, San Antón, Mangas Cuatas, El Banco, El Charco y Atarjea. Regularmente empiezan del mes de Noviembre hasta Febrero y en ocasiones hasta Marzo.

Nevadas

Solamente en ocasiones se presentan (pero hace más de 14 años no ha ocurrido ninguna), pero se presentan lo que se le denomina candelillas o helada negra, que acaba con la mayor parte de la vegetación.³

³ Fenómeno Hidrometeoro lógico Atarjea.

Granizadas

En el día 14 de mayo de 2004, se presentó afectando a la comunidad de San Juan de Dios con 60 personas y 10 viviendas.

b) Geología y geomorfología

- Geología

Para la planeación territorial deben considerarse las amenazas o peligros y los daños potenciales que afectan o pueden afectar al territorio y la aptitud de los terrenos y recursos para su uso. Las características de la litología y sus condiciones de meteorización, la estabilidad de las geoformas de la parte superficial de la corteza terrestre, o los procesos endógenos como terremotos o erupciones volcánicas son determinantes en el crecimiento de una ciudad o en la utilización de un territorio. Este conocimiento debería ser anterior a la ocupación para tener un claro panorama de las amenazas naturales del entorno, la capacidad portante de los terrenos sobre los que se va a asentar la infraestructura edilicia u obra de infraestructura y además si el área elegida no es totalmente apta. Estos aspectos permiten conocer las limitaciones, así como plantear y encarar la realización de medidas estructurales de protección (Lapido-Pereyra, 2010).

Las rocas que afloran en el municipio de Atarjea son sedimentarias, ígneas intrusivas y extrusivas y comprenden edades del Jurásico Superior al Reciente.

El material geológico que abunda en el municipio de Atarjea es de tipo sedimentario, básicamente de origen marino representado por calizas, lutitas y areniscas, por capas bien definidas.

Por la composición de estas rocas son susceptibles a su disolución por el agua de lluvia y al infiltrarse pueden llegar a desarrollarse sistemas cársticos en la porción nororiental del municipio, donde los afloramientos son más extensos y donde de las condiciones estructurales permiten su formación.

Los sustratos geológicos predominantes en el municipio son las rocas ígneas tanto extrusivas ácidas como riolitas distribuidas principalmente en toda la zona cerril, mientras que en el pequeño valle que se localiza en la región centro-norte del municipio y donde se encuentra la cabecera municipal se presentan sustratos sedimentarios, de arenisca-conglomerado y suelos aluviales en la zona de influencia del río Atarjea y sus tributarios.

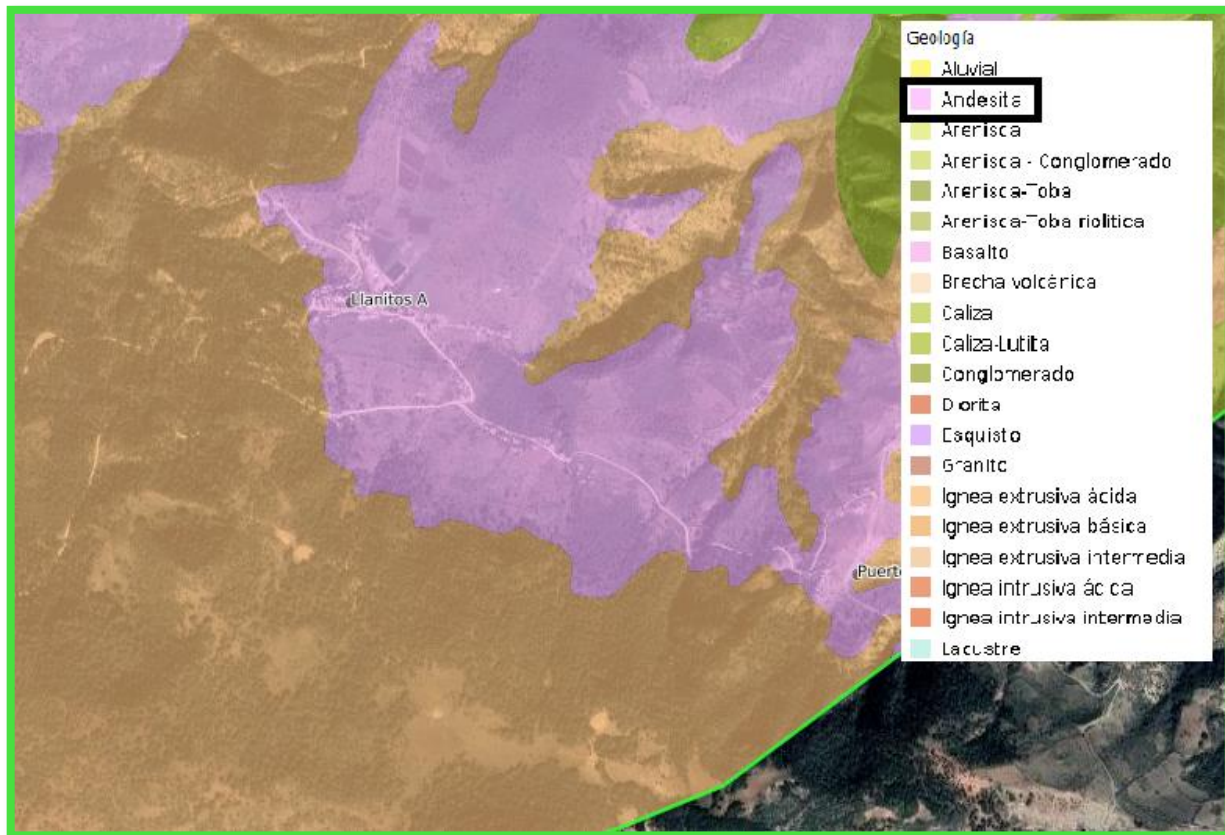
https://servicios-ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/hm/hm_atarjea.pdf

Ilustración 69. Distribución geológica en el municipio de Atarjeja, Gto.

Sustrato geológico	Superficie municipal (ha)	Porcentaje (%)
Aluvial	239.74	0.76
Andesita	415.12	1.32
Caliza	17,117.43	54.53
Caliza - lutita	6912.13	22.02
Ígnea extrusiva acida	6,668.746	21.24
Ígnea intrusiva acida	34.46	0.10

En el municipio de Atarjeja, aflora el intrusivo porfirítico en las localidades de Salitrillo-Palo Verde; La Joya-San Juan de Dios; **Los Llanitos-Reparadero** y por último Charcas-Apartadero. Este intrusivo es de composición granodiorítica que Intrusiona a la lutita y caliza de la Formación Soyatal-Mexcala, en la porción poniente afecta al paquete de rocas volcánicas, entre las comunidades de La Joya-Plateros.

Ilustración 70. La comunidad de Llanitos A sobre rocas ígneas, Andesita.



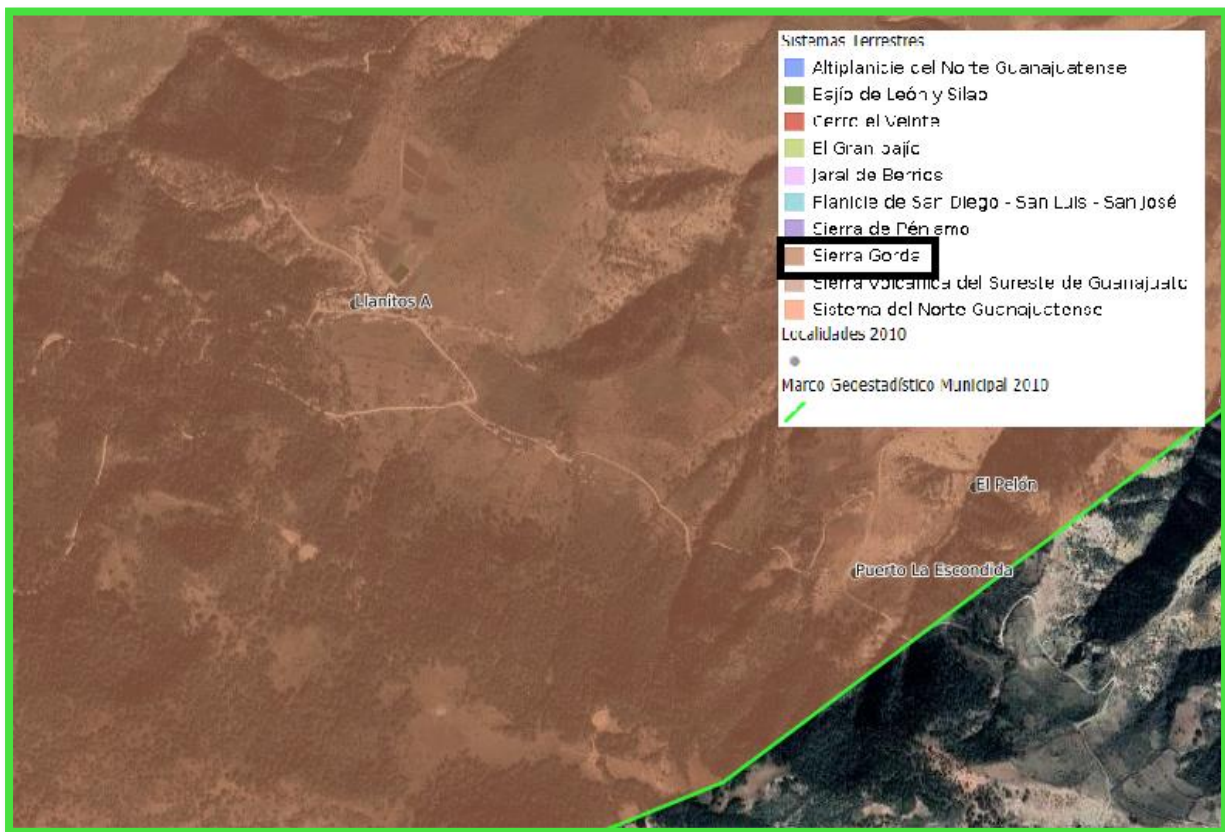
Fisiografía

La provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental es un conjunto de sierras de menores estratos plegados.

El municipio de Atarjeja está ubicado en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en el extremo noriente del estado, con una morfología bastante abrupta, y donde se presenta la Subprovincia de Sierras de Cumbres escarpadas, con desniveles de más de 1000 m. siendo estos valles profundos, alternados con sierras que presentan una orientación al noreste, el contexto litológico es generalmente calcáreo con una cubierta volcánica., (Raisz,1964).

La Subprovincia de la Sierra Gorda abarca 5.7% de la superficie total del estado de Guanajuato. Esta Subprovincia abarca el municipio de Atarjeja y parcialmente los municipios de Xichu, Victoria y San Luis de la Paz.

Ilustración 71. Sistema terrestre al que pertenece la comunidad de Llanitos A, Sierra Gorda



- Geomorfología

El paisaje modelado del área está conformado principalmente por estructuras volcánicas ácidas y básicas donde se tiene una disección moderada a fuerte, y en segundo lugar se encuentran las estructuras sedimentarias las cuales presentan un plegamiento intenso y esto origina una disección fuerte, también se reconocen algunas mesas conformadas por elementos de origen básico y por último se tienen valles y superficies fluviales.

Relieve Volcánico Acumulativo

Esta clase se enfoca a la descripción del relieve formado por un vulcanismo básico donde por su juventud se encuentra muy poco alterado por los procesos exógenos, en la zona existen el siguiente tipo:

Coladas y mesas de lava. Su predominio en el área es muy restringido ya que solo se localizan en la porción noroeste alineadas en dirección norte-sur, algunos ejemplos son: Mesa de Jesús, Mesa de Escalante, Mesa del Picacho y Mesa de San Juan Malinto.

Sismicidad

El Estado de Guanajuato se ubica dentro de la zona B, y se han sentido leves temblores de tierra, sin tener evaluación de ellos por carecer de instalaciones sismográficas en todo el Estado, ocasionando con ello el desconocimiento técnico y científico en forma local.

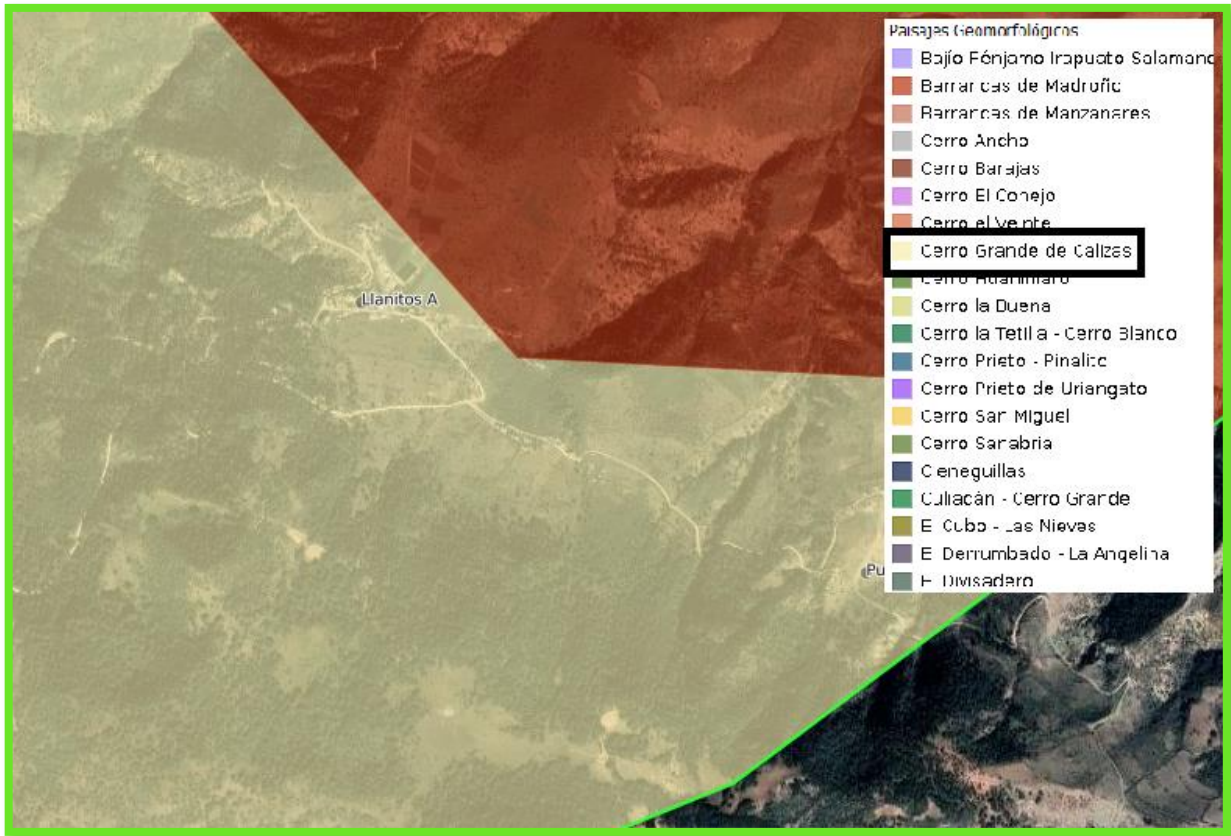
Relieve

El municipio está ubicado en la Sierra Gorda y forma parte de la sierra Madre Oriental, y por lo tanto su relieve es montañoso, solamente en una pequeña área este se encuentran tierras planas. La pendiente promedio del municipio es de 30.5° lo que denota sus características accidentadas.

Sus principales elevaciones son El Pasadero, El Pino, Cerro Prieto y El Ojo de Agua. La altura promedio de las elevaciones es de 2300 metros sobre el nivel del mar, siendo el punto más bajo 1,600 m.s.n.m. en el valle donde se localiza la cabecera municipal. El suelo es de estructura granulada con consistencia friable muy firme, y estructura que va de arenoso a arcilloso su pH es de 6.6 a 7. Tiene origen coluvial a aluvial.

La Sierra Madre oriental se ubica en la porción oeste de la zona. Se divide en la subprovincia de la Sierra Gorda, la cual se caracteriza por presentar topofomas de sierras altas y valles ramificados comprende principalmente a los municipios de **Atarjea** y Xichú. En esta subprovincia predominan las sierras altas donde las elevaciones varían de 1,200 a 1,800 m.s.n.m en los que se refiere a los valles ramificados se las elevaciones que van de los 1,800 hasta los 2600 m.s.n.m.

Ilustración 72. La comunidad de Llanitos A pertenece al paisaje geomorfológico de Cerro Grande de Calizas.



Suelos

Respecto a los suelos en el municipio se presentan 13 diferentes suelos primarios siendo el de mayor porcentaje el luvisol crómico, con una amplia distribución. En la zona de estudio predomina el luvisol crómico .

Tabla 13. Clasificación de los suelos primarios dentro del municipio de Atarjea.

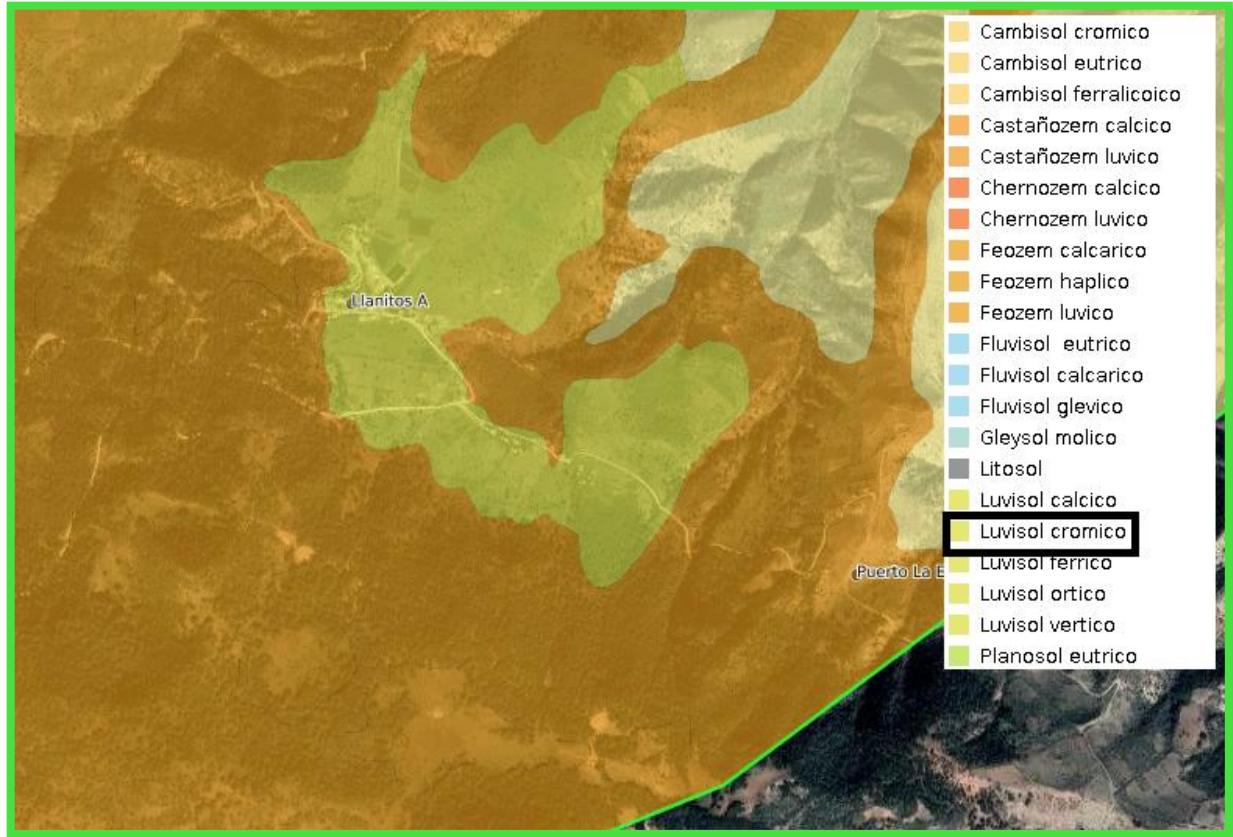
Suelos primarios	Superficie (ha)	%
------------------	-----------------	---

Cambisol crómico	995.1	3.0
Castañozem cálcico	19.2	0.1
Fluvisol calcárico	253.3	0.8
Fluvisol eútrico	18.1	0.1
Leptosol	5950.4	19.0
Luvisol crómico	9286.5	29.6
Luvisol órtico	1599.5	5.1
Phaeozem háplico	3949.9	12.6
Phaeozem lúvico	1071.2	3.4
Regosol calcárico	7065.6	22.5
Regosol eútrico	367.7	1.2
Leptosol rendzímico	821.7	2.6
Vertisol crómico	29.5	0.1

La comunidad de Llanitos A se localiza sobre suelo denominado Luvisol Crómico (lc/2), los luvisoles crómicos se caracterizan por presentar un horizonte B argico de color rojo intenso y carecer de un horizonte E albico, de propiedades verticas y de horizonte cálcico, normalmente carecen de materia orgánica. Los espesores son muy variables, casi siempre desarrollado sobre calizas, mismos que coincide con la geología del municipio, se desarrollara muy puntualmente sobre pizarras. Estos suelos tienen una fuerte estructura poliédrica y muestra recubrimientos arcillosos escasos y muy delgados, luvisoles crómicos están muy lavados y presentan un pH débilmente ácido, una capacidad de intercambio canónico media y no están completamente saturados.

Otra de sus características es que tiene una gran capacidad de retención de agua y que presentan como inconveniente la desigual disolución de la caliza, que presenta constantes afloramientos, lo que dificulta enormemente su utilización agrícola en algunas áreas.

Ilustración 73. Edafología de la comunidad de Llanitos A, Luvisol crómico.



a) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El municipio de Atarjeja pertenece a la región hidrológica RH26 “Alto Río Pánuco” que tiene un área de 98050.96 km² y un perímetro de 2568.06 km., drenando las aguas del sureste y centro hacia el río Moctezuma y del norte hacia el río Santa María que finalmente llegan al río Pánuco vertiendo sus aguas al Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Moctezuma (55.56%) que es a la que pertenece el municipio y Río Tamuín (23.24%).

Ilustración 74. Cuenca Río Tamuín a la que pertenece el municipio de Atarjea y por tanto la comunidad de Llanitos A.

