



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Arquitectura

**PROYECTO URBANO PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD URBANA
ANTE EL RIESGO DE INUNDACIÓN
CASO: JUNTA AUXILIAR SAN FELIPE HUEYOTLIPAN, PUEBLA**

Tesis

Como requisito parcial para obtener el título de

LICENCIADO EN URBANISMO Y DISEÑO AMBIENTAL

Presenta:

EDUARDO SÁNCHEZ ÁLVAREZ

201307378

Directora: Dra. Stephanie Scherezada Salgado Montes

ID. 100525671

Asesores:

Mtro. José Francisco Ruíz González

ID. 100319166

Dra. María Lourdes Guevara Romero

ID. 100521886

Mayo 2024

INTRODUCCIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
OBJETIVO GENERAL	8
HIPÓTESIS	8
METODOLOGÍA	8
CAPÍTULO I. EL RIESGO DE INUNDACIÓN EN ASENTAMIENTOS	
URBANOS	10
1.1 LAS INUNDACIONES COMO FENÓMENO NATURAL	10
1.2 EL RIESGO, LA VULNERABILIDAD ANTE LA AMENAZA	12
1.3 EL DETRIMENTO DE LA ACCESIBILIDAD URBANA	13
1.4 ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO URBANO PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD URBANA	14
CAPITULO II. ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL RIESGO DE DESASTRE	
.....	17
2.1 REGULACIONES FEDERALES	18
2.2 REGULACIONES ESTATALES	21
2.3 PROGRAMAS Y PLANES FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES ..	26
CAPITULO III. MALAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD URBANA	
OCASIONADAS POR LAS INUNDACIONES EN SAN FELIPE	
HUEYOTLIPAN	40
3.1 JUNTA AUXILIAR SAN FELIPE HUEYOTLIPAN	40
3.2 EL SISTEMA HÍDRICO.....	49
3.3 EL RIESGO DE INUNDACIÓN	50
3.4 IMPACTOS EN LA ACCESIBILIDAD URBANA	53
CAPÍTULO IV. PROPUESTA DEL PROYECTO URBANO PARA MEJORAR	
LA ACCESIBILIDAD ANTE LAS INUNDACIONES DENTRO DE LA JUNTA	
AUXILIAR SAN FELIPE HUEYOTLIPAN, PUEBLA.	
61	
ESTRATEGIA 1.- CAPTACIÓN PLUVIAL	61
ESTRATEGIA 2.- REFORESTACIÓN Y BORDILLOS	75
ESTRATEGIA 3.- CONCRETO ASFALTICO PERMEABLE.....	99
CONCLUSIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXOS	109

MAPAS

MAPA 1.- LOCALIZACIÓN.....	41
MAPA 2.- USO DE SUELO.....	42
MAPA 3.- RED VIAL.....	44
MAPA 4.- EQUIPAMIENTO URBANO.....	46
MAPA 5.- RED DE TRANSPORTE PÚBLICO	48
MAPA 6.- SISTEMA HÍDRICO.....	49
MAPA 7 .- PRECIPITACIÓN 2016.....	50
MAPA 8.- DIRECCIÓN DE FLUJO.....	51
MAPA 9.- RIESGO DE INUNDACIÓN	53
MAPA 10.- INTERVENCIONES	55
MAPA 11.- ÁREAS VERDES MUNICIPALES	57
MAPA 12.- VIALIDADES EN RIESGO DE INUNDACIÓN	60
MAPA 13.- TRENES DE CAPTACIÓN PLUVIAL (PROPUESTA).....	64
MAPA 14.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL 1	65
MAPA 15.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No.2	68
MAPA 16.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 3	70
MAPA 17.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 4	73
MAPA 18.- ÁREA DE REFORESTACIÓN	76
MAPA 19.- ÁREA No. 1 DE REFORESTACIÓN.....	77
MAPA 20.- ÁREA No. 2 DE REFORESTACIÓN.....	78
MAPA 21.- ÁREA No. 3 DE REFORESTACIÓN.....	79
MAPA 22.- ÁREA No. 4 DE REFORESTACIÓN.....	80
MAPA 23.- ÁREA No. 5 DE REFORESTACIÓN.....	81
MAPA 24.- BORDILLOS.....	84
MAPA 25.- BORDILLOS DE LA CALLE 5 DE FEBRERO ORIENTE-PONIENTE.....	89
MAPA 26.- BORDILLOS DE LA CALLE CUAUHTÉMOC PONIENTE	90
MAPA 27.- BORDILLOS EN LA CALLE TULIPÁN	91
MAPA 28.- BORDILLOS EN LA CALLE CAMINO REAL A SAN FELIPE	92
MAPA 29.- BORDILLOS EN LA AVENIDA DE LA PEDRERA	93
MAPA 30.- BORDILLOS EN LA CALLE JESÚS REYES HEROLES	94
MAPA 31.- BORDILLOS EN LA GRAN AVENIDA.....	96
MAPA 32.- BORDILLOS (CALLE 32 PONIENTE).....	97
MAPA 33.- VIALIDADES CON CAMBIO A CONCRETO PERMEABLE	102

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1.- INUNDACIONES (CALLE CUAUHTÉMOC PONIENTE Y MIGUEL HIDALGO SUR)	52
FOTOGRAFÍA 2.- ACUMULACIÓN DE BASURA.....	54
FOTOGRAFÍA 3.- ALCANTARILLA TAPADA POR TIERRA Y BASURA.....	54
FOTOGRAFÍA 4.- CALLE CUAUHTÉMOC PONIENTE INUNDADA.....	56
FOTOGRAFÍA 5.- RE ENCARPETADO ASFALTICO (CALLE 5 DE FEBRERO ORIENTE)	56

TABLAS

TABLA 1.- JERARQUÍA VIAL.....	43
TABLA 2.- RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	47
TABLA 3.- SÍNTESIS DE LA GENERACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN.....	58
TABLA 4.- VIALIDADES EN RIESGO DE INUNDACIÓN	59
TABLA 5.- LEYES DE LOS 2 NIVELES DE GOBIERNO (FEDERAL Y ESTATAL).....	23
TABLA 6.- OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PND	28
TABLA 7.- OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PNPC.....	30
TABLA 8.- OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PNH	32
TABLA 9.- OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PED	35
TABLA 10.- OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PMUS	38

FIGURAS

FIGURA 1.- INSTRUMENTOS PARA LA ATENCIÓN AL RIESGO DE DESASTRE	17
FIGURA 2.- ESTRUCTURA POR EDAD Y SEXO DE LA POBLACIÓN, 2010 MUNICIPIO DE PUEBLA Y JUNTA AUXILIAR SAN FELIPE HUEYOTLIPAN.....	40
FIGURA 3.- INUNDACIÓN EN PUENTE DE SAN FELIPE POR INTENSAS LLUVIAS	59
FIGURA 4 .- ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACIÓN DE INUNDACIONES	61
FIGURA 5.- ESQUEMA DEL TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL	63
FIGURA 6.- CISTERNAS DE CAPTACIÓN (PERSPECTIVA)	64
FIGURA 7.- CISTERNA EN AVENIDA DE LA PEDRERA	66
FIGURA 8.- VISTA TRANSVERSAL DE CISTERNA AVENIDA DE LA PEDRERA.....	67
FIGURA 9.- VISTA LONGITUDINAL DE CISTERNA AVENIDA DE LA PEDRERA.....	67
FIGURA 10.- PROPUESTA: VISTA AÉREA (2DA CISTERNA)	69
FIGURA 11.- PROPUESTA: VISTA LONGITUDINAL (2DA CISTERNA)	69
FIGURA 12.- PROPUESTA: VISTA TRANSVERSAL (2DA CISTERNA)	69
FIGURA 13.- PROPUESTA: VISTA AÉREA (3RA CISTERNA)	71
FIGURA 14.- PROPUESTA: VISTA LONGITUDINAL (3RA CISTERNA)	72
FIGURA 15.- PROPUESTA: VISTA TRANSVERSAL (3RA CISTERNA)	72

FIGURA 16.- PROPUESTA: VISTA AÉREA (4TA CISTERNA)	74
FIGURA 17.- PROPUESTA: VISTA LONGITUDINAL (4TA CISTERNA)	74
FIGURA 18.- PROPUESTA: VISTA TRANSVERSAL (4TA CISTERNA).....	75
FIGURA 19.- VISTA PREVIA CALLE AQUILES SERDÁN SUR	80
FIGURA 20.- BORDILLOS (VISTA AÉREA).....	98
FIGURA 21.- BORDILLOS (VISTA TRANSVERSAL).....	98
FIGURA 22.- BORDILLOS (VISTA LONGITUDINAL)	99
FIGURA 23.- SISTEMA DEL CONCRETO PERMEABLE	100
FIGURA 24.- ESTACIONAMIENTO CON CONCRETO PERMEABLE	101
FIGURA 25.- FILTRACIÓN DEL CONCRETO PERMEABLE	101

PLANOS

PLANO 1.- CORTE LONGITUDINAL DE LA 1RA CISTERNA.....	65
PLANO 2.- CORTE TRANSVERSAL DE LA 1RA CISTERNA	66
PLANO 3.- CORTE LONGITUDINAL DE LA 2DA CISTERNA.....	68
PLANO 4.- CORTE TRANSVERSAL DE LA 2DA CISTERNA.....	68
PLANO 5.- CORTE LONGITUDINAL DE LA 3RA CISTERNA	70
PLANO 6.- CORTE TRANSVERSAL DE LA 3RA CISTERNA	71
PLANO 7.- CORTE LONGITUDINAL DE LA 4TA CISTERNA	73
PLANO 8.- CORTE TRANSVERSAL DE LA 4TA CISTERNA.....	74
PLANO 9.- MEDIDAS GENERALES (VISTA EN PLANTA)	82
PLANO 10.- MEDIDAS GENERALES (CORTE LONGITUDINAL)	83
PLANO 11.- MEDIDAS GENERALES (CORTE TRANSVERSAL)	83
PLANO 12.- PLANTA (CALLE 5 DE FEBRERO ORIENTE-PONIENTE)	88
PLANO 13.- PLANTA (CALLE CUAUHTÉMOC PONIENTE).....	90
PLANO 14.- PLANTA (CALLE TULIPÁN)	91
PLANO 15.- PLANTA (CALLE CAMINO REAL A SAN FELIPE).....	92
PLANO 16.- PLANTA (AVENIDA DE LA PEDRERA)	93
PLANO 17.- PLANTA (CALLE JESÚS REYES HEROLES)	95
PLANO 18.- PLANTA (GRAN AVENIDA).....	96
PLANO 19.- PLANTA (CALLE 32 PONIENTE).....	97

FICHA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA 1.- TRUENO	85
FICHA TÉCNICA 2.- CAPULÍN	85
FICHA TÉCNICA 3.- TRONADORA.....	86
FICHA TÉCNICA 4.- LIRIO AFRICANO	86
FICHA TÉCNICA 5.- VITADONIA.....	87
FICHA TÉCNICA 6.- CEREOPSIS	87

INTRODUCCIÓN

La presente investigación analiza el detrimento de la accesibilidad urbana cuando se presentan inundaciones en la junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan localizada al nororiente de la ciudad de Puebla, esta es una de las 17 juntas auxiliares del municipio de Puebla.

El riesgo de inundación es un fenómeno multifactorial generado por agentes naturales (precipitación, altitud del relieve, escurrimientos), así como por causas urbanas (crecimiento urbano, impermeabilidad de suelos, acumulación de residuos, bajo mantenimiento de la infraestructura y la remoción de la cubierta vegetal).

La presente investigación analiza el detrimento que existe en la accesibilidad urbana cuando se presenta una inundación dentro de la junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan en el municipio de Puebla. Partiendo mediante recorridos de campo, recopilación fotográfica, análisis histórico y elaboración de mapas de riesgo para identificar zonas vulnerables de la junta auxiliar. Analizando estrategias urbanas de los tres niveles de gobierno las cuales mediante su intervención se logra reducir el riesgo de inundación y así mismo aprovechar este recurso natural. Considerando de esta manera el desarrollo de un proyecto urbano ante el riesgo de inundación el cual tiene como contenido acciones para mitigar dicho fenómeno natural y mejorar la accesibilidad urbana en el lugar. Sirviendo como referencia para asentamientos humanos que tengan un caso similar y pueda ayudar en la toma de decisiones para reducir este riesgo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan presenta riesgo de inundación por dos factores tanto por carácter natural (precipitación, altitud del relieve, escurrimientos) como por agentes urbanos (crecimiento urbano, impermeabilidad de suelos, acumulación de residuos, bajo mantenimiento de la infraestructura, la remoción de la cubierta vegetal). Además de existir una carencia de infraestructura urbana para prevenir y mitigar el riesgo. Estas condiciones merman la accesibilidad urbana y afectan la movilidad de peatones y usuarios del transporte público, principalmente.

Derivado de estas propiedades asociado al carácter natural, la junta auxiliar se encuentra entre las microcuencas de San Pablo del Monte y de la Heroica Puebla de Zaragoza ambas pertenecientes a la subcuenca Panzacola, dichas microcuencas contienen escurrimientos de agua provenientes del volcán Malinche, desembocando en el río Atoyac, condicionando a La Barranca del Conde como el escurrimiento más cercano a la junta auxiliar. Por otra parte, se asocian las condiciones urbanas y el crecimiento de la zona, ya que a partir de los años 60 en el sector norte del municipio de Puebla se presentó un alto desarrollo industrial que provocó un crecimiento urbano, económico y demográfico. Por lo que la expansión urbana generó la modificación de las condiciones naturales creando una impermeabilización del suelo, y por consiguiente el aumento de residuos sobre el suelo los cuales son arrastrados y vertidos en la drenaje y alcantarillado que provocan la obstrucción y el colapso de la red en temporal de lluvias.

Derivado de estas condiciones el flujo pluvial se acumula en las vialidades saturando de agua la carpeta asfáltica, incrementando su nivel el cual llega a cubrir guarniciones y aceras, provocando que merme la accesibilidad y movilidad urbana. Con la presencia de este fenómeno resulta complicado el poder transitar libremente sobre las calles, pues se dificulta el traslado de los usuarios cuando el agua sobrepasa los niveles de las aceras y arroyos vehiculares resultando afectados los peatones, transporte público y privado, comercios, viviendas y espacios públicos de la junta auxiliar, siendo además un foco de infección debido a las aguas residuales que brotan al colapsar las líneas de drenaje.

OBJETIVO GENERAL

Ejecutar un proyecto urbano para mejorar las condiciones de accesibilidad y movilidad en la zona siendo beneficiados los usuarios y medios transporte (público y privado), coadyuvando a mitigar el riesgo de inundación en la junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan.

Objetivos específicos

- Analizar los conceptos que definen el riesgo de inundación e identificar los criterios de diseño urbano para mitigar el impacto de las inundaciones.
- Analizar las condiciones naturales y urbanas que generan el riesgo de inundación en San Felipe Hueyotlipan.
- Analizar los instrumentos legales para identificar las políticas y estrategias planteadas para prevenir las inundaciones y mejorar la accesibilidad durante eventos de precipitación.
- Elaborar un proyecto urbano con base en un diseño conceptual para mitigar las inundaciones el cual incluye nuevos elementos para mejorar el contexto urbano y natural, así como las condiciones de accesibilidad y movilidad urbana en San Felipe Hueyotlipan.

HIPÓTESIS

La expansión urbana en el sector norte de la ciudad de Puebla ocasionada por el emplazamiento de la industria automotriz y de zonas habitacionales generó la transformación de fenómenos naturales como las lluvias en riesgos de inundación en la junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan, lo que dificulta la movilidad de peatones y usuarios del transporte público. Por esta razón, se propone un proyecto urbano para mejorar las condiciones de accesibilidad y mitigar el riesgo de inundación que incluya pavimentos permeables, sistemas de captación pluvial, reforestación y la implementación de áreas verdes.

METODOLOGÍA

En el proceso de investigación se aplicaron diferentes métodos para identificar las condiciones de riesgo y analizar el impacto en la accesibilidad y movilidad urbana en la junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan. Se realizó el análisis documental a través de artículos hemerográficos para la construcción histórica de las situaciones de emergencia y de desastre por inundación en el periodo 2013 – 2018. Asociando conceptos y teorías planteados por instituciones y organizaciones, tal es el caso del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y

la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). De igual manera a través de literatura especializada se analizaron criterios de diseño urbano enfocados a mitigar el riesgo de inundación y asegurar la accesibilidad urbana en asentamientos.

Por otra parte, se examinaron instrumentos jurídicos y de planeación de los tres niveles de gobierno como la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, el Plan Estatal de Desarrollo y el Programa de Movilidad Urbana Sustentable para el Municipio de Puebla para identificar las regulaciones y estrategias en materia de riesgo de desastre y movilidad.

En el diagnóstico urbano, se obtuvo mediante visitas al sitio, donde se recabaron datos espaciales y un reporte fotográfico para evidenciar las observaciones. Creando un análisis espacial procesando datos obtenidos en las visitas al sitio y recuperados de las estaciones climatológicas, los cuales fueron procesados en el software ArcGIS 10.3.

Como resultado de este análisis, se crearon modelos y mapas que definen y representan la zona de riesgo y vulnerabilidad, los cuales ayudaron a elaborar un proyecto con base en criterios de diseño urbano enfocándose en la integración de pavimentos permeables para la filtración de agua hacia el subsuelo, un sistema de captación pluvial para la recolección y reutilización del agua, y la reforestación de áreas verdes para aumentar las áreas verdes de la zona y proporcionar una mejor permeabilidad del suelo.

CAPÍTULO I. EL RIESGO DE INUNDACIÓN EN ASENTAMIENTOS URBANOS

En el presente capítulo se explica cómo se generan las inundaciones bajo condiciones naturales y urbanas que inciden a este riesgo, al mismo tiempo se evalúan criterios de diseño urbano que coadyuvan a mejorar la accesibilidad a espacios públicos y servicios urbanos, además de mitigar el riesgo de inundación en asentamientos urbanos.

