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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR
NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA



CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ

CMAS
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa
H. Ayuntamiento 2022 - 2025

Noviembre 2025

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 7
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 7
1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO 7
1.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 7
1.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO 7
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 8
1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 8
1.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENE 8
1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 8
1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 8
1.2.5. NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO 8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 9
2.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO 9
2.1.2. JUSTIFICACIÓN 10
2.1.3. UBICACIÓN FÍSICA 11
2.1.4. INVESIÓN REQUERIDA 19
2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 19
2.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO 21
2.2.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL 22
2.2.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL 23
2.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 24
⇒ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 24
2.2.3. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS 28
2.2.4. OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO 28
2.2.5. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES 29
2.2.6. RESIDUOS 29
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDNEAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 33

3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)..... 33
3.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO..... 33
3.1.2. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE..... 36
3.1.3. ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO URBANO DE LA ZONA CONURBADA XALAPA-BANDERILLA-COATEPEC-EMILIANO ZAPATA-TLALNELHUAYOCAN, VER.. 43
3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS..... 46
3.2.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL 46
3.2.2. SITIOS RAMSAR..... 47
3.2.3. ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD..... 49
3.2.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL 53
3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO..... 55
3.3.1. PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE XALAPA, VER.. 55
3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... 61
3.5. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR..... 65
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... 72
4.1. INVENTARIO AMBIENTAL..... 72
4.2. DELIMITICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... 72
4.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL..... 73
4.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL..... 76
4.4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA..... 76
4.4.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... 123
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 125

5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS 125
5.1.1. METODOLOGÍA PAR IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 125
5.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 128
5.2.1. INDICADORES DE IMPACTO 131
5.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 131
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 145
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE L MITIGACIÓN O CORRECTIVAS O COMPONENTE AMBIENTAL. 145
6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 166
6.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) 170
6.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS 173
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALIACIÓN DE ALTERNATIVAS 174
7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTOS 174
7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 175
7.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 175
7.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 176
7.5. CONCLUSIONES 177
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 179
8.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 179
8.1.1. CARTOGRAFÍA 179
8.1.2. FOTOGRAFÍAS 179
8.1.3. VIDEOS 179

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización del área de estudio..... 12
Fig. 2. Macro localización del trazo 22
Fig. 3. Micro localización de la zona del trazo..... 23
Fig. 4. Ubicación del proyecto con respecto del POEGT 34
Fig. 5. Vinculación del proyecto con el Ordenamiento Ecológico Marino. Fuente SEMARNAT 37
Fig. 6. Vinculación del proyecto con el POER. Fuente SEDEMA_VER 38
Fig. 7. Ubicación del proyecto con respecto de la actualización del POUZC 44
Fig. 8. Ubicación del predio con respecto de ANP Federal 47
Fig. 9. Ubicación del predio con respecto de sitios RAMSAR 48
Fig. 10. Trazo de la línea con respecto de AICAS. Fuente CONABIO 49
Fig. 11. Trazo del proyecto con respecto de RTP. Fuente. CONABIO..... 50
Fig. 12. Trazo del proyecto con respecto de RHP. Fuente: CONABIO 51
Fig. 13. Trazo de la línea con relación de RMP. Fuente CONABIO 52
Fig. 14. ANP Estatal con relación del trazo. Fuente: SEDEMA 53
Fig. 15. División de zonas del polígono del ANP. Fuente: SEDEMA_VER 54
Fig. 16. Trazo de la línea con respecto del POETR de la región capital. Fuente: SEDEMA_VER..... 74
Fig. 17. Trazo de microcuenca. 75
Fig. 18. Geoposición de microcuenca con polígonos de UGA´s 75
Fig. 19. Clima en el área de estudio, Fuente: INEGI 77
Fig. 20. Temperaturas en el área de estudio. Fuente CONAGUA..... 77
Fig. 21, Temperatura máxima en el área de estudio. Fuente CENAFRED 78
Fig. 22. Temperatura media en el área de estudio. Fuente CENAFRED 78
Fig. 23. Temperatura mínima en el área de estudio. Fuente CENAFRED 79
Fig. 24. Precipitación en el área de estudio. Fuente CONAGUA. 79
Fig. 25. Precipitación anual en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 80
Fig. 26. Rosa de Viento en el área de estudio. Fuente CONAGUA. 81
Fig. 27. Ciclones tropicales en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 83
Fig. 28. Peligro por tormenta tropical y depresión tropical en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 84
Fig. 29. Zonas susceptibles a inundación en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 85
Fig. 30. Sequía en el área de estudio. Fuente CENAPRED..... 85
Fig. 31. Tormentas eléctricas en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 86
Fig. 32. Heladas en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 86
Fig. 33. Granizo en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 87
Fig. 34. Niebla en el área de estudio. Fuente CENAPRED. 87
Fig. 35. Geología en el área de estudio. Fuente SGM 89

Fig. 36. Litología esc. 1:250,000 en el área del proyecto. Fuente: Servicio Geológico Mexicano SGM 90
Fig. 37. Regionalización sísmica con respecto al sitio de proyecto: Zona D. Fuente CENAPRED 92
Fig. 38. Histórico de eventos telúricos registrados a proximidad del área de estudio. Fuente: Servicio Sismológico Nacional | UNAM, México..... 93
Fig. 39. Desplazamiento con respecto al sitio de proyecto. Fuente CENAPRED.. 94
Fig. 40. Provincia fisiográfica en el área de estudio. Fuente INEGI. 95
Fig. 41. Subprovincia fisiográfica en el área de estudio. Fuente INEGI. 96
Fig. 42. Tipo de suelo en el área de estudio. Fuente INEGI..... 98
Fig. 43. Hidrología en el área de estudio, escala 1:2500,000. Fuente: SIATL 99
Fig. 44. Acuífero en el área del proyecto. Fuente. CONAGUA..... 102
Fig. 45. Condiciones del medio donde está inserto el proyecto 105

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción de línea de conducción de agua, en el Municipio de Xalapa, Veracruz.

1.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Xalapa es un municipio situado en los inicios de la Sierra del Centro del estado de Veracruz, en las bifurcaciones del oriente del Cofre de Perote.

La demarcación municipal de Xalapa se sitúa entre los paralelos 19°29’ y 19°36’ de latitud norte, los meridianos 96°48’ y 96°58’ de longitud oeste; mientras que su orografía presenta una altitud entre 700 y 1,600 msnm.

Colinda al norte con los municipios de Banderilla, Jilotepec y Naolinco; al este con los municipios de Naolinco y Emiliano Zapata; al sur con los municipios de Emiliano Zapata y Coatepec; al oeste con los municipios de Coatepec, Tlalnelhuayocan y Banderilla.

El sitio del proyecto se ubica en la población de El Castillo, que es donde se encuentran los pozos que darán abastecimiento a la Ciudad de Xalapa, estos están localizados en las coordenadas medias X = 725982, Y=2, 161,597, de aquí parte por medio de una estructura de rebombeo hacia la ciudad de Xalapa pasando por la carretera Xalapa – El Castillo en una longitud de 7.4 km. llegando al tanque Francisco Villa ubicado en las coordenadas X = 719893, Y = 2162230.

1.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

Con base en el MAPAS, en los requerimientos anteriores y con la información obtenida del organismo operador, se determinaron las demandas de agua requeridas para la localidad de Xalapa a un horizonte de proyecto, año 2050.

Para las etapas de preparación de sitio y construcción se consideraron 5 meses, sin embargo, la gestión de trámites y permisos se llevarán un aproximado de 5 meses, por tal motivo, se considera un tiempo estimado de 10 a 12 meses.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Xalapa Ver

1.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENE

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

1.2.5. NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

La ciudad de Xalapa, Veracruz, enfrenta un grave problema de contaminación de los ríos y arroyos que se ubican dentro de su mancha urbana, el cual es originado principalmente por las descargas de aguas residuales que son vertidas a los mismos sin previo tratamiento, así como problemas de inundación en algunas zonas por la falta de infraestructura adecuada para el desalojo de las aguas de lluvia.

Debido al incremento de la población de la Zona Conurbada Xalapa – Las Trancas se ha requerido incrementar el volumen de agua que la Comisión Otorga, esto aunado a la diminución de los caudales en las fuentes de abastecimiento se ha establecido en los últimos 5 años un déficit de agua disponible para esta zona Conurbada. Se ha determinado que una alternativa es la construcción de pozos profundos para la extracción de agua que devuelvan parte del déficit que se tiene actualmente.

Para resolver lo anterior se realizaron estudios sobre las posibles ubicaciones de los pozos, encontrándose la capacidad necesaria en la localidad de El Castillo municipio de Xalapa, Veracruz.

Uno de los problemas a los que también se enfrenta la ciudad de Xalapa es a su topografía siendo que las partes altas de la ciudad son las principales que adolecen a falta de agua, por lo que se procuró que el sitio de descarga fuese en un sitio donde se abasteciera a una buena cantidad de población y existieran problemas de abastecer a estas colonias.

Llegando a la conclusión que el tanque Francisco Villa es el sitio más adecuado para esta descarga ya que tiene una gran capacidad y abastece a diversas zonas de la población.

Por lo anterior se debió proceder con una alternativa de solución que permitiera llevar el agua de los pozos al tanque, considerando que existe un desnivel de 218 m. Esta solución deberá incluir la mejor ruta disponible ya que es necesario pasar por caminos de alta afluencia debido a que es la principal vía de comunicación de la localidad de El Castillo con la ciudad de Xalapa.

2.1.2. JUSTIFICACIÓN

Todo núcleo poblacional genera múltiples necesidades tales como Servicios, Vivienda, Comunicación, Salud, Etc., como parte prioritaria de los satisfactores básicos para los seres humanos, son considerados los servicios de Agua Potable, alcantarillado y saneamiento necesarios para mejorar las condiciones de vida y salud en los lugares habitados.

El crecimiento urbano en la ciudad de Xalapa ha sido desordenado y continúa cambiando el uso del suelo, a lo largo de estos últimos años han aparecido de manera dispersa colonias y fraccionamientos en la periferia de la ciudad de Xalapa, provocando la necesidad de dotarlos de los servicios básicos, como el abastecimiento de agua potable.

La red de distribución de agua potable de la ciudad de Xalapa cuenta con una cobertura del 94.29% en el área urbana de la ciudad, parte de las fuentes de abastecimiento como tanques de agua o la planta potabilizadora. A partir de estas fuentes, se distribuye el servicio mediante líneas de conducción que a su vez derivan a líneas de distribución a loa largo del sistema vial de la ciudad.

En este escrito se muestra el planteamiento del sistema de agua que servirá para abastecer a 2,085 habitantes de la ciudad de Xalapa tomando como fuente de abastecimiento un pozo profundo existente y concesionado por la CONAGUA, la línea conducirá el agua hasta un tranque de regularización existente, denominado Francisco Villa, la línea de conducción será de 12” de diámetro, se determinó obtener un volumen máximo de 105 lps, para garantizar una dotación de 250 lt/hab/día.

Justificación ambiental

En el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente, se enlistan las obras o actividades que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, incluidas en el inciso I las obras hidráulicas. A efecto de los casos que en el Reglamento se expida.

Para el caso que nos ocupa, el artículo 5° del REIA, establece que requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental:

A) HIDRÁULICAS

IV. obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 km de longitud, que tengan un gasto de mas de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;

En este sentido, el sistema de abastecimiento comprende la instalación de 7.423 Km de tubería para conducir 105 lps, con un diámetro de 30.48 cm. El trazo programado para la instalación de la tubería será sobre caminos vecinales y vialidades existentes. El trazo no contempla afectación a vegetación arbolada.

2.1.3. UBICACIÓN FÍSICA

El municipio de Xalapa se encuentra ubicado en la zona centro del estado de Veracruz, la demarcación municipal de Xalapa se sitúa entre los paralelos 10° 29' y 19°36' de latitud norte; los meridianos 96° 48' y 96° 58' de longitud oeste; mientras que su orografía presenta una altitud entre 700 y 1,600 msnm.

Colinda al norte con los municipios de banderilla, Jilotepec y Naolinco, al este con los Municipios de Naolinco y Emiliano Zapata; al sur con los municipios de Emiliano Zapata y Coatepec; al oeste con los municipios de Coatepec, Tlalnelhuayocan y Banderilla.

La zona de proyecto se ubica entre las colonias El Castillo y Col. Peñascal entre las coordenadas UTM 725832.79 m E- 2161376.95 m N y 719895.74 m E y 2162218.70 m N. El trazo inicia en la población de El Castillo que es donde se encuentran los pozos que darán abastecimiento a la Ciudad de Xalapa, el trazo va sobre la carretera Xalapa-El Castillo con una longitud total de 7.4 km, llegando al tanque Francisco Villa ubicado en las coordenadas UTM.

En la imagen siguiente, se muestra la macro localización del trazo propuesto para la línea.



Fig. 1. Macro localización del área de estudio.

El trazo de la línea se ubica en las coordenadas UTM zona 14Q, las coordenadas UTM donde se pretende instalar se señalan en el cuadro siguiente:

DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
	1	725,832.6404	2,161,399.8679
6.833	2	725,829.2649	2,161,393.9266
24.808	3	725,806.7623	2,161,404.3713
75.847	4	725,734.6043	2,161,427.7361
87.361	5	725,651.2682	2,161,453.9487
22.007	6	725,629.8212	2,161,458.8827
23.118	7	725,606.8648	2,161,456.1570
20	8	725,586.9859	2,161,453.9596
20.118	9	725,566.9214	2,161,452.4977
7.2	10	725,559.7238	2,161,452.6859
12.667	11	725,548.2290	2,161,458.0074
14.457	12	725,535.5933	2,161,465.0317
5.539	13	725,531.8516	2,161,469.1158
19.991	14	725,517.0710	2,161,482.5767
23.73	15	725,501.2872	2,161,500.2959
16.24	16	725,487.6277	2,161,509.0797
11.858	17	725,475.9570	2,161,511.1814
8.137	18	725,467.8567	2,161,511.9567
39.934	19	725,427.9349	2,161,512.9453
12.018	20	725,415.9222	2,161,513.3079
8.037	21	725,407.9287	2,161,514.1454
19.994	22	725,388.1352	2,161,516.9728
8.02	23	725,380.3196	2,161,518.7737
11.973	24	725,368.9468	2,161,522.5182
12.062	25	725,357.7408	2,161,526.9825
7.936	26	725,350.5758	2,161,530.3935
4.083	27	725,346.9621	2,161,532.2931
15.904	28	725,333.6738	2,161,541.0319
27.159	29	725,311.6261	2,161,556.8917
18.287	30	725,310.5505	2,161,575.1475
9.069	31	725,310.5590	2,161,584.2163
1.255	32	725,309.6522	2,161,585.0837
4.323	33	725,305.6228	2,161,586.6490

DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
9.051	34	725,297.3578	2,161,590.3387
11.06	35	725,287.6869	2,161,595.7049
19.872	36	725,270.9297	2,161,606.3869
19.998	37	725,253.7558	2,161,616.6330
19.91	38	725,236.6231	2,161,626.7754
20.087	39	725,218.3638	2,161,635.1470
19.999	40	725,200.2724	2,161,643.6713
13.484	41	725,188.0669	2,161,649.4024
6.511	42	725,182.4413	2,161,652.6804
9.891	43	725,174.2646	2,161,658.2466
10.101	44	725,166.3807	2,161,664.5609
10.058	45	725,158.6452	2,161,670.9896
9.942	46	725,150.6254	2,161,676.8654
11.394	47	725,141.5381	2,161,683.7380
41.75	48	725,111.4946	2,161,712.7281
18.019	49	725,099.6876	2,161,726.3404
8.807	50	725,094.2137	2,161,733.2392
12.221	51	725,086.8924	2,161,743.0240
7.774	52	725,082.9150	2,161,749.7039
20.001	53	725,074.2192	2,161,767.7152
39.994	54	725,056.7541	2,161,803.6946
10.357	55	725,051.9029	2,161,812.8447
9.639	56	725,046.6673	2,161,820.9375
12.456	57	725,038.9678	2,161,830.7290
7.533	58	725,033.8298	2,161,836.2385
9.419	59	725,026.8742	2,161,842.5902
10.573	60	725,018.5348	2,161,849.0901
19.996	61	725,002.4559	2,161,860.9778
19.99	62	724,985.2189	2,161,871.1004
9.519	63	724,977.3286	2,161,876.4256
75.71	64	724,919.1825	2,161,924.9129
33.967	65	724,887.2108	2,161,936.3832
65.281	66	724,824.0944	2,161,953.0542
9.014	67	724,815.4325	2,161,955.5482
6.482	68	724,809.3369	2,161,957.7517

DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
39.997	69	724,772.6438	2,161,973.6699
19.999	70	724,754.2519	2,161,981.5253
14.648	71	724,740.9717	2,161,987.7064
25.345	72	724,718.7469	2,161,999.8887
43.769	73	724,680.1909	2,162,020.6042
36.059	74	724,647.8451	2,162,036.5406
66.163	75	724,591.0787	2,162,070.5281
11.996	76	724,588.8369	2,162,082.3126
52.868	77	724,600.4442	2,162,133.8908
21.823	78	724,596.4041	2,162,155.3366
126.966	79	724,589.1594	2,162,282.0955
47.984	80	724,567.1734	2,162,324.7456
46.555	81	724,544.5571	2,162,365.4378
5.938	82	724,541.2328	2,162,370.3581
19.994	83	724,528.7058	2,162,385.9407
39.994	84	724,502.5222	2,162,416.1721
103.471	85	724,432.1237	2,162,492.0023
47.955	86	724,405.9911	2,162,532.2111
6	87	724,400.8335	2,162,535.2770
29.944	88	724,370.8899	2,162,535.4485
12	89	724,360.2679	2,162,541.0320
6	90	724,354.2884	2,162,541.5266
6	91	724,348.3367	2,162,540.7673
53.04	92	724,301.9913	2,162,514.9730
15.44	93	724,286.5582	2,162,515.4403
30.257	94	724,256.4276	2,162,518.1977
33.534	95	724,223.2219	2,162,522.8787
7.246	96	724,216.1993	2,162,521.0925
21.738	97	724,197.5134	2,162,532.2003
85.707	98	724,112.1556	2,162,539.9279
65.493	99	724,047.3236	2,162,549.2119
22.642	100	724,025.0329	2,162,553.1861
49.476	101	723,976.8693	2,162,564.5085
63.849	102	723,913.0249	2,162,565.2478
32.142	103	723,880.9016	2,162,566.3578

DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
91.931	104	723,789.0468	2,162,570.0968
42.576	105	723,749.7008	2,162,586.3629
104.237	106	723,654.9708	2,162,629.8554
15.852	107	723,640.0496	2,162,635.2063
13.507	108	723,626.9358	2,162,638.4432
10.772	109	723,616.2286	2,162,639.6261
18.613	110	723,598.1592	2,162,635.1602
93.695	111	723,510.0478	2,162,603.2995
33.719	112	723,476.6616	2,162,598.5721
82.508	113	723,394.2422	2,162,602.3965
10.139	114	723,384.1332	2,162,601.6179
42.679	115	723,342.2936	2,162,593.1957
92.234	116	723,280.1209	2,162,525.0655
32.966	117	723,248.7241	2,162,515.0167
34.143	118	723,215.9691	2,162,524.6542
19.979	119	723,197.3574	2,162,531.9187
14.074	120	723,185.2759	2,162,539.1381
100.125	121	723,101.5803	2,162,594.0927
117.191	122	723,002.2919	2,162,656.3463
108.175	123	722,910.6171	2,162,713.7698
140.388	124	722,791.6537	2,162,788.3126
121.034	125	722,689.0969	2,162,852.5878
132.21	126	722,577.0899	2,162,922.8295
53.662	127	722,529.2088	2,162,947.0589
53.038	128	722,476.1716	2,162,946.7659
19.981	129	722,456.5005	2,162,943.2607
20.161	130	722,437.4953	2,162,936.5329
19.79	131	722,419.9693	2,162,927.3405
59.987	132	722,370.6109	2,162,893.2498
179.988	133	722,222.2724	2,162,791.3125
49.691	134	722,181.6951	2,162,762.6301
21.033	135	722,165.2640	2,162,749.5001
75.101	136	722,101.6374	2,162,709.6017
23.453	137	722,080.6284	2,162,699.1787
18.125	138	722,062.5797	2,162,697.5185

DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
72.485	139	721,990.1774	2,162,700.9774
199.997	140	721,790.6042	2,162,713.9844
19.979	141	721,770.8479	2,162,716.9563
19.993	142	721,751.6923	2,162,722.6805
36.408	143	721,717.4007	2,162,734.9122
22.139	144	721,696.1904	2,162,741.2568
16.694	145	721,679.5716	2,162,739.6780
40.616	146	721,642.4105	2,162,723.2863
55.303	147	721,596.3622	2,162,692.6595
48.752	148	721,562.6319	2,162,657.4600
81.259	149	721,511.3189	2,162,594.4521
53.885	150	721,494.7083	2,162,543.1915
10.77	151	721,489.9247	2,162,533.5416
13.086	152	721,479.9057	2,162,525.1235
18.085	153	721,462.3370	2,162,520.8335
76.311	154	721,386.7626	2,162,531.4135
15.882	155	721,371.4746	2,162,527.1105
10.821	156	721,363.1628	2,162,520.1815
17.555	157	721,353.6917	2,162,505.4008
23.988	158	721,344.2834	2,162,483.3350
102.269	159	721,316.7626	2,162,384.8383
47.389	160	721,299.4867	2,162,340.7102
4.338	161	721,297.4332	2,162,336.8885
15.729	162	721,287.8105	2,162,324.4469
16.884	163	721,275.8775	2,162,312.5017
12.24	164	721,265.8880	2,162,305.4295
19.453	165	721,248.7390	2,162,296.2454
19.994	166	721,230.6549	2,162,287.7171
100	167	721,138.2698	2,162,249.4415
60	168	721,082.8798	2,162,226.3777
265.748	169	720,838.6229	2,162,121.6841
74.248	170	720,770.6071	2,162,091.9087
48.421	171	720,725.9512	2,162,073.1891
91.575	172	720,643.2067	2,162,033.9541
55.618	173	720,592.7902	2,162,010.4687

DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
64.314	174	720,532.2887	2,161,988.6534
17.477	175	720,514.9587	2,161,986.3890
11.591	176	720,503.3948	2,161,987.1782
24.75	177	720,479.3913	2,161,993.2095
25.642	178	720,453.9653	2,161,996.5319
20.599	179	720,433.4259	2,161,994.9715
15.862	180	720,417.7954	2,161,992.2706
44.138	181	720,374.7330	2,161,982.5870
60	182	720,316.1098	2,161,969.8095
59.996	183	720,257.2700	2,161,958.0888
59.995	184	720,198.4066	2,161,946.4927
34.514	185	720,164.7168	2,161,938.9947
113.312	186	720,060.7482	2,161,893.9380
36.879	187	720,025.2088	2,161,884.0901
15.284	188	720,009.9270	2,161,883.8028
72.887	189	719,937.1746	2,161,888.2240
5.41	190	719,933.8008	2,161,892.4532
21.7	191	719,936.3583	2,161,914.0017
181.508	192	719,957.8276	2,162,094.2353
43.998	193	719,963.0129	2,162,137.9269
8.314	194	719,957.8797	2,162,144.4665
36.071	195	719,922.0618	2,162,148.7315
9.377	196	719,916.1236	2,162,155.9883
20.788	197	719,918.1382	2,162,176.6780
7.831	198	719,913.3048	2,162,182.8400
14.211	199	719,899.1571	2,162,184.1789
3.866	200	719,896.7707	2,162,187.2204
22.797	201	719,898.2142	2,162,209.9717

Anexo 3. Coordenadas CSV delimitadas por comas, archivo KML del trazo

2.1.4. INVESIÓN REQUERIDA

El recurso es obtenido de programas federales, estatales y/o municipales creados para este tipo de obras, y que el promovente no obtiene beneficios económicos particulares por la construcción u operación de esta línea de conducción.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Superficie total del predio: La línea de conducción será instalada sobre vialidades existentes, para lo cual se harán excavaciones de zanjas a 0.60 m de ancho, se instalarán 7,432.42 m de tubería de 12” de diámetro, requiriendo una superficie total de 4,454 m^2.

Para el cálculo de una línea de conducción primero se debió conocer la población que será abastecida, además del gasto que, por medio de estudios geo hidrológicos y físicos se haya determinado que puede ser abastecido a una parte de la población para este caso se determinó que el volumen máximo que puede ser obtenido por medio de los pozos y concesionados por la CONAGUA serán 105 lps, el cual por definición de la CONAGUA en su Libro 10 Conducciones será el obtenido por medio del gasto máximo diario.

Por su parte para determinar el diámetro económico de la línea de conducción, dentro de este se verificarán los parámetros hidráulicos contra los rubros económicos aplicable, infraestructura necesaria y energía eléctric a, que darán el diámetro de la línea que sea más adecuado en estos dos rubros en conjunto. En este apartado se dará el diseño preliminar y el tipo de bombeo requerido.

En este caso se aplicaron las ecuaciones de Darcy – Weisbach para las pérdidas por fricción y por este medio obtener la carga dinámica total requerida para determinar la potencia de la bomba necesaria.

Posteriormente se dará el diseño completo de la línea hidráulica con el que se obtendrán las características finales del sistema de bombeo que incluyen diseño de los fenómenos transitorios, características finales de las bombas, válvulas, piezas especiales y estructuras especiales.

Las acciones principales contempladas en el proyecto son las siguientes:

⇒ Para el diseño hidráulico se propuso una combinación de tuberías para soportar las presiones de la parte más baja de la línea, del kilómetro 0+000 al 4+960 se instalará tubería de hierro dúctil y del km 4+960 al 7+432.42 donde es la llegada al tanque será de PVC serie 900, ambas tuberías serán de 12” de diámetro.

⇒ En el trayecto de la línea se contempla la instalación de 16 cajas de operación de válvulas, estás serán tipo 3 con medidas interiores de 1.40 X 1.20 m.

⇒ Se contempla la reparación de 50 tomas domiciliarias, consistentes en la instalación de tubería PDA de ½” de diámetro, conectores, válvula de banqueta con material de bronce de ½”, registro para llave de paso, etc.

⇒ Reparación de 50 descargas domiciliarias con tubo de PVC de 6” de diámetro.

⇒ Cruces especiales de corrientes de agua, los cuales se harán mediante apoyo de puentes vehiculares existentes.

Anexo 4. Plano de proyecto

2.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Para las etapas de preparación del sitio y construcción, se tiene previsto un periodo de ejecución de 5 meses

CMAS — Xalapa H. Ayuntamiento

OBRA:	Construcción de línea de conducción de agua, en el municipio de Xalapa, Veracruz.																					
CONCEPTO		TIEMPO																				
PARTIDA	DESCRIPCION	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				....30 AÑOS			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																									
1	DESMONTE																								
2	TRAZO Y LIMPIEZA																								
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																									
3	LÍNEA DE CONDUCCIÓN																								
4	CAJAS DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS																								
11	REPARACIÓN DE 50 TOMAS DOMICILIARIAS																								
12	REPARACIÓN DE 50 DESCARGAS DOMICILIARIAS																								
13	CRUCES ESPECIALES																								
14	LIMPIEZA GENERAL																								
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																									
	PUESTA EN MARCHA																								
	MANTENIMIENTO GENERAL																								

2.2.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

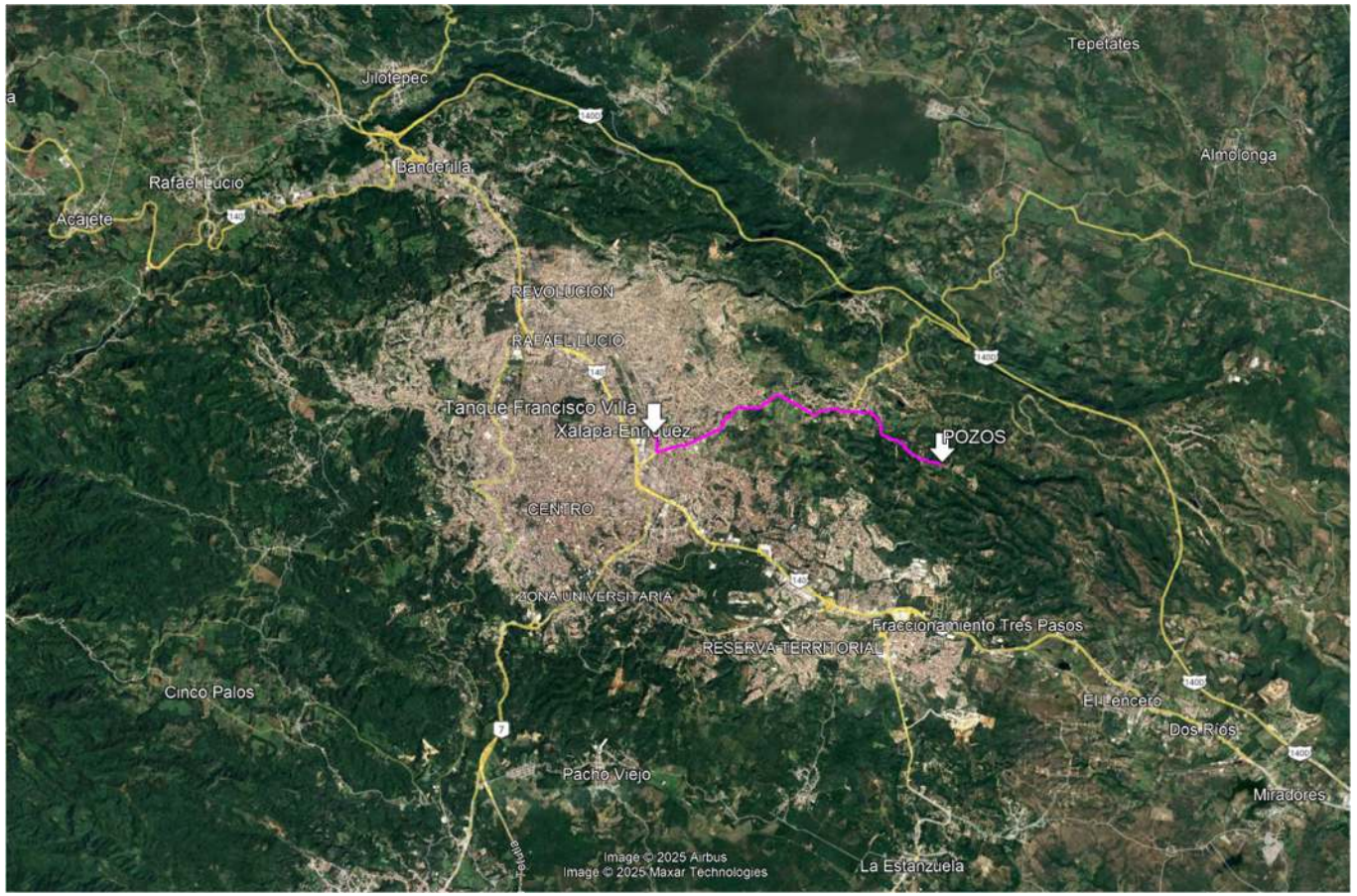


Fig. 2. Macro localización del trazo

2.2.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

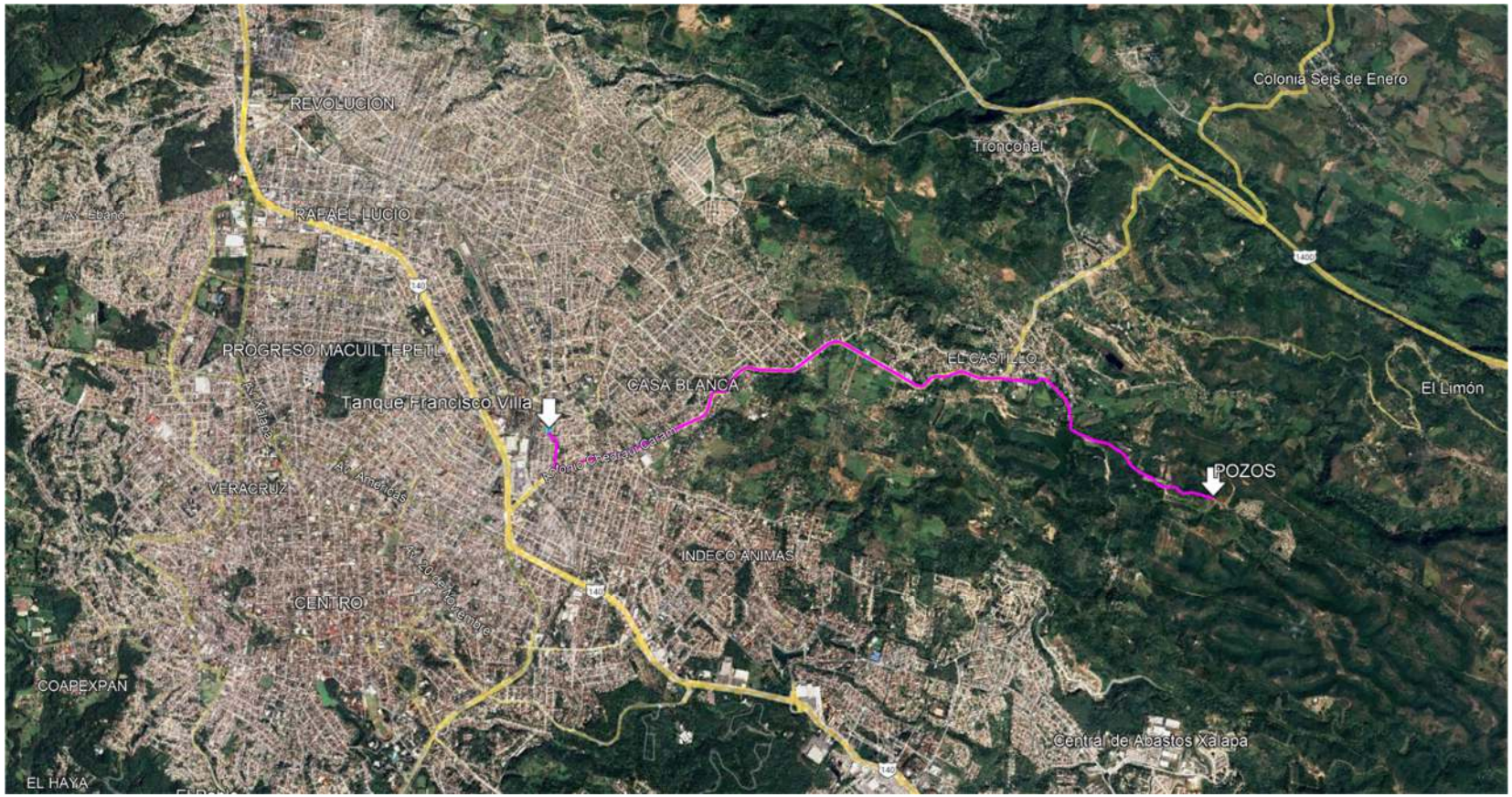


Fig. 3. Micro localización de la zona del trazo

2.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

⇒ PREPARACIÓN DEL SITIO

El proyecto contempla para su desarrollo en la preparación del sitio, que consta del área total del proyecto, las actividades que se indican a continuación.

- **Ruptura y demolición de concreto**

Toda vez que la instalación de la tubería será sobre vialidades, la mayor superficie del trazo va sobre pavimento asfáltico, por lo que, para la apertura de la zanja, primero se deberá hacer el corte del pavimento y retirarlo de la zona, el corte se realiza mecánico con cortadora de disco, posteriormente se retira del sitio a un punto de tiro mediante acarreo con camión volteo.

- **Trazo y nivelación**

- Para la referencia de los niveles y trazos necesarios deberá emplear los procedimientos y equipo necesario, de acuerdo a las necesidades del proyecto.

- La limpieza del área de trabajo, retiro del material sobrante: se depositarán en el sitio indicado por el residente de la dependencia, mismo que posteriormente será recolectado por un camión del servicio de limpia (en caso de desperdicios) u otro trasporte si el material puede ser aprovechado en otra obra, este quedará sujeto a lo establecido por la Dirección de Obras públicas del H. Ayuntamiento y los contratistas.

- Se utilizarán los materiales y equipos de topografía para señalar los trazos y niveles. Construir las mojoneras o referencias permanentes. Su almacenaje y transporte al sitio de uso.

⇒ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **Excavaciones**

Los trabajos de excavación podrán comprender todas las operaciones siguientes:

- Afloje previo
- Extracción

- Acarreo libre
- Amacice
- Afines

Afloje previo

a) Para la realización de esta actividad se emplea herramienta manual (pala, recta, zapapico, etc.)

Extracción

a) El material producto de la excavación se depositará a borde de cepa, cuidando que no se contamine con otros materiales.

Desarrollo

a) Las excavaciones se refieren a movimiento de tierra por medios mecánicos y consiste en abrir zanjas de 0.60 m de ancho a profundidad variable, al fondo de la zanja se busca alojar tubería de 12” de diámetro.

b) El material producto de las excavaciones se clasificará como “material aprovechable” o “material no aprovechable”.

c) Los materiales aprovechables se podrán utilizar directamente en la misma obra como relleno de la zanja en forma coordinada con la excavación o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior.

d) Los materiales no aprovechables podrán depositarse lateralmente a la excavación o se depositarán en las áreas de desperdicio que se indique, tal que no interfieran con el desarrollo de los trabajos.

- **Instalación de tubería**

Se procederá con la instalación de la tubería de hierro dúctil y PVC según sea el tramo, antes de la colocación de la tubería a utilizar, cada una de las unidades serán inspeccionadas y limpiadas, eliminando cualquier elemento externo que pudiera afectar el correcto desempeño de las mismas, así como eliminar cualquier elemento defectuoso que pudiera presentar rajaduras o protuberancias. La tubería se ira colocando de acuerdo a las especificaciones dadas por el proyecto, teniendo cuidado de no dañar las mismas durante este proceso, asegurándose de mantener limpio el interior de cada uno de los tramos, así como sellando temporalmente los extremos que quedaron libres sin tapar al finalizar la jornada de trabajo, con el fin

de evitar el ingreso de algún elemento extraño en ellos. La tubería se alineará con pendiente uniforme, teniendo en cuenta el sentido del flujo del agua.

Existen puntos en los que se harán pasos bajo estructuras los cuales se harán con hierro dúctil pero siguiendo las condiciones de las estructuras encontradas, además se adaptarán válvulas de admisión y expulsión de aire en puntos clave de la red, principalmente en las partes donde se formen cimacios en el terreno.

Se realizará la construcción de cajas para operación de válvulas que tendrán desfogues, válvulas de retención, válvulas de admisión o expulsión de aire o válvulas de protección contra golpe de ariete, estas cajas tendrán las medidas solicitadas en el proyecto y se ubicará de acuerdo al proyecto. Al finalizar estos trabajos se colocará el marco y contramarco del mismo, para facilitar el acceso a la operación de las válvulas; todas las medidas, especificaciones y demás propiedades de estos elementos serán de acuerdo a lo solicitado en el proyecto, buscando en todo momento cumplir con los controles de calidad solicitados por la comisión. Para la ejecución de los trabajos de construcción de red de agua potable se contará con mano de obra especializada, teniendo especial cuidado en todas aquellas conexiones, cambios de dirección y uniones que se vayan a realizar; cumpliendo siempre con los controles de calidad solicitados y realizando las pruebas correspondientes para asegurarse que se desempeñen de la manera correcta.

- **Rellenos y nivelaciones.**

Se realizará colocación de material producto de excavación y material de banco para llenar los vacíos existentes entre la tubería y los paramentos de las excavaciones.

Antes de los trabajos de relleno de la zanja; se procede a realizar los trabajos de instalación de tubería para agua potable los cuales darán inicio con la colocación de una plantilla de material de banco apisonada al 85% PROCTOR, sobre la cual se colocara la tubería del agua potable; dicha platilla se compactara haciendo uso de un apisonador vibratorio, el cual dará las pasadas necesarias para lograr el grado de compactación deseado, asegurando en todo momento que los trabajos cumplan con los requerimientos de calidad necesarios. Dicha plantilla tendrá el objetivo de funcionar como lecho para la tubería, evitando así un contacto directo con el terreno natural, dando de igual manera soporte en toda la longitud de la tubería.

Una vez que todos los trabajos de la red de agua potable se encuentren finalizados se procederá a realizar el relleno de las zanjas, el cual se realizará en dos partes; el primer relleno comprenderá una sobrecama hecha con material de banco,

compuesta de dos capas de acuerdo al espesor total proyectado para esta capa, cada capa se compactara con un apisonador vibratorio manual, teniendo cuidado en no dañar la tubería. El segundo relleno se realizará con material producto de la excavación en capas, haciendo uso del mismo apisonador vibratorio manual que se utilizó para el relleno anterior, ambos rellenos se realizaran hasta alcanzar el 90% PROCTOR de compactación, realizando pruebas en tramos variados para verificar que se haya llegado a este valor.

1. Todos los rellenos se ejecutarán dentro de las líneas y niveles que indique el proyecto.
2. El material utilizado para formar el relleno, deberá estar libre de troncos, ramas, raíces y materiales indeseables.
3. Material proveniente de la propia excavación: comprende la remoción, selección y colocación del material en los sitios y forma que señale el proyecto.
4. Material proveniente del banco del préstamo: comprende el afloje previo si se requiere; extracción, remoción, selección y carga; descarga de material en los sitios y forma que señale el proyecto.
5. Agua para compactaciones: obtención, carga a las unidades de transporte, acarreo y descarga en los sitios de utilización.
6. Formación de rellenos compactados: equipo, herramientas, materiales y mano de obra que se requieran; eliminación de los materiales indeseables que impidan la compactación; incorporación de agua necesaria para dar al material la humedad optima de compactación, extendido del material en capas horizontales de espesor señalado en el proyecto y compactación de cada capa al grado especificado.

- **Acarreos**

Transporte de materiales naturales o elaborados dentro de la zona de las obras objeto del contrato, efectuado a lo señalado en el proyecto, entendiéndose por zona de obra el área ocupada por la obra. Los materiales a que se refiere podrán ser:

a. Materiales correspondientes a terracería.
b. Materiales correspondientes a estructuras.
c. Materiales correspondientes a trabajos diversos.

- **Reposiciones**

Para finalizar con los trabajos se realizará la construcción de banqueta de concreto, pavimento de concreto y asfaltos mencionados previamente mencionados

- **Limpieza**

Una vez finalizados los trabajos de cada jornada laboral se realizará una limpieza parcial con el objetivo de no afectar las actividades diarias de los ciudadanos y vecinos al sitio de ejecución de los trabajos, así como no entorpecer las actividades propias que se realicen cada día. Al final de la ejecución de los trabajos y previo a la entrega de los mismos se realizará la limpieza integral de toda el área de trabajos, realizando el acarreo del material estante producto de las excavaciones y demoliciones, así como otras actividades de limpieza que sean requerido de acuerdo a las condiciones propias del sitio de los trabajos.

2.2.3. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Ninguna de las etapas del proyecto contempla el uso de explosivos.

2.2.4. OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO

Los procedimientos de inspección y mantenimiento preventivo y correctivo que serán realizados durante esta etapa, tendrán una periodicidad de un año o después de que suceda algún evento extraordinario, como la presencia de una avenida.

Las principales actividades que se realizan para este tipo de obra son:

Pintura de las instalaciones

Reparación y pintura del tanque de almacenamiento

Mantenimiento de la línea de conducción

a) Mantenimiento general

Mantenimiento de las cajas de válvula

- Control de malezas mediante el uso de herramientas manuales

b) Mantenimiento preventivo de las instalaciones

Se refiere a las actividades de carácter preventivo que se realizan a la instalación

- Protección anticorrosiva (frecuencia anual)

- Mantenimiento a válvulas

- Realizar aforo al arroyo sin nombre durante la temporada de estiaje, para verificar el comportamiento del cauce y corroborar que siga en condiciones idóneas de abasto.

- Realizar análisis fisicoquímicos y bacteriológicos mínimo una vez al año

c) Mantenimiento correctivo de la infraestructura

Se refiere a las actividades de carácter correctivo realizadas a las instalaciones

- Sustitución de válvulas y accesorios (frecuencia la necesaria)

- Sustitución de tramos (frecuencia la necesaria)

- Sustitución de señalamientos

- Reparación de fugas
- Fugas menores, soldado y pintura

Registro de Información

Todas las labores de operación y mantenimiento deben de registrarse con el fin de producir una memoria escrita, la que puede servir como una valiosa fuente de información para la evaluación del sistema y aportar elementos para la toma de decisiones para su mejoramiento o rehabilitación.

2.2.5. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

No se contempla la etapa de abandono, ya que, al tratarse de un bien inmueble, con las actividades de operación y mantenimiento pude permitir la permanecía de más de 30 años, el giro que se de en un futuro dependerá de la demanda económica de la región.

2.2.6. RESIDUOS

La generación de residuos se dará en todas las etapas que conforman este proyecto y para la correcta disposición de estos, primeramente, se verificará si es orgánico, inorgánico, peligroso o de manejo especial. Para ellos se tiene programado la

instalación de contenedores previamente etiquetados con las leyendas correspondientes.

En las fases de construcción y mantenimiento se genera una mayor proporción de residuos sólidos, lo cual es lógico, si consideramos que se harán movimientos de tierra con maquinaria pesada que a la vez requerirá de mantenimiento preventivo, y donde se originan residuos que por sus características mínimas pueden llegar a considerarse como peligrosos.

Como parte de las actividades constructivas de la obra se generan partículas suspendidas, principalmente por el traslado de materiales que se utilizarán para las actividades de relleno y nivelación del terreno lo cual durará hasta el término de la preparación y construcción de la obra. De igual manera el uso de maquinaria y equipo para realizar las actividades correspondientes, ocasionan emisiones por gases de combustión (CO_2, CO, HC, NO, SO_2, etc.) por lo que la afectación de la calidad del aire será local y permanecerá durante las etapas de preparación y construcción.

Durante la instalación de la tubería se generarán residuos industriales tales como pedacería de material de construcción como clavos, varillas, bolsas de cemento, alambres, etc., que deberán ser colocados correctamente en los contenedores ya que, además de dar un buen aspecto a la zona de trabajo, ayuda a prevenir accidentes.

Referente a los residuos líquidos, estos son generados por los desechos sanitarios de los trabajadores de la obra por lo que el supervisor de obra contratará el servicio de sanitarios portátiles, mismos que por supuesto no se verterán sobre cuerpos de agua ni sobre el terreno, ya que la empresa prestadora del servicio se encargará de la disposición final de los mismos.

Las emisiones a la atmósfera, serán principalmente polvos generados por los movimientos de tierra y transportes de materiales, así como las emisiones atmosféricas generadas por la circulación vehicular.

- No peligrosos

Por la estancia de los trabajadores en el área de trabajo se prevé que se generará papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de basura de 0.450 kg/persona/día, los desechos domésticos que se generarán sumarán aproximadamente 630.00 Kg por cada mes de ejecución de los trabajos.

La generación de basura industrializada como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio, madera, restos de tubería y plásticos, entre otros; están considerados como residuos sólidos industrializados, los cuales se generarán en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán temporalmente en un almacén dentro de los patios de maquinaria. Es difícil estimar los volúmenes que se generarán de este tipo de materiales ya que depende del tipo de envasado de los materiales que se adquieran.

Con respecto a materiales térreos, pétreos y cascajo, el material producto de la excavación que no se utilice y los concretos de demoliciones, son residuos no peligrosos de tipo industrial que serán generados durante la construcción de este proyecto.

- Residuos Peligrosos

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993, se considera como residuos peligrosos a las latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas.

- Emisiones a la atmósfera.

Durante la construcción de este tipo de obras, las emisiones a la atmósfera se consideran mínimos, toda vez que se trata de instalación de partes prefabricadas y construcción de pequeña plataforma de concreto, así pues, se prevé que se generen:

a) Polvos y partículas provenientes de las excavaciones y de la circulación de los vehículos por los caminos de los frentes de obra.

b) Ruido proveniente de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos.

Es difícil cuantificar el volumen de emisiones que se generará ya que depende del número y mantenimiento de los equipos, maquinaria y vehículos en operación, y en el caso de polvos, de la humedad del sustrato por donde circulen los vehículos.

Cabe señalar que la mayoría de las emisiones tendrán una influencia puntual.

- Generación de aguas residuales.

Las aguas residuales generadas serán por las necesidades fisiológicas de los trabajadores para lo cual, la empresa contratista contratará el servicio de letrinas portátiles, y la empresa que preste el servicio será la encargada de la disposición final de los mismos.

Número o identificación de la descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
Sanitaria	Uso de servicios sanitarios.	Higiene y limpieza de trabajadores	1.4 m^3	Letrinas portátiles

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDNEAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

3.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** (POEGT) ha sido publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012 y realiza la regionalización ecológica *del país*, establece los lineamientos y estrategias ecológicas dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, el mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y el fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Como productos del programa se generan mapas y fichas, **identificándose para el sitio del proyecto las siguientes características:**

El sitio donde se tiene planeada la construcción del centro comercial, se ubica en la región ecológica 17.32 en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 122 denominada Volcanes Pico de Orizaba y Cofre de Perote. En 2008 el POEGT definió para esta UAB que el estado de medio ambiente un escenario de: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. **No presenta superficie de ANP´s**. Media degradación de los Suelos. **Muy Alta degradación de la Vegetación**. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de carreteras (Km): Baja: Porcentaje de Zonas urbanas: baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin Información. Densidad de población (hab/Km^2): Alta. **El uso de suelo es Agrícola Forestal**. **Déficit de agua superficial**. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 53.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. El escenario al 2033 está considerable de inestable a crítico, la política ambiental para esta UAB es de restauración y aprovechamiento sustentable, con prioridad de atención media.

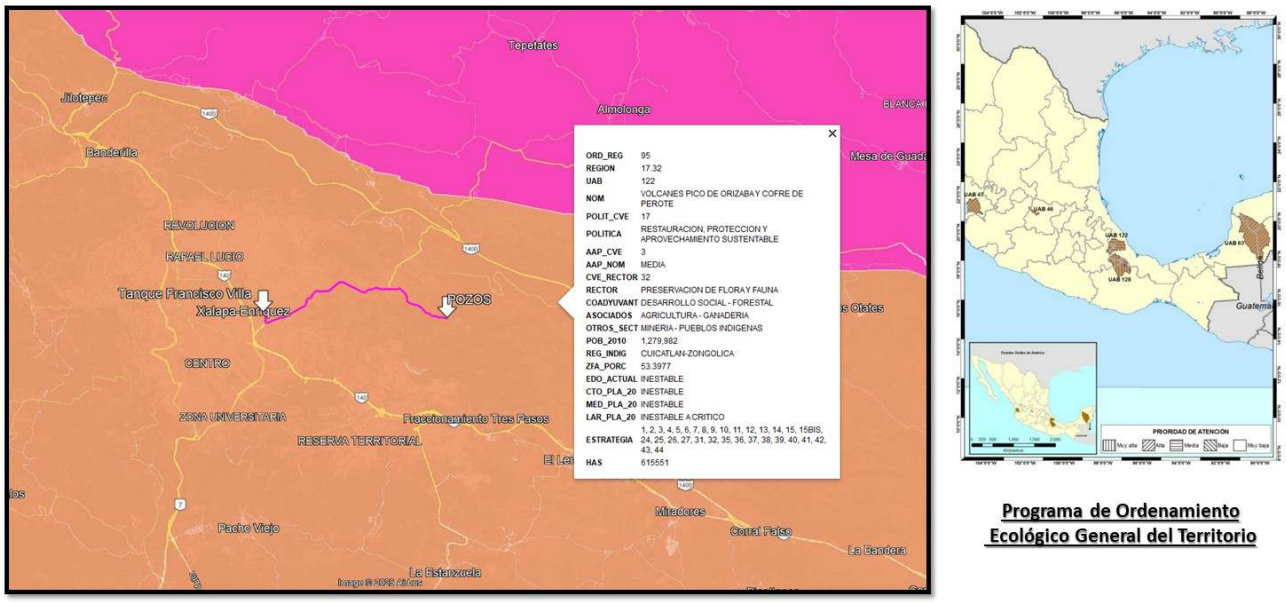


Fig. 4. Ubicación del proyecto con respecto del POEGT

Escenario al 2023: Inestable a crítico
Política ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable
Prioridad de atención: Media

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
122	Preservación de flora y fauna	Desarrollo Social-Forestal	Agricultura-ganadería	Minería-Pueblos indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Estrategias. UAB 122	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**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.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio .
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26.** Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Vinculación de las estrategias de UAB 122 con el proyecto:

ESTRATEGIA UAB 122	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Con la finalidad de sobreexplotar las fuentes de abastecimiento de agua potable que actualmente dotan a la Ciudad, y de acuerdo al constante crecimiento poblacional, la Comisión Municipal de Agua, se dio a la tarea de hacer uso de una fuente de abastecimiento alterna que actualmente está en desuso, razón por la cual, se propone la instalación de nueva infraestructura hidráulica. El trazo fue

ESTRATEGIA UAB 122	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	propuesto de tal forma que las afectaciones a recursos bióticos fueran nulos o mínimos.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	La dotación de infraestructura hidráulica en todas las ciudades es de vital importancia para el desarrollo social y económico, el sistema de abastecimiento de agua potable para un sector de la ciudad de Xalapa, busca mejorar las condiciones sociales y dotar a los habitantes de agua potable en cantidad y calidad.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zona metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal, y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El desarrollo del proyecto ejecutivo, y todas las autorizaciones y permisos que se requieren para llevar a cabo la construcción, puesta en marcha y operación, se ha desarrollo de la mano de los tres órdenes de gobierno en cuanto a cada dependencia le compete, de esta manera, la infraestructura proyectada se lleva a cabo acatando los ordenamientos territoriales establecidos para esta sección del territorio, y así, se construyen ciudades urbanísticamente ordenadas y planificadas.

3.1.2. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

Por otra parte, el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permite regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potenciales de aprovechamiento de estos.

La ubicación del trazo de la línea de conducción de agua potable, no se encuentra dentro de una unidad de gestión ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

En la siguiente figura, se presenta la localización del trazo con respecto del polígono del programa.



Fig. 5. Vinculación del proyecto con el Ordenamiento Ecológico Marino. Fuente SEMARNAT

3.1.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN CAPITAL DE XALAPA

La secretaría de Medio Ambiente, en coordinación con la Federación y Los Ayuntamientos, impulsaron los mecanismos normativos de gestión y operación que fortalezcan a la conservación y aprovechamiento sustentable del Estado de Veracruz. El área de ordenamiento Ecológico (AOE) está comprendida por 11 municipios del centro del Estado de Veracruz: Acajete, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, Jilotepec, Naolinco, Rafael Lucio, Teocelo, Tlalnelhuayocan, Xalapa y Xico, los cuales de acuerdo a la información geográfica del INEGI tiene una superficie de 1313.5 Km^2, lo que representa el 1.82% aproximadamente del total de la superficie estatal, en esta área viven 767,669 habitantes.

Las coordenadas extremas del área de ordenamiento ecológico son: Al norte 19°43’6” en latitud norte; al este 96°32’17” en longitud oeste; al sur 19°20’20” en latitud norte y al oeste 97°9’13” en longitud oeste; abarcando un área total de 1313.34 Km^2.

El plan del ordenamiento ecológico establece que el Gobierno del Estado y los Ayuntamientos integrados en el plan, en el ámbito de sus respectivas competencias

y juridisprudencias deberán vigilar que las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones que otorguen para región denominada Región Capital de Xalapa, se sujeten al POE y cumplan con las políticas, uso del suelo y criterios ecológicos.

El plan de Ordenamiento está dividido en 155 fichas de unidades de gestión ambiental (UGA), el trazo del proyecto que nos ocupa, se encuentra en las **UGA's 38 "TRONCONAL", 154 "ÁREAS DE LA ACTUALIZACIÓN DEL POUZC-XBCET" y 145 "ZONA CONURBADA DE XALAPA".**

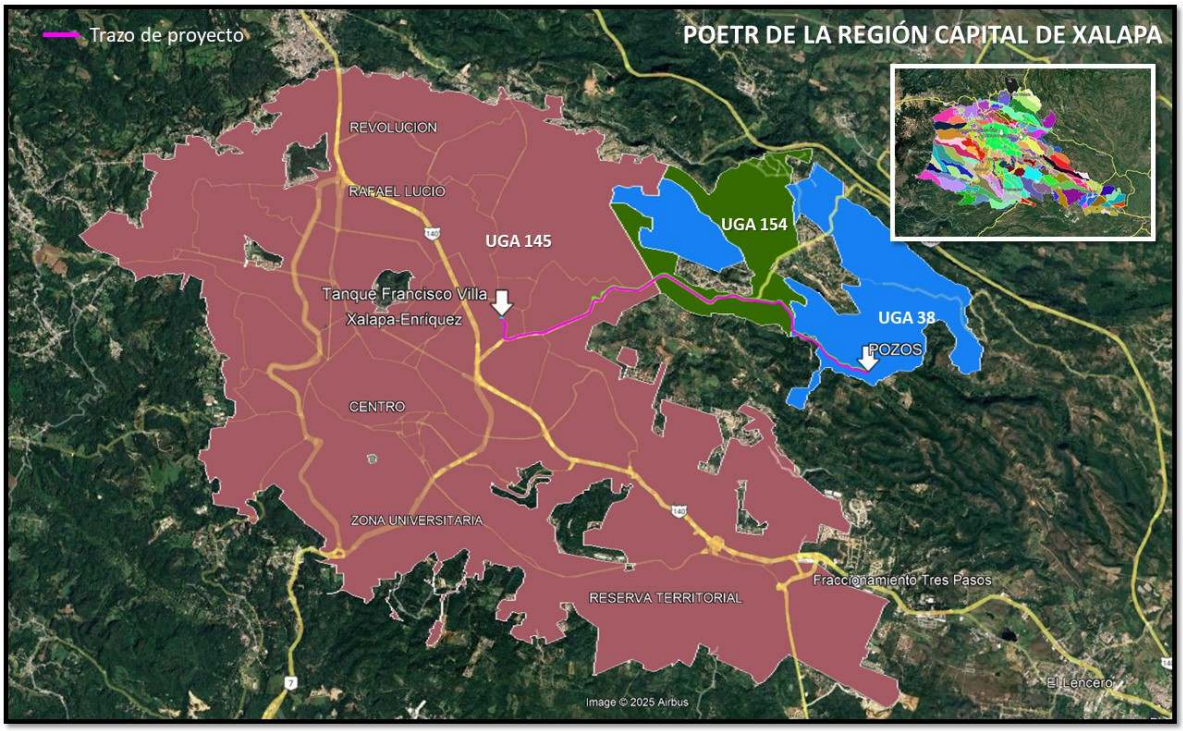


Fig. 6. Vinculación del proyecto con el POER. Fuente SEDEMA_VER

El diagnóstico de cada unidad de gestión ambiental, son los siguientes:

DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 38		
Superficie (ha): 705.19 (0.537%)	**Atención propuesta:** Baja	**Política general:** Restauración
Otras políticas: AS, C	**UCP general:** Agroforestal, naturaleza	**Zonas:** A (Af), B (N), C (ApF)
Criterio de delimitación: red hidrográfica, excluyendo área sujeta a IPU y área natural protegida		**Uso de suelo actual:** N, Ag, CEA
Tendencia: Forestación (muy baja 21.27%); deforestación (media 42.22%, baja 28.65%, muy baja 7.86%)		
Visión: Se mantiene la cobertura vegetal a través de acciones de restauración, conservación y aprovechamiento forestal sustentable, con oportunidad de apoyo de los sectores público y privado, en los aspectos de tipo técnico, organizacional, financiero y jurídico; permitiendo el uso sustentable del territorio y los recursos.		
Lineamiento ecológico: Se restaura la UGA para hacer un aprovechamiento sustentable por medio de la producción agroforestal y forestal. Se mantienen 369 ha de uso agroforestal en la zona A; en la zona B se mantienen 248 ha de naturaleza; en la zona C se mantienen 87 ha de aprovechamiento forestal.		
OEG: Proteger y conservar in situ los ecosistemas, ocasionando un aprovechamiento sustentable de los recursos a partir de la creación de UMA para el manejo de especies (flora y fauna), recursos genéticos y recursos naturales, con énfasis en el manejo forestal del territorio.		

CATEGORÍAS REGULATORIAS DE LOS USOS DE SUELO Y ESTRATEGIA ECOLÓGICA DE LA UGA 38					
ZONA	**USO COMPATIBLE PREFERENTE**	**USOS COMPATIBLES**	**USOS INCOMPATIBLES**	**OEP**	**MECANISMOS**
A: A1-A2 (369.70 ha)	Agroforestal	N, ApF, T	U, Id, CEA, Ag	E	Me31 - Me34 / Me36 - Me40 / Me51 - Me53 / Me60 - Me62
	***CRE**-Af1*	***CRE**-N1; **CRE**-ApF3; **CRE**-T3*	*No aplica*		
B: B1-B3 (248.17 ha)	Naturaleza	ApF, T, Af	Id, U, Ag, CEA		Me31 / Me33 / Me37 / Me38 / Me40 / Me41 / Me51 - Me53 / Me60 - Me62 / Me64 / Me70 - Me77
	***CRE**-N1*	***CRE**-ApF4; **CRE**-T4; **CRE**-Af2*	*No aplica*		
C: C1 (87.33 ha)	Aprovechamiento forestal	N, T, Af, Ag	Id, U, CEA		Me31 - Me34 / Me36 - Me41 / Me51 - Me53 / Me60 - Me63
	***CRE**-ApF4*	***CRE**-N1; **CRE**-T3; **CRE**-Af1; **CRE**-Ag2*	*No aplica*		

En la UGA 38 el trazo se ubica en las zonas B1, B2 y C1.

DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 145			
Superficie (ha): 6,412.53 (4.883%)	**Atención propuesta:** Muy baja	**Política general:** Sujeto a instrumento de planeación urbana	
Otras políticas:	**UCP general:** De acuerdo al instrumento de planeación urbana		**Zonas:** X
Criterio de delimitación: Área sujeta a IPU, asentamiento humano		**Uso de suelo actual:** AH	
Tendencia: No aplica			
Visión: La zona urbana se gestiona bajo un programa de desarrollo u ordenamiento urbano que toma en cuenta el ambiente, con énfasis en el suelo urbano, el verde urbano, el relieve, la topografía, el agua, el reciclaje de recursos y el manejo de residuos.			
Lineamiento ecológico: La zona conurbada de Xalapa sigue su desarrollo de acuerdo a lo establecido en la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada, incorporando las áreas que no se incluyen en dicha actualización. El área privada para la conservación (APC) CBTIS No. 13 se consolida en sus iniciativas para la conservación del ambiente. Las Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) El Jardín de Eva, *Herpetario* Staku-Luhua, *Herpetario* Xalapa y Orquidario UV se consolidan en sus iniciativas para la conservación del ambiente. Se protegen las zonas arqueológicas El Radio, Palo Verde y Colonia 21 de Marzo, atendiéndose las disposiciones del INAH para dicho efecto.			
OEG: Promover la compatibilidad de políticas y programas en los tres órdenes de Gobierno, iniciando la sustentabilidad y protección al ambiente como un eje transversal en la planificación urbana.			

CATEGORÍAS REGULATORIAS DE LOS USOS DE SUELO Y ESTRATEGIA ECOLÓGICA DE LA UGA 145					
ZONA	**USO COMPATIBLE PREFERENTE**	**USOS COMPATIBLES**	**USOS INCOMPATIBLES**	**OEP**	**MECANISMOS**
X (6,412.53 ha)	De acuerdo al instrumento de planeación urbana ***CRE**-U1*			H	Me45 - Me48 / Me50 / Me118 - Me119

DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 154			
Superficie (ha): 4,255.26 (3.240%)	**Atención propuesta:** Baja	**Política general:** Sujeto a instrumento de planeación urbana	
Otras políticas: --	**UCP general:** De acuerdo al instrumento de planeación urbana		**Zonas:** X
Criterio de delimitación: Áreas sujetas a IPU (reservas habitacionales e industriales)		**Uso de suelo actual:** N, ApF, T, Ag, Af, Id, M, CEA, AH	
Tendencia: No aplica			
Visión: La zona urbana se gestiona bajo un programa de desarrollo u ordenamiento urbano que toma en cuenta el ambiente, con énfasis en el suelo urbano, el verde urbano, el relieve, la topografía, el agua, el reciclaje de recursos y el manejo de residuos.			
Lineamiento ecológico: Las áreas siguen su desarrollo de acuerdo a lo establecido en el IPU (Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Xalapa, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnelhuayocan, o el IPU vigente aplicable). Las áreas privadas para la conservación (APC) Los Duendes, Rancho Escondido-Las Lajas y El Cantil Blanco (ubicadas en los polígonos 154-2, 154-6 y 154-10 respectivamente) se consolidan en sus iniciativas para la conservación del ambiente. La Unidad de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) Rancho de Los Deseos (ubicada en el polígono 154-13) se consolida en sus iniciativas para la conservación del ambiente.			
OEG: Promover la compatibilidad de políticas y programas en los tres órdenes de Gobierno, iniciando la sustentabilidad y protección al ambiente como un eje transversal en la planificación urbana.			

CATEGORÍAS REGULATORIAS DE LOS USOS DE SUELO Y ESTRATEGIA ECOLÓGICA DE LA UGA 154					
ZONA	**USO COMPATIBLE PREFERENTE**	**USOS COMPATIBLES**	**USOS INCOMPATIBLES**	**OEP**	**MECANISMOS**
154-1 a la 154-13	De acuerdo al instrumento de planeación urbana ***CRE**-U1*			H	Me45 - Me47 / Me49 - Me50 / Me117 - Me119

El proyecto se vincula con los siguientes criterios de regulación ecológica:

USO DE SUELO/ACTIVIDAD	CLAVE CONJUNTO CRE	VARIANTES DE LA ACTIVIDAD (VA)	DESCRICPICÓN VA	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (CRE)
Naturaleza	CRE-N1	Sin variante	Área natural, ecosistema original de la zona, incluyendo la biodiversidad y elementos abióticos propios de la misma (cuerpos de agua y morfo edafología, entre otros)	1. Se deberá observar y aplicar lo relativo a la normativa, reglamentación y legislación vigente en la materia. 2. Se deberá realizar los estudios técnicos pertinentes para determinar el ecosistema original de la zona y sus características. Como base para lo anterior, puede tomarse la información recopilada en la etapa de caracterización de este programa de ordenamiento por la CONAFOR sobre el número de árboles por hectárea a reforestar dependiendo del tipo de ecosistema. 3. Las acciones u obras que sean de interés público por ser indispensable para el desarrollo humano o para garantizar la seguridad humana o el respeto a los derechos y que sean planificadas bajo un principio de sustentabilidad, con criterios de bajo impacto (reversibilidad, corto plazo, área de impacto focalizado y reducido, poca gravedad, baja probabilidad de impacto, poca significancia ambiental); podrán realizarse en UGAS con uso de suelo Naturaleza o con política Conservación; siempre y cuando no contravengan la normativa aplicable vigente y técnicamente sea la única opción. En caso de que un proyecto caiga en este supuesto, la autoridad ambiental del Gobierno del Estado de Veracruz, determinará las condiciones y las medidas de mitigación a los impactos generados para la preservación del ecosistema.
Forestal	CRE-ApF4	Manejo del bosque existente y sus	En el manejo de bosques se implementan	1. El manejo del bosque existente se regulará de acuerdo a lo establecido en los

USO DE SUELO/ACTIVIDAD	CLAVE CONJUNTO CRE	VARIANTES DE LA ACTIVIDAD (VA)	DESCRICPICÓN VA	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (CRE)
		especies nativas; rehabilitación y manejo de especies nativas y exóticas.	programas de manejo y reforestación con especies nativas o incluso con especies exóticas diversificadas.	criterios 1 al 7 de la clave conjunto de criterios de regulación ecológica CRE-ApF3. 2. La rehabilitación con especies exóticas se podrá realizar únicamente bajo un programa de manejo para la reforestación, que cumplirá los siguientes requerimientos: Se promoverá el establecimiento diversificado de especies forestales nativas (más de 5 especie) excluyendo la posibilidad de establecer especies exóticas, excepto cuando con estudios especializados se compruebe que los beneficios de usar una especie exótica (servicios ambientales) supera los impactos ocasionados por la misma. En todo caso, dicho uso deberá complementarse con un ensamble mayoritario de especies nativas.
Crecimiento urbano	CRE-U1	Sin variante	Desarrollo urbano con uso intensivo del espacio, con crecimiento vertical de alta densidad, con eficientes áreas para el desarrollo de actividades urbanas; con la provisión de áreas verdes, equipamiento e infraestructura suficientes.	1. Se deberá observar y aplicar lo relativo a la normativa, reglamentación y legislación vigente en la materia. 10. Se deberá reservar la capa edáfica existente en las áreas en las que se vaya a instalar el desarrollo urbano, dando prioridad a suelos con alta fertilidad y capacidad de producción; esta capa será usada en la restauración ecológica de los sitios que la requieran, dando preferencia a aquellos que la UGA relacionada desde el punto de vista hidrográfico.

Para la propuesta de medidas de mitigación, compensación y reducción de los impactos ambientales que produzca la obra, deberán ser considerados los criterios de regulación señalados en la tabla anterior.

3.1.4. ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO URBANO DE LA ZONA CONURBADA XALAPA-BANDERILLA-COATEPEC-EMILIANO ZAPATA-TLALNELHUAYOCAN, VER.

De acuerdo a la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Xalapa-Banderilla-Coatepec-Emiliano Zapata- Tlalnelhuayocan, publicado en el Alcance a la Gaceta Oficial No. 57 de fecha 19 de marzo de 2004, con área de estudio del programa corresponde a un escenario de 30,825.31 hectáreas y periféricamente se involucraron territorios de los siguientes municipios: Acajete con 16.15 Ha; Jilotepec 202.z95 Ha; Rafael Lucio 20.34 Ha y Xico 35.12 Ha.

La zona conurbada está integrada por aportaciones territoriales de Xalapa-Banderilla-Coatepec-Emiliano Zapata-Tlalnelhuayocan, forma parte de la región 4 Centro del Estado de Veracruz. Varios municipios envuelven a este desagregado de la región 4 Centro: al norte colinda con Jilotepec, al Noroeste con Rafael Lucio, al Sur con Xico, al Sudeste con Teocelo, Tlaltetela y Jalcomulco, al Noreste con Naolinco de Victoria y Actopan, y al Oeste con Acajete.

La Ciudad de Xalapa aloja en su interior una diversidad de rasgos que, de acuerdo a sus características, constituyen unidades ambientales, políticas o culturales que interactúan configurando sistemas. En el año 2003, se identificaron las formas de distribución y ocupación de la población para determinar la capacidad del medio ambiente de la región para actuar como soporte del desarrollo.

Dentro de la estructura urbana planteada en el POU, se estableció la zonificación secundaria, que corresponde al patrón de orden dispuesto para áreas urbanas, se trata de escenarios en desagregados espaciales. Se constituyen como barios las zonas destinadas a reservas habitaciones, industriales, agroindustriales y zonas de proyectos especiales.

Los desagregados espaciales presentes en la zona conurbada son:

- Áreas urbanas
- Vías de comunicación
- Zonas federales
- Preservación ecológica productiva
- Preservación ecológica restrictiva
- Reserva urbana

Dentro del polígono de actuación del programa de ordenamiento urbano se reconocieron dos grandes sistemas urbanos, ocho rurales y seis zonas especiales, el primer sistema urbano está integrado por Xalapa-Banderilla, se obtuvieron unidades básicas de análisis denominadas barrios, teniendo como propósito encontrar el principio del orden básico con el cual la ciudad funciona.

De acuerdo al mapa de usos, destinos y reservas con clave E-11 el trazo del proyecto se ubica en zonas de reserva ecológica productiva, áreas de expansión rural media, habitacional mediano plazo, habitacional corto plazo y barrio 17. Tal como se observa en la imagen siguiente:

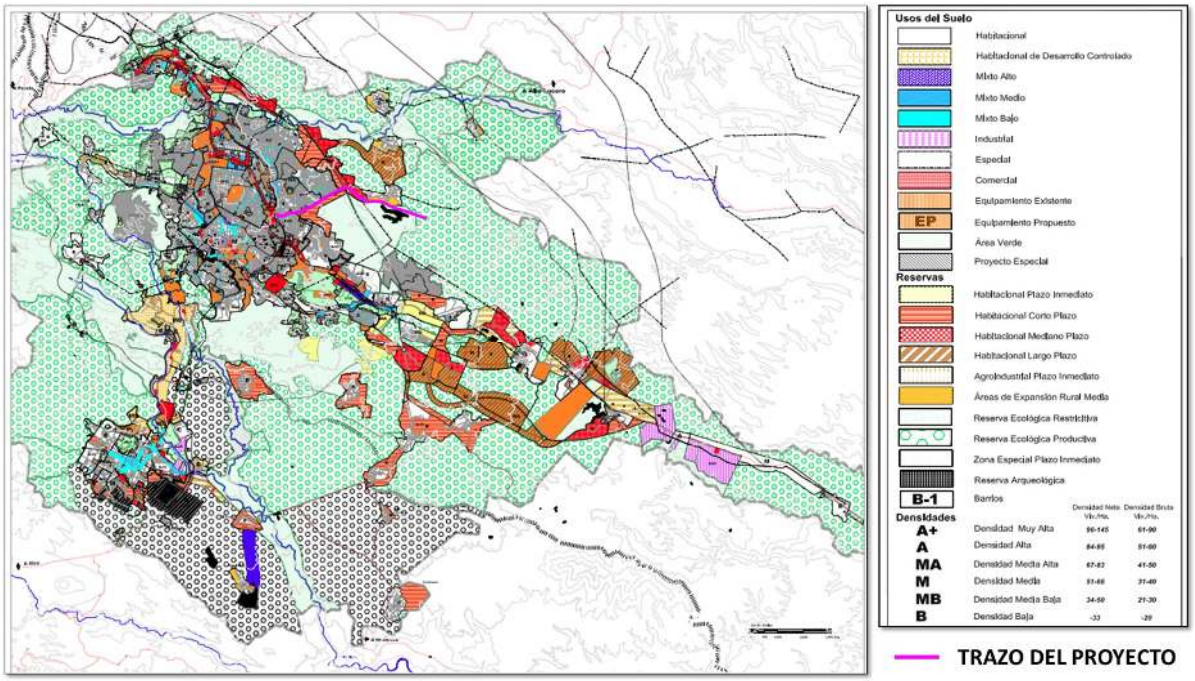


Fig. 7. Ubicación del proyecto con respecto de la actualización del POUZC

- **Suelo: Usos y compatibilidades**

De acuerdo con la delimitación establecida en el diagnóstico para la mancha urbana de la zona conurbada, y atendiendo al funcionamiento y posibilidades de desarrollo de su estructura, así como la vocación que presenta cada desagregado espacial se han señalado los usos permisibles y compatibilidades al interior de cada uno de ellos, a fin de regular los componentes que conforman el espacio urbano.

La clasificación de uso del suelo para los barrios está dividido en habitacional, comercial, mixto, especial, equipamiento, industrial, baldío y agrícola. Para el barrio 17 en el cuadro 170 se muestra la tabla de la composición espacial.

Tipo de Uso	Participación Relativa en %		
	Superficie en Hectáreas	En el Barrio	Respecto al Uso en la Mancha Urbana
Popular	83.3317	43.05	1.019
Media	3.2056	1.66	0.039
Residencial	0.1824	0.09	0.002
Precaria	6.8600	3.54	0.084
Interés Social	2.4289	1.25	0.030
Mixto Alto	1.4256	0.74	0.017
Mixto Bajo	2.1644	1.12	0.026
Comercial	3.7950	1.96	0.046
Equipamiento	6.2889	3.25	0.077
Industrial	0.1725	0.09	0.002
Especial	0.3279	0.17	0.004
Baldío	24.2010	12.50	0.296
Agropecuario	0.4749	0.25	0.006
Áreas Verdes	5.4666	2.82	0.067
Sin Uso	1.1622	0.60	0.014
Vialidad	5.3968	2.79	0.066
Total	193.5597	100.00	2.368

- **Disposición de C.O.S. y C.U.S.**

C.O.S.: Se establece como densidad de construcción máxima de hasta 100% de la superficie de cada unidad predial para el caso de usos comerciales o mixtos, y del 60% de ocupación en el caso exclusivo de vivienda.

C.U.S.: Para el caso del coeficiente de utilización del suelo, los rangos van de 2 a 15 niveles de construcción, mismos que al igual que en el caso de COS, se aplicarán por zonas homogéneas y corredores urbanos.

En términos generales se pretende que a mayor ocupación del suelo menor será la altura en las construcciones y de manera inversa se permitirá un número mayor de niveles en la medida que se reduzca la superficie de desplante de los inmuebles.

El CUS aplicable al barrio17, corresponde a un rango mínimo de 40%, que es el resultado de combinar el COS más bajo -igual a 20%- con la posibilidad de elevar hasta dos niveles de construcción como máximo.

3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

3.2.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL

- **Clasificación de las áreas naturales protegidas (ANP) federales**

RESERVAS DE LA BIÓSFERA. Son áreas representativas de uno o más ecosistemas no alterados por la acción del ser humano o que requieran ser preservadas y restauradas, en las cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

MONUMENTOS NATURALES: Áreas que contienen uno o varios elementos naturales, que por su carácter único estético, valor histórico o científico, se resuelva incorporar a un régimen de protección absoluta. No tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.

PARQUES NACIONALES: Áreas con uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones análogas de interés general.

ÁREAS DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES. Son áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal.

ÁREAS DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA. Son aquellas áreas que se establecen en zonas con una considerable riqueza de la flora o fauna, por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida. Abarcan cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

La ubicación del trazo del proyecto no incide en algún polígono delimitado como ANP bajo la supervisión de la CONANP, el polígono más cercano se encuentra a 22 Km en línea recta y corresponde al parque nacional Cofre de Perote, tal como se demuestra en la imagen siguiente:

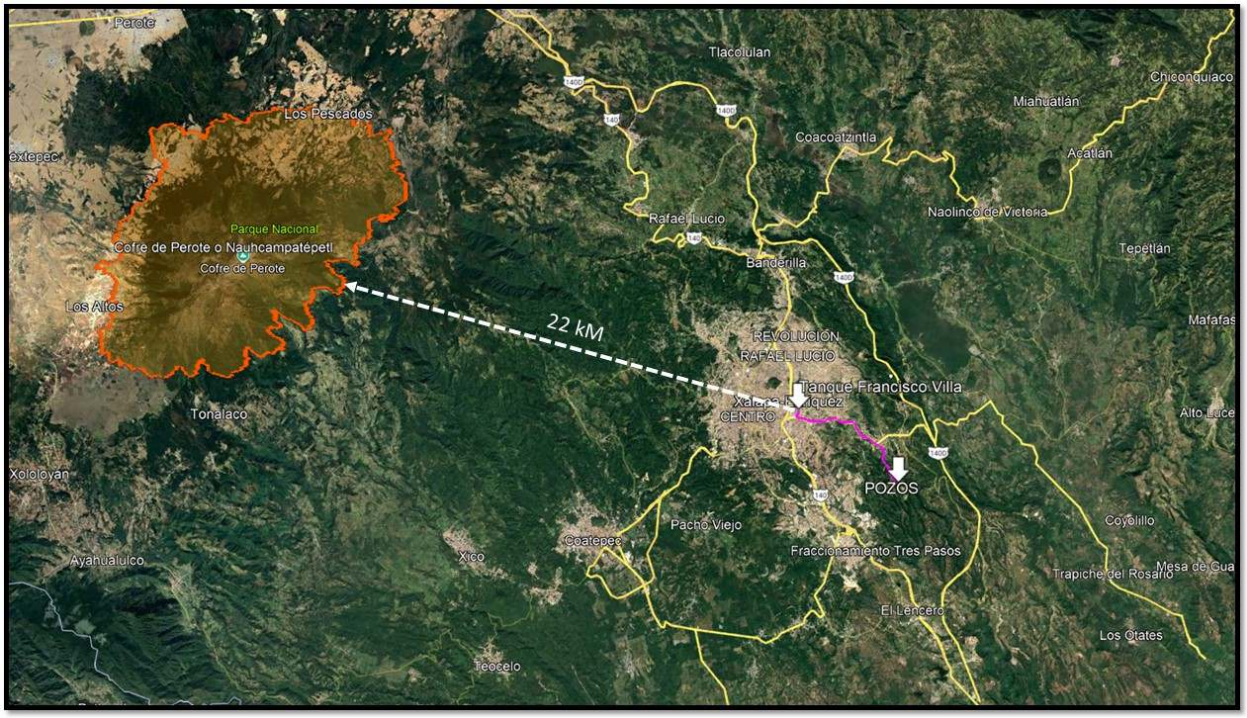


Fig. 8. Ubicación del predio con respecto de ANP Federal

3.2.2. SITIOS RAMSAR

La Convención de Ramsar es un esfuerzo por preservar los humedales debido a su importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. La Convención se firmó en la Ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, entró en vigor en 1975 y fue modificada según el Protocolo de París, del 3 de diciembre de 1982. Forman parte de este convenio 138 países alrededor del mundo, con 1,328 humedales de importancia internacional que en total abarcan 111.9 millones de hectáreas en todo el mundo.

Actualmente es el único Convenio entre gobiernos que se centra en la conservación y uso racional de los ecosistemas de Humedal, reconociendo de esta manera su importancia ecológica al ser uno de los ecosistemas más ricos en biodiversidad, y de los cuales depende la supervivencia de gran cantidad de especies.

Según las directrices oficiales de la Convención Ramsar, cuando un país se adhiere al Convenio contrae una serie de compromisos generales, donde se encuentra implícito en cada uno la participación de todos los actores implicados en la

conservación de humedales, es decir la Administración Pública, Organizaciones No Gubernamentales y Sociedad Civil en general. Algunos de estos compromisos son:

- La designación de al menos un humedal de importancia internacional al firmar el convenio.
- Incluir la conservación de humedales en los planes nacionales de uso de la tierra con el fin de promover el uso adecuado de todos los humedales en su territorio.
- La conservación y uso racional de los humedales designados.
- La cooperación internacional para la conservación de estos ecosistemas.

En resumen, una de las misiones principales de la Convención Ramsar es: "La conservación y el uso racional de los humedales a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional".

Específicamente el área de estudio se encuentra fuera de algún sitio RAMSAR, el más cercanos corresponde a la cascada de Texolo ubicada a aproximadamente 20 Km en línea recta.



Fig. 9. Ubicación del predio con respecto de sitios RAMSAR

3.2.3. ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

Uno de los instrumentos de política ambiental que se implementan en México es el programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, el cual es dirigido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y tiene la finalidad de documentar, cuidar y preservar las regiones que contienen una alta biodiversidad. Esta clasificación abarca las Regiones Terrestres prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y las Regiones Marítimas Prioritarias (RMP). Así mismo en este programa se incorpora una regionalización complementaria que se refiere a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).

- **Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).** Permiten identificar especies endémicas y amenazadas y su estacionalidad entre otras características.

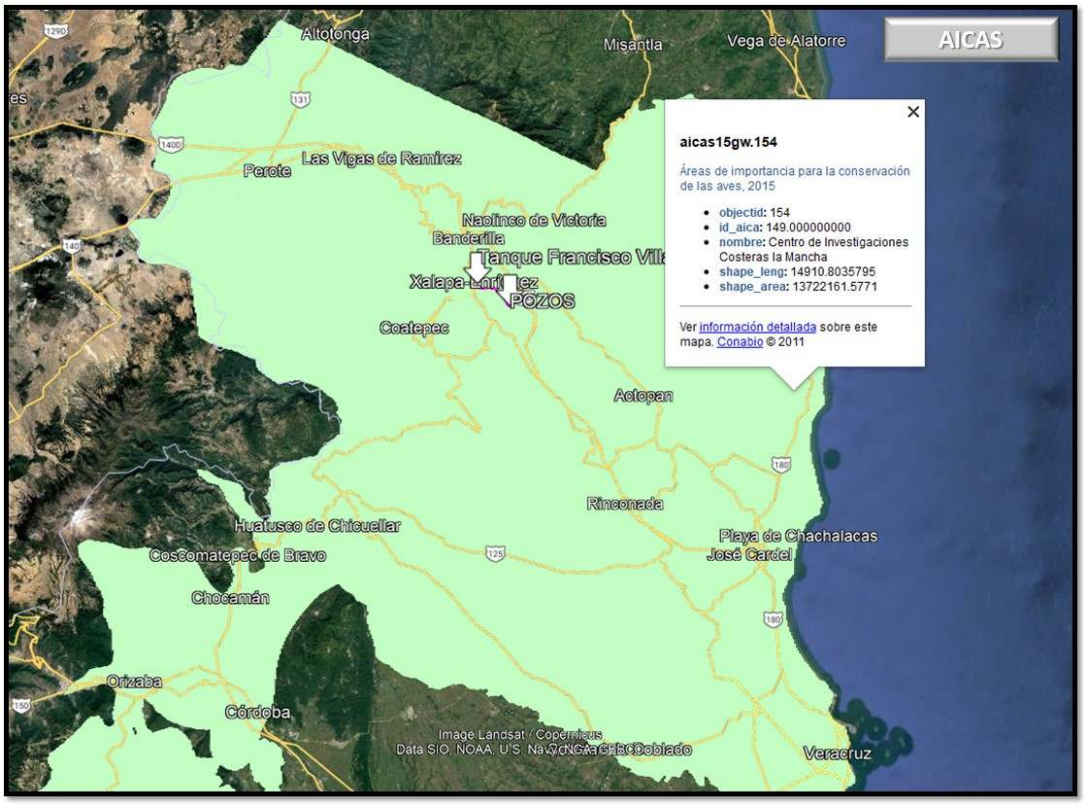


Fig. 10. Trazo de la línea con respecto de AICAS. Fuente CONABIO

La región del centro de Veracruz está formada por una extensión del eje Neovolcánico al este del volcán Cofre de Perote, que parte la Planicie Costera del Golfo en dos mitades. Con el único manchón de selvas bajas en la vertiente del Golfo, la región tiene adicionalmente 18 tipos de vegetación y una variación de pisos altitudinales de 0 a 4400 msnm en una distancia lineal de aproximadamente 85 Km.

Vegetación: Matorral xerófilo, bosque de coníferas y encino, bosque mesófilo.

El centro de Veracruz es una región crítica (cuello de botella) para aproximadamente 236 spp migratorias Neotropicales de relevancia a escala mundial, cuenta con una superficie de 803150.703285. Posee además poblaciones de unas 12 especies de aves endémicas o de distribución restringida, y cuatro de las 19 especies de aves enlistadas para México en el libro de la IUCN. Posee, además ca. 34% de las especies de la NOM-059.

- **Regiones terrestres prioritarias (RTP).** Tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El predio no incide en algún polígono marcado para la RTP, tal como se demuestra en la imagen siguiente:

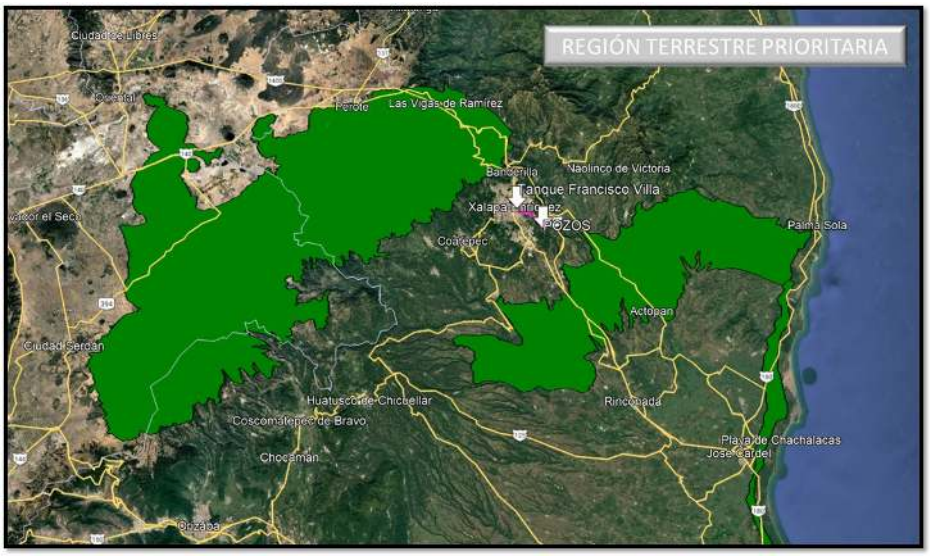


Fig. 11. Trazo del proyecto con respecto de RTP. Fuente. CONABIO

- **Regiones hidrológicas prioritarias (RHP).** Se propone obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El área de estudio no incide en polígonos delimitados como región hidrológica prioritaria.

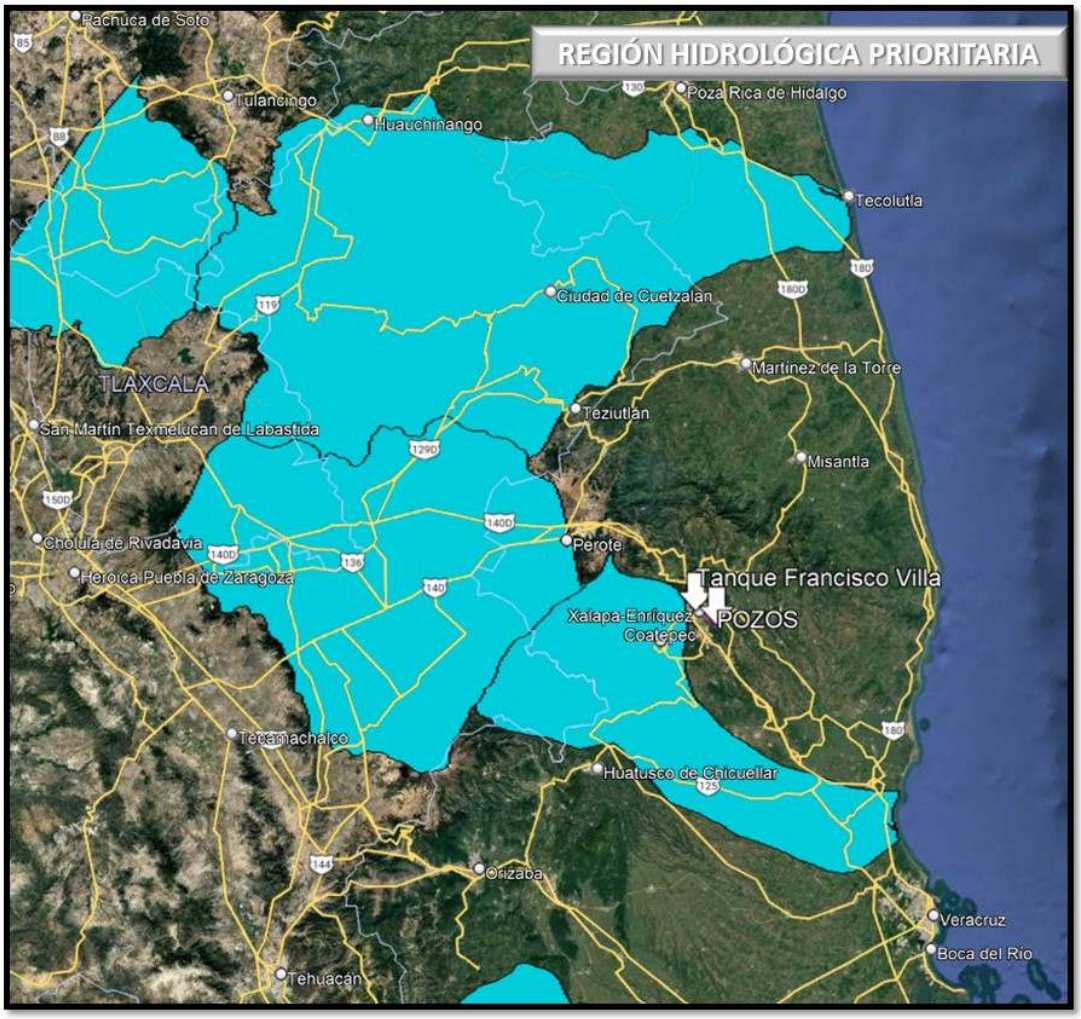


Fig. 12. Trazo del proyecto con respecto de RHP. Fuente: CONABIO

- **Regiones marinas prioritarias (RMP).** Su objetivo es desarrollar un marco de referencia para contribuir a la planificación, conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos en México incluyendo zonas oceánicas, islas, lagunas, costas, arrecifes, manglares, marismas, bahías, caletas, dunas y playas, que considere los sitios de mayor biodiversidad y los de uso actual y potencial en el país.

El área de estudio no incide en polígonos delimitados como región marina prioritaria.

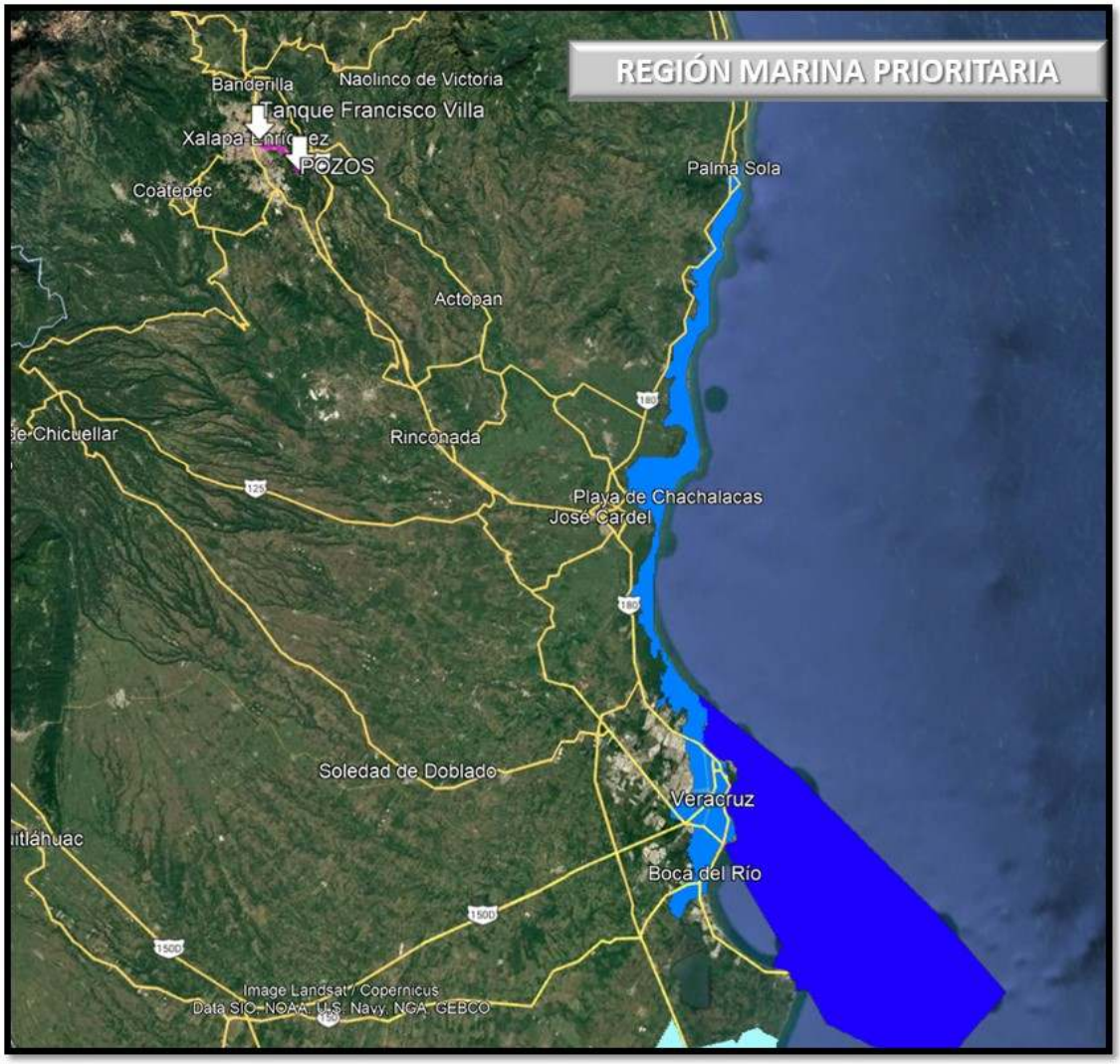


Fig. 13. Trazo de la línea con relación de RMP. Fuente CONABIO

3.2.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL

En el estado de Veracruz se cuenta con 30 áreas naturales protegidas decretadas, **una sección el trazo del proyecto recae en alguna de estas**.

Corresponde a uno de los 7 polígonos del ANP con categoría de Corredor Biológico Multifuncional denominado Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz, dicha superficie está formada por un total de 5,580 hectáreas.

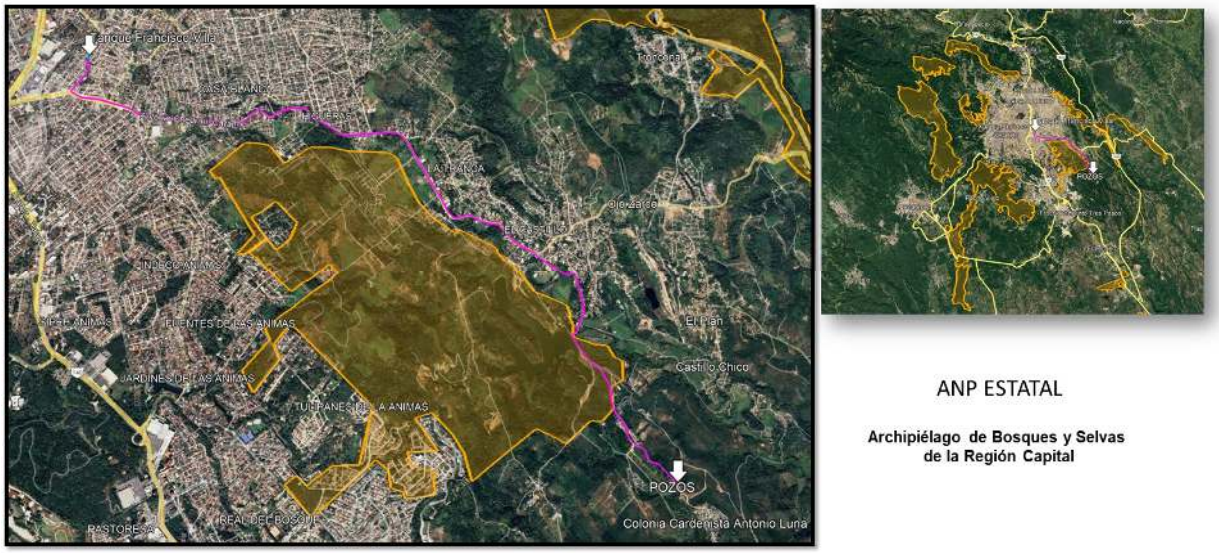


Fig. 14. ANP Estatal con relación del trazo. Fuente: SEDEMA

El trazo de línea pasa por una vialidad que se encuentra en la zona de amortiguamiento del segundo polígono de la isla II que corresponde a una subzona de uso público. La función principal de estas zonas es orientar las actividades de aprovechamiento hacia el desarrollo sustentable, al mismo tiempo que se crean las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo.

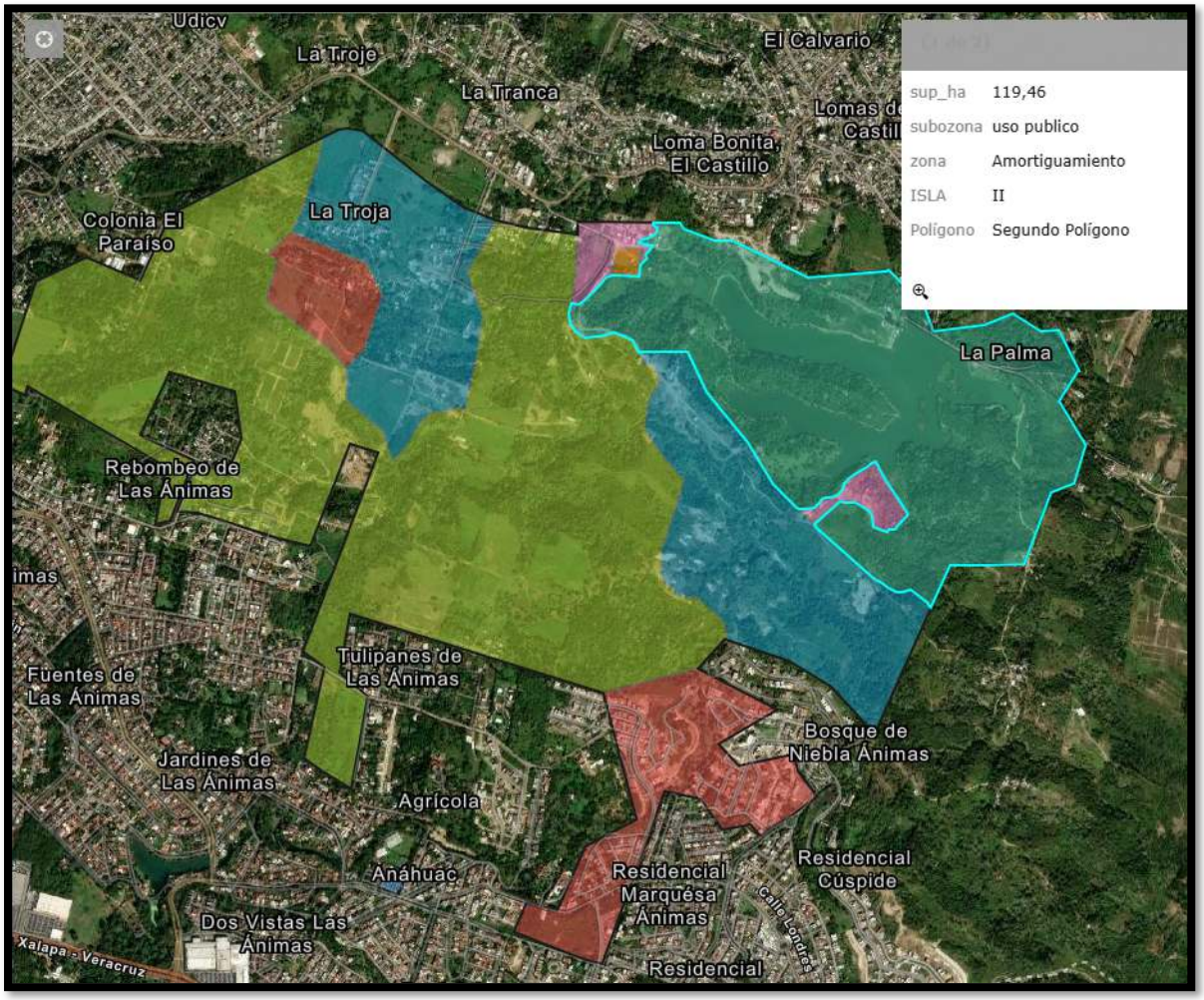


Fig. 15. División de zonas del polígono del ANP. Fuente: SEDEMA_VER

El decreto establece que se trata de un conjunto ecológico muy fragmentado, por lo cual se puede considerar a sus relictos como auténticas islas ecológicas; y que cuenta con el mayor número de especies amenazadas de conformidad con la Norma Oficial vigente para tal caso.

La subzona de uso público, son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para las actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes en límites basados a la capacidad de carga del ecosistema.

Descripción: Esta subzona tiene una superficie de 124.04 ha (2.22%) localizada en la poligonal 4 y 3 del ABSRC, esta zona está delimitada principalmente por la lagua

del castillo que podría ser una importante zona turística, vegetación de acahual y cultivo de café, su pendiente es de entre 1° y 10° de inclinación.

Reglamento del ANP

Regla 2. La aplicación de las reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del poder Ejecutivo Estatal y Ejecutivo Federal.

Regla 5: Cualquier persona que para el desarrollo de sus actividades dentro del Corredor Biológico Biológico Multifuncional Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz requiera de una concesión, autorización, o permiso, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida por la Dirección del área natural protegida, y la Procuraduría Estatal de Protección del Medio Ambiente del Estado de Veracruz.

Regla 34: La construcción de infraestructura en las subzonas donde se permita, será acorde con el entorno natural del Área de Protección, empleando preferentemente ecotecnias, materiales tradicionales de construcción propios de la región, así como diseños que no destruyan ni modifiquen el paisaje ni los recursos naturales evitando dispersión de residuos, cualquier perturbación de áreas adyacentes y deberá cumplir las disposiciones legales aplicables.

Regla 46. En el corredor Biológico Multifuncional Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz queda prohibido:

I. El desmonte de relictos de vegetación

3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

3.3.1. PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE XALAPA, VER.

Este Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Xalapa, Ver., ofrece un modelo de ordenamiento ecológico, determina 254 unidades de gestión ambiental para los 11 municipios que conforman la región de estudio, tablas de criterios ecológicos y cuenta con su decreto en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz desde el año 2017. Dentro de éste, le corresponden al municipio de Xalapa 78 unidades de gestión ambiental, las cuales se descomponen en 818 polígonos cuya aptitud está determinada para Agricultura (1,164.5 ha); Espacio urbano 2015 (5,776.6 ha); Asentamiento Humano (772.5 ha); Áreas de conservación (3,508.9

ha); Áreas forestales (1,176.2 ha); Áreas ganaderas (38.3 ha); y, Áreas industriales (26.3 ha.).

La estructura territorial rural del municipio de Xalapa, está compuesta por los núcleos o asentamientos poblacionales y sus interacciones, así como los intercambios territoriales o flujos interterritoriales, donde se establece como jerarquía principal los centros de población y las áreas funcionales de cada centro-nodo. Sin embargo, es necesario reconocer que, al interior municipal, hay un centro rector final que es la ciudad de Xalapa.

De acuerdo con el análisis realizado, la principal zona con alta aptitud para el desarrollo urbano se localiza entre la Avenida Antonio Chedraui Caram y Camino Antiguo a las Animas, hacia el sureste, conformada por más de 130.00 ha. Estos suelos tienen una pendiente de entre el 3% y el 13% mayoritariamente, tratándose de una combinación de valles en cuna y en V con suelos planos, donde actualmente se cultiva caña de azúcar y café bajo sombra, y se trata de un área con presencia de manantiales.

Subcentros urbanos

Se entiende como subcentro urbano al área donde se concentran elementos del equipamiento urbano, usos comerciales y de servicios que se han desarrollado en complemento al centro urbano. Para el caso de la ciudad de Xalapa, se identifican cinco zonas que cumplen dichas características y que representan un punto de encuentro entre la población para diversas actividades. Los subcentros urbanos con que cuenta Xalapa son: subcentro Arco Sur, Plaza Américas, Plaza Crystal, Normal Veracruzana y Revolución. Dichos subcentros están ligados al centro urbano por a través de las vialidades primarias que han transformado los corredores urbanos resultado un requerimiento de espacios de uso comercial y servicios.

- **Subcentro urbano Plaza Crystal (SCU 04)**

Esta zona contiene grandes cadenas comerciales como Walmart, Coppel, Chedraui y Liverpool y numerosos comercios de menor escala dentro del centro comercial Plaza Crystal, así mismo, representa el mayor punto de abastecimiento y recreación de la zona noreste de la mancha urbana de Xalapa y el abastecimiento de productos y servicios de los ciudadanos de las localidades aledañas (El Tronconal, Chiltoyac y El Castillo), sumando a lo anterior, es un punto estratégico de llegada y salida a las diferentes localidades y las condiciones de la zona, da como resultado que la concurrencia peatonal al subcentro sea de intercambio intenso.

Este subcentro urbano se encuentra muy próximo a su saturación total y no cuenta con reservas para su expansión, por lo que sólo queda la promoción de mayor intensidad de uso del suelo.

Uso Actual del Suelo

Los usos de suelo se entienden como la clasificación de los tipos de actividades y servicios desarrollados dentro de un territorio, los cuales representan el aprovechamiento del suelo urbano. Los indicadores para los mismos se expresan en datos numéricos y porcentuales de acuerdo con los géneros reconocibles dentro del territorio urbano. Para el análisis del mismo, la clasificación de géneros se divide en 11 rubros identificados en las áreas urbanas. A continuación, se presenta la siguiente tabla que corresponde al diagnóstico realizado.

USOS DE SUELO 2020	DESCRIPCIÓN	AU XALAPA	
		ha	%
HABITACIONAL	*Se considerará uso habitacional, a aquellos predios donde se asientan predominantemente viviendas unifamiliares y/o plurifamiliares.* (Reglamento de la Ley 241, 2012, Art. 43).	2,577.70	39.21%
EQUIPAMIENTO URBANO	*Se considerará equipamiento urbano, a aquellos inmuebles y/o edificios públicos, o privados con reconocimiento oficial institucional, en los que se proporcionan a la población servicios para el bienestar social.* (Reglamento de la Ley 241, 2012, Art. 47).	624.86	9.51%
ESPACIO ABIERTO PUBLICO	*Se considerarán espacios abiertos públicos aquéllos que se pretendan conservar como espacios públicos ajardinados y abiertos. En ellos no se permitirá la construcción en tanto que se trata de bienes de dominio público en los que interesa conservar sus características físico-naturales o inducir su permanencia como áreas en que se implementen acciones de conservación al ambiente.* (Reglamento de la Ley 241, 2012, Art. 50).	174.50	2.65%
COMERCIO	*Se considerará uso comercial aquél que aloje instalaciones para el intercambio y consumo de bienes y servicios.* (Reglamento de la Ley 241, 2012, Art. 45).	161.44	2.46%
USOS MIXTOS	*Se considerarán usos mixtos, aquellos en los que la habitación se mezcla con usos compatibles relativos al comercio, la industria, los servicios, así como con instalaciones de equipamiento urbano.* (Reglamento de la Ley 241, 2012, Art. 44).	262.81	4.00%
INFRAESTRUCTURA	*Se considerará uso de infraestructura urbana, donde se alojen: Plantas potabilizadoras, y de tratamiento de aguas residuales, tanques de almacenamiento e Instalaciones eléctricas.* (Reglamento de la Ley 241, 2012, Art. 48).	58.87	0.90%
INDUSTRIA	*Se considerará uso industrial, aquéllos que tienen la finalidad de dotar a los asentamientos humanos de las superficies necesarias para la transformación de materia prima.* (Reglamento de la Ley 241, 2012, Art. 46).	77.31	1.18%
BALDIOS	*Se consideran baldíos aquellos terrenos en breña sin uso conocido o que al momento del análisis se encuentran sin uso alguno.*	930.87	14.16%
ÁREA NATURAL PROTEGIDA*	*Se consideran Áreas Naturales Protegidas a los espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por actividades antropogénicas (impacto humano sobre el medio ambiente), o que requieren ser preservadas y restauradas, por su estructura y función para la recarga de acuíferos y la preservación de la biodiversidad.* (SEDEMA, s.f.).	198.65	3.02%
CUERPO DE AGUA	*Un cuerpo de agua es cualquier extensión que se encuentra en la superficie terrestre (ríos y lagos) o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos); tanto en estado líquido, como sólido (glaciares, casquetes polares); tanto naturales como artificiales (embalses) y pueden ser de agua salada o dulce.* (Fondo para la comunicación y la educación ambiental A. C., s.f.).	64.13	0.98%
VIALIDAD	*Se entiende por vialidad al conjunto de vías urbanas por las que se desarrolla tanto el tráfico vehicular como peatonal.*	1,442.22	21.94%
TOTAL		6,573.36	100.00%

***La superficie de Área Natural Protegida** corresponde a aquella área que no contienen usos de suelo urbano, ya sea por la invasión de su superficie por asentamientos humanos irregulares o por usos de suelo permitidos antes del decreto de ANP, pues lo usos diferentes a ANP se encuentran cuantificados en su respectiva categoría.

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento Constitucional de Xalapa 2018-2021. (2021). Elaboración propia.

Infraestructura básica instalada

- **Agua Potable**

De acuerdo con la información otorgada por la Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Xalapa (CMAS) este servicio tiene una cobertura aproximada del 94.29% en el área urbana de la ciudad, por lo que en términos generales se observa que la distribución satisface a la mayor parte de la población. La red de distribución parte de fuentes de abastecimiento, como tanques de agua, o de la planta potabilizadora; a partir de estas fuentes se distribuye el servicio mediante líneas de conducción que a su vez se derivan a líneas de distribución a lo largo del sistema vial de la ciudad.

En el caso de las localidades rurales, se cuenta con una concesión otorgada por CONAGUA, cuyo sistema de distribución está coordinado por Comités Locales de Administración del Agua. Por lo cual, no se observa red de distribución de CMAS, al no estar este organismo encargado de la cobertura del servicio en estas zonas. La cobertura del servicio parte de tanques de agua o plantas de rebombeo menores, cuya fuente son directamente las aguas superficiales o subterráneas naturales. La red de distribución hacia las viviendas es decidida por el comité antes mencionado, a partir de tubos de PVC a los que cada familia hace su toma particular.

- **Drenaje Sanitario y Pluvial, Saneamiento y Recolección de Desechos Sólidos**

La cobertura en la mayor parte de las viviendas del municipio abarca un rango del 80-100%. Sin embargo, cabe recalcar que en localidades rurales como San Antonio y 6 de Enero no se tiene información censal.

Dentro del área urbana se repite la situación observada en el diagnóstico, donde las zonas de más alta marginación, noreste y noroeste, no tienen información corroborada o presentan zonas con coberturas menores al 25%. Mientras que, en el centro y sureste de la ciudad, las manzanas con rangos menores al 80% corresponden a manzanas con diversidad de usos de suelo, o en su caso la falta de información responde a fraccionamientos en proceso de construcción.

Con respecto al servicio de Recolección de Desechos Sólidos en las localidades rurales, a pesar de que en su mayoría ya se cuenta con el servicio por lo menos dos veces por semana, hay localidades que no cuentan con rutas de recolección. Esas localidades son: San Antonio, Reubicados 6 de Enero, Unión Antorchista, La Perla, El Dólar, Colonia Cardenista Antonio Luna, Cañadas, La Palma, Fernando Gutiérrez Barrios, La Troja, Humberto Aguirre Cruz, Fraccionamiento Tres Pasos, Gobernadores y Los Almendros. Estos poblados, al no tener un servicio de desechos sólidos, incurre en otras prácticas para la eliminación de sus desechos, las cuales pueden ser perjudiciales para el medio ambiente.

La intensidad en el uso del suelo se normará por dos coeficientes máximos: el de ocupación (COS) y el de utilización (CUS).

- **COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS**)

Para este Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) corresponde a la superficie del suelo de una propiedad pública o privada, que podrá ser ocupada con la construcción de una casa o edificio o un conjunto de casas o edificios que cuenten con una licencia de construcción vigente otorgada por la Dirección de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Xalapa. Este no deberá ser mayor de 0.70, de manera que se mantenga libre como mínimo el 30% de la superficie de cualquier predio. La parte restante de la propiedad deberá quedar libre de construcciones de cualquier tipo, para mantenerla con un suelo permeable que permita el paso del agua pluvial al subsuelo.

Para determinar la superficie máxima que se permitirá construir en un terreno se aplica la siguiente fórmula:

COS x Superficie del Terreno = Superficie Máxima de Ocupación del Suelo

- **COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS)**

Para este Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Xalapa, Ver., el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) se establece con un valor que representa el número de veces que podrá construirse la superficie del lote, construcción que sólo podrá ocupar la parte del predio que corresponda al COS.
Para determinar el número máximo de niveles que podrán ser construidos, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Número Máximo de Niveles} = \frac{\text{CUS}}{\text{COS}}$$

ACCIONES DE MEJORAMIENTO A CORTO PLAZO

Acciones de mejoramiento: Agua potable

PROGRAMA:		INFRAESTRUCTURA											
Subprograma:		*Agua Potable*											
	ACCIÓN	UBICACIÓN	META	UNIDAD	PLAZO[1]	PRIORIDAD[2]	INVERSIÓN APROX. $	CORRESPONSABILIDAD[3] %					
								F	E	M	PS	IP	OBSERVACIONES
1)	Actualización del Proyecto Integral de Agua Potable para toda el área municipal, el cual deberá incluir las obras de cabecera de infraestructura hidráulica para estar en condiciones para servir a las áreas de reserva urbana al corto plazo.	Área Urbana	1	Proyecto	C	B	750,000.00	50	25	25	0	0	Sin Observaciones
2)	Ampliación del sistema de Agua Potable para cubrir áreas actualmente no servidas de la superficie urbana municipal con una meta anual mínima del 25%.	Área Urbana	25%	Ampliación de Red	C	B	8,216,250.00	65	25	10	0	0	Sin Observaciones
TOTAL							8,966,250.00						

[1] **Plazo:** **I**, Plazo Inmediato; **C**, Corto Plazo; **M**, Mediano Plazo.
[2] **Prioridad:** **A**, Indispensable; **B**, Necesario; **C**, Condicionado
[3] **Corresponsabilidad**: **F**, Federal; **E**, Estatal; **M**, Municipal; **PS**, Participación Social; **IP**, Iniciativa Privada

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021. (2021). Elaboración propia.

Acciones de crecimiento: Agua potable

PROGRAMA:		INFRAESTRUCTURA											
Subprograma:		*Agua Potable*											
	ACCIÓN	UBICACIÓN	META	UNIDAD	PLAZO[1]	PRIORIDAD[2]	INVERSIÓN APROX. $	CORRESPONSABILIDAD[3] %					
								F	E	M	PS	IP	OBSERVACIONES
1)	Introducción del sistema de agua potable para cubrir 191.52 ha de la reserva urbana.	Reserva Urbana	12500	m	C	B	15,000,000.00	50	0	50	0	0	Sin Observaciones
2)	Construcción de una planta potabilizadora para cubrir el déficit en la materia.	Poniente de la colonia Insurgentes.	1	Obra	C	B	45,000,000.00	50	25	25	0	0	Sin Observaciones
3)	Ampliación del sistema de agua potable de la Col. 6 de Enero, mediante la construcción de tanques de almacenamiento.	Colonia 6 de Enero.	2450	m	C	B	2,940,000.00	50	20	20	10	0	Sin Observaciones
TOTAL							62,940,000.00						

[1] **Plazo:** **I**, Plazo Inmediato; **C**, Corto Plazo; **M**, Mediano Plazo.
[2] **Prioridad:** **A**, Indispensable; **B**, Necesario; **C**, Condicionado
[3] **Corresponsabilidad**: **F**, Federal; **E**, Estatal; **M**, Municipal; **PS**, Participación Social; **IP**, Iniciativa Privada

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021. (2021). Elaboración propia.

ACCIONES DE MEJORAMIENTO A MEDIANO PLAZO

Acciones de mejoramiento: Agua potable

Programa:		Infraestructura											
Subprograma:		*Agua Potable*											
	ACCIÓN	UBICACIÓN	META	UNIDAD	PLAZO[1]	PRIORIDAD[2]	INVERSIÓN APROX. $	CORRESPONSABILIDAD[3] %					
								F	E	M	PS	IP	OBSERVACIONES
1)	Ampliación del sistema de agua potable para cubrir áreas no servidas de la superficie urbana municipal con una meta anual mínima del 25%.	Colonias varias.	11125	m	M	B	14,685,000.00	80	10	10	0	0	Sin Observaciones
2)	Ampliación y dotación del sistema de agua potable en 5 localidades del área municipal de Xalapa	Localidades: El Castillo, Tronconal, Chiltoyac, Col. 6 de Enero, San Antonio Paso del Toro	3750	m	M	B	4,950,000.00	80	10	10	0	0	Sin Observaciones
TOTAL							19,635,000.00						

[1] **Plazo:** **I**, Plazo Inmediato; **C**, Corto Plazo; **M**, Mediano Plazo.
[2] **Prioridad:** **A**, Indispensable; **B**, Necesario; **C**, Condicionado
[3] **Corresponsabilidad:** **F**, Federal; **E**, Estatal; **M**, Municipal; **PS**, Participación Social; **IP**, Iniciativa Privada

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021. (2021). Elaboración propia.

Acciones de crecimiento: agua potable

PROGRAMA:		INFRAESTRUCTURA											
Subprograma:		*Agua Potable*											
	ACCIÓN	UBICACIÓN	META	UNIDAD	PLAZO[1]	PRIORIDAD[2]	INVERSIÓN APROX. $	CORRESPONSABILIDAD[3] %					
								F	E	M	PS	IP	OBSERVACIONES
1)	Introducción del sistema de agua potable para cubrir 223.82 ha de la reserva urbana.	Reserva Urbana para el Mediano Plazo	39000	m	M	B	46,800,000.00	80	10	10	0	0	Sin Observaciones
TOTAL							46,800,000.00						

[1] **Plazo:** **I**, Plazo Inmediato; **C**, Corto Plazo; **M**, Mediano Plazo.
[2] **Prioridad:** **A**, Indispensable; **B**, Necesario; **C**, Condicionado
[3] **Corresponsabilidad:** **F**, Federal; **E**, Estatal; **M**, Municipal; **PS**, Participación Social; **IP**, Iniciativa Privada

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021. (2021). Elaboración propia.

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s) en materia de impacto ambiental son una herramienta Las Normas Oficiales Mexicanas, son instrumentos que determinan condiciones de carácter técnico a ser consideradas en la aplicación particular de lo que la ley correspondiente señala. Son los elementos complementarios para la aplicación de lo que el articulado de la Ley y su Reglamento establecen y que debe de observar el gobernado.

Las NOM's son un instrumento de gran utilidad, para llevar a cabo la realización de proyectos en cumplimiento de la legislación ambiental para que estas se tornen en obras de sustentabilidad ambiental, ya que establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, límites y parámetros permisibles en varios rubros (suelo, agua y aire).

Desde los años 1993 hasta la fecha se han hecho públicas diferentes Normas Oficiales Mexicanas, si bien no existe una específica para construcción de carreteras existen otras relacionadas al proceso, de ellas las directamente relacionadas con la construcción y operación del proyecto en el estado de Veracruz, y que deberán considerarse para atenuar los impactos sobre los distintos componentes del medio ambiente.

En esta sección, se realiza el presente análisis de concordancia a efecto de disponer de todos los elementos jurídicos aplicables para el desarrollo del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de algún cuerpo de agua.
AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	Por el uso de maquinarias y vehículos automotores durante la ejecución de la obra. Se deberá realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilarán los niveles de emisiones producidos por la maquinaria empleada, así como las plantas

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-045- SEMARNAT-2017	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	de energía que empleen gasolina y/o diésel como combustible durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se establecerá la verificación de emisiones para los vehículos a gasolina que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.
NOM-050-SEMARNAT-2018	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos.	Se deberá verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios en circulación, en función del año-modelo. Para la construcción del proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria de construcción, por lo que la norma lo exceptúa de aplicación. Sin embargo, se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para este tipo de vehículos que pudieran utilizarse en la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Para obtener el nivel sonoro de una fuente fija se debe aplicar el procedimiento de actividades siguientes: Un reconocimiento inicial,	Se deberán aplicar medidas que mitiguen este efecto, tales como el mantenimiento adecuado al equipo; se restringirán los horarios de trabajo y los trabajadores deberán utilizar protección auditiva al dedicarse a actividades que emitan ruidos altos.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	una medición de campo, un procesamiento de datos de medición y, la elaboración de un informe de medición.	
RESIDUOS PELIGROSOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen al un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Por la generación de residuos sólidos y líquidos. Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores deservicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.
RECURSOS NATURALES		
NOM-059-SEMARNAT-2010	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.	Por las condiciones del medio no se observó la presencia de organismos catalogados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se capacitará al personal de la obra con el objeto que esta norma sea aplicada rigurosamente, durante el tiempo en que se realice el proyecto, indicando a los trabajadores que laboren en el proyecto que no se permitirá la captura, cacería o comercialización de especies de

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		flora y fauna silvestre de la zona en donde se ubica el proyecto.