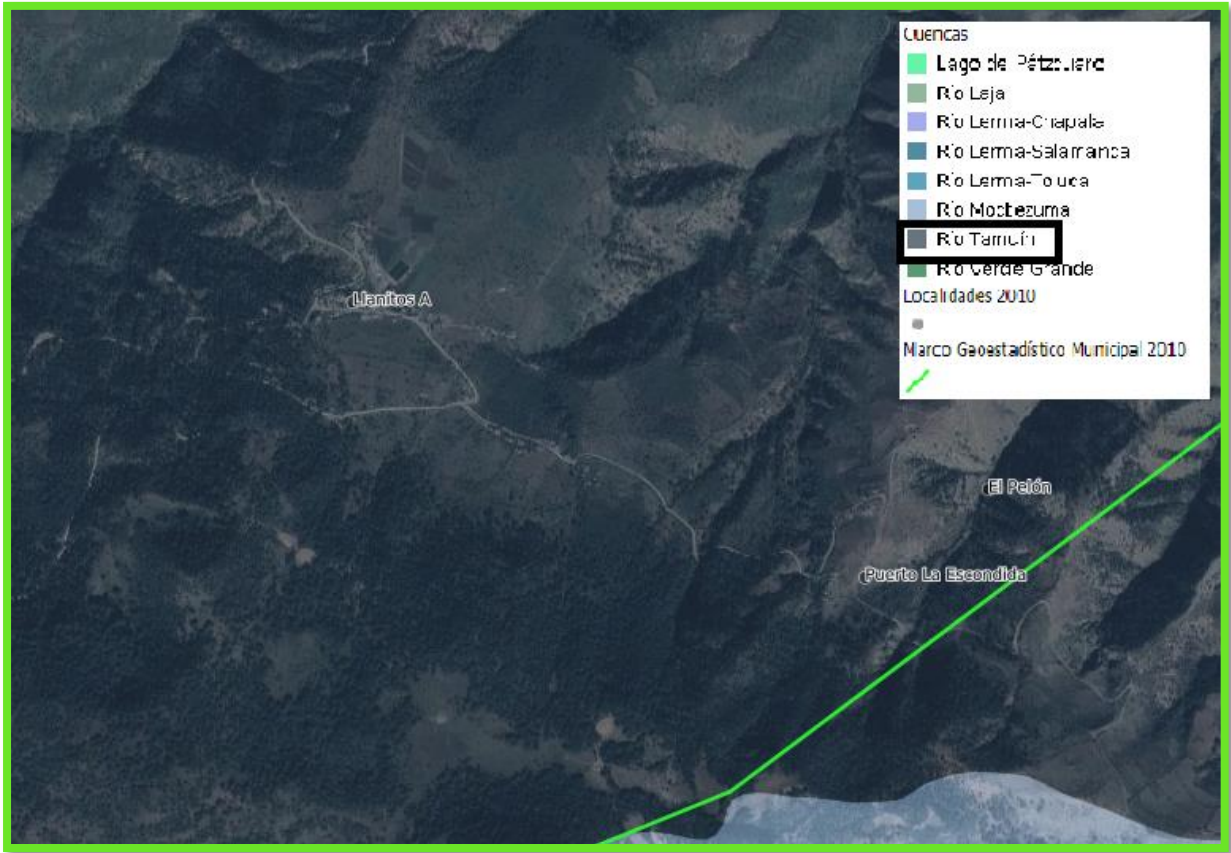
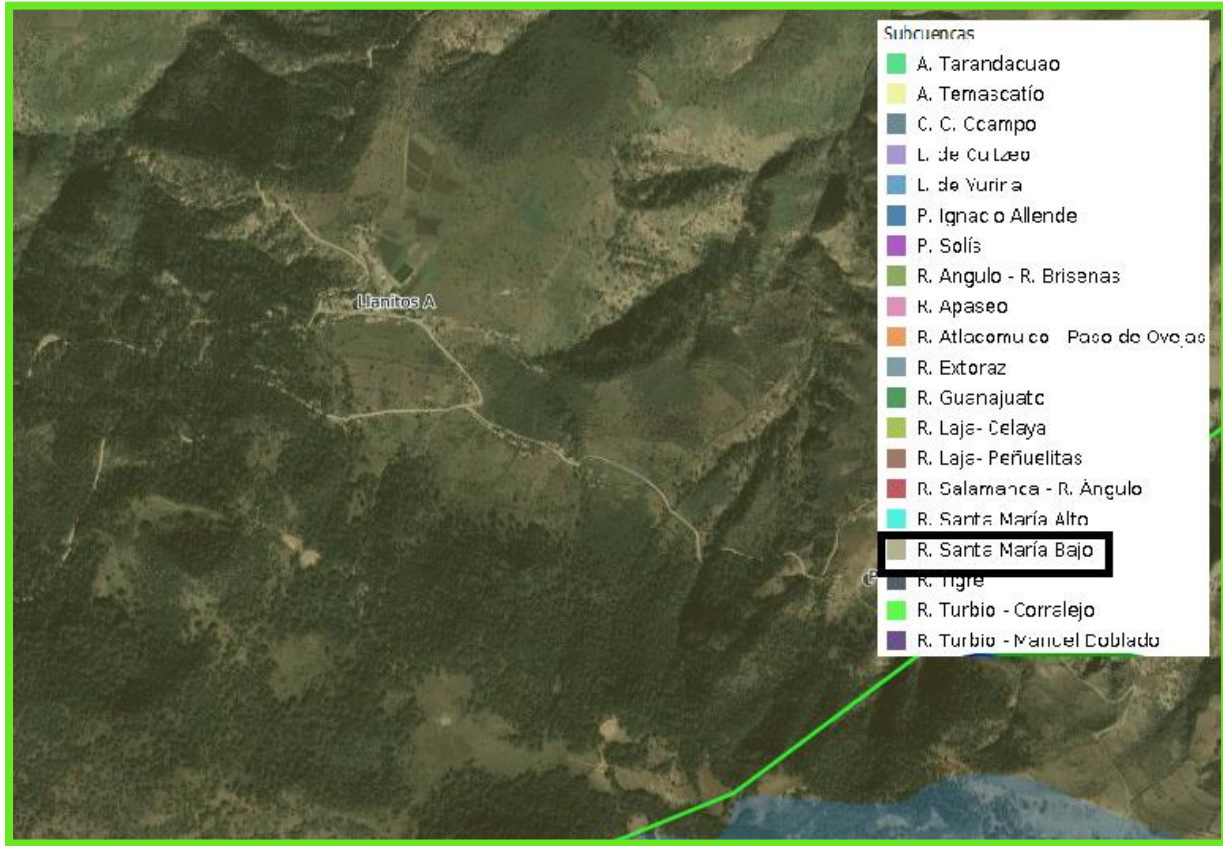


Ilustración 75. Subcuenca Río Santa María Bajo.

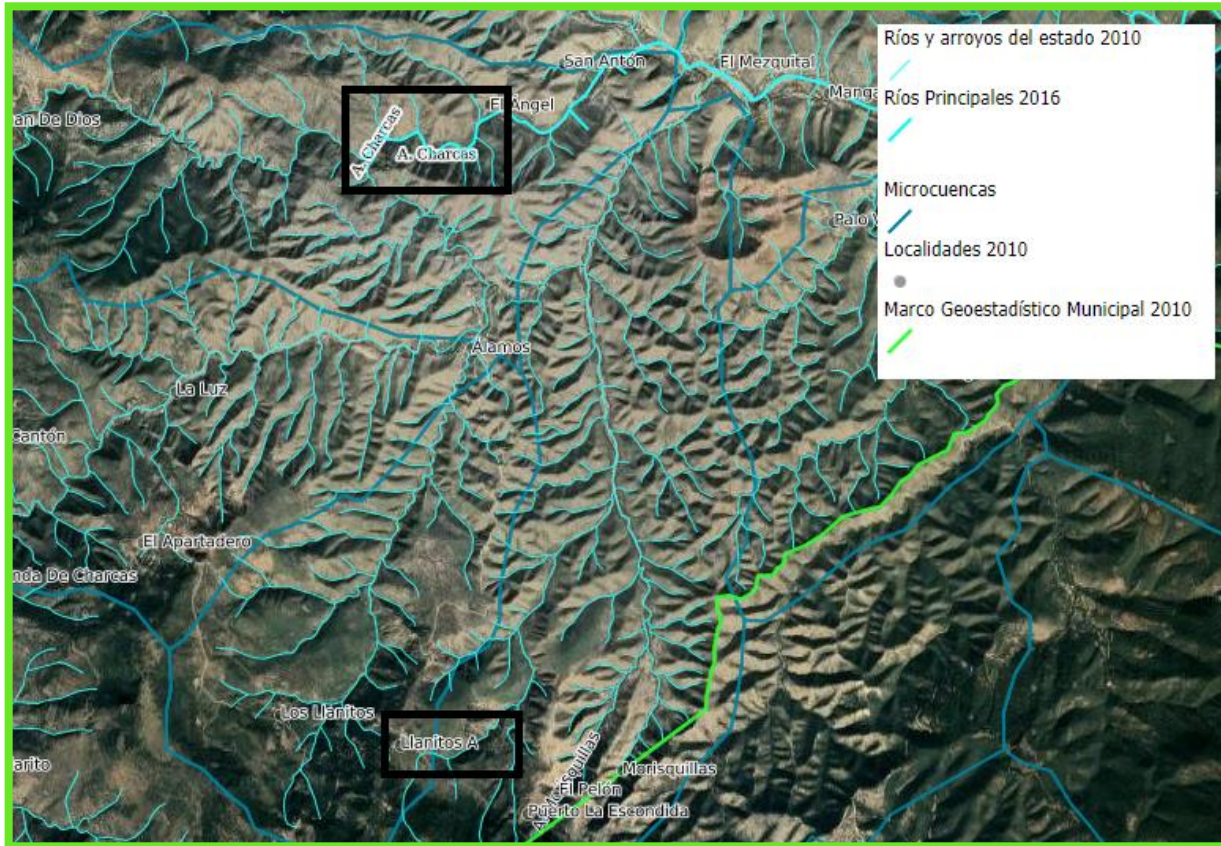


El centro de población de Atarjeja se encuentra inmerso en la microcuenca del Arroyo Charcas, principal escurrimiento del municipio. Esta microcuenca ocupa toda la porción central del municipio de Atarjeja y en ella se encuentran inmersos varios de los principales asentamientos humanos, entre los cuales se encuentra la cabecera municipal. Es esta área confluyen diversos escurrimientos, los arroyos de Charcas, Blanco y Atarjeja. Los arroyos Blanco y Atarjeja son tributarios del arroyo Charcas, escurrimiento de mayor relevancia en el municipio y que abandona apenas unos metros después de haber atravesado el centro de población el municipio de Atarjeja para introducirse en el estado de Querétaro.

Entre las principales corrientes que conforman la red hidrológica se encuentran algunos arroyos como los son Charcas, La Joya, El Durazno, La Bandera, Guitarra y Atarjeja.

La principal fuente de agua del centro de población es un manantial localizado al suroriente en la comunidad de El Banco. No existen otras fuentes de agua, salvo el Arroyo Charcas en época de lluvias, no obstante, la calidad del agua del mismo no es la más adecuada para uso humano debido a que aguas arriba existen múltiples localidades asentadas en las riberas de este y de sus diferentes tributarios, que no cuentan con sistemas de tratamiento de agua potable.

Ilustración 76. Ubicación de arroyo Charcas con respecto a la comunidad de Llanitos A.



Referente a la hidrología en la zona del proyecto, durante las visitas de campo y el levantamiento topográfico se identificaron 4 cuerpos de agua los cuales se encuentran dentro del trazo del proyecto, el primer cuerpo de agua o arroyo 1 bifurca al norte con el arroyo identificado como **13027596**, un segundo cuerpo de agua o arroyo 2 será uno de los que se encuentra en la cartografía oficial con el identificador **13027596**, los cuales tienen dirección norte aguas abajo y bifurcan con el arroyo Chupaderos para así convertirse en arroyo La Guitarra, un tercer cuerpo de agua o arroyo 3 localizado en el centro de la comunidad no se encuentra en la topografía oficial y por último un cuarto cuerpo de agua o arroyo 4 con identificador oficial **13030558**, este último cuerpo de agua tiene dirección noreste y bifurca con el arroyo El Jabalí que bifurcara con el arroyo Sabino para convertirse más adelante en Arroyo El Granjeno. Todos estos arroyos son de tipo intermitente, que probablemente deben su formación a las precipitaciones pluviales y la abrupta topografía.

Ilustración 77. Arroyos en la comunidad de Llanitos A y bifurcaciones aguas abajo

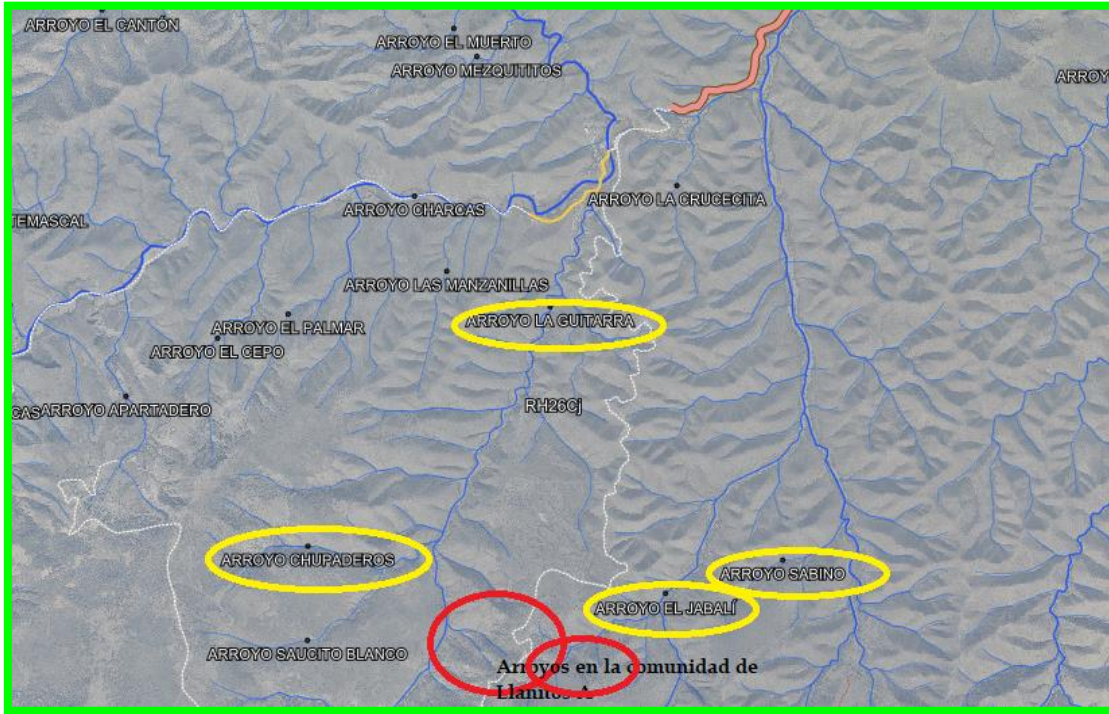
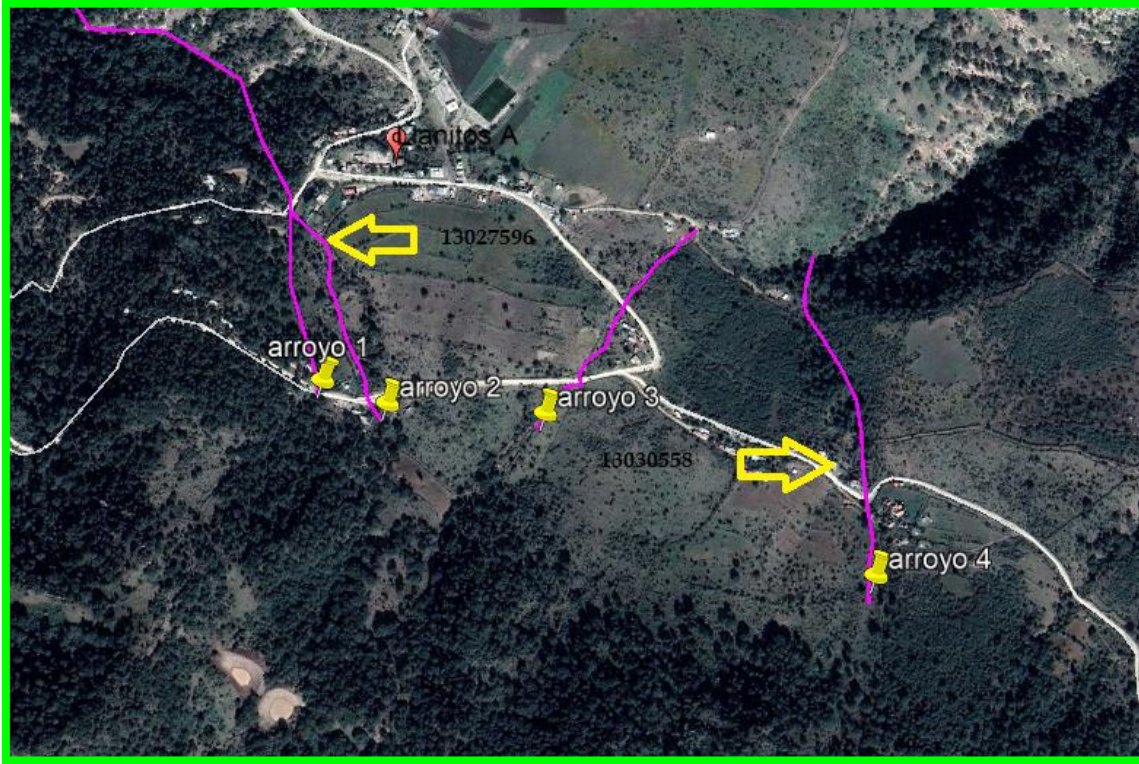


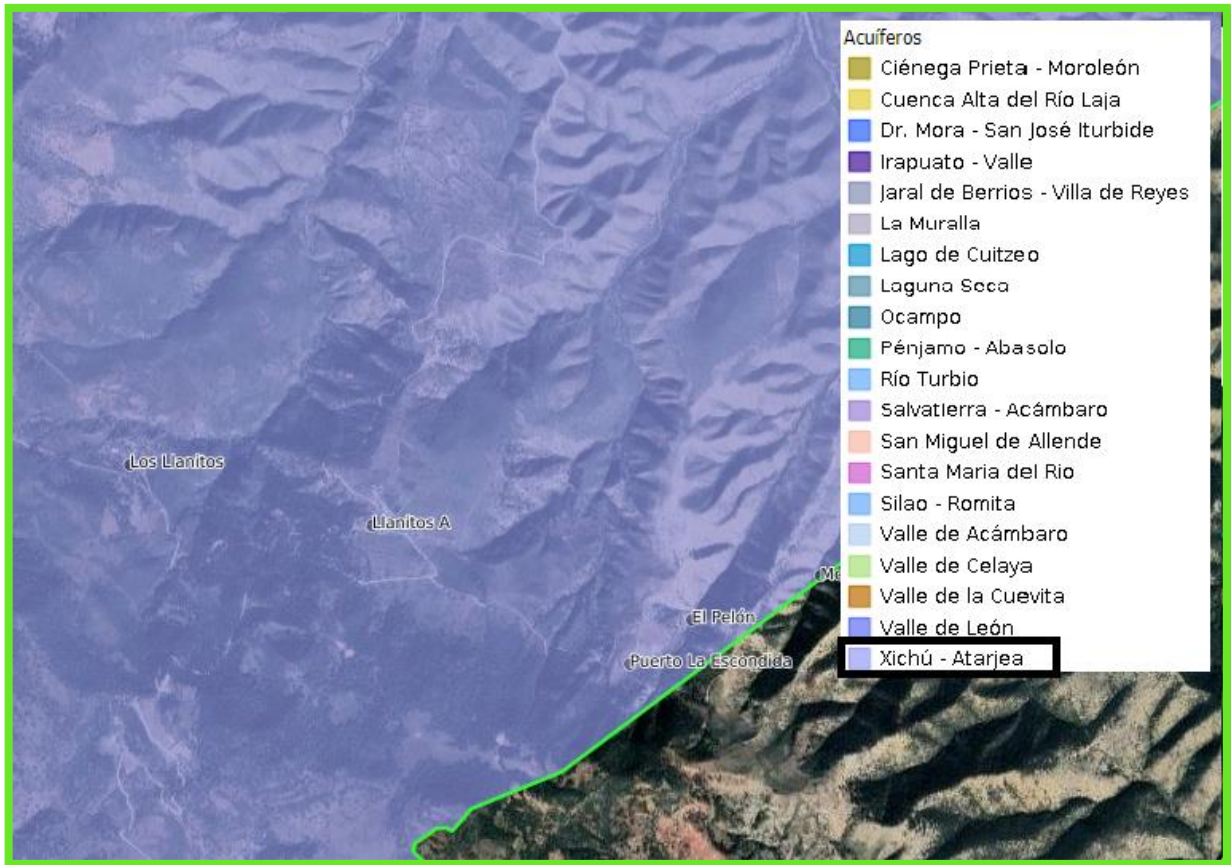
Ilustración 78. Ubicación de arroyos dentro de la comunidad de Llanitos A.



Hidrología subterránea

El municipio de Atarjeja se localiza en la región hidrológico-Administrativo “Lerma-Santiago-Pacífico” sobre el acuífero Xichú-Atarjeja (1101), este localiza en el extremo nororiental del estado, limitado al sureste con el estado de Querétaro, al noreste con el estado de San Luis Potosí y al oeste con el acuífero de Laguna Seca.

Ilustración 79. Ubicación de la comunidad de Llanitos dentro del acuífero denominado Xichú-Atarjea.



El tipo de acuífero corresponde a un acuífero semiconfinado a libre de continuidad hidráulica regional en un medio fracturado constituida principalmente por rocas ignimbríticas y basálticas. Esta dinámica del agua subterránea se modifica en la porción norte y oriente del área, donde predominan los materiales sedimentarios, especialmente calizas y calizas-lutitas, los cuales funcionan como unidades de baja permeabilidad que inciden en el flujo de agua subterránea, al retardar la recarga vertical que proviene del medio fracturado que la subyace.

El medio sedimentario que abarca en su mayoría a los municipios de Xichú y Atarjea constituyen un acuitardo el cual está supeditado a las zonas de fracturamiento y karsticidad de las rocas, los cuales reciben una recarga de baja cuantía que proviene del medio fracturado que le subyace, por lo tanto su potencial hidráulico se considera de nulo a bajo, aunque se presentan excepciones en algunos casos donde existe un control estructural por falla, que origina algunos caudales instantáneos mayores, como es el caso del manantial Ojo de Agua localizado en las proximidades de la comunidad La Laja. El flujo del agua subterránea tiende

a moverse de las partes topográficamente más altas a las bajas, con una dirección preferencial NW-SE, el cual coincide con la traza de sistema de fallas.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El municipio de Atarjeja presenta características y posee una topografía diversificada, lo que favorece el múltiple desarrollo de los micro hábitats, además de toda una serie de ecosistemas que se distribuyen en el territorio municipal.

Los ecosistemas identificados dentro del municipio son bosque mixto de pino-encino, bosque de encino, matorral crasicaule, matorral submontano, matorral desértico microfilo y selva baja caducifolia, así como corredores de vegetación riparia que se distribuyen a lo largo de los escurrimientos que son numerosos en el municipio.

La comunidad de Llanitos A tiene 5 clasificaciones de uso de suelo en su territorio y sus cercanías, como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 80. Carta de uso de suelo y vegetación 2018 en la comunidad de Llanitos A y sus colindancias.



Bosque de encino: Las especies más comunes de estas comunidades en el municipio de son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino quebracho o avellano (*Quercus rugosa*), el encino prieto (*Quercus laeta*), el encino roble o colorado (*Quercus crassifolia*), el encino charrasco (*Quercus obtusata*) y el encino verde (*Quercus coccolobifolia*). Los encinares admiten en su

composición otros árboles diversos, y en Atarjea los podemos encontrar asociados con especies de los géneros Abies, Arbutus, Buddleia, Cercocarpus, Crataegus, Cupressus, Fraxinus, Garrya, Juniperus, Pinus, Prunus y Salix. Se distribuye principalmente en las zonas intermedias entre los matorrales y las cimas de mayor altitud, en Atarjea podemos encontrarlo en la zona de transición de matorrales a bosques principalmente en todas las zonas altas del municipio, en la Sierra del Carricillo, la Sierra de La Joya, y en el cerro del ejido de Mangas Cuatas.

Bosque mixto pino-encino: Su distribución en Atarjea es consistente con la de los bosques de encino, únicamente que las zonas que presentan Pinos como especie codominante, son las cimas de mayor altitud, principalmente al norte del municipio en la Sierra del Carricillo, en algunas zonas pequeñas de las cimas más altas de la Sierra de la Joya y en el cerro de Mangas Cuatas, así como en las cimas de los cerros q se encuentran tanto al poniente como oriente de la comunidad de El Charco.

Flora en la zona de proyecto

Se debe hacer énfasis en que el trazo del proyecto y las instalaciones actuales prácticamente son las mismas sobre el camino de acceso a la comunidad, banquetas de las calles pavimentadas y calles aledañas, esto en conjunto clasificado como uso de suelo de asentamientos humanos y tomado como el área de influencia directa del proyecto. Considerando la antigüedad de actual sistema integral de agua potable y el establecimiento de la comunidad por lo menos 35 años atrás se debe tener en cuenta que existe un impacto previo en la zona por la presencia humana afectado la vegetación original del área de influencia del proyecto.

Retomando el texto anterior donde se menciona que la actuación humana sobre el área de influencia es de mucho tiempo atrás, se tomaron dichas consideraciones para el diseño del actual proyecto, de forma que los impactos sobre el medio biótico sean mínimos y temporales. Por esto mismo se determinó la colocación de **tubería superficial** en un 90% del proyecto, y siguiendo el trazo existente para evitar la afectación a ejemplares con valor ecológico, por lo que no será necesario la tala ni poda de ningún ejemplar arbóreo durante la colocación de la infraestructura. Aunado a esto se optó por el traslado de materiales en lomo de bestia usando las brechas comunales existentes.