1.1 LAS INUNDACIONES COMO FENÓMENO NATURAL

Las inundaciones son un fenómeno hidrometeorológico que forman parte de la dinámica propia de las corrientes y cuerpos de agua, esta dinámica influye directamente en sobrepasar los límites máximos de captación que tienen los cuerpos de agua, definiéndose así como *“el aumento en el nivel de agua en un río o arroyo hasta un máximo desde el cual dicho nivel de agua desciende a menor velocidad”* (OMS/UNESCO, 2012). El flujo o invasión de agua provocado por el exceso de escurrimiento superficial o por la acumulación de esta en los terrenos planos, puede ocasionar insuficiencia del drenaje natural o artificial (Rodríguez Vázquez, 2012, pág. 77). Es decir, las inundaciones son el producto de la acumulación de agua en terrenos planos a causa de los escasos drenajes de los suelos después de un fenómeno hidrometeorológico, en el cual los niveles de agua se elevan porque aumenta su volumen. Sin embargo, es importante conocer otros factores que condicionan a este fenómeno, además de que el suelo no cuenta con la capacidad para absorber la cantidad de agua acumulada y que escurre por el terreno, tales como la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los ríos, arroyos, escurrimientos, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal y el uso de suelo (CMIC, 2012).

Existen varios tipos de inundaciones que se caracterizan por el caudal de un río o arroyo, la altura de nivel o por la descarga, y por el aumento de marea (CENAPRED, 2014). A continuación, se describen de manera detallada de acuerdo con su origen (CENAPRED, 2014).

- **Inundaciones pluviales:** Se derivan a partir de la precipitación, presentándose cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días. Estas inundaciones se caracterizan por que es agua precipitada sobre esa zona y que no proviene de un lugar diferente. Dentro del territorio mexicano ocurren con la presencia de fenómenos hidrometeorológicos como ciclones tropicales, lluvias orográficas, lluvias invernales o frentes fríos y lluvias convectivas, de las cuales los ciclones son los que tienen mayor presencia en el país, ocurriendo entre los meses de mayo a noviembre, presentando una mayor frecuencia a

finales del mes de agosto, manifestándose mediante intensas precipitaciones, además de fuertes velocidades en los vientos, oleaje y marea de tormenta.

- **Inundaciones fluviales:** Estas inundaciones se generan cuando el agua que se desborda de las corrientes queda sobre la superficie, este desbordamiento corresponde a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca y no necesariamente a lluvia presente en la zona afectada.
- **Inundaciones costeras:** Sucede cuando el nivel medio del mar aumenta y comienza a adentrarse en tierra firme cubriendo así grandes extensiones territoriales cerca del mar.
- **Inundaciones lacustres:** Se refieren al incremento del nivel medio de un cuerpo de agua, causando que se desborden por el sobre cupo de líquido (humedales, lagos, lagunas entre otros).

A continuación, se describen por el tiempo de respuesta de la cuenca:

- **Inundaciones lentas:** Ocurren cuando el suelo ya no tiene la capacidad de seguir absorbiendo por lo que el nivel del líquido empieza a escurrir por los cuerpos de agua o terrenos, incrementando su volumen conforme a su avance para encontrar el punto de salida de la cuenca, ocasionando desbordamientos sobre sus márgenes, además de que puede permanecer horas o días sobre el terreno inundado.
- **Inundaciones súbitas:** Son el resultado de lluvias repentinas e intensas que ocurren en áreas específicas, usualmente las zonas urbanas son las que frecuentemente presentan este tipo de inundación a consecuencia de la cubierta impermeable formada por calles y construcciones, además de la deforestación y falta de áreas verdes, por lo cual el agua no puede infiltrarse, lo que ocasiona que el volumen de precipitación se convierta en escurrimiento.

La principal causa de las inundaciones, como anteriormente se mencionó, es la ocurrencia de lluvias intensas o prolongadas en zonas donde el nivel de permeabilidad del suelo no es suficiente para poder absorber o drenar las cantidades del flujo. Si bien, estas pueden generar beneficios en las áreas naturales, también se pueden transformar en riesgo de desastres cuando existe una población expuesta. Una de las variables más importantes para poder evaluar el riesgo de una inundación es la susceptibilidad de la zona, la cual se calcula mediante el peligro y el grado de vulnerabilidad, este último que depende de aspectos físicos (ubicación), sociales (marginación y nivel de bienestar),

económicos (reserva monetaria, deudas, acceso al crédito y seguro) y ecológicos (protección de la reserva ecológica y la biodiversidad) (Vázquez, 2012, pág. 257). Se considera entonces necesario un manejo adecuado de este conjunto de factores y procesos para la anticipación, la resistencia y recuperación ante el riesgo (Cruz, 2009, pág. 137).

1.2 EL RIESGO, LA VULNERABILIDAD ANTE LA AMENAZA

La identificación del riesgo de inundación permite reconocer el nivel o grado de exposición de la población ante peligros, para ello es necesario analizar dos factores: el peligro (amenaza) y la vulnerabilidad. El peligro se define como *“un evento potencial, natural o antrópico, permanente o pasajero, con la capacidad de causar afectaciones”* (Maskrey, Andrew, 1993, pág. 169), refiriéndose a *“la probabilidad de ocurrencia en un futuro, en un sitio y tiempo definido de un fenómeno destructivo (natural, social y/o tecnológico) que genere impactos adversos en personas, bienes, producción, infraestructura y/o ambientes expuestos”* (Idagarra, 2010, pág. 108), por lo que se genera *“la probabilidad de que ocurra una catástrofe en un sitio particular y durante un periodo definido”* (Cohen & Oropeza, 2017, pág. 246). Específicamente el riesgo de inundación se presenta cuando *“la urbanización de una cuenca modifica la respuesta hidrológica frente a una determinada lluvia, debido a la construcción de nuevos asentamientos, los cuales aumentan la impermeabilización de los suelos. Dicha urbanización conlleva a la alteración de las redes de drenaje natural debido a la construcción de colectores y encauzamientos que aumentan la velocidad del agua hacia aguas abajo de la cuenca. La creciente urbanización provoca la invasión de los cauces naturales y sus planicies de inundación, además de la deforestación de las cuencas y la sobreexplotación de los acuíferos”* (Valentín, 2007, pág. 274).

La presencia de una amenaza genera vulnerabilidad al existir *“la predisposición de una población y sus bienes de sufrir daños en caso de presentarse un acontecimiento peligroso, dependiendo del grado de exposición de la amenaza y de la capacidad de actuación ante las emergencias”* (Idagarra, 2010, pág. 110), por ello es indispensable saber la *“condición de la población o de los individuos en función de sus características económicas y sociales en la que se desarrolla, además de su localización geográfica, lo que los hace susceptibles a ser afectados en mayor o menor grado por un fenómeno natural”* (Cannon, 1994, pág. 57). La vulnerabilidad se incrementa cuando *“se construye en terrenos que no son aptos para vivienda, la expansión de la mancha urbana limita la absorción de agua o existe un déficit de áreas naturales que ayuden a absorber el nivel de agua en zonas urbanas”* (J. Seguinot, J.L. Batista, M. Sánchez, 2008, pág. 138). En

este sentido, la vulnerabilidad social se define como *“el nivel específico de exposición y fragilidad que sufren los grupos humanos asentados en un lugar ante ciertos eventos peligrosos, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, institucionales, psicológicos y culturales. Este tipo de vulnerabilidad es mayor en los estratos más pobres de los países en desarrollo (y dentro de ellos se consideran más vulnerables los grupos de niños, mujeres y ancianos), por cuanto su capacidad de preparación, respuesta y recuperación ante eventos perturbadores es muy reducida”* (Bohórquez, 2012, pág. 35). En situaciones de desastre, *se pueden presentar pérdidas de propiedad, materiales, económicas y humanas dependiendo de la gravedad* (RSS, 2018).

La generación de riesgos de desastre, en materia de planificación y ordenamiento territorial, se debe a la aprobación de construir asentamientos urbanos sin considerar los procesos y dinámicas del medio natural. La deficiente planificación urbana ocasiona la alteración de los ecosistemas y su dinámica natural, lo que se traduce en el proceso de urbanización con deforestación de cuencas, degradación de áreas naturales y explotación de los suelos.

1.3 EL DETRIMENTO DE LA ACCESIBILIDAD URBANA

Al suscitarse las inundaciones urbanas o súbitas, pluviales o fluviales, se produce una merma en la accesibilidad urbana y dificultan la movilidad de los distintos medios de transporte, viéndose afectados principalmente los peatones. Asimismo, generan afectaciones en propiedades públicas y privadas, por lo que se conduce a gastos no presupuestados para la restauración de los bienes, suspensión de las actividades económicas y condiciones insalubres. Por ende, se presentan afectaciones en la estructura vial, ya que *si los cruces entre diversas modalidades de circulación no están bien resueltos, provocan conflictos que afectan a la seguridad de los usuarios* (Jan Bazant S., 1984, pág. 135).

Estas afectaciones repercuten en la accesibilidad urbana, la cual se entiende como *“el conjunto de características que debe disponer un entorno urbano [...] para ser utilizado en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas, incluso por aquellas con capacidades motrices o sensoriales diferentes”* (Boudeguer & Squella ARQ, 2010, pág. 12). Integrando así un *“conjunto de características que se incorporan en el diseño y que contemplan espacios e itinerarios con dimensiones, formas y materiales apropiados para que todos puedan interactuar sin dificultades, en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía e independiente de las capacidades físicas de las personas”* (Corporación Ciudad Accesible, 2013, pág. 1). Estas características se plantean con el objetivo de *“disfrutar*

de una ciudad accesible, eliminando las barreras que impiden la autonomía personal y la movilidad de los ciudadanos y ciudadanas, a fin de mejorar el bienestar social y la solidaridad en la comunidad” (CONADIS, 2009, pág. 12). Es decir, las condiciones adecuadas que brindan estos espacios, proveerán de “facilidad en el desplazamiento de los peatones para acceder o interactuar en un espacio público, implicando que logren llegar, ingresar, usar o salir de los espacios de origen-destino referidos a intereses particulares” (Jans B., 2009, pág. 15).

La accesibilidad urbana debe asegurar *“una dinámica clave de la urbanización y su infraestructura que determina el modelo urbano de las ciudades, la impresión espacial definida por calles, sistemas de transporte, espacios y edificios” (ONU, 2013), por lo que se generara la movilidad y se conseguirá “el movimiento de las personas y bienes en las ciudades, independientemente del medio que utilicen para desplazarse, ya sea a pie, en transporte público, automóvil, bicicleta, etc.” (CONUEE, 2018, pág. 1). Por ello, la movilidad urbana está referida al “máximo aprovechamiento del recorrido debido a la conexión eficiente de los diversos tipos de transporte [...] mejorando la accesibilidad del habitante a diversos puntos de la ciudad, trayendo una mejora para el individuo y para la ciudad, asegurando el funcionamiento continuo de las zonas urbanas y su interacción en diversas escalas” (Jans B., 2009, pág. 6). Entendiendo que la movilidad urbana son los desplazamientos que puede hacer una persona dentro de un asentamiento, en donde se realizan diferentes actividades tanto recreativas, de abastecimiento o laborales.*

Estas condiciones de accesibilidad urbana pueden ser afectadas por peligros *“como lo son las lluvias torrenciales, las cuales provocan desbordamientos e inundaciones causando afectaciones en el contexto urbano, económico y poblacional la cual conlleva a la migración temporal o permanente de las personas en áreas de refugios o ciudades vecinas dependiendo al grado de afectación que se presente por este fenómeno” (GIZ, 2017, pág. 21).*

1.4 CRITERIOS DE DISEÑO URBANO PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD URBANA

“El desarrollo espontaneo y no planeado trae consigo una mezcla caótica de actividades urbanas, generando con ello conflictos serios a los habitantes en términos de tránsito, contaminación y desajustes psicológicos, que se traducen en graves costos sociales por la pérdida de horas-hombre destinadas a la transportación, deterioro en la salud pública y poca identificación con los lugares en que se reside o trabaja” (Jan Bazant S., 1984)

El análisis de los criterios de diseño urbano permite prevenir riesgos de origen natural y antrópicos, gracias a la relación entre las condiciones urbanas con las actividades que

realiza la población con la finalidad de disminuir la vulnerabilidad de la población que habita en los asentamientos humanos y el contexto urbano en el que se ubica.

Existen diferentes criterios de diseño urbano los cuales se correlacionan con la accesibilidad urbana y la movilidad. Por una parte, se plantea el **análisis de actividades urbanas** que indica que *“es necesario simular actividades de las personas que ocuparan un conjunto urbano para determinar una organización adecuada a sus necesidades, registrando además los flujos de peatones y vehículos en los espacios”* (Jan Bazant S., 1984, pág. 23). En este análisis observan *“flujos de transporte los cuales definen su modalidad de viaje de acuerdo a las características tecnológicas de la ruta, sea a pie, en automóvil o algún sistema de transporte público, estructurando un modelo de transporte, bajo cuatro sub modelos que tratan la generación del viaje, su distribución, modalidades de ramificación y asignación”* (Jan Bazant S., 1984, pág. 29).

En virtud de ello es importante que el diseño urbano se apoye de un **análisis de sitio** con la finalidad de determinar los problemas y potencialidades del asentamiento urbano. *Este análisis consta de diferentes estudios que permiten identificar o realizar un diagnóstico del problema que existe en el asentamiento urbano como estudios de topografía, mecánica de suelos, vegetación, hidrografía, paisaje, restricciones federales y planes de desarrollo* (Jan Bazant S., 1984, pág. 79). Posteriormente se plantea una propuesta de **diseño urbano** la cual se trabaja sobre *la zonificación, el equipamiento, la vialidad, la lotificación, la infraestructura de agua potable y alcantarillado, el alumbrado público, el mobiliario urbano, los señalamientos y pavimentos* (Jan Bazant S., 1984). Así mismo *se replantea la red de alcantarillado la cual es un requisito básico para lograr un medio ambiente saludable* (Jan Bazant S., 1984, pág. 227). Logrando un diseño de red de alcantarillado eficaz el cual prevenga futuras ampliaciones de sistema hacia zonas susceptibles de urbanización.

A medida que las obras de infraestructura dejan de ser la actuación principal para la mitigación del riesgo, el ordenamiento territorial se convierte en una medida racional, económica y sostenible en la reducción de la vulnerabilidad.

Sin embargo, para poder mitigar este riesgo y poder manipular el flujo de corrientes pluviales sobre los asentamientos urbanos es necesario tener *medidas de control las cuales ayuden a disminuir las corrientes y proporcionen seguridad a los usuarios, por ello se desarrollan medidas de control del escurrimiento de la cuenca hidrográfica, la cual clasifica estas medidas como* (Tucci, 2007, pág. 107):

- Infiltración y percolación: crea espacio para que el agua tenga mayor infiltración y percolación en el suelo, utilizando el almacenamiento y el flujo subterráneo para retardar el escurrimiento superficial.

- Almacenamiento: se realiza a través de reservorios que pueden ocupar espacios abiertos o cerrados. Reteniendo gran parte del volumen del escurrimiento superficial.
- Aumento de la eficiencia del escurrimiento: se realiza a través de conductos y canales, drenando áreas inundadas
- Diques y estaciones de bombeo: Solución tradicional de control localizado de crecidas en áreas urbanas que no poseen espacio para amortiguar las inundaciones.

Estas medidas cumplen con la función de poder disminuir, almacenar y reutilizar el agua proveniente de los fenómenos hídricos, teniendo como finalidad mitigar las inundaciones en áreas urbanas mediante métodos de infiltración.

Para concluir este capítulo se entiende que las inundaciones brindan un beneficio para las zonas naturales enriqueciendo su ecosistema y recargando los mantos acuíferos, sin embargo, se transforman en riesgo de desastre al existir asentamientos urbanos los cuales generan la impermeabilización del suelo, ocasionando afectaciones en la accesibilidad y la movilidad de peatones y medios de transporte.

Estas afectaciones se pueden prevenir implementando criterios de diseño urbano, pues cada uno de ellos tiene como finalidad relacionarse entre sí para poder lograr el equilibrio de un asentamiento humano el cual tenga en minoría problemas de comunicación, servicios, infraestructura u otro agente que pueda afectar a los usuarios.

Este diseño urbano se basa en la relación que debe existir entre los asentamientos urbano y el medio físico natural, con el fin de poder actuar asertivamente ante la presencia de fenómenos naturales hídricos, comprendiendo cada uno de estos lineamientos y recomendaciones como indispensables durante el desarrollo y/o crecimiento de las zonas urbanas.

CAPITULO II. ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL RIESGO DE DESASTRE

“El agua y su movilidad representan un ámbito de atención fundamental en la construcción de un modelo de desarrollo urbano y de movilidad urbana sustentable, sin embargo, en los procesos de planeación y diseño de la ciudad este ámbito ha sido omitido” (IMPLAN, 2017).

Debido a la incidencia de los fenómenos naturales que se han presentado en el país a lo largo de su historia, se han implementado leyes, planes y programas que atienden la emergencia y el desastre, además de tener el propósito de prevenir y mitigar el riesgo.

Es por ello que se han analizado instrumentos de los tres niveles de gobierno, con el fin de identificar políticas y estrategias planteadas para prever las inundaciones y mejorar la accesibilidad durante eventos de precipitación. Por ende, este análisis se estructuró con base en las siguientes leyes: Ley General de Protección Civil, Ley General de Asentamientos Humanos, Ley de Aguas Nacionales, Ley del Sistema Estatal de Protección Civil de Puebla, Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla y Ley del Agua para el Estado de Puebla. Aunado a ello se analizaron instrumentos de planeación como: el Plan Nacional de Desarrollo, Plan Nacional de Protección Civil, Programa Nacional Hídrico, Plan Estatal de Desarrollo y el Programa de Movilidad Urbana Sustentable (ver figura 1).