3.5. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

Los instrumentos normativos a los cuales se sujetará el proyecto son las Leyes y sus reglamentos en materia de protección ambiental, cuya observancia será obligatoria en cualquier etapa de su ejecución para lograr una adecuada vinculación entre la legislación vigente y la ejecución del proyecto.

→ LEYES ESPECÍFIAS APLICABLES

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 4. Párrafo cuarto… Toda Persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. …**Párrafo quinto**…Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para consecución de dichos fines.	En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. La planeación del proyecto está orientada a brindar agua potable en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible a la población de Xalapa, Ver.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 5. Son facultades de la Federación: X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28…	El presente estudio busca cumplir con estas disposiciones, con la finalidad que sea evaluado por la Secretaría y nos indique las condiciones a las que se debe someter la ejecución de la obra y minimizar en la medida de lo posible, el desequilibrio ecológico previsto.
Art. 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. I. Obras hidráulicas…	

- **Ley General de Vida Silvestre**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
En la presente ley, se especifica en el Art. 4° que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique se destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.	En apego a esta disposición el estudio contempla realizar un barrido previo a las actividades de preparación del sitio, con la finalidad de ubicar ejemplares faunísticos y reubicarlos en terrenos aledaños.

Art. 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad en la NOM… Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.	Las actividades que se pretenden llevar a cabo, serán limitadas a la superficie que establece el proyecto, a fin de evitar afectar mayor superficie de la prevista. El personal que trabajará en la obra, será capacitado para evitar la caza, captura y muerte de cualquier elemento faunístico.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 18. Relativo a la clasificación de residuos sólidos urbanos…, de conformidad con los programas Estatales y Municipales.	Los residuos descritos en el capítulo II del estudio, serán dispuestos en recipientes rotulados y tapados, estos recipientes serán ubicados en un sitio especial hasta su disposición final.
Art. 19. Los residuos de manejo especial…	
Art. 20. La clasificación de los residuos sólidos urbanos….se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas.	

- **Ley de Aguas Nacionales**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 7. Se declara de utilidad pública: VI. La eficientización y modernización de los servicios de agua domésticos y públicos urbanos, para contribuir al mejoramiento de la salud y bienestar social, para mejorar la calidad y oportunidad en el servicio prestado, así como para contribuir a alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos.	El proyecto de rehabilitación y ampliación busca brindar un mejor servicio de agua potable a los habitantes beneficiados. Al construir los procesos propuestos, se garantiza una mejora en la calidad del agua suministrada, contribuyendo con el mejoramiento de la salud y bienestar social.

- **Constitución política del Estado de Veracruz**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 8. Los habitantes del Estado tienen derecho a vivir y crecer en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y sustentable, para su bienestar y desarrollo humano. Párrafo 3ro. El estado garantiza a todas las personas el derecho de acceso a los servicios de agua potable, en cantidad suficiente y en condiciones de seguridad y calidad para satisfacer necesidades personales y domésticas.	En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. La planeación del proyecto está orientada a brindar agua potable en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible a la población de Xalapa, Ver.

- **Ley de Aguas del Estado de Veracruz**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 10. Se declara de utilidad pública I. La prestación del servicio de suministro de agua potable…a los centros de población y asentamientos humanos urbanos y rurales del estado, incluyendo la planeación, diseño, construcción, ampliación, rehabilitación, conservación, mantenimiento, administración y recuperación de las obras necesarias, la generación de agua y la identificación y protección de zonas de recarga de mantos hídricos.	La construcción de la línea de conducción de agua, tiene como objetivo brindar de agua potable en calidad y cantidad a su población.
Art. 119. La Comisión del Agua en coordinación con los ayuntamientos o sus respectivos organismos operadores, tendrá a su cargo:	

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
V. Vigilar que el agua suministrada para el consumo humano cumpla con las normas técnicas y de calidad correspondientes.	
Art, 120. Los organismos operadores, en el ámbito de su competencia, promoverán el establecimiento de procesos de potabilización…. Los organismos operadores en coordinación con las autoridades federales, estatales o municipales competentes, observando lo dispuesto en la legislación en materia de protección ambiental, realizarán las siguientes acciones: V. Vigilar la aplicación de las disposiciones y normas técnicas y oficiales mexicanas sobre equilibrio ecológico y protección al ambiente, en materia de prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, así como la potabilización del agua, principalmente para uso doméstico.	La Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento, es organismo operador del sistema de agua en Xalapa, la elaboración del presente estudio, es un instrumento que dará directriz a la aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de equilibrio ecológico y protección ambiental del medio, durante la ejecución de las actividades que se pretenden llevar a cabo.

→ REGLAMENTOS DE LA LGEEPA RELACIONADOS CON EL PROYECTO

- **Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) HIDRÁULICAS: IV. obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 km de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;	La CMAS Xalapa, busca dotar de agua suficiente y de calidad a habitantes de Xalapa, por lo que se instalará la línea de conducción que beneficiará a varios habitantes, razón por la cual se considera de abastecimiento múltiple, las características generales del proyecto corresponden a la instalación de 7.426 Km de tubería con diámetro de 30.48 cm, para conducir 105 lps. Si bien la longitud de la línea no rebaza lo establecido en al artículo 5, el diámetro de la tubería y el gasto están por encima de los que el reglamento establece, razón por la cual, se elabora el presente manifiesto de impacto ambiental modalidad particular, para someterlo a evaluación y contar con la autorización en materia de impacto ambiental, en caso que así lo considere la Autoridad.

- **Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

El reglamento indica las condiciones y acciones que debe seguir el pequeño y microgenerador de residuos; así mismo, refiere las características que debe tener un sitio de almacenamiento temporal de los RSP's, e indica la necesidad de contratar los servicios de una empresa especializada y autorizada para su manejo y disposición final.

El estudio se vincula con este reglamento, toda vez que contempla la recolección, almacenamiento temporal y la contratación de una empresa especializada en el manejo y disposición de los mismos, esto con la finalidad de garantizar que no tengan una mala disposición y con ello minimizar los impactos ambientales que esta obra pudiera ocasionar, en caso de contar con una planeación adecuada.

- **Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido**

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 11. El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes. El grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. Este grado de molestia será evaluado, en uno universo estadístico representativo conforme a las normas correspondientes".	Se cuidará de no rebasar los límites máximos establecidos en este instrumento y en las Normas Oficiales con el objeto de no perjudicar al ambiente.

Derivado del Análisis de estos instrumentos de planeación, ordenamiento, jurídicos y normativos, se establece que no se encontró algún lineamiento o precepto en su contenido que tenga prohibiciones o restricciones a las obras o actividades del proyecto denominado Construcción de línea de conducción de agua, en el Municipio de Xalapa en el Estado de Veracruz, no obstante dentro de las medidas de mitigación que se planean implementar como parte del proyecto, se reducirán muchos de los impactos que podría provocar.

Por último, se menciona que se dará cabal cumplimiento a todas las disposiciones aplicables con las obras y actividades del proyecto con el objeto de afectar lo menos posible a los componentes ambientales de la zona.

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

4.1. INVENTARIO AMBIENTAL

El Municipio de Xalapa tiene una superficie de 128.87 Km^2 equivalente al 0.2% de la superficie total de la entidad.

El municipio de Xalapa se encuentra influenciado por 5 sistemas climáticos del grupo “C” (templados húmedos) que varían en función del rango altitudinal, donde los climas más cálidos y secos se encuentran en las partes bajas (hasta 670 msnm) y los más fríos y húmedos en la zona alta (máximo de 1,600 msnm).

Por el origen volcánico de los materiales parentales, se conformaron suelos a base de cenizas, lavas y basaltos, existiendo pequeños afloramientos de materiales sedimentarios dentro del municipio. En la zona urbana, entre los 1,400 y 1,600 msnm, se encuentran -principalmente Andosoles, Litosoles y Phaeozems.

La superficie total para la instalación de la tubería equivale a 4,454 m^2

4.2. DELIMITICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para establecer la delimitación del área de estudio o sistema ambiental, se toman en cuenta 3 aspectos importantes, estos son:

- Área de estudio: Se refiere a la extensión dentro de la cual se realiza el estudio de impacto ambiental.
- Área de proyecto: Se refiere a los límites de ubicación del proyecto
- Área de influencia: Es aquella superficie que por las actividades del proyecto se puede ver afectada fuera de los límites de la obra.

Esto se expresa como:

Área de estudio= Área de proyecto + Área de influencia

- Área de proyecto

La línea de conducción será instalada sobre vialidades existentes, para lo cual se harán excavaciones de zanjas a 0.60 m de ancho, se instalarán 7,432.42 m de tubería de 12" de diámetro, requiriendo una superficie total de 4,454 m^2.

- Área de influencia

El área de influencia se determina en la superficie donde las obras y el proyecto ejercen directamente sus efectos y donde ocurren impactos de poca magnitud o de alcance regional, como los socioeconómicos.

Para determinar el área de influencia del proyecto, es importante considerar aspectos asociados al proyecto, de tal manera que se visualice de manera generalizada los componentes ambientales que se ven inmersos en la ejecución del proyecto, tanto de forma directa como de forma indirecta. Para delimitar la zona de estudio, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Para el componente físico se afectan los suelos donde habrá movimiento de tierras, para el componente biótico se considera la vegetación y la fauna circundante, para el componente social se afectan viviendas, terrenos, vías de acceso, áreas comunitarias y áreas verdes.

La disposición de los residuos generados durante la ejecución de la obra será donde el H. Ayuntamiento así lo indique, por lo que se solicitará que la recolección lo realice limpia pública y los residuos de manejo.

En base a las actividades previstas durante las 3 etapas del proyecto (preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento), y considerando que las actividades que mayormente se realizarán son, la excavación de zanja e instalación de tubería, se considera el empleo de maquinaria, y generación de polvo, por tal motivo, se delimitó un perímetro que abarca una superficie de 24 Ha.

4.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El trazo del proyecto se encuentra dentro del programa de ordenamiento ecológico territorial de la Región capital de Xalapa en las UGA's 38 "TRONCONAL", 154 "ÁREAS DE LA ACTUALIZACIÓN DEL POUZC-XBCET" y 145 "ZONA CONURBADA DE XALAPA". La superficie total de los 3 polígonos de UGA equivale a 7,603 Has.

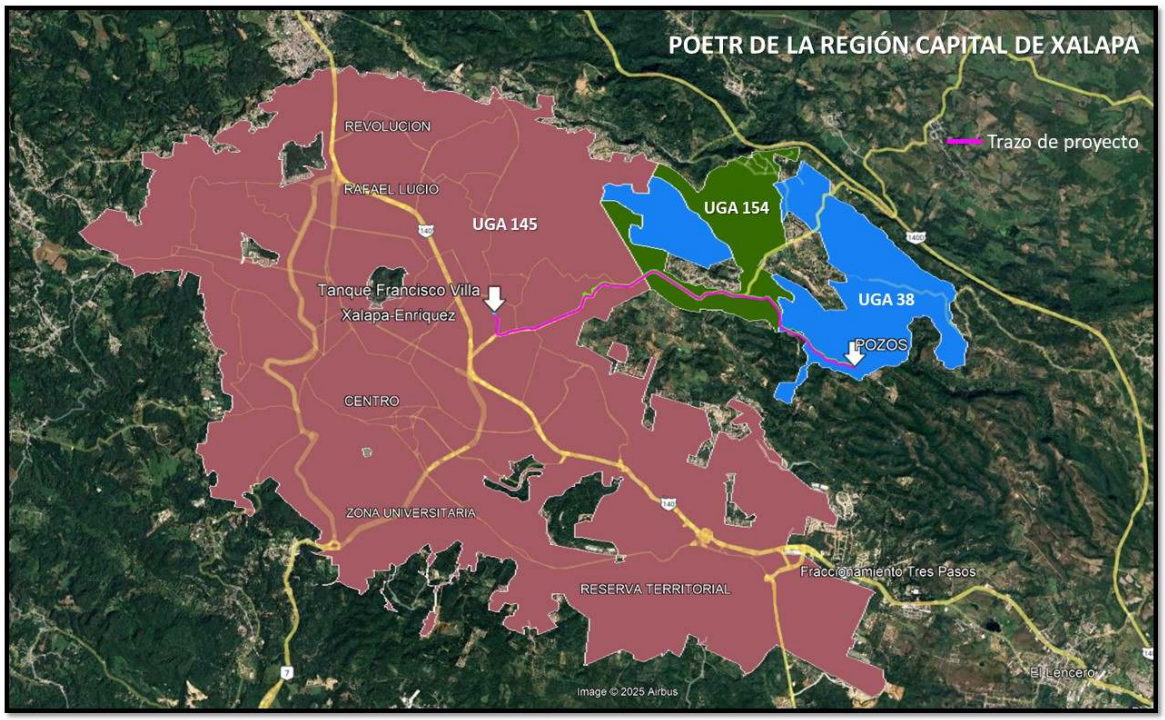


Fig. 16. Trazo de la línea con respecto del POETR de la región capital. Fuente: SEDEMA_VER

El proyecto que se pretende llevar a cabo, corresponde al sector hidráulico, uno de los objetivos principales del proyecto reforzar el abasto de agua potable de la Ciudad de Xalapa, para cubrir las demandas actuales y futuras, para lo cual se ha contemplado un pozo profundo como fuente de abastecimiento. Con apoyo de cartas topográficas escala 1:50,000 edición 2019, publicadas por INEGI, se trazó el polígono de la microcuenca del área de estudio la superficie del polígono delimitado equivale a 2,438 Ha.

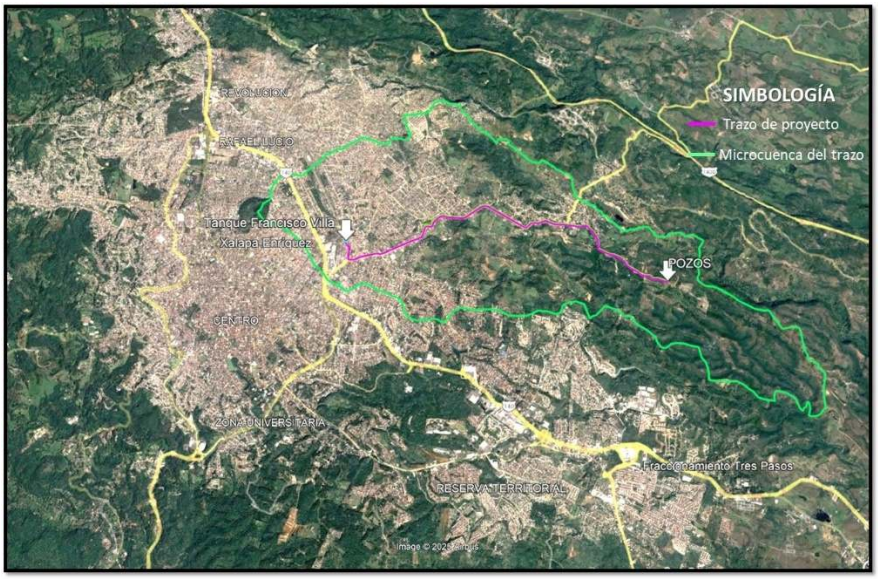


Fig. 17. Trazo de microcuenca.

Traslapando estos 2 factores, se determina que el polígono de la microcuenca incluye fracciones de las 3 UGA´s, y cuenta con una superficie de análisis adecuada con respecto a la superficie del área de influencia, por tal motivo, se considera que la microcuenca delimitada será el sistema ambiental o universo de análisis del presente estudio.

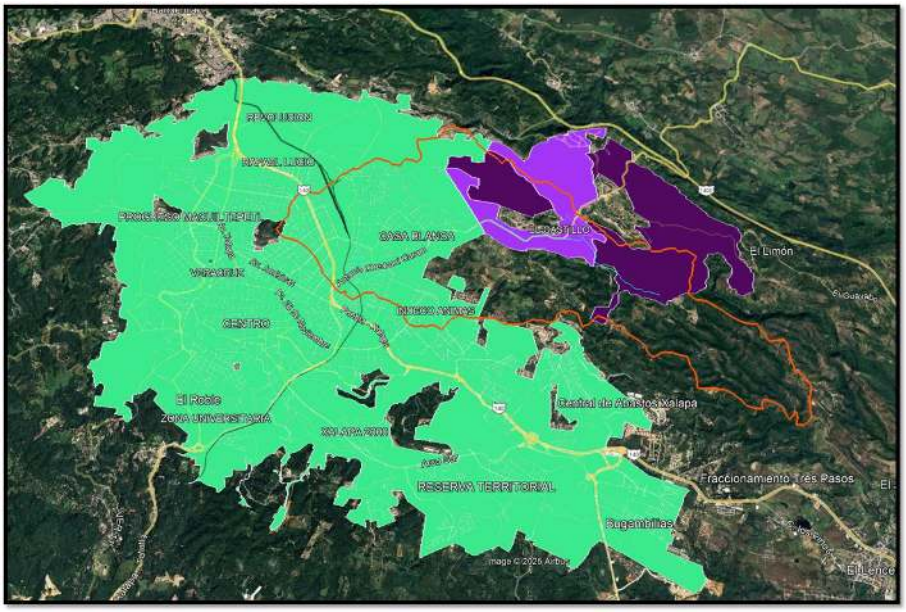


Fig. 18. Geoposición de microcuenca con polígonos de UGA´s

Esta poligonal denominada sistema ambiental tiene una superficie de 2,438 Ha, integra no solo las variables de hidrología superficial de las cuales depende la operación del proyecto, sino que, también integra otros criterios de importancia ambiental y factor social, así pues, se estima que la superficie comprende una región relativamente homogénea, dentro de la cual es factible identificar las principales interacciones de las actividades programadas en el proyecto, con los componentes ambientales donde estará inserto.

4.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA

4.4.1.1. MEDIO ABIÓTICO

- **CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS**

En el área de estudio existe la estación climatológica No. 30135, ubicada a 1.79 km del área de estudio en las coordenadas 19°32'59.97" latitud norte y 96°51'0.09" longitud oeste con una altura de 1,138 msnm.

El tipo de clima en el área de estudio de acuerdo a la clasificación climática de Köppen corresponde al tipo **Semicálido húmedo (A)C(fm)**, con temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

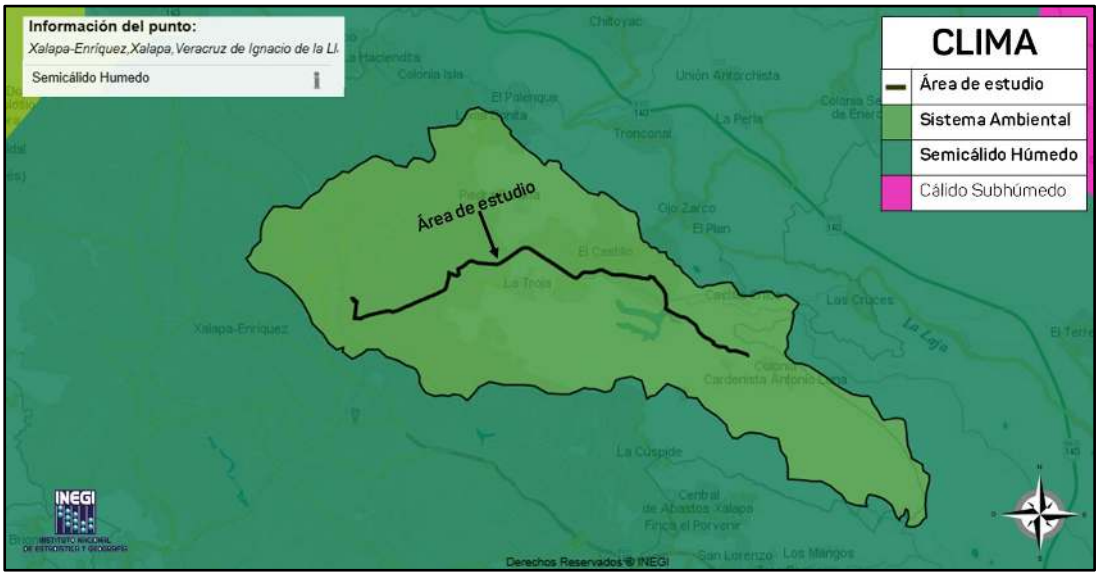


Fig. 19. Clima en el área de estudio, Fuente: INEGI

- **Temperatura promedio mensual, anual y extrema**

Temperatura	Meses												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Máxima	19.8	21.9	23.6	26.2	26.7	25.6	25	25.3	24.7	23.6	21.4	20.8	**23.9**
Media	15.3	16.7	18.4	20.6	21.6	21	20.4	20.6	20.4	19.1	17.1	16.1	**19.1**
Mínima	10.8	11.4	13.1	15	16.4	16.3	15.7	15.8	16	14.6	12.8	11.5	**14.3**

Temperaturas en el área de estudio. Fuente CONAGUA.

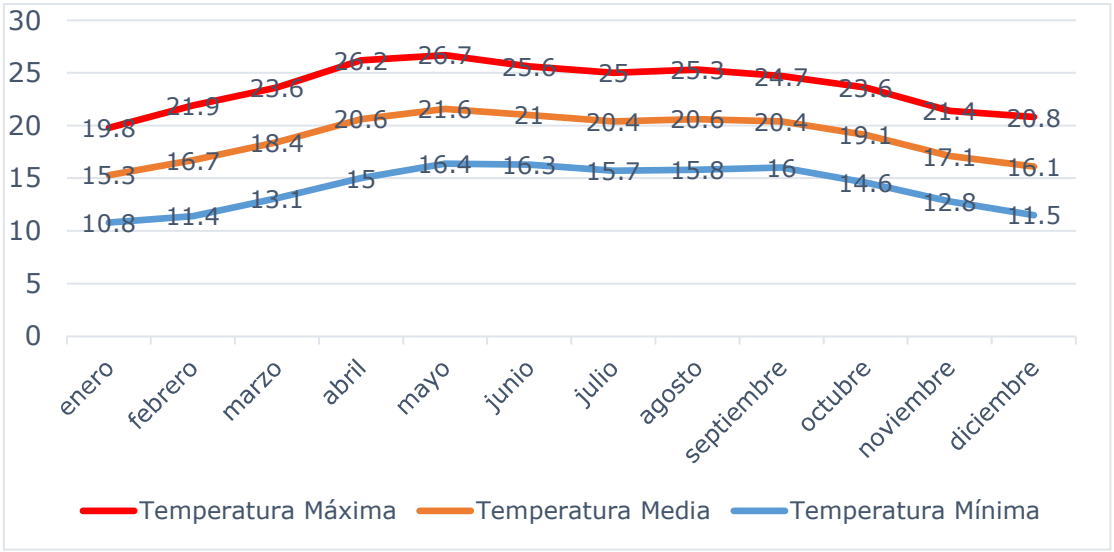


Fig. 20. Temperaturas en el área de estudio. Fuente CONAGUA.

En la gráfica anterior se observa que en los meses de abril y mayo se presentan los valores máximos promedio de temperatura que oscilan entre los 26.2°C y los 26.7°C. Las temperaturas mínimas se presentaron en el mes de enero con valor de 10.8°C. La temperatura media promedio oscila alrededor de los 19.1°C.

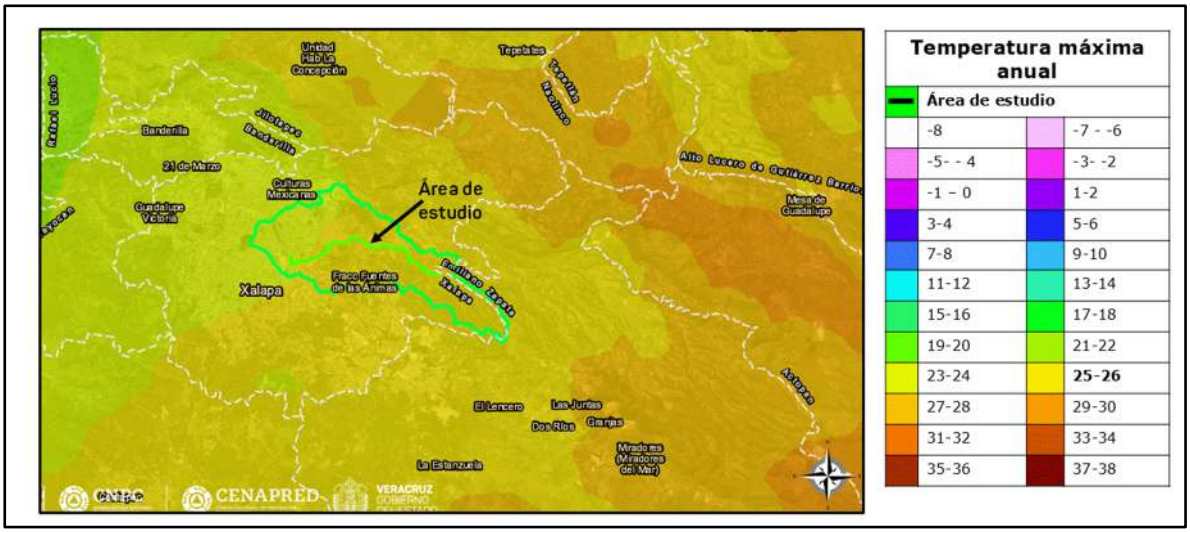


Fig. 21, Temperatura máxima en el área de estudio. Fuente CENAFRED

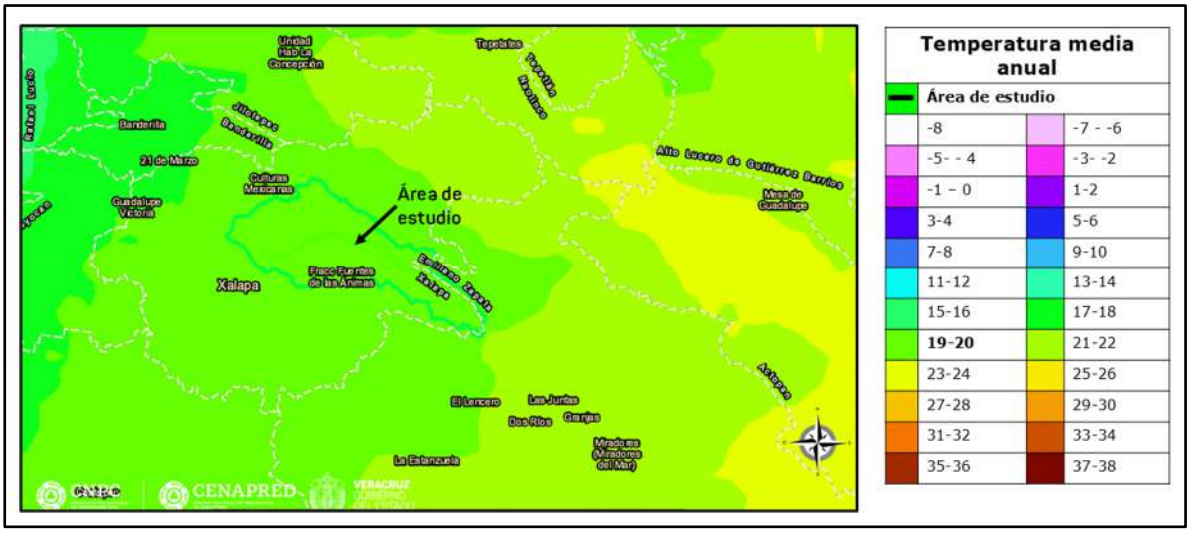


Fig. 22. Temperatura media en el área de estudio. Fuente CENAFRED

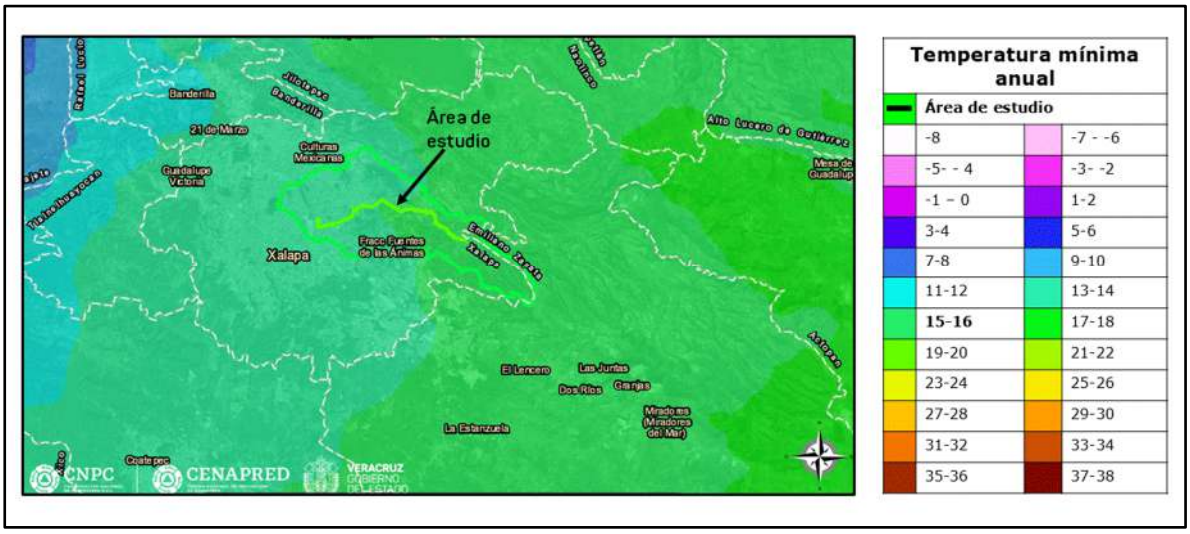


Fig. 23. Temperatura mínima en el área de estudio. Fuente CENAFRED

- **Precipitación pluvial**

Precipitación (mm)												
Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
99.7	58.3	88	72.2	73.5	166.5	86.6	144	143.2	61.9	64.2	34.7	**1,092.8**

Precipitación en el área de estudio. Fuente CONAGUA.

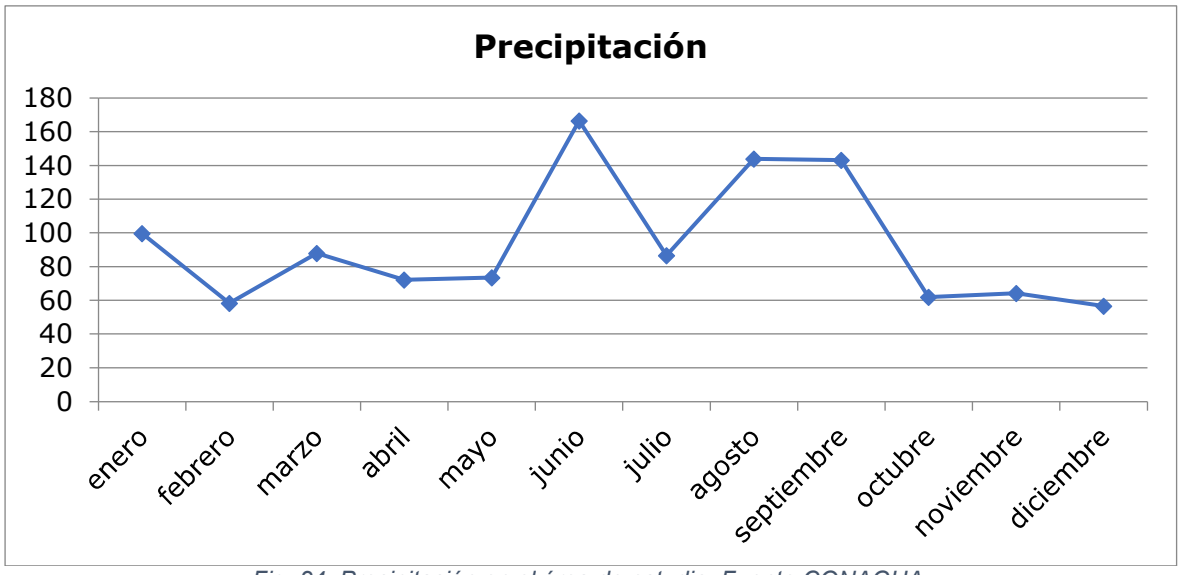


Fig. 24. Precipitación en el área de estudio. Fuente CONAGUA.

Los valores referentes a la cantidad de precipitación reflejan que el período de lluvias intensas entre los meses de junio a septiembre correspondiendo con la temporada de huracanes para la región del golfo de México.

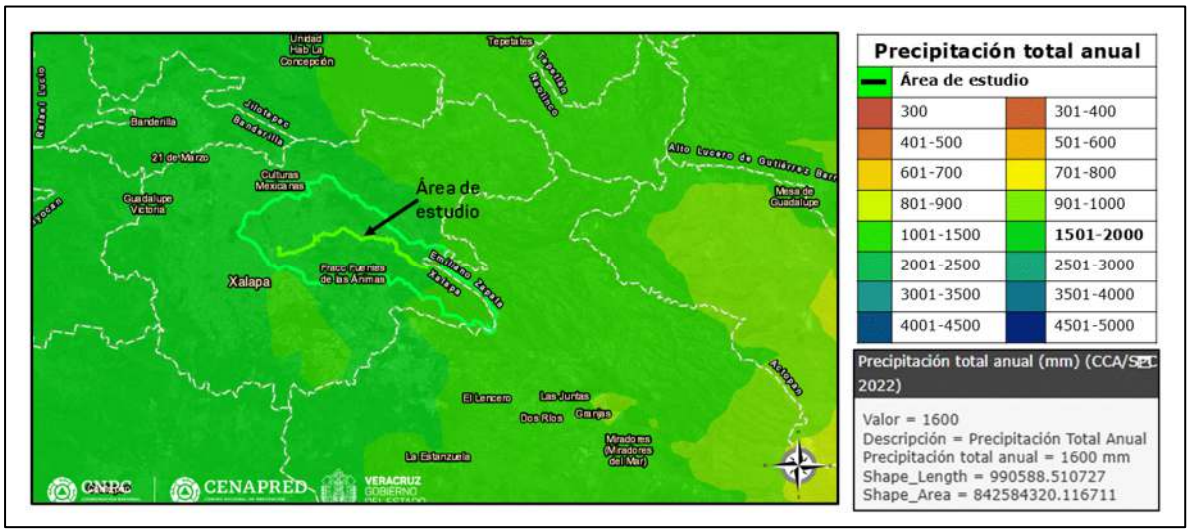


Fig. 25. Precipitación anual en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

Vientos dominantes (dirección y velocidad)

La Rosa de los Vientos para el área de estudio muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada.

Dirección (Horas al año)	Velocidad				
	<2 km	2-5 km	5-10 km	10-20 km	20-30 km
N	26.7	114.7	259.4	74.5	0.0
NNE	20.1	103.0	210.7	15.2	0.0
NE	30.4	147.1	234.3	0.7	0.0
ENE	24.0	190.5	277.3	0.2	0.0
E	35.4	247.7	513.4	0.1	0.0
ESE	25.5	248.9	534.1	1.1	0.0
SE	37.0	227.1	199.6	1.1	0.0
SSE	22.8	193.8	58.3	0.6	0.0
S	30.5	256.5	91.3	0.4	0.0
SSW	30.1	337.1	217.1	1.2	0.0
SW	50.5	606.6	700.4	5.7	0.0
WSW	61.9	617.9	228.1	3.8	0.0
W	60.9	224.7	32.4	0.0	0.0

Dirección (Horas al año)	Velocidad				
	<2 km	2-5 km	5-10 km	10-20 km	20-30 km
WNW	24.6	127.2	45.2	0.8	0.1
NW	27.4	117.3	126.6	19.7	0.0
NNW	19.1	124.0	263.2	96.5	0.2

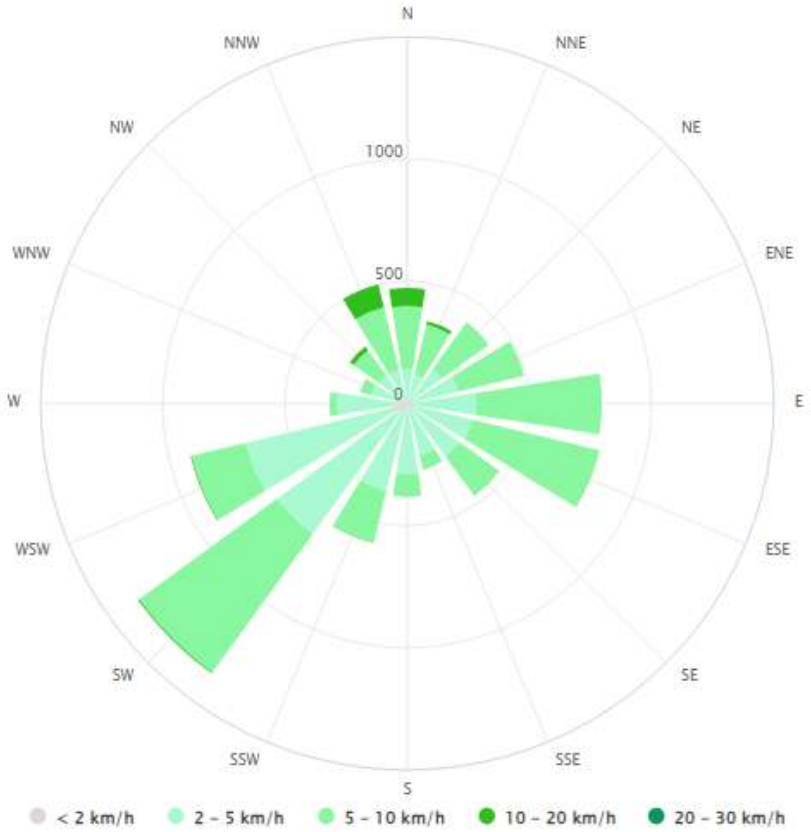


Fig. 26. Rosa de Viento en el área de estudio. Fuente CONAGUA.

- **Fenómenos climatológicos (heladas, granizo, niebla, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).**

Ciclones Tropicales

Los ciclones tropicales son uno de los fenómenos más poderosos y destructivos en la naturaleza. Aún aquellas áreas que se encuentran bien apartadas de la costa pueden estar amenazadas por vientos destructivos, tornados e inundaciones de estas tormentas. Entre 1970-2010, el promedio de ciclones tropicales por año fue el siguiente:

- Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México: 11 tormentas tropicales, 6 de las cuales se convirtieron en huracanes.
- Océano Pacífico Este: 15 tormentas tropicales, 8 de las cuales se convirtieron en huracanes.
- Océano Pacífico Central: 4 tormentas tropicales, 2 de las cuales se convirtieron en huracanes.

Mientras que los huracanes son la mayor amenaza a la vida y la propiedad, las tormentas tropicales y depresiones también pueden ser devastadoras. Las inundaciones por lluvias torrenciales y el tiempo severo, como los tornados, pueden causar daños extensos y pérdida de vidas humanas.

Las temporadas de huracanes para cada cuenca y sus temporadas picos son las siguientes (NOAA, 2013):

- Atlántico y Caribe: 1 de junio hasta 30 noviembre con la temporada pico entre mediados de agosto hasta finales de octubre.
- Pacífico Central (Hawái): 1 de junio hasta 30 noviembre con la temporada pico desde julio hasta septiembre.
- Pacífico Este: 15 mayo hasta 30 noviembre.
- Pacífico Noroeste: Los ciclones tropicales pueden formarse durante todo el año.

El Estado de Veracruz es un punto sensible de afectación por estos fenómenos, de acuerdo con el Atlas Nacional De Riesgos, la zona donde se localiza el área de estudio se localiza en riesgo **BAJO** por ciclones tropicales a nivel municipal. Lo más cercano fue una tormenta tropical.

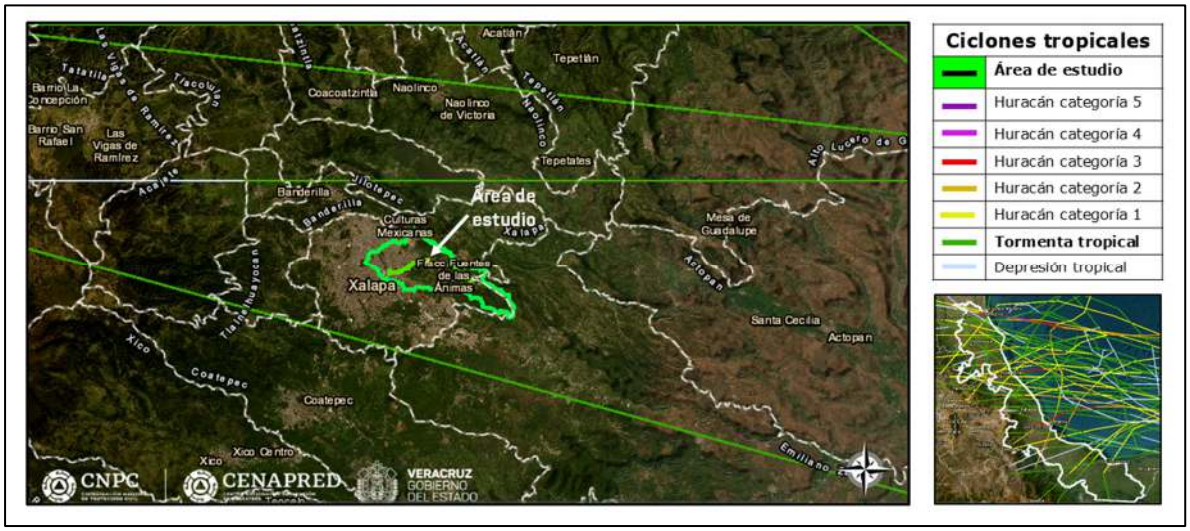


Fig. 27. Ciclones tropicales en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

En los últimos años, estos fenómenos han sido cada vez más recurrentes y particularmente severos. El aumento en la frecuencia de huracanes de categoría mayor es debido al incremento de las temperaturas del agua. De hecho, su influencia y las inundaciones asociadas a ellos comienzan a ser un problema preocupante en el estado. Claro ejemplo de ellos es losdesastres ocasionados por la llegada del huracán Debby (1988), Diana (1990), los remanentes del huracán Roxanne en octubre de 1995; la combinación del frente frío No. 5 y la depresión tropical No. 11 en octubre de 1999; el impacto de las tormentas tropicales Bret, Gert (1993), José y el huracán Stan en 2005; los huracanes Dean y Lorenzo en 2007; la tormenta tropical Marco en 2008; y desde luego, las recientes inundaciones históricas de 2010, especialmente ocasionadas por el huracán Karl y los remanentes de la tormenta tropical Matthew, así como
Nate en el 2011 y Franklin en 2017, por mencionar algunos.

Adicionalmente, el cambio en los patrones de circulación atmosférica regional y posiblemente el cambio climático, hacen que cada vez sean más frecuentes los llamados sistemas convectivos de mesoescala que generan lluvias intensas, tormentas eléctricas, granizadas y, en ocasiones, tomados en áreas relativamente pequeñas.

Tormenta tropical y depresión tropical

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, el área de estudio se localiza en la zona de peligro **bajo.**

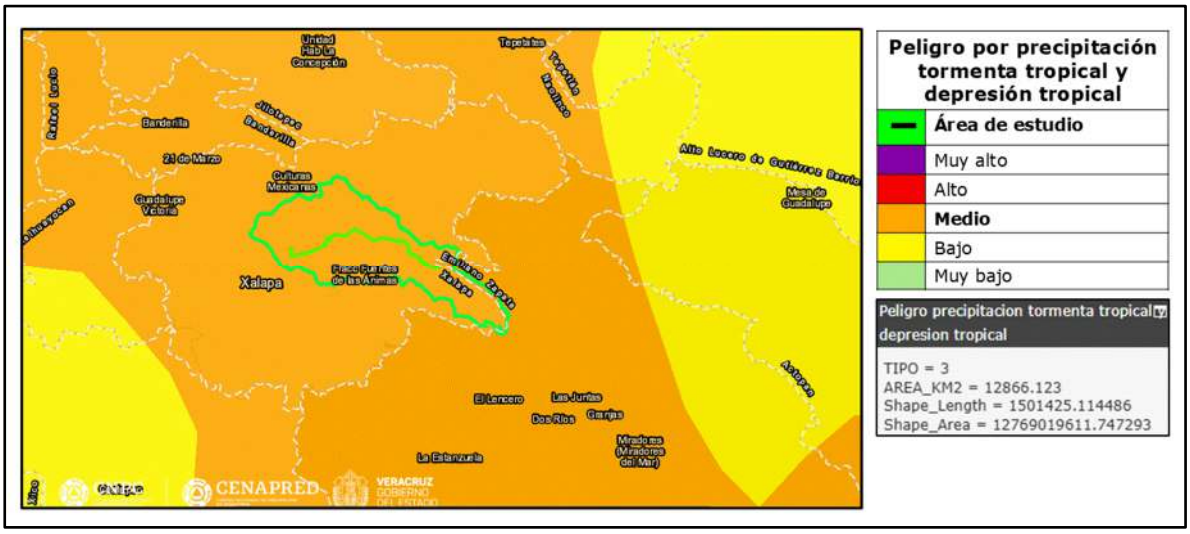


Fig. 28. Peligro por tormenta tropical y depresión tropical en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

Inundaciones

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas. Normalmente es consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río, aunque no siempre es este el motivo. Las inundaciones se producen por diversas causas (o la combinación de éstas), pueden ser causas naturales como las lluvias, oleaje o deshielo o no naturales como la rotura de presas, por ejemplo.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el área de estudio se encuentra en un área categorizada con índice pocas zonas susceptibles a inundación.

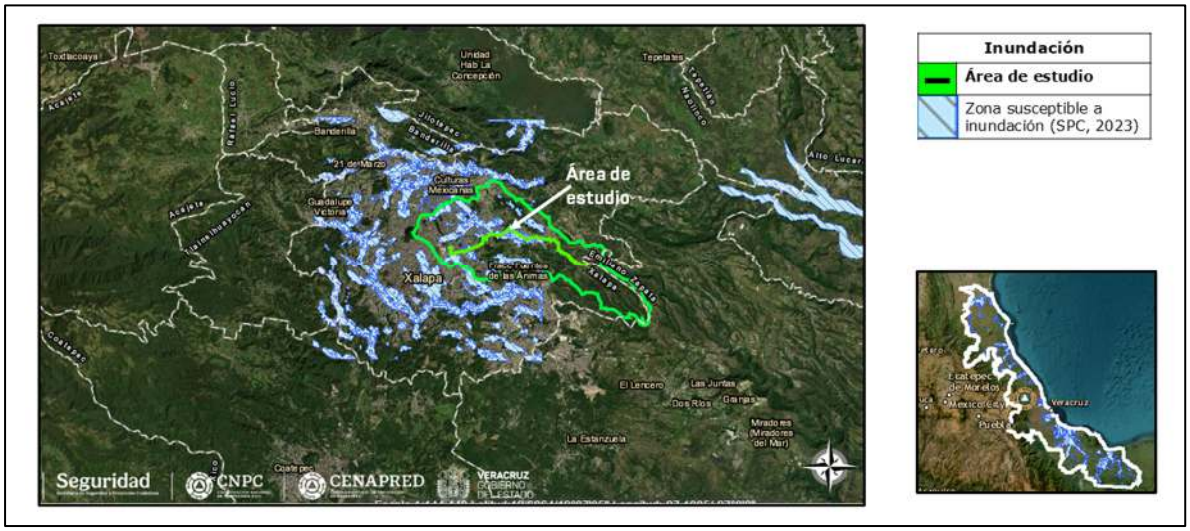


Fig. 29. Zonas susceptibles a inundación en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

Sequía

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, el área de estudio se localiza en las zonas de sequía correspondientes a **fuerte**.

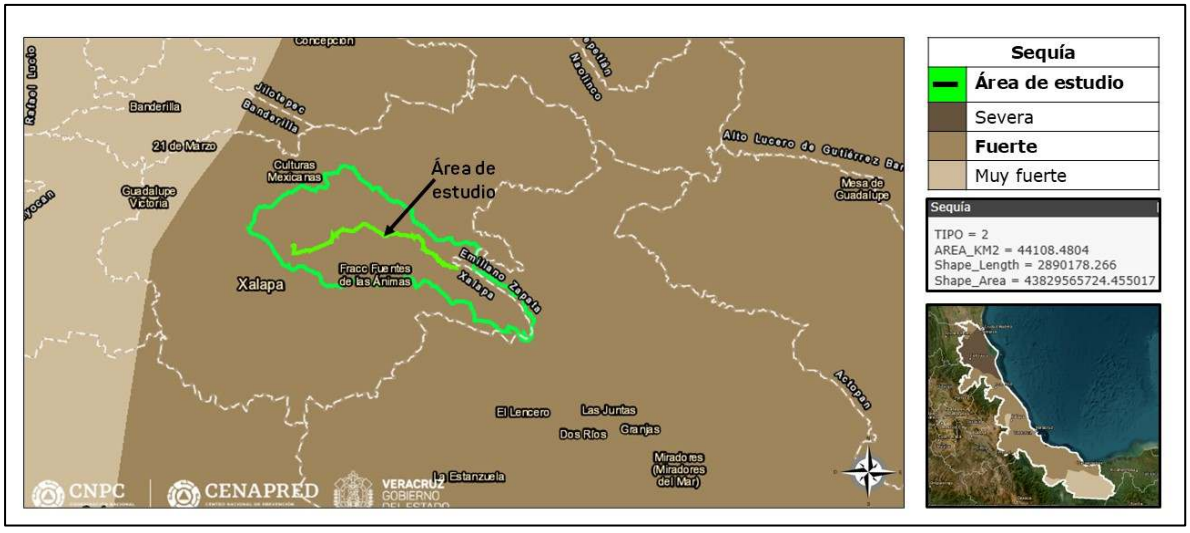


Fig. 30. Sequía en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

Tormentas eléctricas.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, en el área de estudio los días con tormentas eléctricas corresponden de 21 a 40 días.

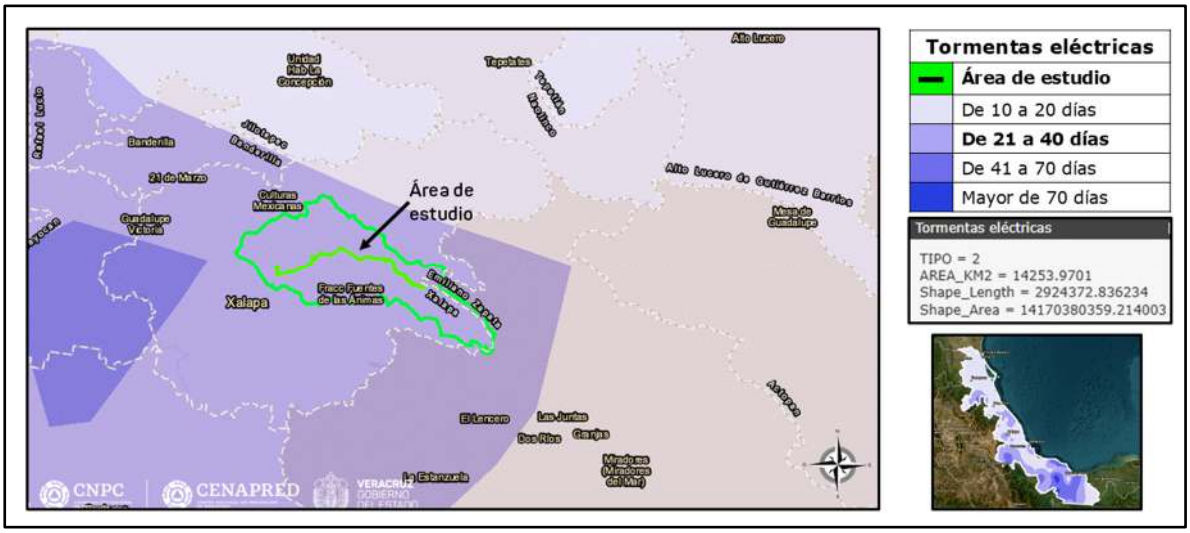


Fig. 31. Tormentas eléctricas en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

Heladas en el área de estudio.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, en el área de estudio los días con heladas corresponden de 31 a 60 días.

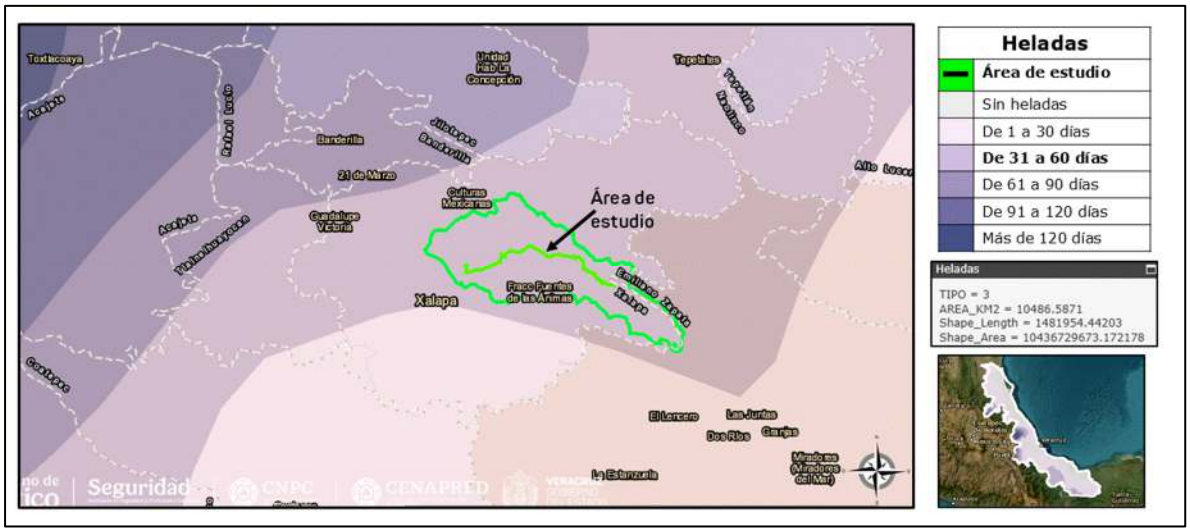


Fig. 32. Heladas en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

Granizo en el área de estudio.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, en el área de estudio los días con granizo corresponden de 0 a 1 día.

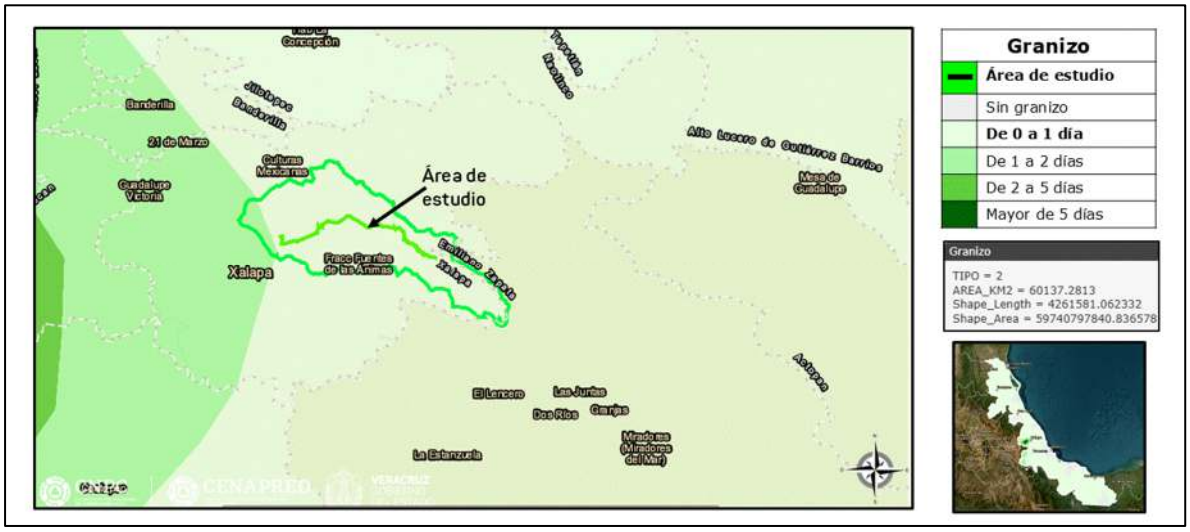


Fig. 33. Granizo en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

Niebla en el área de estudio.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, en el área de estudio los días con niebla corresponden de 10 a 60 días.

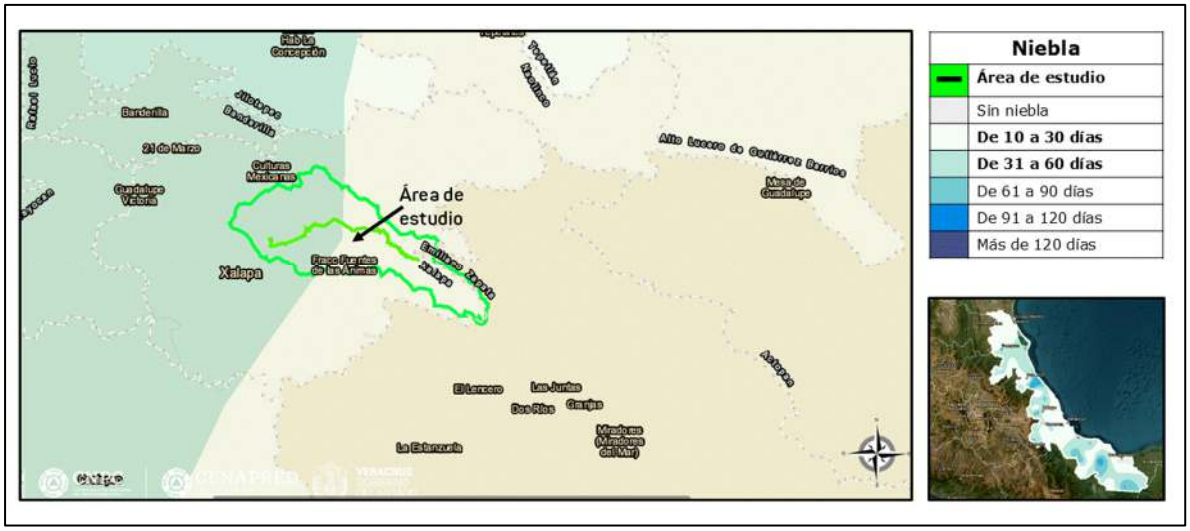


Fig. 34. Niebla en el área de estudio. Fuente CENAPRED.

ℵ GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo con el Atlas Geohidrológico del Estado de Veracruz (SARH, 1982) y con las cartas geológico-mineras (E15-C14 y E15-1-4) del Servicio Geológico Mexicano escala 1:250,000, en el área de estudio afloran la unidad geológica correspondiente a lo siguiente:

QhoB1 Basalto: Es una roca ígnea extrusiva de color oscuro, de composición máfica rica en silicatos de magnesio y hierro y en sílice, que constituye una de las rocas más abundantes en la corteza terrestre. Suelen tener una textura porfídica, con fenocristales de olivo, augita, plagioclasa y una matriz cristalina fina. En ocasiones puede presentarse en forma de vidrio, denominado sideromelano, con muy pocos cristales o sin ellos.

El basalto es la roca volcánica más común y supera en cuanto a superficie cubierta de la Tierra a cualquier otra roca ígnea, incluso juntas, ya que forma la mayor parte de los fondos oceánicos. Se pueden encontrar grandes extensiones de basalto sobre los continentes a los cuales se les denomina *traps*. A su vez, es común encontrarlo en Islas oceánicas y arcos volcánicos continentales e insulares.

Formas y ocurrencias

El basalto cubre cerca del 70 % de la superficie terrestre y supera en la superficie que cubre a todas las demás rocas ígneas juntas. Esta roca es particularmente abundante en los fondos oceánicos ya que forma la capa superior de la corteza oceánica (sin contar los sedimentos que la cubren en parte).

El basalto puede presentarse de variadas formas como lava, avalanchas ardientes, en flujos de lodo, hialoclastitas, como piroclastos y ceniza. Cuando el basalto ocurre en forma de lava puede tomar la forma de lava acojinada, lava Aa, lava pahoehoe y formar tubos de lava.

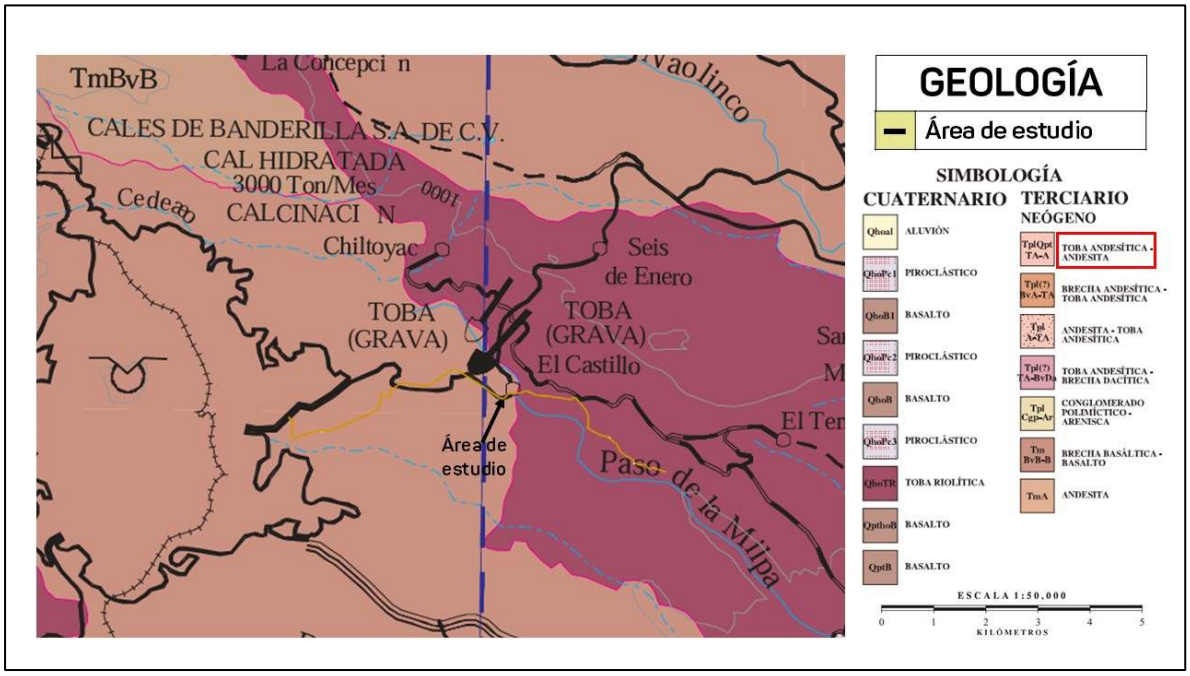


Fig. 35. Geología en el área de estudio. Fuente SGM

- **Características litológicas del área.**

El área de estudio, se encuentra en la unidad litológica correspondiente a Basalto (TplQptB), rocas extrusivas de formación indeterminadas de la era cenozoico, correspondiente al periodo Neógeno-Cuaternario.