El recorrido realizado para identificación de especies se realizó sobre los sitios delimitados para la tubería sobre los arroyos 1, arroyo 2, arroyo 3 y arroyo 4. Por lo que la vegetación que se presenta a continuación es la que se encuentra presente en las colindancias con los cuerpos de agua sin estar necesariamente cerca del trazo del proyecto y mucho menos que vayan a sufrir alguna afectación por la colocación de la tubería. Otro factor a considerar las estaciones

del año, pues la usencia de precipitaciones en la zona durante las visitas hace ausente la presencia de maleza, considerando esta variante tampoco se removería maleza si se planea la instalación en tiempos de estiaje, en caso de ser así se considera retiro mínimo.

Considerando que el proyecto pretende cubrir necesidades básicas de una comunidad rural y catalogada como un asentamiento humano pude inferir que se la realización del proyecto es de un impacto poco significativo considerando que el 90% de la tubería quedará colocada de manera superficial sobre los principales caminos de acceso y las calles de la comunidad, y el 10% restante colocado subterráneamente en las banquetas de calles pavimentadas en la comunidad.

A manera de identificar las especies vegetales localizadas dentro del trazo del proyecto y sus alrededores se realizó una visita a pie y con una persona residente de la comunidad de Llanitos A identificando las especies por cruces:

Nombre común	Nombre científico	Estatus en NOM-059SEMARNAT-2010	Abundancia	Ubicación	Descripción de afectaciones
Piñón, pino piñonero	Pinus cembroides Zucc.	No enlistada	Media	Laderas u colindancias de caminos	Sin afectaciones
Pino, ocote, pino montezuma, chalmaite blanco	Pinus montezumae Lamb	No enlistada	Media	Laderas y colindancias de caminos	Sin afectaciones
Jara amarilla	Senecio salignus DC	No enlistada	Baja	Colindancias de caminos	Sin afectaciones
Gatillo, uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	No enlistada	Baja	Colindnates de caminos	Sin afectaciones
Magüey	Agave spp.	No enlistado	Baja	Laderas	Sin afectaciones
Nopal	*Opuntia hyptiacantha Weber	No enlistada	Baja	Planicies	Sin afectaciones
Huizache	Acacia farnesiana (L.) Willd.	No enlistada	Baja	Planicies cerca de la iglesia	Sin afectaciones
Encino Amarillo, Capulincillo,	Quercus crassifolia	No enlistado	Media	Laderas y colindantes a caminos	Sin afectaciones

Nombre común	Nombre científico	Estatus en NOM-059SEMARNAT-2010	Abundancia	Ubicación	Descripción de afectaciones
	Humb. & Bonpl.				
Sauce /Sauco	Salix sp.	No enlistada	Baja	Colindantes a caminos, cuerpos de agua y en laderas	Sin afectaciones
Maleza		No enlistada	Media	Colindantes a caminos, cuerpos de agua y en laderas	Sin afectaciones, si se ejecuta en tiempo de estiaje

En las zonas cercanas a los cruces de los arroyos no se pretende realizar actividades que implique la remoción en las riveras, ya que la mayoría de los cruces logra librar el ancho de los arroyos sin necesidad de colocar infraestructura especial, por lo que no se requerirá el ingreso de maquinaria para dragado u otra actividad referente con la colocación de la tubería galvanizada.

Ilustración 81. Cruces de arroyo donde se realizaron las visitas.



Ilustración 82. Pino piñonero ubicado cerca del trazo del proyecto y afectado por procesos erosivos.



Ilustración 83. Magueyes, nopaleras y pinos en la zona de estudio.



Ilustración 84. Bosque de encino y nopaleras como vegetación endémica de la zona del proyecto.



Ilustración 85. Al fondo se observan ejemplares de huizache.



Ilustración 86. Camino de terracería después de la calle principal (pavimentada) sobre la que pasara la tubería de la línea de conducción superficial de agua potable.



Ilustración 87. Jara amarilla sobre cerro.



Ilustración 88. Calle principal sin presencia de vegetación



Principales asociaciones vegetales y distribución.

Como lo hemos estado refiriendo, debido al grado de alteración que se tiene en el trazo del proyecto (se trata de tubería superficial ubicada sobre caminos de terracería bien definidos y por lo tanto alterados previos al presente proyecto, no existen especies dentro del trazo, solo en el predio donde se proyecta la construcción del tanque superficial) no se presentan asociaciones vegetales definidas y que resulten muy importantes por su densidad, frecuencia y cobertura.

Bosque de *Quercus affinis*

En los lugares con mayor humedad ambiental de la Sierra Gorda en el noreste del estado, entre 2 100 y 2 300 msnm, se encuentra un bosque de encinos perennifolios de hasta 20 m de alto, en donde el encino escobillo (*Quercus affinis*) es la especie dominante, también están presentes: **Quercus castanea (encino blanco o encino astilla)** y *Q. crassifolia*, y en las zonas más cálidas se puede encontrar *Q. polymorpha* (Rzedowski, Calderón de Rzedowski y Galván, 1996). Estos

elementos se encuentran también con frecuencia en el bosque de pino-encino de la región húmeda de la Sierra Gorda.

Especies de interés comercial

Estos bosques han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria.

Algunas especies como es el caso del ocote y encino pueden ser factibles a interés comercial a escala local, pues su madera es utilizada para madera, forrajero, ornamental, leña, carbón, horconos. Cabos, arados, ejes de carreta, etc.

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

De acuerdo a los recorridos de campo y a la investigación bibliográfica en la zona no existe 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).

b) Fauna

Para la fauna dentro del municipio (incluyendo los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se encuentran registradas 244 especies agrupadas en 22 órdenes, 67 familias y 168 géneros, de las cuales 26 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo como lo son la rana Moctezuma (*Lithobates montezumae*), la boa (*Boa constrictor imperator*), la codorniz (*Colinus virginianus*), el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), el ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el margay (*Leopardus wiedii*), el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), el murciélago magueyero menor (*Leptonycteris yerbabuena*), entre otros.

Fauna en la zona de proyecto

Se realizaron diversos recorridos ambientales donde la metodología fue la observación directa e identificación de rastros de especies de mamíferos, en cuanto aves se pudieron identificar diversas especies que se mencionaron en la tabla siguiente.

Se realizará el análisis respectivo a la vegetación, que se presenta a continuación:

Durante las visitas realizadas al sitio del proyecto y durante los recorridos el avistamiento de aves fue el más común, sin embargo, tuvimos que recurrir a entrevistar a algunos habitantes

de la comunidad, donde hicieron referencia a algunas especies mencionadas en las siguientes tablas:

Fauna silvestre y doméstica las comunidades de la zona de proyecto.

Tabla 14. Especies de reptiles y serpientes que logran tener avistamientos en la zona del proyecto.

Nombre Común	Especie	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cantidad de individuos
Ranita de cañon	Dryophytes arenicolor	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad
Lagartija escamosa escalonada	Sceloporus scalaris	No enlistada	Avistamientos por gente de la comunidad
Culebra chirrionera	Masticophis mentovarius	No enlistada	Avistamientos por gente de la comunidad
Chirrionera	Masticophis schotis	No enlistada	Avistamientos por gente de la comunidad
Culebra arroyera de cola negra	Drymarchon melanurus	No enlistada	Avistamientos por gente de la comunidad

Tabla 15. Mamíferos que han logrado tener avistamientos en las cercanías de la comunidad de Llanitos A.

Nombre Común	Especie	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cantidad de individuos
Tlacuache	Didelphis virginiana	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad
Armadillo	Dasyopus novemcinctus	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad
Cacomixtle	Basarisscuss astutus	No enlistado	Avistamiento de 3 individuos en recorrido
Zorrillo criollo	S. gracilis	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad
Ardilla	Spermophilus variegatus	No enlistada	Avistamientos por gente de la comunidad
Comadreja	Mustela frenata	No enlistada	Avistamientos por gente de la comunidad

Tabla 16. Aves que rondan cerca de la zona del proyecto.

Nombre Común	Especie	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Numero de individuos
Codorniz cotoui	<i>Colinus virginianus</i>	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad
Tortola coquita	<i>Columbina passerina</i>	No enlistado	1 individuos durante recorrido
Paloma	<i>Leptotila verreauxi</i>	No enlistada	2 ejemplares durante recorrido
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	No enlistada	Varios ejemplares durante recorrido
Colibri	<i>Lampornis amethystinus</i>	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad
Aguililla colarroja	<i>Buteo jamaicensis</i>	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	No enlistado	Avistamientos por gente de la comunidad

Especies de interés comercial

Considerando que las aves son un grupo de vertebrados terrestres con posibilidad de efectuar su comercialización de forma legal, se consultó la Ley General de Vida Silvestre, con el fin de detectar cuáles son las especies que se pueden permitir comercializar en el estado.

Especies cinegéticas:

Basándonos en el calendario de épocas hábiles 2019-2020, por entidad federativa emitido por la Subsecretaria de Gestión y Protección ambiental ninguna de las especies mencionadas en el grupo de aves esta enlistada como especies como especie cinegética para el estado de Guanajuato.⁴

⁴ Calendario de épocas hábiles 2019-2020, por entidad federativa emitido por la Subsecretaria de Gestión y Protección Ambiental.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/471011/EPOCAS_HABILES-19-20-FAUNA_SILVESTRE.PDF

IV.3 Paisaje

Paisaje: Morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a las ciudades <<Paisaje>> refiere a una extensión de del escenario natural visto por el ojo de una sola vista, o a la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas. Estas características son el resultado no solo de los agentes naturales sino también de la ocupación del hombre y del uso del suelo.

El valor paisajístico de un subsistema del medio se refiere a sus valores perceptuales, incluyendo consideraciones de orden estético.

El valor del paisaje de un subsistema del medio se refiere a sus valores perceptuales, incluyendo consideraciones de orden estético. Denota la expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural.

a) La visibilidad

Como una descripción general del terreno se puede observar la presencia de riesgos por deslaves en los paredones que pueden ocurrir durante todo el año, agravándose en temporada de lluvias. Un aspecto importante es que la carretera o principal camino de acceso a la comunidad se ubica en la parte media alta de la zona, lo cual permite contar con un paisaje circundante notorio donde la vegetación que se observa es totalmente verde de manera conjunta y permite diluir en algunos puntos los asentamientos humanos y la infraestructura actual. En la zona repleta de árboles es factible observar los elementos característicos del ecosistema, tales como la abundancia de la vegetación durante todo el año y otra que solo se desarrolla en la temporada de lluvias en su mayoría maleza y por su puesto el trazo de arroyos que por temporada están secos debido a que en la zona domina un clima semiseco que genera las condiciones para escasa lluvia.

La **cuenca visual** del proyecto en la localidad de Llanitos A en el municipio de Atarjeja, es el conjunto de puntos visibles desde cualquier punto. La cuenca visual del proyecto está definida por un tramo de líneas curvas (línea de conducción, línea de distribución zona alta y línea de distribución zona baja), correspondientes a puntos de vista panorámicos, debido a que se trata de terrenos de diferente inclinación. Se puede afirmar que no existe la dominancia visual de los elementos introducidos temporalmente en relación con los elementos en el sitio y su cuenca visual debido a la abrupta topografía de la zona.

A la visibilidad de la infraestructura será necesario sumar las actividades durante las ejecuciones de la obra agregando factores ajenos al medio como el aumento de vehículos para

suministrar el material y aumento de personal que realice los trabajos, estos efectos serán temporales.

Referente al a la etapa de operación y mantenimiento no se alterara el paisaje actual puesto que la propuesta del proyecto incluye materiales y elementos existentes y que por 35 años que tiene de vida la infraestructura han sido parte del entorno. En conclusión, el proyecto no incluye colores, materiales ni formas que modifiquen el actual paisaje.

b) Calidad Paisajística

La calidad del paisaje como se mencionó anterior mente está representada por diversos parámetros, en el caso específico del proyecto se puede concluir:

1. La densidad de cubierta vegetal se cataloga como media a alta, considerando el criterio de evaluación de suelo cubierto en un $15 < X < 30$ (alto). Concluyendo el sitio se puede considerar como de baja fragilidad visual considerando el entorno. De manera más particular referente a las tuberías expuestas sobre las vialidades la cubierta vegetal es nula, sin embargo, la tubería puede ser absorbidas por el camino ya definido, además de que no es un elemento ajeno a las condiciones actuales, dado que deben considerarse los beneficios que aporta esta obra a los habitantes de la comunidad y la infraestructura se ha vuelto parte del entorno en la misma comunidad. De igual manera los cruces de la tubería sobre los cuerpos de agua ya existen, pero precisamente para evitar daños u alteraciones al régimen geo hidrológico se respetó el diseño y características de las actuales instalaciones pues durante los 35 años de vida útil han sido funcionales.
2. De acuerdo al tipo de suelo en el área de proyecto, el cual proporciona un contraste medio entre el suelo y la vegetación nativa; por lo que la posibilidad real de que la actuación (instalaciones del proyecto), sean vistas por algún observador, serian medias, debido a que se cuenta con bastantes barreras naturales que delimitan la visibilidad. Pues la curvatura sobre los caminos no permite visualizar de manera completa dicha infraestructura tanto de la línea de conducción como las líneas de distribución. Otro punto a considerar es la construcción del tanque de almacenamiento, que fácilmente será absorbido por el entorno ya que se construirá en un claro en una de las partes más altas de la comunidad para dar eficiencia al sistema de gravedad por que se pretende trabaje el sistema de agua potable.
3. De acuerdo a los recorridos de campo y análisis de la estructura de la vegetación realizado en el área de la cuenca visual del proyecto, podemos tarificar que en el terreno existe vegetación conformada por plantas anuales, arboles, malezas y especies arbustivas, por lo que determinamos que el poder enmascarante se puede considerar como medio, pero las actuales instalaciones y la propuesta para el proyecto estarán expuestas pero no son ajenas al entorno actual pues se han percibido desde la

instalación del sistema años atrás y conviene decir que se ha tornado como parte del paisaje. La vegetación que surja a causa de presencia de precipitaciones en el área del proyecto ayudara a disimular u absorber la presencia de dicha tubería en algunas épocas del año.

c) Fragilidad del paisaje

De manera general se puede considerar que en el área directa de influencia del proyecto es de fragilidad media baja, pues dichos elementos pueden ser absorbido por las condiciones topográficas y bióticas de la zona, aunado a esto que los nuevos elementos no son diferentes a los actuales y son parte de su entorno.

No obstante, es diferente la fragilidad del paisaje cuando se habla de las etapas de preparación y construcción pues será imposible que las actividades y la presencia de vehículos que transporte los insumos y el personal que ejecute los trabajos sean absorbidos por el entorno, sin embargo, este efecto será temporal.

Una vez extendida la tubería tanto de la línea de conducción como de las líneas de distribución sobre el trazo del proyecto quedará un 90% expuesta notándose si exageración a lo largo de los caminos existentes a ras de suelo, el 10% restante de la tubería se colocará de manera subterránea sobre las banquetas de calles pavimentadas en la comunidad, pero ha ido mencionando en este apartado son elementos con los que se ha convivido por un largo tiempo y se han tornado como parte del paisaje generando grandes beneficios a la población de la comunidad.

IV.4 Medio socioeconómico

Demografía

La población del municipio de Atarjea al año 2015 era de 5128 habitantes, 282 menos que en 2010. El 48.38% eran hombres, mientras que 51.62% eran mujeres. En 2010, el municipio de Atarjea se dividió en 36 localidades, siendo las localidades del Carricillo con 702 habitantes, Atarjea con 389 y Aldama (Xoconoxtle) con 386 habitantes, las localidades más pobladas. Para el caso particular de la localidad de Llanitos A la población registrada para el año 2010 fue de **188 habitantes**, considerada como una localidad con un alto grado de marginación.

Tabla 17. Población 1990-2015.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	2,628	2,679	2,502	2,425	2,748	2,481

Mujeres	2,572	2,603	2,696	2,610	2,862	2,647
Total	5,200	5,282	5,198	5,035	5,610	5,128

Ente 1990 y 2015 la población municipal se redujo en 72 habitantes. Sin embargo, el crecimiento entre los distintos periodos censales no fue siempre el mismo. Entre 2000 y 2010, se reportó un incremento de la población, al aumentar 412 habitantes.

En el municipio se puede ver una fluctuación en las tasas de crecimiento en la década de los setenta fue de 1.02 y en el periodo de 2010 a 2015 fue de 0.99.

Los 5128 habitantes del municipio residen en una extensión de 314.928 km². Lo que significa que la densidad poblacional es de 16.28 hab/km².

Tabla 18. Indicadores de población 1990-2015.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Densidad de población del municipio(Hab/Km²)	No Disponible	16.39	16.41	15.63	17.86	No Disponible
% de población con respecto al estado	0.13	0.12	0.11	0.1	0.1	0.09

Estructura de la población

Presenta una predominancia del sexo femenino en los grupos quinquenales de edad, salvo en los grupos de 10 a 14 años, de 45 a 49, 50 a 54, 55 a 59 y el grupo de 75 y más. Es notable también la prolongación de la esperanza de vida al acumularse un 12.87% de habitantes de 65 años y más. El grupo de 15 a 64 años de edad abarca al 57.8% de la población para el año 2015, aumentando en 3.31 puntos porcentuales respecto al 2010; mientras en el grupo de 0 a 14 años experimentos un decrecimiento al pasar de 1882 a 1491 habitantes, es decir, del 33.6% al 29.1%. se esboza una transición demográfica hacia un envejecimiento de la población. Las familias tienen menos hijos y cada vez los tienen más tarde.

Tabla 19. Indicadores de rezago social para la comunidad de Llanitos en el municipio de Atarjea, Gto.

Población de 15 años y más con educación básica incompleta, 2010	73
Población sin derechohabencia a servicios de salud, 2010	26
Viviendas con piso de tierra, 2010	3
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario, 2010	9

Viviendas que no disponen de energía eléctrica, 2010	8
--	---

En el municipio de Atarjea el 48.7% de la población no dispone de agua entubada de la red pública.

Educación

De acuerdo con datos de la encuesta intercesal de población 2015 establece el grado promedio de escolaridad del municipio en 6.4 años, lo que supone un incremento de 0.7 años respecto al año 2010; sin embargo, hay fluctuaciones por localidad y por sexo. En general, las mujeres alcanzaron mayor escolaridad que los varones, salvo en algunas localidades; también fueron las que tuvieron el mayor incremento en el nivel de estudios entre 2010 y 2015. Asimismo, en el comparativo con la región se observa que la población femenina fue la que alcanzó mayor grado de estudios con 6.7.

Analfabetismo en adultos

Se estima que un 16.9% de la población en el año 2015, reduciéndose en 3% respecto al año 2010.

Analfabetismo infantil

Al año 2015, el 6.8% de la población de 6-14 años no sabía leer ni escribir, es decir 829 habitantes de los 965 saben leer y escribir. Entre las localidades con mayor población de 8-14 años analfabeta se encuentra Cerro Prieto, con 11.8% de analfabetismo infantil, Puerto Escondido con un 20%, y el Canto con un 11%.

Migración

En 2010, el 79.7% de los habitantes del municipio de Atarjea nacieron en la entidad, 1096 habitantes nacieron en otra entidad federativa y se reportaron 41 habitantes nacidos en otros países.

Atarjea es un municipio con grado medio de intensidad migratoria a estados Unidos. El 6.4% de los hogares habitualmente reciben remesas desde ese país. El 7% de los hogares tuvieron miembros emigrantes a Estados Unidos en el quinquenio anterior. El grado de intensidad migratoria de Atarjea es menor al grado de intensidad migratoria reportado por el estado en el mismo periodo.

Tabla 20. Población total del municipio por lugar de nacimiento por sexo, 2010.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	4,473	2,219	2,254
En otra entidad federativa	1,096	506	590

En los Estados Unidos de América	34	19	15
En otro país	1	0	1
No especificado	6	4	2
Total	5,610	2,748	2,862

Salud

Hasta el año 2015, el 3.4% de la población no tenía servicios de salud. El 95.7% de la población está afiliada al seguro Popular, por lo que carece de acceso a elementos de asistencia social que proporcionan otras entidades como el IMSS o el ISSSTE.

Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa del municipio está constituida por el 28.3% de los pobladores. En 2010, el 97.4% de este grupo conformado por 1544 personas estaban ocupadas y solamente 2.6% manifestaron no tener ocupación al momento del censo.

En el municipio de Atarjeja el 44.6% de la población ocupada se desenvuelve en el sector agropecuario, el 18.5% en el sector secundario, el 36.4% dedicada a actividades comerciales y de servicios diversos; y tan solo 0.6% no especificó la actividad.

	Población total	Condición de derechohabencia									
		Derechohabiente ⁽¹⁾								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o	Seguro	Institución privada	Otra institución		
Hombres	2,748	2,497	13	85	15	2,372	1	0	15	246	5
Mujeres	2,862	2,716	7	107	19	2,572	0	1	14	142	4
Total	5,610	5,213	20	192	34	4,944	1	1	29	388	9

b) Factores socioculturales

Grupos Étnicos

El INEGI reconoce 11 localidades con categoría de indígenas, sin embargo, el municipio reconoce solo cuatro localidades. El Carricillo con 702 habitantes, La Joya 152 habitantes, San Antón con 171 habitantes y El Piñonal con 84 habitantes.

Tabla 21. 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	7	2	5
Habla español	1	0	1
No habla español	0	0	0
No especificado	6	2	4
Población que no habla lengua indígena	5,230	2,569	2,661
No especificado	11	6	5

Tabla 22. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010.

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Lengua Indígena No Especificada	6	2	4
Huasteco	1	0	1

IV.5 Diagnóstico ambiental

Diagnosticar un impacto significa conocerlo e interpretarlo en todos sus términos. Solo después de un diagnóstico certero podrá plantearse con solidez la posibilidad, oportunidad y premura de la intervención sobre un impacto, así como los instrumentos adecuados para su tratamiento.

En función del análisis del medio biótico y abiótico realizado en los capítulos anteriores, así como la vinculación con los instrumentos normativos, a continuación se resume de manera descriptiva el escenario ambiental existente antes de la instalación del proyecto objeto de este estudio de impacto ambiental; para ello se describirá la condición actual del área de influencia definida en el capítulo IV separándola por factores ambientales, de tal forma que sea congruente con las metodologías que se utilizarán en el apartado de evaluación de los impactos generados por el proyecto.

El municipio de Atarjeja presenta diversos tipos de clima, esto se debe a la ubicación geográfica del municipio. Los climas predominantes son los templados durante todo el año, excepto en la región montañosa, donde es extremoso.

Dentro de la comunidad de Llanitos A se desarrolla un clima Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Estas lluvias representan una precipitación promedio anual varía entre los 370 a 800 mm al año dentro del municipio. Cabe mencionar que la

cantidad de lluvia en toda la región y en el municipio es escasa ya que no se llegan a registrar precipitaciones de por lo menos 1,000 mm anuales y esto contribuye a la aridez del clima.

La comunidad de Llanito A tiene un registro de precipitación media anual de 700 mm de acuerdo al sistema de información geográfica SIGMAOT, como se indica en la siguiente ilustración. Respectos a las temperaturas, están superan normalmente los 18°C como promedio anual dentro de la comunidad.

Como se ha venido mencionando el clima sobre el territorio municipal suele ser extremo, por lo que los fenómenos hidrometeorológicos acostumbran a presentarse con frecuencia. Las heladas se llegan a presentar en gran parte del municipio por las grandes elevaciones que son severas e intensas sobre todo en algunas comunidades cercanas a Llanitos A como lo es Aldama, ubicado al norte donde se proyecta el desarrollo del proyecto, o incluso La joya, localizada en la zona sur de la comunidad de Llanitos A. Este fenómeno se presenta con menor frecuencia en la zona baja y regularmente entre los meses de noviembre a febrero, con la posibilidad de extenderse hasta marzo. Pueden llegar a presentarse otros fenómenos como nevadas o granizadas, pero son fenómenos atípicos a la zona.

Atarjea tiene afloramientos de rocas sedimentarias, ígneas intrusivas e incluso ígneas extrusivas. Las rocas sedimentarias presentes en el municipio son básicamente de origen marino, por lo que son susceptibles a su disolución por el agua de lluvia y llegar a desarrollar ambientes cársticos cuando logran infiltrarse, esto se da con mayor frecuencia en la zona noreste del municipio.

En la comunidad de Llanito A, también conocida como Reparadero llegan a aflorar rocas intrusivas porfídicas, en este caso denominadas o clasificadas como andesitas en la total de la comunidad.

En general la morfología del municipio se muestra bastante abruptas, algunas zonas con cumbres escarpadas que pueden alcanzar desniveles de 1000 m.