Figura 1.- Instrumentos para la atención al riesgo de desastre



Fuente: Elaboración propia

2.1 REGULACIONES FEDERALES

LEY DE AGUAS NACIONALES

Esta ley federal regula el uso del agua como bien público, para garantizar su distribución a todos los habitantes que conforman a nuestro país (INAFED, 2018). La Ley de Aguas Nacionales (LAN) es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, pues es de observancia general en todo el territorio nacional, ya que sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (LAN, 2016). Comenzando el criterio de este análisis a partir del Capítulo V Control de Avenidas y Protección contra Inundaciones. Considerando el Artículo 83 que explica que “a través de Organismos de Cuenca, en coordinación con los 3 niveles de gobierno, o concentración de personas físicas o morales, deberán construir y operar las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables. Es por ello que, a través de la Comisión Nacional del Agua y apoyo de los Organismos de Cuenca, se clasificará las zonas en atención a sus riesgos de posible inundación, emitiendo las normas y recomendaciones necesarias” (LAN, 2016).

LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

La Ley General de Protección Civil (LGPC) es un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos aplicados a la Gestión Integral del Riesgo, que determina medidas y acciones destinadas a salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes, infraestructura, productividad y medio ambiente (Ley General De Protección Civil, 2018).

Indagando el artículo 2 en el párrafo XLIII el cual menciona que la Protección Civil es “la acción solidaria y participativa, que en consideración tanto de los riesgos de origen natural o antrópico como los efectos adversos de los agentes perturbadores, prevé la coordinación y concentración de los sectores público, privado y social con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos, se apliquen las medidas necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de las personas, así como sus bienes, infraestructura y medio ambiente” (Ley General De Protección Civil, 2018). Aunado a ello, en su artículo 4 menciona que las políticas públicas en materia de Protección Civil se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo y al Programa Nacional de Protección Civil y determina:

- *La identificación y análisis de riesgos como sustento para la implementación de medidas de prevención y mitigación.*
- *La incorporación de la Gestión Integral del Riesgo como aspecto fundamental en la planeación y programación del desarrollo y ordenamiento del país para revertir el proceso de generación de riesgos.*
- *La atención prioritaria para la población vulnerable. (Ley General De Protección Civil, 2018)*

En el párrafo II del artículo 7 estipula *“la incorporación a la Gestión Integral de Riesgos en el desarrollo local y regional, estableciendo estrategias y políticas basadas en el análisis de los riesgos, con el fin de evitar la construcción de riesgos futuros y la realización de acciones de intervención para reducir los riesgos existentes”* (Ley General De Protección Civil, 2018). A su vez de *“promover, ante la eventualidad de los desastres de origen natural, la realización de acciones dirigidas a una estrategia integral de transferencia de riesgos, a través de herramientas tales como la identificación de la infraestructura por asegurar, el análisis de los riesgos, las medidas para su reducción y la definición de los esquemas de retención y aseguramiento, entre otros”* (Ley General De Protección Civil, 2018).

Así mismo el artículo 10 menciona que *la Gestión Integral del Riesgo considera, entre otras, las siguientes fases anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador* (Ley General De Protección Civil, 2018):

- Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos.
- Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios.
- Análisis y evaluación de los posibles efectos.
- Revisión de controles para la mitigación del impacto.
- Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos.
- Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos.
- Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

Es por ello que el artículo 87 determina que *“en el caso de asentamientos humanos ya establecidos en Zonas de Alto Riesgo, las autoridades competentes con base en estudios de riesgos específicos, determinara la realización de las obras de infraestructura que sean necesarias para mitigar el riesgo al que están expuestas o, de ser el caso, deberán formular un plan a fin de determinar cuáles de ellos deberán ser reubicados, poniendo mecanismos financieros que permitan esta acción”* (Ley General De Protección Civil, 2018)

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

La Ley General de Asentamientos Humanos (LGAHOTDU), señala que *la planeación regulada por esta ley forma parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática consolidándola como una política sectorial que auxilia en el cumplimiento de los objetivos de los planes nacionales, estatales y municipales de desarrollo* (ConnectCities, 2014). Así mismo se considera a esta ley como un *órgano regulador en el desarrollo urbano de los centros de población, el ordenamiento territorial, su proceso de distribución equilibrada y sustentable de la población y de las actividades económicas en la nación* (ConnectCities, 2014). En este sentido se establece que *“la planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los principios de política pública”* (Ley General De Protección Civil, 2018), enfocándose en la *“resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación, y resiliencia que tengan por objeto proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos, así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo”* (Ley General de Asentamientos Humanos, 2016).

Adicionalmente se toma en cuenta el artículo 64 en materia de *Resiliencia Urbana* el cual menciona que *“la legislación local establecerá estrategias de Gestión Integral de Riesgos, incluyendo acciones de prevención y, en su caso, de reubicación de Asentamientos Humanos, así como acciones reactivas tales como provisiones financieras y operativas para la recuperación. En general deberán promover medidas que permitan a las ciudades incrementar su resiliencia”* (Ley General de Asentamientos Humanos, 2016).

A su vez se considera el artículo 65 el cual indica que *“las normas del presente capítulo son obligatorias para todas las personas, físicas y morales, públicas o privadas y tienen por objeto establecer las especificaciones a las que estarán sujetos los procesos de ocupación del territorio, tales como aprovechamientos urbanos, edificación de obras de infraestructura, equipamiento urbano y viviendas, en zonas sujetas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos, a fin de prevenir riesgos a la población y evitar daños irreversibles en sus personas o sus bienes, así como para mitigar los impactos y costos económicos y sociales en los Centros de Población”* (Ley General de Asentamientos Humanos, 2016).

Consecuentemente el artículo 66 determina que *“tratándose de acciones, proyectos u obras que se encuentren ubicados en zonas de alto riesgo conforme a los Planes o*

Programas de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial aplicables, las autoridades antes de otorgar licencias relativas a Usos del suelo y edificaciones, construcciones, así como factibilidades y demás autorizaciones urbanísticas, deberán solicitar un estudio de prevención de riesgo que identifique que se realizaron las medidas de mitigación adecuadas, en los términos de las disposiciones de esta Ley, la Ley General de Protección Civil y las normas oficiales mexicanas que se expidan” (Ley General de Asentamientos Humanos, 2016).

2.2 REGULACIONES ESTATALES

LEY DEL SISTEMA ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL

La Ley del Sistema Estatal De Protección Civil (LSEPC) es una herramienta que permite dar mejores resultados en materia de salvaguardar a la población, sus bienes y su entorno, así como para mitigar los efectos de una emergencia o desastre, posibilitando en un menor lapso de tiempo, la recuperación de la población y la restauración de los servicios públicos vitales y estratégicos (Ley del Sistema Estatal de Protección Civil, 2017).

Poniendo énfasis en el artículo 16 el cual menciona que *“le corresponde al Ejecutivo del Estado a través de las Dependencias y Entidades competentes en materia de protección civil distintas actividades [y promover] la incorporación de la Gestión Integral de Riesgos en el desarrollo local y regional, estableciendo estrategias y políticas basadas en el análisis de los riesgos, con el fin de evitar la construcción de riesgos futuros y la realización de acciones de intervención para reducir los riesgos existentes”* (Ley del Sistema Estatal de Protección Civil, 2017). A su vez el artículo 30 menciona la *“realización de acciones necesarias para reducir la vulnerabilidad en el Estado y mitigar los daños causados por una emergencia o desastre”* (Ley del Sistema Estatal de Protección Civil, 2017).

LEY DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE PUEBLA

La presente ley fija las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos en el Estado de Puebla, con pleno respeto a los derechos humanos, así como el cumplimiento de las obligaciones que tiene el Estado y los Municipios para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente

En esencia de lo anterior se desprende el enfoque sobre el artículo 2, el cual determina que *“para el logro de los objetivos en materia de Desarrollo Urbano Sustentable, el Ejecutivo del Estado promoverá en coordinación con los Ayuntamientos puntos que tienen el propósito de mejorar los niveles de vida de la población urbana y rural”,* [así como la] *“prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas en los centros de población”* (Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla, 2014). Dicho esto se desprende el artículo 13 el cual menciona que *“corresponde a los Ayuntamientos ejecutar por sí o en coordinación con las autoridades estatales, acciones para la prevención de riesgos y contingencias ambientales, naturales y urbanas en los centros de población”,* por tal motivo el artículo 92 cita que *“en las ejecuciones de las acciones de conservación y mejoramiento de los centros de población se establecen disposiciones, [en materia de] prevención, control y atención de riesgos y contingencias naturales, ambientales y urbanas”* (Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla, 2014).

LEY DEL AGUA PARA EL ESTADO DE PUEBLA

Ley del Agua para el Estado de Puebla (LAEP) tiene por objeto regular *“la prestación de los servicios relacionados con el suministro de agua, desalojo por medio de los sistemas de drenaje de las aguas residuales y sistemas de alcantarillado de las aguas pluviales, así como su tratamiento y rehusó”* (Ley del Agua Para el Estado de Puebla, 2014, pág. 9)

En ese contexto el artículo 7 hace referencia a *“la integración y actualización del catálogo de proyectos de infraestructura para el uso o aprovechamiento del agua, así como para la preservación y control de su calidad”* (Ley del Agua Para el Estado de Puebla, 2014, pág. 16). Adicionalmente el artículo 13 promueve *“el rehusó del agua que cumpla con las normas oficiales mexicanas referidas a esta materia”* (Ley del Agua Para el Estado de Puebla, 2014, pág. 18). Y a su vez el artículo 76 menciona que *“las aguas pluviales serán captadas en las redes públicas para su conducción y tratamiento, siendo responsabilidad del prestador de Servicios Públicos atender situaciones de contingencia que colmen o saturen los sistemas en eventos de lluvia, granizo o nieve”* (Ley del Agua Para el Estado de Puebla, 2014, pág. 51).

Al concluir con el análisis de dichos instrumentos se realizó la clasificación y alineación de la información con base en el nivel de jurisdicción, resaltando aquellas regulaciones que se consideran aplicables en la escala local del proyecto urbano (ver tabla 1).

Tabla 1.- Leyes de los 2 niveles de Gobierno (Federal y Estatal)

Ámbito	Nombre	Título	Capítulo	Artículo	Líneas de Acción
Nacional	Ley General de Protección Civil	-	Disposiciones Generales	4	Políticas públicas en materia de Protección Civil.
		-		7	Gestión Integral de Riesgo en el Desarrollo Local y Regional.
		-	Detección de las zonas de riesgo	87	Obras de infraestructura para mitigar el riesgo.
	Ley General de Asentamientos Humanos, Territorial y Desarrollo Urbano	I	Principios	4	Fortalecer medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y resiliencia frente a riesgos naturales y antrópicos.
		VI	Resiliencia Urbana, Prevención y Reducción de Riesgos en los Asentamientos Humanos	64	Estrategias de Gestión Integral de Riesgos.
				65	Especificaciones a fin de prevenir riesgos.
	Ley de Aguas Nacionales	VI	Control De Avenidas Y Protección Contra Inundaciones	66	Estudios de prevención de riesgos.
				83	Obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables en coordinación

					con los 3 niveles de gobierno.
Estatales	Ley del Sistema Estatal de Protección Civil	-	Del Sistema Estatal de Protección Civil	16	V. Convenios con los Ayuntamientos para la integración de fondos para la atención de emergencia o desastre. VI. Gestión Integral del Riesgo en el desarrollo local y regional.
		-		30	Acciones para reducir la vulnerabilidad en el Estado.
		-	De la planeación y programas de Protección Civil	73	Programas especiales e internos en materia de Protección Civil dentro de los planes y programas estatales y municipales.
		-		76	Subprogramas que contengan; la prevención, el auxilio y la recuperación.
	Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla	1	Disposiciones Generales	2	X. Prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas en los

				centros de población.	
		2	Concurrencia y atribuciones de las autoridades	13	Acciones por parte de los ayuntamientos y autoridades estatales, para la prevención de riesgo y contingencias ambientales, naturales y urbanas.
		8	Fundación de los centros de Población	92	Se establecerán disposiciones en cuanto a prevención, control y atención de riesgos y contingencias naturales, ambientales y urbanas, dentro de las acciones de conservación y mejoramiento de los centros de población.
	Ley del Agua para el Estado de Puebla	1	De la naturaleza y objeto	3	Regular los servicios del suministro de agua, sistemas de drenaje y alcantarillado y su tratamiento.
				7	Integración y actualización del catálogo de proyectos de infraestructura para el uso o

					aprovechamiento del agua, así como para la preservación y control de su calidad.
					13
		5	Del servicio de Alcantarillado	76	Captación, conducción y tratamiento de las aguas pluviales.

Fuente: Elaboración propia con base en el marco jurídico nacional.

2.3 PROGRAMAS Y PLANES FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2013 - 2018)

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) es un documento democrático el cual tiene como función orientar las políticas y programas del Gobierno durante dicho periodo a través de cinco metas nacionales (Plan Nacional de Desarrollo, 2013):

- México en Paz
- México incluyente
- México con educación de calidad
- México prospero
- México con responsabilidad global

Este instrumento propone converger ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial. Cabe resaltar que, en cuanto a Protección Civil y prevención de desastres, se privilegiarán las acciones preventivas ante los desastres, siendo incluyente y empleara soluciones de innovación científica, eficacia tecnológica, organización y capacidad para enfrentar los retos presentes y futuros en este ámbito.

Dicho lo anterior, se analiza el Objetivo 1.6 que establece “*salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano*” generando “*políticas estratégicas para la prevención de desastres*” (estrategia 1.6.1), haciendo énfasis en lo siguiente:

- Promover y consolidar la elaboración de un Atlas Nacional de Riesgos a nivel federal, estatal y municipal, asegurando su homogeneidad.
- Fortalecer los instrumentos financieros de gestión del riesgo, privilegiando la prevención, la atención y reconstrucción en casos de emergencia y desastre.
- Promover el fortalecimiento de las normas existentes en materia de asentamientos humanos en zonas de riesgo, para prevenir la ocurrencia de daños tanto humanos como materiales evitables.

Así mismo se remite a la “*gestión de emergencias y atención eficaz de desastres*” (estrategia 1.6.2), con líneas de acción que corresponden a:

- Fortalecer la capacidad logística y de operación del Sistema Nacional de Protección Civil en la atención de emergencias y desastres naturales.
- Coordinar los esfuerzos de los gobiernos federal, estatal y municipal en el caso de emergencias y desastres naturales. (Plan Nacional de Desarrollo, 2013)

A su vez, en el apartado VI.4. México Próspero, en el Objetivo 4.4 se contempla “*impulsar y orientar un crecimiento verde, incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural y al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo*” remarcando la estrategia 4.4.2, la cual habla acerca de “*implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a este recurso*”, dando prioridad a los párrafos siguientes:

- Ordenar el uso y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.
- Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos. (Plan Nacional de Desarrollo, 2013)

Dicho lo anterior se enfatiza el Objetivo 4.5 *Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones*, en su estrategia 4.5.1., que tiene como objetivo “*impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones*”, enfocándose en la línea de acción que habla acerca de “*desarrollar e implementar un sistema especial de alerta temprana que ayude a la prevención, mitigación y respuesta rápida a emergencias y desastres naturales*” (Plan Nacional de Desarrollo, 2013). A continuación, se muestra la matriz con la síntesis del análisis del Plan Nacional de Desarrollo (ver tabla 2).

Tabla 2.- Objetivos y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo

Plan	Objetivo	Estrategia	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)	1.6 Salvaguardar a la población, sus bienes y su entorno ante un desastre de origen natural o humano.	Política estratégica para la prevención de desastres.	<p>-Promover y consolidar la elaboración de un Atlas Nacional de Riesgos a nivel federal, estatal y municipal.</p> <p>-Fortalecer los instrumentos financieros de gestión del riesgo, privilegiando la prevención y fortaleciendo la atención y reconstrucción en casos de emergencia y desastre.</p> <p>-Promover el fortalecimiento de las normas existentes en materia de asentamientos humanos en zonas de riesgo, para prevenir la ocurrencia de daños tanto humanos como materiales evitables.</p>
	4.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde, incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural y al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	<p>-Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.</p> <p>-Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.</p>
	4.5 Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.	Impulsar el desarrollo e innovación tecnológica de las telecomunicaciones que amplíe la	-Desarrollar e implementar un sistema especial de alerta temprana que ayude a la prevención, mitigación y respuesta rápida a emergencias y desastres naturales.

		cobertura y accesibilidad para impulsar mejores servicios y promover la competencia, buscando la reducción de costos y la eficiencia de las comunicaciones.	
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en el PND (2013-2018)

PROGRAMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (2014 – 2018)

El Programa Nacional de Protección Civil (PNPC) previene y atiende los desastres, sirviendo como una política prioritaria de desarrollo nacional, por lo que propone alcanzar seis objetivos encaminados a *1. Fomentar la acción preventiva en la Gestión Integral del Riesgo, 2. Promover la cultura de Protección Civil, 3. Mejorar la coordinación de los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil, 4. Generar un mejor marco jurídico en la materia, 5. Incrementar la innovación y el uso de tecnología, y 6. Fomentar la eficiencia de los instrumentos financieros de gestión de riesgos* (SEGOB, 2014).

En el Capítulo III, se hace mención del Objetivo 1, el cual plantea “*fomentar la acción preventiva en la Gestión Integral de Riesgos para disminuir los efectos de fenómenos naturales perturbadores*”, dicho objetivo remarca la importancia de los enfoques en cuanto a las acciones preventivas que coadyuven a la disminución del riesgo ante desastres de origen natural, es por ello que en su estrategia 1.1 determina “*inducir el enfoque preventivo en las actividades de los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil*” enfocándose en las líneas de acción (Programa Nacional De Protección Civil, 2013):

- 1.1.1. Fortalecer la actuación de los Gobiernos Locales, las Entidades Federativas y el Gobierno Federal para la mitigación de riesgos.
- 1.1.2. Asesorar a las unidades de la Administración Pública Federal para impulsar la reducción de la vulnerabilidad física de la infraestructura nacional.
- 1.1.3. Consolidar al Atlas Nacional de Riesgos como una herramienta primordial para la toma de decisiones en materia de prevención.
- 1.1.4. Gestionar que la información que proporcione el Sistema Nacional de Alertas mejore las acciones preventivas a nivel municipal.