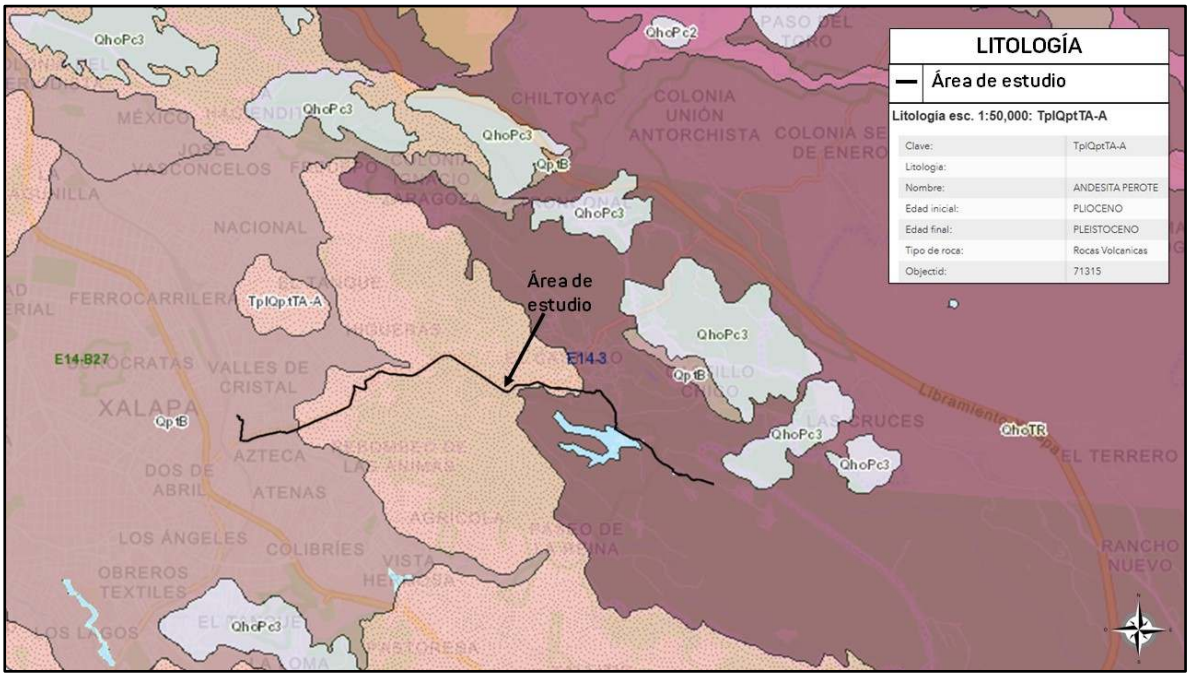


Fig. 36. Litología esc. 1:250,000 en el área del proyecto. Fuente: Servicio Geológico Mexicano SGM

SISMICIDAD

La sismicidad se define como la intensidad y frecuencia de los sismos en la superficie terrestre. Los sismos son propagaciones de ondas que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo, debido al rompimiento abrupto de rocas como consecuencia de las fuerzas de tensión y compresión a que están sujetas, generando los temblores en la superficie terrestre.

Existen básicamente dos criterios para catalogar y cuantificar los sismos: magnitud e intensidad. La magnitud es una escala estrictamente cuantitativa que mide la cantidad de energía liberada por un sismo, la escala de Richter es una de las más comúnmente usadas (CENAPRED, 1995). La intensidad es una medida de carácter cualitativo de la severidad de un sismo en un sitio particular, que se califica según los efectos que éste produce; esta escala de intensidad se enfoca a los efectos visibles del evento en la población, infraestructura y naturaleza, pudiendo ser de carácter directo (derrumbe de edificios, desplazamiento permanente del suelo, deslizamientos, flujos de lodo y avalanchas, licuación de suelos, tsunamis) o indirecto (incendios, contaminación por daños en plantas industriales).

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el *Cinturón Circumpacífico*. La alta sismicidad en el país es debido, principalmente, a la

interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como, a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. Por otro lado, la placa norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (2017), Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo, a saber:

La ZONA A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las ZONAS B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos poco frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La ZONA D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

En la siguiente figura se presenta de manera gráfica la regionalización sísmica en la República Mexicana:

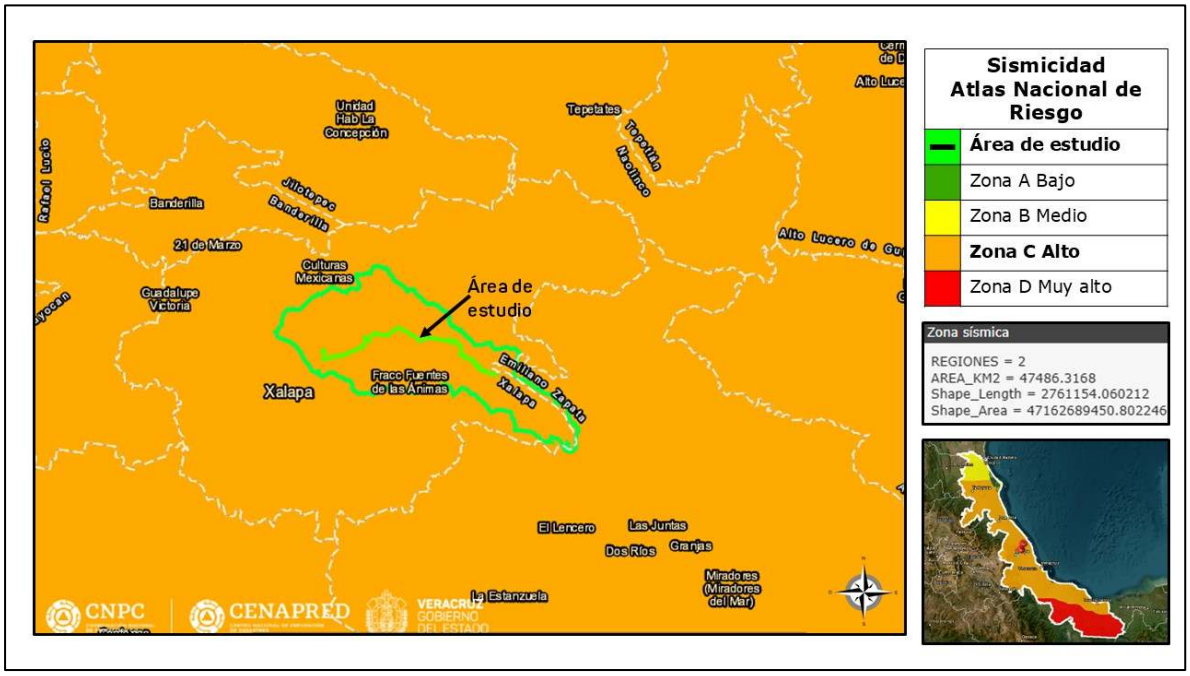


Fig. 37. Regionalización sísmica con respecto al sitio de proyecto: Zona D. Fuente CENAPRED

De acuerdo con datos históricos del Servicio Sismológico Nacional (Instituto de Geofísica, UNAM), en un radio de 50 km con respecto a la ubicación de esta, en el periodo comprendido entre 2016-2026, se han registrado 12 sismos con magnitud entre 4.1° y 4.4°. Lo anterior se detalla en la tabla siguiente, donde se puede identificar el evento telúrico con mayor magnitud registrado a proximidad al Sistema Ambiental en estudio.

Fecha	Hora	Localización	Latitud	Longitud	Profundidad (Km)	Magnitud	Fecha	Hora UTC
2000-08-11	03:19:55	23 km al norte de José Cardel, Ver.	19.57	-96.42	8.0	4.1	2000-08-11	08:19:55
2002-01-21	12:15:36	19 km al noroeste de Coscomatepec, Ver.	19.18	-97.19	86.0	4.1	2002-01-21	18:15:36
2007-06-22	08:36:52	1 km al norte de Huatusco, Ver.	19.16	-96.96	25.0	4.2	2007-06-22	13:36:52
2011-09-28	05:51:18	29 km al sureste de Misantla, Ver.	19.76	-96.64	23.0	4.1	2011-09-28	10:51:18
2012-07-06	00:32:24	21 km al noroeste de José Cardel, Ver.	19.76	-96.548	17.4	4.1	2012-07-06	05:32:24
2015-11-06	20:29:50	27 km al sureste de Misantla	19.7332	-96.6963	5.0	4.1	2015-11-07	02:29:50
2019-11-06	20:29:50	27 km al sureste de Misantla, Ver.	19.4093	-97.0465	5.1	4.2	2019-01-06	06:19:18

Fecha	Hora	Localización	Latitud	Longitud	Profundidad (Km)	Magnitud	Fecha	Hora UTC
2019-01-03	00:19:18	4 km al suroeste de Xico, Ver.	19.4093	-97.0465	5.1	4.2	2019-01-06	06:19:18
2019-01-05	03:32:15	4 km al suroeste de Xico, Ver.	19.3992	-97.0375	7.2	4.4	2019-01-05	09:32:15
2020-07-21	03:56:21	17 km al sureste de Misantla, Ver.	19.8868	-96.7022	5.0	4.2	2020-07-21	08:56:21
2022-01-16	17:58:45	11 km al norte de Perote, Ver	19.6557	-97.2602	5.0	4.2	2022-01-16	23:58:45

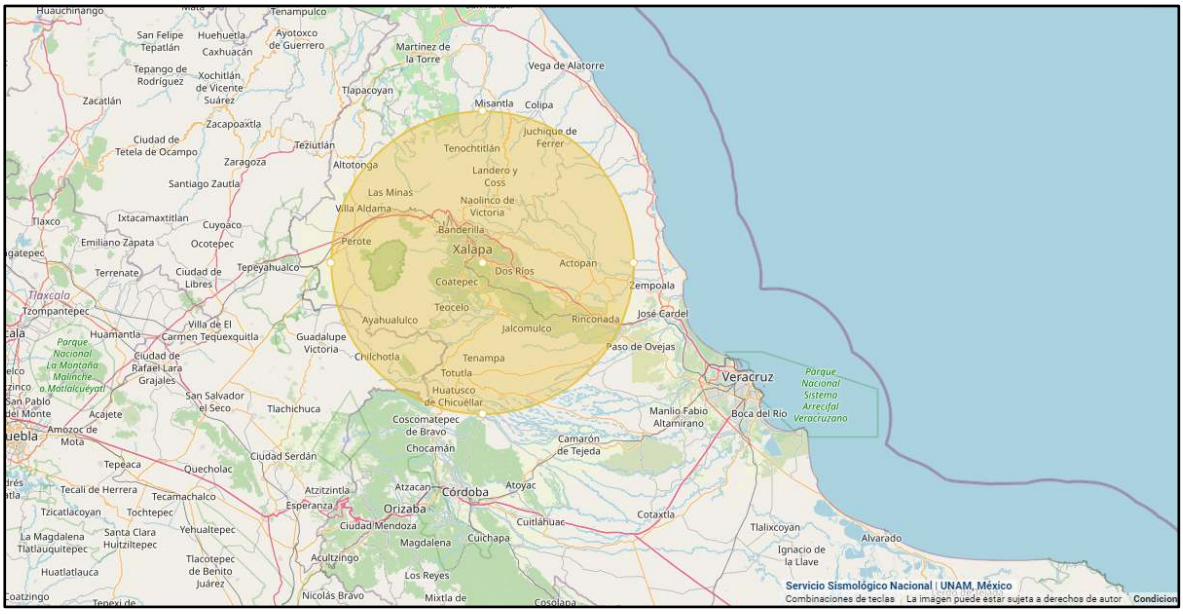


Fig. 38. Histórico de eventos telúricos registrados a proximidad del área de estudio. Fuente: Servicio Sismológico Nacional | UNAM, México

Características geomorfológicas más importantes de la zona, tales como cerros, depresiones, laderas, etc.

DESLIZAMIENTOS

Los deslizamientos son movimientos de materiales de rocas, suelos, material artificial o una combinación de ambos, producidos por la inestabilidad del suelo y la lluvia, a favor de la pendiente. Dentro de los fenómenos meteorológicos, el clima es un factor que intervine en los procesos condicionantes de los deslizamientos, asociados con mayor frecuencia a zonas con clima cálido húmedo y semihúmedo, en segundo término, en zonas templadas y, finalmente a zonas áridas (Herrera-Castañeda S., 2002).

El área de estudio se localiza en por zonas en **peligro medio y peligro alto** de acuerdo a los datos de CENAPRED.

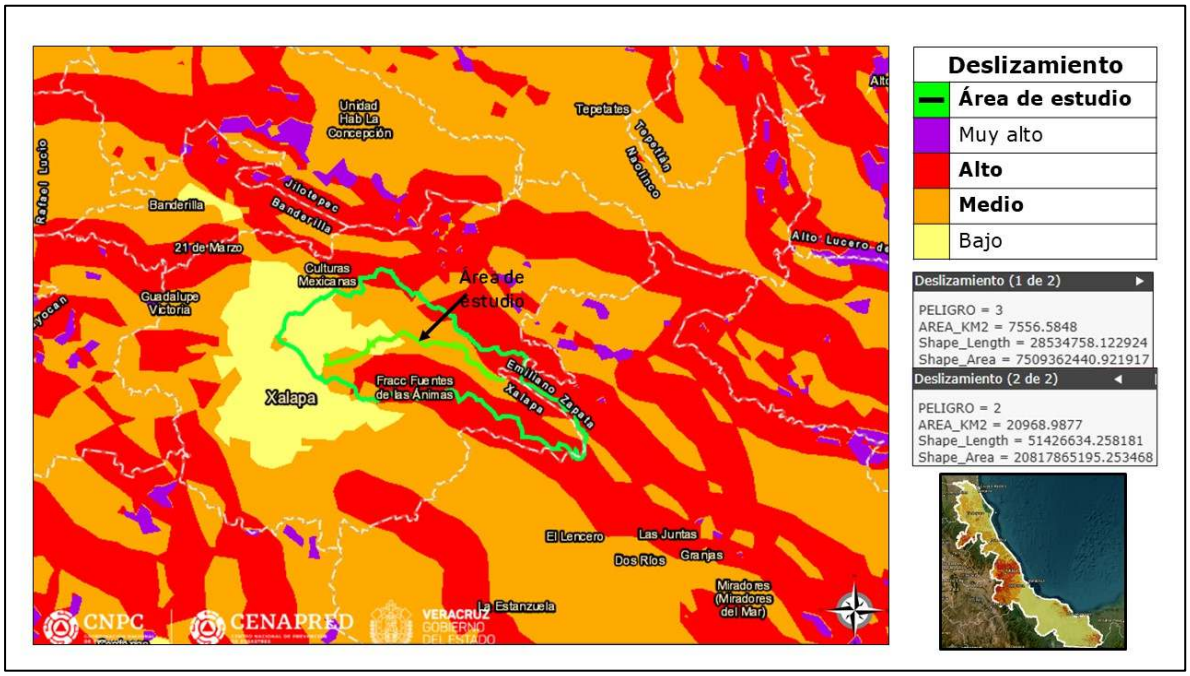


Fig. 39. Desplazamiento con respecto al sitio de proyecto. Fuente CENAPRED

El área del proyecto se localiza dentro de la **Provincia Fisiográfica correspondiente a Eje Neovolcánico**, esta provincia se puede describir como una acumulación de estructuras volcánicas de diversos tipos, originada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario y continuaron hasta el presente. Uno de sus rasgos característicos es la franja de volcanes que se extiende de oeste a este, casi en línea recta, alrededor del paralelo 19°. Además de los grandes estrato-volcanes de México y algunos volcanes en escudo, esta provincia incluye sierras volcánicas, grandes coladas de lava, depósitos de ceniza, cuencas cerradas ocupadas por lagos y estructuras de calderas volcánicas. En el estado de Veracruz se encuentran áreas que forman parte de tres subprovincias del Eje Neovolcánico: Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Lagos y Volcanes de Anáhuac y la Sierra de Chiconquiaco.

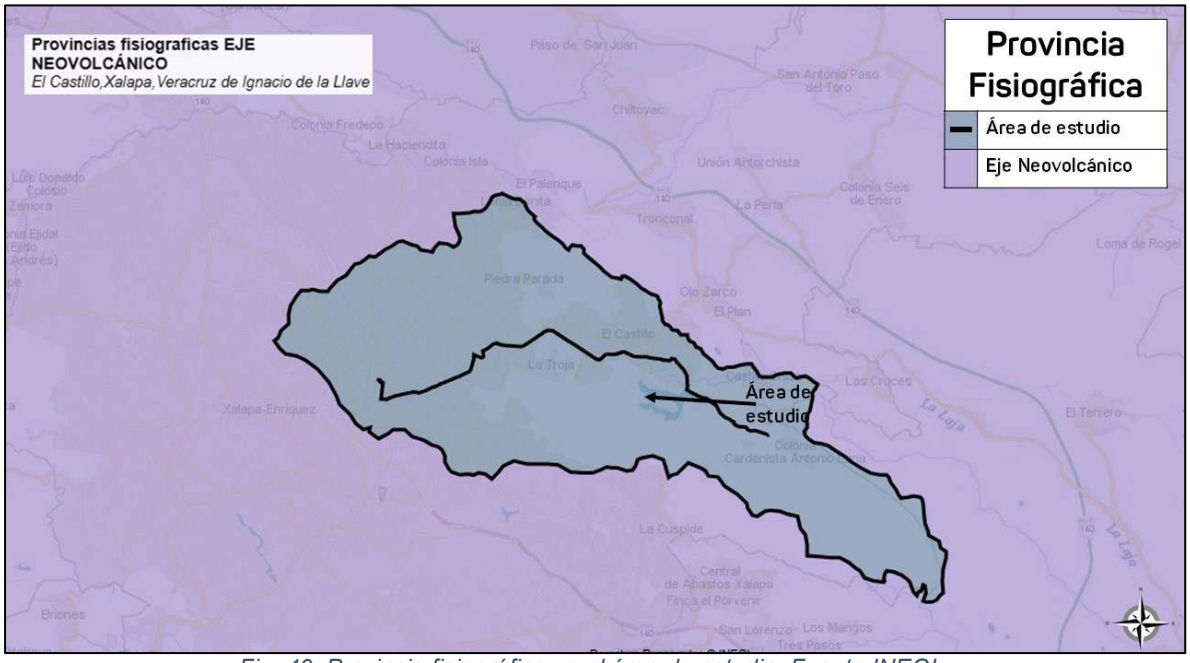


Fig. 40. Provincia fisiográfica en el área de estudio. Fuente INEGI.

El área del proyecto se localiza dentro de la **Subprovincia Fisiográfica correspondiente a Llanura Costera Veracruzana**, la mayor parte de esta subprovincia se encuentra dentro de Veracruz, con una superficie en el estado de 6,699.21 km^2. Abarca 24 municipios completamente, y parte de otros 30. Su territorio se alterna entre unidades de laderas abruptas y tendidas y presenta, además, desde el sur del cuerpo montañoso hasta el río Jamapa una zona de lomeríos de colinas redondeadas, la mayoría asociados con cañadas y algunos con mesetas. La zona costera presenta variedad de topoformas, en las que se incluyen dos mesetas lávicas y una prominencia de basalto columnar en Quiahuiztlán. La disposición de los sistemas de sierras y lomeríos determina un diseño hidrogeográfico de drenaje radial en esta subprovincia.

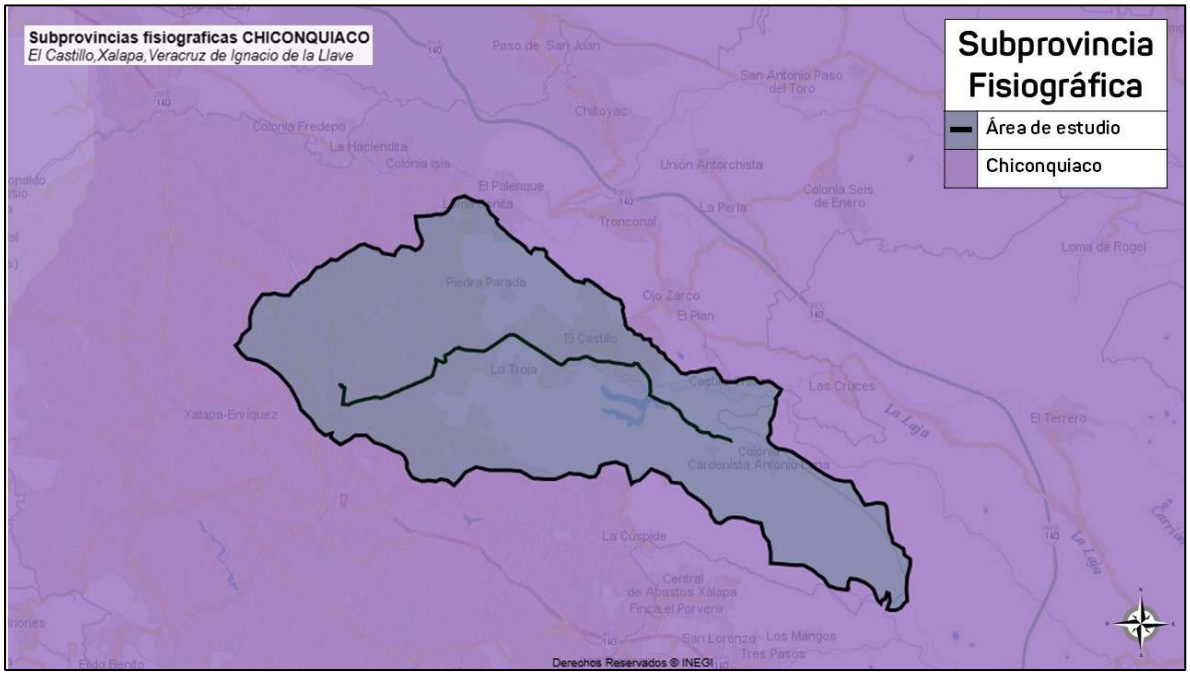


Fig. 41. Subprovincia fisiográfica en el área de estudio. Fuente INEGI.

✗ SUELO

Por el origen volcánico de los materiales parentales, se conformaron suelos a base de cenizas, lavas y basaltos, existiendo pequeños afloramientos de materiales sedimentarios dentro del municipio. En la zona urbana, entre los 1,400 y 1,600 msnm, se encuentran -principalmenteAndosoles, Litosoles y Phaeozems. En la zona rural, con altitudes que van de 600 a 1,000 msnm, aumenta la dinámica de los procesos edafológicos, dando origen a intensas degradaciones por hidromorfismos, con (tepetates) y erosión hídrica, aparecen Litosoles, Regosoles, Histosoles, Oxisoles y Luvisoles.

Para evaluar las unidades edagológicas presentes en el área del estudio., se empleó la cartografía edafológica escala 1:250,000. De acuerdo a la clasificación de FAO-UNESCO el área de estudio presenta los siguientes tipos de suelos:

- **Regosol:** Son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado1, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Muchas veces se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Los

Regosoles de zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables (FAO, 2001). A nivel mundial, los Regosoles ocupan alrededor de 260 millones de hectáreas (IUSS, 2007). En México, las mayores extensiones se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California. Las variantes más comunes en el territorio son los Regosoles eútricos y calcáricos que se caracterizan por tener una capa ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.

- **Phaeozem:** Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales cerca de una cuarta parte se encuentra en las pampas argentinas y uruguayas (IUSS, 2007). En México, se distribuyen en porciones del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente.

- **Andosol:** Son suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófano, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y este no puede ser absorbido por las plantas. Son susceptibles a la erosión eólica.

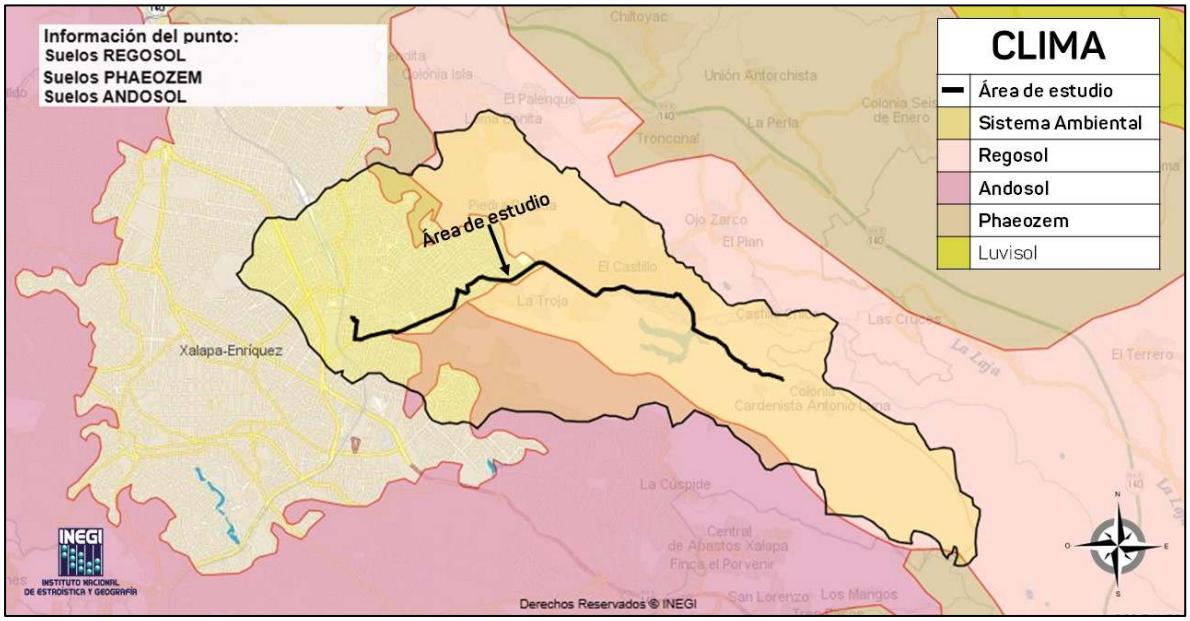


Fig. 42. Tipo de suelo en el área de estudio. Fuente INEGI.

AGUA

El municipio de Xalapa pertenece a la Región Hidrológica 28, denominada Río Papaloapan. En esta gran región se ubican dos cuencas que concurren en el municipio: al norte la del Actopan y al sur la de la Antigua. De ellas derivan tres subcuencas: Sedeño (río Actopan), Consolapa e Ídolos (La Antigua). Subcuencas que tienen como punto de intersección el Cerro de Macuiltépetl, que es cabecera del río Ídolos.

Hidrología superficial

Región Hidrográfica	RH28 Papaloapan (57537.53 km^2)
Cuenca	RH28A R. Jamapa y otros (10000.32 km$^{2)}$
Subcuenca	RH28Bg R. Ídolos (600.8 km^2)
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Bj R. Actopan-Barra de Chachalacas (215.1 Km^2)
Coeficiente de escurrimiento	Del 20 al 30%

Región Hidrográfica en el área de estudio. Fuente SIATL.

En el territorio municipal, las porciones de estas tres 3 subcuencas presentan una configuración dendrítica de la red de drenaje, con cauces estrechos y bien definidos. Situados en zonas de régimen torrencial, durante la época de lluvias los ríos incrementan su caudal considerablemente, no solo en las tierras bajas sino también

en las altas. Así, los ríos corren casi paralelos con dirección oeste-este, en trayectorias no muy largas y formando saltos y cascadas.

Región Hidrográfica RH28 Papaloapan

El área de estudio se localiza en la Región Hidrográfica RH28 Papaloapan, el sistema fluvial determinante para esta región hidrológica es la cuenca del río Papaloapan, y de manera secundaria los ríos Actopan, La Antigua y Jamapa. Ocupa 41.11% del total de la superficie territorial estatal (28,636 km^2, siendo 39.32% del total de las regiones), así como la mayor descarga de agua dulce (44,829 millones de metros cúbicos por año que representa 42.28% para el estado). Su principal ecosistema estuarino es la Laguna de Alvarado, que corresponde a la superficie de inundación costera más grande, pero también incluye otras lagunas de diversas magnitudes e importancia. Esta región ocupa el segundo lugar en superficie de manglar (169.47 km^2 que corresponde al 38.69% del total estatal).

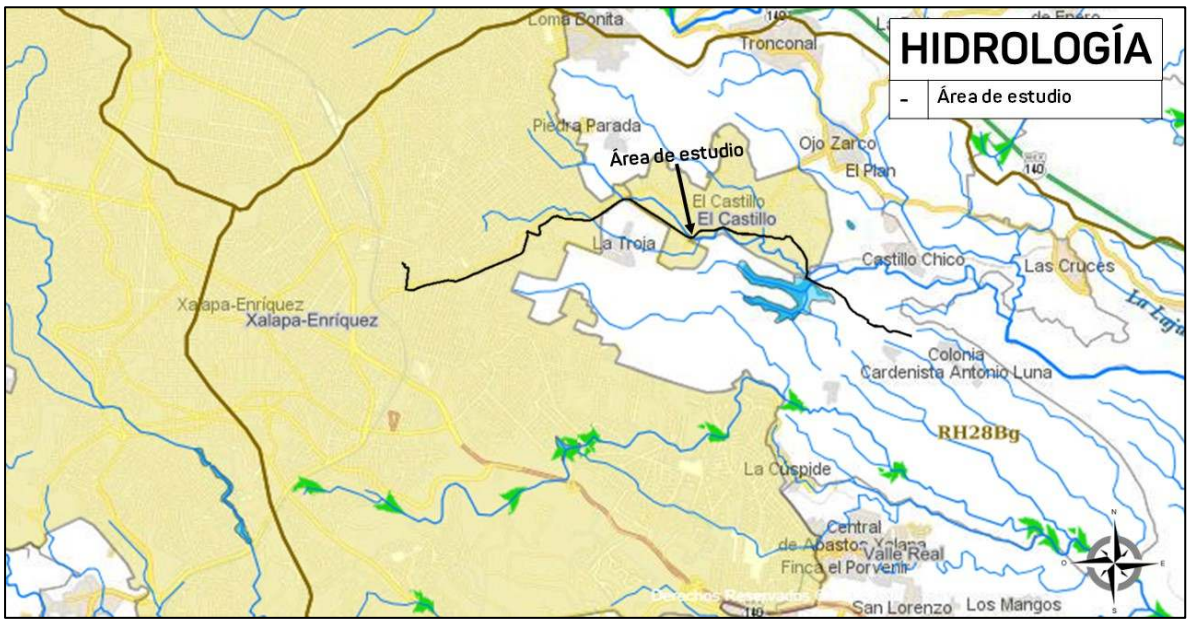


Fig. 43. Hidrología en el área de estudio, escala 1:2500,000. Fuente: SIATL

Cuenca del Río Jamapa

La cuenca del río Jamapa se encuentra ubicada entre los 18° 45’ y 19° 14’ latitud norte, y entre 95° 56’ y 97° 17’ longitud oeste. Tiene un área aproximada de 3,912 km^2, distribuida totalmente dentro del estado de Veracruz (Mapa 9). El río Jamapa lo forman dos corrientes muy importantes, que en su confluencia se conocen con los nombres de río Cotaxtla y Jamapa. El río Cotaxtla drena un área de 1,679 km^2,

y nace a una elevación de 5,700 m en una zona limítrofe de los estados de Puebla y Veracruz, con el nombre de río Barranca de Chocomán. Avanza en dirección oriente a través de terrenos de topografía accidentada, de fuertes pendientes, colectando a su paso las corrientes formadas en las laderas nororientales del Pico de Orizaba. En las inmediaciones de la población de Coscomatepec, Ver., varía su curso hacia el sureste fluyendo 25 km en esta dirección y captando en su recorrido, por ambas márgenes, corrientes de pequeña magnitud. A la altura de la ciudad de Córdoba, Ver. desvía su curso hacia el este-sureste y cambia su nombre a río Seco; fluye 22 km en terreno aprovechable para el cultivo, rodea el Cerro Chiyoltuite y afluye por su margen izquierda el río Atoyac.

El río Atoyac tiene su origen 10 km al norte de la ciudad de Córdoba, Ver., en el Cerro Loma Grande a 1,750 m de altitud. Sobre este río se encuentra la presa derivadora Santa Anita, de la que por la margen derecha parte el canal principal que abastece el sistema de riego El Potrero. Aproximadamente a 4 km de la presa derivadora, la corriente varía su curso hacia el noreste bordeando los cerros La Perla y Chiyoltuite; pasa por Atoyac, Ver., y 1.5 km aguas abajo afluye por la margen izquierda el arroyo Chiquihuite. Posteriormente, a 11.5 km desemboca al colector general a una elevación de 450 m, conservando el nombre de río Atoyac. A partir de esta confluencia desvía su curso hacia el oriente y fluye por terreno de lomerío hasta la afluencia por la margen izquierda del arroyo Paso del Macho. A 4.5 km aguas abajo de la confluencia anterior converge por la margen derecha el arroyo Cuatro Caminos, que nace 1 km al sureste de Yanga, Ver., a 500 m de altitud.

A partir de la confluencia con el arroyo Cuatro Caminos, el colector general cambia su nombre a río Cotaxtla, penetrando en zonas cultivables. Sigue su rumbo este-noreste, pasando por Cotaxtla, Ver.; aguas abajo de esta confluencia recibe por la margen izquierda al río Jamapa. Este río nace con el nombre de Barranca de Coscomatepec en el límite de los estados de Puebla y Veracruz, a 4,700 m de altitud. Su curso sigue un rumbo oriente, por terreno de topografía montañosa, en donde colecta corrientes que nacen en la Sierra Madre Oriental, en la zona comprendida entre las porciones norte del Pico de Orizaba y suroriente del cerro de La Cumbre. Aproximadamente a 50 km de su nacimiento, afluye por su margen izquierda el río Paso de los Gasparines, que se origina a 9 km al noreste de Huatusco, Ver., a 1,500 m de altitud; su cauce sigue un rumbo sureste en zonas de topo grafía media. Después de la afluencia anterior, el colector de afluentes fluye como río Paso de los Gasparines, bordeando cerros y cambiando la trayectoria de su curso, de oriente a suroriente, para continuar a través de 38 km en terreno de topografía accidentada y en parte plana. Al penetrar en la zona plana forma un gran número de meandros, cambiando su nombre a río Jamapa y afluyendo en él, por su margen izquierda, el río Xicuintla, que nace en Tlaltetela, Ver., a 1,450 m de altitud. A partir de esta confluencia, el río Jamapa sigue un curso hacia el oriente, cruza

terrenos de cultivo, forma meandros y terrazas aluviales hasta la afluencia, por la margen derecha, del arroyo Ixcualco. Este arroyo drena un área de 753 km^2 y se origina como arroyo Montalvo a 5 km al noreste de Paso del Macho, Ver., a 450 m de altitud.

El colector de afluentes, después de la aportación del arroyo Ixcualco, pasa por Medellín de Bravo, Ver., 5 km aguas abajo descarga en el río Cotaxtla, conservando su nombre. A partir de esta confluencia, el río Jamapa fluye con rumbo hacia el norte en terrenos planos cultivados; forma meandros y se desvía hacia el oriente adonde fluye por la margen izquierda y derecha el río Moreno y la Laguna Mandinga Grande, respectivamente; finalmente desemboca en el Golfo de México en la población de Boca del Río, Veracruz. Entre las cuencas de los ríos Jamapa y Papaloapan se sitúa una pequeña cuenca de 62 km^2, en la que confluyen algunas corrientes costeras de relativa importancia hidrográfica.

Aprovechamientos hidráulicos. En la parte alta de la cuenca, específicamente sobre el río Atoyac, se sitúa la presa derivadora Santa Anita, que abastece el sistema de riego El Potrero. Actualmente existe el acueducto Veracruz-El Tejar, que conduce agua desde el lugar denominado El Tejar, sobre el río Jamapa, a la ciudad de Veracruz para uso doméstico (Islas y Pereyra, 1990).

Hidrología subterránea

Respecto a las aguas subterráneas en el municipio de Xalapa, se ubica en la parte central del acuífero Xalapa-Coatepec, mismo que tiene un área aproximada de 821 Km2. La recarga media anual asciende a 120 millones de metros cúbicos que, al restar la descarga natural comprometida y el volumen concesionado, dejan una disponibilidad de 11 millones de metros cúbicos, clasificándose en condición geohidrológica de subexplotado.

La elevación del nivel estático muestra que en general la dirección del flujo subterráneo en el acuífero sigue la misma tendencia de la red superficial de la zona, localizándose los niveles más someros en las cercanías de los ríos que circulan por el acuífero, mientras que los más profundos restringen su presencia al borde de las lomas situadas alrededor de los valles, lo que manifiesta la relación de la profundidad del agua subterránea con la elevación del terreno. (CONAGUA, 2016).

El acuífero Jalapa-Coatepec, definido con la clave 3018 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción central del estado de Veracruz, entre las coordenadas 19° 21’ y 19° 37’ latitud norte y 96° 42’ y 97° 09’ longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 858 km².

Limita al norte y al este con el acuífero Valle de Actopan, al sur con el acuífero Costera de Veracruz y finalmente limita al oeste con el acuífero Perote-Zalayeta, todos ellos pertenecientes al estado de Veracruz.

Geopolíticamente abarca totalmente los municipios Coatepec, Tlalnelhuayocan y Banderilla; parcialmente los municipios Xico, Teocelo, Emiliano Zapata, Acajete, Xalapa, Rafael Lucio, Perote, Las Vigas de Ramírez, Jilotepec, Actopan, Jalcomulco y Tlaltetela.

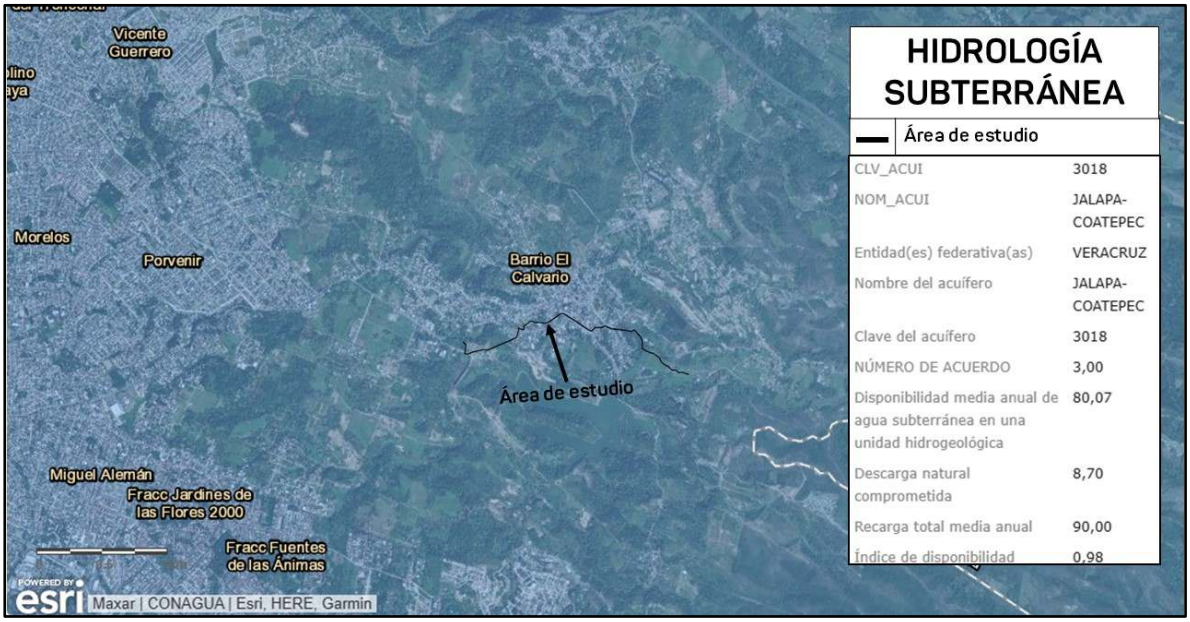


Fig. 44. Acuífero en el área del proyecto. Fuente. CONAGUA

El acuífero Jalapa-Coatepec pertenece al Organismo de Cuenca X “Golfo Centro”. En su territorio completo no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4. El principal usuario es el Industrial. En el territorio del acuífero no se existe Distrito de Riego y a la fecha no existe Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos realizado como parte del estudio llevado a cabo en el 2010, se registró la existencia de un total de 13 captaciones de agua subterránea, de los cuales 9 son pozos, 2 norias y 2 manantiales; todas ellas activas. El volumen de extracción conjunto se ha estimado en 2.2 hm³ anuales, de los cuales 2.0 hm³ (90.9%) se destinan al uso industrial y 0.2 hm³ (9.1%) para dotación de agua potable a las comunidades de la región.

4.4.1.2. MEDIO BIÓTICO

✗ VEGETACIÓN

Dentro de la vegetación original del Municipio de Xalapa se presentan 2 tipos, el Bosque mesófilo de montaña (BMM) en el rango altitudinal arriba de los 1,000 msnm, y la selva baja caducifolia (SBC) con un rango altitudinal por debajo de este.

Bosque mesófilo de montaña (BMM). También llamado bosque de niebla, se distribuye en la zona oeste y norte entre los 1,200 msnm a los 1,400 msnm. De acuerdo con Rzendowski (1978), en este tipo de vegetación es característico la frecuencia de neblinas y una alta humedad atmosférica, subsistiendo comúnmente alrededor de los 1,000 y 2,500 msnm. Presenta una precipitación no inferior a 1,000 mm y una temperatura media anual entre 14 a 20 °C. Este tipo de bosque muy heterogéneo en su fisionomía se desarrolla en relieves accidentados con pendientes pronunciadas (Luna, 1997). Los bosques son típicamente densos, de 15 a 35 m de alto, aunque su altura depende del grado de conservación. Su composición arbórea es tanto perennifolia, de afinidad neotropical, como caducifolia, de afinidad holártica (Rzedowski, 2006). Albergan una alta diversidad biológica con un alto número de taxones endémicos, destacando el grupo de plantas epífitas y presenta especies tanto de origen boreal como tropical (Miranda y Sharp, 1950; Luna et al., 1988; SEDEMA 2017).

Selva baja caducifolia. De acuerdo con Miranda y Hernández, X. (1963; SEDEMA, 2017), es una selva de árboles con altura media menor a 15 m, los cuales pierden casi completamente las hojas en la época seca, no son espinosos y por lo común poseen abundantes bejucos. En estado natural, la selva baja caducifolia se caracteriza por ser una comunidad densa con árboles de copas de estructura convexa o plana, así como ancha. El diámetro de los árboles no sobrepasa los 50 cm y generalmente son ramificados a corta altura. La floración por lo general se presenta a finales de la época de sequía cuando las especies aún no presentan hojas. Asimismo, abundantes especies presentan cortezas de coloración llamativa y superficies brillantes, exfoliándose de manera continua las parte externas.

Vegetación secundaria. Según Miranda y Hernández (1963) se apunta que cuando se talan diversos tipos de ambientes se origina una vegetación secundaria, cuya altura varía según el tiempo transcurrido desde la primera afectación, formándose al principio matorrales perennifolios y después selvas secundarias que, cuando son suficientemente altas, se confunden con las selvas primarias a las que sustituyen. Por lo general este tipo de vegetación se distingue por las especies arbóreas que las forman, que son árboles de crecimiento muy rápido y de maderas blandas. Las agrupaciones secundarias que se forman por alteración de los ambientes primarios

son muy complejas y su constitución depende de numerosas circunstancias, como el tipo de vegetación primaria destruida, clase de suelo, declive, orientación, causas que produjeron la alteración, duración de la acción de estas y otras. En el municipio las comunidades secundarias más comunes son las derivadas de bosque mesófilo de montaña caracterizadas por las siguientes especies: Bocconia frutescens, Cnidoscolus aconitifolius, Croton draco, Heliocarpus apen

De acuerdo al plan municipal de desarrollo con respecto al uso de suelo y vegetación en Xalapa, en el medio rural 23.1% de la superficie se destina al cultivo del café bajo sombra, la vegetación de bosque mesófilo ocupa 20%, 15% el cultivo de caña de azúcar y pastizales el 12.3%, mientras que 20% restante lo ocupa vegetación secundaria, bosque mesófilo de montaña, selva baja, cultivo de limón persa, cuerpos de agua y cultivo de maíz, entre otros.

En lo referente al espacio rural, el uso del suelo y vegetación está ocupado por el cultivo de café bajo sombra con 1,503.1 ha que equivalen al 11.7% del total municipal. La vegetación secundaria de bosque mesófilo de montaña representa una ocupación de 1,299.9 ha, 10% de la superficie total. El cultivo de caña de azúcar, equivale a 1,010.2 ha que representan el 7.8%

Como resultado de la intensa perturbación de la vegetación primaria, se identifican 2 comunidades de vegetación secundaria o estadios sucesionales como los más importantes:

- Agricultura de temporal
- Acahual joven integrado por especies principalmente secundarias de selva baja caducifolia.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación serie VII (conjunto Nacional 2021) Fuente INEGI, el trazo recae sobre agricultura de temporal permanente, semipermanente y asentamientos humanos. En base a visita en campo y recorrido del trazo, sen la zona de la obra de toma se observó vegetación perturbada con una composición florística heterogénea de vegetación dispersa y en manchones, sobre superficies agrícolas. La zona que preserva mayor superficie de vegetación secundaria es la sección del polígono del ANP Estatal, que corresponde a vegetación arbustiva de bosque de encino. En seguida llegamos a zona urbana que corresponde a la localidad de Castillo y posteriormente carretera estatal hasta la llegada a la Ciudad de Xalapa.



Fig. 45. Condiciones del medio donde está inserto el proyecto

Considerando que gran parte de la superficie del sistema ambiental presenta vegetación perturbada con una composición florística heterogénea de vegetación dispersa y en manchones, se determinó que la técnica de conteo directo en subrodales de predios con vegetación dispersa y la técnica de levantamiento de sitios de dimensiones fijas, resultarían las técnicas más apropiadas para el inventario de la vegetación.

El listado de vegetación encontrada en el muestreo del sistema ambiental se enlista en seguida, resaltando nombre común, nombre científico, forma de vida y estado de conservación.

Simbología: Forma de vida: A= Árbol; Ar= Arbusto; H= Herbáceo; L= Liana; E= Epífita. Estado de conservación: Pr = Protegida; E= Endémica; C= Cultivada; I= Introducida; N= Nativa.

Nombre común	Nombre científico	Forma de vida	Estado de conservación
Fresno	*Fraxinus udhei*	**A**	**N**
Palo mulato	*Bursera simaruba*	**A**	**N**
Encino	*Quercus germana*	**A**	**N**
Encino duela	*Quercus acutifolia*	**A**	**N**

Nombre común	Nombre científico	Forma de vida	Estado de conservación
Sangregado	*Croton draco*	**A**	**N**
Níspero	*Eriobotria japonica*	**A**	**N**
Palo mulato	*Bursera simaruba*	**A**	**N**
Ixpepe	*Trema micrantha*	**A**	**N**
Grevilea	*Grevillea robusta*	**A**	**N**
Naranja	*Citrus sinensis*	**A**	**C**
Guayaba	*Psidium guajava*	**A**	**C**
Café	*Coffea arabica*	**Ar**	**C**
Palo mulato	*Bursera simaruba*	**A**	**N**
Peperomia	*Peperomia quadrifolia*	**E**	**N**
Pasiflora	*Passiflora edulis*	**L**	**N**
Carrizo	*Phragmites sp*	**Ar**	**N**
Palo de agua	*Dendropanax arboreuS*	**A**	**N**
Pipinque	*Carpinus carolineana*	**A**	**N**
Cucharillo	*Trichilia havanensis*	**Ar**	**N**
Guaje	*Leucaena sp.*	**A**	**N**
Melastomataceae	*Conostegia arbórea*	**H**	**N**
Capulin de totola	*Conostegia xalapensis*	**H**	**N**
Palo de agua	*Dendropanax arboreus*	**A**	**N**
Lantana	*Lantana cámara*	**H**	**N**
Mirabilis	*Mirabilis jalapa*	**H**	**N**
Peperomia	*Peperomia cuadrifolia*	**E**	**N**
Tencho	*Tillandsia juncea*	**E**	**N**

Nombre común	Nombre científico	Forma de vida	Estado de conservación
Hoja santa	*Piper auritum*	**H**	**N**
Mafafa	*Xanthosoma robustum*	**H**	**N**
Quiebra platos	*Ipomoea purpurea*	**L**	**N**
Chililllo	*Polygonum punctatum*	**H**	**N**
-	*Pleopeltis crassinervata*	E	N
-	*Phlebodium areolatum*	E	N
-	*Pecluma plumula*	E	N
Palo blanco	*Zinowiewia integerrima*	A	N

Las especies identificadas no están en alguna categoría establecida por la NOM-059-EMARNAT-2010.

Reporte fotográfico de las condiciones actuales:



OBRA DE TOMA



TRAZO DE LA LÍNEA



TRAZO DE LA LÍNEA



TRAZO DE LA LÍNEA SOBRE ASFALTO



TRAZO DE LA LÍNEA SOBRE ASFALTO



CRUCE EN PUENTE PEATONAL



LLEGADA AL TANQUE



TANQUE DE ALMACENAMIENTO

- **FAUNA**

Es difícil reconocer su distribución al interior del municipio, pues se distribuyen más a nivel regional de acuerdo a la conservación de los ecosistemas. En ese contexto, se conocen aproximadamente 26 especies comprendidas en cinco órdenes, 11 familias y 23 géneros. Por su parte, (Gallina et al, 2008) reporta cerca de 33 especies de mamíferos medianos y pequeños en fragmentos de cafetales de sombra en la zona centro del estado (SEDEMA, 2017).

Con respecto a la fauna, específicamente la mastofauna (vertebrados), había alrededor de 26 especies por los años 90 en Xalapa con tres introducidas: Ratus norvegicus, r. rattus y el ratón doméstico (Mus musculus). Las especies de mayor distribución son el tlacuache (Didelphis marsupialis) y la tuza (Heterogeomys hispidus). Los habitas más diversos son el parque ecológico Jardín Botánico y los cafetales en general con 18 especies (González, A. y López G. C., 1993; Moreno L., 1993).

Se ha reportado una pérdida significativa de especies de mamíferos. En los fragmentos de BMM se encuentra el 56% de las especies reportadas a comienzos del siglo XX (Manson, 2001). En la zona urbana y suburbana de Xalapa y Coatepec también se ha evidenciado una pérdida significativa de mastofauna, la cual se ha reducido en un 54% debido principalmente a la urbanización y a la agricultura (González-Romero y López-González 1993, op. Cit., SEDEMA 2017).

Sobre la herpetofauna (reptiles), se han identificado alrededor de 35 especies cuyo número de ejemplares se ha venido reduciendo, al menos desde los años 80, en un 48%. (Ramírez, B. et. Al, 1993; López M., 1993). En general, el centro de Veracruz es considerado territorio de 103 especies. De éstas, 38 son endémicas. De acuerdo con Gonzáles y Murrieta (2008), se han reportado 24 especies de anfibios y 14 de reptiles en fragmentos de cafetales de sombra.

En relación a la avifauna (aves), en Xalapa la familia más numerosa es Emberizidae con 36 especies y los hábitats urbanos donde se registraron la mayor riqueza es la ANP Predio Barragán (67 especies), los Tecajetes (53 especies) y la zona universitaria (36 especies). Se identifican 40 especies residentes, 50 invernantes, 4 migratorias de paso y 9 visitantes estacionales (GonzálezG. F; Moreno I., 1993).

La población de Xalapa ha crecido a un ritmo acelerado, con el desarrollo de la infraestructura que se ha venido presentando en zona, la fauna nativa de la zona se ha visto desplazada desde hace tiempo de manera considerable. Durante la visita al predio no se identificaron especies de fauna, sin embargo, de acuerdo a bibliografía consultada en el sistema ambiental se han avistado las siguientes especies:

Reptiles

Nombre común	*Nombre científico*	NOM	Endemismo	Estatus	Apéndice CITES
Musga	*Drymarchoncorais*	Sin categoría	No endémica	Nativa de América	-
Culebra ranera	*Drymobiusmargaritiferus*	Sin categoría	No endémica	Nativa de América	-
Coralillo real	*Micrurusbernadi*	Sin categoría	No endémica	Natica de México	-
Culebra lagartijera	*Coniophanesfissidens*	Sin categoría	No endémica	Nativa de américa	-
Lagartija común	*Sceloporusvariabilis*	Sin categoría	No endémica	Nativa de América	-

Mamíferos

Nombre común	*Nombre científico*	NOM	Endemismo	Estatus	Apéndice CITES
Mapache	*Procyonlotor*	Sin categoría	No endémica	Nativa de América	-
Ardilla gris	*Sciurusaureogaser*	Sin categoría	No endémica	-	-
Tlacuache común	*Didelphis virginiana*	Sin categoría	No endémica	Nativa de América	-
Tlacuache	*Didelphismarsupialis*	Sin categoría	No endémica	Nativa de América	-
Armadillo	*Dasypusnovemcintus*	Sin categoría	No endémica	Nativa de América	-

Aves

Nombre común	*Nombre científico*	NOM	Estatus	NMBCA
Zopilote común	*Coragy psatratus*	Sin categoría	Residente	Sí
Tángara azul gris	*Thraupis episcopus*	Sin categoría	Residente	No
Tángara ala amarilla	*Thraupis abbas*	Sin categoría	Residente	No

Nombre común	*Nombre científico*	NOM	Estatus	NMBCA
Jacana del norte	*Jacana spinosa*	Sin categoría	Nativa de América	-
Playero pectoral	*Calidris melanotos*	Sin categoría	Migratorio	Sí
Cigueñuela común	*Himantopus himantopus*	Sin categoría	-	-
Morito común	*Plegadis falcinellus*	Sin categoría	Migratorio	Sí
Garza blanca	*Ardea alba*	Sin categoría	Residente	Sí
Luis	*Pitangus sulphuratus*	Sin categoría	Residente	No
Carpintero cheje	*Melanerpe saurifrons*	Sin categoría	Residente	No
Cormorán oliváceo	*Phalacrocorax brasilianus*	Sin categoría	Residente	Sí
Martin pescador	*Megaceryle alcyon*	Sin categoría	Residente	Sí
Garcita blanca	*Egretta thula*	Sin categoría	Residente	Sí
Tordo	*Quiscalus mexicanus*	Sin categoría	Residente	No

ℵ ECOSISTEMAS

El municipio de Xalapa se encuentra en una región caracterizada por contener una gran diversidad de tipos de vegetación con riqueza florística superior a las 7,000 especies. Sin embargo, al interior del territorio, se estima que actualmente resta menos del 6% de su superficie total cubierta con flora original más o menos conservada y otro 17.7% con vegetaciones secundarias de bosques de niebla y encinares que se confunden con los cafetales a la sombra, a los que se agregan parches de selvas bajas caducifolias. A lo largo de los últimos 39 años, las vegetaciones primarias han perdido 2,210 ha, es decir 56.7 ha por año en promedio. En contraste, las superficies agrícolas triplicaron su tamaño, mientras que los asentamientos urbanos y rurales multiplicaron su talla 3.5 veces.

En términos de conservación agroforestal destaca la importancia de los cafetales a la sombra, desarrollados en áreas que anteriormente estaban cubiertas por el bosque mesófilo de montaña. La estructura de los cafetales de sombra presenta 3 estratos bien definidos: el dosel se conforma por árboles cultivados o bien remanentes de la vegetación original; el estrato arbustivo se integra casi exclusivamente por las matas del café, aunque también se pueden encontrar otras

especies, ya sea cultivadas o toleradas. El estrato herbáceo por lo general es escaso, pero depende del manejo particular de cada finca.

Bosque de encino. Se ubica en altitudes entre 1,200 y 2,800 m, con isoyetas que van de los 600 y 1,200 mm y temperaturas medias anuales frecuentes de 12 a 20 °C. Los bosques de encino se dividen dentro de dos grupos climáticos principales: los templados y los de las zonas cálidas (Gómez, 2010). Los encinares cálidos presentan gran afinidad con las selvas, pero el factor edáfico es el que determina el cambio de fisionomía y la composición florística que se presenta en las áreas ecotónicas de estas comunidades (Pennington y Sarukhan, 1998; SEDEMA 2017). Las especies de Quercus son caducifolias o perennifolias que alcanzan alturas de entre 2 y 30 m a la copa, formando comunidades de tipo cerrado, abierto o muy abiertas, aunque el estrato herbáceo es el más abundante (menor a 1 m de altura).

Vegetación secundaria. Según Miranda y Hernández (1963) se apunta que cuando se talan diversos tipos de ambientes se origina una vegetación secundaria, cuya altura varía según el tiempo transcurrido desde la primera afectación, formándose al principio matorrales perennifolios y después selvas secundarias que, cuando son suficientemente altas, se confunden con las selvas primarias a las que sustituyen.

Por lo general este tipo de vegetación se distingue por las especies arbóreas que las forman, que son árboles de crecimiento muy rápido y de maderas blandas. Las agrupaciones secundarias que se forman por alteración de los ambientes primarios son muy complejas y su constitución depende de numerosas circunstancias, como el tipo de vegetación primaria destruida, clase de suelo, declive, orientación, causas que produjeron la alteración, duración de la acción de estas y otras. En el municipio las comunidades secundarias más comunes son las derivadas de bosque mesófilo de montaña caracterizadas por las siguientes especies: *Bocconia frutescens, Cnidoscolus aconitifolius, Croton draco, Heliocarpus apendiculatus, Leucaena diversifolia, Lippia myriocephala, Rapaena myricoides* y *Trema micrantha*.

El paisaje donde se ubica el trazo del sistema de agua potable tiene una fragilidad mínima, al igual que su capacidad de absorber un cambio sin afectar fuertemente el paisaje del entorno. Este predio se encuentra rodeado por una zona en proceso de urbanización y donde los pocos fragmentos de vegetación secundaria remanentes están siendo absorbidos y transformados rápidamente a zonas de viviendas urbanas. Debido a esto, su representación en el paisaje es cada vez menor y por ello la transformación de este predio impacta en menor medida el paisaje general.

Anexo 5. Mapas cartográficos

4.4.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) **Demografía**

En 2020 la población del municipio fue de 488,531 habitantes, de los cuales 226,821 eran hombres y 261,710 eran mujeres. La tasa de crecimiento de la población en la última década fue de 6.06%.

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2020	488,531	226,821	261,710	6.06
2015	480,841	226,546	254,295	5.93
2010	457,928	213,571	244,357	5.99
2005	413,136	191,837	221,299	5.81
2000	390,590	181,487	209,103	5.65
1995	336,632	157,397	179,235	5.00

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI: Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020. y Encuesta Intercensal, 2015.

Tasa de crecimiento

Periodo	Tasa (%)
2015-2020	032
2010-2015	1.03
2005-2010	2.24
2000-2005	0.99

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN, estimaciones con base en el INEGI: Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020; y Encuesta Intercensal, 2015.

Habitantes en principales localidades

Localidad	Habitantes
Xalapa-Enríquez	443,063
Colonia Santa Bárbara	13,738
El Castillo	6,957
Lomas Verdes	6,502
Fraccionamiento Las Fuentes	3,614
Resto de localidades	14,657

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN, estimaciones con base en el INEGI: Censos y Conteos de Población y Vivienda, 2020.

Estadísticas vitales

Indicador	Valor
Nacimientos	3,938
Defunciones generales	3,874
Defunciones infantiles a/	60
Matrimonios	630
Divorcios	228

a/ Se refiere a menores de un año.
Fuente: GPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2021.

Razón de masculinidad y edad media

Indicador	Valor
Índice de masculinidad	86.7
Edad mediana (años)	32
Hombres	30
Mujeres	34

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Población por grupos de edad

Grupo de edad	Habitantes
Infantil (0-14 años)	100,456
Joven y adultos (15-64 años)	339,509
Tercera edad (65 años y más)	48,285

NOTA: Excluye a la población que no especificó su edad, por lo que la suma puede no coincidir con el total de población expresado en el cuadro de la evolución de la población.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Población indígena

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	6,542
Población de 3 años o más hablantes de lengua indígena	
Total	2,673
Hombres	1,315
Mujeres	1,358
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	0.57%
Habitantes de lengua indígena que no hablan español	0.45%
Lengua principal	No especificado

a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Marginación

El índice de marginación es una medida única que describe la intensidad y la dimensión espacial de la desigualdad social entre los municipios del país; en la información de los censos se obtienen cuatro datos los cuales son: educación elemental, condiciones de la vivienda, distribución de la población en el territorio y el ingreso que perciben las personas. La aplicación de los métodos estadísticos permite elaborar un indicador que identifica grupos de municipios con el mismo grado de marginación. La marginación se expresa en la exclusión de la población del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios. Banderilla, está clasificado por el Consejo Nacional de Población como un municipio de muy bajo marginación en donde los ingresos provienen principalmente de la zona urbana.