El municipio está ubicado en la Sierra Gorda y forma parte de la sierra Madre Oriental, y por lo tanto su relieve es montañoso, solamente en una pequeña área este se encuentran tierras planas. La pendiente promedio del municipio es de 30.5° lo que denota sus características accidentadas.

La comunidad de Llanitos A se localiza sobre suelo denominado Luvisol Crómico (Ic/2), los luvisoles crómicos se caracterizan por presentar un horizonte B argico de color rojo intenso y carecer de un horizonte E albico, de propiedades verticas y de horizonte cálcico, normalmente carecen de materia orgánica. Los espesores son muy variables, casi siempre desarrollado sobre calizas, mismos que coincide con la geología del municipio, se desarrollara muy puntualmente sobre pizarras. Estos suelos tienen una fuerte estructura poliédrica y muestra recubrimientos arcillosos escasos y muy delgados, luvisoles crómicos están muy lavados y presentan un pH

débilmente ácido, una capacidad de intercambio canónico media y no están completamente saturados.

Otra de sus características es que tiene una gran capacidad de retención de agua y que presentan como inconveniente la desigual disolución de la caliza, que presenta constantes afloramientos, lo que dificulta enormemente su utilización agrícola en algunas áreas.

El centro de población de Atarjea se encuentra inmerso en la microcuenca del Arroyo Charcas, principal escurrimiento del municipio. Esta microcuenca ocupa toda la porción central del municipio de Atarjea y en ella se encuentran inmersos varios de los principales asentamientos humanos, entre los cuales se encuentra la cabecera municipal. Es esta área confluyen diversos escurrimientos, los arroyos de Charcas, Blanco y Atarjea. Los arroyos Blanco y Atarjea son tributarios del arroyo Charcas, escurrimiento de mayor relevancia en el municipio y que abandona apenas unos metros después de haber atravesado el centro de población el municipio de Atarjea para introducirse en el estado de Querétaro.

Entre las principales corrientes que conforman la red hidrológica se encuentran algunos arroyos como los son **Charcas**, La Joya, El Durazno, La Bandera, Guitarra y Atarjea.

La principal fuente de agua del centro de población es un manantial localizado al suroriente en la comunidad de El Banco. No existen otras fuentes de agua, salvo el Arroyo Charcas en época de lluvias, no obstante, la calidad del agua del mismo no es la más adecuada para uso humano debido a que aguas arriba existen múltiples localidades asentadas en las riberas de este y de sus diferentes tributarios, que no cuentan con sistemas de tratamiento de agua potable.

Los ecosistemas identificados dentro del municipio son bosque mixto de pino-encino, bosque de encino, matorral crasicaule, matorral submontano, matorral desértico microfilo y selva baja caducifolia, así como corredores de vegetación riparia que se distribuyen a lo largo de los escurrimientos que son numerosos en el municipio.

El municipio de Atarjea está dividido en 7 regiones ecológicas, donde la denominada Sierra de La Joya se localiza en la zona sur del municipio, misma zona donde se logra ubicar la comunidad de Llanitos, en esta zona ecológica se desarrolla el boque de encinares, bosques mixto pino-encino, matorral inerme que se desarrolla en la región centro-sur del municipio, así como vegetación riparia que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el que se deberán identificar los impactos que resultarán al desarrollar el proyecto en el municipio de Atarjea, Gto. La elaboración del escenario para la identificación de los impactos ambientales permitirá identificar la totalidad de acciones que pudiesen generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales serán seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

Una definición genérica para el concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos los cuales permiten evaluar la dimensión de alteraciones que podrán producirse en este caso al medio ambiente como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genérica para el concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos los cuales permiten evaluar la dimensión de alteraciones que podrán producirse en este caso al medio ambiente como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

V.1.2 Lista de indicadores de impacto

Una definición genérica para el concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos los cuales permiten evaluar la dimensión de alteraciones que podrán

producirse en este caso al medio ambiente como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Atmosfera

Emisiones de partículas de polvo.- Se refiere a la probabilidad de contaminación del aire por liberación de polvos, derivados del movimiento de tierras y/o maquinaria y equipo.

Emisiones de gases de efecto invernadero.- Se refiere a la emisión de gases (NO_x, SO_x, CO, etc.) que durante el uso de la maquinaria pesada, equipo y vehículos en general, puedan liberar a la atmósfera durante cualquiera de las etapas del proyecto. (preparación, construcción, operación y mantenimiento).

Contaminación de aire por malos olores.- Se refiere a la generación de malos olores por disposición inadecuada de residuos urbanos y fisiológicos.

La construcción o rehabilitación de una red de distribución o línea de conducción por lo general implicara abrir zanjas de determinadas dimensiones para la colocación de la tubería de PVC y para la colocación de estructuras para su apoyo para la tubería superficial.

La calidad del aire es un factor ambiental importante que se debe salvaguardar y proteger, utilizando todas las herramientas precisas para garantizar su calidad. Para este indicador es importante tomar en cuenta la zona de influencia o superficie a afectar, el número de fuentes móviles y fijas que afectaran el área determinada y edad de la maquinaria y equipo. Los principales impactos a la atmosfera se darán en la fase de preparación y construcción del proyecto y están identificados durante las excavaciones de las zanjas y el acarreo de material pétreo.

Las excavaciones son realizadas por una retroexcavadora que es accionada por un motor de combustión interna a base de Diésel entre 100 a 150 hp de potencia, cuyas emisiones se deben apegar a los requisitos de la norma NOM-041-SEMARNAT-2006.

Las emisiones por el movimiento de tierra serán mínimas durante las excavaciones de las zanjas.

Ruidos y vibraciones

Nivel de Ruido.- Se refiere al posible aumento de los niveles de ruido existentes en la comunidad por la ejecución de la obra.

Los indicadores referentes a este componente son los niveles sonoros emitidos por la maquinaria con límites superiores a los marcados por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador se relaciona con otros como la dispersión de la fauna por altos decibeles o por el aumento de elementos ajenos al ambiente habitual y las molestias sobre la población las cuales pueden repercutir en quejas o el paro de la obra.

Suelo, geología y geomorfología

Uso de suelo (agrícola/urbano).- Se refiere al impacto generado por posibles cambios en la vocación del uso de suelo en los puntos donde se ejecutará la obra.

Grado de Erosión.- Se refiere al posibilidad de que se generen procesos erosivos por la construcción u operación de la Obra.

Modificación morfológica del terreno.- Se refiere al posible cambio en el relieve inicial de la zona de proyecto, ya sea por movimiento y acumulación de tierras o por la instalación de obras civiles.

Alteración de las características químicas del suelo por contaminación.- Se refiere a la posible contaminación del suelo por disposición inadecuada residuos urbanos, fisiológicos o contaminación por derrame de aceites, lubricantes, etc.

Calidad del suelo, usos del suelo en la zona de proyecto y área de influencia directa e indirecta, áreas susceptibles a cambios, identificación de zonas factibles para forestación, zonas con riesgo de erosión, volumen de material de despilme, zonas de colocación del material de acarreo, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en el mantenimiento de la maquinaria y equipo.

Los movimientos de tierra generan alteración de la geomorfología, la pérdida de cobertura vegetal, ocasionan procesos de erosión más rápidos y acumulación de material producto de los trabajos de campo que son mal depositados en zonas indebidas. Alteraciones a la geología de la zona por mala ejecución de la obra.

Hidrología superficial y/o subterránea

Disponibilidad de Agua.- Se refiere a la capacidad de aprovechamiento de agua en una zona determinada y el impacto que representa esta actividad.

Calidad del Agua Superficial.- Se refiere a la posible contaminación del agua en cauces superficiales por disposición inadecuada de residuos urbanos, fisiológicos o contaminación por derrame de aceites, lubricantes, etc.

Calidad del Agua Subterránea.- Se refiere a la posible contaminación del agua subterránea por disposición inadecuada de residuos urbanos, fisiológicos o contaminación por derrame de aceites, lubricantes, etc.

Modificación de cauces de cuerpos de agua.- Se refiere al desvío y/o reducción de la sección hidráulica de ríos y arroyos, debido a la acumulación de tierras o escombros dentro de estos cuerpos de agua.

Para este elemento se contempla el posible mal manejo de los combustibles, lubricantes por derrame o escurrimiento en la operación de alguno de los equipos, así como la mala disposición de los residuos provenientes de los trabajadores.

La empresa constructora deberá tomar acciones preventivas que eviten esta posibilidad.

Se tiene identificado la modificación de cuerpos de agua en arroyos que cruzan la comunidad de Llanitos, esto sin alterar el régimen geo hidrológico. Cabe mencionar que se trata de colocación de anclajes como silletas para la colocación de tubería superficial de fierro galvanizado, tanto en la línea de conducción como en el sistema de distribución tanto en la zona alta y baja de la comunidad.

Cuando se trate de trabajo cerca o dentro del cuerpo de agua será necesario realizarlo como trabajos estrictos para evitar a portar azolves a los arroyos.

Flora terrestre

Superficie de pérdida de cobertura Vegetal.- Se refiere al porcentaje de vegetación que será removida con respecto a la superficie total de la zona de proyecto.

Fragmentación /regeneración de comunidades vegetales.- Se refiere a la potencialidad que tiene la obra para interrumpir o reforzar la continuidad de la cobertura vegetal existente en la zona de proyecto.

Acciones de Reforestación.- indica el impacto generado en las zonas de proyecto, debido a la implementación de acciones de reforestación como medidas de mitigación, compensatorias y/o adicionales.

Inicialmente es importante destacar las áreas de influencia y el tipo de vegetación a afectar dentro de la zona, indicar la importancia y cantidad de las especies, áreas especiales susceptibles a cambios o afectaciones, sensibilidad de la vegetación y absorción de impactos, formaciones arbóreas, arbustivas y herbáceas con posibilidad de afectación, daño a las asociaciones vegetales de la zona, afectación a las barreras naturales del sitio.

Fauna

Desplazamiento de fauna local por ruido.- se refiere al impacto que tiene la obra para provocar el desplazamiento de la fauna local, debido a la generación de ruido durante las diferentes etapas del proyecto: Preparación, construcción, operación y mantenimiento.

Fragmentación/regeneración de hábitat.- se refiere a la posibilidad de afectar o dividir hábitats naturales de fauna.

Especies de alto valor vistas en la zona de proyecto, área de afectación con alejamiento de fauna, modificación de las vías de trayecto de las especies encontradas, importancias de las especies encontradas, número de especies en la zona, sitios de importancia por tratarse de zonas de reproducción, alimentación o nidos de las especies encontradas, sitios de paso vehicular con riesgo de atropellamiento, áreas de proliferación de fauna nociva y tipos de vectores atraídos y actividades que favorecen su generación, niveles de ruido y vibraciones que puedan afectar la fauna del lugar.

No se puede considerar que este proyecto provoque la alteración de los movimientos migratorios de fauna actuales, sin embargo, se deben tomar en cuenta las modificaciones de movimientos y desplazamientos de la fauna del lugar, aunque ya hayan sido alteradas por las actividades antropogénicas que se desarrollan en las colindancias y el sitio. Por lo anterior se considera que la afectación a la fauna del lugar es de una magnitud baja y no sinérgica ya que el efecto de dispersión esta dado desde hace mucho tiempo.

Paisaje

Capacidad del Paisaje para absorber la obra.- se refiere a la capacidad que tiene el paisaje de "ocultar" naturalmente la infraestructura de la obra, sea por características propias de la vegetación o por la homogeneidad con los elementos de la visual actual (paisaje urbano o rural).

Compatibilidad de la imagen de la Obra con el paisaje local.- se refiere a la congruencia que tiene la infraestructura de obra, con los elementos locales existentes en la zona de proyecto (zona urbana, rural o natural).

Número de puntos de especial interés paisajístico, afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen de movimiento de tierra previsto; superficie interceptada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Población

Población con servicio de agua potable.- se refiere a la cantidad de personas que serán beneficiadas con el servicio de agua potable, derivada de la construcción y operación de la obra.

Calidad de vida.- se refiere al grado de bienestar que presente la población durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de la obra.

Generación de empleos.- Se refiere al impacto generado por la generación de empleos temporales y permanentes derivados de la construcción y operación de la obra.

Este tipo de indicador está dado por el número de pobladores beneficiados y afectados por la rehabilitación de la red de agua potable, el número de individuos empleados en las diversas etapas de la obra, el cambio en la calidad del paisaje para los transeúntes, los individuos beneficiados con un servicio de primera necesidad, tiempo y parámetros de mejoras en la calidad de vida.

Salud Ocupacional

Calidad de vida.- Se refiere al grado de bienestar que presentan los trabajadores durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de la obra.

Esta información será analizada desde la perspectiva del daño que puede ocasionar las estancias prolongadas en los sitios con elevada concentración de emisiones a la atmósfera y aumento en el ruido y vibraciones, la cantidad y forma de disposición de los residuos.

Medio Socioeconómico

Generación de empleos.- Se refiere al impacto generado por la generación de empleos temporales y permanentes derivados de la construcción y operación de la obra.

Posibles indicadores de alteraciones en el sector podrían ser la variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto, número de trabajadores en la obra, demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto, incrementado en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Equipamiento e Infraestructura

Compatibilidad de la imagen de la Obra con el paisaje local.- se refiere a la congruencia que tiene la infraestructura de obra, con los elementos locales existentes en la zona de proyecto (zona urbana, rural o natural).

Áreas afectadas por la intervención para la colocación de la Línea eléctrica, tipo de reparación y la disposición de los residuos generados, tiempo de vida útil de cada equipo, periodo de abandono o rehabilitación.

Un posible impacto es la utilización de la infraestructura existente en el área circunvecina como caminos de terracería y líneas eléctricas.

Etapas y actividades susceptibles a causar impacto

La primera etapa, para la identificación y evaluación de impactos ambientales de un proyecto, consiste en conocer las actividades que lo constituyen, desde su inicio hasta su finalización, es decir, en su etapa de preparación, construcción y operación y mantenimiento, así como su interacción con los componentes o factores ambientales involucrados.

Tabla 23. Actividades susceptibles a causar impacto en cada etapa del proyecto.

Etapa			ID	Actividad									
PS	CO	OM			Atmósfera	Ruido y vibraciones	Suelo, geología y geomorfología	Hidrología superficial y subterránea	Flora y fauna	Paisaje	Salud ocupacional	Medio sociocultural y socio económico	Infraestructura
			1	Creación de bodegas temporales y oficinas (incluye almacén de residuos e insumos)	X	X				X	X	X	
			2	Despalme en la zona del tanque	X	X	X	X	X	X	X	X	
			3	Trazo y nivelación del terreno	X								
			4	Ruptura de pavimento y excavación de zanjas para colocación de tubería de PVC.	X	X	X			X	X	X	
			5	Excavación de zanjas para colocación de tubería de PVC									
			6	Excavación de zanjas para colocación de tubería de PVC en zona federal.	X	X	X						
			7	Carga a máquina y acarreo en camión de materiales provenientes de excavación	X	X		X		X	X	X	
			8	Extracción de tuberías						X			

		9	Colocación de plantillas para sentar tubería de PVC.				X					
		10	Colocación de plantillas para sentar tubería dentro de zona federal.				X					
		11	Colocación de tubería				X					
		12	Colocación de tubería dentro de zona federal y cruces de arroyo.					X		X	X	
		13	Colocación de atraque y silletas para colocación de tubería superficial.					X		X	X	
		14	Colocación de atraque y silletas para colocación de tubería superficial en zona federal.					X		X	X	
		15	Suministro e instalación de la tubería	X	X					X	X	
		16	Pruebas de hermeticidad		X							
		17	Relleno de zanjas con material seleccionado y material proveniente de bancos de materiales autorizados.					X		X		
		18	Reposición de pavimento	X	X			X		X	X	
		19	Desmantelamiento de instalaciones	X	X			X				
		20	Operación de la red de agua potable							X	X	

Adicional a las etapas susceptibles de causar impacto durante el desarrollo del proyecto, se determinaron los factores ambientales que pueden ser afectados, ya sea de forma positiva o negativa los cuales se detectaron bajo una lista de chequeo enlistadas en la siguiente tabla:

Lista de chequeo

Factores Ambientales	No.	Impactos identificados
Atmósfera	1	Contaminación del aire por la operación de maquinaria, proveniente de los motores de combustión interna.
	2	Generación de polvos producto de movimiento de tierras (excavaciones).
	3	Polvos generados por el no cubrimiento de autotransporte de material.
	4	Generación de polvo producto del movimiento de maquinaria y camiones.
	5	Vehículos carentes de mantenimiento y faltos de verificación vehicular.
	6	Emisiones por quema de basura y fogatas por parte de los trabajadores de la obra.
Ruido y vibraciones	7	Generación de ruido de alto nivel en la zona rural debido al tránsito vehicular y a la operación de maquinaria.
	8	Aumento significativo del nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo
Suelo, geología y geomorfología	9	Modificación del terreno producto de excavaciones y compactación, en el área de la rehabilitación de la red de distribución de agua potable por la colocación de tuberías subterráneas y anclajes para tubería superficial.
	10	Modificación del terreno producto de excavaciones y compactación, en el área de la rehabilitación de la red de distribución de agua potable por la colocación de tuberías subterráneas y anclajes para tubería superficial en zona federal.
	11	Modificación del terreno producto de la excavación y compactación, en el área donde se proyecta la construcción del tanque de almacenamiento.
	12	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de Suelo.

JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166



Environmental Advice

Environmental Advice

	13	Lixiviación de sustancias tóxicas provenientes del manejo de combustibles fósiles y desgaste de llantas.
	14	Disminución de humedad por cambio de uso de suelo.
Hidrología superficial y subterránea	15	Fuga de líquidos provenientes de mantenimiento vehicular.
	16	Dispersión de residuos sólidos en el frente de trabajo y cerca de los arroyos que cruzan la comunidad de Llanitos A.
	17	Arrastre de sólidos por acción de las aguas, producto de escorrentías y el viento.
	18	Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente generado de los trabajos realizados cerca de los cuerpos de agua.
	19	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de agua.
	20	Disminución en la infiltración de agua, por la compactación del terreno por el paso constante de equipo y maquinaria.
	21	Modificación de cauces de cuerpos de agua.
	22	Disminución en la infiltración de agua, por la compactación del terreno por la colocación de plantillas apisonadas y colocación de las tuberías.
Flora y fauna	23	Eliminación de cubierta vegetal secundaria.
	24	Desplazamiento de especies faunísticas de las zonas de obra de manera temporal
	25	Afectación de especies de flora por la mala disposición de residuos.
	26	Proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de residuos generados por los trabajadores.
Paisaje	27	Baja calidad paisajística debido al deterioro del lugar
	28	Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente (tanque y nueva tubería).
	29	Cambios en la percepción del paisaje en las colindancias
Población	30	Alteración en el sistema de vida de la población cercana existente
	31	Empleo para la población vecina en la construcción
	32	Abastecimiento de agua potable para la comunidad de Llanitos A desde el punto de captación hasta las tomas domiciliarias de manera óptima.

	33	Bajos costos operacionales del sistema de conducción y distribución de agua potable ya que se aprovechará las condiciones topográficas de la zona (gravedad).
	34	Daños por posible mal manejo de emisiones y residuos generados.
	35	Afectación por la estancia prolongada en las zonas generadoras de ruido.
Seguridad y salud ocupacional	36	Afectación a la salud de los trabajadores, por posible exposición a polvos y ruido.
Medio sociocultural y socio económico	37	Mano de obra de población local preferentemente en las diversas actividades de construcción y preparación del sitio.
	38	Abastecimiento de agua potable para la comunidad de Llanitos A desde el punto de captación hasta las tomas domiciliarias.
	39	Bajos costos operacionales del sistema de conducción y distribución de agua potable ya que se aprovechará las condiciones topográficas de la zona (gravedad).
Infraestructura	40	Ruptura de infraestructura existente (pavimento) para rehabilitar la tubería subterránea.
	41	Aumento de la infraestructura dentro de la comunidad para prestar servicios básicos de primera necesidad.
	42	Incremento de las tomas domiciliarias que no estaban conectadas a la red de distribución tanto en la zona Alta como Baja.

V.1.3 Criterios y Metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

Una vez identificados los factores del medio en el entorno considerado, será necesario conocer su estado de conservación y/o el nivel de necesidad de que ese estado se mantenga, o sea su calidad ambiental.

La medida de esa calidad ambiental se conoce como valor ambiental, y nos indica el estado y necesidad de conservación del factor.

A efectos de valoración de un factor, en un instante considerado (*p.e.* antes o después de ser impactado), se tendrá en cuenta la importancia y la magnitud de impacto que haya podido sufrir, que nos dará el grado de calidad ambiental que presenta, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Cualificables (criterios cualitativos)

- ✓ **Objetivos:** existen criterios objetivos de valoración ampliamente aceptados (interés de un monumento artístico, de una formación geológica, escalas proporcionales de vegetación y fauna, escalas jerárgicas de vegetación y fauna).
- ✓ **Subjetivos:** la valoración constituye una experiencia de tipo subjetivo (características del flujo y aspecto visual del agua, valores educacionales e históricos, sensaciones, olores, paisaje...).
- ✓ **No medibles**

V.1.3.1 Criterios relevantes integrados

Se hace notar que la clasificación ni es exhaustiva, ni excluyente, esto es, pueden existir impactos no descritos, y un impacto concreto que puede pertenecer a la vez a dos o más grupos tipológicos.

Valoración cualitativa del impacto ambiental

Una vez identificadas las acciones y factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por ellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una EIA simplificada.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos. Los elementos de la matriz de importancia del impacto ambiental generado por la acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos, a los que se añada uno más, que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once símbolos anteriores.

*** Signo**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que va a actuar sobre los distintos factores considerados.

Positivo	+	Aquel admitido como tal, por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
Negativo	-	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geográfica l carácter y la personalidad de una zona determinada o la incidencia social no deseada de la población del entorno.

*** Intensidad** (grado de incidencia en la calidad del medio)

Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso que se produzca un efecto negativo, independientemente de la expresión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

Es importante matizar que no se debe vincular, ni confundir, la intensidad de un impacto a la extensión del mismo. La intensidad se refiere al grado de destrucción del factor ambiental y la extensión y cantidad de factor sobre la que se produce el efecto.

Grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental	
Intensidad de Grado Total	12

Intensidad Muy Alta	8
Intensidad Alta	4
Intensidad Media	2
Intensidad Baja	1

*** Extensión o influencia espacial (EX)**

La Extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto.

Se refiere en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en la relación con el entorno en que se sitúa el factor.

Puntual	1	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado en el entorno.
Parcial	2	Aquel cuyo efecto manifiesta de manera apreciable en una parte del medio.
Extenso	4	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado
Total	8	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Crítico	(+4)	

*** Momento (MO)**

El plazo de manifiesto del impacto alude al tiempo (t_m) que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

$$t_m = t_j - t_0$$

Largo Plazo	Si el efecto tarda en manifestarse más de 10 años.	1
Mediano Plazo	Si el periodo de tiempo de manifestación va de entre 1 y 10 años	2
Corto plazo	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y	3

	el comienzo del efecto sea inferior a un años	
Manifestación inmediata	Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo.	4
Critico		(+4)

*** Persistencia o Duración**

Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

$$t_p = t_r - t_j$$

Tipo de impacto		Tiempo	Valor
Temporal	Fugaz o efímero		1
	Momentáneo	Inferior a un año	1
	Transitorio o temporal	Si dura entre 1 y 10 años	2
	Persistente o pertinaz o duradero	Entre 11 y 15 años	3
Permanente	Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo.	Superior a 15 años	4

*** Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de las naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.

El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo al cabo de un largo periodo de tiempo.

El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado pueda retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Tipo de impacto		Tiempo	Valor
Reversible	Corto plazo	Inferior a un año	1
	Mediano plazo	Si dura entre 1 y 10 años	2
	Largo plazo	Entre 11 y 15 años	3
Irreversible	Permanente	Superior a 15 años	4

* Sinergia

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Muchos impactos ambientales tienen efectos complejos y la agregación de los mismos no siempre ocurren en proporciones aritméticas. Este fenómeno de agregación de impactos se denomina sinergia.