Así mismo, el Objetivo 2 establece “*fortalecer la cultura de la protección civil mediante la vinculación nacional e internacional*”, dicho objetivo alude al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el cual busca *enfocar los esquemas de capacitación y fortalecer la cultura de autoprotección, además de la colaboración de las comunidades para disminuir los riesgos y resistir el impacto de los desastres mediante la comprensión de los fenómenos naturales y antropogénicos* (Programa Nacional De Protección Civil, 2013). Aunado a ello la estrategia 2.1, plantea “*instrumentar campañas para el fomento de la cultura de protección*”, haciendo énfasis en las siguientes líneas de acción:

2.1.1 Promover con las entidades federativas y los municipios programas que fomenten en la sociedad una cultura de protección civil.

2.1.3 Impulsar una intensa campaña de información preventiva dirigida especialmente a la población vulnerable asentada en zonas de alto riesgo. (Programa Nacional De Protección Civil, 2013)

En la siguiente matriz se muestra el análisis del PNPC (ver tabla 3).

Tabla 3.- Objetivos y estrategias del PNPC

Plan	Objetivo	Estrategia	Líneas de Acción
Programa Nacional de Protección Civil (2014-2018)	1. Fomentar la acción preventiva en la Gestión Integral de Riesgos para disminuir los efectos de fenómenos naturales perturbadores.	Inducir el enfoque preventivo en las acciones de los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil.	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer la actuación de los Gobiernos Locales, las Entidades Federativas y el Gobierno Federal para la mitigación de riesgos. - Asesorar a las unidades de la Administración Pública Federal para impulsar la reducción de la vulnerabilidad física de la infraestructura nacional. - Consolidar el Atlas Nacional de Riesgos como una herramienta primordial para la toma de decisiones en materia de prevención. - Gestionar que la información que proporcione el Sistema Nacional de Alertas mejore las acciones preventivas a nivel municipal.

	<p>2. Fortalecer la cultura de la protección civil mediante la vinculación nacional e internacional.</p>	<p>Instrumentar campañas para el fomento de la cultura de protección civil.</p>	<p>- Promover con las entidades federativas y los municipios programas que fomenten en la sociedad una cultura de protección civil. - Impulsar una intensa campaña de información preventiva dirigida especialmente a la población vulnerable asentada en zonas de alto riesgo.</p>
--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia con base en el PNPC (2013-2018)

PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO 2013 – 2018

El Programa Nacional Hídrico 2013-2018 (PHN), pretende que *la nación cuente con agua en cantidades y calidad suficiente y a su vez reconocer su valor estratégico, además de establecer estrategias y líneas de acción orientadas a lograr un uso más eficiente y sostenible del vital líquido* (CONAGUA, 2014).

En síntesis, el Objetivo 2, se busca incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones, además de mencionarse la reducción de la vulnerabilidad de asentamientos humanos para evitar la pérdida de vidas humanas y daños materiales a la infraestructura por efecto de fenómenos hidrometeorológicos extremos (Programa Nacional Hídrico, 2013). Con esto se han creado estrategias para la prevención y mitigación de las inundaciones, una de ellas es la Estrategia 2.1 la cual refiere a *“proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía”*; de dicha estrategia se toman en cuenta los párrafos acordes a la investigación, siendo los siguientes (Programa Nacional Hídrico, 2013):

- 2.1.1 Implementar el Programa Nacional de Prevención contra contingencias Hidráulicas (PRONACH).
- 2.1.5 Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras.
- 2.1.7 Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable.
- 2.1.9 Establecer esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales para conservar los márgenes de los ríos y cuerpos de agua, ordenados y limpias.

A su vez, el Objetivo 3 conlleva a *“fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento”*, tomando en cuenta la

Estrategia 3.1, que consiste en “*incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado*”, tomando como prioridad los párrafos siguientes:

3.1.4 Crear infraestructura para aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento.

3.1.5 Ampliar y mejorar el uso de fuentes de agua alternativas como la desalinización y cosecha de lluvia. (Programa Nacional Hídrico, 2013)

En la siguiente matriz se muestran la síntesis del análisis de los objetivos y estrategias del PNH (ver tabla 4).

Tabla 4.- Objetivos y estrategias del PNH

Plan	Objetivo	Estrategia	Líneas de Acción
Programa Nacional Hídrico 2014-2018	2. Incrementar la seguridad Hídrica ante sequías e inundaciones.	Proteger e incrementar la resiliencia de la población y áreas productivas en zonas de riesgo de inundación y/o sequía.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar el Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas. - Evitar los asentamientos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras. - Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable. - Establece esquemas de corresponsabilidad con autoridades locales para conservar los márgenes de los ríos y cuerpos de agua, ordenados y limpias.
	3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado.	<ul style="list-style-type: none"> - Crear infraestructura para aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento. - Ampliar y mejorar el uso de fuentes de agua alternativas como la desalinización y cosecha de lluvia.

Fuente: Elaboración propia con base en el PNH 2013-2018

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017-2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2017 (PED) es la hoja de ruta sobre la que transita el actuar de las instancias gubernamentales al servicio de la ciudadanía; en el que observan los señalamientos e indicaciones para alcanzar (Programa Estatal De Desarrollo, 2017), estructurado por 5 ejes estratégicos; 1. *Igualdad de Oportunidades*, 2. *Prosperidad y Empleos*, 3. *Sustentabilidad y Medio Ambiente*, 4. *Tranquilidad para tu Familia* y 5. *Buen Gobierno* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017). Vinculando de esta manera El Eje 3 el cual refiere a la Sustentabilidad y Medio Ambiente y plantea como objetivo general el *“fortalecer el desarrollo territorial del estado para un mejor desarrollo humano, mediante criterios de equilibrio que vinculen el medio ambiente y la red policéntrica de ciudades, en aliento a sus vocaciones productivas e infraestructuras. Todo ello bajo una visión de habitabilidad, competitividad, cohesión social, diversidad económica y conservación sustentable del medio ambiente”* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017). Además, como estrategia general plantea *“actuar sobre las vocaciones productivas y aptitud territorial en las diferentes regiones del estado, vinculando los corredores nacionales y estatales con la conectividad regional y la accesibilidad a los centros urbanos; simultáneamente se incrementara la infraestructura social, se respetara el patrimonio natural y cultural y se actualizara el marco legal del desarrollo urbano y ordenamiento territorial”* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017).

A causa de lo anterior, se pretende lograr con el desarrollo y la implementación de los programas 17, 18, 19, 20 y 21, que se hacen hincapié en el desarrollo *local integral; al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; a la movilidad, conectividad y proximidad; al impuesto del crecimiento sostenible; y al desarrollo urbano de la infraestructura y equipamiento para el bienestar* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017). Dicho esto se hace un enfoque sobre El Programa 18 el cual determina el *“aprovechamiento sustentable de los recursos naturales”*, teniendo como objetivo el *“promover el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas naturales para el bienestar humano”*, estableciendo como estrategia *“utilizar de manera sostenible para el desarrollo urbano, los recursos del agua, bosque y selva, bajo los principios de resiliencia y habitabilidad”*, teniendo como meta *“diseñar un modelo integral de aprovechamiento sustentable de los recursos renovables y no renovables”* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017). Es por ello que, para llegar a dicha meta se plantearon varias líneas de acción de las que resaltamos:

1. Implementar acciones que promuevan en la ciudadanía la cultura del agua.
2. Atender la planeación y gestión para el tratamiento de aguas servidas.
3. Promover la reforestación de zonas específicas.

4. Integrar la información que proporcionen los prestadores de servicios y monitorear la red de infraestructura hidráulica para detectar áreas de oportunidad y mejora.
5. Promover la rehabilitación de las plantas de tratamiento del estado y proponer nuevos esquemas de innovación tecnológica para el tratamiento de aguas residuales en el estado. (Programa Estatal De Desarrollo, 2017)

Consecuentemente se analiza el Eje 4 el cual se enfoca a la *“Tranquilidad para tu familia”*, teniendo como objetivo general *“preservar la seguridad y tranquilidad en el estado mediante el diseño y ejecución de políticas integrales, que consideren la participación ciudadana y la coordinación con el Sistema Nacional de Seguridad Pública”* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017). Además de ostentar como estrategia general el *“fortalecer los esquemas de cooperación y co-creación con los Gobiernos Local y Federal, así como con la ciudadanía para incrementar la capacidad instalada en seguridad y gobernabilidad en todo el estado, dentro del marco del respeto a los derechos humanos y la legalidad”* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017). Este eje se pretende ejecutar mediante los programas 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29, haciendo énfasis en el programa 28 el cual se enfoca en la *“Protección Civil para salvaguardar la integridad física”*, y tiene como objetivo *“prevenir y enfrentar riesgos naturales y antrópicos a fin de salvaguardar la vida, salud, integridad y el patrimonio de la población”*, posee como estrategia el *“fortalecer la operación coordinada de las dependencias, la población y los Gobiernos municipales para brindar una mejor atención”*, estableciéndose como meta *“consolidar un sistema estatal de protección civil, en coordinación con todos los actores de la sociedad y que involucre la participación de los 217 municipios”* (Programa Estatal De Desarrollo, 2017). El programa menciona líneas de acción dirigidas hacia la población, el riesgo y las dependencias, enfocándose en las siguientes:

- Coordinar las acciones de dependencias y población para prevenir, atender y rehabilitar los impactos que provoquen los riesgos.
- Actualizar y socializar mapas de riesgos naturales y antrópicos para que todas las personas tengan identificado el riesgo más próximo. (Programa Estatal De Desarrollo, 2017)

A continuación, se muestran la matriz con los objetivos y estrategias del PED referentes a su eje 2 (ver tabla 5).

Tabla 5.- Objetivos y estrategias del Programa Estatal De Desarrollo

Plan	Objetivo	Estrategia	Líneas de Acción
Plan Estatal de Desarrollo (2017-2018)	Eje 3. Sustentabilidad y medio ambiente	<p>Fortalecer el desarrollo territorial del estado para un mejor desarrollo humano, mediante criterios de equilibrio que vinculen el medio ambiente y la red poli céntrica de ciudades, en aliento a sus vocaciones productivas e infraestructuras. Todo ello bajo una visión de habitabilidad, competitividad, cohesión social, diversidad económica y conservación sustentable del medio ambiente.</p>	<p>Actuar sobre las vocaciones productivas y aptitud territorial en las diferentes regiones del estado, vinculando los corredores nacionales y estatales con la conectividad regional y la accesibilidad a los centros urbanos; simultáneamente se incrementará la infraestructura social, se respetará el patrimonio natural y cultural y se actualizará el marco legal del desarrollo urbano y ordenamiento territorial.</p>
		<p>Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</p>	<p>-Desarrollo local integral. -Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. -Movilidad, conectividad y proximidad. -Impuesto del crecimiento sostenible. -Desarrollo urbano de la infraestructura y equipamiento para el bienestar.</p>

		<p>Promover el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas naturales para el bienestar humano.</p>	<p>Utilizar de manera sostenible para el desarrollo urbano, los recursos del agua, bosque y selva, bajo los principios de resiliencia y habitabilidad.</p>	<p>-Implementar acciones que promuevan en la ciudadanía la cultura del agua.</p> <p>-Atender la planeación y gestión para el tratamiento de aguas servidas.</p> <p>-Promover la reforestación de zonas específicas.</p> <p>- Integrar la información que proporcionen los prestadores de servicios y monitorear la red de infraestructura hidráulica para detectar áreas de oportunidad y mejora.</p> <p>- Promover la rehabilitación de las plantas de tratamiento del estado y proponer nuevos esquemas de innovación tecnológica para el tratamiento de aguas residuales en el estado.</p>
	<p>Eje 4. Tranquilidad para tu familia</p>	<p>Protección civil para salvaguardar la integridad física</p>		
		<p>Prevenir y enfrentar riesgos naturales y antrópicos a fin de salvaguardar la vida, salud, integridad y el patrimonio de la población.</p>	<p>Fortalecer la operación coordinada de las dependencias, la población y los gobiernos municipales para</p>	<p>- Coordinar las acciones de dependencias y población para prevenir, atender y rehabilitar los impactos que provoquen los riesgos.</p>

		brindar una mejor atención.	- Actualizar y socializar mapas de riesgos naturales y antrópicos para que todas las personas tengan identificado el riesgo próximo.
--	--	-----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia con base en el PED 2017-2018.

PROGRAMA DE MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE PARA EL MUNICIPIO DE PUEBLA

Este programa está estructurado por 7 subprogramas: 1. *Cultura de movilidad*, 2. *Seguridad vial*, 3. *Infraestructura para la movilidad urbana sustentable*, 4. *Sistema integrado de transporte*, 5. *Gestión de la movilidad motorizada*, 6. *Normativo e institucional* y 7. *Monitoreo de la movilidad* (PMUS, 2017). Haciendo énfasis en el tercer subprograma, el cual posee como fin “*generar infraestructura segura, accesible, conectada y sustentable que amplíe las opciones de acceso de las personas a las actividades, bienes y servicios de la ciudad*” (PMUS, 2017, pág. 138). Es por ello que se hace un enfoque en la estrategia 3.1, la cual se enfatiza en “*contar con infraestructura segura, accesible, conectada, legible y cómoda para las personas en calidad de peatones*” (PMUS, 2017, pág. 138). Recalcando la línea de acción 3.1.1., que menciona “*implementar un programa permanente de creación y mejora de infraestructura peatonal en las vialidades del municipio*” y tiene como objetivo “*mejorar las condiciones de caminabilidad de las calles en el municipio de Puebla mediante estrategias de intervención para atender los requerimientos de mejora identificados, fundamentando las mejoras con los criterios establecidos en la Norma Técnica de Diseño e Imagen Urbana para el municipio de Puebla*” (PMUS, 2017, pág. 138). Además, en su línea de acción 3.1.4., establece “*adecuar el 100 % de las intersecciones viales entre vialidades primarias bajo criterios de integración peatonal, para generar condiciones de seguridad, accesibilidad y confort para las personas en calidad de peatones en las intersecciones entre vialidades urbanas cuya jerarquía y dinámica vial puede representar un acceso complejo para las personas a pie*” (PMUS, 2017, pág. 140). Aunado a ello la línea de acción 3.1.5., habla acerca de “*adecuar la infraestructura peatonal en el entorno urbano de las 17 cabeceras de juntas auxiliares del municipio de Puebla*”, donde su finalidad es “*generar un entorno seguro, accesible y cómodo para las personas que caminan en el*

contexto de las 17 juntas auxiliares del municipio” (PMUS, 2017, pág. 140). Por consiguiente, la estrategia 3.4, tiene como propósito “contar con una red de corredores viales con características enfocadas a la seguridad, comodidad y eficiencia en la movilidad de las distintas personas usuarias de la vía pública” (PMUS, 2017, pág. 147). Recalcando la línea de acción 3.4.6, la cual se enfoca en “elaborar un programa de gestión y manejo sustentable del agua pluvial en las vialidades del municipio”, teniendo como meta el “definir las estrategias de atención a los principales corredores y puntos de inundación por precipitación pluvial en la red vial del municipio” (PMUS, 2017, pág. 149). A continuación, se muestran la síntesis del análisis de las estrategias y sus líneas de acción del PMUS (ver tabla 6).

Tabla 6.- Objetivos y estrategias del PMUS

Programa	Objetivo	Estrategia	Líneas de Acción	
Programa de Movilidad Urbana Sustentable del municipio de Puebla, 2017	Subprograma 3. Infraestructura para la movilidad sustentable	Generar infraestructura segura, accesible, conectada y sustentable que amplíe las opciones de acceso de las personas a las actividades, bienes y servicios de la ciudad.	<p>Contar con infraestructura segura, accesible, conectada, legible y cómoda para las personas en calidad de peatones.</p> <p>Contar con una red de corredores viales con características enfocadas a la seguridad, comodidad y</p>	<p>- Implementar un programa permanente de creación y mejora de infraestructura peatonal en las vialidades del municipio.</p> <p>- Adecuar el 100% de las intersecciones viales entre vialidades primarias bajo criterios de integración peatonal.</p> <p>- Adecuar la infraestructura peatonal en el entorno urbano de las 17 cabeceras de juntas auxiliares del municipio de Puebla.</p>
				<p>- Elaborar un programa de gestión y manejo sustentable del agua pluvial en las vialidades del municipio.</p>

			eficiencia en la movilidad de las distintas personas usuarias de la vía pública.	
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en el PMUS 2017

Derivado de lo anterior se sabe que existen diferentes instrumentos legales que regulan la mitigación del riesgo de inundación. Sin embargo, a pesar de la existencia de leyes, planes y programas federales, estatales y municipales que plantean regulaciones y estrategias para atender el riesgo ante fenómenos naturales mediante una política de Gestión Integral del Riesgo, mismas que promueve acciones para reducir las áreas vulnerables al riesgo de desastre, por ello en el marco de la Gestión Integral del Riesgo a nivel de junta auxiliar no existen, dado que se carece de acciones concretas para mitigar el riesgo de inundación y atender las zonas vulnerables. Por esa razón es necesario crear proyectos urbanos que ayuden a mitigar el impacto provocado por las inundaciones, que además contribuyan a mejorar la accesibilidad y movilidad de peatones y usuarios del transporte público y privado.