Concepto	Referencia
Grado de marginación	Muy Bajo
Índice de marginación	59.3
Lugar que ocupa en el contexto estatal	210
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,353
Población analfabeta de 15 años o más	22.1%
Población sin primaria completa de 15 años o más	0.1%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.3%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	1.0%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	1.0%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	16.0%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	1.7%
Población en localidades con menos de 5,000 habitantes	3.7%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	65.8%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el CONAPO, Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2020.

Pobreza

Indicador	Personas	%
Población en situación de pobreza	176,154	38.3
Población en situación de pobreza moderada	155,411	33.8
Población en situación de pobreza extrema	20,744	4.5
Población vulnerable por carencia social	135,970	29.5
Población vulnerable por ingreso	32,985	7.2
Población no pobre y no vulnerable	115,037	25.0

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el CONEVAL, Medición de pobreza a nivel municipal 2020 y su comparativo con los años 2010 y 2015, 2021.

Índice de Rezago Social

Concepto	Valor
2015	
Grado de rezago social	Muy Bajo
Lugar a nivel estatal	209
2020	
Grado de rezago social	Muy Bajo
Lugar a nivel estatal	208

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el CONEVAL, ÍRS 2015 y 2020, 2021.

Índice de Desarrollo humano (IDH), 2010, 2015 y 2020

Indicador Componente	2010	2015	2020
Índice de desarrollo humano	0.803	0.812	0.817
Grado de desarrollo humano	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Subíndice de salud	0.865	0.879	0.907
Subíndice de educación	0.744	0.754	0.773
Subíndice de ingreso	0.805	0.808	0.777

Nota: El Índice de Desarrollo Humano es un indicador compuesto que mide el grado de desarrollo de tres dimensiones esenciales para el bienestar humano: la educación, la salud y los ingresos disponibles. Así cada dimensión conforma un subíndice del IDH que van de 0 a 1, dividido en cuatro niveles: Bajo: menos de 0.55, Medio: entre 0.55 y 0.7, Alto: entre 0.7 y 0.8, y Muy Alto: mayor a 0.8
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el PNUD en México, Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010-2020: una década de transformaciones locales en México, 2023.

Índice de desigualdad de Género (IDG) Municipal

Indicador Componente	Hombres	Mujeres
Índice de desigualdad municipal	0.384	
Índice de Empoderamiento	0.636	0.587
Índice de Mercado Laboral	0.722	0.535
Índice de Salud Reproductiva	1.000	0.041

Nota: El IDG municipal se calcula por medio de tres componentes que buscan caracterizar las diferencias de oportunidades. Cuanto menor sea su valor, menor desigualdad.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el PNUD en México, Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010-2020: una década de transformaciones locales en México, 2023.

Vivienda

De acuerdo al censo de 2020 de las 151,046 viviendas habitadas en este municipio el 98.7% tiene agua en el interior; el 97.3% cuenta con drenaje; el 99.6% cuenta con energía eléctrica y el 99.5% cuenta con sanitario.

Indicador	Viviendas	%
Viviendas particulares habitadas	151,046	
Con disponibilidad de agua entubada	149,365	98.7
Con disponibilidad de drenaje	148,840	97.3
Con disponibilidad de energía eléctrica	152,378	99.6
Con disponibilidad de sanitario o excusado	152,122	99.5
Con piso de:		
Cemento o firme	47,051	31.1
Tierra	2,579	1.7
Madera, mosaico y otros recubrimientos	101,311	67.0
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	63,687	42.1
Televisor	140,164	92.7
Refrigerador	135,880	89.8
Lavadora	111,402	73.7
Computadora	80,046	52.9
Aparato para oír radio	109,993	72.7
Línea telefónica fija	70,177	46.4
Teléfono celular	141,352	93.5
Internet	104,212	68.9

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Urbanización

Indicador	Valor
Fuente de abastecimiento de agua a/	7
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	6
Plantas potabilizadoras de agua	1
Capacidad instalada (litros por segundo)	1,060
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	32
Sistemas de drenaje y alcantarillado	9
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado b/	10

a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos, registrados en 2019.

b/ Información referida a la definición de "localidad" utilizada por la fuente que la genera, por lo que no es comparable con la correspondiente a la información censal

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

Salud y seguridad social

El municipio de Xalapa cuenta con 18 unidades médicas de salud, de los cuales 4 son del IMSS; 4 de SEDENA y 12 del Seguro Popular.

Institución	Unidades de consulta externa	Consultas externas otorgadas	Hospitales		Médicos a/
			General	Especialidad	
Total	**18**	**918,133**	**4**	**2**	**2,347**
IMSS	4	720,275	1	0	983
ISSSTE	ND	ND	ND	ND	ND
PEMEX	0	0	0	0	0
SEDENA	1	2,920	0	0	0
SEMAR	0	0	0	0	0
IMSS-BIENESTAR	0	0	0	0	0
SS	12	163,700	3	2	1,341

a/ Comprende médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

Atención Médica

Indicador	Valor
Médicos por cada 1,000 habitantes a/	0.2
Población derechohabiente b/	391,989
Población usuaria de los servicios médicos c/	415,052
Afiliados al Seguro Popular d/	ND
5,632	90,325

a/ Estimaciones con base en el INEGI, 2020 y 2022.

d/ Se refiere al conjunto de personas que por ley tienen derecho a recibir prestaciones en especie o en dinero por parte de las instituciones de seguridad social. Este grupo comprende a los asegurados directos o cotizantes, pensionados y a los familiares o beneficiarios de ambos.

c/ Se refiere al segmento de población derechohabiente y potencial que hace uso de los servicios institucionales de atención médica, al menos una vez durante el año de referencia.

d/ Se refiere a los afiliados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) en el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) por municipio.

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020; e INEGI, IEGEMC, 2022.

Educación

La población estudiantil en el ciclo escolar 2021-2022 a nivel primario fue de 210,107 alumnos, atendidos por 18,633 maestros, en 906 escuelas. En Xalapa actualmente funcionan 25 planteles de preescolar, 2254 de primaria, 99 de secundaria y 84 de bachillerato.

Nivel educativo	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	**906**	**18,633**	**7,796**	**99,461**	**110,646**	**210,107**
Educación inicial	25	78	78	421	447	868
Educación especial	45	323	111	1,919	991	2,970
Preescolar	241	1,030	1,028	6,204	6,037	12,241
Primaria	225	2,174	2,174	21,732	21,666	43,398
Secundaria	99	1,681	925	11,701	11,421	23,122
Profesional técnico	0	0	0	0	0	0
Bachillerato	84	4,308	2,505	21,442	23,404	44,846
Técnico superior universitario	0	261	0	96	117	213
Normal	5	485	0	588	1,426	2,014
Licenciatura Univ. y Tec.	52	6,519	0	29,122	35,143	64,265
Posgrado Univ. y Tec.	15	1,033	0	2,619	3,391	6,010
Educación para adultos	38	128	0	190	294	484
Formación para el trabajo	77	613	975	3,427	6,309	9,736

Fuente: DGPE con base en la SEV, Información Estadística del Sistema Educativo Estatal, 2022.

Analfabetismo

Indicador	Valor
Población de a 14 años que sabe leer y escribir	92.0%
Población de 15 años y más	387,794
Población de 15 años y más analfabeta	10,591
Tasa de analfabetismo	2.7%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI,
Censo Nacional de Población y Vivienda, 2020.

Aspectos Económicos

La ocupación que predomina en esta región es el trabajo de campo, la agricultura, que es más de subsistencia que comercial, la ganadería ocupa el segundo sitio, algunas personas dominan algún otro oficio, que les permite ganar un ingreso extra, así tenemos, albañiles, carpinteros, y comerciantes.

La población económicamente activa se encuentra distribuida en la forma siguiente: el sector primario representa el 1.5%; el sector secundario representa el 14.6% y el sector terciario representa el 81.1%, del total.

Empleo	
Indicador	**Valor**
Población de 12 años y más	409,265
Población económicamente activa	253,837
Población económicamente activa ocupada	247,911
Sector primario	1.5%
Sector secundario	14.6%
Sector terciario	81.1%
No especificado	1.8%
Población económicamente activa desocupada	5,926
Población no económicamente activa	154,690
Estudiantes	63,873
Quehaceres del hogar	53,232
Jubilados y pensionados	20,907
Incapacitados permanentes	5,015
Otro tipo	11,663
Tasa de participación económica	62.0%
Tasa de ocupación	97.7%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Agricultura

Principales cultivos	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen (toneladas)	Valor (Miles de pesos)
Total	**1,705.7**	**1,705.7**	**33,404.0**	**47,357.8**
Café cereza	988.5	988.5	1,383.9	14,304.3
Caña de azúcar	426.2	426.2	31,283.1	27,165.0
Maíz grano	245.0	245.0	369.0	1,695.7

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en la SADER, SIAP, 2023.

Ganadería y Avicultura

Especie	Volumen de producción en pie (toneladas)	Valor de producción en pie (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (toneladas)	Valor de producción de carne en canal (miles de pesos)
Total	**NA**	**13,696.9**	**NA**	**30,162.2**
Bovino	63.1	2,035.6	32.1	2,105.7
Porcino	196.3	7,160.8	464.2	24,099.6
Ovino	57.7	2,087.2	18.4	1,429.2
Caprino	10.3	339.9	5.2	370.7
Ave a/	49.9	1,390.8	38.9	1,415.3
Guajolotes	15.4	682.7	10.8	741.7
Superficie dedicada a la ganadería (hectáreas) = 4,573.0				

a/ Comprende pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico, 2018; y la SADER, SIAP, 2023.

Principales características de las unidades económicas

Indicador	Valor
Unidades económicas	24,717
Personal ocupado total	106,161
Personal ocupado dependiente de la razón social total	90,859
Personal ocupado dependiente de la razón social remunerado	60,187
Personal ocupado no dependiente de la razón social	15,302
Total, de remuneraciones (miles de pesos)	4,8655,096
Producción brutal total (miles de pesos)	31,651,604
Consumo intermedio (miles de pesos)	15,049,920
Valor agregado censal bruto (miles de pesos)	16,601,684
Formación bruta de capital fijo (miles de pesos)	612,527
Variación total de existencial (miles de pesos)	-93,761
Total, de activos fijos (miles de pesos)	17,618,970

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censos Económicos, 2019.

Comunicaciones y Transportes

Red Carretera

Tipo	Longitud (Km)
Total, en el municipio	**89.7**
Troncal federal pavimentada	19.3
Alimentadores estatales pavimentadas	64.2
Alimentadores estatales revestidas	5.2
Caminos rurales pavimentados	1.0
Caminos rurales revestidos	0.0

NOTA: El total puede no coincidir con el desglose ya que incluye alimentadoras estatales de terracería y caminos rurales de terracería.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

Vehículos de motor

Tipo	Tipo de servicio			
	Oficial	Público	Particular	Total
Automóviles	707	7,846	141,223	149,776
Camiones de pasajeros	24	1,147	270	1,441
Camionetas y camionetas para carga	1,879	475	39,940	42,294
Motocicletas	439	NA	22,720	23,159

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

Aeropuertos y aeródromos

Concepto	Numero
Aeropuertos a/	0
Nacionales	0
Internacionales	0
Aeródromos	0

NOTA: El total puede no coincidir con el desglose ya que incluye alimentadoras estatales de terracería y caminos rurales de terracería.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

4.4.1.4. PAISAJE

El área de estudio se encuentra inmersa en una zona urbana, varias secciones del predio ya han sido fragmentadas por la práctica de actividades como: a) Manejo forestal y extracción de recursos maderables, b) Cambio de usos del suelo de forestales a agroforestales, por plantaciones de café de sombra c) agricultura, d) uso del suelo para asentamientos humanos, los cuales van ejerciendo presión sobre

la composición florística del SA que deriva en un nivel de impacto que puede afectar en otros componentes como sería el caso de la fauna.

Los ecosistemas, cuyos elementos naturales conforman el capital ecológico del municipio, brindan un conjunto de servicios ambientales de beneficio general. No obstante, los cambios de uso de suelo y el crecimiento de la mancha urbana son factores que contribuyen a la destrucción y fragmentación de sus hábitats, afectando de manera irreversible los procesos ecosistémicos de la biodiversidad. El objetivo básico es entonces impulsar su conservación, restauración y conectividad.

Se identifican en la zona de influencia del proyecto áreas de acahuales de selva baja caducifolia cuyo valor fundamental radica en los servicios y bienes ambientales que aportan al ambiente. Un punto importante de mencionar es que el grado de conservación de una gran parte de la zona de estudio se debe a la conservación intencional de vegetación arbórea y arbustiva en sitios con agroecosistemas cafetaleros, este aprovechamiento es respetuoso de la cobertura vegetal lo que permite una mayor conservación al sistema en diversos puntos a lo largo del SA.

Es importante recalcar que la presión social sobre estos elementos es permanente y por lo tanto, irreversible, la demanda de suelo para las actividades agrícolas y el desarrollo de casas habitación es inevitable. El entorno se encuentra modificado por la deforestación, modificación de la vegetación por la ampliación de la zona urbana, por el cambio de uso de suelo.

De acuerdo al análisis de la vegetación presente en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto de infraestructura vial, la vegetación nativa ha sido modificada y sustituida por sistemas agroforestales, y por el asentamiento de fraccionamientos habitacionales en el área, con el tiempo, el medio ha sufrido de impactos directos del hombre, traducidos en apertura de terrenos agrícolas y aprovechamiento forestal.

Esta pérdida de vegetación se ha traducido en la pérdida de hábitats requeridos por la fauna, promoviendo un desplazamiento de la fauna hacia zonas ecológicamente más preservadas.

Dentro del sitio de estudio, no se registra ninguna especie vegetal que se encuentre sujeta a alguna categoría de riesgo o en estatus por parte dl marco legal aplicable (NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES).

4.4.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Predicciones recientes (City Adapt, 2019) para los municipios de Xalapa y Tlalnelhuayocan, apuntan hacia una pérdida en la cobertura vegetal de 1,031 ha y otra de 812 ha en los cafetales bajo sombra. Los usos de suelo que presentan mayor

persistencia son los bosques de pino, bosques de pino-encino, selva baja y bosque de encino. Al mismo tiempo en ese estudio se predice que los tipos de cobertura vegetal que se espera pueden ser convertidos a zonas urbanas son principalmente: pastizales 797 ha, cafetales bajo sombra 767 ha, zonas agrícolas 425 ha y la vegetación secundaria 770 ha.

A lo largo de los últimos 39 años, las vegetaciones primarias han perdido 2,210 ha, es decir 56.7 ha por año en promedio. En contraste, las superficies agrícolas triplicaron su tamaño, mientras que los asentamientos urbanos y rurales multiplicaron su talla 3.5 veces.

El diagnóstico y tendencia de cambio de la zona muestran que de continuar el sistema como hasta ahora, seguirá existiendo una pérdida de vegetación natural para dar cabida a actividades agrícolas. En tanto la población se mantenga de lo que el medio les provea, continuarán con el uso de cafetales de sombra, de plantaciones de plátano y de aprovechamiento florístico manteniendo un estado aceptable. No obstante, si se pierde el interés por la producción podría incrementarse el desmonte y la inducción de pasto cultivado para potreros o para producción de otros productos como el maíz, lo que traería como consecuencia pérdida de cobertura vegetal arbórea y arbustiva, incremento de los procesos erosivos, pérdida de infiltración y mayor compactación en los terrenos.

En cuanto a las condiciones climáticas prevalecientes en la región, no se tiene claro sus cambios o alteraciones por las condiciones del sistema ambiental. La posibilidad de cambios microambientales se dan por la pérdida de cobertura vegetal, no habiendo tales registros para esta zona por lo que se considera que el clima es el componente con menor impacto evidente.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

5.1.1. METODOLOGÍA PAR IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas, están destinadas a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

Un primer criterio a incluir en la selección de técnicas y métodos es definir si se necesita medir la capacidad de una variable del ambiente o el impacto que sobre ella se genera. Un segundo elemento, se relaciona con su comportamiento en el tiempo. Por ejemplo, se considera a la naturaleza como un estado de equilibrio que es ocasionalmente perturbado por eventos propios o inducidos. Esta percepción obedece, probablemente, a que los cambios ecológicos acontecen en escalas temporales mayores que las humanas. Esto introduce una complicación adicional en la utilización de técnicas y métodos ya que las perturbaciones ambientales ocasionadas por un proyecto y sus efectos sobre el medio ambiente deben compararse no tan sólo con la situación inicial, previa a la acción, sino que con los posibles estados del sistema de acuerdo a las dinámicas de cambio natural.

Para la obtención de la información requerida en las evaluaciones ambientales destaca la utilización de metodologías y técnicas de medición, ya que con ellas es posible realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto en los diferentes componentes del medio ambiente. La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es

importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada. Algunos de los métodos utilizados permiten identificar los impactos.

Para la evaluación del presente proyecto se utilizó el método siguiente:

Matriz de Leopold modificada.

La evaluación del presente proyecto se apoya en el empleo de 8 matrices.

- 1 general o de resultados.
- 2 carácter.
- 3 perturbación.
- 4 importancia.
- 5 ocurrencia.
- 6 extensión.
- 7 duración.
- 8 reversibilidad.

La identificación de impactos se realizó en base al análisis de la información recopilada, durante las visitas efectuadas al sitio del proyecto y a la delimitación del área de influencia, así como las características propias del sitio en sus componentes ambientales del medio físico, biótico y socioeconómico que prevalecen en el sitio del proyecto.

En el Cuadro siguiente se relacionan las 11 actividades que se pretenden realizar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, en donde cada una de dichas actividades se analizaron para conocer las condiciones en que se pretenden realizar, así como para identificar sus alcances.

- Actividades del proyecto en las diferentes etapas

Etapa	Descripción de la actividad
Preparación del sitio	Trazo y desmonte
	Despalme
	Limpieza
Construcción	Excavación para apertura de zanjas
	Colocación de plantilla al fondo de la zanja
	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios
	Relleno de la zanja con material de excavación y material de banco

	Cruces especiales
Operación y mantenimiento	Arranque y puesta en marcha
	Operación
	Mantenimiento general

En virtud de que estas actividades generarán tanto impactos benéficos como adversos en los medios físico, biótico y socioeconómico del sitio del proyecto, fue necesario definir los componentes y elementos ambientales de estos medios.

De esta forma se definieron los componentes del medio ambiente que podrían ser afectados por la implementación del proyecto, mismos que se muestran en seguida:

Componentes y elementos ambientales

FACTORES	*COMPONENTES*	*SUMCOMPONENTES*
ABIÓTICOS	**AIRE**	Partículas suspendidas
		Emisiones a la atmósfera
		Intensidad de ruido
	SUELO	Calidad del suelo
		Estabilidad y erodabilidad
		Geomorfología
	AGUA	Calidad de agua superficial
		Calidad del agua subterránea
		Infiltración al subsuelo
		Escurrimiento superficial
BIÓTICOS	**FLORA**	Flora terrestre
		Terrenos colindantes
		Flora acuática
	FAUNA	Fauna terrestre
		Fauna acuática
	PAISAJE	Calidad visual
		Concordancia/fragilidad
HUMANOS	**SALUD Y SEGURIDAD**	Salud de la población
		Seguridad de la población

FACTORES	COMPONENTES	SUMCOMPONENTES
		Salud de los trabajadores
		Seguridad de los trabajadores
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Empleos y mano de obra
		Infraestructura

De esta manera se tiene que en 3 factores habrá 8 componentes ambientales y 23 subcomponentes ambientales.

5.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

El impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial. Esta es múltiple; por ejemplo: un determinado territorio puede presentar características de fragilidad en cuanto al riesgo de erosión y no por la contaminación de acuíferos. Esta diversidad de facetas siempre debería ponerse de manifiesto en una evaluación de impacto ambiental. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquiera de esas facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del territorio, puede ser individualizada por una serie de características; entre ellas destacan:

CARÁCTER (C)

Este criterio es el que impone el mayor peso sobre la evaluación y es la respuesta de los componentes ambientales a los impactos generados por las actividades de la obra, pudiendo ser positiva (+), negativa (-) o neutra (0). Esto último cuando la actividad no produzca alteración sobre el medio.

PERTURBACIÓN (P)

Es el trastorno o alteración que se produce sobre el medio, por la acción de un impacto y se clasifica como:

- Importante.
- Regular.
- Escasa.

IMPORTANCIA (I)

Es la significación o trascendencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

- Alta.
- Media.
- Baja.

Para que quede más clara la diferencia entre los criterios de perturbación e importancia se muestra el siguiente ejemplo:

Un impacto de importancia alta y escasa perturbación, sería la tala de un árbol que se encuentra clasificado como especie en peligro de extinción. La importancia es alta porque es una especie en peligro, no obstante, la perturbación es escasa porque solo implica remover un individuo.

Un impacto de importancia baja y perturbación elevada, sería el desmonte de una superficie igual a la superficie total del predio, cuando la vegetación a remover corresponde a cultivos agrícolas o a un pastizal inducido.

Para el caso del componente medio socioeconómico, específicamente el subcomponente empleos, importancia baja se calificará cuando se generen de 1 a 5 empleos; importancia media cuando se generen de 6 a 10 empleos; e importancia alta cuando se generen más de 10 empleos.

OCURRENCIA (O)

Es la probabilidad de que el impacto se presente sobre el medio. Se clasifica como poco probable, probable y muy probable.

EXTENSIÓN (E)

Se refiere al área de influencia de cada impacto identificado y se puede clasificar como:

- Puntual. Considerando el área que estará sometida a estructuras.
- Local. Considerando el área total del predio.
- Regional. Considera al Municipio.

DURACIÓN (D)

Este criterio se refiere a la permanencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

- Corta. Impactos identificados menores a 1 mes.

- Media. Aquellos efectos que comprendan un periodo de tiempo de hasta 4 meses.
- Permanente. Durante la permanencia del proyecto (vida útil).

REVERSIBILIDAD (R)

Este es el último criterio de evaluación considerado y se define como la posibilidad o imposibilidad del medio para retornar a sus condiciones iniciales y se clasifica como:

- Reversible. Si no requiere ayuda antropogénica.
- Parcial. Si requiere ayuda antropogénica.
- Irreversible. Si se debe generar una nueva condición ambiental.

En el cuadro siguiente se muestran los valores cuantitativos asignados a cada criterio.

Carácter	**(C)**	**Positivo**	**1**	**Negativo**	**-1**	**Neutro**	**0**
Perturbación	**(P)**	**Importante**	**3**	**Regular**	**2**	**Escasa**	**1**
Importancia	**(I)**	**Alta**	**3**	**Media**	**2**	**Baja**	**1**
Ocurrencia	**(O)**	**Muy Probable**	**3**	**Probable**	**2**	**Poco probable**	**1**
Extensión	**(E)**	**Regional**	**3**	**Local**	**2**	**Puntual**	**1**
Duración	**(D)**	**Permanente**	**3**	**Media**	**2**	**Corta**	**1**
Reversibilidad	**(R)**	**Irreversible**	**3**	**Parcial**	**2**	**Reversible**	**1**
TOTAL			**19**		**13**		**6**

Como puede observarse en el cuadro anterior, un impacto no puede ser mayor a 19 (valor absoluto), pero si puede tener valor de “cero”, cuando el carácter es neutro. Una vez que cada impacto identificado está clasificado con cada criterio, se proporciona un valor final con la siguiente fórmula:

Impacto Total: C x (P + I + O + E + D + R)

Una vez obtenido el valor cuantitativo del impacto, se efectúa una agrupación de los valores para obtener rangos de impacto y así asignar una escala de valoración cualitativa.

5.2.1. INDICADORES DE IMPACTO

Quien define si el impacto es negativo, positivo o neutro es el criterio de carácter, el cual multiplica a la suma de los valores del resto de los criterios que han sido asignados a cada impacto identificado. El valor del impacto total se clasifica como se muestra en el cuadro siguiente:

CARÁCTER NEGATIVO (-)	
Severo	Mayor a -15
Moderado	Entre -15 y -9
Compatible	Menor a -9
CARÁCTER POSITIVO (+)	
Alto	Mayo a 15
Mediano	Entre 15 y 19
Bajo	Menor a 9

Una vez obtenido el valor total de cada impacto, se procedió a llenar la Matriz de Leopold modificada. Este método contrapone las actividades del proyecto con los componentes ambientales que podrían resultar afectados por su desarrollo, de manera que puede evaluarse de manera más gráfica, cuales componentes ambientales resultan más afectados por la obra y cual actividad es la que afecta más al medio.

En cuanto se obtuvo la valoración total de cada impacto se procedió a sacar la frecuencia con la cual se presenta cada uno de ellos y con lo anterior se obtuvieron los índices de afectabilidad e impactabilidad. Así mismo se procedió a obtener el resultado de la valoración de impactos positivos o negativos por importancia relativa, además de un valor cuantitativo de la mitigación (unidad de mitigación), a partir de los porcentajes de mitigación de los impactos.

El objetivo de calcular todo lo anterior es determinar la viabilidad ambiental del proyecto.

5.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

El análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto genero impactos positivos, negativos y residuales. De la identificación de impactos negativos se propondrán medidas de mitigación para aquellos considerados como adversos, lo que es tema del siguiente

capítulo. Se identificaron 11 actividades impactadoras y 21 sub componentes ambientales susceptibles de ser afectados; el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

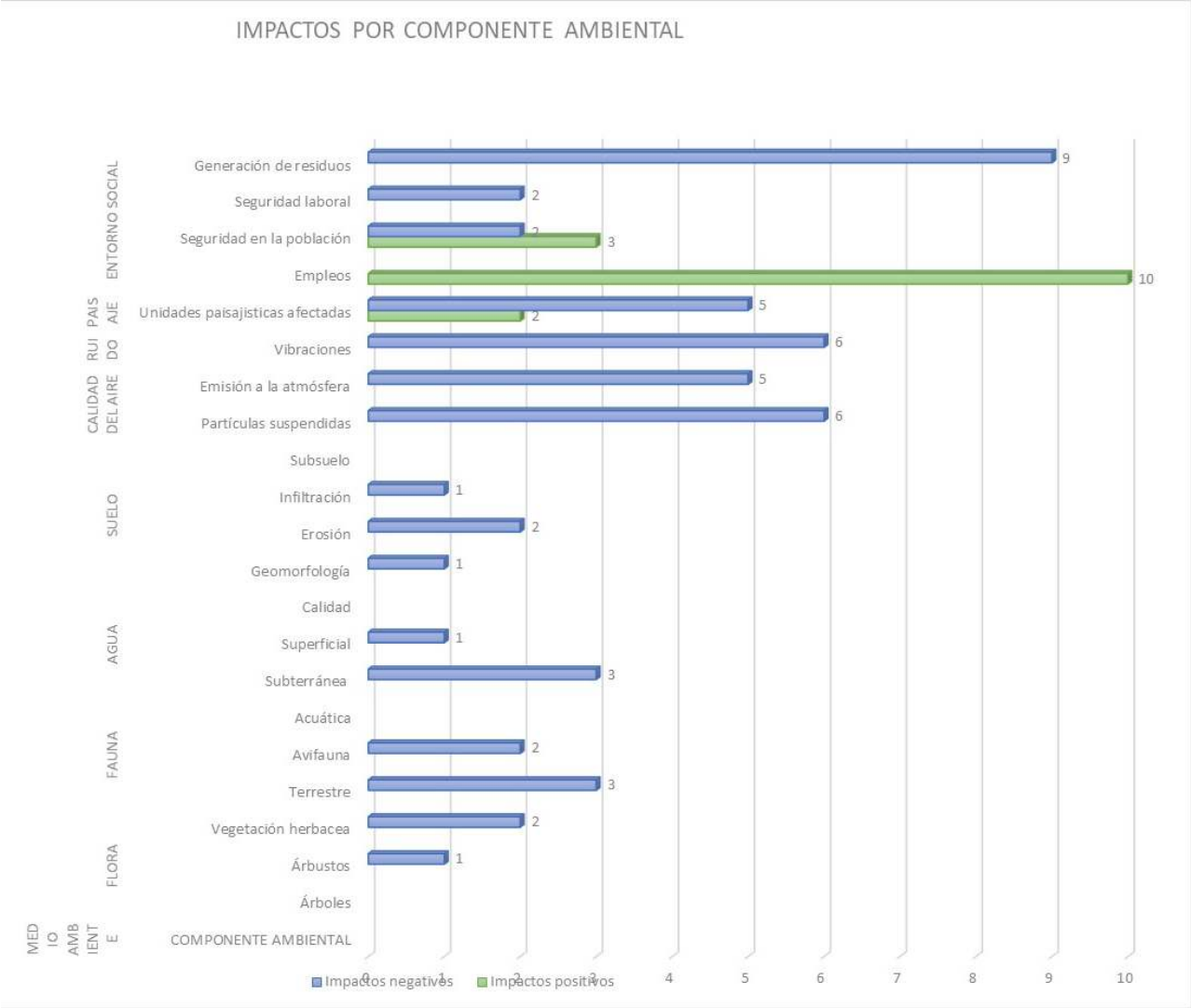
(Número de actividades) X (Número de elementos) = Universo de análisis

(11 actividades) x (21 sub componentes) = 231

De acuerdo a las iteraciones en la matriz, entre componente ambiental con actividades de proyecto, se identificaron un total de 87 impactos, de los cuales 52 corresponden a impactos negativos y 14 a impactos positivos.

MATRIZ DE IMPACTOS TOTAL DE IMPACTO C (P+I+A+O+E+D+R) *CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.*			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL											
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-8
		Vegetación herbacea	-8										-8
	FAUNA	Terrestre	-9	-8		-8							
		Avifauna	-8	-8									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-8	-11	-8
		Superficial								-8			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-7							
		Erosión				-11	-8						
		Infiltración				-9							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-12		-12	-9		-12	-8			-6
		Emisión a la atmósfera		-9		-12	-8		-12	-7			
	RUIDO	Vibraciones		-9		-11	-9		-12	-7	-7		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-10	-11	7	-12		-8	12	-7			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	12	7	11	13	12	13	13	13		12	10
		Seguridad en la población				-10		-9	10			15	15
		Seguridad laboral				-9		-9					
		Generación de residuos	-11	-10	-12	-11		-12	-10	-8	-7		-8
		NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS	1	1	2	1	1	1	3	1	0	1	2
		NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVO	-5	-7	-1	-11	-4	-4	-4	-6	-3	-2	-5

Anexo 6. Matriz de impactos



Graficados los resultados de la matriz resumen, se observa que el **componente ambiental** con mayores impactos negativos corresponde a la generación de residuos, con 9 impactos negativos de los 52 negativos totales, toda vez que en todas las actividades y etapas del proyecto se prevé la generación de residuos, tanto públicos urbanos como residuos de manejo especial típicos de la construcción.

Seguido por ruido y vibraciones y calidad del aire por la emisión de partículas debido a las actividades de despalme, excavación de zanjas, relleno de la misma y compactación.

En la escala de mayor a menor el factor agua subterránea es uno de los impactos negativos de mediano rango, toda vez que es un factor que estará en constante aprovechamiento hasta las etapas de operación y mantenimiento, toda vez que, es el objetivo del proyecto.

Los demás componentes ambientales fueron identificados con valores bajos que corresponden a ,3, 2, 1, lo que implica que la afectación a estos componentes, se dan por una sola actividad, es decir la afectación a la vegetación se hará durante las acciones de desmonte, sin embargo, por las condiciones presentes en este factor, la perturbación no es severa, ya que se trata de vegetación herbácea presente a la orilla del camino. Así mismo, la afectación a la fauna que pudiera estar en el avance de la obra, la cual puede ser ahuyentada de manera temporal y así permanecen mientras haya presencia de maquinaria y/o trabajadores en el sitio.

En el entorno social, se consideró como elementos importantes la seguridad a la población y la seguridad a los trabajadores, estos impactos se detectaron negativos, pero con puntuaciones de -2, toda vez que la seguridad se pone en riesgo en las secciones donde haya zanjas abiertas, que será por tramos, sin embargo, son situaciones que pueden ser prevenibles.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y desmonte	Flora	Pérdida de vegetación herbácea presente a un costado del camino por donde está diseñado el trazo del proyecto. La vegetación existente se encuentra perturbada por actividades antropogénicas, no se encuentra ningún tipo de vegetación primaria u otro ecosistema primario.
		Fauna	Desplazamiento de pequeña fauna mamífera y avifauna hacia áreas de resguardo.
		Paisaje	Por la presencia de maquinaria, personal de obra, y retiro de vegetación, las unidades paisajísticas actuales se verán perturbadas
		Generación de residuos	Residuos vegetales Residuos urbanos Fecalismo al aire libre
	Despalme	Fauna	Consiste en retirar la primera capa del suelo con medios mecánicos, pudiendo afectar posibles nidos de roedores. Afectación a comunidades de anélidos al retirar la primera capa del suelo.
		Calidad de aire	La acción corresponde a movimiento de tierras para retirar la primera capa del suelo que no es funcional para obra civil, esta acción ocasionará emisión de partículas suspendidas en pequeñas cantidades.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
			La presencia de maquinaria o vehículos automotores en el sitio, generarán emisiones de gases emitidos por los escapes.
		Ruido por vibraciones	Al emplear maquinaria tipo retroexcavadora, se prevé incremento de la intensidad de ruido y vibraciones a por lo menos 4 m a la redonda.
		Paisaje	Al haber presencia de maquinaria, personal de obra, y generación de partículas por movimiento de tierra, la calidad paisajística es perturbada.
		Generación de residuos	Generación de residuos de origen urbano por la presencia de trabajadores, así como fecalismo al aire libre.
	Limpieza	Generación de residuos	Durante la limpieza del trazo o sección, se tendrá que hacer retiro de los residuos que hayan sido generados, estos residuos deberán ser dispuestos en algún sitio de tiro, por una mala disposición pueden ser arrastrados por acción hídrica o eólica a terrenos colindantes o cuerpos de agua cercanos.
CONSTRUCCIÓN	Excavación para apertura de zanjas	Fauna terrestre	El trabajo de excavación se hará de forma gradual con forme se vaya avanzando con la instalación de la tubería, antes y durante del desmonte se hará ahuyentamiento de la fauna que podría estar presente en el sitio, con las actividades de excavación, la fauna de predios

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
			colindantes podría ser ahuyentada por la vibración que emita la maquinaria.
		Geomorfología	Al intervenir el suelo y hacer excavaciones a las profundidades que señale el proyecto, se hace modificación del relieve del terreno a intervenir, esta modificación es de manera temporal, en lo que se instala la tubería y se realiza nuevamente el relleno.
		Erosión	Al tener expuestos horizontes del suelo excavado, se favorece a la ocurrencia de fenómenos erosivos por acción eólica y pluvial, esto traduce en la pérdida de componentes y propiedades del suelo.
		Partículas suspendidas	El movimiento de tierra durante la excavación generará partículas suspendidas de polvos. Si bien la maquinaria no estará funcionando de manera continua, el material de excavación que será acamellado a un costado de la zanja queda expuesto a ser arrastrado por acción del viento.
		Ruido por vibraciones	El ruido será ocasionado por el uso de la retroexcavadora para la excavación de las zanjas, este impacto será ocasionado en los cadenamientos donde se vaya trabajando, no es un impacto permanente en toda el área del proyecto.
		Seguridad de la población	La zanja abierta representa un riesgo para la sociedad que circule por la zona, previendo accidentes por caídas en el interior de estas.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
		Seguridad laboral	Los trabajadores que se encuentren en la zona de excavación son propensos a tener caídas por error humano, al estar cerca de una zanja a las profundidades que marca el proyecto, el resultado de la caída puede resultar en riesgo alto para el trabajar presentando posibles fracturas, al igual que si el trabajador se encuentra en el interior de la zanja, por inestabilidad del suelo removido, pueden presentarse derrumbes que pongan en riesgo la vida de quien se encuentre en el interior.
		Generación de residuos	La presencia de trabajadores en el área se traduce a generación de residuos sólidos urbanos, fecalismo al aire libre. La presencia de maquinaria podría generar derrames de hidrocarburos, aceites, o estopas impregnadas de esas sustancias. Durante la excavación el material de excavación puede tener residuos sólidos que con el paso del tiempo hayan sido sepultados sin haber sido degradados en su totalidad.
	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Erosión del suelo	Al tener expuestos horizontes del suelo excavado, se favorece a la ocurrencia de fenómenos erosivos por acción eólica y pluvial, esto traduce en la pérdida de componentes y propiedades del suelo.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
		Generación de partículas suspendidas	La plantilla será conformada a base de material de banco, este material será acarreado por camiones volteo y depositado a un costado de la zanja, tanto el traslado como el vaciado, podrían generar emisiones de partículas suspendidas de polvo, generalmente la granulometría del material es tipo grava, en ocasiones este material genera polvos de pequeñas partículas.
		Emisión a la atmósfera	La presencia de maquinaria o vehículos automotores en el sitio, generarán emisiones de gases emitidos por los escapes.
		Vibraciones	El material de banco será colocado al fondo de la zanja, y deberá ser compactado con el empleo de bailarina mecánica, esa compactación genera ruido y vibraciones, cabe destacar que esta acción será puntual.
	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Unidades paisajísticas afectadas	Previo a la instalación de la tubería en el interior de zanja, esta será colocada a un costado de la zanja sobre el terreno natural, será acomodada de tal manera que la maquinaria pues sujetarla para ingresarla a la zanja, esta tubería expuesta representa un factor que perturba la calidad paisajística, esta perturbación se suspende en cuanto la tubería es ingresada a la zanja, la presencia de maquinaria en la zona, causa el mismo efecto de perturbación.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
		Seguridad en la población	La zanja abierta representa un riesgo para la sociedad que circule por la zona, previendo accidentes por caídas en el interior de estas. Estos accidentes pueden ocurrir principalmente por curiosidad de los pobladores cuando no haya trabajadores en el sitio.
		Seguridad laboral	Los trabajadores que se encuentren en la zona de excavación son propensos a tener caídas por error humano, al estar cerca de una zanja a las profundidades que marca el proyecto, el resultado de la caída puede resultar en riesgo alto para el trabajar presentando posibles fracturas, al igual que si el trabajador se encuentra en el interior de la zanja, por inestabilidad del suelo removido, pueden presentarse derrumbes que pongan en riesgo la vida de quien se encuentre en el interior.
		Generación de residuos	La manipulación de la tubería, y las piezas especiales para su instalación generarán residuos sólidos como envolturas, pedacerías de pizas de fierro, etc.
	Relleno de zanjas con material de banco y material de excavación	Partículas suspendidas	Al igual que la excavación de la zanja, el relleno de la misma refiere a movimiento de tierras del material de excavación que se encuentre a un costado de la zanja, y que al momento de ser manipulado para colocarlo en el interior de la zanja, la emisión de partículas de polvos se presenta.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
		Emisión a la atmósfera	La presencia de maquinaria o vehículos automotores en el sitio, generarán emisiones de gases emitidos por los escapes.
		Vibraciones	Después del relleno de la zanja, para asegurar la estabilidad de la tubería el material es compactado por capas, de tal forma que su consolidación sea más rápida. Se hará uso de vibrocompactadores y bailarinas generando ruido y vibraciones.
		Generación de residuos	La presencia de trabajadores en el área se traduce a generación de residuos sólidos urbanos, fecalismo al aire libre. La presencia de maquinaria podría generar derrames de hidrocarburos, aceites, o estopas impregnadas de esas sustancias.
	Cruces especiales	Agua superficial	El proyecto prevé cruces de cuerpos de agua, la instalación de la tubería se contempla hacerla de manera subterránea, es decir, será necesario realizar excavación de zanja, sin embargo, por encontrarse insertos en zona urbana, cuentan con infraestructura como alcantarillas o puentes, por lo que las tuberías serán adosadas sin contemplar la instalación en el interior del cuerpo de agua. Sin embargo, el riesgo por arrastre de residuos es latente.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
		Emisión a la atmósfera	La presencia de maquinaria o vehículos automotores en el sitio, generarán emisiones de gases emitidos por los escapes.
		Ruido por vibraciones	El ruido será ocasionado por el uso de la retroexcavadora para la excavación de las zanjas, el empleo de vibrocompatadores para la conformación de la plantilla al fondo de la zanja, y posteriormente para la compactación del relleno de la zanja.
		Unidades paisajistas	La presencia de maquinaria y la apertura de zanjas, modificarán el arreglo y estética original de la zona, por introducción de elementos nuevos que no son propios del paisaje actual.
		Generación de residuos	La presencia de trabajadores en el área se traduce a generación de residuos sólidos urbanos, fecalismo al aire libre. La presencia de maquinaria podría generar derrames de hidrocarburos, aceites, o estopas impregnadas de esas sustancias. Durante la excavación el material de excavación puede tener residuos sólidos que con el paso del tiempo hayan sido sepultados sin haber sido degradados en su totalidad.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Arranque y puesta en marcha	Agua subterránea	En este punto la instalación y/o construcción de todas las actividades del proyecto se habrán concluido, en este punto se inicia con las pruebas de arranque por lo que, se iniciará con el aprovechamiento de del agua del pozo, lo que implica un aprovechamiento de agua subterránea, disminuyendo su volumen.
		Ruido por vibraciones	La generación del ruido será principalmente en la obra de toma por la acción del bombeo para extraer el agua e impulsar el líquido hacia la ciudad.
		Generación de residuos	Generación de residuos de origen urbano por la presencia de trabajadores.
	Operación del sistema de agua potable	Agua subterránea	Implica el aprovechamiento del volumen de agua que será suministrado, este aprovechamiento implica una disminución del volumen de agua subterránea.
		Generación de residuos	La generación de residuo será mínima, y será principalmente de origen urbano originado por los operadores del sistema.
	Mantenimiento general	Afectación a vegetación arbustiva y herbácea	Las obras de mantenimiento pueden requerir reparación de fugas en la línea, y toda vez que es tubería subterránea, será necesario descubrir esta tubería lo que podría implicará realizar desmonte de la vegetación que se encuentre a nivel de terreno natural, estas reparaciones se dan por tramos, por lo que esta actividad

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO AMBIENTAL GENERADO
			no se contempla en todo el trazo de la línea en un mismo periodo.
		Agua subterránea	En caso de requerir acciones de operación en la obra de toma, se corre el riesgo de realizar actividades que pongan en riesgo la calidad del agua, tales como derrames accidentales de líquidos o sólidos.
		Partículas suspendidas	En caso de descubrir alguna sección de la tubería, tendrá que hacerse excavación lo que implica movimiento de tierras, y con ello, se prevé emisión de partículas suspendidas
		Generación de residuos	La manipulación de la tubería, y las piezas especiales para su instalación generarán residuos sólidos como envolturas, pedacerías de pizas de fierro, etc. Generación de residuos de origen urbano por la presencia de trabajadores, así como fecalismo al aire libre. Residuos propios de la construcción tales como, bolsas de cemento, latas de pintura, pedacerías de varillas, pedacerías de tubería, clavos, alambres, envolturas, etc.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE L MITIGACIÓN O CORRECTIVAS O COMPONENTE AMBIENTAL.

Los impactos ambientales detectados en su mayoría son compatibles, toda vez que, las actividades de obra civil corresponden a acciones de instalación de tubería, la cual se realizará sobre vialidades, los daños que se puedan ocasionar durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán mínimos y reversibles.

Las medidas de mitigación que se consideran, son para minimizar y/o atenuar los impactos adversos y, en consecuencia, lograr que el proyecto sea viable y compatible con el medio natural en el que se inserta.

Se proponen soluciones concretas a los problemas ambientales y sociales que ya existen, así como a los que podrían surgir por el desarrollo de cada una de las actividades del proyecto.

En el presente capítulo se dan a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que generarán las obras comprendidas en el proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y desmonte	Flora	Únicamente se derribará vegetación en aquellas áreas que se indica en el proyecto. No se deberán aplicar herbicidas, productos químicos ni la práctica de la quema El producto de desmonte deberá ser dispuesto en áreas alejadas a los cuerpos de agua para su posterior disposición, no deberá ser dispuesto cerca o dentro de los cuerpos de agua colindantes, ni en terrenos aledaños. Se deberá contar con un equipo de supervisión ambiental que esté presente en el proceso de desmonte, despalme y desazolve de la presa.
		Fauna	Previo al inicio de obra, se deberán realizar recorridos en el sitio del proyecto, para la detección de nidos, guaridas y/o refugios de la fauna silvestre, en cuyo caso se trampearán a los animales que los ocupen, o en su defecto se ahuyentarán. Los animales que sean capturados se reubicaran en un hábitat similar al que se encontró; en caso de encontrar madrigueras y/o nidos, estos se retirarán y reubicarán en otros lugares con características similares.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Las actividades de limpieza se realizarán de manera paulatina y gradual, a fin de que, si se encontrasen ejemplares de fauna en el área, estas tengan la oportunidad de desplazarse sin el riesgo de ser eliminadas por estas actividades. Concientizar a los trabajadores de la importancia de abstenerse de realizar caza furtiva o captura de ejemplares durante o posterior a sus horas laborales; además, se supervisará que el personal que trabaje en la obra, respete la regla de evitar toda actividad relacionada con la cacería o cautiverio de fauna silvestre de cualquier tipo, así como la destrucción de nidos, madrigueras o refugios que se encuentren durante los trabajos de construcción. Se deberán evitar desmontes innecesarios y la extracción de fauna que no se encuentre dentro del área del proyecto. Se deberá contar con un equipo de supervisión ambiental que esté presente durante esta acción del proyecto.
		Paisaje	Se recomienda apegarse al programa general de trabajo, para realizar las obras dentro del tiempo establecido y no afectar el paisaje por más tiempo que el previsto.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Las obras deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto. Durante el desarrollo del proyecto se deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento, por lo que se deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra.
	Despalme	Fauna	Las actividades se realizarán de manera paulatina y gradual, a fin de que, si se encontrasen ejemplares de fauna en el área, estas tengan la oportunidad de desplazarse sin el riesgo de ser eliminadas por estas actividades. Se deberán evitar desmontes innecesarios y la extracción de fauna que no se encuentre dentro del área del proyecto.
		Calidad de aire	Se recomienda humedecer con agua y de manera constante el área donde se realizará los movimientos de tierra, a fin de evitar la dispersión de polvo, esta acción será permanente mientras exista suelo desnudo y cantidades únicamente de rocío evitando formar escurrimientos que arrastren grandes cantidades de sólidos hacia pendientes que conduzcan a cuerpos de agua o drenajes.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Se recomienda afinar y dar mantenimiento preventivo y correctivo (en caso), a la maquinaria y al equipo excavador que se pretenda utilizar.
			Se deberá afinar el equipo que se pretenda utilizar, cuidando que siempre esté en óptimas condiciones, por lo que se deberá cumplir con el programa de verificación vehicular. Para evitar ruidos en horarios de descanso, solo se permitirá la ejecución de trabajos o actividades en horarios diurnos en un tiempo máximo de 10 horas.
		Residuos	Se retirarán inmediatamente todos los materiales sobrantes de la obra, así como los residuos, y serán dispuestos en tambos etiquetados. Definir los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos, insumos, equipo y maquinaria, etc., de acuerdo a las características de almacenamiento necesarias para cada uno. Para evitar la contaminación del suelo con residuos sólidos generada por la obra y por los trabajadores, se establecerá la siguiente medida de mitigación: recolección y depósito de basura doméstica en tambos de 200 litros con tapa, etiquetados para

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			tal fin y posteriormente ser transportados al sitio donde la autoridad municipal indique. Se deberá hacer uso de sanitarios portátiles que deberán ser colocados en las áreas de trabajo, se prohíbe el fecalismo al aire libre. Se deberá contar con un equipo de supervisión ambiental que esté presente en esta etapa de la obra.
	Carga y acarreo de material	Aire	La circulación y el tránsito de los vehículos de carga cumplirán con la exigencia de cubrir con lona la caja y respetar los límites de velocidad, principalmente en zonas urbanas. Se establecerán límites de velocidad a vehículos pesados.
			Se deberán tomar en cuenta las normas oficiales mexicanas, y demás aplicables, para el uso, manejo y regulación de la maquinaria y equipos.
			Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por manejo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren los escapes de sus unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas. Los límites máximos permisibles de

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			nivel sonoro se establecerán en los siguientes horarios: de 7:00 a 18:00 hrs 68 dB(A), principalmente los operadores de maquinaria pesada.
		Flora	La circulación y el tránsito de los vehículos de carga cumplirán con la exigencia de cubrir con lona la caja y respetar los límites de velocidad, principalmente en zonas urbanas.
		Paisaje	Las obras deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto. Se establecerán límites de velocidad a vehículos pesados. Se recomienda capacitar el personal para minimizar la contaminación visual al paisaje, así como asignar horarios definidos que den orden y regulen las jornadas diarias de trabajo.
		Seguridad de la población	Se deberá realizar un plan o cronograma de tareas con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito, minimizando de esta manera las afectaciones al sistema vial, transporte y el impacto negativo a la cuenca visual del observador que circulará por la ruta. Colocar señalamientos restrictivos, informativos y preventivos necesarios, con la finalidad de evitar accidentes.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
		Seguridad de los trabajadores	Se deberá suministrar a los trabajadores todos los elementos de protección personal necesarios, acorde con las actividades que realicen, además de contar con un botiquín de primeros auxilios y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura para su traslado en caso de suscitarse alguna emergencia médica. Se deberán respetar las normas de trabajo y de construcción establecidas, para garantizar el buen desempeño laboral y rendimiento del trabajador.
CONSTRUCCIÓN	Excavación de zanjas	Fauna terrestre	Las actividades se realizarán de manera paulatina y gradual, a fin de que, si se encontrasen ejemplares de fauna en el área, estas tengan la oportunidad de desplazarse sin el riesgo de ser eliminadas por estas actividades.
		Geomorfología	Los cortes se harán únicamente en las secciones que marque el proyecto, se harán con el uso de retroexcavadoras, y se evitará el almacenamiento del material removido para evitar el arrastre del material a terrenos colindantes. Removida la capa de tierra el producto excedente se irá colocando en camiones volteo que harán el acarreo del material al sitio de tiro propuesto. Las obras deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Se recomienda apegarse al programa general de trabajo, para realizar las obras dentro del tiempo establecido y no tener el suelo expuesto por más tiempo que el previsto. Evitar rodar, descansar o estacionar la maquinaria y los vehículos de servicio fuera del sitio definido para la obra.
			Las obras deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto. Una vez construida la estructura, el material producto de excavación será bandeado en la zona, buscando respetar los niveles del terreno natural, así como las pendientes naturales.
		Partículas suspendidas	El material producto de las excavaciones se colocarán a un costado de las zanjas, para posteriormente ser bandeado en el sitio, en tanto, se le hará riego de aspersión con agua no potable, para reducir las emisiones de partículas. Las excavaciones y movimientos de tierras deberán ser evitadas en días muy ventosos. Las obras deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Se deberán tomar en cuenta las normas oficiales mexicanas, y demás aplicables, para el uso, manejo y regulación de la maquinaria y equipos. Se deberá implementar un programa periódico de mantenimiento de la maquinaria y vehículos, para asegurarse de que se encuentren operando en condiciones óptimas y así minimizar sus emisiones atmosféricas.
			Se deberá implementar un programa periódico de mantenimiento de la maquinaria y vehículos, para asegurarse de que se encuentren operando en condiciones óptimas y así minimizar sus emisiones atmosféricas. Se deberán respetar los horarios de trabajo establecidos, y en ningún caso se deberá laborar en horario nocturno, para no afectar a los habitantes con exceso de ruido durante las horas de la noche. En caso de que existan emisiones de ruido elevadas, los trabajadores deberán usar tapones auditivos para evitar daños a su salud, así como equipo silenciador en la maquinaria a fin de que los niveles de ruido producidos no excedan los límites permitidos ni afecte a los pobladores de las localidades cercanas.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
		Agua	Una vez concluidos los trabajos de excavación y construcción, los residuos térreos serán retirados del sitio, así como todos los residuos sólidos que puedan generarse durante los trabajos, estos residuos sólidos deberán ser depósitos en los recipientes etiquetados y establecidos para esta disposición. En los cruces especies de cuerpos de agua, concluidos los trabajos se retirará todo el escombro y residuos de materiales de construcción del sito, propiciando el retorno de condiciones naturales alrededor de la obra. Evitar en lo posible amontonar suelo o material vegetal sobre sitios en los que se pudieran formar cauces. No obstaculizar drenajes o cauces durante las maniobras o procesos de construcción, con la finalidad de no interrumpir los escurrimientos naturales de agua, no importando que estas sean temporales. No se deberá rodar o transitar maquinaria por cauces o drenajes, aun siendo intermitentes. Preferente esta actividad deberá programarse en temporadas que no sean de lluvias.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
		Salud y seguridad	Se deberá suministrar a los trabajadores todos los elementos de protección personal necesarios, acorde con las actividades que realicen, además de contar con un botiquín de primeros auxilios y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura para su traslado en caso de suscitarse alguna emergencia médica Se deberán establecer señalamientos informativos de los sitios de trabajo, así como de los sitios destinados para el almacenamiento de residuos, resguardo de maquinaria y equipo, almacenamiento temporal de insumos, etc. Se deberán respetar las normas de trabajo y de construcción establecidas, para garantizar el buen desempeño laboral y rendimiento del trabajador.
	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Erosión del suelo	No se afectará el suelo de la vegetación que se encuentre fuera del sitio de trabajo. El material producto de las excavaciones se colocarán a un costado de las zanjas, para posteriormente ser utilizado en el relleno, se le hará riego de aspersión con agua no potable, para reducir las emisiones de partículas.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Evitar rodar, descansar o estacionar la maquinaria y los vehículos de servicio fuera del sitio definido para la obra. Se retirarán inmediatamente todos los materiales sobrantes de la obra, así como los residuos, y serán dispuestos en tambos etiquetados. Realizar los trabajos de forma secuencial con el resto de actividades, para evitar dejar expuesta la superficie del suelo, los materiales y la maquinaria para construcción, durante largos periodos. En caso de registrarse la aparición de surcos o cárcavas producidos por la erosión, el promotor deberá colocar una cobertura provisional que funja como barreras temporales evitando o disminuyendo la erosión de los suelos desnudos hasta que los mismos se estabilicen.
		Generación de partículas suspendidas	El material producto de las excavaciones se colocarán a un costado de las zanjas, para posteriormente ser utilizado en el relleno, se le hará riego de aspersión con agua no potable, para reducir las emisiones de partículas. Se recomienda humedecer con agua y de manera constante el área donde se realizará el movimiento de tierra, a fin de evitar la dispersión de polvo, esta acción será permanente mientras exista suelo desnudo y cantidades únicamente de rocío evitando formar

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			escurrimientos que arrastren grandes cantidades de sólidos a áreas colindantes. Se establecerán límites de velocidad a vehículos pesados.
		Emisión a la atmósfera	Se recomienda afinar y dar mantenimiento preventivo y correctivo
		Vibraciones	Se deberá afinar el equipo que se pretenda utilizar, cuidando que siempre esté en óptimas condiciones, por lo que se deberá cumplir con el programa de verificación vehicular. Para evitar ruidos en horarios de descanso, solo se permitirá la ejecución de trabajos o actividades en horarios diurnos en un tiempo máximo de 10 horas.
	Instalación y armado de la tubería	Unidad paisajística	Se recomienda apegarse al programa general de trabajo, para realizar las obras dentro del tiempo establecido y no afectar el paisaje por más tiempo que el previsto. Las obras deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto. Durante el desarrollo del proyecto se deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento, por lo que se deberá disponer

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra. Se recomienda capacitar el personal para minimizar la contaminación visual al paisaje, así como asignar horarios definidos que den orden y regulen las jornadas diarias de trabajo. Se deberá instalar el equipo y material de forma ordenada y sin generar trastornos visuales evitando la alteración de puntos de mayor interés visual. Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos, así como las instalaciones de depósitos de basura en la zona donde se desarrolla el proyecto.
		Seguridad de la población	Las obras deberán ser realizadas única y exclusivamente dentro del área establecida para el desarrollo del proyecto. Colocar señalamientos restrictivos, informativos y preventivos necesarios, con la finalidad de evitar accidentes.
		Seguridad laboral	Verificar que todo equipo y material de construcción sea mantenido y operado en forma apropiada y que en los frentes de obra se cumplan estrictas condiciones de limpieza, de manera de no resultar una intrusión visual objetable en el paisaje.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Se recomienda apegarse al programa general de trabajo, para realizar las obras dentro del tiempo establecido y no afectar el paisaje por más tiempo que el previsto. Se deberán respetar las normas de trabajo y de construcción establecidas, para garantizar el buen desempeño laboral y rendimiento del trabajador. Se deberá suministrar a los trabajadores todos los elementos de protección personal necesarios, acorde con las actividades que realicen, además de contar con un botiquín de primeros auxilios y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura para su traslado en caso de suscitarse alguna emergencia médica. Se deberán establecer señalamientos informativos de los sitios de trabajo, así como de los sitios destinados para el almacenamiento de residuos, resguardo de maquinaria y equipo, almacenamiento temporal de insumos, etc.
		Generación de residuos	Se deberán colocar en tambos debidamente rotulados, en donde se recolectarán los residuos, para que en un momento dado sean transportados y dispuestos en el basurero municipal. Se prohíbe arrojar o depositar cualquier tipo de desechos a en los terrenos colindantes al sitio del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
	Relleno de zanjas con material de banco y material de excavación	Partículas suspendidas	Al igual que la excavación de la zanja, el relleno de la misma refiere a movimiento de tierras del material de excavación que se encuentre a un costado de la zanja, y que al momento de ser manipulado para colocarlo en el interior de la zanja, la emisión de partículas de polvos se presenta. Se recomienda humedecer con agua y de manera constante el área donde se realizará los movimientos de tierra, a fin de evitar la dispersión de polvo, esta acción será permanente mientras exista suelo desnudo y cantidades únicamente de rocío evitando formar escurrimientos que arrastren grandes cantidades de sólidos hacia pendientes que conduzcan a cuerpos de agua o drenajes.
			Se recomienda afinar y dar mantenimiento preventivo y correctivo (en caso), a la maquinaria y al equipo excavador que se pretenda utilizar.
			Se deberá afinar el equipo que se pretenda utilizar, cuidando que siempre esté en óptimas condiciones, por lo que se deberá cumplir con el programa de verificación vehicular. Para evitar ruidos en horarios de descanso, solo se permitirá la ejecución de trabajos o actividades en horarios diurnos en un tiempo máximo de 10 horas.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
		Emisiones a la atmósfera	Se deberán tomar en cuenta las normas oficiales mexicanas, y demás aplicables, para el uso, manejo y regulación de la maquinaria y equipos. Se deberá implementar un programa periódico de mantenimiento de la maquinaria y vehículos, para asegurarse de que se encuentren operando en condiciones óptimas y así minimizar sus emisiones atmosféricas.
		Vibraciones	Se deberá implementar un programa periódico de mantenimiento de la maquinaria y vehículos, para asegurarse de que se encuentren operando en condiciones óptimas y así minimizar sus emisiones atmosféricas. Se deberán respetar los horarios de trabajo establecidos, y en ningún caso se deberá laborar en horario nocturno, para no afectar a los habitantes con exceso de ruido durante las horas de la noche. En caso de que existan emisiones de ruido elevadas, los trabajadores deberán usar tapones auditivos para evitar daños a su salud, así como equipo silenciador en la maquinaria a fin de que los niveles de ruido producidos no excedan los límites permitidos ni afecte a los pobladores de las localidades cercanas.
		Generación de residuos	

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
	Cruces especiales	Agua superficial	Se deberá suministrar a los trabajadores todos los elementos de protección personal necesarios, acorde con las actividades que realicen, además de contar con un botiquín de primeros auxilios y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura para su traslado en caso de suscitarse alguna emergencia médica Se deberán establecer señalamientos informativos de los sitios de trabajo, así como de los sitios destinados para el almacenamiento de residuos, resguardo de maquinaria y equipo, almacenamiento temporal de insumos, etc. Se deberán respetar las normas de trabajo y de construcción establecidas, para garantizar el buen desempeño laboral y rendimiento del trabajador. No obstaculizar drenajes o cauces durante las maniobras o procesos de construcción, con la finalidad de no interrumpir los escurrimientos naturales de agua, no importando que estas sean temporales. Evitar en lo posible amontonar suelo o material vegetal sobre sitios en los que se pudieran formar cauces.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
		Emisión a la atmósfera	Se deberán respetar los horarios de trabajo establecidos, y en ningún caso se deberá laborar en horario nocturno, para no afectar a los habitantes con exceso de ruido durante las horas de la noche. En caso de que existan emisiones de ruido elevadas, los trabajadores deberán usar tapones auditivos para evitar daños a su salud, así como equipo silenciador en la maquinaria a fin de que los niveles de ruido producidos no excedan los límites permitidos ni afecte a los pobladores de las localidades cercanas
		Ruido por vibraciones	Se deberá contar con un equipo de supervisión ambiental que esté presente en el proceso de desmonte, despalme y desazolve de la presa.
		Unidades paisajísticas	No depositar basura, aceites o desechos en los cauces, debiendo utilizar los contenedores en los lugares destinados para el caso.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Arranque y puesta en marcha	Intensidad de ruido	El arranque del sistema de agua potable deberá realizarse por especialistas en los equipos instalados.
	Operación del sistema de agua potable	Salud y seguridad de la población	A los trabajadores de planta se les deberá dar capacitación especializada en seguridad. Capacitación especializada en uso y manejo del equipo instalado, así como plan de emergencias durante accidente por fugas.

ETAPA DEL PROYECTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN QUE SE APLICARÁ
			Establecer e implementar un programa de prevención de accidentes. Establecer e implementar un plan de contingencias. Se deberá suministrar a los trabajadores todos los elementos de protección personal necesarios, acorde con las actividades que realicen, además de contar con un botiquín de primeros auxilios y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura para su traslado en caso de suscitarse alguna emergencia médica
	Mantenimiento		Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos, así como las instalaciones de depósitos de basura en la zona donde se desarrolla el proyecto. Se deberán colocarán botes o contenedores para el almacenamiento y disposición de los residuos sólidos, vigilando que posteriormente estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.