Simple	Cuando una acción actúa sobre un factor, no es sinergia con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.	1
Sinergismo	Sinergismos moderado	2
Altamente sinérgico	Potenciándose la manifestación de manera ostensible	4

* Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Simple	Cuando la acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la sinergia (no hay efectos acumulativos), nos encontramos ante un caso de acumulación simple.	1
Acumulativa	Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismo de eliminación con efectividad temporal similar al del incremento de la acción causante del impacto.	4

*** Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Indirecto (secundario)	Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	1
Directo (primario)	Cuando la relación causa efecto es directa, sin intermediaciones anteriores.	4

*** Periodicidad (PE)**

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que las producen, permanecen constantes en el tiempo), o discontinuas (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo.

Continuos	Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y una cadencia establecida.	4
Aperiódicos o irregulares	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna.	2
Esporádica o infrecuente	Cuando la acción que produce el efecto, y por tanto su manifestación, son infrecuentes, presentándose con carácter excepcional.	1

*** Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la intervención de medidas correctoras y restauradoras.

Tipo de impacto		Descripción	Valor
Recuperable	Inmediato	Inmediato	1
	Corto plazo	Inferior a un año	2
	Mediano plazo	Si dura entre 1 y 10 años	3
	Largo plazo	Entre 11 y 15 años	4
	Mitigable, sustituible y compensable		4
Irrecuperable		Alteración imposible de reparar en su totalidad por la acción humana.	8

*** Importancia del impacto (I)**

La importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto con base al grado de *manifestación cualitativa* del efecto.

La importancia del impacto viene representando por un número que se produce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignados a los símbolos considerados.

$$I = +/_ (3IN + 2EX + MO + PE + RV + Si + AC + EF + PR + MC)$$

*** Clasificación del impacto**

(CO)	Compatible o irrelevante	Si el valor es menor o igual a 25	25 < x
(M)	Moderado o poco benéfico	Si su valor es mayor que 10 y menor o igual que 30	25 < x ≤ 50

(S)	Severo o benéfico	Si el valor es mayor que 30 y menor o igual que 50	$50 < x \leq 75$
(C)	Critico o muy benéfico	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual a 60	> 75

Valoración relativa

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados en el estudio, podemos desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base a la importancia (I) de los efectos, que cada acción (A) de la actividad produce sobre cada factor del medio (F).

La suma de la importancia, (I) del impacto de cada elemento tipo, por columnas, nos ayudara a identificar las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos).

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

Preparación de la matriz de interacciones potenciales y evaluación de los impactos ambientales

Uno de los objetivos de un estudio de impacto ambiental es su evaluación, con el propósito de estimar y valorar la magnitud de un posible daño por la ejecución de un proyecto, para tener un conocimiento del tipo de repercusiones por su desarrollo sobre el entorno. Para esto mismo, es importante desarrollar un modelo que permita la evaluación sistemática sobre todos los factores ambientales que se verán afectados por medio de indicadores o atributos.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generaron por el desarrollo del proyecto nos basamos en la siguiente metodología adaptada para dicho proyecto:

Se elaboró una lista de las actividades relevantes que se desarrollarán durante la ejecución del proyecto y que ocasionarán efectos observables sobre el medio natural u original de la comunidad de Llanitos A.

Se elaboró una lista de factores o componentes ambientales que se verán afectados por la realización de estas actividades y otra lista de los impactos potenciales.

Se construyó una matriz de las posibles interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales y los posibles impactos que afectaran a cada factor ambiental.

Este tipo de metodología y sus variantes, pueden identificar qué acciones afectan determinados factores ambientales o pueden simplemente listar el rango de acciones posibles.

Los impactos ambientales del proyecto son el resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus factores ambientales.

Como el Sistema Ambiental Actual, previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta metodología se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez evaluados los impactos ambientales se determinó la importancia del efecto y seguidamente se procedió a la clasificación del impacto, partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada significancia del efecto, elaborándose dicha matriz. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada tipo, en base al algoritmo explicado en la ponderación, se construyó la matriz.

Construcción de matrices por factor ambiental afectado.

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto Impactos identificados	Atributos para la valoración de los impacto											
			+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Atmósfera	1	Contaminación del aire por la operación de maquinaria, proveniente de los motores de combustión interna.	-1	1	2	4	1	1	2	1	4	1	2	-23
	2	Generación de polvos producto de movimiento de tierras (excavaciones).	-1	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	-21
	3	Polvos generados por el no cubrimiento de autotransporte de material.	-1	2	2	4	1	1	2	1	1	1	2	-23
	4	Generación de polvo producto del movimiento de maquinaria y camiones.	-1	1	1	4	1	1	2	1	1	1	2	-18
	5	Vehículos carentes de mantenimiento y faltos de verificación vehicular.	-1	1	2	4	1	1	2	1	2	1	2	-21
	6	Emisiones por quema de basura y fogatas por parte de los trabajadores de la obra.	-1	1	2	4	1	1	2	1	1	1	2	-20

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Ruido y vibraciones	7	Generación de ruido de alto nivel en la zona rural debido al tránsito vehicular y a la operación de maquinaria.	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-25
	8	Aumento significativo del nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-25

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Suelo, geología y geomorfología	9	Modificación del terreno producto de excavaciones y compactación, en el área de la rehabilitación de la red de distribución de agua potable por la colocación de tuberías subterráneas y anclajes para tubería superficial.	-1	2	2	4	2	4	2	4	4	4	1	-35
	10	Modificación del terreno producto de excavaciones y compactación, en el área de la rehabilitación de la red de distribución de agua potable por la colocación de tuberías subterráneas y anclajes para	-1	2	2	4	2	4	2	4	4	4	1	-35

		tubería superficial en zona federal.												
	11	Modificación del terreno producto de la excavación y compactación, en el área donde se proyecta la construcción del tanque de almacenamiento.	-1	4	4	4	4	4	4	4	4	8	1	-53
	12	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de Suelo.	-1	4	2	3	2	2	2	1	4	1	3	-34
	13	Lixiviación de sustancias tóxicas provenientes del manejo de combustibles fósiles y desgaste de llantas.	-1	8	2	3	4	2	4	1	4	1	3	-50
	14	Disminución de humedad por cambio de uso de suelo.	-1	4	2	3	4	4	2	4	1	1	4	-39

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados											
			+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	15	Fuga de líquidos provenientes de mantenimiento vehicular.	-1	8	4	4	2	1	2	1	4	1	3	-50
	16	Dispersión de residuos sólidos en el frente de trabajo y cerca	-1	4	2	4	1	1	1	2	4	1	2	-32

Hidrología superficial y subterránea		de los arroyos que cruzan la comunidad de Llanitos A.												
	17	Arrastre de sólidos por acción de las aguas, producto de escorrentías y el viento.	-1	4	2	4	2	1	2	2	1	1	2	-31
	18	Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente en los trabajos realizados cerca de los cuerpos de agua (zona federal).	-1	4	2	3	1	1	1	1	1	1	2	-27
	19	Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de agua	-1	2	4	4	3	2	3	2	4	1	3	-36
	20	Disminución en la infiltración de agua, por la compactación del terreno por el paso constante de equipo y maquinaria.	-1	2	2	2	4	3	2	1	4	1	4	-25
	21	Modificación de cauces de agua por generación y movimiento de material excedente y escombros.	-1	2	2	2	4	3	2	1	4	1	4	-25
	22	Disminución en la infiltración de agua, por la compactación del terreno por la colocación de plantillas apisonadas y colocación de las tuberías.	-1	2	8	2	4	3	2	1	1	1	4	-40

(CO)	Compatible o irrelevante	Si el valor es menor o igual a 25	$25 < x$
(M)	Moderado o poco benéfico	Si su valor es mayor que 10 y menor o igual que 50	$25 < x \leq 50$

(S)	Severo o benéfico	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75	$50 < x \leq 75$
(C)	Critico o muy benéfico	Si el valor es mayor que 75	> 75

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Flora y fauna	23	Eliminación de cubierta vegetal secundaria.	-1	1	1	4	3	4	2	1	1	1	4	-25
	24	Desplazamiento de especies faunísticas de las zonas de obra de manera temporal.	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	3	-26
	25	Afectación de especies de flora por la mala disposición de residuos.	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	3	-25
	26	Proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de residuos generados por los trabajadores.	-1	1	4	3	1	3	1	1	1	2	2	-25

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Paisaje	27	Baja calidad paisajística debido al deterioro del lugar	-1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	2	-23
	28	Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que	-1	2	2	3	4	4	1	1	1	1	4	-29

		serán de manera permanente (tanque y nueva tubería).												
	29	Cambios en la percepción del paisaje en las colindancias	-1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	2	-23

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
Población	30	Alteración en el sistema de vida de la población cercana existente	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25
	31	Empleo para la población vecina en la construcción	1	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	27
	32	Abastecimiento de agua potable para la comunidad de Llanitos A desde el punto de captación hasta las tomas domiciliarias de manera óptima.	1	4	4	2	4	4	2	1	1	4	4	42
	33	Bajos costos operacionales del sistema de conducción y distribución de agua potable ya que se aprovechará las condiciones topográficas de la zona (gravedad).	1	4	4	2	4	4	2	1	1	4	4	42
	34	Daños por posible mal manejo de emisiones y residuos generados.	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-25

	35	Afectación por la estancia prolongada en las zonas generadoras de ruido.	1	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	27
--	----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados											
			+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Seguridad y salud ocupacional	36	Afectación a la salud de los trabajadores, por posible exposición a polvos y ruido.	-1	2	1	2	4	4	1	1	4	1	8	-33

Factores Ambientales	No.	Etapa del proyecto	Atributos para la valoración de los impacto											
			Impactos identificados											
			+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Medio sociocultural y socio económico	37	Mano de obra de población local preferentemente en las diversas actividades de construcción y preparación del sitio.	1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	34
	38	Abastecimiento de agua potable para la comunidad de Llanitos A desde el punto de captación hasta las tomas domiciliarias.	1	8	8	3	4	4	2	1	4	4	4	62
	39	Bajos costos operacionales del sistema de conducción y	1	4	4	3	4	4	2	1	4	4	4	46

Conclusiones

Se contabilizaron 42 posibles impactos para la ejecución de las obras que involucran la rehabilitación de la red de distribución de agua potable para la comunidad de Llanitos A, para determinar los posibles impactos se analizó el medio actual, concluyendo que ya existen alteraciones sobre este pues se trata de una comunidad con caminos bien trazados y alterados, así las zonas donde se localizan las estructuras especiales que se proyecta rehabilitar y que en la mayoría del proyecto se sigue el trazo a excepciones de las localizadas en propiedades privadas. También se consideraron los impactos ambientales en la zonas federales que abarca el proyecto, se catalogaron como bajos y mitigables.

Bajo el análisis de la construcción de las matrices para cada factor ambiental se concluye lo siguiente:

Para el factor ambiental “atmosfera” se identificaron 6 posibles impactos de los cuales bajo una evaluación subjetiva y cualitativa se determinó que los 6 impactos son compatibles con el proyecto, entre otras cosas, resaltando que la mayoría de estos son reversibles, de rápida recuperabilidad y mitigables.

Al igual que en el factor ambiental anterior, “ruido y vibraciones” se detectaron dos posibles impactos y tiene la característica de que estos pueden llegar a ser puntuales, de manifestación inmediata y rápida recuperabilidad.

Respecto al suelo se consideraron 6 posibles impactos, es uno de los factores ambientales más vulnerables por su condición de recurso natural no renovable, si nos referimos a las líneas de distribución la afectación será mínima por la construcción de los anclajes para la tubería superficial pero no recuperable y para la tubería de PVC, esta se localiza sobre una zona ya afectada, pues se ubica sobre la calle principal que cuenta con servicio de pavimento. Cabe mencionar que la afectación en la zona federal será mínima. La zona más afectada será donde se construya el tanque superficial ya que se realizará un despalmen que a su vez repercutirá sobre otros factores. Por lo que consideraremos que esta actividad será de efectos severos sobre este factor. De estos 6 impactos 5 resultaron como moderados y uno como severo, que se trata de las zonas que no han sido impactadas con anterioridad.

En la parte hidrológica se contabilizaron 6 impactos como moderados de los 8 detectados, considerando puntos críticos o modificación de cuerpos de agua por la construcción cerca de los mismos que atraviesan la comunidad, así como la contaminación de estos cuerpos por el mal manejo de sustancias peligrosas.

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 este capítulo se pretende exponer las medidas recomendadas para mitigar, prevenir, compensar y controlar los impactos negativos generales provocados por el desarrollo del proyecto referente a la rehabilitación de la red de agua potable.

Las medidas de mitigación asociadas a las actividades o acciones que generen un impacto sobre los componentes ambientales o el medio antrópico deberán ser integradas al Programa de Vigilancia Ambiental.

Por lo tanto las medidas de mitigación, preventivas y de compensación que correspondan al tipo de indicador ambiental y pueden desarrollarse a este proyecto, se hicieron con base a los indicadores descritos en el capítulo V.

1.- Medidas protectoras o preventivas

Buscan impedir, evitar o eliminar la posibilidad de aparición de todo efecto negativo durante el desarrollo de un proyecto, modificando parcial o totalmente los elementos definitorios de proyecto o algún componente casual de tales efectos.

Las medidas de prevención son las más eficaces en el tiempo, ya que resuelven el impacto directo y todos los impactos secundarios, siendo los costos de aplicación de estas medidas los más rentables a largo plazo.

- Previsoras
- Modificadoras. - estas se introducen a nivel proyecto, corrigiendo de manera preventiva.

2.- Medidas correctoras

Corrigen el proyecto, estas medidas van dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre un factor.

- Medidas neutralizadoras o de corrección total

Tiene como propósitos restituir la calidad del factor ambiental que tenía antes de la actuación de la acción.

- Medidas atenuantes o mitigantes

Restituyen al factor afectado la calidad ambiental que tenía antes de la actuación de la acción, situándola por encima de la calidad umbral.

3.- Medidas curativas y de mantenimiento

Estas medidas actúan sobre el factor una vez que se ha producido el impacto.

- De conservación. - van encaminadas a mantener la calidad ambiental del factor siempre por encima de la calidad umbral.
- De mejora y fortalecimiento. - actúan como medidas de mantenimiento, no se limitan a conservar la calidad ambiental del factor, sino que la mejoran y acrecientan.

4.- Medidas de recuperación

Restituyen el factor degradado a situaciones similares a las que tenía antes de ser afectado por el proyecto o funcionamiento de la actividad.

- Medidas de restauración. - reconstruyen el factor impactado, devolviéndolo a una situación de calidad análoga a la preoperacional.
- Medidas de rehabilitación. - habilitan el factor impactado, devolviéndolo a una situación de funcionalidad análoga a la pre operación.

5.- Medidas compensatorias

Están dirigidas a impactos irreversibles, irrecuperables e inevitables, pero reemplazables, que no impiden la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor con otros efectos de carácter positivo.

LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.

Aire/Atmosfera

Emisiones De Gases De Efecto Invernadero.- Se refiere a la emisión de gases (NOx, SOx, CO, etc.) que durante el uso de la maquinaria pesada, equipo y vehículos en general, puedan liberar a la atmósfera durante cualquiera de las etapas del proyecto. (preparación, construcción, operación y mantenimiento).

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1	Prevención	Aire/ Atmosfera	Implementación de maquinaria y equipo que cumpla con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-045-SEMARNAT-1996 y NOM-050-SEMARNAT-1993.
2	prevención	Aire/atmosfera	Se prohibirá la quema de residuos de cualquier tipo a cielo abierto, dentro del sitio de obra y en sus colindancias. Se prohibirá tajantemente encender fogatas para cualquier actividad, incluida cocción de alimentos, por lo que se deberá incluir un área para tomar alimentos.
3	prevención	Aire/ Atmosfera	Los vehículos que se utilicen dentro del proyecto, deberán contar con su verificación vehicular vigente en el periodo correspondiente, deberán recibir mantenimiento mecánico reciente, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera.
4	prevención	Aire/ Atmosfera	El mantenimiento de los vehículos debe incluir la carburación adecuada del motor, el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas.

Emisiones de partículas de polvo: Se refiere a la probabilidad de contaminación del aire por liberación de polvos, derivados del movimiento de tierras y/o maquinaria y equipo.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1	Mitigación	Aire/Atmosfera	Los camiones que transporten materiales pétreos deberán ir cubiertos con lonas en su totalidad la caja, para evitar la dispersión de partículas y humedecer cuando sea posible.
2	Mitigación	Aire/atmosfera	Humedecer las vialidades lo mayor posible, evitando desperdicios innecesarios de agua potable, sobre las que transiten los vehículos automotores como camiones de material y maquinaria pesada, durante los momentos de mayor actividad, especialmente en las áreas con mayor circulación. Se realizará de manera menor antes de ejecutar movimientos de tierras o materiales, evitando la proliferación de nubes de polvo, además de implementarse un riego mayor en las primeras horas del día para evitar que la irradiación de la luz del sol evapore rápidamente la humedad.
3	Mitigación	Aire/Atmosfera	Los camiones que transporten materiales pétreos deberán ir cubiertos con lonas en su totalidad la caja, para evitar la dispersión de partículas y humedecer cuando sea posible.

Contaminación de aire por malos olores: Se refiere a la generación de malos olores por disposición inadecuada de residuos urbanos y fisiológicos.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1	Mitigación	Aire/Atmosfera	Limpieza de la zona de trabajo al término del día laboral, se retirará los residuos sólidos urbanos para su posterior disposición en el Relleno municipal o en su defecto en el sitio destinado por las autoridades municipales para la colocación final de la basura.
2	Mitigación	Aire/atmosfera	Limpieza de la zona de trabajo al término del día laboral, se retirará los residuos sólidos urbanos para su posterior disposición en el Relleno municipal o en su defecto en el sitio destinado por las autoridades municipales para la colocación final de la basura.
3	prevención	Aire/Atmosfera	Colocación de contenedores para la basura generada por los trabajadores, provistos de

			tapa para evitar la dispersión de los Residuos sólidos urbanos y su mezcla con agua de lluvia, y logo con identificación del contenido; deberán ser colocados a no más de 50m de los diferentes frentes de trabajo. Se realizar la disposición dichos contenedores de manera rutinaria, mínimo 2 veces por semana.
--	--	--	--

RUIDO

Nivel de Ruido.- se refiere al posible aumento de los niveles de ruido existentes en la comunidad por la ejecución de la obra.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1	Prevención	Aire/Atmosfera	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante todas las etapas de la obra deberán recibir el servicio de mantenimiento adecuado con el fin respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la NOM-080- SEMARNAT-1994.
2	prevención	Aire/atmosfera	De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-81-SEMARNAT-1994 los obreros que operen la maquinaria (fuente fija) deberán contar con protectores auditivos para no escuchar ruidos mayores a 68 dB. Para lapsos menores a 15 minutos el límite máximo permisible es de 115 dB.
3	prevención	Aire/Atmosfera	Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no podrá utilizarse equipo ni vehículos automotores que produzcan ruido fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, como compresores, perforadores, etcétera.
4	Prevención	Aire/Atmosfera	Deberá establecerse un horario de trabajo diurno (de 8:00 a 19:00 horas), ya que dicho factor en las noches tiene un incremento significativo.
5	prevención	Aire/atmosfera	Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruido, debe restringirse el uso de bocinas (claxon).

SUELO

Uso de suelo (agrícola/urbano): Se refiere al impacto generado por posibles cambios en la vocación del uso de suelo en los puntos donde se ejecutará la obra.

Grado de Erosión: Se refiere la posibilidad de que se generen procesos erosivos por la construcción u operación de la Obra.

Modificación morfológica del terreno: Se refiere al posible cambio en el relieve inicial de la zona de proyecto, ya sea por movimiento y acumulación de tierras o por la instalación de obras civiles.

Alteración de las características químicas del suelo por contaminación: Se refiere a la posible contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos urbanos, fisiológicos o contaminación por derrame de aceites, lubricantes, etc.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1	Prevención	Suelo	Los escombros y residuos producto de la etapa de construcción serán dispuestos o almacenados en un sitio específico cerca del sitio del proyecto, alejado de cauces, zonas con vegetación y predios particulares.
2	mitigacion	Suelo	Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro de la traza y caminos de acceso. Además los operadores de la maquinaria deberán respetar estrictamente el ancho de los caminos, sendas y veredas establecidas y no podrán salirse de ellos, a modo de evitar la alteración de suelos por compactación, destrucción de cobertura vegetal o pérdida de suelo que pueda incrementar o generar el grado de erosión en la zona del proyecto.
3	prevención	Suelo	El material excedente almacenado temporalmente en el sitio del Proyecto deberá ubicarse en un lugar preestablecido, alejado de cualquier cuerpo de agua cercano y de esa forma evitar su azolve debido al movimiento de tierras. Dicho material se dispondrá al sitio que las autoridades deleguen como sitio para disposición de

			material excedente, y así evitar un cambio en la morfología del terreno.
--	--	--	--

Geohidrología

Calidad del Agua Superficial.- Se refiere a la posible contaminación del agua en cauces superficiales por disposición inadecuada de residuos urbanos, fisiológicos o contaminación por derrame de aceites, lubricantes, etc.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
2	prevención	Geohidrología	La disposición de excretas sanitarias se realizará en letrinas portátiles, colocadas en las cercanías de la obra y alejadas de los cuerpos de agua. Disminuyendo así la posibilidad de afectaciones a la salud de los trabajadores, suelo, atmósfera, paisaje y agua.
3	Mitigación	Geohidrología	Antes de ser retirado del frente de trabajo, el acopio del escombro deberá realizarse en un lugar alejado de cualquier cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto para prevenir el azolve del cauce, deberá de ser colocado en un sitio controlado por las autoridades municipales para evitar además el deterioro del terreno.
4	Prevención	Geohidrología	Las operaciones de mantenimiento preventivo y rutinario de la maquinaria se realizarán únicamente en los talleres autorizados. En caso de no existir, se creará una zona especial para realizar esa actividad y deberá tener una plataforma de concreto y dicha estructura contará con pendiente y trampas de aceite para caso de derrames
5	Mitigación	Geohidrología	Los residuos de grasa o aceite, o cualquier tipo de material impregnado con esas sustancias, producto del mantenimiento de la maquinaria o del equipo, se dispondrán en tambos o contenedores con tapa, debidamente identificados para su posterior disposición y evitar colocarlos directamente sobre el suelo y sean arrastrados a algún cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto, o infiltrarse al subsuelo y contaminar el acuífero.

Disponibilidad de Agua.- se refiere a la capacidad de aprovechamiento de agua en una zona determinada y el impacto que representa esta actividad.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	Compensación	Geohidrología	El municipio a través de las instancias de cultura del agua y gestión social, establecerá un comité del agua, en el cual, entre sus múltiples tareas también vigilará el buen uso del agua, recomendará y advertirá un uso eficiente y mejoras en las costumbres para el consumo.

Calidad del Agua Subterránea.- se refiere a la posible contaminación del agua subterránea por disposición inadecuada de residuos urbanos, fisiológicos o contaminación por derrame de aceites, lubricantes, etc.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	prevención	Geohidrología	Los residuos de grasa o aceite, o cualquier tipo de material impregnado con esas sustancias, producto del mantenimiento de la maquinaria o del equipo, se dispondrán en tambos o contenedores con tapa, debidamente identificados para su posterior disposición y evitar colocarlos directamente sobre el suelo y sean arrastrados a algún cuerpo de agua cercano al sitio del Proyecto, o infiltrarse al subsuelo y contaminar el acuífero.

Modificación de cauces de cuerpos de agua.: Se refiere al desvío y/o reducción de la sección hidráulica de ríos y arroyos, debido a la acumulación de tierras o escombros dentro de estos cuerpos de agua.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	Mitigación	Geohidrología	Antes de ser retirado del frente de trabajo, el acopio del escombros deberá realizarse en un lugar alejado de cualquier cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto para prevenir el azolve o modificación del cauce, deberá de ser colocado en un sitio controlado por las autoridades municipales para evitar además el deterioro del terreno.