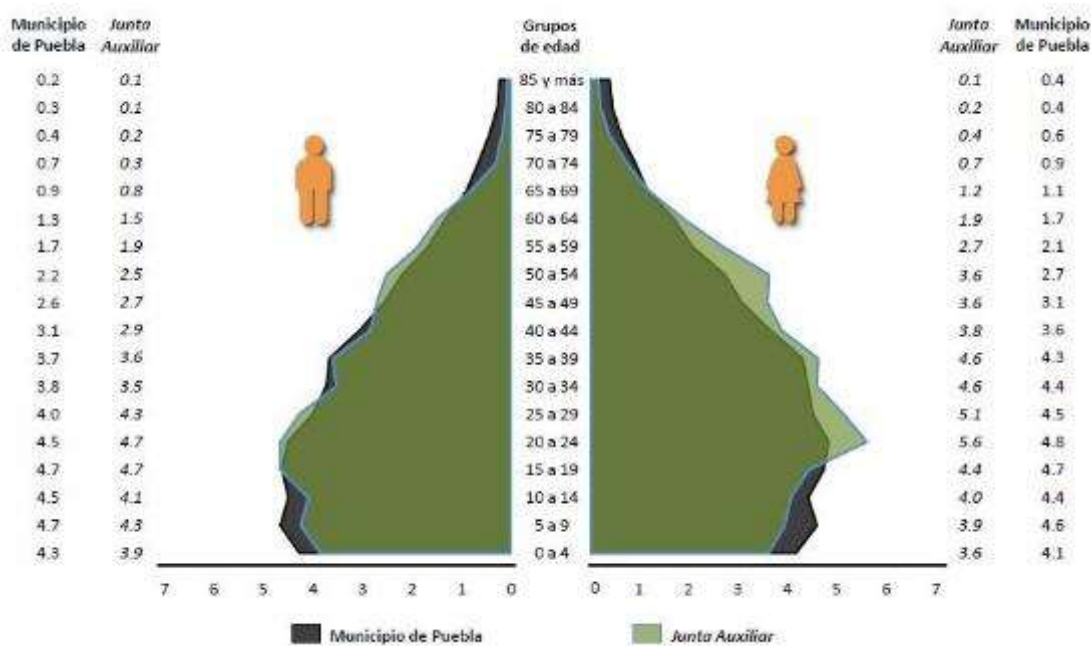
CAPITULO III. MALAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD URBANA OCASIONADAS POR LAS INUNDACIONES EN SAN FELIPE HUEYOTLIPAN

En este capítulo se analizan las condiciones naturales y antrópicas que generan las inundaciones, así como las afectaciones en la accesibilidad a los espacios y servicios públicos, al igual que la movilidad y conectividad que tienen dentro de la junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan.

3.1 JUNTA AUXILIAR SAN FELIPE HUEYOTLIPAN

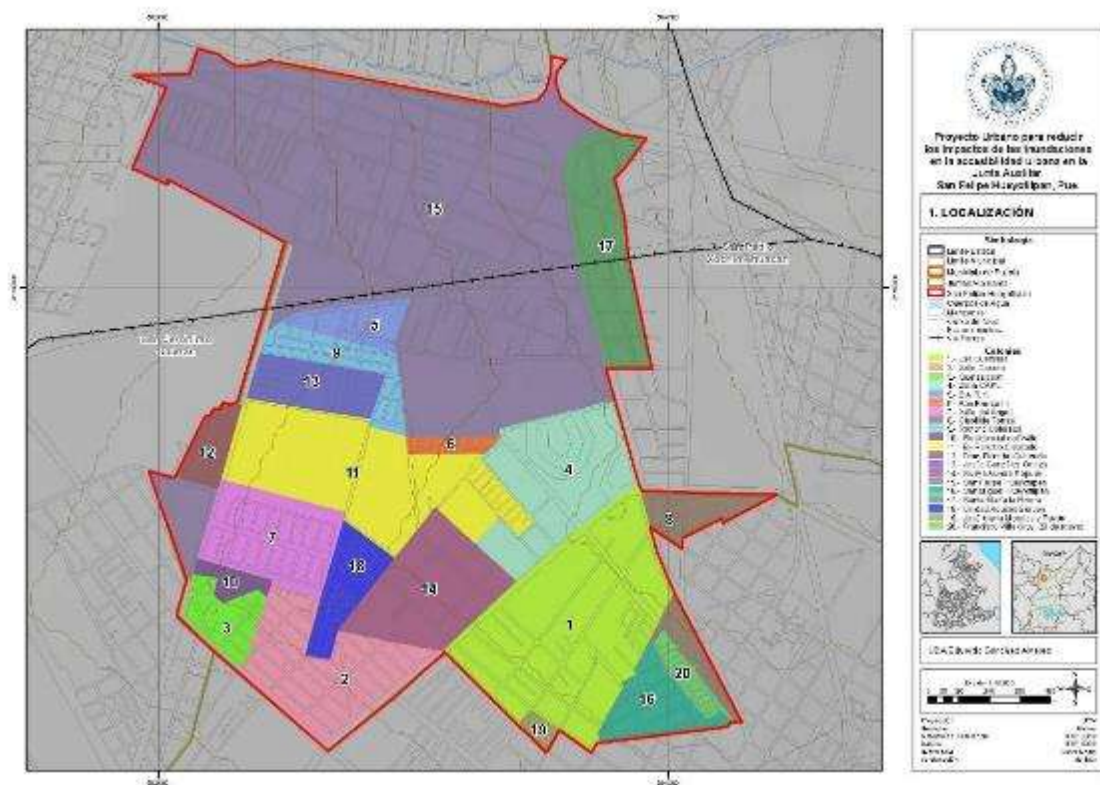
El municipio de Puebla tiene 17 juntas auxiliares que eran localidades rurales, pueblos vecinos, rancherías, ejidos e incluso municipios, sin embargo, con el paso del tiempo fueron absorbidas por la expansión urbana de las nuevas ciudades (Gobierno de Puebla, 2018). Como muestra de lo anterior San Felipe Hueyotlipan es la octava junta auxiliar del municipio, cuenta con una superficie de 4.3 km² y se divide en 20 asentamientos urbanos (ver mapa 1). Estos asentamientos cuentan con los servicios públicos de agua potable, energía eléctrica, drenaje, seguridad pública y servicio de limpia. Tiene una población total de 33, 596 habitantes, de los cuales 17, 809 son mujeres (53 %) y 15, 704 son hombres (47 %), en donde predominan personas en un rango de edad que oscilan entre los 15 y 29 años (INEGI, 2010) (ver figura 2).

Figura 2.- Estructura por edad y sexo de la población, 2010 municipio de Puebla y junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Base de datos. Principales resultados por manzana.

Mapa 1.- Localización



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI 2016

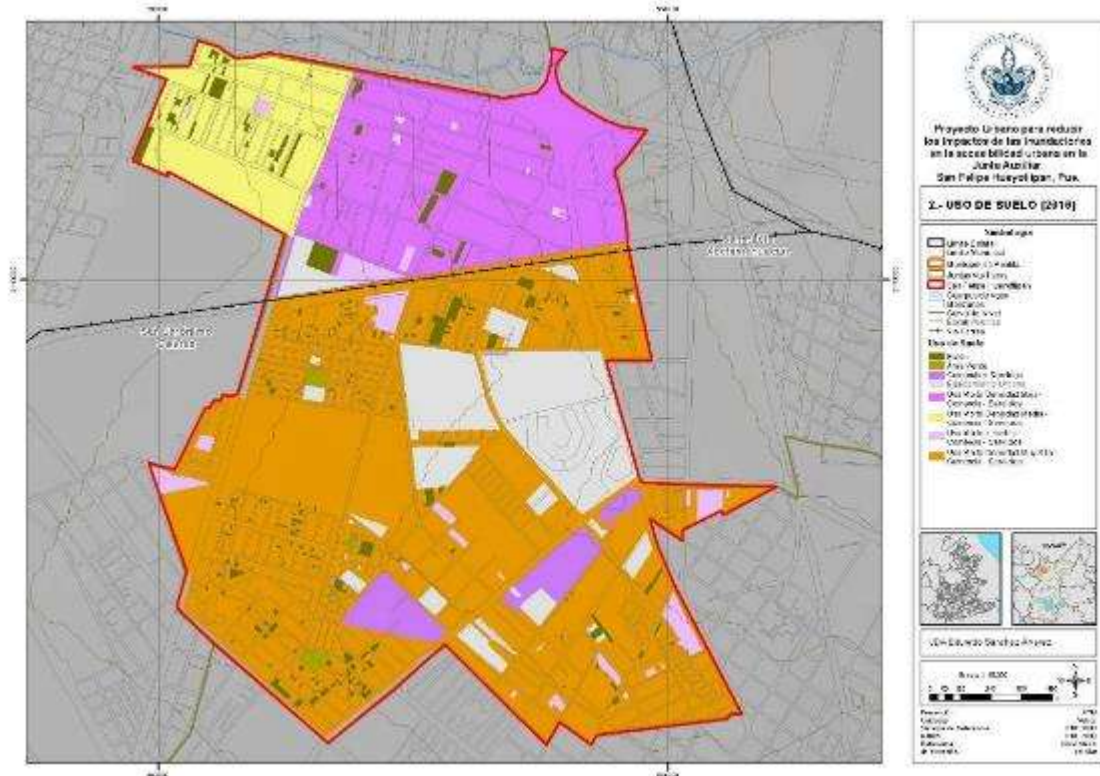
Uso de suelo

Respecto al uso de suelo, con base en la Carta Urbana del año 2016 del municipio de Puebla y con ayuda de los SIG se desarrolló una representación cartográfica de los tipos de suelo que se encuentran en esta junta auxiliar, de los cuales se observa que la mayor parte de la extensión territorial de la junta auxiliar tiene un uso de suelo mixto de densidad muy alta, comercio y servicios, con una superficie total de 3.04 km² (70.92 %), este es el uso de suelo el más importante y representativo de la zona (SEDUS, 2016), localizándose en la parte centro con dirección al sur de la misma; seguido de ello se observa un uso de suelo mixto de densidad baja, comercio y servicios, el cual ocupa un área total de 0.86 km² (20.03 %) siendo este el segundo en ocupar mayor extensión, ubicado al noreste de la junta auxiliar.

Por otra parte, se encuentra el uso de suelo mixto de densidad media el cual ocupa un área total de 0.40 km² (9.34 %), el de uso mixto industrial, comercio y servicios con un área de 0.10 km² (2.36%). El equipamiento urbano ocupa un área de 0.38 km² (8.93 %), y se distribuye en distintos predios en toda la junta auxiliar, además se identificaron zonas de comercio y servicio en un área de 0.12 km² (2.80 %), además existen predios baldíos que abarcan un área total de 0.11 km² (2.68 %), y por último

ubicamos las áreas verdes como parques, jardines y camellones que ocupan el 0.38 % del área total (0.013 km²), siendo este el uso de suelo más bajo dentro de la junta auxiliar. (Ver mapa 2)

Mapa 2.- Uso de Suelo



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Carta Urbana 2016 del municipio de Puebla

Traza urbana

La traza urbana se compone de una red vial que se clasifican a través de una jerarquía con vialidades regionales, primarias, secundarias y terciarias, mismas que se analizan en función de la conectividad y la accesibilidad que brindan (ver tabla 7). La vialidad regional con la que cuenta es la autopista México-Puebla al norte de la junta auxiliar, sin embargo, esta vialidad solo cruza una pequeña parte de la junta auxiliar. Seguido de ella se ubican vialidades primarias como los bulevares Carmen Serdán, Norte, San Felipe y Avenida 15 de mayo, en cuanto a vialidades secundarias se tienen la calle 5 de febrero, Josefa Ortiz de Domínguez, Cuauhtémoc Poniente, Camino Real a San Felipe, Jesús Reyes Heróles, 35 Norte, Aquiles Serdán Sur, Gran Avenida, Atilac y de la Pedrera, por último tenemos vialidades terciarias, que son el resto de las calles de la zona y que son utilizadas por el tránsito local para conectarse con vialidades primarias y secundarias o con otros centros de población como San Jerónimo Caleras y San Pablo Xochimehuacan, incluyendo subcentros urbanos importantes como el

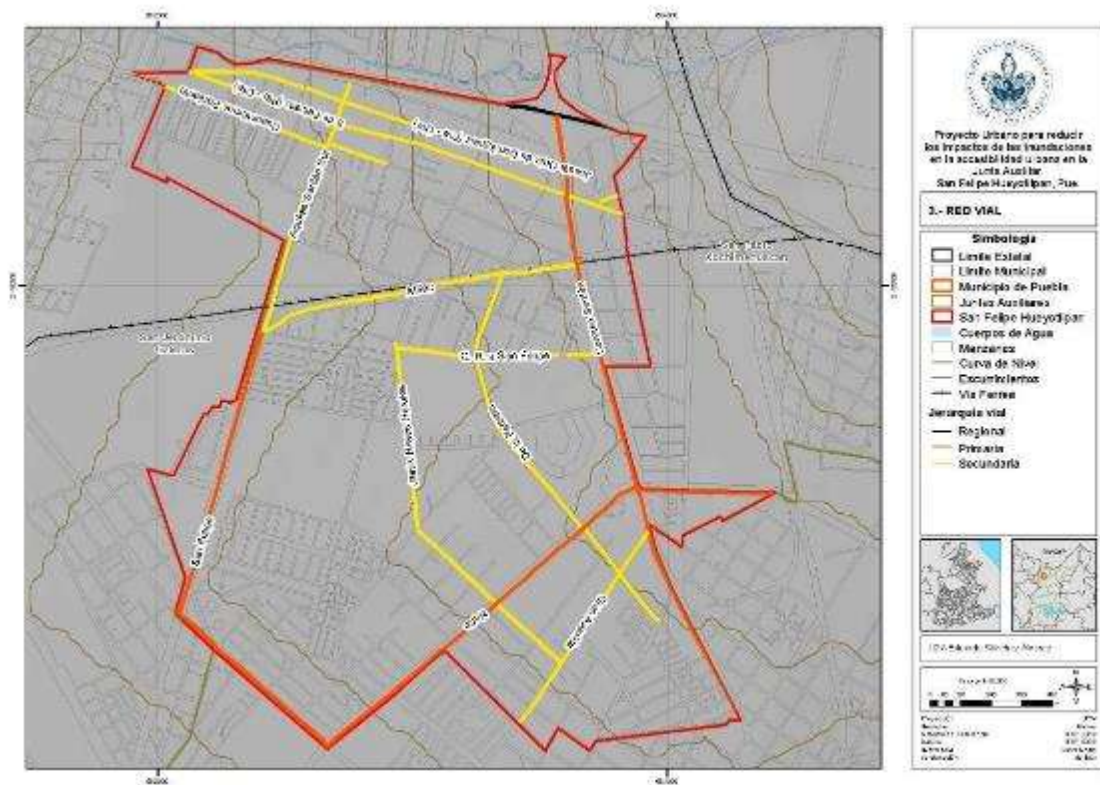
Centro Histórico de Puebla, Colonia La Paz, central de abastos y el Estado de Tlaxcala (ver mapa 3). Dicho lo anterior se observa que la composición de materiales sobre estas vialidades está constituida principalmente por asfalto (98%), excluyendo vialidades como en el Boulevard Norte, las calles Cuauhtémoc Poniente, Josefa Ortiz de Domínguez, Miguel Hidalgo Sur, Independencia Sur, Francisco Javier Mina Oriente, Vicente Guerrero y Aldama Sur las cuales están construidas con concreto hidráulico (2%).

Tabla 7.- Jerarquía vial

Regional		Primaria		Secundaria	
	Nombre	Tipo y Nombre		Tipo y Nombre	
Autopista	<ul style="list-style-type: none"> ● México – Puebla 	Boulevard	<ul style="list-style-type: none"> ● Carmen Serdán ● Norte ● San Felipe 	Calle	<ul style="list-style-type: none"> ● 5 de febrero ● Josefa Ortiz de Domínguez ● Cuauhtémoc Poniente ● Camino Real a San Felipe ● Jesús Reyes Heróles ● 35 Norte ● Aquiles Serdán Sur ● Gran Avenida
		Avenida	<ul style="list-style-type: none"> ● 15 de mayo 	Avenida	<ul style="list-style-type: none"> ● Atilac ● De la pedrera

Fuente: elaboración propia

Mapa 3.- Red Vial



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI 2012

Mobiliario urbano y señalética

Los señalamientos urbanos en las vialidades se constituyen por señalización preventiva, restrictiva e informativa (identificación, destino, servicios y turística) y sirven como referencia para guiar a otros sitios de la ciudad de Puebla. En cuanto al mobiliario urbano, existe una escasez del mismo en vialidades primarias pues no cuentan con el mobiliario suficiente o propio que haga más funcional estas vialidades, pues existe la carencia de contenedores de basura, paraderos de transporte público, bancas, casetas telefónicas y otros a pesar de la gran afluencia de transeúntes, sin embargo, esta escasez no solo existe en vialidades primarias si no en las 3 clasificaciones de vialidad. Por otro lado, el área de estudio cuenta con semáforos y alumbrado público que hacen tener una mejor coordinación de accesibilidad, movilidad y seguridad en la zona.

Por otro lado, se identificó un déficit de mobiliario urbano en los escasos paraderos autorizados poco aptos para brindar el servicio, así como dentro de los transportes para personas con diferentes discapacidades, las cuales son también usuarios de este sistema de transporte.

Equipamiento urbano

Observando el incremento de las zonas comerciales, habitacionales y de atracción que existen en el lugar, se han ubicado equipamientos que solventan la demanda de usuarios, teniendo identificados a los servicios de transporte, comercio, educativos, de salud y administración como los polos de mayor concentración de personas (ver mapa 4). Derivado de lo anterior resalta la Central de Autobuses Puebla (CAPU) como punto principal de atracción de llegada y partida de un gran número de población, este se localiza en la parte central de la junta auxiliar, en la intersección que existe entre Boulevard Norte y Boulevard Carmen Serdán, cuenta con 32 líneas de transporte y tiene un promedio diario de 2, 300 corridas de autotransporte foráneo, sub-urbano y urbano en la ciudad de Puebla (CAPU, 2018). Este hito urbano genera una elevada densidad de transeúntes, vehículos privados, además de transporte de servicio público y privado creando en promedio una afluencia de 50, 000 personas diarias entre pasajeros y usuarios, cifra que incrementa considerablemente en temporadas de vacaciones ocasionando una alta presencia de servicios comerciales formal e informal (CAPU, 2018).