6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como propósito concretar la forma, tiempo y periodicidad en que deberán ser llevadas a cabo las actividades relativas al monitoreo y evaluación de dichas medidas, conforme a la calendarización establecida en el programa general de obra.

El programa de vigilancia ambiental compete los siguientes procedimientos:

- ✓ Programa de Capacitación, Concientización Ambiental y Prevención de Accidentes
- ✓ Programa de Manejo y Disposición de Residuos
- ✓ Programa de Control de la Calidad del Aire

Es importante mencionar, que debido a las características del proyecto no se consideró implementar un programa de rescate de flora y fauna silvestre ni un programa de reforestación del sitio, debido a que como se ha explicado en capítulos anteriores, las obras a desarrollar serán realizadas sobre un área impactada e inmersa en una zona agrícola, y sobre derecho de vía de la SCT; además el desarrollo del proyecto se realizará sin afectar vegetación de áreas aledañas no autorizadas, y en ninguna etapa del proyecto se afectarán especies forestales, por lo que no habrá un impacto significativo en estos componentes ambientales.

Los programas propuestos de manera particular para la obra en evaluación se describen a continuación.

Programa de Capacitación, Concientización Ambiental Y Prevención de Accidentes

Finalidad: Este programa tendrá como finalidad concientizar a los trabajadores sobre la importancia de los componentes ambientales presentes en el área de trabajo, así como darles a conocer las regulaciones ambientales normativas que rigen la ejecución del proyecto, asegurando así que el personal cumpla con todos los lineamientos establecidos para minimizar el impacto ambiental y los riesgos que pudiesen generarse por el desarrollo del proyecto

Dirigido a: El programa estará dirigido a obreros, operadores de maquinaria y vehículos, personal administrativo, técnicos y todo aquel que esté involucrado directa o indirectamente con la ejecución del proyecto.

Acciones a realizar: Entre las principales actividades a realizar, se encuentran las siguientes acciones:

- Establecer los mecanismos de comunicación apropiados, entre los prestadores de servicios ambientales y la plantilla que trabajará en las obras y actividades en cada etapa de desarrollo del proyecto.
- Informar y hacer de conocimiento al personal los diferentes planes, programas y reglamentos que serán implementados para proteger y cuidar el entorno ambiental, de tal manera que se participe en forma activa y consiente.
- Dar a conocer al personal los lineamientos de seguridad y equipo de protección necesaria, para minimizar los riesgos de accidentes que pudiesen presentarse.

Viabilidad: Este programa se considera viable de realizarse técnicamente, puesto que las acciones planteadas son accesibles de realizarse por el promovente del proyecto.

Indicadores: los indicadores aplicables para medir la eficiencia del mismo serán el número de personal asistente a las pláticas de capacitación con respecto al número total de personal que labora en la obra, así como el número de accidentes presentados en la zona de trabajo.

Etapa y Frecuencia de Aplicación: Este programa será implementado previo al inicio de la obra, y la frecuencia con la que se implementarán las acciones propuestas dentro de este programa serán periódicamente (según lo establezca el promovente), y cada que se integre personal nuevo al equipo de trabajo, se les deberá dar a conocer estos programas.

Programa de Manejo y Disposición de Residuos

Finalidad: Este programa tendrá como finalidad dar un adecuado manejo y disposición de los diferentes tipos de residuos (sólidos, peligrosos y de manejo especial) que se pudiesen generar durante las diferentes etapas de construcción del proyecto, previniendo así que por un inadecuado manejo de los mismos se pudiese propiciar una afectación en la calidad física y química de suelos, aguas y áreas de influencia directa del proyecto.

Dirigido a: Este programa estará dirigido a todo el personal que participe en las distintas etapas de desarrollo del proyecto.

Acciones a realizar: contempla entre sus actividades las siguientes acciones:

- Colocación de contenedores con tapa identificados por tipo de residuo, así como establecimiento y acondicionamiento del almacén temporal de residuos peligrosos.
- Recolección diaria de residuos sólidos y entrega al servicio de limpia municipal.
- Dar a conocer a los trabajadores los lineamientos establecidos para el correcto uso, manejo y disposición de los residuos generados.
- Uso de bitácoras de registro para seguimiento del manejo y disposición final de los residuos generados.
- Capacitación al personal sobre los lineamientos a efectuar cuando de manera extraordinaria se tenga que realizar el suministro de combustibles en el sitio del proyecto.
- Establecimiento de medidas de emergencia para atención a contingencias ambientales por derrame de combustible, lubricantes y otros.
- Determinar con la autoridad competente, cuál será el sitio de tiro autorizado para la disposición final de escombro o cascajo.
- Se capacitarán para identificar los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-1993; que establecen 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, y la NOM-053-SEMARNAT-1993; que estable el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los elementos que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Viabilidad: Este programa se considera viable de realizarse técnicamente, puesto que, aunque las acciones planteadas requieren destinar una cantidad de recursos económicos para su financiamiento, el costo a emplear es accesible dentro del presupuesto destinado a la obra.

Frecuencia de aplicación: la frecuencia con la cual serán llevadas las acciones del mismo, serán de manera diaria.

Indicadores: y los indicadores con los cuales se medirá la eficiencia del mismo será la presencia de residuos fuera de las áreas destinadas a su almacenamiento temporal, y los días de trabajo del procedimiento constructivo contra el registro de actividades realizadas diariamente.

Programa de Control de la Calidad del Aire

Finalidad: La finalidad de este programa, será reducir el impacto sobre la calidad del aire, generada por la emisión de gases producto de la quema de combustibles fósiles en maquinaria, vehículos y equipo de construcción, el ruido producido por la operación de estos, la suspensión aérea de partículas sólidas durante la construcción del proyecto, entre otros.

Dirigido a: Estará dirigido a obreros, operadores de maquinaria y vehículos, y demás personal involucrado en la ejecución del proyecto.

Actividades a realizar: Entre de las actividades a realizar, se proponen las siguientes:

- Aplicación de un programa para el mantenimiento preventivo y periódico de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya la afinación de motores y verificación vehicular de automotores y maquinaria pesada.
- Humectación de terracerías con agua tratada para evitar disgregación de partículas y generación de polvos.
- Traslado de materiales con lonas que cubran el volumen transportado, a manera de evitar su dispersión en el ambiente.

Frecuencia de Aplicación: Este programa será implementado de manera mensual, con respecto al mantenimiento a vehículos, y de manera frecuente, con respecto al suministro de materiales.

Indicadores: Los indicadores aplicables para medir la eficiencia del mismo serán los parámetros de emisiones que se encuentren en regla dentro de lo permitido por las NOM's que correspondan, y la acumulación de polvos en las superficies por las que transitan los vehículos.

PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

Programas	Elaboración del programa	Implementación inicial (materiales, equipos, etc.)	Subtotal por programa
Programa de capacitación, concientización ambiental y prevención de accidentes	$30,000.00	$20,000.00	$ 50,000.00
Programa de manejo y disposición de residuos	$15,000.00	$25,000.00	$ 40,000.00

Programa de control de la calidad del aire	$10,000.00	$20,000.00	$ 30,000.00
Otras acciones de prevención y mitigación	$15,000.00	$25,000.00	$ 40,000.00
Total estimado			**$160,000.00**

6.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

En razón del proyecto a desarrollar, es factible identificar indicadores ambientales de evolución, que permitan evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación en un seguimiento a corto, mediano y largo plazos. Entre ellos se puede mencionar:

A corto plazo: El cumplimiento de las medidas de mitigación preventivas, las cuales podrán verificarse con apoyo de la autoridad local (disposición adecuada de residuos, dotación de equipos de seguridad, equipos de trabajo en buen estado, labores de trabajo en horarios diurnos, etc.).

En el mediano plazo: Verificar cuando menos los siguientes tópicos:

- La recuperación de la cubierta vegetal de manera natural en las márgenes del cuerpo de agua.
- Estructura de protección en buenas condiciones.
- Flujo de agua continuo sin que la estructura afecte su continuidad.

En el largo plazo: Con base en la misma lógica de identificar en los espacios de construcción, los siguientes indicadores:

- La conservación y en su caso distribución y reproducción de especies en las márgenes del cuerpo de agua.
- Medición y evaluación de la estructura de protección.
- La aceptación de la obra por parte de la población.

Como puntos de verificación, durante la ejecución de la obra, será conveniente, además, centrar la atención de la empresa supervisora en un conjunto de indicadores que garanticen la adecuada ejecución ambiental de la obra. Estos quedan clasificados de la siguiente forma:

1) Sobre adecuado manejo de residuos sólidos urbanos y de construcción

Indicadores:

- Colocación de contenedores, con tapa y en adecuadas condiciones de funcionamiento.
- Cubrimiento de ruta de recolecta de esos residuos por parte de la instancia municipal correspondiente.
- Identificación de banco de tiro autorizado en caso de requerirse (incluir verificación de autorización) y condiciones de realización del tiro del material de cortes y residuos de construcción.

Con base en los indicadores propuestos, más los que la o las empresas supervisoras seleccionen y evalúen, será recomendable la construcción de índices locales, tanto de cumplimiento de medidas de mitigación, como de efectividad de las medidas en el territorio en donde se asienta la obra.

2) Sobre adecuado manejo de residuos peligrosos (en caso de presentarse)

Indicadores:

- Disposición de aceites y estopas o trapos con éstos, y demás residuos peligrosos en contenedores cerrados y disposición en sitios adecuados mediante la autorización oficial correspondiente (verificar autorización).

3) Sobre transporte de materiales

Indicadores:

- Vehículos en adecuadas condiciones de operación en emisiones.
- Carga tapada con lona para evitar pérdidas.

Seguimiento y Control				
Indicador	**Mecanismo de seguimiento**	**Personal a cargo**	**Cuando**	**Tiempo**
Colocación de contenedores en distintos puntos del frente de obra, con tapa y en adecuadas condiciones de funcionamiento.	Utilizar tambos de 200 litros, rotulados para el depósito de residuos domiciliarios. Retirarlos dos veces a la semana o cuando estén rebosados.	Equipo de evaluación contratado por la empresa ejecutora.	Durante toda la obra	2 veces por semana, bajo convenio con autoridades municipales.

Seguimiento y Control				
Indicador	**Mecanismo de seguimiento**	**Personal a cargo**	**Cuando**	**Tiempo**
Cubrimiento de materiales de construcción.	Destinar vehículo especial para esta actividad, rotularlo y equiparlo con lona para cubrir el material.	Equipo de evaluación contratado por la empresa ejecutora.	Durante toda la obra.	Cada que se adquieran materiales de banco.

Seguimiento y Control				
Indicador	**Mecanismo de seguimiento**	**Personal a cargo**	**Cuando**	**Tiempo**
Identificación de banco de tiro autorizado para el residuo de desazolve (incluir verificación de autorización) y condiciones de realización del tiro del material.	Antes del inicio de las obras, se deberá documentar que el municipio ha autorizado un banco de tiro para el depósito de los sólidos extraídos en el desazolve da la presa	Equipo de evaluación contratado por la empresa ejecutora.	Durante la ejecución de toda la obra.	En cada maniobra de retiro de material, las cuales deberán quedar documentadas.
Disposición de aceites y estopas o trapos con éstos, y demás residuos peligrosos (en caso de producirse) en contenedores cerrados y disposición en sitios adecuados mediante la autorización oficial correspondiente (verificar autorización).	Obtener contrato de servicio con empresa autorizada en el manejo de residuos peligrosos.	Equipo de evaluación contratado por la empresa ejecutora.	Durante la ejecución de obras que demanden vehículos de combustión interna.	Bimestral

Seguimiento y Control				
Indicador	**Mecanismo de seguimiento**	**Personal a cargo**	**Cuando**	**Tiempo**
Vehículos en adecuadas condiciones de operación en emisiones.	Solicitar constancias de verificación a empresas de transporte.	Autoridades municipales con apoyo de personal contratado por la empresa ejecutora.	Durante la ejecución de las obras con vehículos de combustión interna.	Mensual.

6.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

De acuerdo a lo señalado en el artículo 35 de la LGEEPA y el artículo 51 de la REIA para el establecimiento de garantías financieras; en el capítulo II del presente estudio, se establece que el monto aproximado para la ejecución de la obra corresponde a $22,015,411.93, y toda vez que el recurso obtenido para la ejecución de este tipo de obras es obtenido de programas estatales y/o federales, las acciones son justas con respecto al monto que se autoriza, sin embargo, de este monto se destinan $700,000.00 para las actividades relacionadas con la implementación de las medidas de mitigación, compensación, control y seguimiento, incluido lo se establece en el apartado del costo de vigilancia ambiental..

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALIACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTOS

El sistema ambiental donde se ubica el presente proyecto presenta un proceso de degradación por procesos de crecimiento urbano y por apertura de espacios agropecuarios, como resultado de estos procesos, la zona ha sufrido un proceso de deforestación con el objeto de cambiar el uso del suelo, debido a esto, los tipos de vegetación característicos de esta región fueron sustituidos por desarrollos habitacionales y plantaciones de café y otros cultivos.

En este sentido, la tendencia generalizada del SA es hacia la degradación, y su capacidad de resiliencia es tal que el deterioro es difícil de revertir. Por las condiciones de clima y vegetación, entre otras, la población no ha incorporado técnicas de manejo, por el contrario, existe una dinámica de incorporación de desarrollos habitacionales e infraestructura urbana, lo que impide que el ciclo natural afectación-abandono-recuperación/restauración ocurra, y en consecuencia se propicia a que el sistema se simplifique cada vez más.

En el caso del ambiente social, se ha observado avance, en el desarrollo de infraestructura de servicios básicos que favorezcan la elevación del nivel de vida de las comunidades rurales de esta región como resultado de un desarrollo económico generador de empleos y de procesos inmigratorios, lo que se traduce en la elevación de las demandas de servicios básicos mínimos requeridos para una vida digna para las comunidades de esta zona.

Actualmente la ciudad de Xalapa cuenta con mas demanda de abasto de agua potable, sobre todo en temporadas de sequía que el suministro se realiza por tandeos, sin embargo, la sociedad cada vez manifiesta sus demandas de diferentes formas, en este sentido, no contar con este reforzamiento de agua potable, acentuará la necesidad de agua en cantidad suficiente, y el crecimiento de desarrollo social y económico de la ciudad, se vería afectado.

7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El mayor beneficio del sistema de abastecimiento de agua potable será principalmente para los habitantes de la ciudad de Xalapa, la mejora de la calidad de vida lo que traerá consigo un incremento en el desarrollo social de la región.

Por las condiciones del trazo, no se espera afectación severa a algún componente ambiental puesto que la sección donde se pretende instalar la tubería, será sobre vialidades sin comprometer algún recurso, más que el factor agua por la extracción del agua.

Desde el punto de vista socioeconómico, localmente la construcción de la obra propiciará la generación de empleos temporales y será mínima la contratación durante la operación de la misma. En este sentido, el factor socioeconómico mantiene una estabilidad y presupone que los beneficios esperados de la obra, proyectan resultados esperados dentro de la calidad de vida de los habitantes de la región y por consiguiente, de las condiciones socioeconómicas de la población en general.

7.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La aplicación de las medidas de mitigación de Control y Prevención para los impactos adversos que han sido identificados en este proyecto, reducirá de manera considerable los efectos negativos que pudiera tener el desarrollo del mismo sobre los elementos del ambiente ecológico tales como: aire, agua superficial y subterránea, suelo, flora, fauna y sobre el paisaje, como elemento social.

Así, las actividades del desmonte se circunscribirán únicamente a la superficie propuesta para la construcción de la infraestructura, a fin de evitar el deterioro de mayores superficies que propicien mayor fragmentación de la vegetación. Para ello, se contará con un equipo de supervisión ambiental que supervise no solo el proceso de desmonte sino también el de despalme.

De igual manera, se establecerá a los trabajadores prohibiciones estrictas y sanciones que eviten acciones que afecten a la fauna silvestre, como la caza, captura y compra-venta, así como la muerte de cualquier tipo de fauna, incluyendo la vegetación existente.

Para evitar contaminación al SA por la generación de residuos peligrosos y no peligrosos, se desarrollará un programa de manejo de residuos sólidos y residuos

peligrosos, con la bitácora respectiva, asegurando su almacenamiento temporal y la disposición final por una empresa autorizada.

Se retirará todo el escombro y residuos de materiales de construcción del sito, propiciando el retorno de condiciones naturales alrededor de la obra.

7.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

El análisis del proyecto planteado con relación a las condiciones ambientales del sitio, permite pronosticar que el área en donde se ubicará el proyecto, corresponde a una zona impactada por las actividades antropogénicas que se dan en las inmediaciones del sitio, por lo que, a la fecha, la dinámica de desarrollo en la región nos indica que los ecosistemas se encuentran fragmentados debido a las tendencias de cambio que se suscitan en la zona.

Derivado del análisis normativo y ambiental efectuado, se asume que el proyecto es compatible con las políticas y ordenamientos en materia ambiental aplicables, por lo que la obra propuesta no se contrapone con lo dispuesto en los mismos, además, de que el proyecto se encuentra inmerso en un área agrícola, y dentro de la zona del proyecto no se afectarán especies reguladas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El proyecto se considera de bajo impacto, debido a que las afectaciones que se tendrán por él, son mínimas, además, el proyecto será concordante con el paisaje y los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región; de los impactos negativos registrados, la mayoría de ellos pudo ser neutralizados mediante la aplicación de las medidas de manejo propuestas, además de ser impactos de un nivel bajo-medio, de una escala puntual y temporal.

La aplicación de medidas preventivas y de mitigación en el proyecto propuesto, fortalecerá el compromiso de los proyectos de desarrollo en la región y municipio, lo cual redunda en presentar un alto grado de cumplimiento en la atención de los aspectos ambientales y de uso de suelo. La operación de estrictos controles durante la preparación del sitio y durante la operación del proyecto, además de normas y cumplimientos para el control de ruido, tránsito, manejo de residuos, entre otros, servirá para llevar a cabo un proyecto viable ambientalmente.

Una vez concluida la obra del reforzamiento de agua potable y estando en operación, el escenario ambiental que se prevé es el siguiente:

- Con la implementación de las medidas de mitigación los factores de erosión serán mínimos.

- La calidad del aire no se verá severamente impactada, con respecto a las condiciones actuales.
- El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por los responsables de la operación del proyecto con el apoyo del servicio de limpia pública del H. Ayuntamiento.
- La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
- La población se verá beneficiada con la implementación de un sistema de agua potable que tenga la capacidad de abastecer de agua potable en cantidad y calidad, por las condiciones actuales la calidad paisajística no se verá modificada gravemente.
- Con la puesta en marcha del reforzamiento del sistema de agua potable, la calidad de vida de los asentamientos cercanos se verá beneficiada, por lo que se espera favorezca en la calidad de vida y en las cuestiones económicas.

El trazo del proyecto, se encuentra dentro de una zona urbana en crecimiento, se han venido desarrollando asentamientos humanos con servicios de infraestructura requerida para asegurar una adecuada calidad de vida para los habitantes. Resulta indudable que una vez concluida la obra se habrá afectado al paisaje de manera poco significativa debido a las condiciones actuales, la importancia del impacto es moderado, no obstante, se considera que el paisaje podrá soportar los nuevos.

7.5. CONCLUSIONES

Tomando en cuenta las condiciones del medio ambiente de la del trazo del sistema de la línea de conducción, sus restricciones y criterios para su aprovechamiento sustentable, el proyecto se manifiesta con impactos bajos, siendo poco significativos en el ámbito local y prácticamente despreciables en el ámbito regional. Tomando en cuenta incluso todos los impactos potenciales contra el crecimiento urbano asociado, y habiendo demostrado la no afectación de la dinámica socio ambiental persistente, se puede concluir que se mantendrá la integridad del sistema ambiental en el que se encontrará el proyecto.

Considerando que el tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio y en sus colindancias se encuentra fragmentada por el avance del desarrollo de infraestructura, y que, el uso del suelo es de asentamientos humanos, se concluye que el medio donde se pretende desarrollar el proyecto, es un proveedor significativo de recursos para el sostenimiento de la población, por lo que esto lo ha transformado y utilizado hacia las formas actuales de desarrollo y crecimiento urbano.

Después de llevar a cabo la presente evaluación de impacto ambiental, se determina que los impactos negativos al medio ambiente del lugar pueden ser reducidos mediante la correcta aplicación de las medidas de mitigación, las cuales se proponen dentro del presente trabajo.

La valoración de los impactos adversos detectados, equilibrados por los impactos benéficos que el flujo de capitales y la generación de empleos reviste, el proyecto muestra un impacto global del tipo adverso, vale hacer énfasis en que son sensibles únicamente en el espacio donde serán implementados y mínimos a niveles no mesurables en el ámbito regional. No obstante, con las medidas de prevención, mitigación y compensación, que el promovente realizará, la factibilidad aumenta considerablemente.

Con los resultados obtenidos, se puede afirmar que a criterio de evaluación y de acuerdo a la metodología aplicada durante el presente estudio, el proyecto es viable en materia ambiental, siempre y cuando se cumplan estrictamente con las medidas de prevención y mitigación señaladas.

Se concluye que el proyecto es ambiental y socialmente viable y los impactos ambientales potenciales se consideran admisibles, el nivel de desarrollo y el beneficio social sería de gran importancia. Que es indispensable que se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.1.1. CARTOGRAFÍA

Anexo mapas cartográficos

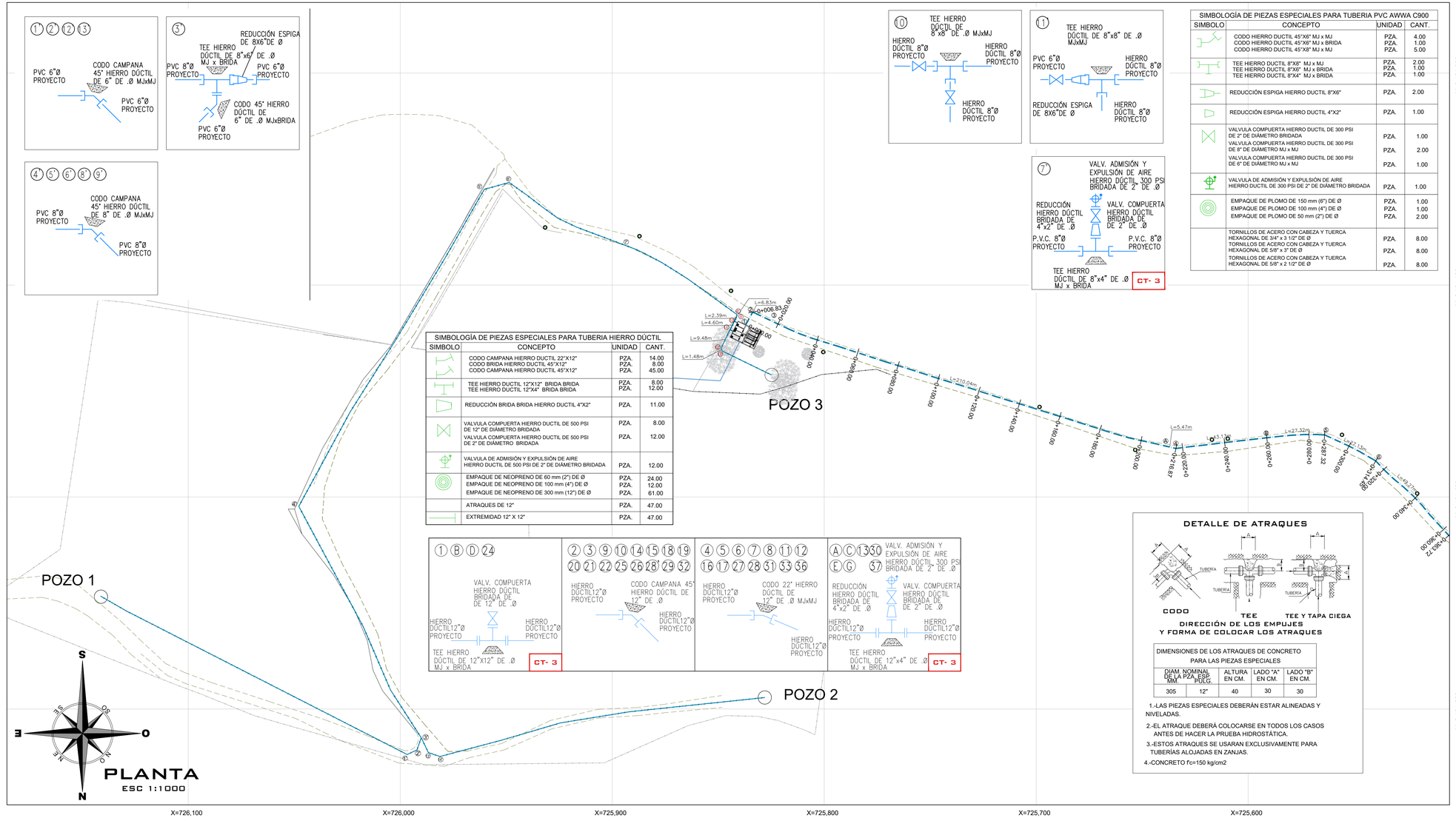
- Delimitación de unidades de estudio
- Climas
- Geología
- Suelos
- Hidrología
- Uso de suelo y vegetación

8.1.2. FOTOGRAFÍAS

Esta herramienta fue integrada en el contenido de los capítulos que integran este estudio. Se anexo descripción breve al pie de cada imagen.

8.1.3. VIDEOS

En el anexo 7 se presentan videos de vuelo de dron de 3 secciones del trazo.



SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA PVC AWWA C900

SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO HIERRO DUCTIL 45°X6" MJ x MJ	PZA.	4.00
	CODO HIERRO DUCTIL 45°X6" MJ x BRIDA	PZA.	1.00
	CODO HIERRO DUCTIL 45°X8" MJ x MJ	PZA.	5.00
	TEE HIERRO DUCTIL 8"X8" MJ x MJ	PZA.	2.00
	TEE HIERRO DUCTIL 8"X6" MJ x BRIDA	PZA.	1.00
	TEE HIERRO DUCTIL 8"X4" MJ x BRIDA	PZA.	1.00
	REDUCCIÓN ESPIGA HIERRO DUCTIL 8"X6"	PZA.	2.00
	REDUCCIÓN ESPIGA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	1.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	1.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 8" DE DIÁMETRO MJ x MJ	PZA.	2.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 6" DE DIÁMETRO MJ x MJ	PZA.	1.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	1.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 150 mm (6") DE Ø	PZA.	1.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	1.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 50 mm (2") DE Ø	PZA.	2.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 3/4" x 3 1/2" DE Ø	PZA.	8.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 3" DE Ø	PZA.	8.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 2 1/2" DE Ø	PZA.	8.00

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA HIERRO DÚCTIL

SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 22°X12"	PZA.	14.00
	CODO BRIDA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	8.00
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	45.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X12" BRIDA BRIDA	PZA.	8.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" BRIDA BRIDA	PZA.	12.00
	REDUCCIÓN BRIDA BRIDA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	11.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 12" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	8.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	24.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 300 mm (12") DE Ø	PZA.	61.00
	ATRAQUES DE 12"	PZA.	47.00
	EXTREMIDAD 12" X 12"	PZA.	47.00

① Ⓑ Ⓓ ㉔ — VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 12" DE .Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"X12" DE .Ø MJ x BRIDA — CT- 3

② ③ ⑨ ⑩ ⑭ ⑮ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉕ ㉖ ㉘ ㉙ ㉜ — CODO CAMPANA 45° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑪ ⑫ ⑯ ⑰ ㉗ ㉘ ㉛ ㉝ ㉟ — CODO 22° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø MJxMJ — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

Ⓐ Ⓒ ①③③⓪ Ⓔ Ⓖ ㊲ — VALV. ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DÚCTIL 300 PSI BRIDADA DE 2" DE .Ø — REDUCCIÓN HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 4"x2" DE .Ø — VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE DE 2" DE .Ø — TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"x4" DE .Ø MJ x BRIDA — CT- 3

DETALLE DE ATRAQUES

DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES

DIAM. NOMINAL DE LA PZA.,ESP. MM.	POLG	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

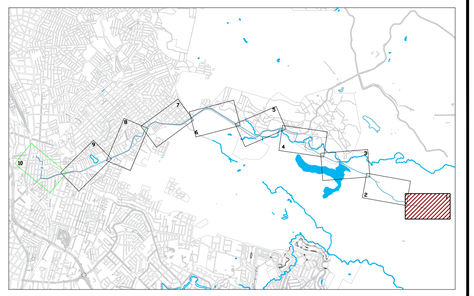
1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.

2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.

3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.

4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

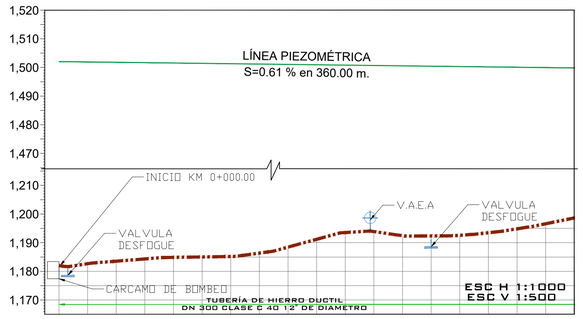
Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red	
LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).-EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).-LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).-DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).-EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ÉSTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).-POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).-LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).-SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX., LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).-LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).-ESTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES, ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.



LINEA DE ALIMENTACIÓN	ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
	0+000.00	1,182.031	1,502.031	320.000
	0+020.00	1,182.664	1,501.908	319.245
	0+040.00	1,183.542	1,501.786	318.244
	0+060.00	1,184.333	1,501.664	317.330
	0+080.00	1,184.873	1,501.541	316.668
	0+100.00	1,185.020	1,501.419	316.399
	0+120.00	1,185.185	1,501.296	316.111
	0+140.00	1,186.364	1,501.174	314.810
	0+160.00	1,188.454	1,501.051	312.598
	0+180.00	1,191.188	1,500.929	309.740
	0+200.00	1,193.529	1,500.806	307.277
	0+220.00	1,193.877	1,500.684	306.807
	0+240.00	1,192.434	1,500.561	308.128
	0+260.00	1,192.355	1,500.439	308.083
	0+280.00	1,192.571	1,500.316	307.745
	0+300.00	1,193.478	1,500.194	306.716
	0+320.00	1,194.836	1,500.072	305.236
	0+340.00	1,196.597	1,499.949	303.352
	0+360.00	1,198.643	1,499.827	301.183

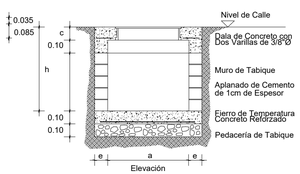
NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

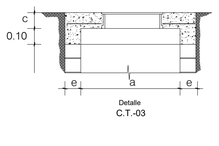
1.- Todas las acotaciones se dan en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	——	1	150

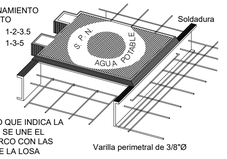
CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM. m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

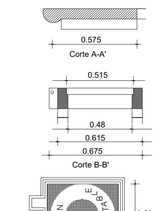


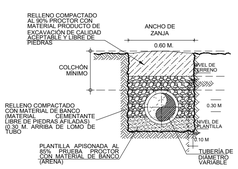


CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO 3

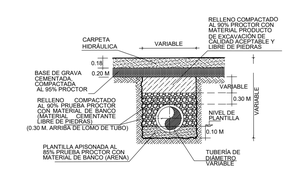
PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO
Losa del techo 1-2-3.5
Losa del piso 1-3-5







CALLES EN TERRACERIAS
SECCION TIPO DE ZANJA
S/ESC



CALLES PAVIMENTADAS
SECCIÓN TIPO DE ZANJA
S/ESC

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ CED. PROF.: 4023060 PROYECTISTA	ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ CED. PROF.: 7476528 JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA CED. PROF.: 5730114 GERENTE DE PLANEACIÓN	ING. ADÁN BURGOS MONFIL CED. PROF.: 8614306 DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO :
RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL LLEGADA

CLAVE DE PLANO :
AP-01

ESCALA :	ACOTACIONES :	FECHA :
INDICADA	PLANO 01 DE 11	ABRIL 2025

X=725,500 X=725,400 X=725,300 X=725,200 X=725,100 X=725,000 X=724,900

Y=2,161,500 Y=2,161,600 Y=2,161,700 Y=2,161,800 Y=2,161,600 Y=2,161,700 Y=2,161,800 Y=2,161,900

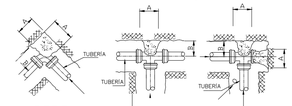
0+360.00 0+380.00 0+400.00 0+420.00 0+440.00 0+460.00 0+480.00 0+500.00 0+520.00 0+540.00 0+560.00 0+580.00 0+587.19 0+594.41 0+600.00 0+620.00 0+640.00 0+660.00 0+680.00 0+700.00 0+720.00 0+740.00 0+760.00 0+780.00 0+800.00 0+820.00 0+840.00 0+860.00 0+880.00 0+900.00 0+920.00 0+940.00 0+960.00 0+980.00 1+000.00 1+020.00 1+040.00 1+060.00 1+080.00 1+100.00 1+120.00 1+125.28

L=16.28m L=48.7m L=90.2m L=41.6m L=7.15m L=12.72m L=1.25m L=429.27m

NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

1.- Todas las acotaciones se dan en centimetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

DETALLE DE ATRAQUES



CODO TEE TEE Y TAPA CIEGA

DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES

DIAM. NOMINAL DE LA PZA. ESP. MM.	PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.

2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.

3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.

4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA HIERRO DÚCTIL

SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 22°X12"	PZA.	14.00
	CODO BRIDA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	4.00
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	30.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X12" BRIDA BRIDA	PZA.	5.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" BRIDA BRIDA	PZA.	12.00
	REDUCCIÓN BRIDA BRIDA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	12.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 12" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	5.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	24.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 300 mm (12") DE Ø	PZA.	45.00
	ATRAQUES DE 12"	PZA.	52.00
	EXTREMIDAD 12" X 12"	PZA.	30.00

① Ⓑ Ⓓ 24 — VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 12" DE Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"X12" DE Ø MJ x BRIDA — CT- 3

② ③ ⑨ ⑩ ⑭ ⑮ ⑱ ⑲ 20 21 22 25 26 28 29 32 — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — CODO CAMPANA 45° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑪ ⑫ 16 17 27 28 31 33 36 — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — CODO 22° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE Ø MJxMJ — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

Ⓐ Ⓒ 1 3 23 Ⓔ Ⓖ 30 34 35 37 — VALV. ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DÚCTIL 300 PSI BRIDADA DE 2" DE Ø — REDUCCIÓN HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 4"x2" DE Ø — VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 2" DE Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"x4" DE Ø MJ x BRIDA — CT- 3

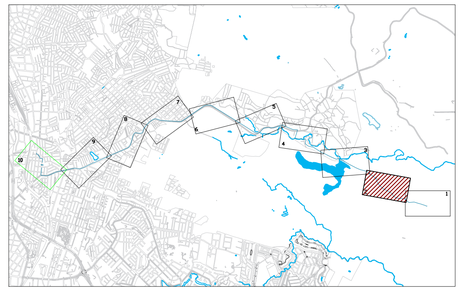
DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM. m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

PLANTA
ESC 1:1000

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red	
LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

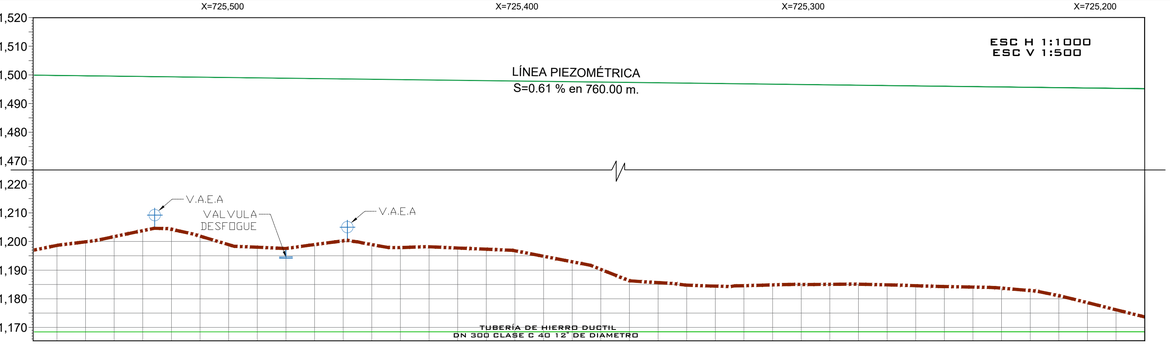
SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

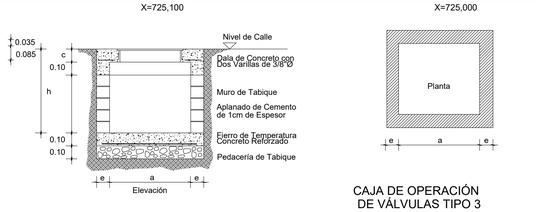
NOTAS GENERALES

1).-EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).-LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).-DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).-EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ESTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).-POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).-LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).-SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).-LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).-ESTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES. ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

X=725,500 X=725,400 X=725,300 X=725,200 X=725,100 X=725,000

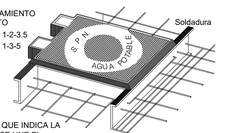


LINEA DE ALIMENTACIÓN	ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
	0+360.00	1,198.643	1,499.827	301.183
	0+380.00	1,199.876	1,499.704	299.828
	0+400.00	1,201.705	1,499.582	297.876
	0+420.00	1,203.780	1,499.459	295.679
	0+440.00	1,204.275	1,499.337	295.062
	0+460.00	1,201.882	1,499.214	297.332
	0+480.00	1,198.892	1,499.092	300.200
	0+500.00	1,197.996	1,498.969	300.974
	0+520.00	1,197.553	1,498.847	301.294
	0+540.00	1,198.925	1,498.724	299.799
	0+560.00	1,200.238	1,498.602	298.364
	0+580.00	1,198.908	1,498.480	299.571
	0+600.00	1,197.873	1,498.357	300.484
	0+620.00	1,198.153	1,498.235	300.082
	0+640.00	1,197.724	1,498.112	300.389
	0+660.00	1,197.305	1,497.990	300.685
	0+680.00	1,196.770	1,497.867	301.098
	0+700.00	1,194.843	1,497.745	302.902
	0+720.00	1,192.919	1,497.622	304.703
	0+740.00	1,190.263	1,497.500	307.236
	0+760.00	1,186.325	1,497.377	311.052
	0+780.00	1,185.643	1,497.255	311.612
	0+800.00	1,184.774	1,497.132	312.359
	0+820.00	1,184.432	1,497.010	312.578
	0+840.00	1,184.570	1,496.888	312.317
	0+860.00	1,184.854	1,496.765	311.911
	0+880.00	1,185.006	1,496.643	311.636
	0+900.00	1,185.047	1,496.520	311.473
	0+920.00	1,185.090	1,496.398	311.308
	0+940.00	1,184.860	1,496.275	311.415
	0+960.00	1,184.562	1,496.153	311.591
	0+980.00	1,184.277	1,496.030	311.753
	1+000.00	1,184.087	1,495.908	311.821
	1+020.00	1,183.709	1,495.785	312.076
	1+040.00	1,182.879	1,495.663	312.784
	1+060.00	1,181.064	1,495.540	314.477
	1+080.00	1,178.650	1,495.418	316.768
	1+100.00	1,176.157	1,495.296	319.139
	1+120.00	1,173.675	1,495.173	321.498



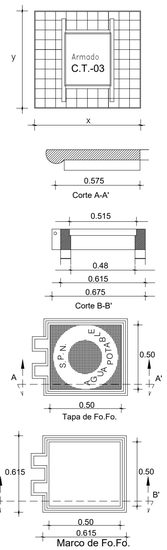
CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO 3

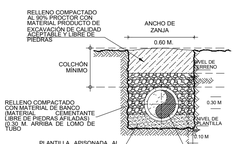
PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO
Losa del techo 1-2-3.5
Losa del piso 1-3-5



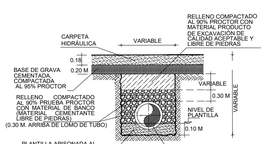
ISOMETRICO QUE INDICA LA FORMA QUE SE UNE EL CONTRAMARCO CON LAS VARILLAS DE LA LOSA

Varilla perimetral de 3/8"Ø





CALLES EN TERRACERIAS SECCION TIPO DE ZANJA S/ESC



CALLES PAVIMENTADAS SECCIÓN TIPO DE ZANJA S/ESC

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS — DIRECCIÓN DE OPERACIÓN — GERENCIA DE PLANEACIÓN — DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS — Xalapa

ING. ISRAEL EDGARDO ORTIZ GÓMEZ
CED. PROF.: 4523060
PROYECTISTA.

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
CED. PROF.: 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF.: 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

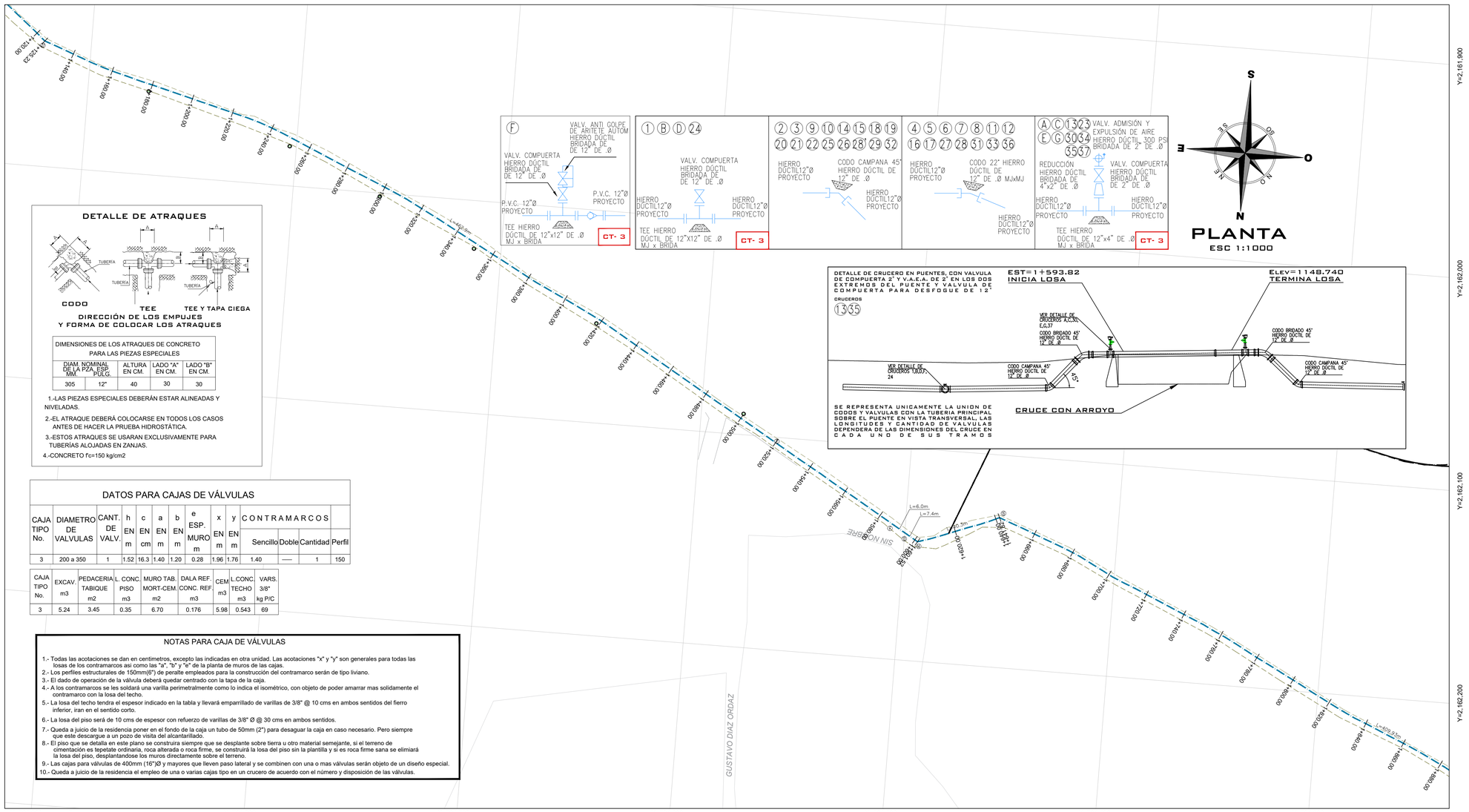
ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF.: 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO :
RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL LLEGADA

CLAVE DE PLANO :
AP-02

ESCALA : INDICADA
ACOTACIONES : PLANO 02 DE 11
FECHA : ABRIL 2025



DETALLE DE ATRAQUES

DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES
Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES

DIAM. NOMINAL DE LA PZA. ESP. MM.	PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.
2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.
3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.
4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

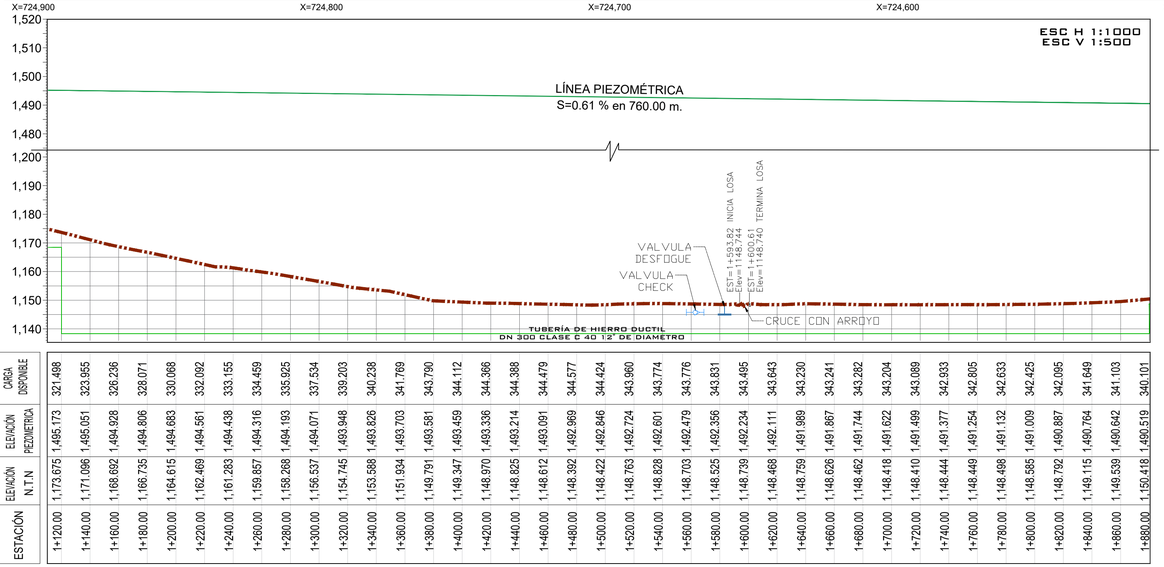
DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

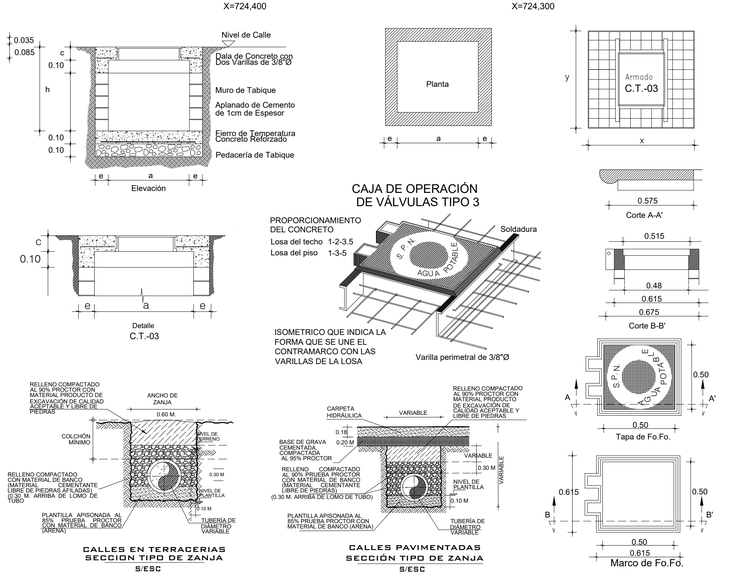
CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

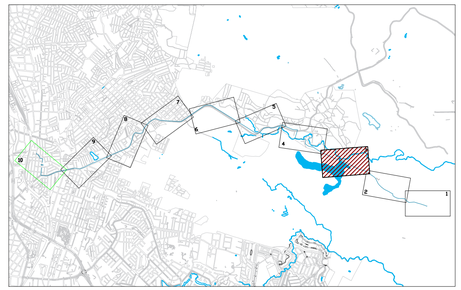
1.- Todas las acotaciones se dan en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos así como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.



LINEA DE ALIMENTACIÓN ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
1+120.00	1,173.675	1,495.173	321.498
1+140.00	1,171.086	1,495.051	323.965
1+160.00	1,168.692	1,494.928	326.236
1+180.00	1,166.735	1,494.806	328.071
1+200.00	1,164.615	1,494.683	330.068
1+220.00	1,162.469	1,494.561	332.092
1+240.00	1,161.283	1,494.438	333.155
1+260.00	1,159.857	1,494.316	334.459
1+280.00	1,158.288	1,494.193	335.925
1+300.00	1,156.537	1,494.071	337.534
1+320.00	1,154.745	1,493.948	339.203
1+340.00	1,153.588	1,493.826	340.238
1+360.00	1,151.934	1,493.703	341.769
1+380.00	1,149.791	1,493.581	343.790
1+400.00	1,149.347	1,493.459	344.112
1+420.00	1,148.970	1,493.336	344.366
1+440.00	1,148.825	1,493.214	344.388
1+460.00	1,148.612	1,493.091	344.479
1+480.00	1,148.392	1,492.969	344.577
1+500.00	1,148.422	1,492.846	344.424
1+520.00	1,148.763	1,492.724	343.960
1+540.00	1,148.828	1,492.601	343.774
1+560.00	1,148.703	1,492.479	343.776
1+580.00	1,148.525	1,492.356	343.831
1+600.00	1,148.739	1,492.234	343.495
1+620.00	1,148.468	1,492.111	343.643
1+640.00	1,148.759	1,491.989	343.230
1+660.00	1,148.626	1,491.867	343.241
1+680.00	1,148.462	1,491.744	343.282
1+700.00	1,148.418	1,491.622	343.204
1+720.00	1,148.410	1,491.499	343.089
1+740.00	1,148.444	1,491.377	342.933
1+760.00	1,148.449	1,491.254	342.805
1+780.00	1,148.498	1,491.132	342.633
1+800.00	1,148.585	1,491.009	342.425
1+820.00	1,148.792	1,490.887	342.095
1+840.00	1,149.115	1,490.764	341.649
1+860.00	1,149.539	1,490.642	341.103
1+880.00	1,150.418	1,490.519	340.101



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red	
LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).-EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).-LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).-DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).-EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ÉSTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).-POR NINGÚN MÓTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).-LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).-SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARAN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).-LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).-ÉSTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES, ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Xalapa

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ
CED. PROF. : 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
CED. PROF. : 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF. : 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF. : 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO : RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL LLEGADA

CLAVE DE PLANO : AP-03

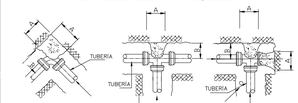
ESCALA : INDICADA
ACOTACIONES : PLANO 03 DE 11
FECHA : ABRIL 2025

X=724,200 X=724,100 X=724,000 X=723,900 X=723,800 X=723,700 X=723,600

Y=2,162,300 Y=2,162,400 Y=2,162,500 Y=2,162,600

PLANTA
ESC 1:1000

DETALLE DE ATRAQUES



DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES
Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES				
DIAM. NOMINAL DE LA PZA. EQB MM.	PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.

2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.

3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.

4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM. m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

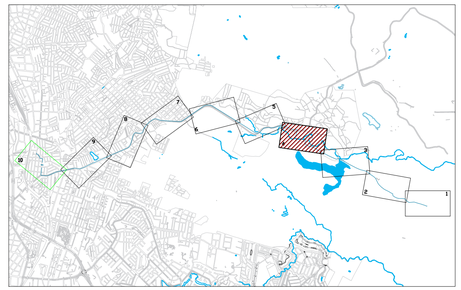
NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

1.- Todas las acotaciones se dan en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16"Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA HIERRO DÚCTIL

SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 22°X12" CODO BRIDA HIERRO DUCTIL 45°X12" CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA. PZA. PZA.	14.00 4.00 30.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X12" BRIDA BRIDA TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" BRIDA BRIDA	PZA. PZA.	5.00 12.00
	REDUCCIÓN BRIDA BRIDA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	12.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 12" DE DIÁMETRO BRIDADA VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA. PZA.	5.00 12.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 60 mm (2") DE Ø EMPAQUE DE NEOPRENO DE 100 mm (4") DE Ø EMPAQUE DE NEOPRENO DE 300 mm (12") DE Ø	PZA. PZA. PZA.	24.00 12.00 45.00
	ATRAQUES DE 12"	PZA.	52.00
	EXTREMIDAD 12" X 12"	PZA.	30.00

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).–EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).–LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA C0D AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).–DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA C0D AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).–EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ESTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).–POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL MISMO.
6).–LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).–SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).–LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).–ÉSTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES. ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

① Ⓑ Ⓓ 24

VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 12" DE .Ø

HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"X12" DE .Ø MJ x BRIDA

CT- 3

② ③ ⑨ ⑩ ⑭ ⑮ ⑱ ⑲ / ⑳ ㉑ ㉒ ㉕ ㉖ ㉘ ㉙ ㉜

CODO CAMPANA 45° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø

HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑪ ⑫ / ⑯ ⑰ ㉗ ㉘ ㉛ ㉝ ㉟

CODO 22° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø MJxMJ

HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

Ⓐ Ⓒ ① ③ ② ③ / Ⓔ Ⓖ ③ ④ / ③ ⑤ ③ ⑦

VALV. ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DÚCTIL 300 PSI BRIDADA DE 2" DE .Ø

REDUCCIÓN HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 4"x2" DE .Ø

VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE DE 2" DE .Ø

HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"x4" DE .Ø MJ x BRIDA

CT- 3

DETALLE DE CRUCERO EN PUENTES, CON VALVULA DE COMPUERTA 2" Y V.A.E.A. DE 2" EN UN EXTREMO DEL PUENTE Y VALVULA DE COMPUERTA PARA D E S F O G U E D E 1 2"

CRUCEROS ② ③ ③ ④

SE REPRESENTA UNICAMENTE LA UNION DE CODOS Y VALVULAS CON LA TUBERIA PRINCIPAL SOBRE EL PUENTE EN VISTA TRANSVERSAL, LAS LONGITUDES Y CANTIDAD DE VALVULAS DEPENDERA DE LAS DIMENSIONES DEL CRUCE EN CADA UNO DE SUS TRAMOS

UNEA DE ALIMENTACIÓN	ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
	1+880.00	1,150.418	1,490.519	340.101
	1+900.00	1,152.294	1,490.397	338.103
	1+920.00	1,154.274	1,490.275	336.000
	1+940.00	1,156.407	1,490.152	333.745
	1+960.00	1,158.234	1,490.030	331.796
	1+980.00	1,159.672	1,489.907	330.235
	2+000.00	1,161.475	1,489.785	328.310
	2+020.00	1,163.827	1,489.662	325.835
	2+040.00	1,165.617	1,489.540	323.923
	2+060.00	1,166.572	1,489.417	322.846
	2+080.00	1,166.723	1,489.295	322.573
	2+100.00	1,164.753	1,489.172	324.419
	2+120.00	1,164.668	1,489.050	324.382
	2+140.00	1,164.543	1,488.927	324.384
	2+160.00	1,164.144	1,488.805	324.661
	2+180.00	1,163.937	1,488.683	324.746
	2+200.00	1,163.950	1,488.560	324.610
	2+220.00	1,163.629	1,488.438	324.808
	2+240.00	1,163.922	1,488.315	324.393
	2+260.00	1,163.284	1,488.193	324.909
	2+280.00	1,162.285	1,488.070	325.785
	2+300.00	1,162.227	1,487.948	325.720
	2+320.00	1,162.458	1,487.825	325.367
	2+340.00	1,162.671	1,487.703	325.032
	2+360.00	1,163.021	1,487.580	324.560
	2+380.00	1,163.255	1,487.458	324.203
	2+400.00	1,162.032	1,487.335	325.303
	2+420.00	1,158.508	1,487.213	328.705
	2+440.00	1,161.619	1,487.091	325.472
	2+460.00	1,162.050	1,486.968	324.918
	2+480.00	1,162.102	1,486.846	324.744
	2+500.00	1,161.962	1,486.723	324.761
	2+520.00	1,161.827	1,486.601	324.773
	2+540.00	1,161.563	1,486.478	324.915
	2+560.00	1,162.222	1,486.356	324.134
	2+580.00	1,162.690	1,486.233	323.543
	2+600.00	1,163.272	1,486.111	322.839
	2+620.00	1,163.735	1,485.988	322.254
	2+640.00	1,164.059	1,485.866	321.807
	2+660.00	1,164.467	1,485.743	321.277
	2+680.00	1,164.893	1,485.621	320.728
	2+700.00	1,165.273	1,485.499	320.225
	2+720.00	1,165.654	1,485.376	319.722
	2+740.00	1,165.945	1,485.254	319.308

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ
CED. PROF.: 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
CED. PROF.: 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

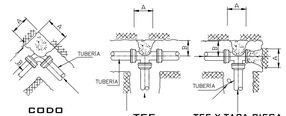
ING. RAFAEL PEREZ DE LA GARZA
CED. PROF.: 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF.: 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO :	CLAVE DE PLANO :
RED DE AGUA POTABLE PLANTA Y PERFIL LLEGADA	AP-04
ESCALA : INDICADA	ACOTACIONES : PLANO 04 DE 11
	FECHA : ABRIL 2025

DETALLE DE ATRAQUES



CODO | TEE | TEE Y TAPA CIEGA

DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES

DIAM. NOMINAL DE LA PZA. MM	ESP. PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.

2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.

3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.