2	prevención	Geohidrología	Las actividades a realizar en las cercanías del arroyo se ejecutarán con la mayor supervisión y cuidado hacia los taludes del cuerpo de agua. De manera que al término de la obra puedan mantenerse en la forma inicial. El uso de gravas y gravillas debe restringirse a la zanja en el lecho del arroyo y no antes para evitar el drenaje de agua desde las márgenes.
---	------------	---------------	---

Flora y fauna

Superficie de pérdida de cobertura Vegetal.: Se refiere al porcentaje de vegetación que será removida con respecto a la superficie total de la zona de proyecto.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	prevención	Flora y fauna	Queda estrictamente prohibido matar, coleccionar, dañar o comercializar las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra.
2	prevención	Flora y fauna	Las actividades a realizar en las cercanías del arroyo se ejecutarán con la mayor supervisión y cuidado hacia los taludes del cuerpo de agua. De manera que al término de la obra puedan mantenerse en la forma inicial. El uso de gravas y gravillas debe restringirse a la zanja en el lecho del arroyo y no antes para evitar el drenaje de agua desde las márgenes.

Fragmentación/regeneración de comunidades vegetales.- se refiere a la potencialidad que tiene la obra para interrumpir o reforzar la continuidad de la cobertura vegetal existente en la zona de proyecto.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	prevención	Flora y fauna	Queda estrictamente prohibido matar, coleccionar, dañar o comercializar las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra.
2	prevención	Flora y fauna	Las actividades a realizar en las cercanías del arroyo se ejecutarán con la mayor supervisión y cuidado hacia los taludes del cuerpo de agua. De manera que al término de la obra puedan mantenerse en la forma inicial. El uso de gravas y gravillas debe restringirse a la zanja en el lecho del

			arroyo y no antes para evitar el drenaje de agua desde las márgenes.
--	--	--	--

Acciones de Reforestación.- indica el impacto generado en las zonas de proyecto, debido a la implementación de acciones de reforestación como medidas de mitigación, compensatorias y/o adicionales.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	prevención	Flora y fauna	Se revisará el estado de la vegetación en las zonas colindantes al trazo y en caso de afectación de especies, se dispondrá los residuos esparcidos y con el menor tamaño posible para regenerar el área y propiciar la retención de nutrientes en el suelo, así como la captación de agua y los servicios ambientales propios de las especies.
2	Mitigación	Flora y fauna	Al término de la etapa de construcción y dependiendo de las afectaciones se analizará la posible implementación de un programa de reforestación con especies adaptadas a la zona en algún sitio comunal o de congregación, compensando la pérdida de vegetación, la cual se considera de suma importancia, a pesar de ser mínima la afectación de estratos herbáceo y arbóreo. Esta acción permitirá una pronta regeneración del suelo y ayudará a regenerar el estado primordial en las colindancias de la zona de proyecto.

Desplazamiento de fauna local por ruido.- se refiere al impacto que tiene la obra para provocar el desplazamiento de la fauna local, debido a la generación de ruido durante las diferentes etapas del proyecto: Preparación, construcción, operación y mantenimiento.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1	prevención	Fauna	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante todas las etapas de la obra deberán recibir el servicio de mantenimiento adecuado con el fin respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la NOM-080- SEMARNAT- 1994.
2	prevención	Fauna	Deberá establecerse un horario de trabajo diurno (de 8:00 a 19:00 horas), ya que dicho factor en las noches tiene un incremento significativo.
3	prevención	Fauna	Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruido, debe restringirse el uso de bocinas (claxon).
4	Mitigación	Fauna	Se revisará el estado de la vegetación en las zonas colindantes al trazo y en caso de afectación de especies, se dispondrá los residuos esparcidos y con el menor tamaño posible para regenerar el área y propiciar la retención de nutrientes en el suelo, así como la captación de agua y los servicios ambientales propios de las especies.
5	Compensación	Flora	Al término de la etapa de construcción y dependiendo de las afectaciones se analizará la posible implementación de un programa de reforestación con especies adaptadas a la zona en algún sitio comunal o de congregación, compensando la pérdida de vegetación, la cual se considera de suma importancia, a pesar de ser mínima la afectación de estratos herbáceo y arbóreo. Esta acción permitirá una pronta regeneración del suelo y ayudará a regenerar el estado primordial en las colindancias de la zona de proyecto.

Fragmentación/regeneración de hábitat. - Se refiere a la posibilidad de afectar o dividir hábitats naturales de fauna.			
Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1	Mitigación	Flora y fauna	Colocación de contenedores para la basura generada por los trabajadores, provistos de tapa para evitar la dispersión de los Residuos sólidos urbanos y su mezcla con agua de lluvia, y logo con identificación del contenido; deberán ser colocados a no más de 50m de los diferentes frentes de trabajo. Se realizar la disposición dichos contenedores de manera rutinaria, mínimo 2 veces por semana.
2	Mitigación	Flora y fauna	Limpieza de la zona de trabajo al término del día laboral, se retirará los residuos sólidos urbanos para su posterior disposición en el Relleno municipal o en su defecto en el sitio destinado por las autoridades municipales para la colocación final de la basura.
3	Compensación	Flora y fauna	Se deberá de fomentar la limpieza de la zona de proyecto al término de cada día y el retiro de los residuos sólidos urbanos. Se deberá tener pláticas con los trabajadores para evitar la quema de los residuos y poder determinar la implementación de sanciones por incumplimiento de la medida.
4	prevención	Flora y fauna	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante todas las etapas de la obra deberán recibir el servicio de mantenimiento adecuado con el fin respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la NOM-080- SEMARNAT-1994.
5	prevención	Flora y fauna	Deberá establecerse un horario de trabajo diurno (de 8:00 a 19:00 horas), ya que dicho factor en las noches tiene un incremento significativo.
6	prevención	Flora y fauna	Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruido, debe restringirse el uso de bocinas (claxon).
7	prevención	Flora y fauna	Se revisará el estado de la vegetación en las zonas colindantes al trazo y en caso de afectación de especies, se dispondrá los residuos esparcidos y con el menor tamaño posible para regenerar el área y propiciar la retención de nutrientes en el suelo, así como la captación de agua y los servicios ambientales propios de las especies.
8	prevención	Flora y fauna	Al término de la etapa de construcción y dependiendo de las afectaciones se analizará la posible implementación de un programa de reforestación con especies adaptadas a la zona en algún sitio comunal o de congregación, compensando la pérdida de vegetación, la cual se considera de suma importancia, a pesar de ser mínima la afectación de estratos herbáceo y arbóreo. Esta acción permitirá una pronta regeneración del suelo y ayudará a regenerar el estado primordial en las colindancias de la zona de proyecto.

PAISAJE

Capacidad del Paisaje para absorber la obra.- se refiere a la capacidad que tiene el paisaje de “ocultar” naturalmente la infraestructura de la obra, sea por características propias de la vegetación o por la homogeneidad con los elementos de la visual actual (paisaje urbano o rural).

Compatibilidad de la imagen de la Obra con el paisaje local.- se refiere a la congruencia que tiene la infraestructura de obra, con los elementos locales existentes en la zona de proyecto (zona urbana, rural o natural).

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	prevención	Paisaje	Queda estrictamente prohibido matar, coleccionar, dañar o comercializar las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra.
2	Mitigación		Las actividades a realizar en las cercanías del arroyo se ejecutarán con la mayor supervisión y cuidado hacia los taludes del cuerpo de agua. De manera que al término de la obra puedan mantenerse en la forma inicial. El uso de gravas y gravillas debe restringirse a la zanja en el lecho del arroyo y no antes para evitar el drenaje de agua desde las márgenes.
3	Mitigación		Los residuos de grasa o aceite, o cualquier tipo de material impregnado con esas sustancias, producto del mantenimiento de la maquinaria o del equipo, se dispondrán en tambos o contenedores con tapa, debidamente identificados para su posterior disposición y evitar colocarlos directamente sobre el suelo y sean arrastrados a algún cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto, o infiltrarse al subsuelo y contaminar el acuífero.
4	prevención		La disposición de excretas sanitarias se realizará en letrinas portátiles, colocadas en las cercanías de la obra y alejadas de los cuerpos de agua. Disminuyendo así la posibilidad de afectaciones a la salud de los trabajadores, suelo, atmósfera, paisaje y agua.

5	prevención	Paisaje	Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro de la traza y caminos de acceso. Además los operadores de la maquinaria deberán respetar estrictamente el ancho de los caminos, sendas y veredas establecidas y no podrán salirse de ellos, a modo de evitar la alteración de suelos por compactación, destrucción de cobertura vegetal o pérdida de suelo que pueda incrementar o generar el grado de erosión en la zona del proyecto.
6	prevención		Se prohibirá quemar residuos sólidos a cielo abierto en los sitios de obra y sus colindancias. Además de la utilización de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc. Para evitar la creación de fogatas por parte de los trabajadores, se les implementará un área de comidas la cual estará provista de los utensilios suficientes para realizar la cocción de sus alimentos, como fogones.
7	Mitigación		En la zona de la obra, deberá respetarse el trazo del proyecto y evitar mayor afectación que el área requerida, ya sea para las maniobras en general como para la disposición de material pétreo, insumos y demás material relacionado con el proyecto, así también, ubicar la maquinaria y equipo cuando sea posible o fuera del horario laboral en zonas donde no presenten afectaciones al entorno, tráfico peatonal o vial.

Socio-económico.

Población con servicio de agua potable: Se refiere a la cantidad de personas que serán beneficiadas con el servicio de agua potable, derivada de la construcción y operación de la obra.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	Prevención	Población	Establecer la calendarización de los programas de mantenimiento preventivo de la infraestructura, definir responsables de las actividades, registrar las actividades realizadas o equipo sustituido y proponer las actividades y periodicidad de la siguiente actividad de mantenimiento.
2.	prevención	población	Coordinar a través de la administración municipal o el organismo operador de agua potable y alcantarillado, el establecimiento de un comité rural de agua para administrar a nivel local el servicio, verificar el suministro, recabar cuotas, programar y cubrir costos de operación y mantenimiento, etc., lo necesario para que haya continuidad en el servicio de manera eficaz y eficiente.
3.	Mitigación	población	Para que garantizar que la población a beneficiar cuente con el servicio a construir, será necesario que la constructora se apegue estrictamente a los planos y especificaciones contenidas en el proyecto, así mismo, en caso de identificar posibles fallos en el diseño que puedan comprometer el adecuado funcionamiento de la infraestructura o que no se logre el objetivo del proyecto, le comunique a su supervisor o área de diseño y análisis para que en conjunto encuentren una solución y se aplique la modificación pertinente.

Calidad de vida: Se refiere al grado de bienestar que presente la población durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de la obra.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
4	Mitigación	población	Colocación de contenedores para la basura generada por los trabajadores, provistos de tapa para evitar la dispersión de los Residuos sólidos urbanos y su mezcla con agua de lluvia, y logo con identificación del contenido; deberán ser colocados a no más de 50m de los diferentes frentes de trabajo. Se realizar la disposición dichos contenedores de manera rutinaria, mínimo 2 veces por semana.
5	Mitigación	población	Limpieza de la zona de trabajo al término del día laboral, se retirará los residuos sólidos urbanos para su posterior disposición en el Relleno municipal o en su defecto en el sitio destinado por las autoridades municipales para la colocación final de la basura.
6	Mitigación	población	Se deberá de fomentar la limpieza de la zona de proyecto al término de cada día y el retiro de los residuos sólidos urbanos. Se deberá tener pláticas con los trabajadores para evitar la quema de los residuos y poder determinar la implementación de sanciones por incumplimiento de la medida.
7	Mitigación	población	.- Los escombros y residuos producto de la etapa de construcción serán dispuestos o almacenados en un sitio específico cerca del sitio del proyecto, alejado de cauces, zonas con vegetación y predios particulares.
8	Mitigación	población	Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro de la traza y caminos de acceso. Además los operadores de la maquinaria deberán respetar estrictamente el ancho de los caminos, sendas y veredas establecidas y no podrán salirse de ellos, a modo de evitar la alteración de suelos por compactación, destrucción de cobertura vegetal o pérdida de suelo que pueda incrementar o generar el grado de erosión en la zona del proyecto.
9	Mitigación	población	El material excedente almacenado temporalmente en el sitio del Proyecto deberá ubicarse en un lugar preestablecido, alejado de cualquier cuerpo de agua cercano y de esa forma evitar su azolve debido al movimiento de tierras. Dicho material se dispondrá al sitio que las autoridades deleguen como sitio para

			disposición de material excedente, y así evitar un cambio en la morfología del terreno.
10	Mitigacion	Población	Debe evitarse molestar, dañar, cazar o comercializar cualquier especie de flora y fauna presente en el sitio o en sus colindancias, especialmente las incluidas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.
11	Mitigación	población	Queda estrictamente prohibido matar, coleccionar, dañar o comercializar las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra.
12	Compensación	Población	Al término de la etapa de construcción y dependiendo de las afectaciones se analizará la posible implementación de un programa de reforestación con especies adaptadas a la zona en algún sitio comunal o de congregación, compensando la pérdida de vegetación, la cual se considera de suma importancia, a pesar de ser mínima la afectación de estratos herbáceo y arbóreo. Esta acción permitirá una pronta regeneración del suelo y ayudará a regenerar el estado primordial en las colindancias de la zona de proyecto.
13	Compensación	población	Se revisará el estado de la vegetación en las zonas colindantes al trazo y en caso de afectación de especies, se dispondrá los residuos esparcidos y con el menor tamaño posible para regenerar el área y propiciar la retención de nutrientes en el suelo, así como la captación de agua y los servicios ambientales propios de las especies.
14	Compensación	población	Establecer la calendarización de los programas de mantenimiento preventivo de la infraestructura, definir responsables de las actividades, registrar las actividades realizadas o equipo sustituido y proponer las actividades y periodicidad de la siguiente actividad de mantenimiento.

15	Compensación	población	Coordinar a través de la administración municipal o el organismo operador de agua potable y alcantarillado, el establecimiento de un comité rural de agua para administrar a nivel local el servicio, verificar el suministro, recabar cuotas, programar y cubrir costos de operación y mantenimiento, etc., lo necesario para que haya continuidad en el servicio de manera eficaz y eficiente.
16	Compensación	población	Para que garantizar que la población a beneficiar cuente con el servicio a construir, será necesario que la constructora se apegue estrictamente a los planos y especificaciones contenidas en el proyecto, así mismo, en caso de identificar posibles fallos en el diseño que puedan comprometer el adecuado funcionamiento de la infraestructura o que no se logre el objetivo del proyecto, le comunique a su supervisor o área de diseño y análisis para que en conjunto encuentren una solución y se aplique la modificación pertinente.

Educación Ambiental.- Se refiere al impacto generado en el cuidado del agua, derivado de la impartición de talleres sobre Cultura del Agua en la población beneficiada.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	prevención	población	Para que el servicio pueda ser funcional y durable, se requiere capacitación que permita conocer el uso de equipo y su funcionamiento, así mismo, es necesario concientizar a la población los beneficios del cuidado y preservación de la infraestructura para evitar mal uso y daños tanto de la misma como del entorno, de las fuentes de abastecimiento, de cuerpos de agua y de aquellos recursos sobre los cuales se esté haciendo uso para la dotación del servicio, por tanto, se deberá establecer capacitación continua tanto a la población adulta como menores de edad para que conozcan y tengan sentimiento de apego hacia el servicio y sus beneficios.

2	Compensación	población	Adicionalmente y como parte de la educación básica, las autoridades escolares podrán programar entre sus asignaturas complementarias, pláticas sobre el cuidado y preservación de los recursos renovables y no renovables, esto a fin de que conozcan la importancia de cuidar y preservar su entorno, teniendo con ello la oportunidad de entender la importancia que tienen dichos recursos para la dotación y captación de servicios públicos, lo que contribuirá en la formación y educación ambiental de la población.
---	--------------	-----------	---

Generación de empleos.- Se refiere al impacto generado por la generación de empleos temporales y permanentes derivados de la construcción y operación de la obra.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida
1.	prevención	población	Adicionalmente, con la llegada de personal laboral, proveedores y los mismos locales contratados para la obra se mejorará la economía de la zona por concepto de la adquisición de productos de primera necesidad probablemente requeridos para el consumo de sus alimentos, así también para algunos de los productos y materiales requeridos para la obra.
2	prevención	Población	Se propondrá a la contratista, el empleo de personal de la localidad para la realización de las labores no especializadas y de desarrollo general, con lo que se tendrá la oportunidad de activar temporalmente la economía de la zona, evitando durante esa temporalidad, la migración de los habitantes hacia otros sitios donde haya mayores oportunidades laborales, lo que les dará la oportunidad de mejorar el ingreso por no tener que erogar gastos para el traslado o pernocta fuera de sus viviendas.
3	compensación	Población	Adicionalmente, con la llegada de personal laboral, proveedores y los mismos locales contratados para la obra se mejorará la economía de la zona por concepto de la adquisición de productos de primera necesidad probablemente requeridos para el consumo de sus alimentos, así también para algunos de los productos y materiales requeridos para la obra.
4	compensación	Población	Con la conformación del comité de agua potable, podrá requerirse la atención de personal para la realización de ciertas actividades durante la operación del sistema y para las actividades de mantenimiento, dadas estas circunstancias, preferentemente podrá ser personal de la localidad, contribuyendo con ello en la calidad de vida de una o algunas familias.

MEDIDAS DE MITIGACION PARA EL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
1	Mitigación	Flora	Previo a la realización de los trabajos de despalle para la rehabilitación de la red distribución de agua potable, se deberá realizar un levantamiento arbóreo de los ejemplares que se encuentren dentro de trazo del proyecto, describiendo el tipo de afectación y su disposición para su conservación si este fuera el caso (el área del tanque carece de vegetación).	Preparación del sitio	Recorridos	Informe al final del recorrido.
2	Mitigación	Atmosfera Población Salud ocupacional	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos.	Preparación del sitio y construcción	Verificación vehicular y mantenimiento	Comprobante de verificación y mantenimiento de cada unidad.
3	Mitigación	Atmosfera Población Salud ocupacional	El movimiento de maquinaria y equipos deberá ser a bajas velocidades para reducir el levantamiento de polvo. Además, se deberá regar el área de trabajo periódicamente.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos	Evidencia fotográfica de riegos periódica.
4	Mitigación	Atmosfera Población Salud ocupacional	Las actividades deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos	Plan de trabajo
5	Mitigación	Ruido y vibraciones Población	La contratista evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruidos (martillo neumático,	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos	Plan de trabajo

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapa de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
		Salud ocupacional	retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora) simultáneamente con la carga y transporte de camiones del material extraído, debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo.			
6	Mitigación	Atmosfera Población Salud ocupacional	Se deberán organizar las excavaciones y movimiento del material proveniente de esta actividad de modo de minimizar la voladura de polvo. Una premisa será disminuir a lo estrictamente necesario las tareas de excavación y movimiento de tierra.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Plan de trabajo
7	Mitigación	Atmosfera Población Salud ocupacional	Las tareas referentes a excavaciones deberían ser evitadas en días muy ventosos.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Plan de trabajo
8	Mitigación	Atmósfera Población Salud ocupacional	Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso y los frentes de trabajo, y además en las proximidades de la comunidad reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Registro de regado por día. Además de reporte fotográfico del riego.
9	Mitigación	Población Ruido y vibraciones	Establecer un horario de trabajo diurno de tal forma que se afecte lo menos posible a la calidad de vida de los habitantes de la comunidad Llanitos A por la emisión de ruido.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Plan de trabajo
10	Prevención	Atmosfera Población Salud ocupacional	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio, por la generación de residuos como madera, carbón, plásticos de	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Informe semanal



Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
			empaques, residuos sólidos urbanos.			
11	Prevención	Hidrología Suelo Población	Evitar el mantenimiento a la maquinaria y equipo en los frentes de trabajo con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo y agua por derrame accidental o vertido de aceites gastados o grasas.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Informe semanal
12	Mitigación	Suelo	Respetar el trazo del proyecto para evitar daños innecesarios e irreparables.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos. Evidencia a partir de fotografías. y	Informe semanal
13	Mitigación	Suelo	Realizar una selección del material producto de las excavaciones y aprovecharlo para el relleno de zanjas.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Evidencia fotográfica de relleno.
14	Prevención	Suelo Hidrología	Las áreas de almacenamiento de lubricantes y combustibles deberán contar con las medidas necesarias para evitar su arrastre por corrientes intermitentes de agua.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos. Evidencia a partir de fotografías. y	Informe semanal y reporte fotográfico de las condiciones de almacenamiento.
15	Prevención	Hidrología Suelo	El mantenimiento preventivo de la maquinaria deberá realizarse en centros autorizados (cambio de aceite y limpieza de filtros). Las baterías de la maquinaria deberán reemplazarse en un taller autorizado. En caso de ser necesario el cambio de batería en el sitio del proyecto, estas deberán ser colocadas temporalmente en el sitio de almacenamiento destinado para Residuos Peligrosos y aislados para	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos. Evidencia a partir de fotografías. y	Registrando estos servicios en la bitácora del padrón vehicular





Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
			evitar la contaminación de otros elementos.			
16	Mitigación	Suelo	En caso de no existir un taller especializado para realizar los mantenimientos rutinarios del equipo y maquinaria se deberá adecuar un área con plataforma de concreto o una geomenbrana, mismas que deberán tener una pendiente y trampa de aceite en caso de que existiera un derrame.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Informe semanal de las condiciones del sitio adaptado para dar mantenimiento al padrón vehicular.
17	Mitigación	Suelo	En caso de que algún material se contamine por la mala disposición de residuos peligrosos, se almacenaran en la zona destinada para almacenamiento temporal. Su disposición estará a cargo de una empresa prestadora de servicios especializados en RP.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Comprobantes de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa contratada.
18	Mitigación	Suelo	Aquellas áreas que pudieran verse contaminadas por residuos peligrosos se limpiarán de manera inmediata. Todo material considerado como no peligroso que pudiera entrar en contacto con los residuos peligrosos será considerado como peligroso. Estos se dispondrán en tambos con tapa.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Informes sobre incidentes relacionados con residuos peligrosos.
19	Mitigación	Suelo	La recolección de los residuos peligrosos, se realizará una vez al mes.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Comprobantes de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa contratada.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
20	Prevención	Suelo Hidrología	El almacenamiento de combustible utilizado durante la ejecución del proyecto se hará bajo techo y con previsiones pertinentes para evitar cualquier tipo de contaminación hacia el suelo o el agua durante su operación normal en caso de fuga o derrames accidentales.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Evidencia del almacén temporal de RP en obra.
21	Prevención	Suelo	Al final de la jornada laboral se debe implementar la limpieza de las zonas de trabajo, tanto para residuos sólidos urbanos como para residuos de manejo especial.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Reporte semanal y reporte fotográfico.
22	Prevención	Suelo	Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Reporte semanal y evidencia fotográfica.
23	Mitigación	Suelo	La contratista garantizará el servicio de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados de acuerdo a las normas vigentes.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Órdenes de compra, contrato o convenio de la contratista con la empresa prestadora de servicios.
24	Prevención	Suelo	El contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.	Preparación del sitio y construcción	Pláticas previas a iniciar la jornada laboral. Evidencia a partir de fotografías.	Reporte semanal
25	Compensatoria	Suelo	Utilizar los caminos existentes para evitar daño más allá del trazo del proyecto.	Preparación del sitio y construcción	Pláticas previas a iniciar la jornada laboral. Evidencia a partir de fotografías.	Reporte semanal
26	Compensatoria	Suelo	Al finalizar las actividades relacionadas con la rehabilitación de la red de agua potable se	Construcción	Evidencia a partir de fotografías.	Reporte final (evidencia fotográfica).