El eje con actividades económicas de mayor afluencia es sobre Blvd. Norte, dicha franja conecta con sectores importantes de la ciudad como: C.H. Angelópolis, Av. Juárez entre otras, dentro de esta franja se ubica el mercado Jorge Murad (La Fayuca), Plaza Los Gallos y el supermercado Chedraui, además de otras franquicias de diferentes giros económicos como restaurantes, farmacias y bancos, que propician una alta movilidad de consumidores.

En otro aspecto existen un gran número de instituciones educativas de los sectores público y privado, siendo el polo de mayor atracción y relevancia es el centro escolar José María Morelos y Pavón (CEM), referido como la institución pública más grande de la zona, dicha institución se ubica en la colonia de San Felipe Hueyotlipan en la intersección de la calle Jesús Reyes Heróles y la calle Camino Real a San Felipe.

Por otra parte, en los servicios de salud sobresalen los consultorios privados que ofrecen atención médica general o dental, sin embargo, existe un hospital del sector privado y lleva como nombre Hospital San Felipe, ubicado sobre Avenida Aquiles Serdán Sur frente al Complejo Deportivo de San Felipe Hueyotlipan.

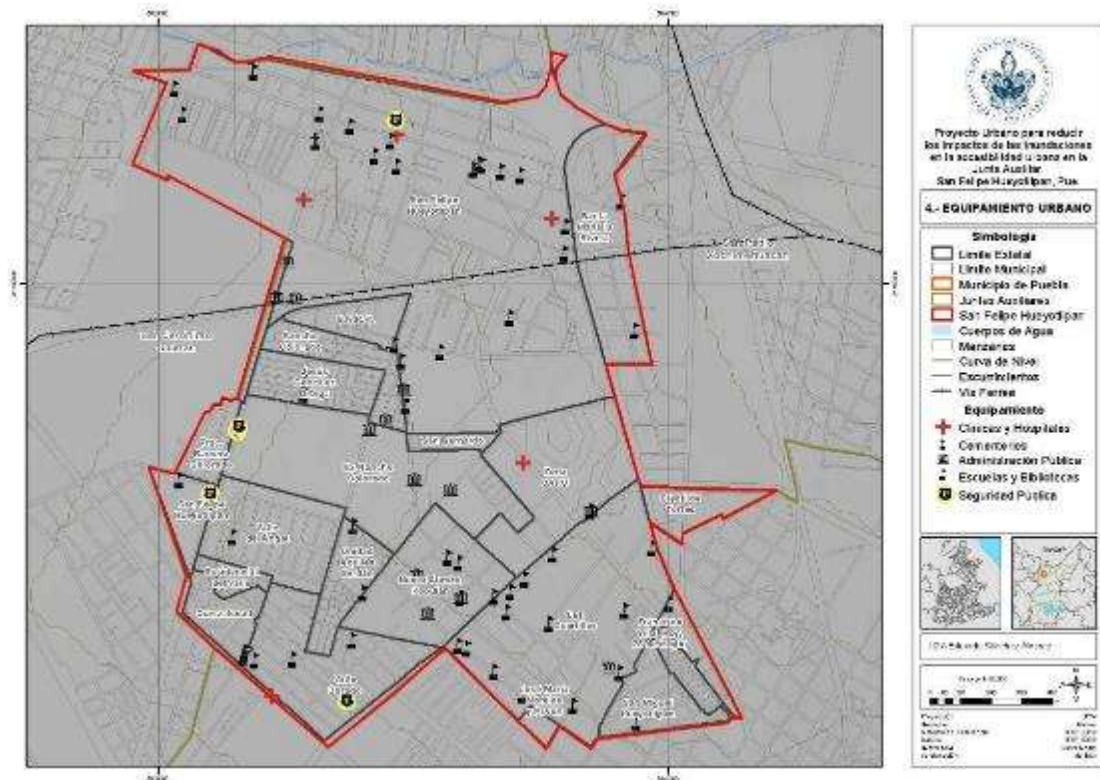
Por otra parte, se encuentra la Unidad Médica Familiar No. 3 del IMSS ubicada en la colonia San Felipe Hueyotlipan sobre la calle 5 de febrero Poniente, el Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA) por parte del Seguro Popular y se localiza sobre Avenida De la Pedrera en la Zona CAPU, dichos centros de salud atienden a

personas beneficiarias por algún seguro médico que les proporciona una empresa privada o es contratado por el mismo usuario.

En cuanto a servicios gubernamentales se localizan diferentes organizaciones que atienden a la población tanto a nivel local, municipal, estatal y nacional.

- Secretaría de Desarrollo Social Municipal (SEDESOL).
- Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Dirección Regional Oriente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Delegación Estatal de PROSPERA.
- Instituto Electoral de Estado (IEE).
- Presidencia Auxiliar.
- Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE) Sección 23.
- Secretaria de Seguridad Pública y Tránsito Municipal (SSPYTM).
- Panteón de la junta auxiliar.

Mapa 4.- Equipamiento Urbano



Fuente: Elaboración propia con base en datos del DENUE 2018.

Red de transporte público

El servicio de transporte público cuenta con 40 rutas, mismas que se encargan de transportar a los usuarios a distintos puntos de la ciudad en unidades de tipo camión,

microbús y combi (ver tabla 8). Esta red de transporte tiene servicio sobre vialidades primarias como Boulevard Carmen Serdán, Boulevard Norte, Boulevard San Felipe y Avenida 15 de Mayo, las cuales concentran un gran número de usuarios y presentan un aumento en horas pico. Teniendo como vialidades secundarias para el tránsito del transporte público la Avenida Atilac, Avenida Aquiles Serdán Sur, Avenida Josefa Ortiz de Domínguez, calle 5 de Febrero, Jesús Reyes Heróles, De la Pedrera, Camino Real a San Felipe mismas que reúnen a los usuarios de las colonias de la junta auxiliar para poder salir de la misma. Por último, se tienen vialidades terciarias como calle Pino, Benito Juárez Oriente, Chopo, Tulipán, 35 poniente y 35 Norte las cuales solo son usadas para poder conectarse con alguna de las vialidades primarias o secundarias y que no presentan una alta demanda de usuarios durante su paso por dichas calles (ver mapa 5).

Tabla 8.- Rutas de Transporte Público

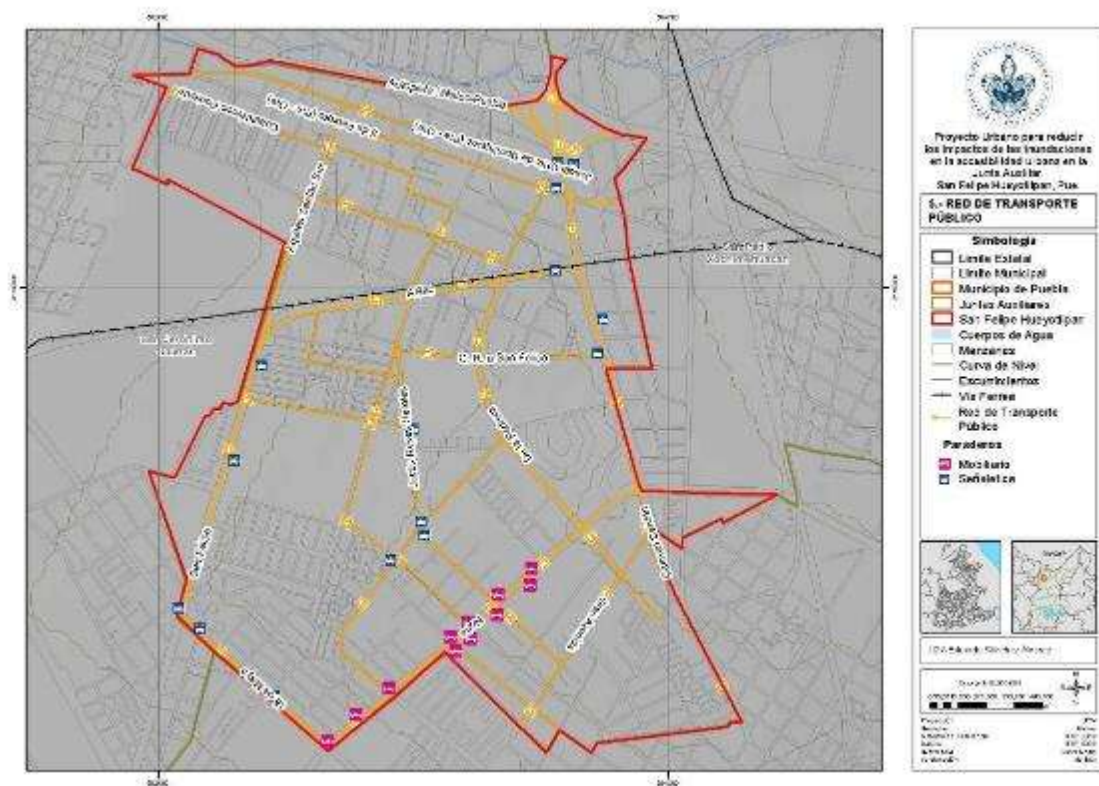
Rutas de Transporte Público			
Ruta 3 estrellas	Ruta 10 Rojos	Ruta 46	Ruta 64B
Ruta 5	Ruta 12A	Ruta 5 Estrellas	Ruta 64C
Ruta 9	Ruta 25 Nueva Visión	Ruta 52	Ruta Azumiatla - CAPU
Ruta A33	Ruta 30A	Ruta 61A	Ruta Boulevard – Cu
Ruta A6	Ruta 37A	Ruta 61	Ruta Coordinados de San Jerónimo
Ruta A7	Ruta 38A	Ruta 65	Ruta Jaguares
Ruta A8	Ruta 38	Ruta 44A	Ruta JBS
Rápidos de San Antonio	Ruta 44	Ruta 64A	Ruta Libertad Cuauhtémoc
Ruta M8	Ruta Puebla - Cholula	Ruta S11	Ruta S19
Ruta SC Puebla - Amozoc	Ruta SC TPT Atlixco	Ruta Enlace 2000	Autobuses Xoxtla
Ruta Tepetzala	Ruta Amozoc	Autobuses Económicos	Autobuses Atha
Ruta Flecha Azul	Autobuses Altiplanos	Verdes	

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de rutas de transporte público del municipio de Puebla

Cabe mencionar que cada una de estas rutas tienen conectividad con puntos importantes que se encuentran al exterior de la junta auxiliar, ya que en dichas zonas se presenta una gran concentración de comercios y servicios de alta afluencia. Es decir; mediante en enlace que existe entre norte y sur de la ciudad con dirección al sur de la ciudad se encuentra el Centro Histórico y la zona de Angelópolis, al este el Parque Industrial Puebla 2000, así como con los estadios Cuauhtémoc y Hermanos Serdán, al oeste el Parque Industrial Finsa donde se encuentra la planta armadora de la Volkswagen y al norte enlaza con las juntas auxiliares de San Jerónimo Caleras y San Pablo Xochimehuacan, además del estado de Tlaxcala.

Por otra parte, existe el servicio de transporte privado para los trabajadores de los distintos parques industriales de la ciudad, a quienes se les proporcionan este servicio gratuitamente. También existe transporte escolar por parte del Centro Escolar Morelos y otras instituciones educativas fuera de la zona como lo es el Sistema de Transporte Universitario (STU) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y el sistema de transporte por parte del Benemérito Instituto Normal del Estado y el Centro Escolar Niños Héroes de Chapultepec respectivamente.

Mapa 5.- Red de Transporte Público

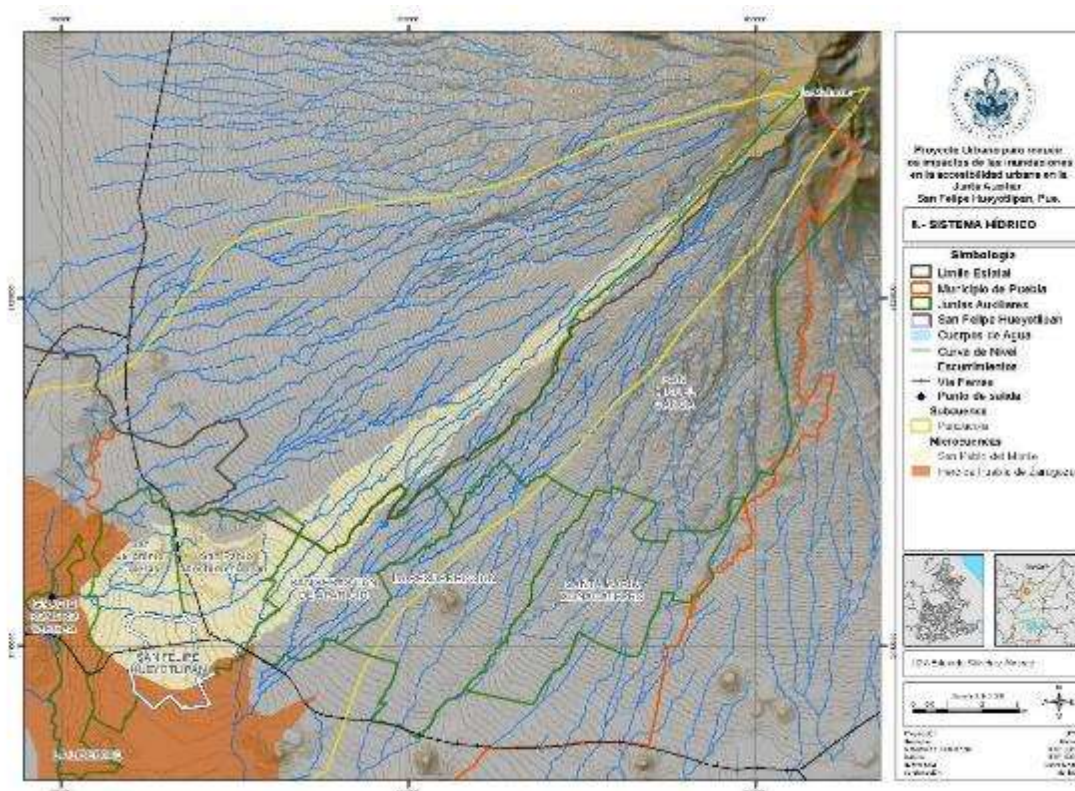


Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de rutas de transporte público del municipio de Puebla

3.2 EL SISTEMA HÍDRICO

La junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan se ubica dentro de las microcuencas de San Pablo del Monte y Heroica Puebla de Zaragoza las cuales están inmersas en la subcuenca de Panzacola perteneciente a la cuenca Río Atoyac. Estas microcuencas cuentan con un sistema de barrancas que conducen pequeñas corrientes intermitentes provenientes del volcán Malinche. En el análisis espacial a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se identificó que estas corrientes son causantes de inundaciones en temporada de lluvias en la zona norte del municipio, resaltando la Barranca del Conde que interseca las juntas auxiliares de San Pablo Xochimehuacan, San Jerónimo Caleras y San Felipe Hueyotlipan, dicha barranca *pertenece a los escurrimientos de la Malinche y se asocia y une al cauce del sistema Río Atoyac, se origina en la Villa Vicente Guerrero en el estado de Tlaxcala y termina en la colonia La Constanacia (perteneciente al municipio de Puebla) y abarca una longitud de 8.2 km y (ver mapa 9) (Proteccion Civil, 2013). A partir del modelado topográfico, se identificó que la junta auxiliar cuenta con una pendiente del 1.03 % en una extensión de 2, 021 m, la cual comienza en los 2, 181 metros de altura y culmina en los 2, 160 metros, lo que conlleva a un desnivel de 21 metros (ver mapa 6).*

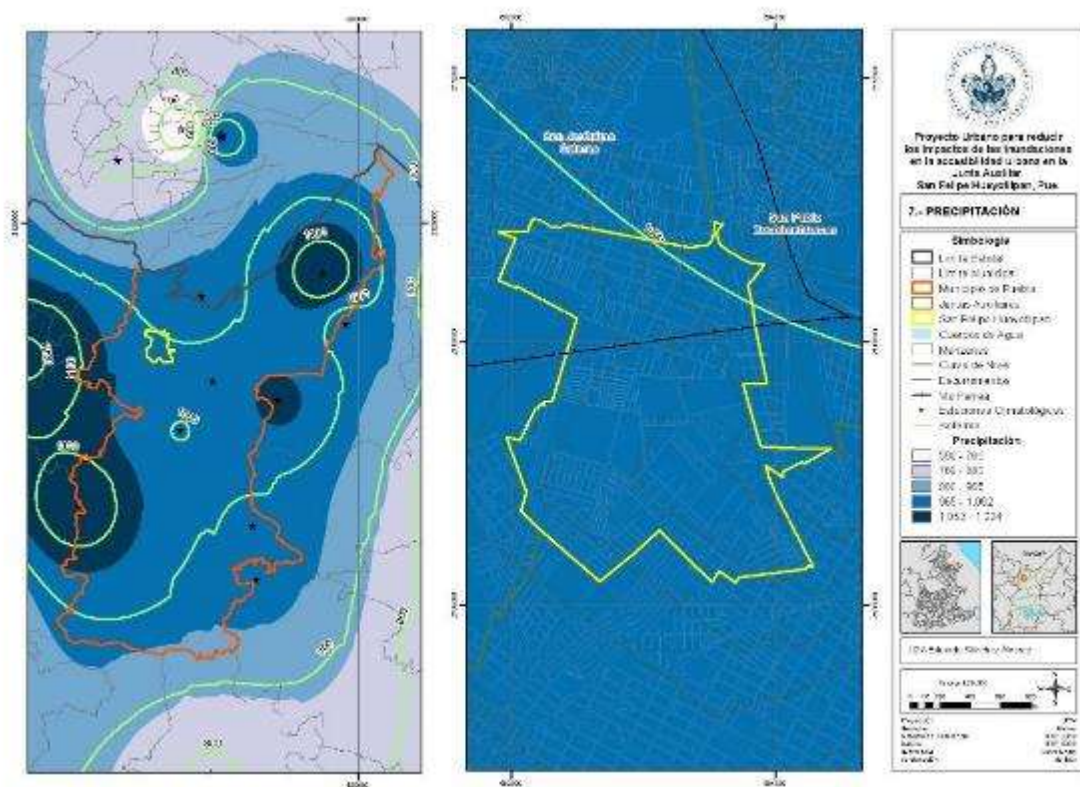
Mapa 6.- Sistema Hídrico



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI, escala 1:50, 000

A través de la consulta de datos hidrometeorológicos proporcionada por 28 estaciones que se encuentran alrededor de la zona de estudio, se determinó la precipitación anual de los años 2013 y 2016 (datos públicos más recientes) (SMG, 2018). A partir de estos datos se realizó una representación gráfica mediante la herramienta IDW del software ArcGIS para calcular las Isoyetas¹, por lo que se identifica una precipitación promedio anual de 1, 000 mm que cae sobre la junta auxiliar, lo que significa que anualmente caen 1, 000 litros de agua por metro cuadrado (ver mapa 7).