4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA HIERRO DÚCTIL

SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 22°X12"	PZA.	14.00
	CODO BRIDA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	4.00
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	30.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X12" BRIDA BRIDA	PZA.	5.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" BRIDA BRIDA	PZA.	12.00
	REDUCCIÓN BRIDA BRIDA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	12.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 12" DE DIAMETRO BRIDADA	PZA.	5.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	24.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 300 mm (12") DE Ø	PZA.	45.00
	ATRAQUES DE 12"	PZA.	52.00
	EXTREMIDAD 12" X 12"	PZA.	30.00

① Ⓑ Ⓓ 24 — VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 12" DE .Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"X12" DE .Ø MJ x BRIDA — CT- 3

② ③ ⑨ ⑩ ⑭ ⑮ ⑱ ⑲ 20 21 22 25 26 28 29 32 — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — CODO CAMPANA 45° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑪ ⑫ 16 17 27 28 31 33 36 — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — CODO 22° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø MJxMJ — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO

Ⓐ Ⓒ 1323 Ⓔ Ⓖ 3034 3537 — REDUCCIÓN HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 4"x2" DE .Ø — VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 2" DE .Ø — HIERRO DÚCTIL12"Ø PROYECTO — TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"x4" DE .Ø MJ x BRIDA — CT- 3

DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	——	1	150

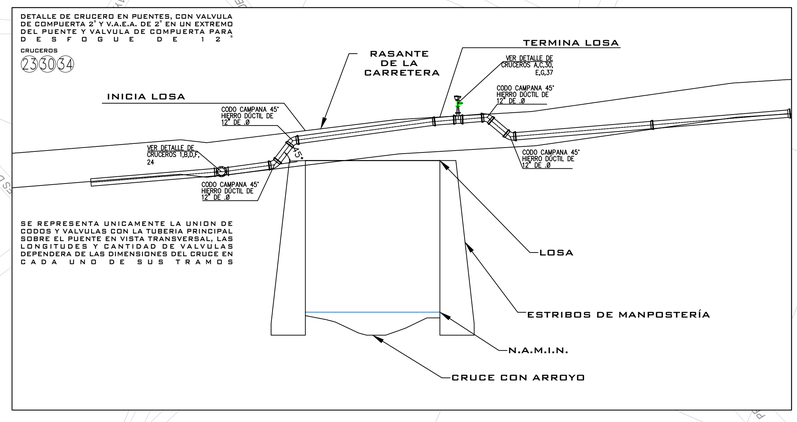
CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM. m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

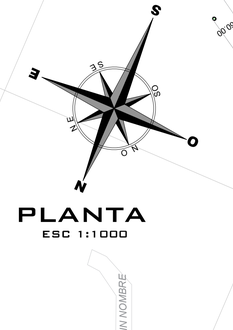
1.- Todas las acotaciones se dan en centimetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

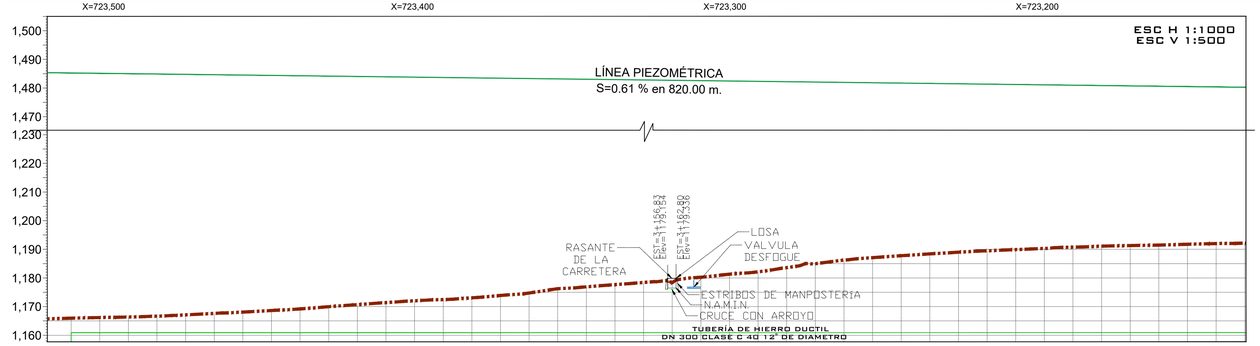
DETALLE DE CRUCERO EN PUENTES, CON VALVULA DE COMPUERTA 2" Y V.A.E.A. DE 2" EN UN EXTREMO DEL PUENTE Y VALVULA DE COMPUERTA PARA DESFOGUE DE 12"

CRUCEROS 23034

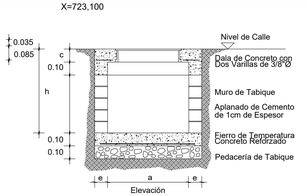


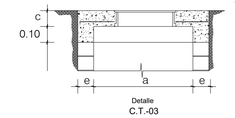
SE REPRESENTA UNICAMENTE LA UNION DE CODOS Y VALVULAS CON LA TUBERIA PRINCIPAL SOBRE EL PUENTE EN VISTA TRANSVERSAL, LAS LONGITUDES Y CANTIDAD DE VALVULAS DEPENDERA DE LAS DIMENSIONES DEL CRUCE EN CADA UNO DE SUS TRAMOS

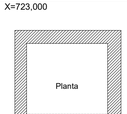




ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
2+740.00	1,165.945	1,485.254	319.308
2+760.00	1,166.182	1,485.131	318.949
2+780.00	1,166.370	1,485.009	318.638
2+800.00	1,166.643	1,484.886	318.243
2+820.00	1,167.107	1,484.764	317.657
2+840.00	1,167.623	1,484.641	317.018
2+860.00	1,168.088	1,484.519	316.430
2+880.00	1,168.629	1,484.396	315.767
2+900.00	1,169.205	1,484.274	315.069
2+920.00	1,169.971	1,484.151	314.181
2+940.00	1,170.683	1,484.029	313.346
2+960.00	1,171.401	1,483.907	312.505
2+980.00	1,172.033	1,483.784	311.751
3+000.00	1,172.453	1,483.662	311.209
3+020.00	1,173.060	1,483.539	310.479
3+040.00	1,173.881	1,483.417	309.536
3+060.00	1,174.740	1,483.294	308.554
3+080.00	1,176.236	1,483.172	306.936
3+100.00	1,176.893	1,483.049	306.156
3+120.00	1,177.664	1,482.927	305.263
3+140.00	1,178.420	1,482.804	304.385
3+160.00	1,178.348	1,482.682	304.334
3+180.00	1,180.261	1,482.559	302.298
3+200.00	1,181.307	1,482.437	301.130
3+220.00	1,182.137	1,482.315	300.178
3+240.00	1,183.598	1,482.192	298.594
3+260.00	1,184.953	1,482.070	297.117
3+280.00	1,186.226	1,481.947	295.721
3+300.00	1,187.082	1,481.825	294.743
3+320.00	1,187.763	1,481.702	293.939
3+340.00	1,188.405	1,481.580	293.175
3+360.00	1,188.984	1,481.457	292.473
3+380.00	1,189.477	1,481.335	291.857
3+400.00	1,189.901	1,481.212	291.312
3+420.00	1,190.317	1,481.090	290.773
3+440.00	1,190.748	1,480.967	290.219
3+460.00	1,191.087	1,480.845	289.758
3+480.00	1,191.295	1,480.723	289.428
3+500.00	1,191.466	1,480.600	289.134
3+520.00	1,191.750	1,480.478	288.728
3+540.00	1,192.004	1,480.355	288.351
3+560.00	1,192.140	1,480.233	288.093

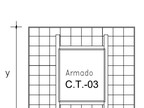


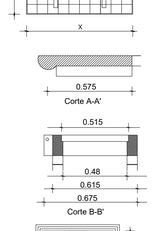


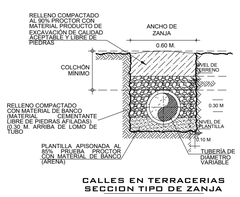


CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO 3

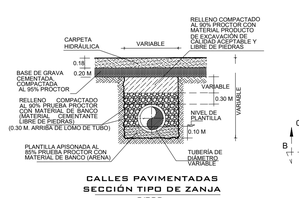






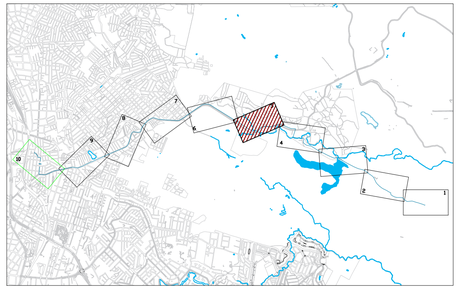


CALLES EN TERRACERIAS SECCION TIPO DE ZANJA S/ESC



CALLES PAVIMENTADAS SECCIÓN TIPO DE ZANJA S/ESC

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red	
LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).—EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).—LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).—DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERA DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).—EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ESTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).—POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).—LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).—SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).—LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).—ESTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES. ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS — DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. ISRAEL EDGARDO ORTIZ GÓMEZ
CED. PROF. : 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
CED. PROF. : 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF. : 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF. : 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO : RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL LLEGADA

CLAVE DE PLANO : AP-05

ESCALA : INDICADA
ACOTACIONES : PLANO 05 DE 11
FECHA : ABRIL 2025

X=722,900 X=722,800 X=722,700 X=722,600 X=722,500 X=722,400 X=722,300

Y=2,162,800 Y=2,162,900 Y=2,163,000 Y=2,162,600 Y=2,162,700 Y=2,162,800

AVENIDA ANTONIO CHEDRAUI CARAM

DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

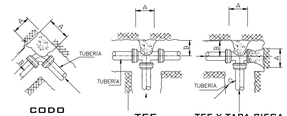
CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM m3	L. CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

1.- Todas las acotaciones se dan en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos así como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

DETALLE DE ATRAQUES



CODO TEE TEE Y TAPA CIEGA

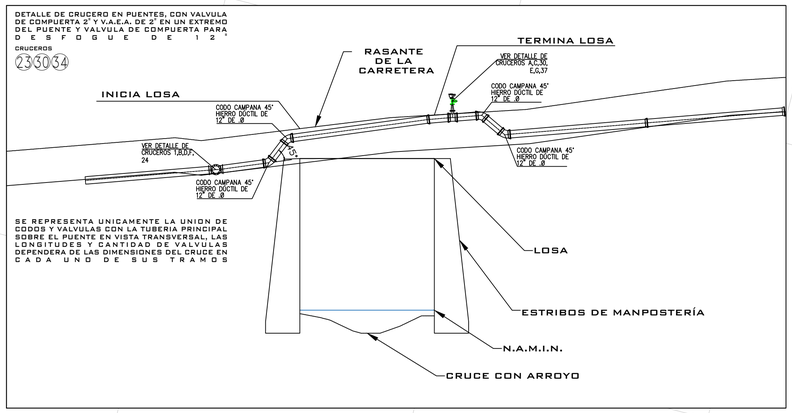
DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES				
DIAM. NOMINAL DE LA PZA. MM.	ESP. PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.
2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.
3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.
4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

DETALLE DE CRUCERO EN PUENTES, CON VALVULA DE COMPUERTA 2" Y V.A.E.A. DE 2" EN UN EXTREMO DEL PUENTE Y VALVULA DE COMPUERTA PARA DESFOGUE DE 12".

CRUCEROS 23034



SE REPRESENTA UNICAMENTE LA UNION DE CODOS Y VALVULAS CON LA TUBERIA PRINCIPAL SOBRE EL PUENTE EN VISTA TRANSVERSAL, LAS LONGITUDES Y CANTIDAD DE VALVULAS DEPENDERA DE LAS DIMENSIONES DEL CRUCE EN CADA UNO DE SUS TRAMOS

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA HIERRO DÚCTIL

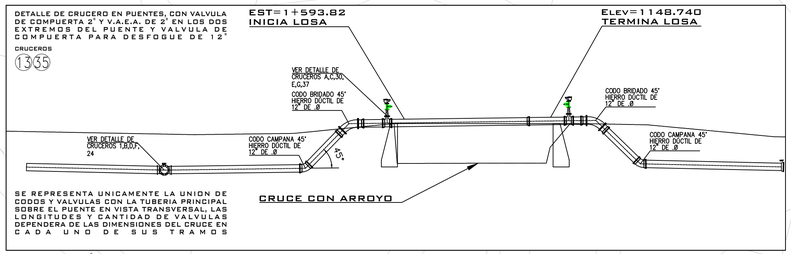
SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 22°X12"	PZA.	14.00
	CODO BRIDA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	4.00
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	30.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X12" BRIDA BRIDA	PZA.	5.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" BRIDA BRIDA	PZA.	12.00
	REDUCCIÓN BRIDA BRIDA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	12.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 12" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	5.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIAMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIAMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	24.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 300 mm (12") DE Ø	PZA.	45.00
	ATRAQUES DE 12"	PZA.	52.00
	EXTREMIDAD 12" X 12"	PZA.	30.00

DETALLE DE CRUCERO EN PUENTES, CON VALVULA DE COMPUERTA 2" Y V.A.E.A. DE 2" EN LOS DOS EXTREMOS DEL PUENTE Y VALVULA DE COMPUERTA PARA DESFOGUE DE 12"

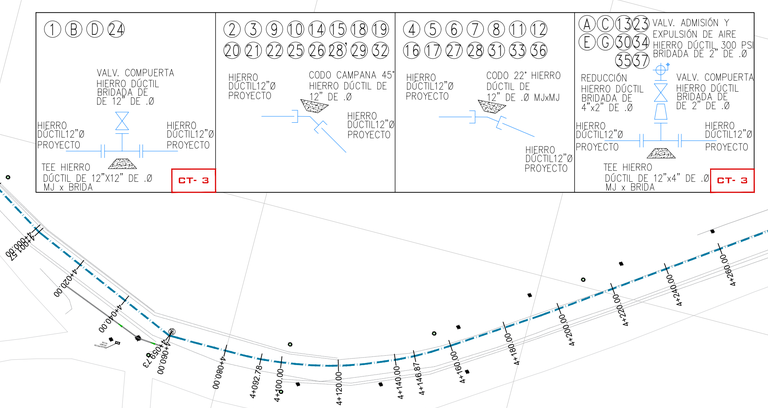
CRUCEROS 1335

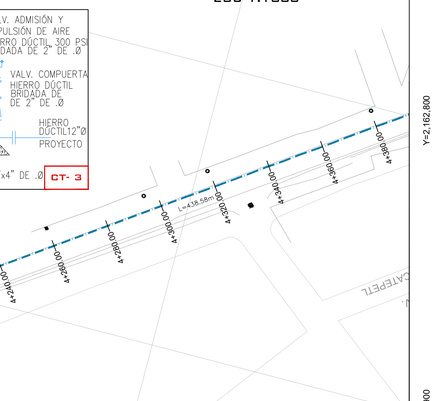
EST=1+593.82 INICIA LOSA

Elev=1148.740 TERMINA LOSA



SE REPRESENTA UNICAMENTE LA UNION DE CODOS Y VALVULAS CON LA TUBERIA PRINCIPAL SOBRE EL PUENTE EN VISTA TRANSVERSAL, LAS LONGITUDES Y CANTIDAD DE VALVULAS DEPENDERA DE LAS DIMENSIONES DEL CRUCE EN CADA UNO DE SUS TRAMOS

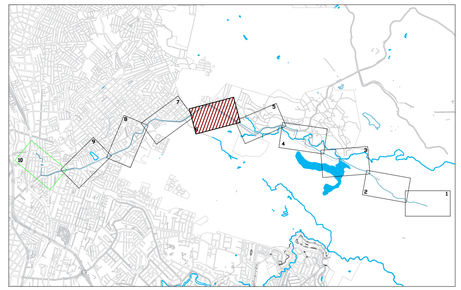




PLANTA

ESC 1:1000

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

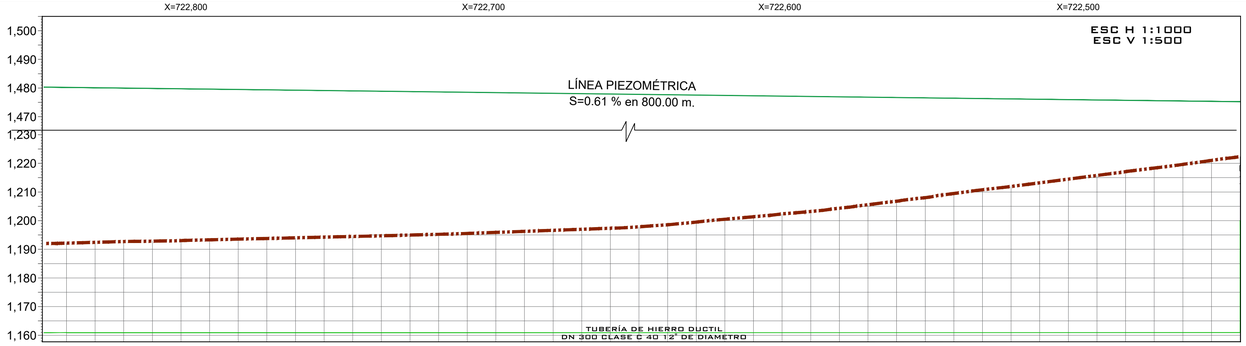
Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

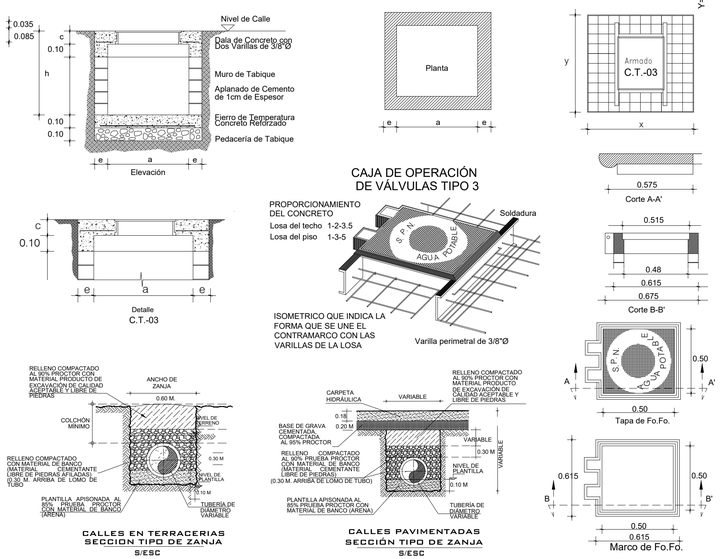
- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).-EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).-LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).-DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).-EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ÉSTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).-POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).-LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).-SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).-LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).-ESTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES. ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.



ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
3+560.00	1,192.140	1,480.233	288.093
3+580.00	1,192.424	1,480.110	287.686
3+600.00	1,192.709	1,479.988	287.278
3+620.00	1,192.842	1,479.865	287.024
3+640.00	1,193.021	1,479.743	286.722
3+660.00	1,193.306	1,479.620	286.314
3+680.00	1,193.549	1,479.498	285.948
3+700.00	1,193.772	1,479.375	285.604
3+720.00	1,194.005	1,479.253	285.248
3+740.00	1,194.246	1,479.131	284.884
3+760.00	1,194.477	1,479.008	284.531
3+780.00	1,194.705	1,478.886	284.180
3+800.00	1,194.969	1,478.763	283.794
3+820.00	1,195.227	1,478.641	283.414
3+840.00	1,195.531	1,478.518	282.988
3+860.00	1,195.893	1,478.396	282.503
3+880.00	1,196.256	1,478.273	282.017
3+900.00	1,196.619	1,478.151	281.531
3+920.00	1,196.982	1,478.028	281.046
3+940.00	1,197.346	1,477.906	280.560
3+960.00	1,197.858	1,477.783	279.925
3+980.00	1,198.561	1,477.661	279.100
4+000.00	1,199.497	1,477.538	278.042
4+020.00	1,200.478	1,477.416	276.938
4+040.00	1,201.353	1,477.294	275.940
4+060.00	1,202.343	1,477.171	274.828
4+080.00	1,203.203	1,477.049	273.846
4+100.00	1,204.339	1,476.926	272.587
4+120.00	1,205.544	1,476.804	271.260
4+140.00	1,206.773	1,476.681	269.908
4+160.00	1,208.007	1,476.559	268.551
4+180.00	1,209.467	1,476.436	266.969
4+200.00	1,210.781	1,476.314	265.533
4+220.00	1,211.917	1,476.191	264.275
4+240.00	1,213.203	1,476.069	262.866
4+260.00	1,214.487	1,475.946	261.460
4+280.00	1,215.769	1,475.824	260.055
4+300.00	1,217.100	1,475.702	258.602
4+320.00	1,218.349	1,475.579	257.230
4+340.00	1,219.638	1,475.457	255.819
4+360.00	1,221.018	1,475.334	254.317
4+380.00	1,222.327	1,475.212	252.884



CMAS XALAPA

COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ
CED. PROF.- 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF.- 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF.- 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO :

RED DE AGUA POTABLE

PLANTA Y PERFIL LLEGADA

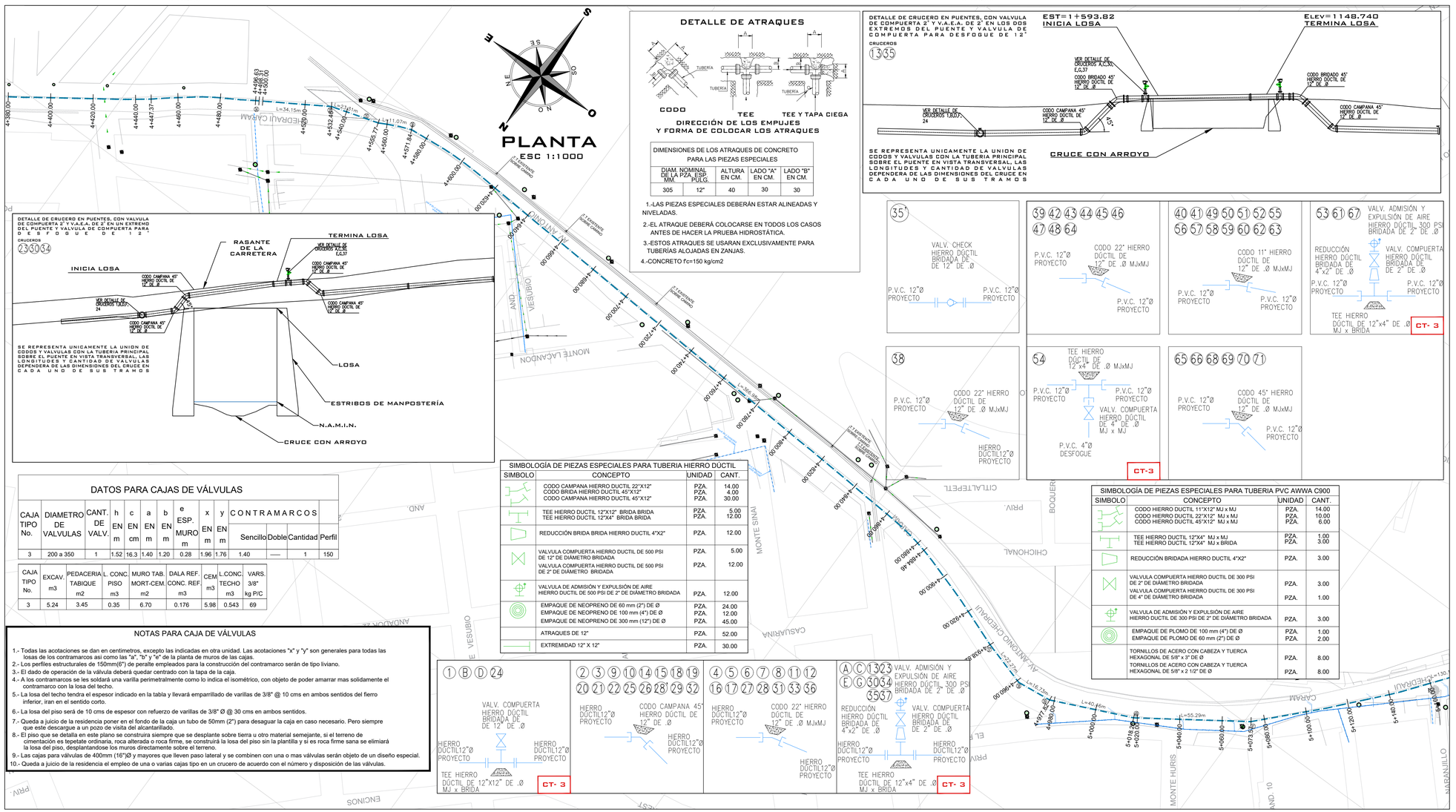
CLAVE DE PLANO :

AP-06

ESCALA : INDICADA

ACOTACIONES : PLANO 06 DE 11

FECHA : ABRIL 2025



DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

CAJA TIPO No.	EXCAV m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

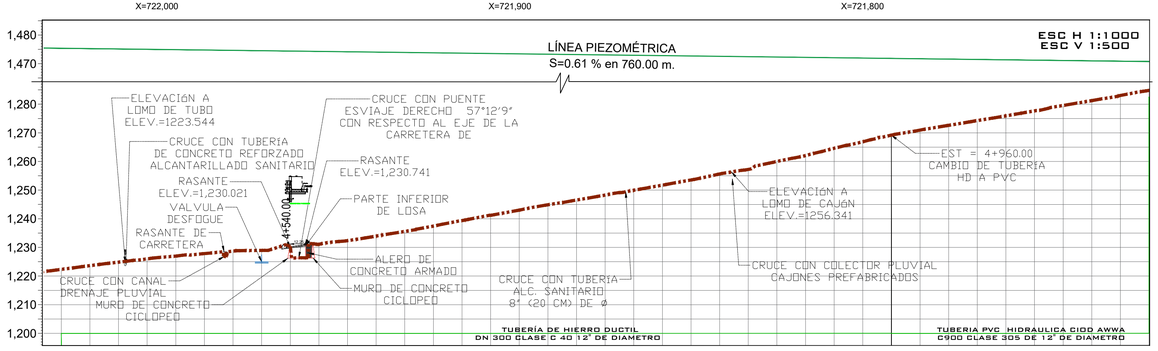
1.- Todas las acotaciones se dan en centimetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmante como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA HIERRO DÚCTIL

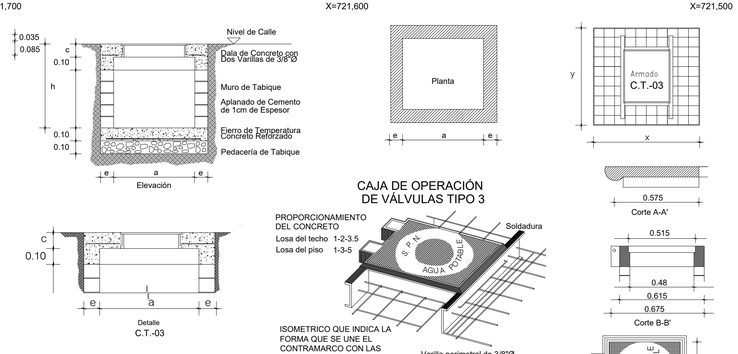
SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 22°X12"	PZA.	14.00
	CODO BRIDA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	4.00
	CODO CAMPANA HIERRO DUCTIL 45°X12"	PZA.	30.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X12" BRIDA BRIDA	PZA.	5.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" BRIDA BRIDA	PZA.	12.00
	REDUCCIÓN BRIDA BRIDA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	12.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 12" DE DIAMETRO BRIDADA	PZA.	5.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 500 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	24.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	12.00
	EMPAQUE DE NEOPRENO DE 300 mm (12") DE Ø	PZA.	45.00
	ATRAQUES DE 12"	PZA.	52.00
	EXTREMIDAD 12" X 12"	PZA.	30.00

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA PVC AWWA C900

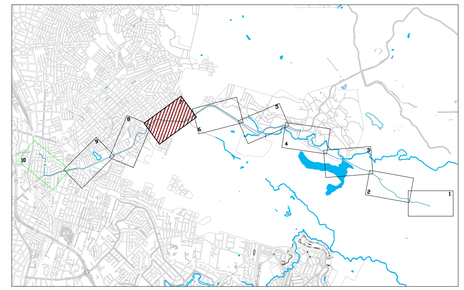
SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO HIERRO DUCTIL 11°X12" MJ x MJ	PZA.	14.00
	CODO HIERRO DUCTIL 22°X12" MJ x MJ	PZA.	10.00
	CODO HIERRO DUCTIL 45°X12" MJ x MJ	PZA.	6.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x MJ	PZA.	1.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x BRIDA	PZA.	3.00
	REDUCCIÓN BRIDADA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 4" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	1.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	1.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	2.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 3" DE Ø	PZA.	8.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 2 1/2" DE Ø	PZA.	8.00



LINEA DE NUMERACIÓN	ESTACIÓN	ELEVACION N.T.N	ELEVACION PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
	4+380.00	1,222.327	1,475.212	252.884
	4+400.00	1,223.634	1,475.089	251.455
	4+420.00	1,224.853	1,474.967	250.114
	4+440.00	1,225.997	1,474.844	248.847
	4+460.00	1,226.967	1,474.722	247.755
	4+480.00	1,227.851	1,474.599	246.748
	4+500.00	1,228.713	1,474.477	245.764
	4+520.00	1,228.959	1,474.354	245.396
	4+540.00	1,230.335	1,474.232	243.897
	4+560.00	1,231.057	1,474.110	243.053
	4+580.00	1,232.356	1,473.987	241.631
	4+600.00	1,233.942	1,473.865	239.923
	4+620.00	1,235.578	1,473.742	238.164
	4+640.00	1,237.434	1,473.620	236.185
	4+660.00	1,239.380	1,473.497	234.117
	4+680.00	1,241.191	1,473.375	232.184
	4+700.00	1,243.023	1,473.252	230.229
	4+720.00	1,244.891	1,473.130	228.239
	4+740.00	1,246.530	1,473.007	226.477
	4+760.00	1,248.259	1,472.885	224.626
	4+780.00	1,249.945	1,472.762	222.818
	4+800.00	1,251.728	1,472.640	220.912
	4+820.00	1,253.548	1,472.518	218.970
	4+840.00	1,255.635	1,472.395	216.760
	4+860.00	1,257.222	1,472.273	215.050
	4+880.00	1,260.005	1,472.150	212.145
	4+900.00	1,262.063	1,472.028	209.965
	4+920.00	1,264.620	1,471.905	207.285
	4+940.00	1,266.880	1,471.783	204.903
	4+960.00	1,269.205	1,471.660	202.455
	4+980.00	1,270.953	1,471.538	200.585
	5+000.00	1,272.619	1,471.415	198.796
	5+020.00	1,274.285	1,471.293	197.008
	5+040.00	1,275.926	1,471.170	195.245
	5+060.00	1,277.665	1,471.048	193.383
	5+080.00	1,279.562	1,470.926	191.364
	5+100.00	1,281.254	1,470.803	189.549
	5+120.00	1,283.056	1,470.681	187.624
	5+140.00	1,284.819	1,470.558	185.739



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).–EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).–LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARA PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).–DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).–EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ESTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).–POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).–LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).–SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).–LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).–ESTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES. ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Xalapa

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ
CED. PROF.- 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
CED. PROF.- 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF.- 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF.- 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

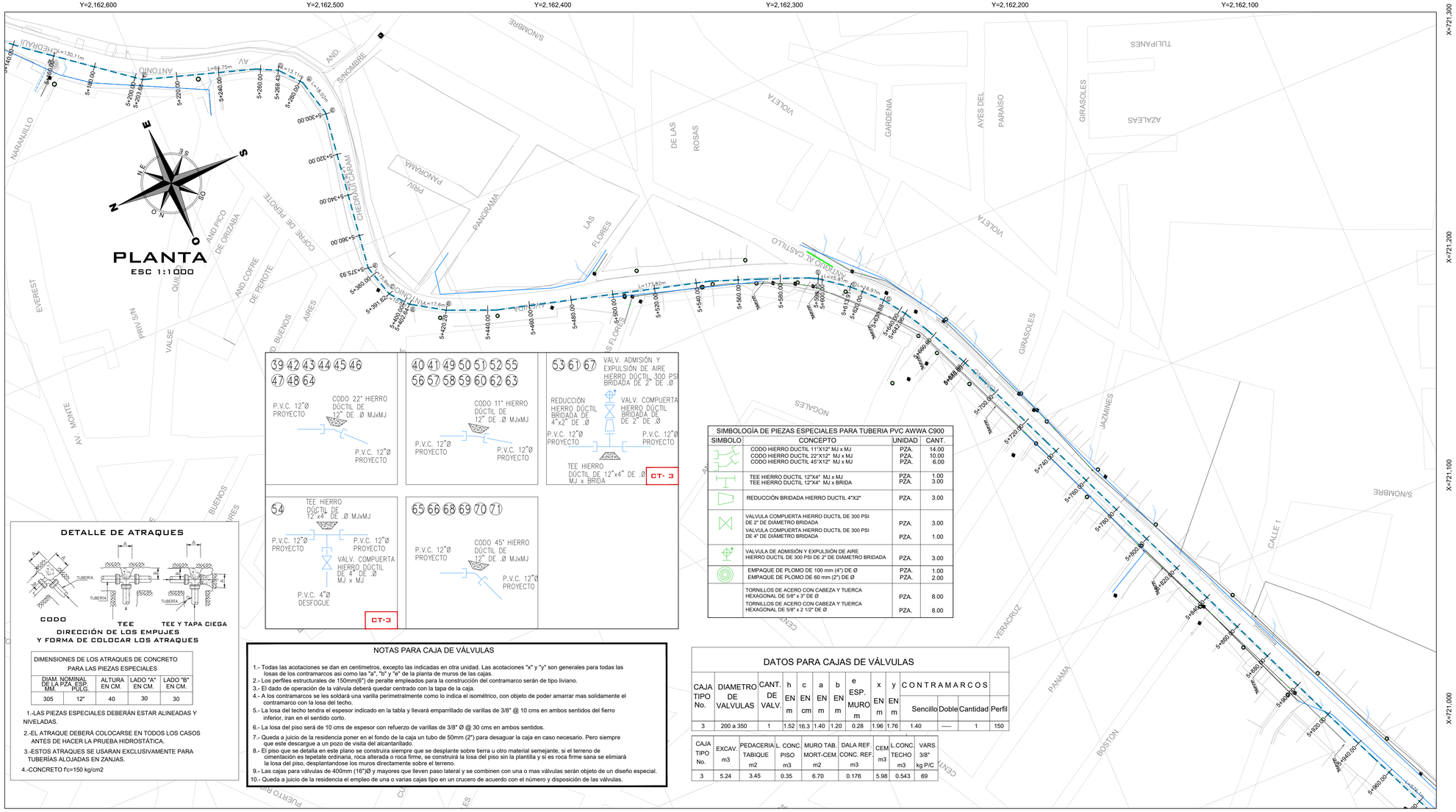
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO : RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL LLEGADA

CLAVE DE PLANO : AP-07

ESCALA : INDICADA
ACOTACIONES : PLANO 07 DE 11
FECHA : ABRIL 2025

PLANTA
ESC 1:1000



DETALLE DE ATRAQUES

DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES
Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES				
DIAM. NOMINAL DE LA PZA. DE FOS MM.	PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.

2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.

3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.

4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

39 42 43 44 45 46
47 48 64

40 41 49 50 51 52 55
56 57 58 59 60 62 63

53 61 67

CT- 3

54

CT-3

65 66 68 69 70 71

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA PVC AWWA C900

SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO HIERRO DUCTIL 11°X12" MJ x MJ	PZA.	14.00
	CODO HIERRO DUCTIL 22°X12" MJ x MJ	PZA.	10.00
	CODO HIERRO DUCTIL 45°X12" MJ x MJ	PZA.	6.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x MJ	PZA.	1.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x BRIDA	PZA.	3.00
	REDUCCIÓN BRIDADA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 4" DE DIAMETRO BRIDADA	PZA.	1.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIAMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	1.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	2.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 3" DE Ø	PZA.	8.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 2 1/2" DE Ø	PZA.	8.00

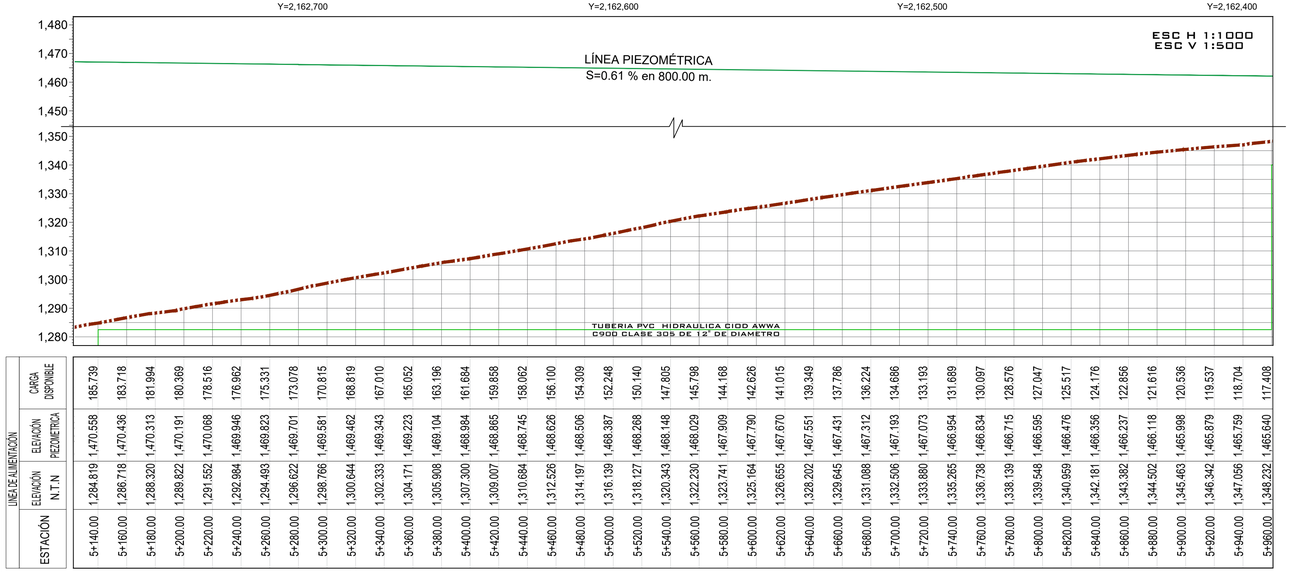
NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

1.- Todas las acotaciones se dan en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos así como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del lecho.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

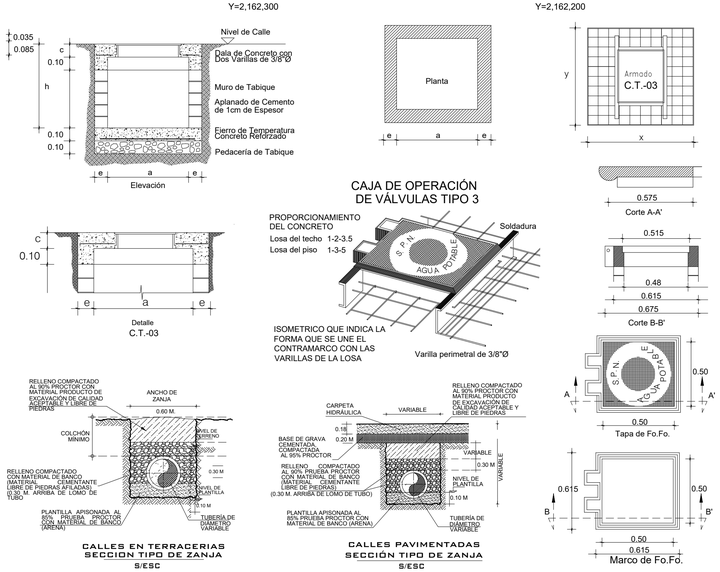
DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

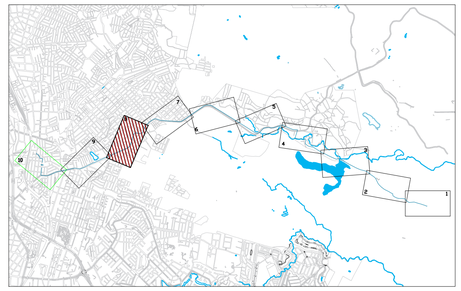
CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM. m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69



ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
5+140.00	1,284.819	1,470.558	185.739
5+160.00	1,286.718	1,470.436	183.718
5+180.00	1,288.320	1,470.313	181.994
5+200.00	1,289.822	1,470.191	180.369
5+220.00	1,291.552	1,470.068	178.516
5+240.00	1,292.984	1,469.946	176.962
5+260.00	1,294.493	1,469.823	175.331
5+280.00	1,296.622	1,469.701	173.078
5+300.00	1,298.766	1,469.581	170.815
5+320.00	1,300.644	1,469.462	168.819
5+340.00	1,302.333	1,469.343	167.010
5+360.00	1,304.171	1,469.223	165.052
5+380.00	1,305.908	1,469.104	163.196
5+400.00	1,307.300	1,468.984	161.684
5+420.00	1,309.007	1,468.865	159.858
5+440.00	1,310.684	1,468.745	158.062
5+460.00	1,312.526	1,468.626	156.100
5+480.00	1,314.197	1,468.506	154.309
5+500.00	1,316.139	1,468.387	152.248
5+520.00	1,318.127	1,468.268	150.140
5+540.00	1,320.343	1,468.148	147.805
5+560.00	1,322.230	1,468.029	145.798
5+580.00	1,323.741	1,467.909	144.168
5+600.00	1,325.164	1,467.790	142.626
5+620.00	1,326.655	1,467.670	141.015
5+640.00	1,328.202	1,467.551	139.349
5+660.00	1,329.645	1,467.431	137.786
5+680.00	1,331.088	1,467.312	136.224
5+700.00	1,332.506	1,467.193	134.686
5+720.00	1,333.880	1,467.073	133.193
5+740.00	1,335.265	1,466.954	131.689
5+760.00	1,336.738	1,466.834	130.097
5+780.00	1,338.139	1,466.715	128.576
5+800.00	1,339.548	1,466.595	127.047
5+820.00	1,340.959	1,466.476	125.517
5+840.00	1,342.181	1,466.356	124.176
5+860.00	1,343.382	1,466.237	122.856
5+880.00	1,344.502	1,466.118	121.616
5+900.00	1,345.463	1,465.998	120.536
5+920.00	1,346.342	1,465.879	119.537
5+940.00	1,347.056	1,465.759	118.704
5+960.00	1,348.232	1,465.640	117.408



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red	
LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).–EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).–LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).–DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).–EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ÉSTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).–POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL MISMO.
6).–LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).–SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).–LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).–ÉSTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES. ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. ISRAEL EDGARDO ORTIZ GÓMEZ
CED. PROF. : 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
CED. PROF. : 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF. : 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF. : 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO : RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL

CLAVE DE PLANO : AP-08

ESCALA : INDICADA
ACOTACIONES : PLANO 08 DE 11
FECHA : ABRIL 2025

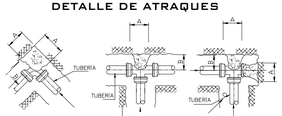
X=721,000 X=720,900 X=720,800 X=720,700 X=720,600

Y=2,162,200 Y=2,162,300 Y=2,162,400 Y=2,161,800 Y=2,161,900

NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

1.- Todas las acotaciones se dan en centimetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmante como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

DETALLE DE ATRAQUES



CODO TEE TEE Y TAPA CIEGA

DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES

DIAM. NOMINAL DE LA PZA. ESP. MM.	PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.
2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.
3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.
4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

PLANTA
ESC 1:1000

DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA PVC AWWA C900

SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO HIERRO DUCTIL 11°X12" MJ x MJ	PZA.	14.00
	CODO HIERRO DUCTIL 22°X12" MJ x MJ	PZA.	10.00
	CODO HIERRO DUCTIL 45°X12" MJ x MJ	PZA.	6.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x MJ	PZA.	1.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x BRIDA	PZA.	3.00
	REDUCCIÓN BRIDADA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 4" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	1.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	1.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	2.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 3" DE Ø	PZA.	8.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 2 1/2" DE Ø	PZA.	8.00

39 42 43 44 45 46 47 48 64
P.V.C. 12"Ø PROYECTO — CODO 22° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø MJxMJ — P.V.C. 12"Ø PROYECTO

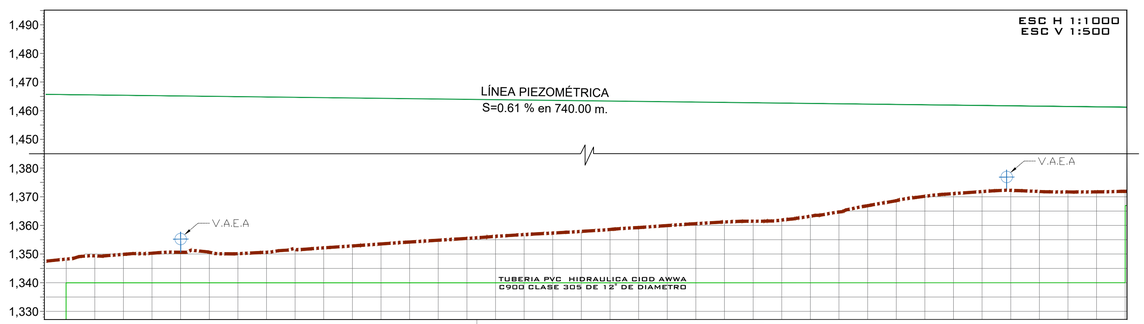
40 41 49 50 51 52 55 56 57 58 59 60 62 63
P.V.C. 12"Ø PROYECTO — CODO 11° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø MJxMJ — P.V.C. 12"Ø PROYECTO

53 61 67 VALV. ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DÚCTIL 300 PSI BRIDADA DE 2" DE .Ø
REDUCCIÓN HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 4"x2" DE .Ø — VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL BRIDADA DE 2" DE .Ø
P.V.C. 12"Ø PROYECTO — P.V.C. 12"Ø PROYECTO
TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"x4" DE .Ø MJ x BRIDA
CT- 3

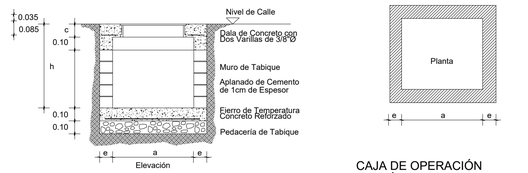
54 TEE HIERRO DÚCTIL DE 12"x4" DE .Ø MJxMJ
P.V.C. 12"Ø PROYECTO — P.V.C. 12"Ø PROYECTO
VALV. COMPUERTA HIERRO DÚCTIL DE 4" DE .Ø MJ x MJ
P.V.C. 4"Ø DESFOGUE
CT-3

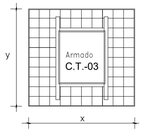
65 66 68 69 70 71 CODO 45° HIERRO DÚCTIL DE 12" DE .Ø MJxMJ
P.V.C. 12"Ø PROYECTO — P.V.C. 12"Ø PROYECTO

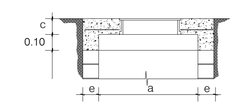
ESC H 1:1000 ESC V 1:500



LINEA DE ALIMENTACIÓN	ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
	5+960.00	1,348.232	1,465.640	117.408
	5+980.00	1,349.361	1,465.520	116.159
	6+000.00	1,349.893	1,465.401	115.508
	6+020.00	1,350.299	1,465.281	114.982
	6+040.00	1,350.625	1,465.162	114.537
	6+060.00	1,350.644	1,465.043	114.399
	6+080.00	1,350.129	1,464.923	114.794
	6+100.00	1,350.628	1,464.804	114.176
	6+120.00	1,351.685	1,464.684	112.999
	6+140.00	1,352.164	1,464.565	112.400
	6+160.00	1,352.830	1,464.445	111.616
	6+180.00	1,353.327	1,464.326	110.799
	6+200.00	1,354.205	1,464.206	110.001
	6+220.00	1,354.828	1,464.087	109.259
	6+240.00	1,355.445	1,463.968	108.522
	6+260.00	1,356.174	1,463.848	107.674
	6+280.00	1,356.790	1,463.729	106.938
	6+300.00	1,357.323	1,463.609	106.287
	6+320.00	1,357.910	1,463.490	105.580
	6+340.00	1,358.570	1,463.370	104.800
	6+360.00	1,359.252	1,463.251	103.999
	6+380.00	1,359.934	1,463.131	103.198
	6+400.00	1,360.607	1,463.012	102.405
	6+420.00	1,361.196	1,462.893	101.696
	6+440.00	1,361.464	1,462.773	101.309
	6+460.00	1,361.864	1,462.654	100.789
	6+480.00	1,363.196	1,462.534	99.339
	6+500.00	1,364.674	1,462.415	97.740
	6+520.00	1,366.866	1,462.295	95.429
	6+540.00	1,368.606	1,462.176	93.570
	6+560.00	1,370.157	1,462.056	91.900
	6+580.00	1,371.095	1,461.937	90.842
	6+600.00	1,371.803	1,461.818	90.015
	6+620.00	1,372.232	1,461.698	89.466
	6+640.00	1,371.839	1,461.579	89.740
	6+660.00	1,371.884	1,461.459	89.776
	6+680.00	1,371.715	1,461.340	89.625
	6+700.00	1,371.872	1,461.220	89.348

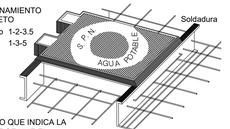






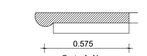
CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO 3

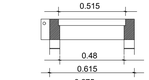
PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO
Losa del techo 1-2-3.5
Losa del piso 1-3-5

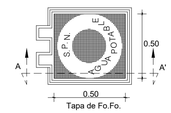


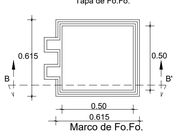
ISOMETRICO QUE INDICA LA FORMA QUE SE UNE EL CONTRAMARCO CON LAS VARILLAS DE LA LOSA

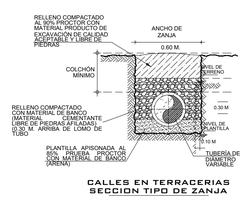
Varilla perimetral de 3/8"Ø



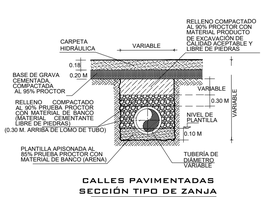






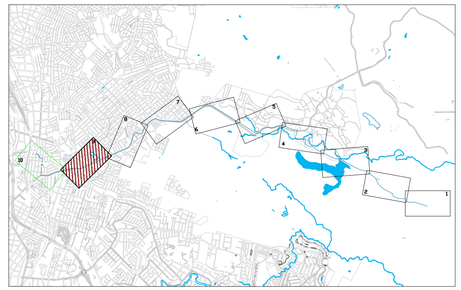


CALLES EN TERRACERIAS SECCION TIPO DE ZANJA
S/ESC



CALLES PAVIMENTADAS SECCIÓN TIPO DE ZANJA
S/ESC

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).—EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).—LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA C10D AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).—DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA C10D AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).—EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ÉSTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).—POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL MISMO.
6).—LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).—SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).—LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).—ESTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES. ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ
CED. PROF.- 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ
CED. PROF.- 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF.- 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF.- 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO :
RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL

CLAVE DE PLANO :
AP-09

ESCALA : INDICADA
ACOTACIONES : PLANO 09 DE 11
FECHA : ABRIL 2025

SIMBOLOGÍA DE PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA PVC AWWA C900			
SIMBOLO	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.
	CODO HIERRO DUCTIL 11°X12" MJ x MJ	PZA.	14.00
	CODO HIERRO DUCTIL 22°X12" MJ x MJ	PZA.	10.00
	CODO HIERRO DUCTIL 45°X12" MJ x MJ	PZA.	6.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x MJ	PZA.	1.00
	TEE HIERRO DUCTIL 12"X4" MJ x BRIDA	PZA.	3.00
	REDUCCIÓN BRIDADA HIERRO DUCTIL 4"X2"	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	VALVULA COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 4" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	1.00
	VALVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE HIERRO DUCTIL DE 300 PSI DE 2" DE DIÁMETRO BRIDADA	PZA.	3.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 100 mm (4") DE Ø	PZA.	1.00
	EMPAQUE DE PLOMO DE 60 mm (2") DE Ø	PZA.	2.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 3" DE Ø	PZA.	8.00
	TORNILLOS DE ACERO CON CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE 5/8" x 2 1/2" DE Ø	PZA.	8.00

NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

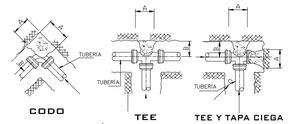
1.- Todas las acotaciones se dan en centimetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150

CAJA TIPO No.	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM. m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69

DETALLE DE ATRAQUES

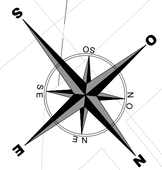


CODO TEE TEE Y TAPA CIEGA

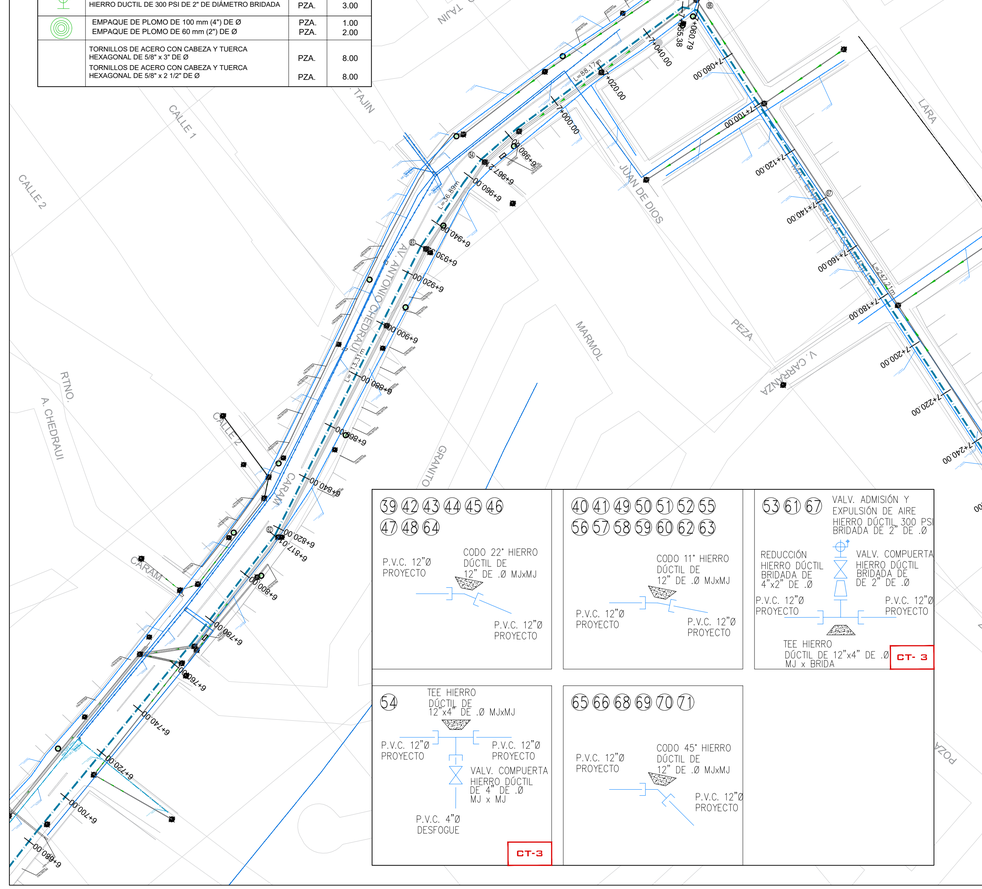
DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

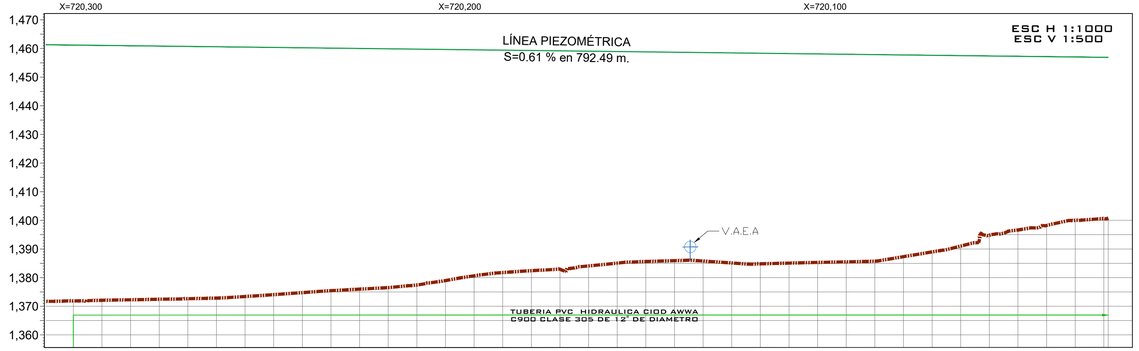
DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES				
DIAM. NOMINAL DE LA PZA. ESP. MM	PULG.	ALTURA EN CM.	LADO "A" EN CM.	LADO "B" EN CM.
305	12"	40	30	30

1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS.
2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.
3.-ESTOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJAS.
4.-CONCRETO f'c=150 kg/cm2

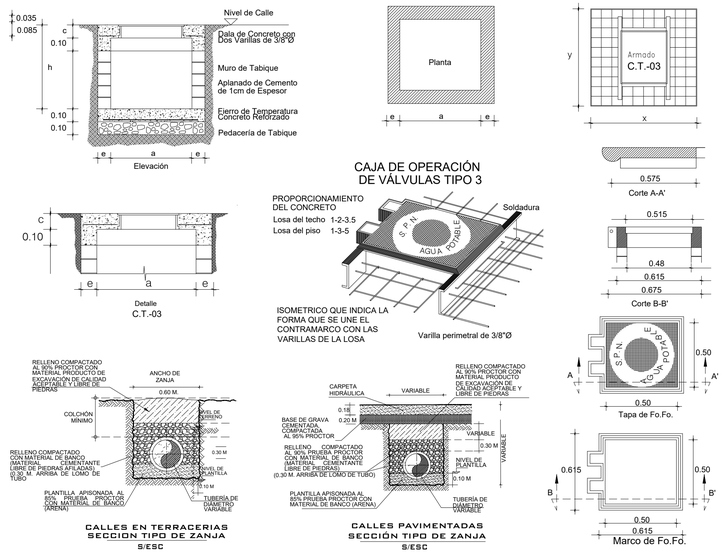


PLANTA
ESC 1:1000

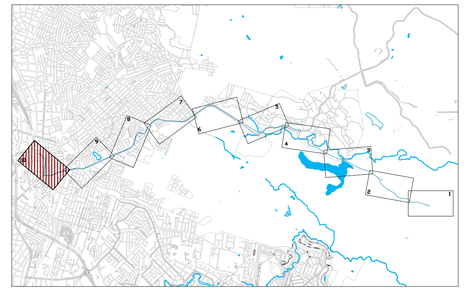




UNEA DE ALIMENTACIÓN ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
6+700.00	1,371.872	1,461.220	89.348
6+720.00	1,372.091	1,461.101	89.010
6+740.00	1,372.283	1,460.981	88.718
6+760.00	1,372.476	1,460.862	88.386
6+780.00	1,372.652	1,460.743	88.091
6+800.00	1,372.857	1,460.623	87.766
6+820.00	1,373.407	1,460.504	87.096
6+840.00	1,374.058	1,460.384	86.326
6+860.00	1,374.765	1,460.265	85.499
6+880.00	1,375.445	1,460.145	84.701
6+900.00	1,375.976	1,460.026	84.050
6+920.00	1,376.509	1,459.906	83.397
6+940.00	1,377.435	1,459.787	82.352
6+960.00	1,378.972	1,459.668	80.696
6+980.00	1,380.633	1,459.548	78.915
7+000.00	1,381.778	1,459.429	77.651
7+020.00	1,382.421	1,459.309	76.888
7+040.00	1,382.938	1,459.190	76.252
7+060.00	1,384.091	1,459.070	74.979
7+080.00	1,385.079	1,458.951	73.872
7+100.00	1,385.635	1,458.831	73.197
7+120.00	1,385.921	1,458.712	72.791
7+140.00	1,385.793	1,458.593	72.799
7+160.00	1,385.116	1,458.473	73.357
7+180.00	1,384.823	1,458.354	73.530
7+200.00	1,385.074	1,458.234	73.161
7+220.00	1,385.311	1,458.115	72.804
7+240.00	1,385.503	1,457.995	72.493
7+260.00	1,385.753	1,457.876	72.123
7+280.00	1,387.312	1,457.756	70.445
7+300.00	1,388.975	1,457.637	68.662
7+320.00	1,391.016	1,457.518	66.501
7+340.00	1,394.788	1,457.398	62.611
7+360.00	1,396.612	1,457.279	60.667
7+380.00	1,398.217	1,457.159	58.942
7+400.00	1,400.024	1,457.040	57.016
7+420.00	1,400.574	1,456.920	56.346
7+423.00	1,400.722	1,456.902	56.181



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red	
LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).-EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).-LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).-DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).-EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ÉSTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).-POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).-LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).-SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX., LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO. O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).-LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE TENDRÁ UN BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).-ÉSTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES, ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ
CED. PROF.: 4523060
PROYECTISTA

ING. SEBASTIÁN ORTÍZ CRUZ
CED. PROF.: 7476528
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA
CED. PROF.: 5730114
GERENTE DE PLANEACIÓN

ING. ADÁN BURGOS MONFIL
CED. PROF.: 8614306
DIRECTOR DE OPERACIÓN

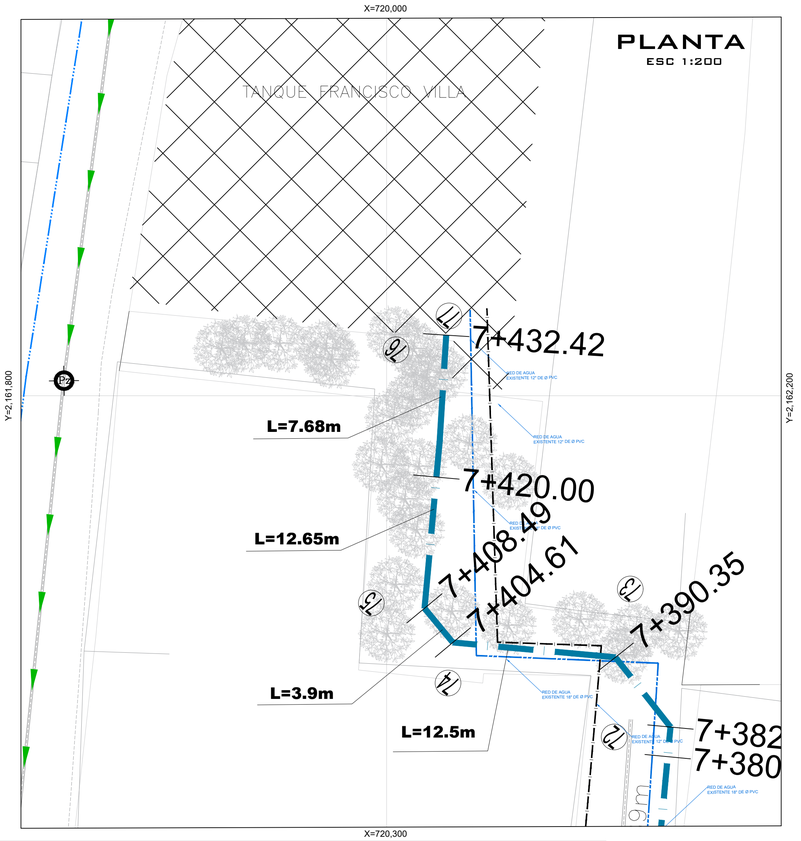
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO :
RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL

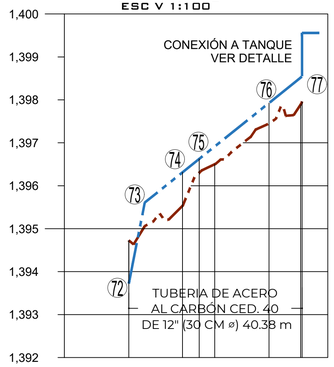
CLAVE DE PLANO :
AP-10

ESCALA : INDICADA
ACOTACIONES : PLANO 10 DE 11
FECHA : ABRIL 2025

PLANTA
ESC 1:200



PERFIL DE PROYECTO
ESC H 1:1000
ESC V 1:100



LINEA DE ALIMENTACIÓN	ESTACIÓN	ELEVACIÓN N.T.N	ELEVACIÓN PIEZOMETRICA	CARGA DISPONIBLE
	7+260.00	1,400.044	1,457.876	57.832
	7+280.00	1,400.536	1,457.756	57.220
	7+300.38	1,400.044	1,457.876	56.608

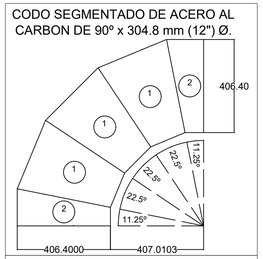
NOTAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

1.- Todas las acotaciones se dan en centimetros, excepto las indicadas en otra unidad. Las acotaciones "x" y "y" son generales para todas las losas de los contramarcos asi como las "a", "b" y "e" de la planta de muros de las cajas.
2.- Los perfiles estructurales de 150mm(6") de peralte empleados para la construcción del contramarco serán de tipo liviano.
3.- El dado de operación de la válvula deberá quedar centrado con la tapa de la caja.
4.- A los contramarcos se les soldará una varilla perimetralmente como lo indica el isométrico, con objeto de poder amarrar mas solidamente el contramarco con la losa del techo.
5.- La losa del techo tendra el espesor indicado en la tabla y llevará emparrillado de varillas de 3/8" @ 10 cms en ambos sentidos del fierro inferior, iran en el sentido corto.
6.- La losa del piso será de 10 cms de espesor con refuerzo de varillas de 3/8" Ø @ 30 cms en ambos sentidos.
7.- Queda a juicio de la residencia poner en el fondo de la caja un tubo de 50mm (2") para desaguar la caja en caso necesario. Pero siempre que este descargue a un pozo de visita del alcantarillado.
8.- El piso que se detalla en este plano se construira siempre que se desplante sobre tierra u otro material semejante, si el terreno de cimentación es tepetate ordinaria, roca alterada o roca firme, se construirá la losa del piso sin la plantilla y si es roca firme sana se elimiará la losa del piso, desplantandose los muros directamente sobre el terreno.
9.- Las cajas para válvulas de 400mm (16")Ø y mayores que lleven paso lateral y se combinen con una o mas válvulas serán objeto de un diseño especial.
10.- Queda a juicio de la residencia el empleo de una o varias cajas tipo en un crucero de acuerdo con el número y disposición de las válvulas.