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
			desmantelará la infraestructura de apoyo (almacenes temporales).			
27	Atenuación	Flora Fauna Hidrología Suelo	La construcción de la infraestructura de apoyo (almacenes temporales) se realizará en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 metros de los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto.	Preparación del sitio	Evidencia a partir de fotografías.	Reporte al finalizar la instalación del almacén.
28	Atenuación	Hidrología	El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) debe estar alejado de las corrientes superficiales de agua.	Preparación del sitio	Evidencia a partir de fotografías.	Reporte al finalizar la instalación del almacén.
29	Prevención		Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruidos, debe restringirse el uso de bocinas (claxon), además de evitar afectaciones a la población se debe tener en cuenta que el proyecto se desarrollara dentro una zona con regular abundancia faunística.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión y recorridos	Reportes semanales
30	Prevención	Salud ocupacional	Dando cumplimiento a la NOM-081-SEMARNAT-1994 y bajo lo establecido en la NOM-117-STPS-1994 se persuadirá a los trabajadores expuestos al ruido al uso de protectores auditivos mediante un contrato establecido en la misma norma.	Preparación del sitio y construcción	Platicas antes de inicio de jornada laboral. Supervisión y recorridos	Reportes semanales
31	Prevención	Hidrología Paisaje	Evitar utilizar los cauces de ríos y arroyos como caminos, con la finalidad de reducir la posibilidad de contaminar el agua.	Preparación del sitio y construcción	Recorridos y supervisión	Informe semanal de actividades

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
32	Prevención	Hidrología Paisaje	Respetar el trazo de los caminos propuestos ya que, se diseñaron de tal manera que no crucen arroyos del tipo perenne, por lo que no se considera la modificación de cuerpos de agua.	Preparación del sitio y construcción	Recorridos vericativos contemplando el trazo del proyecto. Evidenciar con fotografías el cumplimiento.	Informe semanal de actividades
33	Compensatoria	Paisaje Flora Fauna	Reforestar áreas degradadas, proporcionando nuevo hábitat para la vida silvestre.	Operación y mantenimiento		Reporte final con evidencia fotográfica.
34	Mitigación	Flora Fauna	Impedir la cacería y captura de especies animales	Preparación del sitio y construcción	Recorridos y supervisión	Informe semanal de actividades
35	Mitigación	Suelo Hidrología	Se deberá instalar 1 baño portátil por cada 10 personas que laboren en el proyecto.	Preparación del sitio y construcción	Recorridos y supervisión	Informe semanal de actividades
36	Mitigación	Suelo Hidrología	La limpieza de los baños estará a cargo de la empresa proveedora, así como la limpieza de estos según la recomendación de la misma empresa.	Preparación del sitio y construcción	Recorridos y supervisión	Informe semanal de actividades
37	Prevención	Salud ocupacional	Todos los trabajos de obra serán inducidos y recibirán platicas antes de comenzar labores.	Preparación del sitio y construcción	Asistencia	Bitácora de asistencia

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
33	Mitigación	Flora	Previo a la realización de los trabajos de despalme en la zona de tanque superficial se deberá realizar un levantamiento arbóreo de los	Preparación del sitio	Recorridos	Informe al final del recorrido.

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
			ejemplares que se encuentren dentro de trazo del proyecto, describiendo el tipo de afectación y su disposición para su conservación si este fuera el caso (el área del tanque carece de vegetación como se evidencio en el capítulo II).			
34	Prevención	Suelo	Limitar las acciones de trabajo estrictamente a las áreas de intervención de la construcción del tanque de almacenamiento.	Preparación del sitio y construcción	Recorridos	Informe semanal de actividades Evidencia fotográfica
35	Mitigación	Suelo	No se deberán realizar actividades fuera de las áreas previamente establecidas por el proyecto para proteger las áreas contiguas al proyecto.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Informe semanal de actividades. Evidencia fotográfica
36	Prevención	Suelo	Al final de la jornada laboral se debe implementar la limpieza de las zonas de trabajo, tanto para residuos sólidos urbanos como para residuos de manejo especial.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Reporte semanal y reporte fotográfico.
37	Mitigación	Suelo	El material utilizado para la construcción del tanque deberá ser acarreado por las brechas comunales existentes para evitar nuevas afectaciones al suelo.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos. Evidencia a partir de fotografías.	Reporte semanal y reporte fotográfico.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS DENTRO DE LA ZONA FEDERAL

Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
38	Prevención	Hidrología	Los trabajos de cruce de tubería sobre los cuerpos de agua deberán realizarse en época de estiaje para evitar afectaciones por un posible desbordamiento, esto por la abrupta topografía del sitio, evitando así la obstrucción y libre flujo de agua.	Construcción	Recorridos	Informe semanal de actividades
39	Mitigación	Suelo	Deberá evitarse el retiro de maleza cerca de los cuerpos de agua para evitar alterar las características geomorfológicas, ya que puede acelerar el proceso erosivo.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Informe semanal de actividades. Evidencia fotográfica
40	Mitigación	Hidrología	Los trabajos dentro de la zona federal deberán realizarse dentro del periodo de estiaje. En caso de presentarse precipitaciones atípicas deberán detenerse los trabajos para evitar movimientos de tierra que alteren la calidad de los cuerpos de agua.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Informe semanal de actividades.
41	Mitigación	Hidrología	Para los cruces 5 y 9 que son cruces sobre vados se deberán respetar los 50 centímetros de ancho propuesto para la zanja, colocando el material excedente fuera de la zona federal para evitar las alteraciones tanto en el régimen hidrológico como en la calidad del agua.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos y	Informe semanal de actividades.
42	Prevención	Hidrología Suelo	Al final de la jornada laboral se debe implementar la limpieza de las zonas de trabajo, tanto para residuos sólidos urbanos como para residuos de manejo especial.	Preparación del sitio y construcción	Supervisión recorridos. y	Reporte semanal y reporte fotográfico.

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
(INCLUYE: OBRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION, TANQUE Y RED DE
DISTRIBUCION) EN LA LOCALIDAD DE LLANITOS A EN EL MUNICIPIO DE ATARJEJA, GTO



Nº	Tipo de Medida	Factor ambiental impactado	Descripción de medida	Etapas de aplicación	Procedimiento de evaluación	Reporte de cumplimiento
43	Mitigación	Hidrología	Al término de la instalación y encofrado de la tubería para los cruces 5 y 9 de las líneas de distribución deberá realizarse una limpieza del área y verificar que no queden excedentes de material. Así como la verificación de que el encofrado quede al nivel original del vado de mampostería para evitar modificaciones en el flujo de la corriente cuando este se presente en época de lluvias (recordando que son cuerpos de agua intermitentes).	Construcción	Supervisión y recorridos.	Reporte al final de los trabajos en los cruces 5 y 9 Reporte fotográfico.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por “impactos residuales” aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. Tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- Carecen de medidas correctivas
- Mitigan sólo de manera parcial
- Impactos que no alcanzan el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

A estos impactos, generados por la actividad principal, cabría añadir impactos de menor significación, que podrán ser desencadenados por la aplicación de algunas medidas correctoras.

1 Aire

A pesar de ejecutar las medidas de prevención mencionadas en el apartado anterior es inevitable la afectación a este factor, sin embargo, acatando dichas medidas se prevé que sea un impacto NO SIGNIFICATIVO debido que se trata de un impacto temporal.

2 Ruido

A pesar de ejecutar las medidas de prevención mencionadas en el apartado anterior es inevitable la afectación a este factor, sin embargo, acatando dichas medidas se prevé que sea un impacto NO SIGNIFICATIVO debido que se trata de un impacto temporal

3 Impactos socio- económicos

En función a los anteriores criterios se establece que no existirán impactos residuales del proyecto sobre los factores socioeconómicos, pues con la realización de las medidas de atenuación y mitigación se permitirá el correcto desarrollo de los centros de población colindantes al sitio de proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SUCASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO.

Derivado del estudio del sistema ambiental elaborado en el presente estudio incluido en sus capítulos anteriores a este, se han identificados impactos ambientales generados por la construcción y operación del equipamiento, obra de captación y línea de conducción en la localidad beneficiaria del proyecto; donde de dicha cuantificación derivo que existen principalmente impactos ambientales clasificados de acuerdo con el grado de importancia, como irrelevantes y moderados.

Referente a la magnitud del impacto, resultó de la identificación y cuantificación que la mayoría se encuentran entre el umbral de bajo a moderado y de acuerdo con la significancia, también se localizaron dentro de este mismo umbral de bajo a moderado de acuerdo a su valoración cuantitativa y cualitativa.

Por lo que podemos concluir que dada la magnitud, grado de importancia y umbral de significancia, se tiene que la gran mayoría se identificaron para la etapa de preparación del sitio y construcción, donde se llevarán a cabo acciones posibles tanto para su aplicación como para su control, con las que se pretende prevenir y minimizar su alcance de incidencia negativa sobre el entorno donde se proyecta esta obra y que interactuarán específicamente sobre los factores ambientales mencionados anteriormente.

Por otra parte y bajo este mismo criterio de valoración cualitativa y cuantitativa se identificaron más incidencias benéficas para el contexto social, las cuales debido a su caracterización y alcance presentan baja probabilidad de requerir acciones preventivas y de reducción de sus impactos, puesto que ser así, no se cumpliría el objetivo estratégico del proyecto y la funcionalidad de la obra no tendría sustento racional.

Para complementar el pronóstico del escenario tendencial con la variable de contar o no con el proyecto, así como de aplicar o no las medidas, a continuación se presentarán un análisis de panorama que podría suscitarse con los escenarios siguientes:

- a) **Sin el desarrollo del proyecto:** Para este escenario, los componentes ambientales presentes en la zona de proyecto continuarían sin ser alterados o modificados, sin embargo, eso no quiere decir que el escenario pueda ser catalogado como ideal, puesto

que la necesidad de contar con un servicio eficiente de agua continuaría sin ser solventada.

- b) **Con proyecto pero sin aplicación y cumplimiento de medidas de prevención, reducción y compensación:** En este panorama se vislumbra afectación en la calidad y características de los componentes ambientales, principalmente como: la flora, fauna, suelo y agua, así también, el aspecto social podría verse afectado en una magnitud considerable, puesto que la no aplicación de las medidas propuestas también podrían comprometer el adecuado funcionamiento del sistema y carecer del servicio, implicando con ello la suspensión de un servicio público de primera necesidad y atrayendo las consecuencias que de ello derivan con respecto a la calidad de vida de la población. Lo cual no podría considerarse como un escenario óptimo o deseable.
- c) **Con proyecto y aplicación de medidas preventivas, de mitigación y compensación;** Como se mencionó anteriormente dentro del análisis de resultado para la identificación y valoración de los impactos asociados al proyecto, así como, de la propuesta de medidas para el cumplimiento normativo en materia de impacto ambiental, se tiene que el desarrollo del proyecto en conjunto con las medidas, se posiciona como la mejor alternativa para el escenario tendencial dentro de un panorama deseable, ya que con ello se tendrá un servicio público eficiente y amigable para el entorno ambiental tanto para su construcción como para su operación, ubicándolo también dentro de un esquema sustentable, ya que constituye un equilibrio entre los 3 componentes que constituyen este concepto integral.

De esta manera, para este capítulo se desarrollará la estrategia propuesta con la que se espera alcanzar las metas definidas para el control, seguimiento y cumplimiento de las medidas preventivas, de reducción y de ser necesario, de compensación; así como, de la normativa ambiental aplicable para el proyecto objeto de estudio, por tanto, a continuación se presentará el esquema mediante el cual se pretende ejecutar y verificar la efectividad y la eficiencia de las acciones propuestas en el capítulo anterior.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Además de la utilidad del PVA en la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, servirá para informar al órgano administrativo responsable, de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento, ofreciendo a dicho órgano la metodología idónea para ejecutarlo.

Se mantendrá una bitácora de obra para temas ambientales exclusivamente, en ella se reportará evidencia del cumplimiento ambiental con respecto a las medidas realizadas en el sitio del proyecto.

Se nombrará un superintendente ambiental por parte de la contratista, y un supervisor ambiental por parte de la contratante, que darán cabal cumplimiento de cada una de las medidas establecidas por el documento denominado Manifestación de Impacto Ambiental para **Proyecto ejecutivo para la rehabilitación del sistema de agua potable (incluye: obra de captación, línea de conducción, tanque y red de distribución), en la localidad de Llanitos A en el municipio de Atarjea, Gto.**, así como en sus anexos, programas y resolutive de impacto ambiental emitido por SEMARNAT.

Los objetivos básicos de un Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

El PVA debe sistematizarse, tanto en torno a los diferentes subsistemas, componentes y factores ambientales, como a las diferentes fases de realización del proyecto.

Los objetivos principales de los Informes emitidos durante el desarrollo práctico del PVA son:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en este documento.
- Hacer accesible la información.
- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

El reporte mensual elaborado y presentado a la supervisión ambiental por parte de la contratista deberá contener:

- Copia de las notas de bitácora
- Descripción del cumplimiento de las medidas de mitigación y resolutive de impacto ambiental.
- Reseña del cumplimiento de los planes y programas del Manifiesto de Impacto Ambiental.

- Explicación del cumplimiento del Resolutivo de Impacto Ambiental.
- Anexo fotográfico (con descripciones de su contenido).
- Anexo de copias de acuses de recibo por los servicios contratados requeridos (letrinas, mantenimientos, rentas, etc.).
- Listas de asistencia a platicas de capacitación de cultura ambiental.
- Reporte de monitoreo de emisiones, ruido y calidad del agua.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Factor ambiental	Descripción	Acción	Frecuencia	Etapas de ejecución
Atmosfera	Control en vehículos, maquinaria y equipo	<p>*Identificación del padrón vehicular mediante un formato que describa el estado físico de las unidades como llantas, luces, alarma de reversa, etc. Así como el registro de las horas de trabajo diario, tiempo entre cada cambio de aceite, periodos de mantenimiento.</p> <p>*Documentos que acrediten la verificación vehicular de cada unidad.</p> <p>*Control de mantenimiento correctivo y preventivo de cada unidad.</p>	<p>* El levantamiento del padrón vehicular se realizará de manera semanal para identificar si existen bajas o altas en este.</p> <p>* La verificación se realizará semestralmente.</p> <p>* El mantenimiento que se realice a cada unidad será vaciado en la bitácora donde se realiza el levantamiento del padrón vehicular para así determinar la frecuencia de los mantenimientos realizados a cada unidad.</p>	Preparación del sitio y construcción.
	Control de emisiones de polvo y otras partículas.	<p>*Riego periódico de las zonas de trabajo por donde se transite.</p> <p>*Cubrimiento con lonas en buen estado de los camiones que trasporten tanto material excedente proveniente</p>	<p>*Colocación de contenedores en los frentes de trabajo para evitar la dispersión de los residuos y la quema de los mismos (recolección de basura programada una vez a la</p>	*Preparación del sitio y construcción.



		<p>de las excavaciones como del material requerido para rellenos y plantillas.</p> <p>*Pláticas de educación ambiental previo al inicio de la jornada y vigilancia para evitar la quema de basura.</p>	<p>semana por el servicio de limpia municipal).</p> <p>*Pláticas obligatorias que mantengan informados a los trabajadores sobre los efectos que ocasiona la quema de basura.</p> <p>*Limpieza de los frentes de trabajo al final de la jornada laboral.</p> <p>*Se equipará un área común cercana a todos los frentes de trabajo con parrilla de gas para evitar el uso de fogatas.</p>	<p>*Limpieza, trazo y nivelación del terreno.</p>
	Control de emanación de olores	<p>*Disposición correcta de las excretas por medio de baños portátiles.</p>	<p>*Visita y supervisión de la empresa encargada del prestar el servicio de por lo menos dos veces al mes para evitar la proliferación de fauna nociva y mantener en buenas y dignas condiciones el equipo.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción.</p>
Ruido y vibraciones	Incremento del ruido en la zona del proyecto por la llegada del personal y equipo la zona de proyecto.	<p>*Horario laboral diurno</p>	<p>*Las jornadas de trabajo serán de 8:00 am a 6:00 pm, para evitar molestias a la población cercana al desarrollo del proyecto.</p>	<p>Movimiento del personal.</p>

JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166





		<p>*Aumento de ruido en la zona de obra debido al movimiento de personal para el acondicionamiento del terreno para la limpieza, trazo y nivelación del mismo.</p> <p>*Generación e incremento de ruido provenientes del movimiento de maquinaria y del equipo requerido para las actividades relacionadas con esta etapa del proyecto.</p>		<p>Preparación del sitio y construcción.</p> <p>Despalme</p>
		*Mantenimiento y sustitución de componente en vehículos, maquinaria y equipo	<p>*Colocación de silenciadores para disminuir la emisión de decibeles permitidos (NOM-080-SEMARNAT-1994).</p> <p>*Las verificaciones de las condiciones de los motores de combustión interna, así como de los silenciadores deberá realizarse bimestralmente.</p>	Preparación del sitio y construcción.
Flora y fauna	Manejo y protección de flora y fauna	<p>*Separación de la cubierta vegetal (área del tanque carente de vegetación).</p> <p>*Platicas de educación ambiental previo al inicio de la jornada y</p>	*El suelo vegetal deberá ser retirado, primeramente, evitando mezclarse con el material mineral del suelo, este retiro será llevado a cabo mediante la utilización de maquinaria pesada y será	Preparación del sitio y construcción.

JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166





		<p>vigilancia para fomentar el cuidado de flora y fauna.</p> <p>La limpieza y desmonte de la zona donde se proyecta el trazo de la tubería podrá afectar la cobertura de la flora presente en el área.</p>	<p>depositado en áreas desprovistas de vegetación, alejado de los cuerpos de agua cercanos al trazo del proyecto.</p> <p>*Deberá aplicarse un riego superficial diariamente para prolongar los efectos del agua y el viento y evitar su dispersión.</p> <p>* El desmonte solo se realizará de manera manual.</p> <p>*Se prohíbe la quema y el uso de sustancias químicas para el desmonte.</p> <p>*En todo momento deberá respetarse el trazo del proyecto para evitar daños a las zonas que no vayan a ser interferidas por el proyecto.</p> <p>* La tierra vegetal removida, deberá ser utilizada en la restauración de los sitios que así lo requieran, esto una vez que hayan concluido los trabajos de construcción del sitio.</p>	
--	--	--	---	--



			*Se realizara un reporte semanal describiendo el estado de las especies consideradas en el trazo.	
	Creación de áreas verdes y forestación	<p>*Plantación de especies nativas y adaptadas a la región.</p> <p>*Creación de áreas verdes mediante la siembra de pasto, en áreas ajardinadas.</p> <p>*Creación de barreras vivas de árboles y arbustos nativos en la zona.</p>	<p>*Se dará mantenimiento a las especies forestadas en un periodo no mayor de 2 años, reportando las especies que se pierdan en el transcurso y reponiéndolas por otras.</p> <p>*Se verificará el correcto desarrollo de las especies de vegetación plantada en el informe anual.</p> <p>*Se realizará un reporte semanal describiendo el estado de las especies, mencionando su fecha de plantación y observaciones.</p> <p>*La forestación se realizara con especies de sitios autorizados y se presentara ante la Secretaria y Supervisión Ambiental (se deberán presentar los acuses de recibos de compra).</p>	
	Fauna silvestre	*Permitir el libre desplazamiento de fauna silvestre.	*Debe evitarse molestar, dañar, cazar o comercializar cualquier especie de flora y fauna presente en	Preparación del sitio y construcción.



JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166



		<p>*Queda prohibido la captura, colecta y comercialización de especies de flora y fauna silvestre de la zona.</p> <p>*Prohibida la disposición de residuos domésticos en sitios no autorizados.</p> <p>*Se deberán realizar recorridos en las áreas del proyecto con el fin de ahuyentar o trasladar a un sitio seguro los posibles ejemplares.</p>	<p>el sitio o en sus colindancias, especialmente las incluidas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.</p> <p>*Queda estrictamente prohibido matar, coleccionar, dañar o comercializar las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra.</p>	
Suelo	Uso de suelo agrícola/urbano/forestal.	<p>*Interrupción temporal del uso de suelo del terreno sobre el cual se esté llevando a cabo la limpieza, trazo y nivelación,</p> <p>*Interrupción temporal del uso de suelo del terreno sobre el cual se esté llevando a cabo la limpieza y despalme.</p> <p>*Derivado del movimiento de cubierta vegetal y suelo, podrá ocurrir el debilitamiento de la capa de suelo y su consecuente pérdida</p>	<p>*Los escombros y residuos producto de la etapa de construcción serán dispuestos o almacenados en un sitio específico cerca del sitio del proyecto, alejado de cauces, zonas con vegetación y predios particulares.</p> <p>*Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro de la traza y caminos de acceso. Además los operadores de la maquinaria deberán respetar estrictamente el ancho de los caminos, sendas y</p>	<p>*Limpieza, trazo y nivelación del terreno.</p> <p>*Despalme</p>

	<p>*Modificación morfológica del terreno.</p> <p>*Alteración de las características químicas del suelo por contaminación</p>	<p>sino son tomadas las medidas requeridas para evitar este proceso.</p> <p>*Derivado del movimiento de cubierta vegetal y suelo, puede suceder el cambio en las características morfológicas del suelo, que incidirá en cambio en escurrimiento o pendiente de la zona.</p> <p>*Puede ocurrir en consecuencia de un manejo inadecuado de materiales y sustancias usadas por la maquinaria y equipo que se genere la alteración de las características químicas del suelo.</p> <p>*Interrupción temporal del uso de suelo del terreno sobre el cual se esté llevando a cabo la apertura de la zanja.</p>	<p>veredas establecidas y no podrán salirse de ellos, a modo de evitar la alteración de suelos por compactación, destrucción de cobertura vegetal o pérdida de suelo que pueda incrementar o generar el grado de erosión en la zona del proyecto.</p> <p>*El material excedente almacenado temporalmente en el sitio del Proyecto deberá ubicarse en un lugar preestablecido, alejado de cualquier cuerpo de agua cercano y de esa forma evitar su azolve debido al movimiento de tierras. Dicho material se dispondrá al sitio que las autoridades deleguen como sitio para disposición de material excedente, y así evitar un cambio en la morfología del terreno.</p>	<p>* Preparación del sitio y construcción.</p> <p>*Excavación de zanjas para colocación de tubería PVC.</p> <p>*Construcción de atraques y silletas para tubería superficial.</p> <p>*Construcción de atraques y silletas para tubería superficial en zona federal.</p> <p>*Colocación de plantillas.</p> <p>*Colocación de plantillas en zona federal.</p>
--	--	--	--	---

				<p>*Colocación de tubería superficial.</p> <p>*Colocación de tubería superficial en zona federal.</p>
Manejo de Residuos	Residuos Peligrosos	<p>*Uso de talleres especializados para el mantenimiento preventivo y rutinario.</p> <p>*Se propone construir unas estructuras que permitan dotar el servicio de mantenimiento de maquinaria capaz de contener hasta 5L de líquido derramado (aceites y lubricantes).</p> <p>*Implementación de una plataforma de concreto con trampa de grasas para casos de mantenimiento de emergencia.</p> <p>*Señalética restrictiva e informativa de los sitios de almacenamiento temporal.</p>	<p>*Se realizará la bitácora diaria del manejo de residuos y se verificará el cumplimiento en el informe mensual.</p>	Preparación del sitio y construcción.

		<p>*Manejo y disposición final con una empresa autorizada, presentar manifiesto.</p> <p>*Presentar las hojas de seguridad de los productos químicos a utilizar especificando las cantidades que se espera consumir.</p> <p>*Establecer el grado de compatibilidad y peligrosidad de los productos químicos (NOM-018-STPS-2015).</p> <p>*Se deberá contar con un almacén temporal de residuos, que cumpla con los requerimientos para salvaguardarlos correctamente.</p> <p>*El almacén temporal deberá cumplir con las siguientes características: techumbre, paredes perimetrales, piso de concreto o con muro de contención de 3-5 cm de alto y superficie mínima de 1.8m²</p>		
--	--	---	--	--

	<p>Residuo sólido urbano y manejo especial.</p>	<p>*La disposición adecuada de los residuos no peligrosos será con un operador y un vehículo, y deberá hacerse mínimo 2 veces a la semana.</p> <p>*Se colocarán contenedores en los frentes de trabajo por cada tipo de residuo, debidamente identificados y con tapa hermética, para garantizar el manejo adecuado hasta su recolección.</p> <p>*Se evitará el almacenamiento de material orgánico por largos periodos de tiempo.</p> <p>*Separación de los materiales reciclables conforme a sus características.</p> <p>*Se deberá contar con un almacén temporal de residuos, que cumpla con los requerimientos para salvaguardarlos correctamente.</p> <p>*La disposición final deberá ser en un tiradero controlado municipal para el caso de los residuos sólidos urbanos. En el caso de los residuos de manejo especial, que será la tubería que se</p>	<p>*Se realizará la bitácora diaria del manejo de residuos y se verificará el cumplimiento en el informe mensual.</p> <p>*La recolección de residuos deberá ser mínimo dos veces a la semana, presentando evidencia fotográfica desde su recolección hasta su transporte y disposición final (por municipio).</p>	<p>Preparación del sitio y construcción.</p>
--	---	---	---	--

		<p>retire al final del proyecto se deja a disposición de la gente de la comunidad para que pueda ser aprovechada en actividades de riego, pues al haber sido utilizadas como infraestructura de un sistema de agua potable pueden ser utilizados sin riesgo.</p> <p>*Para disponer el escombros generado en sitios autorizados por el municipio, se avisará a SEMARNAT mediante el informe de las condiciones y coordenadas del sitio de tiro escombros, por lo que se anexará memoria fotográfica en todo momento.</p> <p>*Se propone llevar un registro en la bitácora ambiental.</p> <p>*Prohibida la quema de residuos y disposición en cuerpos de agua.</p>		
Campamentos y almacenes (bodegas).	Campamentos, almacenes y bodegas.	*Los campamentos que se construyan deberán ser de materiales fácilmente desmontables y reutilizables.		*Preparación del sitio y construcción.