Mapa 7 .- Precipitación 2016



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema Meteorológico Nacional

3.3 EL RIESGO DE INUNDACIÓN

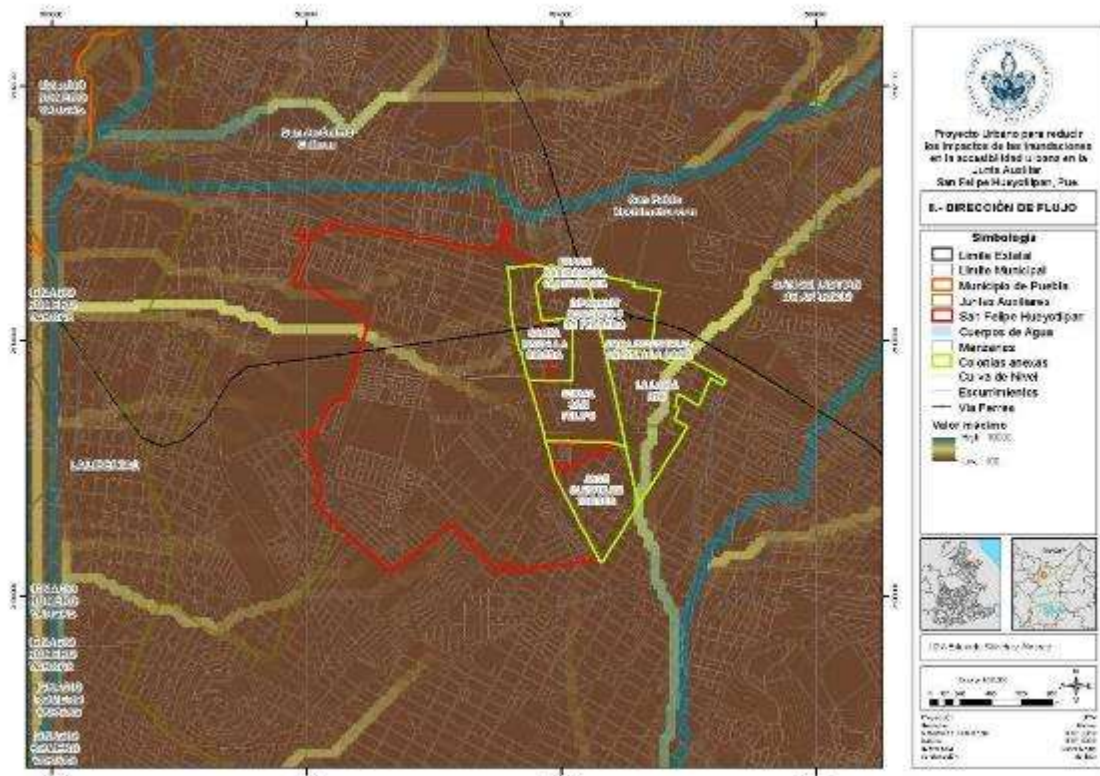
La junta auxiliar San Felipe Hueyotlipán presenta un riesgo de inundación debido a factores naturales como los escurrimientos y la *precipitación media anual de 1, 000 mm* (CLICOM, 2017), al igual que de factores antrópicos como la impermeabilidad del suelo, el arrastre de tierra y residuos orgánicos (vegetación). Aunado a ello la presencia y acumulación de basura provenientes de asentamientos urbanos colindantes, como es

¹ Isoyeta. Isolínea que une puntos en un plano cartográfico.

el caso de la Unidad Habitacional Santa María la Ribera, Unidad Habitacional INFONAVIT Bosques 5 de Febrero, Fraccionamiento Residencial Santa María, Ejidal San Felipe, Ampliación El Conde y la Zona Industrial Anexa a la Loma, además de los que se originan en la zona.

Para poder determinar con mayor precisión estos puntos, se realizó una simulación de la dirección de los flujos cuando ocurre una fuerte precipitación con la herramienta *flow direction* en el software ArcGIS (Arcmap 10.3), por lo que se identificó que el agua que desciende de las colonias anteriormente mencionadas recae sobre la superficie asfáltica de la calle 5 de Febrero, Camino Real a San Felipe, Boulevard Norte, Cuauhtémoc Poniente, 35 Norte, Nicolás Bravo, Avenida Atilac, Tulipán, mismas calles que frecuentemente se inundan y provocan afectaciones en la movilidad y accesibilidad (ver mapa 8).

Mapa 8.- Dirección de flujo



Fuente: Elaboración propia con base en datos de precipitación del CLICOM 2017

Adicionalmente mediante el análisis del Atlas de Riesgos del Estado de Puebla de 2012 se observa que una de las áreas que presenta estas amenazas es la cuenca del Río Atoyac, encontrando que la junta auxiliar no es susceptible a inundaciones. Sin embargo, el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Puebla del año 2012 señala que la junta auxiliar se encuentra en un nivel bajo de riesgo de inundación. Por lo tanto,

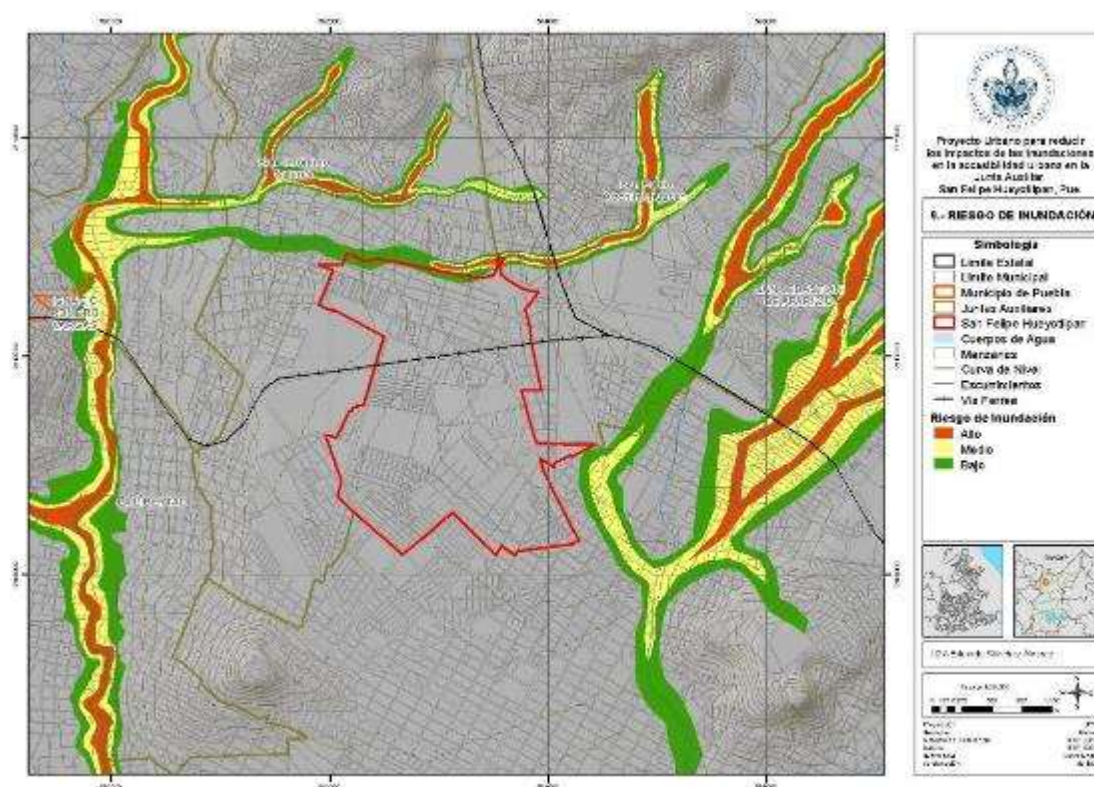
la información que presentan estos dos documentos determina que solo existe riesgo de inundación en los límites de los causes, pero omiten las inundaciones que se presentan en los asentamientos urbanos de la zona debido a la carencia de permeabilidad en los suelos, falta de áreas verdes y otros factores antrópicos que originan este riesgo. (ver fotografía 1).

Fotografía 1.- Inundaciones (calle Cuauhtémoc Poniente y Miguel Hidalgo Sur)



Fuente: Sanchez, mayo 2017

Mapa 9.- Riesgo de Inundación



Fuente: Elaboración propia con base en el Atlas Municipal de Riesgos Naturales del Municipio de Puebla, 2012

3.4 IMPACTOS EN LA ACCESIBILIDAD URBANA

Las transformaciones del territorio a causa del crecimiento urbano han ocasionado la modificación de la dinámica hídrica en zonas de riesgo de inundación. Este crecimiento se observa en las áreas impermeables, la modificación del suelo, la remoción de la cubierta vegetal y en el aumento y acumulación de residuos urbanos.

La carencia de contenedores para desechos urbanos en la zona es muy notoria ya que se observa su acumulación en el suelo como: bolsas y envases de plástico, recipientes de unicel, papel y envolturas entre otros, mismos que durante la presencia de lluvias son arrastrados hacia el sistema de drenaje mezclándose con lodo, ocasionando su estancamiento el cual provoca un colapso en la red sanitaria, desbordando aguas pluviales y descargas urbanas (ver fotografía 2).

Así mismo la infraestructura del sistema de drenaje en algunos sitios aun es de asbesto encontrándose en condiciones deterioradas y algunas tapadas por residuos urbanos o por lodo (ver fotografía 3), lo que implica que la función principal de este sistema se vea afectado y no sea posible la captación de agua que corre sobre las vialidades. Cabe mencionar que esta red recibe un desahorro y mantenimiento en fechas previas a la temporada de lluvias, principalmente en calles afectadas por las

mismas inundaciones, sin embargo, se siguen presentando los colapsos en las calles que se ven afectadas continuamente.

Fotografía 2.- Acumulación de basura



Fuente: Sánchez, junio 2018

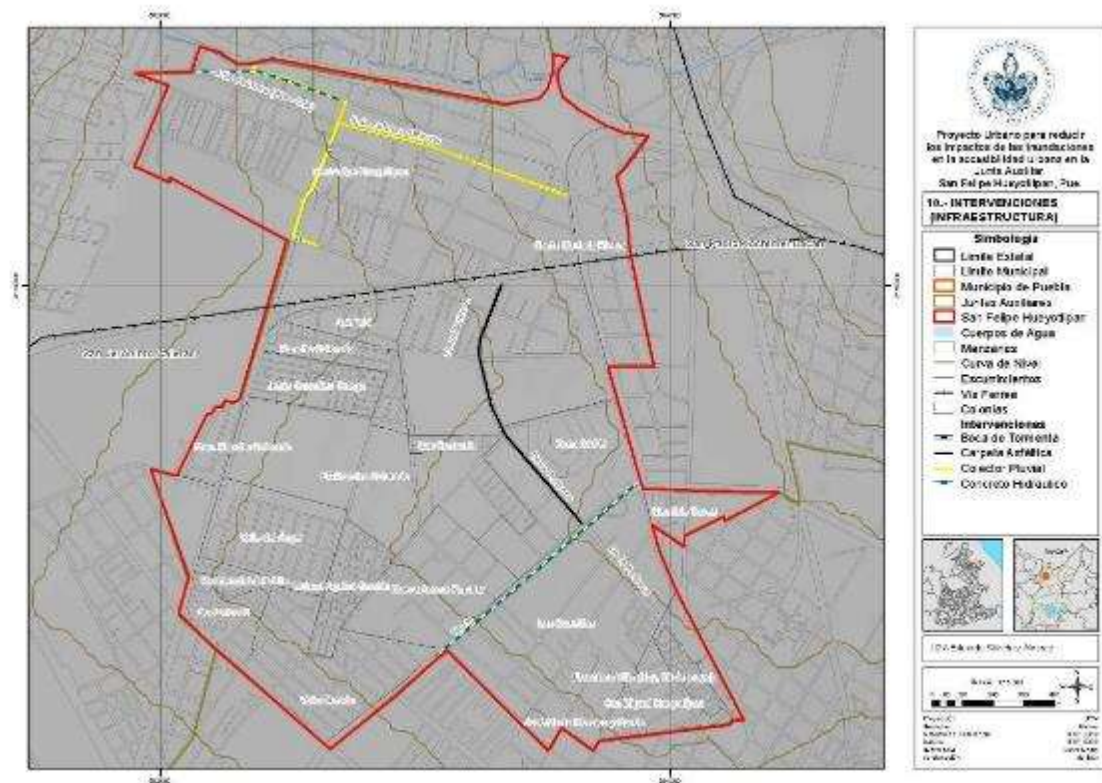
Fotografía 3.- Alcantarilla tapada por tierra y basura



Fuente: Sánchez, enero 2018

Durante el 2016, el concesionario Agua de Puebla realizó la construcción del colector pluvial en San Felipe Hueyotlipan para reducir las inundaciones y captar el agua de las vialidades Nicolás Bravo esquina con 2da Privada Miguel Hidalgo, Avenida Aquiles Serdán Sur, Josefa Ortiz de Domínguez, y desembocando sobre la Barranca del Conde (la cual se encuentra visible alrededor de unos 30 m de dicha vialidad), sin embargo, el sistema no tuvo el impacto que se esperaba ya que estas vialidades no presentan riesgo de inundación (ver mapa 10).

Mapa 10.- Intervenciones



Fuente: Elaboración propia

En otro aspecto la creciente mancha urbana y la construcción de edificios, viviendas, estacionamientos, vialidades de asfalto y de concreto hidráulico han ocasionado que se reduzca la impermeabilización del suelo, impidiendo la filtración del agua para reabastecer los mantos acuíferos, ya que esta se acumula en la superficie durante los eventos de precipitación y rebasa la altura que existe entre el arroyo vehicular y la guarnición (15 cm), y como consecuencia se generan dificultades para poder caminar, ascender y descender del transporte público e ingresar a las viviendas y equipamientos y comercios de la zona (ver fotografía 4).

Fotografía 4.- Calle Cuauhtémoc poniente inundada



Fuente: Sánchez, abril 2018

Con el paso del tiempo algunas vialidades han sido rehabilitadas y se ha optado por un cambio de materiales sobre la superficie las cuales han sido construidas con concreto, sin embargo, este cambio de materiales ocasionó una escasa permeabilidad dando como resultado la presencia de flujos de agua sobre la superficie tal y como se observa sobre vialidades como la calle 5 de Febrero Poniente intervenida en el año 2018, en la que además, no se implementaron alcantarillas a pesar de contar con marcas para la asignación y ubicación de las mismas, solamente se construyeron bocas de tormenta para poder captar el agua que corre sobre la vialidad (ver fotografía 5).

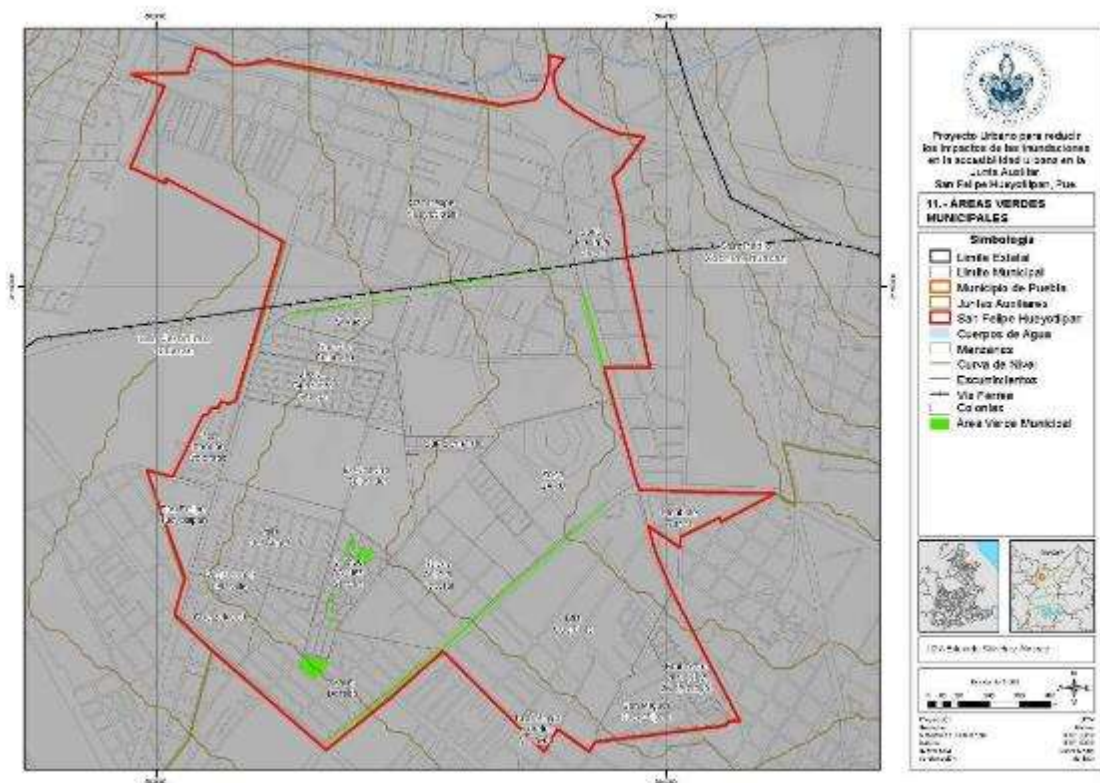
Fotografía 5.- Re encarpetado asfáltico en la calle 5 de febrero oriente



Fuente: Sánchez, marzo 2018

Ahora bien, debido a la remoción de la cubierta vegetal, existe un déficit de superficie de área verde dentro de la junta auxiliar, de acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) deben de existir de 9 a 11 m² por habitante, en la junta auxiliar existe un total de 10, 000 m² de área verde en jardines vecinales y algunos camellones con escasa masa vegetal, que en promedio se distribuye a 0.029 m²/habitante (ver mapa 11).