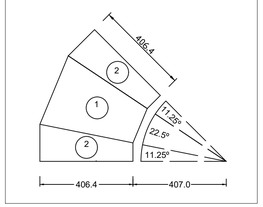
DATOS PARA CAJAS DE VÁLVULAS

CAJA TIPO No.	DIAMETRO DE VALVULAS	CANT. DE VALV.	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO m	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS Sencillo	Doble	Cantidad	Perfil	EXCAV. m3	PEDACERIA TABIQUE m2	L. CONC. PISO m3	MURO TAB. MORT-CEM. m2	DALA REF. CONC. REF. m3	CEM m3	L.CONC. TECHO m3	VARS. 3/8" kg P/C
3	200 a 350	1	1.52	16.3	1.40	1.20	0.28	1.96	1.76	1.40	—	1	150	5.24	3.45	0.35	6.70	0.176	5.98	0.543	69
CEM	200 a 350	1	1.65	15.0	0.72	2.72	0.14	1.00	3.00	1.00	—	1	150	4.95	0.00	0.45	8.67	0.189	5.98	0.45	122

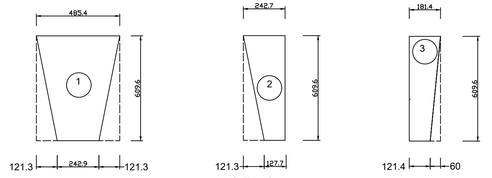
CODO SEGMENTADO DE ACERO AL CARBON DE 90° x 304.8 mm (12") Ø.



CODO SEGMENTADO DE ACERO AL CARBON DE 45° x 304.8 mm (12") Ø.



DIMENSIONES DE LOS SEGMENTOS



N O T A S

LOS CODOS SE CONSTRUIRAN CON TUBERIA DE ACERO AL CARBON ASTM-A53-GRADO B, CED. 40.

LA PROTECCION ANTICORROSIVA EN LA SUPERFICIE INTERIOR SERA A BASE DE UN PRIMARIO Y UN ACABADO EPOXICO CATALIZADOS DE ALTOS SOLIDOS.

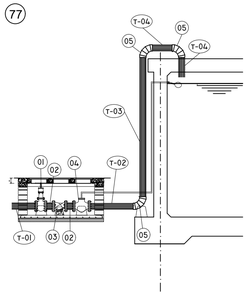
LA PROTECCION ANTICORROSIVA EN LA SUPERFICIE EXTERIOR SERA A BASE DE UN PRIMARIO EPOXICO Y UN ACABADO DE ALQUITRAN DE HULLA EPOXICO CATALIZADOS DE ALTOS SOLIDOS.

ANTES DE APLICAR LA PROTECCION ANTICORROSIVA INTERIOR Y/O EXTERIOR, LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERAN ESTAR LIBRES DE ESCAMAS, OXIDO, PINTURA O MATERIAS EXTRAÑAS, APLICANDO PARA ELLO LA LIMPIEZA CON ABRASIVOS.

EL TIPO DE SOLDADURA A UTILIZAR PARA UNIR LOS SEGMENTOS DE TUBERIA PARA CONFORMAR LOS CODOS SERA DE ARCO, CON PROCESO MANUAL O SEMIAUTOMATICO, EMPLEANDO ELECTRODOS E6010 O E6012.

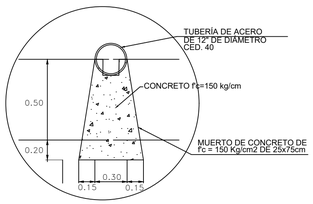
LOS CODOS SE CONSTRUIRAN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CNA VIGENTES.

77 TREN DE LLEGADA AL TANQUE



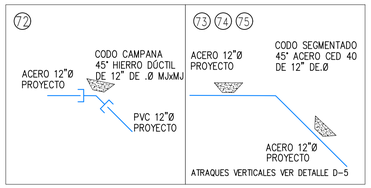
- 01 VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE FoFo BRIDADO DE 12" DE Ø
- 02 CARRETE CORTO DE ACERO CED 40 DE 0.25 M DE 12" DE Ø
- 03 FILTRO EN Y CON MALLA DE ACERO INOXIDABLE DE 12" DE Ø
- 04 VALVULA DE FLOTADOR DE BRIDADA DE 12" DE Ø
- 05 CODO 90° SEGMENTADO DE ACERO CED-40 DE 12" DE Ø

- T-01 TUBO DE ACERO AL CARBÓN CED-40 DE 12" DE Ø CON EXTREMOS BRIDADOS
- T-02 TUBO DE ACERO AL CARBÓN CED-40 DE 12" DE Ø CON EXTREMOS BRIDADOS Y 1.50 M DE LONGITUD
- T-03 TUBO DE ACERO AL CARBÓN CED-40 DE 12" DE Ø CON EXTREMOS BRIDADOS Y 3.20 M DE LONGITUD
- T-04 TUBO DE ACERO AL CARBÓN CED-40 DE 12" DE Ø CON EXTREMOS BRIDADOS Y 0.90 M DE LONGITUD
- T-05 TUBO DE ACERO AL CARBÓN CED-40 DE 12" DE Ø CON EXTREMOS BRIDADOS Y 0.90 M DE LONGITUD

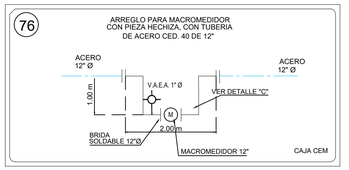


DETALLE D-5
ANCLAJE DE TUBO
ACOT.: M S/ESC.

LOS ATRAQUES SE COLOCARÁN A 60 CI ANTES Y DESPUES DE CADA CAMBIO DI DIRECCIÓN Y/O CADA 20 M DE LONG.

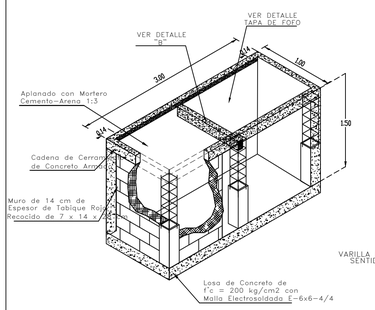




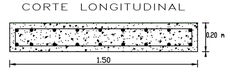


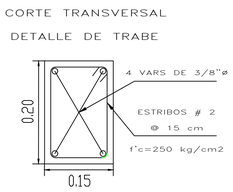
DETALLE DE CAJA ESPECIAL PARA MACROMEDIDOR (CEM)

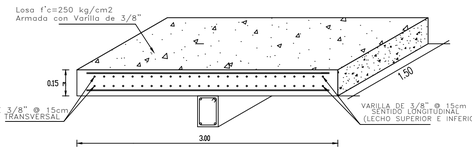
ISOMÉTRICO
SIN ESC. ACOTACION EN MTS

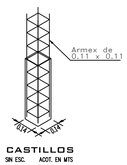


DETALLE "B"
SIN ESC.

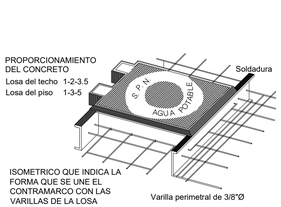


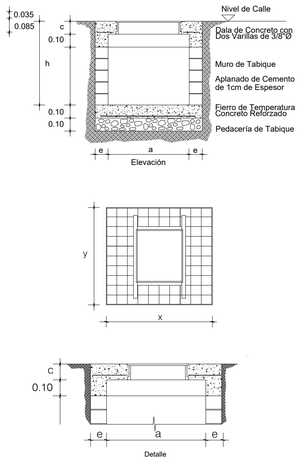




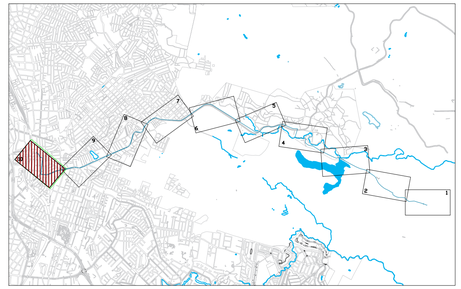


DETALLE LOSA REGISTRO
SIN ESC.





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

Población de Proyecto	2,085 habitantes
Dotación (Uso doméstico)	250 Lts-Hab-Día
Longitud de la Red	
LINEA DE CONDUCCIÓN HIDRAULICA 12"	7,474.70 m
Fuente de Abastecimiento	POZO PROFUNDO

SIMBOLOGÍA

- Red de Agua Potable Proyecto de 12"Ø
- Escurrimiento Superficial
- Manzanas
- Estación — 0+000.00
- Perfil de Terreno Natural
- Línea Piezométrica

NOTAS GENERALES

1).—EL NORTE QUE SE INDICA ES MAGNÉTICO.
2).—LA TUBERÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBERÁ SER TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO.
3).—DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE LA CONAGUA, EL COLCHÓN MÍNIMO PARA TUBERÍA HIERRO DÚCTIL DN 300 CLASE C 40 12" DE DIAMETRO Y TUBERIA PVC HIDRAULICA CIOD AWWA C900 CLASE 305 DE 12" DE DIAMETRO SE CONSIDERA DE LOMO DE TUBO A LA RASANTE DEL PROYECTO SERÁ DE 90 CMS COMO MÍNIMO.
4).—EN CASO DE ENCONTRARSE UN MATERIAL DE TERRENO DIFERENTE AL CONSIDERADO EN EL PRESUPUESTO SE DEBERÁ NOTIFICAR A LA GERENCIA DE PLANEACIÓN DE ÉSTE ORGANISMO OPERADOR PARA REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.
5).—POR NINGÚN MOTIVO DEBERÁ PERMITIRSE QUE LA EXCAVACIÓN ESTE EXPUESTA A LOS AGENTES AMBIENTALES MAS TIEMPO DE LO NECESARIO, PARA EVITAR LA ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.
6).—LA OBRA DEBERÁ REALIZARSE DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CONAGUA VIGENTES.
7).—SE RECOMIENDA REALIZAR SONDEOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE ESTA OBRA, PARA UBICAR LÍNEAS DE AGUA, TELMEX, LUZ, ETC. DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRARON REGISTROS VISIBLES QUE CRUZARÁN EL TRAZO REALIZADO O LA RECOMENDACIÓN DEL RESIDENTE A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN, CUALQUIER DESPERFECTO A LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE, SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
8).—LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC PARA AGUA POTABLE INCLUYE: BAJADO DE TUBERÍA, INSTALACIÓN Y PRUEBA HIDROSTÁTICA.
9).—ESTE PROYECTO NO LIBERA AL SOLICITANTE DE LOS TRÁMITES DE PERMISO CORRESPONDIENTES ANTE INSTANCIAS MUNICIPALES, ESTATALES Y FEDERALES, ASÍ MISMO NO PODRÁ LLEVAR A CABO SU EJECUCIÓN, SI NO CUENTA CON LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO DEL AYUNTAMIENTO.

CMAS XALAPA
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA, VER.

CMAS
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
GERENCIA DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Xalapa

ING. ISRAEL EDGARDO ORTÍZ GÓMEZ CED. PROF. : 4523060 PROYECTISTA	ING. SEBASTIÁN ORTIZ CRUZ CED. PROF. : 7476528 JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
ING. RAFAEL PÉREZ DE LA GARZA CED. PROF. : 5730114 GERENTE DE PLANEACIÓN	ING. ADÁN BURGOS MONFIL CED. PROF. : 8614306 DIRECTOR DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO :
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

TIPO DE PLANO DE PROYECTO EJECUTIVO : RED DE AGUA POTABLE
PLANTA Y PERFIL

CLAVE DE PLANO : AP-11

ESCALA :	ACOTACIONES :	FECHA :
INDICADA	PLANO 11 DE 11	ABRIL 2025

SIMBOLOGÍA

- Linea de Conduccion Castillo
- Sistema Ambiental
- Municipio Xalapa
- Límite Municipal
- Semicálido húmedo
- Localidad
- Calle
- Carretera Pavimentada
- Terracería
- Corriente Intermitente
- Corriente Perenne
- Cuerpo de Agua
- Área Urbana

96°55'0"W 96°54'0"W 96°53'0"W 96°52'0"W 96°51'0"W 96°50'0"W 96°49'0"W

19°35'0"N 19°34'0"N 19°33'0"N 19°32'0"N 19°31'0"N 19°30'0"N 19°29'0"N

Jilotepec Naolinco Xalapa Coatepec

EL GARBANZAL FINCA SAN JOSÉ LA HIGUERA LOS HERNÁNDEZ SAN IGNACIO LAS CABRAS (LA CHIVERÍA) SICOMORO (SAN IGNACIO) EL CORAL (PASO DE LA CUESTA) PUENTE FIERRO PASO DE SAN JUAN TRES POTRILLOS (EL INFIERNILLO) REUBICADOS SEIS DE ENERO A CAÑADA EL EMBRUJO DESVIACIÓN A ACTOPAN CHILTOYAC COLONIA FRAMBOYAM NAVIDAD EL RAUDAL COLONIA LAS MINAS COLONIA ISLA EL PALENQUE EL POTRERILLO (EL MIRADOR) LOMA BONITA BARAJAS LA PERLA COLONIA SEIS DE ENERO EL NACIMIENTO EFRAÍN SOSA EL DOLAR CERRO AZUL (LOS AMAROS) EJIDO CHILTOYAC PIEDRA PARADA LA TROJA EL PLAN CASTILLO CHICO EL LIMÓN SILVESTRE PÉREZ SANTA MARÍA LAS CRUCES LA LAGUNA EL GUAYABO FERNANDO GUTIÉRREZ BARRIOS LOS MONOS (LOS POBLANOS) TRES PASOS FINCA SANTA MARÍA EL TELERE EL HORIZONTE EL AGUACERO CASA JOAQUÍN LOS MANGOS LAS PALOMAS EL RETOÑO EL JUGUETE SAN LORENZO LA BELLA DON SALVADOR PALMITOS SALVADOR DÍAZ MIRÓN LAS LAJAS DE PACHO MÁRTIRES DE CHICAGO CAMPO DE GOTCHA EAGLE COLONIA VALLE HERMOSO RANCHO ALEGRE COLONIA GOBERNADORES EL CAPULÍN SANTA GERTRUDIS PASO LADRILLO

PASO DE SAN JUAN · SAN ANTONIO PASO DEL TORO · CIENDITA · UNIÓN ANTORCHISTA · COLONIA IGNACIO ZARAGOZA · TRONCONAL · OJO ZARCO · EL CASTILLO · XALAPA-ENRÍQUEZ · COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA · CENTRAL DE ABASTOS XALAPA · VALLE REAL · EL INGENIO · LAS TRANCAS · LA PRADERA · FRACCIONAMIENTO TRES PASOS · LOMAS VERDES · COLONIA SANTA BÁRBARA · OJO DE AGUA · COLONIA ORQUÍDEAS · JACARANDAS · FRACCIONAMIENTO MORADA DEL QUETZAL (TRES PASOS) · FRACCIONAMIENTO GRAVILIAS · UNIDAD 26-A-1 · LOMAS DE PROVIDENCIA · LOMA BONITA · FRACCIONAMIENTO LAS FUENTES · COLONIA LA PERSEVERANCIA · LA CASONA DE VILLA · FRACCIONAMIENTO VILLA FLORIDA · COLONIA SANTA LUCÍA DOS · FRACCIONAMIENTO NETZAHUALCOYOTL · BACHOCO LENCERO NÚMERO UNO · MATA OBSCURA (LA VIRGEN) · EL JOBO

0 1 2 Kilómetros

DatosTécnicos de la Información

Cartas Topográficas E14B26, E14B27, Edición 2019, Fuente: INEGI
Proyección:D ITRF 1992 UTM Zone 14, Datum: D ITRF 1992, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'', Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Raster y Shape, Escala 1:50,000.

División Política Municipal. Edición 2018, Fuente: INEGI, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'', Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250,000.

Sistema Ambiental, Línea de Conducción Castillo Edición 2025,
Fuente: Elaboración Propia, Proyección: WGS84,
Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00''
Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:50,000.

Carta Unidades Climáticas, Edición 2008, Fuente: INEGI
Proyección: Cónica Conforme de Lambert (CCL), Datum: ITRF92
Elipsoide: GRS80, Meridiano Central: -102° 00' 00''
Latitud Origen: 12° 00' 00', Falso este: 2,500,000
Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1: 000,000

Escala Absoluta: 1:50,000

96°54'0"W 96°48'0"W

19°35'0"N 19°34'0"N 19°33'0"N 19°30'0"N 19°29'0"N

Jilotepec Naolinco Tepetlán Rafael Lucio Banderilla Xalapa Actopan Emiliano Zapata

JILOTEPEC · VISTA HERMOSA PRIMERA MANZANA · TENAMPA · VICENTE GUERRERO (TEPETATES) · TEPETATES · LA CONCEPCIÓN · FRACCIONAMIENTO DE LOS 4 SOLES · ALMOLONGA · RAFAEL LUCIO · BANDERILLA · EL PUEBLITO (GARBANZAL) · EL ROSARIO · PILETAS · PASO DE SAN JUAN · SAN ANTONIO PASO DEL TORO · LA HACIENDITA · UNIÓN ANTORCHISTA · COLONIA ZAMORA · COLONIA IGNACIO ZARAGOZATRONCONAL · TLALNELHUAYOCANCOLONIA EJIDAL (EJIDO SAN ANDRÉS) · OTILPAN · CAROLINO ANAYA (ESPINA BLANCA) · GUADALUPE VICTORIA · OJO ZARCO · EL CASTILLO · XALAPA-ENRÍQUEZ · COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA · EL TERRERO · RANCHO NUEVO · CENTRAL DE ABASTOS XALAPA · VALLE REAL · BRIONES · EL INGENIO · LAS TRANCAS LA PRADERA · LOMAS VERDESCOLONIA SANTA BÁRBARA · FRACCIONAMIENTO TRES PASOS · XALAPA-ENRÍQUEZ · COLONIA SANTA BÁRBARA · JACARANDAS · COLONIA ORQUÍDEAS · COLONIA SANTA LUCÍA DOS · EL LENCERO · DOS RÍOS · LA LAGUNA · PACHO VIEJO · PACHO NUEVO · LA ESTANZUELA · EL CHICO

MACROLOCALIZACIÓN
Escala Absoluta: 1:150,000

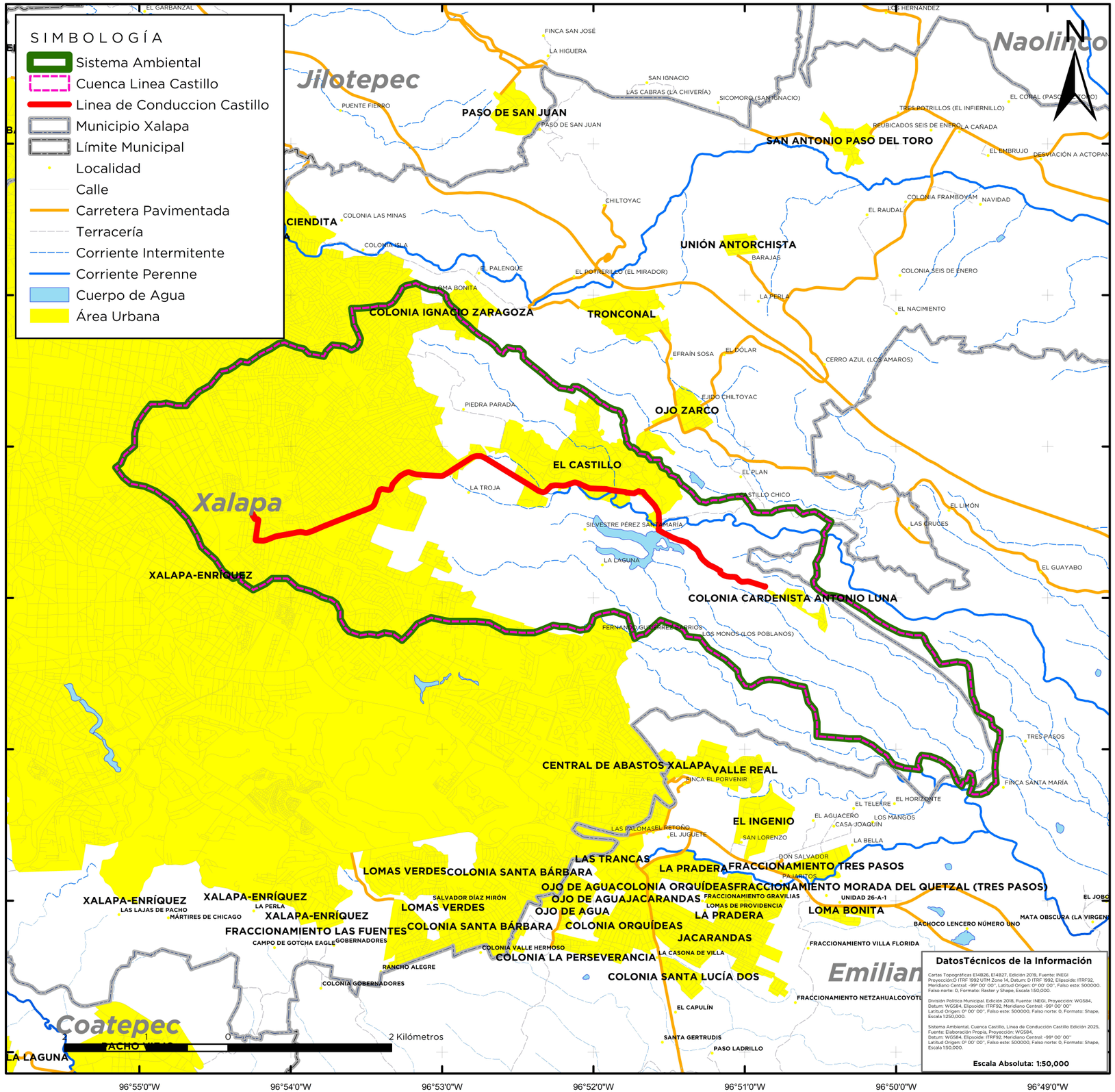
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

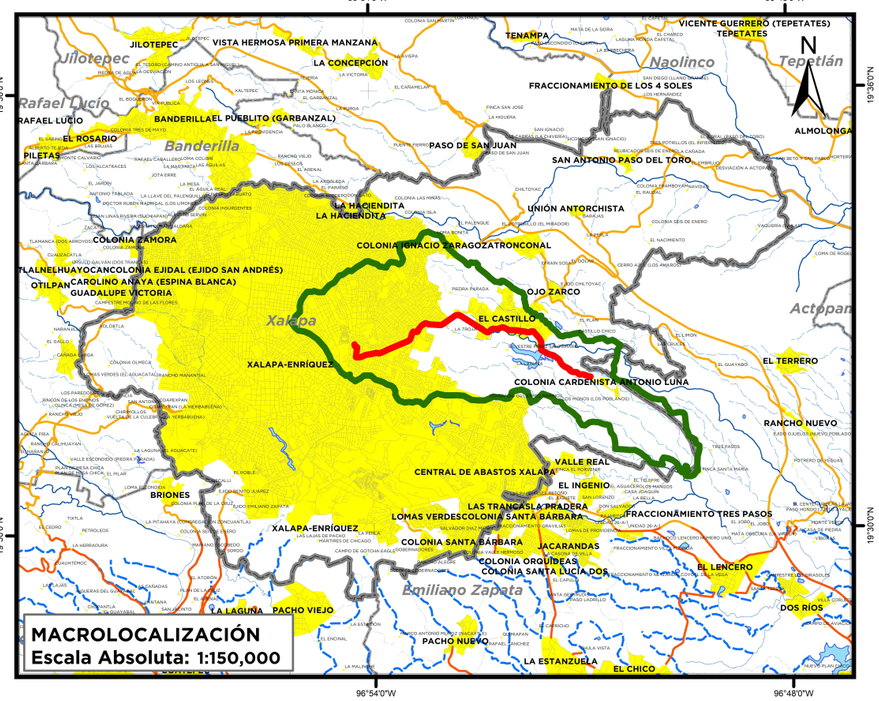
CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

CMAS COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa H. Ayuntamiento 2022 - 2025

CLIMA





MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

DatosTécnicos de la Información

Cartas Topográficas E14B26, E14B27, Edición 2019, Fuente: INEGI
ProyecciónO ITRF 1992 UTM Zone 14, Datum: D ITRF 1992, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'', Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000. Falso norte: 0, Formato: Raster y Shape, Escala 150,000.

División Política Municipal. Edición 2018, Fuente: INEGI, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'' Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250,000.

Sistema Ambiental, Cuenca Castillo, Línea de Conducción Castillo Edición 2025, Fuente: Elaboración Propia, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'' Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 150,000.

Escala Absoluta: 1:50,000

CMAS
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa
H. Ayuntamiento 2022 - 2025

CUENCA

SIMBOLOGÍA

- Linea de Conduccion Castillo
- Sistema Ambiental
- Municipio Xalapa
- Límite Municipal
- Andosol
- Luvisol
- Localidad
- Calle
- Carretera Pavimentada
- Terracería
- Corriente Intermitente
- Corriente Perenne
- Cuerpo de Agua
- Área Urbana

96°55'0"W 96°54'0"W 96°53'0"W 96°52'0"W 96°51'0"W 96°50'0"W 96°49'0"W

19°35'0"N 19°34'0"N 19°33'0"N 19°32'0"N 19°31'0"N 19°30'0"N 19°29'0"N

Jilotepec Naolinco Xalapa Coatepec Emiliano Zapata

PASO DE SAN JUAN · SAN ANTONIO PASO DEL TORO · UNIÓN ANTORCHISTA · TRONCONAL · COLONIA IGNACIO ZARAGOZA · OJO ZARCO · EL CASTILLO · XALAPA-ENRÍQUEZ · COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA · CENTRAL DE ABASTOS XALAPA · VALLE REAL · EL INGENIO · LAS TRANCAS · LA PRADERA · FRACCIONAMIENTO TRES PASOS · LOMAS VERDES · COLONIA SANTA BÁRBARA · OJO DE AGUA · COLONIA ORQUÍDEAS · JACARANDAS · FRACCIONAMIENTO MORADA DEL QUETZAL (TRES PASOS) · FRACCIONAMIENTO GRAVILIAS · LOMA BONITA · FRACCIONAMIENTO LAS FUENTES · COLONIA LA PERSEVERANCIA · COLONIA SANTA LUCÍA DOS · FRACCIONAMIENTO VILLA FLORIDA · FRACCIONAMIENTO NETZAHUALCOYOTL

EL GARBANZAL · FINCA SAN JOSÉ · LA HIGUERA · LOS HERNÁNDEZ · SAN IGNACIO · LAS CABRAS (LA CHIVERÍA) · SICOMORO (SAN IGNACIO) · PUENTE FIERRO · EL CORAL (PASO DE SAN JUAN) · TRES POTRILLOS (EL INFIERNILLO) · REUBICADOS SEIS DE ENERO A CAÑADA · EL EMBRUJO · DESVIACIÓN A ACTOPAN · CHILTOYAC · COLONIA FRAMBOYAN · NAVIDAD · EL RAUDAL · HACIENDITA · COLONIA LAS MINAS · COLONIA SILA · EL PALENQUE · EL POTRERILLO (EL MIRADOR) · LOMA BONITA · BARAJAS · LA PERLA · COLONIA SEIS DE ENERO · EL NACIMIENTO · EFRAÍN SOSA · EL DOLAR · CERRO AZUL (LOS AMAROS) · EJIDO CHILTOYAC · PIEDRA PARADA · EL PLAN · LA TROJA · CASTILLO CHICO · EL LIMÓN · SILVESTRE PÉREZ SANTAMARÍA · LAS CRUCES · LA LAGUNA · EL GUAYABO · FERNANDO GUTIÉRREZ BARRIOS · LOS MONOS (LOS POBLANOS) · TRES PASOS · FINCA SANTA MARÍA · EL TELERE · EL HORIZONTE · EL AGUACERO · CASA JOAQUÍN · LOS MANGOS · LAS PALOMAS · EL RETOÑO · EL JUGUETE · SAN LORENZO · LA BELLA · DON SALVADOR · PAJARITOS · FINCA EL PORVENIR · SALVADOR DÍAZ MIRÓN · XALAPA-ENRÍQUEZ · LAS LAJAS DE PACHO · LA PERLA · MÁRTIRES DE CHICAGO · CAMPO DE GOTCHA EAGLE · GOBERNADORES · COLONIA VALLE HERMOSO · RANCHO ALEGRE · COLONIA GOBERNADORES · LA CASONA DE VILLA · EL CAPULÍN · SANTA GERTRUDIS · PASO LADRILLO · LA LAGUNA · PACHO VIEJO · EL JOBO · MATA OBSCURA (LA VIRGEN) · BACHOCO LENCERO NÚMERO UNO

0 1 2 Kilómetros

Datos Técnicos de la Información

Cartas Topográficas E14B26, E14B27, Edición 2019, Fuente: INEGI
Proyección:D ITRF 1992 UTM Zone 14, Datum: D ITRF 1992, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99º 00' 00'', Latitud Origen: 0º 00' 00'', Falso este: 500000. Falso norte: 0, Formato: Raster y Shape, Escala 150,000.

División Política Municipal. Edición 2018, Fuente: INEGI, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99º 00' 00'' Latitud Origen: 0º 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250,000.

Sistema Ambiental, Línea de Conducción Castillo Edición 2025,
Fuente: Elaboración Propia, Proyección: WGS84,
Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99º 00' 00''
Latitud Origen: 0º 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:50,000.

Conjunto de Datos Suelos. Continuo Nacional.
Escala 1:1'000,000. Fuente: INEGI
Proyección:Cónica Conforme de Lambert, Datum: ITRF 1992
Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -102º 00' 00''
Latitud Origen: 12º 00' 00'', Falso este: 2500000
Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:1'000,000

Escala Absoluta: 1:50,000

MACROLOCALIZACIÓN
Escala Absoluta: 1:150,000

96°54'0"W 96°48'0"W 19°35'0"N 19°30'0"N

Jilotepec Naolinco Tepetlán Rafael Lucio Banderilla Xalapa Actopan Emiliano Zapata

JILOTEPEC · VISTA HERMOSA PRIMERA MANZANA · TENAMPA · VICENTE GUERRERO (TEPETATES) · TEPETATES · LA CONCEPCIÓN · FRACCIONAMIENTO DE LOS 4 SOLES · RAFAEL LUCIO · BANDERILLA · EL PUEBLITO (GARBANZAL) · EL ROSARIO · PILETAS · PASO DE SAN JUAN · ALMOLONGA · SAN ANTONIO PASO DEL TORO · LA HACIENDITA · UNIÓN ANTORCHISTA · COLONIA ZAMORA · COLONIA IGNACIO ZARAGOZA · TRONCONAL · TLALNELHUAYOCAN · COLONIA EJIDAL (EJIDO SAN ANDRÉS) · CAROLINO ANAYA (ESPINA BLANCA) · OTILPAN · GUADALUPE VICTORIA · OJO ZARCO · EL CASTILLO · XALAPA-ENRÍQUEZ · COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA · EL TERRERO · RANCHO NUEVO · CENTRAL DE ABASTOS XALAPA · VALLE REAL · EL INGENIO · BRIONES · LAS TRANCAS · LA PRADERA · LOMAS VERDES · COLONIA SANTA BÁRBARA · FRACCIONAMIENTO TRES PASOS · XALAPA-ENRÍQUEZ · COLONIA SANTA BÁRBARA · JACARANDAS · COLONIA ORQUÍDEAS · COLONIA SANTA LUCÍA DOS · EL LENCERO · DOS RÍOS · PACHO NUEVO · LA ESTANZUELA · EL CHICO · LA LAGUNA · PACHO VIEJO

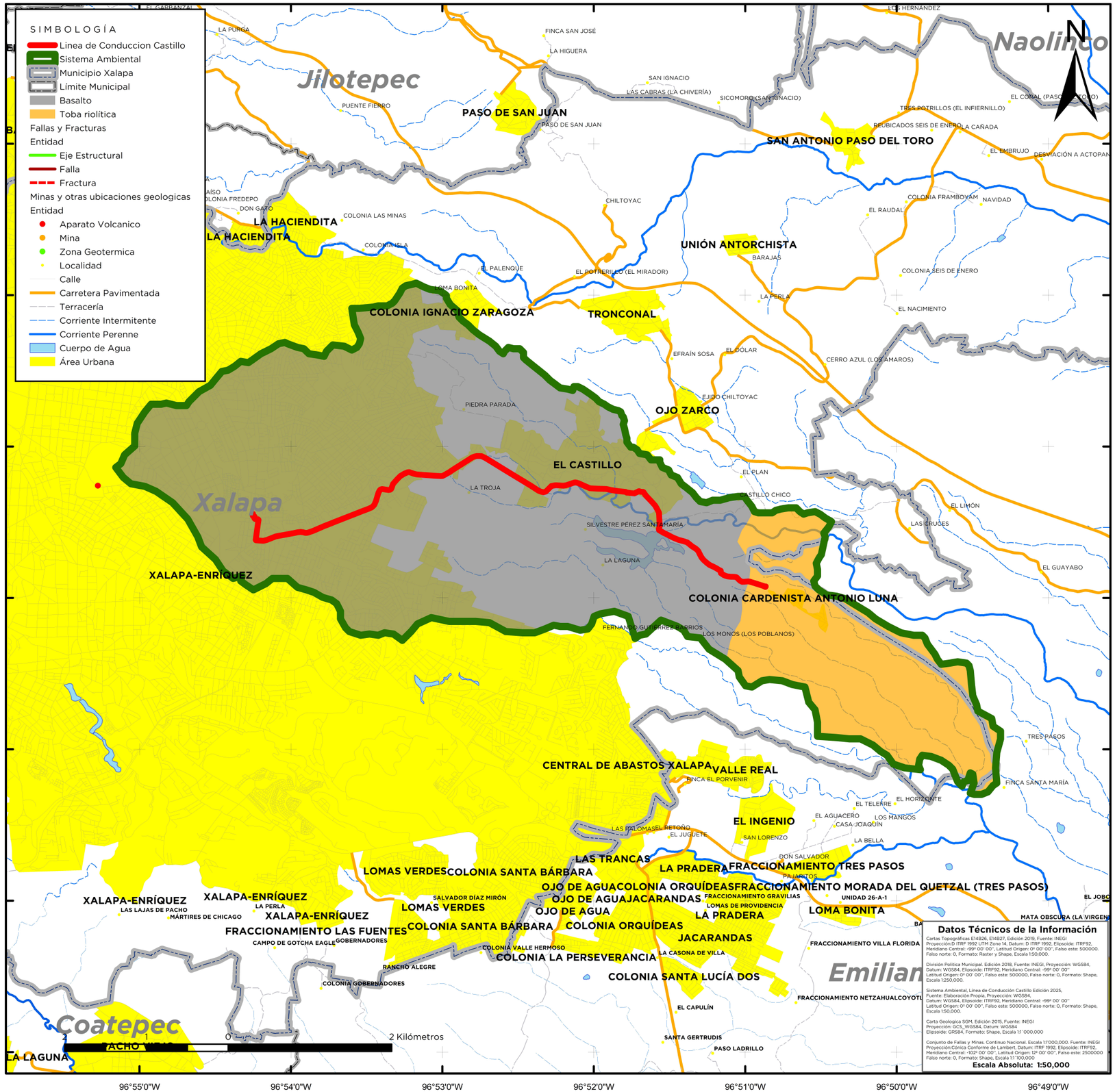
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

CMAS COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa H. Ayuntamiento 2022 - 2025

EDAFOLOGÍA



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

CMAS
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa
H. Ayuntamiento 2022 - 2025

GEOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- Sistema Ambiental
- Cuenca Linea Castillo
- Linea de Conduccion Castillo
- Municipio Xalapa
- Localidad
- Calle
- Carretera Pavimentada
- Terracería
- Corriente Intermitente
- Corriente Perenne
- Cuerpo de Agua
- Área Urbana

96°55'0"W 96°54'0"W 96°53'0"W 96°52'0"W 96°51'0"W 96°50'0"W 96°49'0"W

19°35'0"N 19°34'0"N 19°33'0"N 19°32'0"N 19°31'0"N 19°30'0"N 19°29'0"N

N

EL GARBANZAL
FINCA SAN JOSÉ
LA HIGUERA
LOS HERNÁNDEZ
SAN IGNACIO
LAS CABRAS (LA CHIVERÍA)
SICOMORO (SAN IGNACIO)
PUENTE FIERRO
PASO DE SAN JUAN
PASO DE SAN JUAN
TRES POTRILLOS (EL INFIERNILLO)
REUBICADOS SEIS DE ENERO A CAÑADA
EL CORAL (PASO DE LOS TOROS)
SAN ANTONIO PASO DEL TORO
EL EMBRUJO
DESVIACIÓN A ACTOPAN
CHILTOYAC
COLONIA FRAMBOYAN
NAVIDAD
EL RAUDAL
COLONIA LAS MINAS
UNIÓN ANTORCHISTA
BARAJAS
COLONIA SEIS DE ENERO
EL PALENQUE
EL POTRERILLO (EL MIRADOR)
LOMA BONITA
LA PERLA
COLONIA IGNACIO ZARAGOZA
TRONCONAL
EL NACIMIENTO
EFRAÍN SOSA
EL DOLAR
CERRO AZUL (LOS AMAROS)
PIEDRA PARADA
EJIDO CHILTOYAC
OJO ZARCO
EL CASTILLO
EL PLAN
LA TROJA
CASTILLO CHICO
OJO ZARCO
EL LIMÓN
SILVESTRE PÉREZ SANTA MARÍA
LAGUNA EL CASTILLO
LAS CRUCES
LA LAJA
CARRIÓN
ARROYO LIMPIO
EL GUAYABO
XALAPA-ENRÍQUEZ
COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA
RÍO LA PALMA
FERNANDO GUTIÉRREZ BARRIOS
LOS MONOS (LOS POBLANOS)
EL ZORRILLO
TRES PASOS
CENTRAL DE ABASTOS XALAPA
VALLE REAL
FINCA EL PORVENIR
FINCA SANTA MARÍA
EL TELERE
EL HORIZONTE
EL AGUACERO
LOS MANGOS
CASA JOAQUÍN
EL INGENIO
LAS PALOMAS
EL RETOÑO
EL JUGUETE
SAN LORENZO
LA BELLA
DON SALVADOR
ARROYO CHORREADO
LAS TRANCAS
LA PRADERA
FRACCIONAMIENTO TRES PASOS
LOMAS VERDES
COLONIA SANTA BÁRBARA
PAJARITOS
OJO DE AGUA
COLONIA ORQUÍDEAS
FRACCIONAMIENTO MORADA DEL QUETZAL (TRES PASOS)
FRACCIONAMIENTO GRAVILIAS
UNIDAD 26-A-1
EL JOBO
XALAPA-ENRÍQUEZ
SALVADOR DÍAZ MIRÓN
LOMAS DE PROVIDENCIA
OJO DE AGUA
JACARANDAS
LOMA BONITA
MATA OBSCURA (LA VIRGEN)
LA PERLA
LAS LAJAS DE PACHO
MÁRTIRES DE CHICAGO
XALAPA-ENRÍQUEZ
FRACCIONAMIENTO LAS FUENTES
CAMPO DE GOTCHA EAGLE
GOBERNADORES
COLONIA SANTA BÁRBARA
COLONIA ORQUÍDEAS
BACHOCO LENCERO NÚMERO UNO
JACARANDAS
FRACCIONAMIENTO VILLA FLORIDA
COLONIA VALLE HERMOSO
COLONIA LA PERSEVERANCIA
LA CASONA DE VILLA
RANCHO ALEGRE
COLONIA GOBERNADORES
COLONIA SANTA LUCÍA DOS
FRACCIONAMIENTO NETZAHUALCOYOTL
EL CAPULÍN
SANTA GERTRUDIS
PASO LADRILLO
LA LAGUNA
PACHO VIEJO

2 1 0 2 Kilómetros

DatosTécnicos de la Información

Cartas Topográficas E14B26, E14B27, Edición 2019, Fuente: INEGI
ProyecciónO ITRF 1992 UTM Zone 14, Datum: D ITRF 1992, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'', Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000. Falso norte: 0, Formato: Raster y Shape, Escala 150,000.

División Política Municipal. Edición 2018, Fuente: INEGI, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'' Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250,000.

Sistema Ambiental, Cuenca Castillo, Línea de Conducción Castillo Edición 2025, Fuente: Elaboración Propia, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'' Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 150,000.

Escala Absoluta: 1:50,000

96°54'0"W 96°48'0"W

19°35'0"N 19°34'0"N 19°33'0"N

N

JILOTEPEC
VISTA HERMOSA PRIMERA MANZANA
TENAMPA
VICENTE GUERRERO (TEPETATES)
TEPETATES
Jilotepec
LA CONCEPCIÓN
Naolinco
Tepetlán
FRACCIONAMIENTO DE LOS 4 SOLES
Rafael Lucio
RAFAEL LUCIO
BANDERILLA
EL PUEBLITO (GARBANZAL)
ALMOLONGA
EL ROSARIO
Banderilla
PASO DE SAN JUAN
PILETAS
SAN ANTONIO PASO DEL TORO
LA HACIENDITA
UNIÓN ANTORCHISTA
COLONIA ZAMORA
COLONIA IGNACIO ZARAGOZA
TRONCONAL
TLALNELHUAYOCAN
COLONIA EJIDAL (EJIDO SAN ANDRÉS)
OTILPAN
CAROLINO ANAYA (ESPINA BLANCA)
GUADALUPE VICTORIA
OJO ZARCO
Actopan
Xalapa
EL CASTILLO
XALAPA-ENRÍQUEZ
EL TERRERO
COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA
RANCHO NUEVO
CENTRAL DE ABASTOS XALAPA
VALLE REAL
EL INGENIO
BRIONES
LAS TRANCAS
LA PRADERA
FRACCIONAMIENTO TRES PASOS
LOMAS VERDES
COLONIA SANTA BÁRBARA
XALAPA-ENRÍQUEZ
JACARANDAS
COLONIA ORQUÍDEAS
COLONIA SANTA LUCÍA DOS
EL LENCERO
Emiliano Zapata
DOS RÍOS
LA LAGUNA
PACHO VIEJO
PACHO NUEVO
LA ESTANZUELA
EL CHICO

MACROLOCALIZACIÓN
Escala Absoluta: 1:150,000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

CMAS
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa
H. Ayuntamiento 2022 - 2025

HIDROGRAFÍA

SIMBOLOGÍA

- Sistema Ambiental
- Linea de Conduccion Castillo
- Municipio Xalapa
- Límite Municipal
- Localidad
- Calle
- Carretera Pavimentada
- Terracería
- Corriente Intermitente
- Corriente Perenne
- Cuerpo de Agua
- Área Urbana

N

3.5 1.75 0 3.5 Kilómetros

MACROLOCALIZACIÓN
Escala Absoluta: 1:150,000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

CMAS
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa
H. Ayuntamiento 2022 - 2025

MACROLOCALIZACIÓN

Datos Técnicos de la Información

Cartas Topográficas E14B26, E14B27, Edición 2019, Fuente: INEGI
Proyección:O ITRF 1992 UTM Zone 14, Datum: O ITRF 1992, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'', Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Raster y Shape, Escala 1:50,000.

División Política Municipal. Edición 2018, Fuente: INEGI, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'', Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250.000.

Sistema Ambiental, Línea de Conducción Castillo Edición 2025,
Fuente: Elaboración Propia, Proyección: WGS84,
Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00''
Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:50,000.

Escala Absoluta: 1:80,000

SIMBOLOGÍA

- Sistema Ambiental
- Linea de Conduccion Castillo
- Municipio Xalapa
- Límite Municipal
- Localidad
- Calle
- Carretera Pavimentada
- Terracería
- Corriente Intermitente
- Corriente Perenne
- Cuerpo de Agua
- Área Urbana

96°55'0"W 96°54'0"W 96°53'0"W 96°52'0"W 96°51'0"W 96°50'0"W 96°49'0"W

19°35'0"N 19°34'0"N 19°33'0"N 19°32'0"N 19°31'0"N 19°30'0"N 19°29'0"N

Jilotepec Naolinco Xalapa Coatepec Emiliano Zapata

EL GARBANZAL FINCA SAN JOSÉ LA HIGUERA LOS HERNÁNDEZ SAN IGNACIO LAS CABRAS (LA CHIVERÍA) SICOMORO (SAN IGNACIO) PUENTE FIERRO PASO DE SAN JUAN PASO DE SAN JUAN TRES POTRILLOS (EL INFIERNILLO) REUBICADOS SEIS DE ENERO A CAÑADA EL CORAL (PASO REAL TOTOLCO) SAN ANTONIO PASO DEL TORO EL EMBRUJO DESVIACIÓN A ACTOPAN

IENDITA COLONIA LAS MINAS COLONIA LA CHIVERÍA CHILTOYAC COLONIA FRAMBOYAN NAVIDAD EL RAUDAL UNIÓN ANTORCHISTA BARAJAS EL PALENQUE EL POTRERILLO (EL MIRADOR) COLONIA SEIS DE ENERO LOMA BONITA LA PERLA EL NACIMIENTO COLONIA IGNACIO ZARAGOZA TRONCONAL EFRAIN SOSA EL DOLAR CERRO AZUL (LOS AMAROS) PIEDRA PARADA EJIDO CHILTOYAC OJO ZARCO EL CASTILLO EL PLAN LA TROJA CASTILLO CHICO EL LIMÓN SILVESTRE PÉREZ SANTA MARÍA LAS CRUCES LA LAGUNA EL GUAYABO COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA FERNANDO GUTIÉRREZ BARRIOS LOS MONOS (LOS POBLANOS) XALAPA-ENRÍQUEZ

TRES PASOS CENTRAL DE ABASTOS XALAPA VALLE REAL FINCA EL PORVENIR FINCA SANTA MARÍA EL TELERRE EL HORIZONTE EL AGUACERO LOS MANGOS CASA JOAQUÍN EL INGENIO LAS PALOMAS EL RETOÑO EL JUGUETE SAN LORENZO LA BELLA DON SALVADOR PAJARITOS LAS TRANCAS LA PRADERA FRACCIONAMIENTO TRES PASOS LOMAS VERDES COLONIA SANTA BÁRBARA OJO DE AGUA COLONIA ORQUÍDEAS FRACCIONAMIENTO MORADA DEL QUETZAL (TRES PASOS) OJO DE AGUA JACARANDAS FRACCIONAMIENTO GRAVILIAS UNIDAD 26-A-1 EL JOBO XALAPA-ENRÍQUEZ SALVADOR DÍAZ MIRÓN LOMAS VERDES LOMAS DE PROVIDENCIA LA PRADERA LOMA BONITA MATA OBSCURA (LA VIRGEN) LA PERLA LAS LAJAS DE PACHO MÁRTIRES DE CHICAGO XALAPA-ENRÍQUEZ BACHOCO LENCERO NÚMERO UNO FRACCIONAMIENTO LAS FUENTES COLONIA SANTA BÁRBARA COLONIA ORQUÍDEAS JACARANDAS CAMPO DE GOTCHA EAGLE GOBERNADORES FRACCIONAMIENTO VILLA FLORIDA COLONIA VALLE HERMOSO COLONIA LA PERSEVERANCIA LA CASONA DE VILLA RANCHO ALEGRE COLONIA SANTA LUCÍA DOS COLONIA GOBERNADORES FRACCIONAMIENTO NETZAHUALCOYOTL EL CAPULÍN SANTA GERTRUDIS PASO LADRILLO LA LAGUNA PACHO VIEJO

2 1 0 2 Kilómetros

DatosTécnicos de la Información

Cartas Topográficas E14B26, E14B27, Edición 2019, Fuente: INEGI
Proyección:D ITRF 1992 UTM Zone 14, Datum: D ITRF 1992, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'', Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Raster y Shape, Escala 150,000.

División Política Municipal. Edición 2018, Fuente: INEGI, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00'' Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250,000.

Sistema Ambiental, Línea de Conducción Castillo Edición 2025,
Fuente: Elaboración Propia, Proyección: WGS84,
Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00''
Latitud Origen: 0° 00' 00'', Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 150,000.

Escala Absoluta: 1:50,000

96°54'0"W 96°48'0"W

19°35'0"N 19°34'0"N 19°33'0"N 19°30'0"N 19°32'0"N

Jilotepec Naolinco Tepetlán Rafael Lucio Banderilla Xalapa Actopan Emiliano Zapata

JILOTEPEC VISTA HERMOSA PRIMERA MANZANA VICENTE GUERRERO (TEPETATES) TEPETATES TENAMPA LA CONCEPCIÓN FRACCIONAMIENTO DE LOS 4 SOLES RAFAEL LUCIO BANDERILLA EL PUEBLITO (GARBANZAL) ALMOLONGA EL ROSARIO PASO DE SAN JUAN PILETAS SAN ANTONIO PASO DEL TORO LA HACIENDITA UNIÓN ANTORCHISTA COLONIA ZAMORA COLONIA IGNACIO ZARAGOZATRONCONAL TLALNELHUAYOCANCOLONIA EJIDAL (EJIDO SAN ANDRÉS) OTILPAN CAROLINO ANAYA (ESPINA BLANCA) GUADALUPE VICTORIA OJO ZARCO EL CASTILLO XALAPA-ENRÍQUEZ EL TERRERO COLONIA CARDENISTA ANTONIO LUNA RANCHO NUEVO CENTRAL DE ABASTOS XALAPA VALLE REAL BRIONES EL INGENIO LAS TRANCAS LA PRADERA FRACCIONAMIENTO TRES PASOS LOMAS VERDES COLONIA SANTA BÁRBARA XALAPA-ENRÍQUEZ JACARANDAS COLONIA ORQUÍDEAS COLONIA SANTA LUCÍA DOS EL LENCERO DOS RÍOS PACHO NUEVO LA ESTANZUELA EL CHICO

MACROLOCALIZACIÓN
Escala Absoluta: 1:150,000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

CMAS COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa H. Ayuntamiento 2022 - 2025

MICROLOCALIZACIÓN

SIMBOLOGÍA

- Linea de Conduccion Castillo
- Sistema Ambiental
- Municipio Xalapa
- Límite Municipal
- AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE
- AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE
- ASENTAMIENTOS HUMANOS
- CUERPO DE AGUA
- PASTIZAL CULTIVADO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA
- Localidad
- Calle
- Carretera Pavimentada
- Terracería
- Corriente Intermitente
- Corriente Perenne
- Cuerpo de Agua
- Área Urbana

MACROLOCALIZACIÓN
Escala Absoluta: 1:150,000

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ.

Datos Técnicos de la Información

Cartas Topográficas E14B26, E14B27, Edición 2019, Fuente: INEGI
Proyección:D ITRF 1992 UTM Zone 14, Datum: D ITRF 1992, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00", Latitud Origen: 0° 00' 00", Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Raster y Shape, Escala 1:50,000.

División Política Municipal. Edición 2018, Fuente: INEGI, Proyección: WGS84, Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00", Latitud Origen: 0° 00' 00", Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250,000.

Sistema Ambiental, Línea de Conducción Castillo Edición 2025,
Fuente: Elaboración Propia, Proyección: WGS84,
Datum: WGS84, Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -99° 00' 00"
Latitud Origen: 0° 00' 00", Falso este: 500000, Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:50,000.

Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación
Escala 1:250 000, Serie VII (Conjunto Nacional 2021). Fuente: INEGI
Proyección:Cónica Conforme de Lambert, Datum: ITRF 1992
Elipsoide: ITRF92, Meridiano Central: -102° 00' 00"
Latitud Origen: 12° 00' 00", Falso este: 2500000
Falso norte: 0, Formato: Shape, Escala 1:250,000

Escala Absoluta: 1:50,000

CMAS
COMISIÓN MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE XALAPA

Xalapa
H. Ayuntamiento 2022 - 2025

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

MATRIZ DE IMPACTOS BENÉFICO/PERJUDICIAL

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-
		Vegetación herbacea	-										-
	FAUNA	Terrestre	-	-		-							
		Avifauna	-	-									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-	-	-
		Superficial								-			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-							
		Erosión				-	-						
		Infiltración				-							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-		-	-		-	-			-
		Emisión a la atmósfera		-		-	-		-	-			
	RUIDO	Vibraciones		-		-	-		-	-	-		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-	-	+	-		-	+	-			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
		Seguridad en la población				-		-	+			+	+
		Seguridad laboral				-		-					
		Generación de residuos	-	-	-	-		-	-	-	-		-

MATRIZ DE IMPACTOS PERTURBACIÓN (P)

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-1
		Vegetación herbacea	-1										-1
	FAUNA	Terrestre	-1	-1		-1							
		Avifauna	-1	-1									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-1	-2	-1
		Superficial								-2			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología											
		Erosión				-2	-1						
		Infiltración				-2							
		subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-2		-2	-1		-2	-1			
		Emisión a la atmósfera		-1		-2	-1		-2	-1			
	RUIDO	Vibraciones		-1		-2	-1		-2	-1	-1		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-2	-2	2	-2		-1	2	-1			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2
		Seguridad en la población				-1		-1	2			2	2
		Seguridad laboral				-2		-1					
		Generación de residuos	-2	-2	-2	-1		-1	-2	-1	-1		-1

IMPORTANTE	3
REGULAR	2
ESCASA	1

MATRIZ DE IMPACTOS IMPORTANCIA (I)

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-1
		Vegetación herbacea	-1										-1
	FAUNA	Terrestre	-1	-1		-1							
		Avifauna	-1	-1									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-1	-1	-1
		Superficial								-1			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-1							
		Erosión				-2	-2						
		Infiltración				-1							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-2		-2	-1		-2	-1			-1
		Emisión a la atmósfera		-1		-2	-1		-2	-1			
	RUIDO	Vibraciones		-1		-1	-1		-2	-1	-1		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-1	-2	2	-2		-1	2	-1			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	1	2	1	2	1	2	2	2		2	1
		Seguridad en la población				-2		-1	1			2	2
		Seguridad laboral						-1					
		Generación de residuos	-1	-1	-2	-1		-2	-1	-1	-1		-1

Alta	3
Media	2
Baja	1

MATRIZ DE IMPACTOS OCURRENCIA (O)

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-2
		Vegetación herbacea	-2										-2
	FAUNA	Terrestre	-2	-1		-1							
		Avifauna	-1	-1									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-3	-2	-2
		Superficial								-2			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-1							
		Erosión				-2	-1						
		Infiltración				-1							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-3		-3	-2		-3	-3			-1
		Emisión a la atmósfera		-2		-3	-1		-3	-2			
	RUIDO	Vibraciones		-2		-3	-2		-3	-2	-2		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-2	-2	-2	-3		-2	3	-2			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3
		Seguridad en la población				-2		-2	2			3	3
		Seguridad laboral				-2		-2					
		Generación de residuos	-3	-2	-3	-3		-3	-2	-3	-2		-2

Muy probable	3
Probable	2
Poco probable	1

MATRIZ DE IMPACTOS EXTENSIÓN (E)

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-2
		Vegetación herbacea	-2										-2
	FAUNA	Terrestre	-2	-2		-2							
		Avifauna	-2	-2									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-1	-2	-2
		Superficial								-1			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-2							
		Erosión				-2	-2						
		Infiltración				-2							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-2		-2	-2		-2	-1			-2
		Emisión a la atmósfera		-2		-2	-2		-2	-1			
	RUIDO	Vibraciones		-2		-2	-2		-2	-1	-1		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-2	-2	2	-2		-2	2	-1			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	3	-3	2	3	3	3	3	3		2	2
		Seguridad en la población				-2		-2	2			3	3
		Seguridad laboral				-2		-2					
		Generación de residuos	-2	-2	-2	-2		-2	-2	-1	-1		-2

Regional	3
Local	2
Puntual	1

MATRIZ DE IMPACTOS DURACIÓN (D)

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-1
		Vegetación herbacea	-1										-1
	FAUNA	Terrestre	-2	-2		-2							
		Avifauna	-2	-2									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-1	-2	-1
		Superficial								-1			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-2							
		Erosión				-2	-1						
		Infiltración				-2							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-2		-2	-2		-2	-1			-1
		Emisión a la atmósfera		-2		-2	-2		-2	-1			
	RUIDO	Vibraciones		-2		-2	-2		-2	-1	-1		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-2	-2	2	-2		-1	2	-1			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	2	2	2	2	2	2	2	2		1	1
		Seguridad en la población				-2		-2	2			3	3
		Seguridad laboral				-2		-2					
		Generación de residuos	-2	-2	-2	-2		-2	-2	-1	-1		-1

Permanente	3
Media	2
Corta	1

MATRIZ DE IMPACTOS REVERSIBILIDAD (R)

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-1
		Vegetación herbacea	-1										-1
	FAUNA	Terrestre	-1	-1		-1							
		Avifauna	-1	-1									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-1	-2	-1
		Superficial								-1			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-1							
		Erosión				-1	-1						
		Infiltración				-1							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-1		-1	-1		-1	-1			-1
		Emisión a la atmósfera		-1		-1	-1		-1	-1			
	RUIDO	Vibraciones		-1		-1	-1		-1	-1	-1		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-1	-1	1	-1		-1	1	-1			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	1	1	1	1	1	1	1	1		2	1
		Seguridad en la población				-1		-1	1			2	2
		Seguridad laboral				-1		-1					
		Generación de residuos	-1	-1	-1	-2		-2	-1	-1	-1		-1

Irreversible	3
Parcial	2
Reversible	1

MATRIZ DE IMPACTOS TOTAL DE IMPACTO

C (P+I+A+O+E+D+R)

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											-8
		Vegetación herbacea	-8										-8
	FAUNA	Terrestre	-9	-8		-8							
		Avifauna	-8	-8									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									-8	-11	-8
		Superficial								-8			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				-7							
		Erosión				-11	-8						
		Infiltración				-9							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		-12		-12	-9		-12	-8			-6
		Emisión a la atmósfera		-9		-12	-8		-12	-7			
	RUIDO	Vibraciones		-9		-11	-9		-12	-7	-7		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	-10	-11	7	-12		-8	12	-7			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	12	7	11	13	12	13	13	13		12	10
		Seguridad en la población				-10		-9	10			15	15
		Seguridad laboral				-9		-9					
		Generación de residuos	-11	-10	-12	-11		-12	-10	-8	-7		-8
		NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS	1	1	2	1	1	1	3	1	0	1	2
		NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	-5	-7	-1	-11	-4	-4	-4	-6	-3	-2	-5

VALORACIÓN DE IMPACTOS

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA, EN EL MUNICIPIO DE XALAPA, VER.

			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO AMBIENTE	COMPONENTE AMBIENTAL	Trazo y desmonte	Despalme	Limpieza del trazo	Excavación para apertura de zanjas	Colocación de plantilla al fondo de la zanja	Instalación, armado, conexión de tubería y accesorios	Relleno de la zanja con material de excaación y material de banco	Cruces especiales	Arranque y puesta en marcha	Operación del sistema potable	Mantenimiento general
MEDIO NATURAL	FLORA	Árboles											
		Árbustos											C
		Vegetación herbacea	C										C
	FAUNA	Terrestre	C	C		C							
		Avifauna	C	C									
		Acuática											
	AGUA	Subterránea									C	C	C
		Superficial								C			
		Calidad											
	SUELO	Geomorfología				C							
		Erosión				C	C						
		Infiltración				C							
		Subsuelo											
	CALIDAD DEL AIRE	Partículas suspendidas		MO		MO	C		MO	C			C
		Emisión a la atmósfera		C		MO	C		MO	C			
	RUIDO	Vibraciones		C		C	C		MO	C	C		
	PAISAJE	Unidades paisajisticas afectadas	C	C	B	MO		C	ME	C			
SOCIOECONÓMICO	ENTORNO SOCIAL	Empleos	MR	B	B	ME	ME	ME	ME	ME		ME	B
		Seguridad en la población				C		C	B			ME	ME
		Seguridad laboral				C		C					
		Generación de residuos	C	C	MO	C		MO	C	C	C	C	C

NEGATIVOS	SEVERO	Mayor a -18	SE
	MODERADO	Entre -18 y -12	MO
	COMPATIBLE	Menor a -12	C
POSITIVOS	ALTO	Mayor a 18	A
	MEDIANO	Entre 18 y 12	ME
	BAJO	Menor a 12	B