		<p>*Los campamentos deberán ser retirados al finalizar trabajos (término de la construcción).</p> <p>*Se deberá contar con un sistema de calentamiento o cocción de alimentos.</p> <p>*Se dispondrá de bodegas y almacenes en los frentes de trabajo en donde se pueda almacenar materiales e insumos.</p>		
Agua	Hidrología y aguas superficiales	<p>*Evitar el arrastre de materiales por lluvia hacia el subsuelo.</p> <p>* Vigilar permanentemente los cauces, en los que se pudiera afectar la libre circulación del agua.</p> <p>*Se verificará que las obras dentro de la zona federal se realicen en temporada de estiaje para reducir los riesgos por arrastres de partículas y alteraciones a la calidad del agua por aportación de partículas de tierra.</p> <p>* Aumento de requerimiento de agua para uso diario y consumo humano por parte del personal de trabajo.</p>	<p>*Proteger con lona los materiales de construcción.</p> <p>*Esta actividad se realizara sobre todo en los momentos que exista riesgo de lluvias intensas.</p>	<p>*Movimiento de personal.</p> <p>*Preparación del sitio y construcción.</p> <p>* Limpieza, trazo y nivelación del terreno.</p> <p>*Excavación de zanjas para colocación de tubería PVC.</p> <p>*Construcción de atraques y</p>

		<p>*Posible alteración del agua superficial por contaminación generada por el personal de obra (mala disposición de residuos sólidos y excretas).</p> <p>*Como consecuencia del movimiento de tierras puede suscitarse la contaminación y modificación en la calidad de agua de cuerpos de agua</p>	<p>El material excedente almacenado temporalmente en el sitio del Proyecto deberá ubicarse en un lugar preestablecido, alejado de cualquier cuerpo de agua cercano y de esa forma evitar su azolve debido al movimiento de tierras. Dicho material se dispondrá al sitio que las autoridades deleguen como sitio para disposición de material excedente, y así evitar un cambio en la morfología del terreno.</p>	<p>silletas para tubería superficial.</p> <p>*Construcción de atraques y silletas para tubería superficial en zona federal.</p> <p>*Colocación de plantillas.</p> <p>*Colocación de plantillas en zona federal.</p> <p>*Colocación de tubería superficial.</p> <p>*Colocación de tubería superficial en zona federal.</p>
Social y económico	Seguridad e higiene laboral	<p>*Los contratistas y personal de obra deberán acatar las medidas de seguridad e higiene establecidas, con el propósito de minimizar las</p>	<p>*El contratista dará talleres de inducción dirigidos a los trabajadores exponiendo los siguientes temas como: manuales</p>	<p>*Preparación del sitio y construcción.</p>



	<p>Económico</p>	<p>condiciones de riesgo y los accidentes de trabajo.</p> <p>*Colocar señalización de las obras en el sitio de trabajo e itinerarios alternativos.</p> <p>*Se colocará al frente de obra un botiquín de primeros auxilios.</p> <p>Ingreso per cápita y potencial de desarrollo.</p>	<p>ambientales, normatividad, seguridad industrial y salud ocupacional.</p> <p>*Deberá informarse a la población cercana al sitio del proyecto sobre los posibles riesgos que implica la ejecución de la obra.</p> <p>*Se dará aviso a las autoridades locales sobre el objeto, cronograma de ejecución y demás aspectos del proyecto. Notificar sobre los posibles bloqueos de vialidades vehiculares y la propuesta de vías alternas.</p> <p>Aumento de ingresos directos (empleados de obra) e indirectos por consumo de servicios varios de la comunidad.</p> <p>De acuerdo a las necesidades que el personal de obra requiera, habrá la posibilidad de desarrollar diversos sectores como el de servicios y de construcción.</p>	<p>*Movimiento de personal.</p>
--	------------------	---	---	---------------------------------



Paisaje	Paisaje	Capacidad del Paisaje para absorber la obra	*Debido a que las actividades de limpieza, trazo y nivelación son poco invasivas para el entorno local, que es predominantemente urbanizado, la capacidad del paisaje para absorber estas actividades es alta.	*Limpieza, trazo y nivelación de terreno.
Mantenimiento	Operación y mantenimiento	*Rehabilitación del suelo y regeneración de la vegetación de los terrenos que fueron empleados como campamentos, talleres, almacenes, eliminando cualquier tipo de residuo. Presentando una memoria fotográfica con el antes y después para evidenciar su cumplimiento. *Se vigilará el mantenimiento de las forestaciones y siembra.	*Al concluir trabajos de construcción del proyecto. *Durante los dos años siguientes después de finalizar trabajos.	*Etapa de abandono.

VIII. PROGRAMA DE FORESTACIÓN.

OBJETIVO GENERAL

Subsanar el impacto ambiental generado por la rehabilitación del sistema de agua potable en la localidad de Llanitos A en el municipio de Atarjea, Gto; mediante la forestación y conservación de árboles en las zonas deforestadas dentro de la localidad Llanitos A en el municipio de Atarjea, Gto; contribuyendo para la conservación de áreas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Salvar espacios verdes de la región.
- 2- Conservar y/o incrementar el número de árboles de la región.
- 3- Crear una conciencia conservacionista en los habitantes de la comunidad.
- 4- Conservar zonas de recargas de los acuíferos.

DURACIÓN DEL PROYECTO

La realización del proyecto tiene una duración de 24 meses.

PROPUESTA DEL SITIO A FORESTAR

La idea principal de conservar y/o incrementar los árboles está dado por los daños a la atmosfera, y la propuesta de amortiguar el impacto ambiental que la obra pueda generar, así como la protección de las zonas federales de los cuerpos de agua de la invasión por parte de la infraestructura.

El sitio a forestar se trata de una zona que esta impactada y que para que puedan volver a realizarse algún tipo de actividades tienen que llevarse a cabo ciertas funciones encaminadas a rehabilitar terrenos degradados, para que recuperen y mantengan parcial o totalmente el suelo, dinámica hidrológica y biodiversidad.

Consideradas actividades para incrementar la cobertura arbolada previniendo la erosión del suelo, disminuir la presencia de escurrimientos superficiales excesivos e incrementar su capacidad de infiltración. Se considerarán elegibles la forestación con fines de conservación y/o protección del suelo.

El número de individuos a forestar asciende a 15, en caso de algún tipo de afectación a ejemplares arbóreos.

FUNDAMENTO

LA conservación de las áreas verdes de la región, está dada por los daños a la atmosfera, suelo, agua que los trabajos puedan generar, y la propuesta para conservar la calidad paisajística de la región; es la idea que sustenta los trabajos de forestación.

Se pretende conservar la cantidad de árboles, para evitar deslaves o derrumbes, previniendo la invasión de cuerpos de agua por las zonas urbanas, caminos de acceso, campos de cultivo, y campo abierto.

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Se aspira que el organismo operador requiera apoyo a la CONAFOR para la donación de los árboles que serán plantados en caso contrario, los arboles serán adquiridos en viveros cercanos a la zona de estudio, por parte del contratista.

ANALISIS DE LA ESPECIE

Consideradas actividades para conservar la cobertura arbolada, previniendo la erosión del suelo, disminuir la presencia de escurrimientos superficiales excesivos e incrementar su capacidad de infiltración. Se consideraran elegibles tanto la forestación con fines de conservación y protección del suelo.

Se deberán reportar los métodos de forestación que se llevaran a cabo, dando preferencia a prácticas de conservación del suelo y métodos de forestación manuales. Además se deberán indicar las especies que serán utilizadas, así como el origen de las mismas; bajo ninguna circunstancia se deberá realizar el derribo de arbolado para el establecimiento de forestación. El uso de maquinaria para la preparación del suelo deberá evaluarse conforme a las condiciones del mismo.

MANEJO DE LA PLANTA:

1. El envase deberá ser bolsa de polietileno negro de 10x25 cm.
2. Se deberá proporcionar sombra para proteger a la planta durante sus primeras etapas de crecimiento.
3. Es importante tener cuidado con el número de plántulas o estacas que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener únicamente una planta o estaca por envase, se deberá deshierbar el interior de los envases que contienen las plantas, para evitar competencia, y mantener la más vigorosa.
4. El acondicionamiento de la planta previo a la forestación se deberá realizar mínimo un mes antes de su traslado al sitio de plantación, iniciando el proceso de endurecimiento de la planta (suspender la fertilización), deberá exponerse a insolación total, los riegos se aplicaran alternadamente entre someros y a saturación, además deberán ser

retirados durante uno o dos días. Esto es para favorecer el crecimiento leñoso en tallo y ramas.

5. Se deberán elegir las plantas mas vigorosas, sanas; con las siguientes características: La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser $\geq 0.25\text{cm}$, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.
6. Se deberá transportar en vehiculo cerrado y debidamente cubiertas, para su protección.
7. Después del sembrado se deberá retirar la bolsa plástica, compactar manualmente y ligeramente el suelo, y posterior se realizara un riego para evitar la deshidratación de la planta por la pérdida de humedad.
8. Se deberá realizar mantenimiento haciendo deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos una vez al año, de preferencia 1 o 2 semanas antes del inicio de la temporada lluviosa. Además se deberá dar riego periódico, dos veces a la semana en temporada de estiaje por parte de la comunidad.

PREPARACION DEL TERRENO

1. Se describirán los métodos de plantación, dando preferencia a prácticas de conservación de suelo y métodos manuales. El uso de maquinaria para la preparación del suelo deberá evaluarse conforme a las condiciones del mismo.
2. El deshierbe del terreno se efectuará en caso de problemas de maleza, si se presentan pendientes mayores a 12%, se removerán las gramíneas únicamente en los sitios donde se sembraran los árboles, franjas o alrededor de las cepas; esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación con machete, o retirarla manualmente.
3. El subsolado aplicara solamente cuando se presenten capas endurecidas a escasa profundidad (15cm), siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$.
4. En el trazado se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel, la distancia entre ellas dependerá de la pendiente del terreno y la densidad de plantas que se desee establecer. Se trata de una distancia de 6m.
5. La apertura de cepas se deberá considerar el tamaño de las cepas el que dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas; esto quiere decir que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; sin embargo, dependiendo de las condiciones del terreno, las dimensiones y el tipo de cepas podrán variar. Se recomienda la saturación del suelo de la cepa 3 días antes de realizar el sembrado de individuos para permitir que el suelo nutra los primeros días y la planta presente menos estrés en su nueva cepa. Se realizará un cajete para permitir que el agua de lluvia se almacene cerca del individuo permitiendo que se mantenga húmedo en días subsiguientes.

CONCLUSIONES

La comunidad de **Llanitos A** localizada en la zona sureste del municipio de Atarjeja y en la parte noreste del estado de Guanajuato, se encuentra clasificada como la Unidad de Gestión Ambiental del Territorio (UGAT) **161** identificada con una política ambiental de **protección** y política territorial de **mejoramiento**. A pesar de que la comunidad de Llanitos A se localiza dentro del municipio de Atarjeja, esta no se encuentra en los límites del Área Natural Protegida denominada Sierra Gorda de Guanajuato, sin embargo, se puede deducir que existen una gran variedad de flora y fauna en las colindancias de la comunidad.

La lejanía misma de municipio de Atarjeja provoca que las zonas poblacionales de este tengan servicios básicos decadentes, abandonados e incluso que no cuenten con estos servicios de primera necesidad.

El actual sistema de distribución de agua potable de la comunidad tiene una vida de 35 años por lo que ya rebasa su vida útil, es por esto mismo que se vuelve necesaria la rehabilitación de la misma red y línea de conducción, así como la construcción de un nuevo tanque de almacenamiento que pueda satisfacer las demandas de toda la población, que por efecto natural ha incrementado y ha generado que mala distribución del vital líquido ya que el actual tanque superficial no está ubicado a una altura que pueda generar presión necesaria para llegar a todas las tomas domiciliarias existentes en la comunidad por la abrupta topografía de la zona.

Durante la planeación y diseño para la rehabilitación del sistema de agua potable se contempló desde un principio un diseño superficial con tubería galvanizada para reducir las alteraciones en los factores de suelo, geología y agua y poder empatar el trazo del proyecto con la infraestructura existente.

El diseño del proyecto no tiene contemplado la intervención dentro los arroyos para colocar los cruces, salvo el cruce 5 debido a que la tubería no alcanza a librar el ancho del arroyo, en esta obra se pretende aprovechar la infraestructura existente para colocar la tubería y colocar el encofrado sugerido. A pesar de esto, dentro de las medidas de mitigación se contemplaron medidas específicas como prevención en caso de sucesos extraordinarios.

Un factor importante para valorar es la flora y fauna del sitio, para la flora no se pretende remoción vegetación con alto valor ecológico ya que el área donde se construirá el nuevo tanque superficial no se tiene presencia de individuos arbóreos, en esta obra el daño más importante es al suelo pues se pretende despallar una superficie de 100 m². Respecto a la fauna, la presencia de factores fuera de lo normal puede provocar **migración temporal**.

No se debe de olvidar que la principal razón de este proyecto es brindar servicios básicos a la población, como el acceso al agua potable de una manera equitativa dentro de la comunidad.

De esta forma se pretende erradicar la distribución de agua por tandeo que su vez genera que la población almacene agua en tambos que pueden ser un medio de infección y desprender en afectaciones a la salud por enfermedades gastrointestinales.

Después de todo lo anterior y tomando en cuenta que lo más importante es mejorar la calidad de vida de la población de la comunidad de Llanitos A así como la conservación del medio físico en la medida de los posible se concluye que el proyecto denominado *Proyecto ejecutivo para la rehabilitación del sistema de agua potable (incluye: obra de captación, línea de conducción, tanque y red de distribución) en la localidad de llanitos a en el municipio de Atarjea, Gto.*, es viable ya que se evaluaron todos los posibles factores ambientales que pudieran ser afectados por la rehabilitación de este sistema, los cuales arrojaron 40 posibles impactos, concluyendo que ya existen alteraciones sobre el medio pues se trata de una comunidad con caminos bien trazados y alterados, así las zonas donde se localizan las estructuras especiales que se proyecta rehabilitar y que en la mayoría del proyecto se sigue el trazo a excepciones de las localizadas en propiedades privadas.

Para el factor ambiental “atmosfera” se identificaron 6 posibles impactos de los cuales bajo una evaluación subjetiva y cualitativa se determinó que los 6 impactos son compatibles con el proyecto, entre otras cosas, resaltando que la mayoría de estos son reversibles, de rápida recuperabilidad y mitigables.

Al igual que en el factor ambiental anterior, “ruido y vibraciones” se detectaron dos posibles impactos y tiene la característica de que estos pueden llegar a ser puntuales, de manifestación inmediata y rápida recuperabilidad.

Respecto al suelo se consideraron 5 posibles impactos, es uno de los factores ambientales más vulnerables por su condición de recurso natural no renovable, si nos referimos a las líneas de distribución la afectación será mínima por la construcción de los anclajes para la tubería superficial pero no recuperable y para la tubería de PVC, esta se localiza sobre una zona ya afectada, pues se ubica sobre la calle principal que cuenta con servicio de pavimento. La zona más afectada será donde se construya el tanque superficial ya que se realizará un despalmen que a su vez repercutirá sobre otros factores. Por lo que consideraremos que esta actividad será de efectos severos sobre este factor. De estos 5 impactos 4 resultaron como moderados y uno como severo, que se trata de las zonas que no han sido impactadas con anterioridad.

En la parte hidrológica se contabilizaron 6 posibles si no se llegaron a respetar las medidas de mitigación propuestas para este factor, considerando puntos críticos por la construcción cerca de los cuerpos de agua que atraviesan la comunidad, así como la contaminación de estos cuerpos por el mal manejo de sustancias peligrosas.

VIII IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS APARTADOS ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

Se adjuntan a la presente MIA los siguientes ejemplares:

1 carpeta conteniendo:

Resumen ejecutivo+ cuerpo de la MIA + “Anexos”

CD’s conteniendo:

Resumen ejecutivo + cuerpo de la MIA + “Anexos” (siendo una de las CD’s para consulta pública)

VIII.2 Planos

Se anexan los planos del proyecto, tomando en cuenta que algunos de ellos solo muestran el área de interés sobre el total del proyecto.

VIII.3 Fotografías

Se cuenta con un anexo fotográfico de manera impresa y digital.

VIII.4 Estudios, proyectos y programas que, en su caso, resulten necesarios o sean requeridos por alguna autoridad competente, en materia de edafología, hidrología, mecánica de suelos, prevención y control de la contaminación, cambio climático, eficiencia energética, densidad urbana, edificación sustentable, manejo de vegetación urbana, forestación, paisajismo o impacto visual

Dentro de la ejecución del Proyecto se realizó estudio topográfico que se evidencia en el Plano anexo.

VIII.5 Glosario de términos

Aguas arriba

El sentido de la naciente de las aguas

Aguas abajo

Sentido hacia donde fluyen las aguas de una corriente fluvial

Aguas Nacionales

Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aguas Residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Asociación vegetal

Comunidad vegetal formada por individuos o plantas con composición florística similar, especialmente en los estratos superiores y que ocupan una extensión con características ecológicas similares.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bienes Nacionales

Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

Biodiversidad

La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

Calidad del territorio

Se entiende como el grado de excelencia, "mérito" para no ser alterado o destruido o, de otra manera mérito para que su esencia, su estructura actual se conserve.



Cambio de uso del suelo en terreno forestal

La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Cepellón

Es el conjunto de las raíces y la tierra, por el cual la planta queda enraizada. Mediante este sistema se conserva perfectamente y, además, permite un buen trasplantado.

Cobertura vegetal

Plantas que revisten o cubren una superficie y la protegen o adornan

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Condiciones Particulares de Descarga

El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la Comisión Nacional del Agua para el responsable o grupo de responsables de la descarga o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Contaminación del agua

Se define como la adición de cualquier forma de materia y energía que modifique y altere las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua de tal manera que impide su uso con propósitos considerados como normales, siendo estas formas de materia y energía los contaminantes del agua.

La contaminación del aire

Se define como la adición de cualquier sustancia que altere en cierto grado las propiedades físicas, químicas y biológicas del aire

CORETT

Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra

Cuenca visual

Es aquella porción del territorio visible desde ese punto; por extensión se aplica esta definición a elementos de dimensiones físicas apreciables.

Cuenca visual de la planta de tratamiento

El conjunto de puntos visibles desde cualquier punto de la propia planta.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Densidad de vegetación

Esta expresada por el porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las especies leñosas Densidad relativa

Cantidad de individuos aproximada, calculados a partir de una o más muestras.

Descarga

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

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.

Despedregado

Consiste en la eliminación de rocas grandes de un terreno.

Dique

Muro para contener las aguas fluviales o marítimas y regular el curso de éstas.

Duración

El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Erosión

El movimiento de los componentes del suelo de un lugar a otro; en especial del suelo superficial; causado por la acción del agua y/o del viento.

Escombro

Son los desperdicios típicos de la construcción, tales como pedazos de tabique, residuos de mezcla, alambre de cobre, bolsas de cartón, bolsas plásticas, madera, varillas, etc.

Especie

La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especies Amenazadas

Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o

disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con vulnerable de la clasificación de la IUCN).

Especie endémica

Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Especies características de las estrategias “r” de sobrevivencia

Son aquellas cuya curva poblacional presenta fluctuaciones irruptivas, ya que al inicio asciende súbitamente para descender de la misma forma. Su tiempo generacional es breve, tasa reproductiva elevada y tasa de mortalidad alta, presentan competencia intraespecífica y su hábitat es inestable.

Especie Sujetas a protección especial

Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

Escollera. Es un rompeolas constituido por un amontonamiento de rocas gruesas, coronado por bloques de hormigón y obra civil.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Estabilización

Son los procesos físicos, químicos o biológicos a los que se someten los lodos para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final para evitar o reducir sus efectos contaminantes al medio ambiente.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

Fragilidad visual

Se corresponde biunívocamente con la capacidad de absorción visual, entendida como “aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística”.

Fuente emisora de ruido

Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Género

Unidad de clasificación taxonómica superior a la especie e inferior a la familia. Puede incluir subgéneros.

Hábitat

El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Impacto ambiental

Es la alteración neta, positiva o negativa, en la calidad de los distintos sistemas, componentes o factores del medio y en la calidad de vida del ser humano, todo ello como resultado de la actuación considerada.

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.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Jagüey: Pozo o zanja llena de agua, ya artificialmente, ya por filtraciones del terreno.

Límite Máximo Permisible

Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido.

Localización para-óptima

Se refiere a las localizaciones prefijadas o exigidas

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.

Muro de contención: Su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo u otro material.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción

Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Paisaje

Elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico.

Parásito

Organismo animal o vegetal que vive sobre o dentro de un individuo de otra especie.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Población

El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Presa de almacenamiento

Estas presas, como su nombre lo dicen, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

Presa derivadora: La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la columna de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.



Presa de control de avenidas: La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbanas, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo, de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

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.

Rompeolas: Dique avanzado en el mar que se construye a la entrada de los puertos para que no penetre en ellos el oleaje.

Sinantrópico.

Espacio terrenal que ha sido modificado por la acción del hombre

Sistema de Alcantarillado Urbano o Municipal

Es el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de un servicio público de alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

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.

Sucesión ecológica

La secuencia de cambios y modificaciones graduales que experimenta un ecosistema a través del tiempo.

Vegetación forestal

El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vegetación de galería

Es aquella que se localiza en los márgenes de ríos, arroyos o canales, en condiciones favorables de humedad local. Fisonómicamente es diferente al resto de la vegetación que la rodea.

Vegetación palustre

La vegetación palustre está conformada por plantas semiacuáticas que poseen la raíz y la base del tallo sumergidos.

Vegetación riparia

Es aquella que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río.

Visibilidad

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

IX. BIBLIOGRAFÍA

📖 Benítez, G., 1986. Árboles y Flores del Ajusco, Instituto de Ecología, Museo de Historia Natural de la Ciudad de México.

📖 Cuadernos Ambientales Municipales, Atarjea, Gto.

📖 INEGI, (1997) Cuaderno Estadístico Municipal, Atarjea, Gto.

📖 Metodología de Leopold para la elaboración de matrices.


📖 Metodología de redes (causa - condición - efecto)

📖 National Geographic, 1987, Field guide to the birds of North America. Third Edition.

- 📖 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.
- 📖 Pérez, M. Et al. 1996. Aves de Aguascalientes. Centro de investigaciones y estudios multidisciplinarios de Aguascalientes. Gobierno del estado de Aguascalientes.
- 📖 Planos Topográficos del Proyecto.
- 📖 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio (PEDUOET).
- 📖 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de Atarjeja, Gto.
- 📖 Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México, Edit. Limusa S.A.
- 📖 SPP, Síntesis Geográfica de Guanajuato
- 📖 SPP, Síntesis Geográfica de Guanajuato (Anexo cartográfico)
- 📖 Subsistema de Información Geográfica y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato (SIGMA).
- 📖 Vázquez, J., Quintero, G. 1997. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. Centro de investigaciones y estudios multidisciplinarios de Aguascalientes. Gobierno del estado de Aguascalientes.
- 📖 http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_075.html
- 📖 www.guanajuato.gob.mx

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
(INCLUYE: OBRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION, TANQUE Y RED DE
DISTRIBUCION) EN LA LOCALIDAD DE LLANITOS A EN EL MUNICIPIO DE ATARJEA, GTO



 www.inafed.gob.mx



SERVICIOS DE CONSTRUCCION

JUAN CARLOS MACIAS VALDES
INGENIERO CIVIL

CALZADA DE GPE. PUQUERO #32-A
ZONA CENTRO C.P. 36000
GUANAJUATO, GTO.
TEL. Y FAX. 01 473 73 2-87-22

R.F.C. MAVJ-620831-RJ3
CED. PROF. 2042243
GTO-SOP/PUC-1359-1997
C.M.I.C. 74166



Environmental Advice
Environmental Advice