Mapa 11.- Áreas Verdes Municipales



Fuente: Elaboración propia con base en el inventario de áreas verdes del municipio de Puebla <https://datosabiertos.pueblacapital.gob.mx/dataset/inventario-municipal-de-%C3%A1reas-verdes>

Para sintetizar el análisis se elaboró una matriz que especifica las condiciones naturales y antrópicas que influyen sobre el riesgo de inundación para reconocer los diferentes elementos que lo generan (ver tabla 9)

Tabla 9.- Síntesis de la generación del riesgo de inundación

Condiciones		Causas	Consecuencias
Naturales	Flujos de lodo	El exceso de agua en la superficie genera el arrastre de tierra en pendientes	Tapa el sistema de alcantarillado
	Pendientes	El agua de puntos más altos, buscan el punto de descarga en zonas más bajas	Saturan de agua a partes plana o más bajas
Antrópicas	Urbanización	Impermeabiliza el suelo	Crea corrientes de agua sobre la capa asfáltica
	Remoción de la cubierta vegetal	Perdida de la filtración natural del suelo	El subsuelo no absorbe el agua
	Residuos y escombros	Congestionan la red de alcantarillado	Tapa el sistema de alcantarillado

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis urbano de la zona se observa que este fenómeno natural afecta directamente en la accesibilidad y movilidad urbana, haciendo que los pasos peatonales, paraderos de transporte público y cruceros estén cubiertos por el agua que se desborda del sistema de alcantarillado (ver figura 6), perjudicando en gran amplitud a los usuarios que transitan sobre las calles y avenidas de la zona de estudio (ver mapa 12). Por ello se elaboró un listado de las calles con forme al riesgo de inundación determinándolo mediante la estimación de pérdidas probables, relacionando los peligros y vulnerabilidades (ver tabla 10).

Figura 3.- Inundación en puente de San Felipe por intensas lluvias



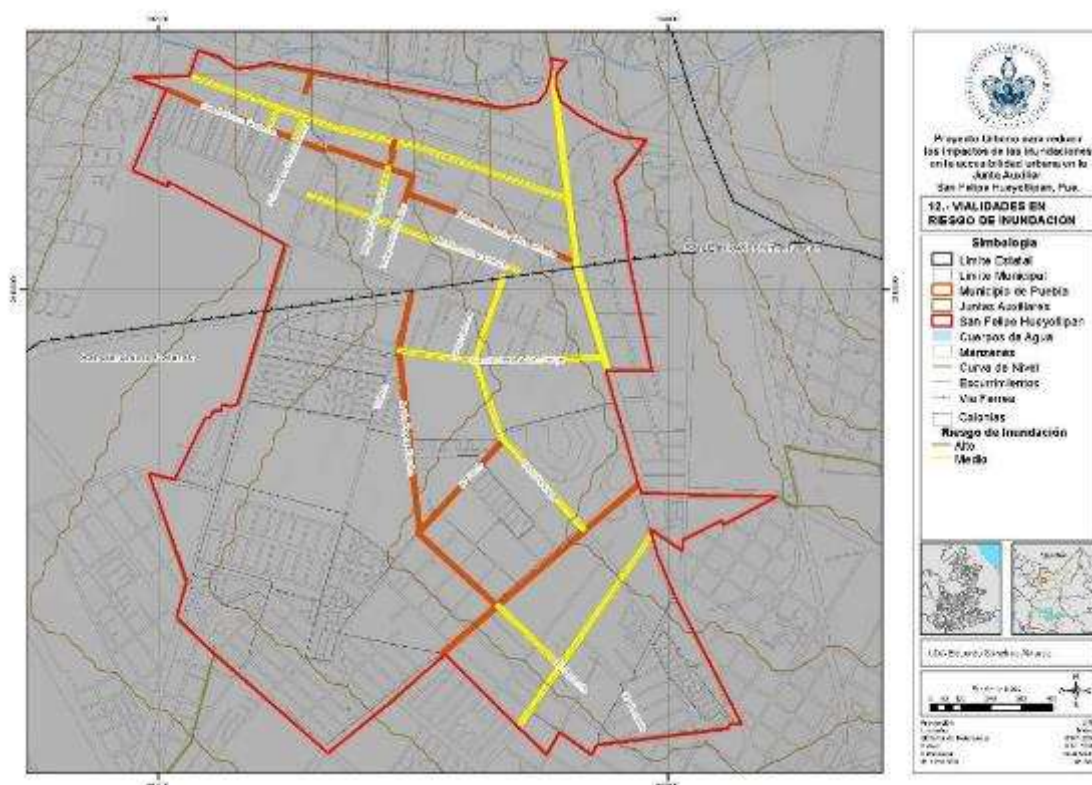
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=dobRZLbhrqQ>

Tabla 10.- Vialidades en riesgo de inundación

Riesgo Alto	Riesgo Medio
Boulevard Norte	Gran Avenida
Cuauhtémoc	Avenida 36 Poniente
36 poniente	De la Pedrera
35 norte	Camino Real a San Felipe
Jesús Reyes Heróles	Boulevard Carmen Serdán
Tulipán	Benito Juárez
Francisco Javier Mina Oriente.	Benito Juárez Oriente.
Independencia Sur	Miguel Hidalgo Sur
Cuauhtémoc Poniente	5 de febrero Poniente
Sofía Gutiérrez Poblano	2da Sofía Gutiérrez Poblano
Miguel Hidalgo Sur	

Fuente: elaboración propia

Mapa 12.- Vialidades en Riesgo de Inundación



Fuente: Elaboración propia con recorridos de la zona

Para concluir este capítulo, es importante diferenciar las causas naturales y antrópicas causantes de inundaciones, por lo que se observa que las condiciones antrópicas son las que mayormente conllevan al riesgo de inundación dentro de San Felipe Hueyotlipán, pues la falta de planificación y descontrol del crecimiento urbano, la impermeabilidad del suelo, el bajo mantenimiento de la infraestructura hidráulica, la acumulación de residuos sólidos y la escases de áreas verdes generan la acumulación y anegación de los flujos pluviales, situación que afectan la accesibilidad y movilidad de los peatones en aceras y pasos peatonales, además de dificultar la movilidad de los sistemas de transporte. Cabe mencionar que las acciones que se han realizado para mitigar el riesgo no han logrado solucionar el problema ya que actualmente aún se presentan inundaciones.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DEL PROYECTO URBANO PARA MEJORAR LA ACCESIBILIDAD ANTE LAS INUNDACIONES DENTRO DE LA JUNTA AUXILIAR SAN FELIPE HUEYOTLIPAN, PUEBLA.

El objetivo de este capítulo es plantear una propuesta de diseño urbano que coadyuve en la mitigación del riesgo de inundación para mejorar la accesibilidad y movilidad urbana a partir de criterios y estrategias de diseño que permitan la captación y el aprovechamiento del agua, además de incorporar y reforestar áreas verdes, del mismo modo se plantea la repavimentación de vialidades con materiales permeables los cuales ayudan a una mejor absorción de líquidos hacia el subsuelo. Estas propuestas están en función de brindar condiciones de accesibilidad urbana para los peatones, así como definir espacios para la movilidad integral de los diferentes modos de transporte a través elementos confortables y seguros (ver figura 3).

Figura 4 .- Estrategias para la mitigación de inundaciones



ESTRATEGIA 1. CAPTACIÓN PLUVIAL

La primera propuesta va dirigida a la infraestructura urbana, con motivo de aprovechar las aguas pluviales que se presentan en la zona durante la temporada de lluvias, disminuyendo los escurrimientos sobre las calles afectadas por este fenómeno antrópico, haciendo el tránsito de los usuarios más ameno y presente menos riesgos.

Este aprovechamiento de aguas pluviales consiste en la colocación de trenes de captación pluvial, los cuales almacenaran y limpiaran el agua para su rehusó, teniendo dos propósitos diferentes. El primero consiste utilizar el líquido tratado para el riego de las áreas verdes que se encuentran en la junta auxiliar, con la finalidad de tener un riego frecuente de estas zonas para mantenerlas verdes. El segundo, consta en brindar el agua tratada a los establecimientos, dándole prioridad a aquellos que no necesariamente tienen que usar agua potable en sus actividades, como lo son los

comercios que se dedican al lavado de automóviles, venta de ropa, juguetes, calzado, entre otros.

Este tren se compone de los siguientes elementos: una rejilla de captación, un separador de vórtice, una cisterna de captación, un filtro y una cisterna para almacenar el agua ya filtrada. Para que este sistema de captación funcione, el agua de lluvia deberá ingresar por el brocal de entrada conformado por una rejilla de captación compuesta por estructura metálica ubicada en los bordes de las calles permitiendo retener los desechos sólidos de mayor volumen. Seguido de ello se encuentra el separador de vórtice que tiene como función la remoción y sentamiento de basuras flotantes y sedimentos de gran tamaño, pasando de primera instancia por una criba de 4mm la cual retiene las partículas de mayor tamaño, seguido de un distribuidor de flujo el cual retiene parte de los hidrocarburos, a medida que asciende el flujo, los contaminantes quedaran adheridos a los medios filtrantes, teniendo una salida de agua pulida y de buena calidad para su aprovechamiento. De esta manera se obtiene la limpieza de los escurrimientos pluviales antes de su almacenamiento para reutilización o infiltración. Una vez vertida el agua dentro del separador y después de haber apartado los sedimentos y partículas pequeñas del resto de los desechos, el agua se conducirá y se almacenará en una primera cisterna. Sin embargo, el agua almacenada dentro de esta cisterna tendrá aún partículas finas de materia orgánica, metales u otros contaminantes. Es por ello que existe una segunda filtración para una mayor limpieza y pureza del líquido en donde el agua de la primera cisterna es dirigida hacia un filtro de flujo ascendente de 20 micras que se encarga de retirar las partículas más pequeñas que quedaron almacenadas en la primera carga de agua tratada (Soluciones Hidropluviales, 2018), haciendo que el agua se torne más limpia y libre de la mayoría de contaminantes (ver figura 4).

Estos trenes estarán conectados hacia la red de drenaje, de la cual se apoyarán en una vez que el nivel de agua sobrepase la capacidad máxima de las cisternas, utilizando este sistema como desazolve del exceso de agua. Este tratamiento de aguas pluviales proveniente de las calles cumple con los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Por ello se propone tomar en cuenta las calles que se encuentran cercanas a las vialidades que tienen un mayor riesgo de inundación, esto para no afectar la movilidad de estas en caso de mantenimiento. Cabe resaltar que estos sistemas se propone ubicarlos en puntos estratégicos, aprovechando en su mayoría la pendiente para poder almacenar la mayor cantidad de agua posible.

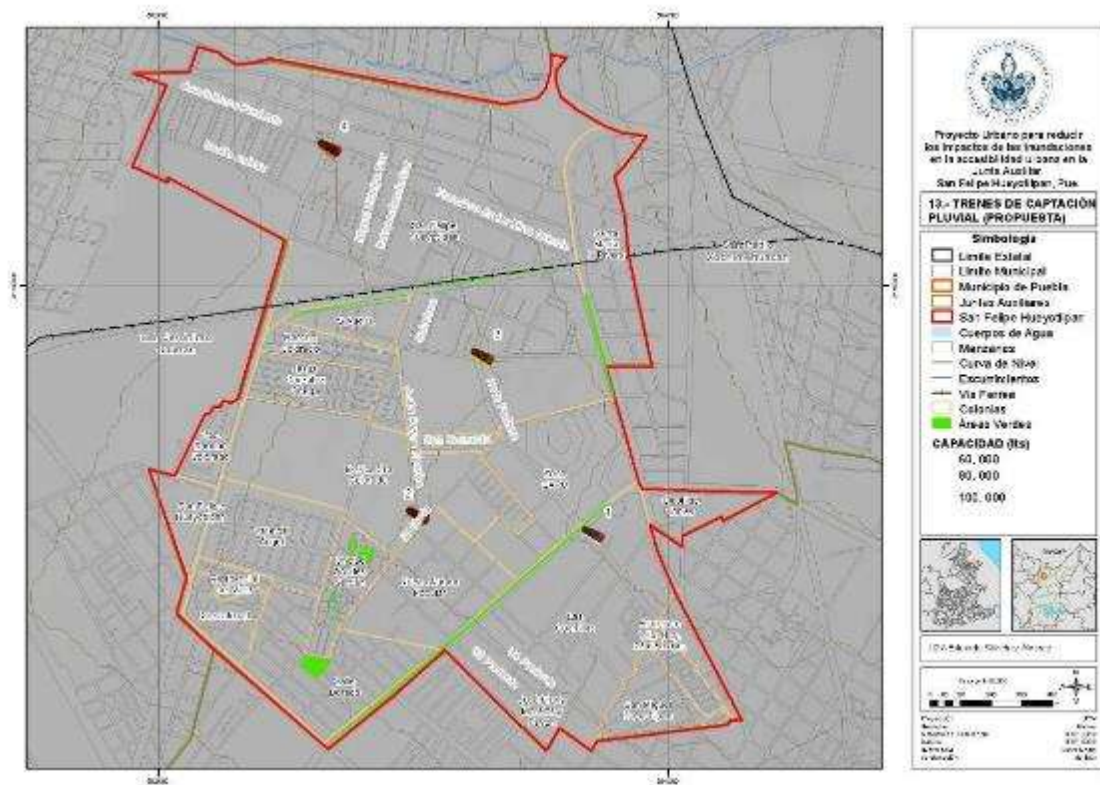
Figura 5.- Esquema del Tren de captación pluvial



Fuente: Soluciones Hidropluviales, <https://hidropluviales.com/>

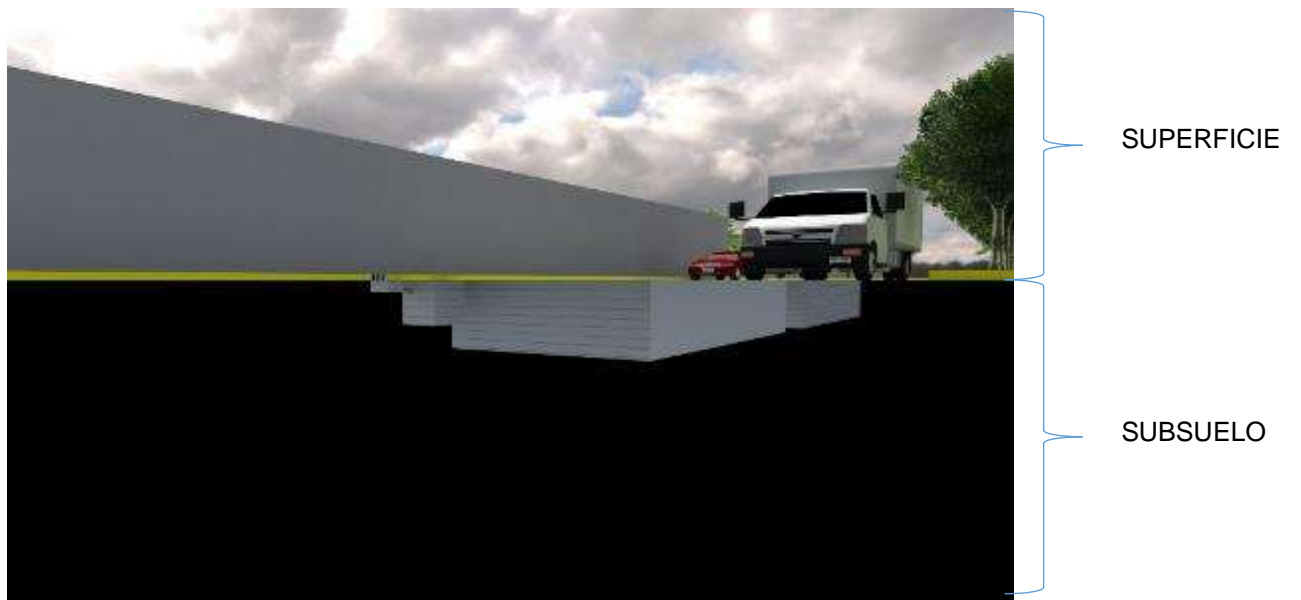
Se plantea la colocación de 4 cisternas en 4 puntos estratégicos basándose en la pendiente del lugar como principal objetivo, seguido del análisis de las áreas que más se inundan y el impacto que tienen en la accesibilidad y movilidad cuando se presenta este fenómeno antrópico (ver mapa 13). Estas cisternas, que se situaran bajo la superficie asfáltica y resaltarán por el contraste que hará con el tipo de material de los pavimentos en las vialidades (ver figura 5), captando así parte del agua que no se alcanza a captar la red de drenaje.

Mapa 13.- Trenes de captación pluvial (Propuesta)



Fuente: Elaboración propia

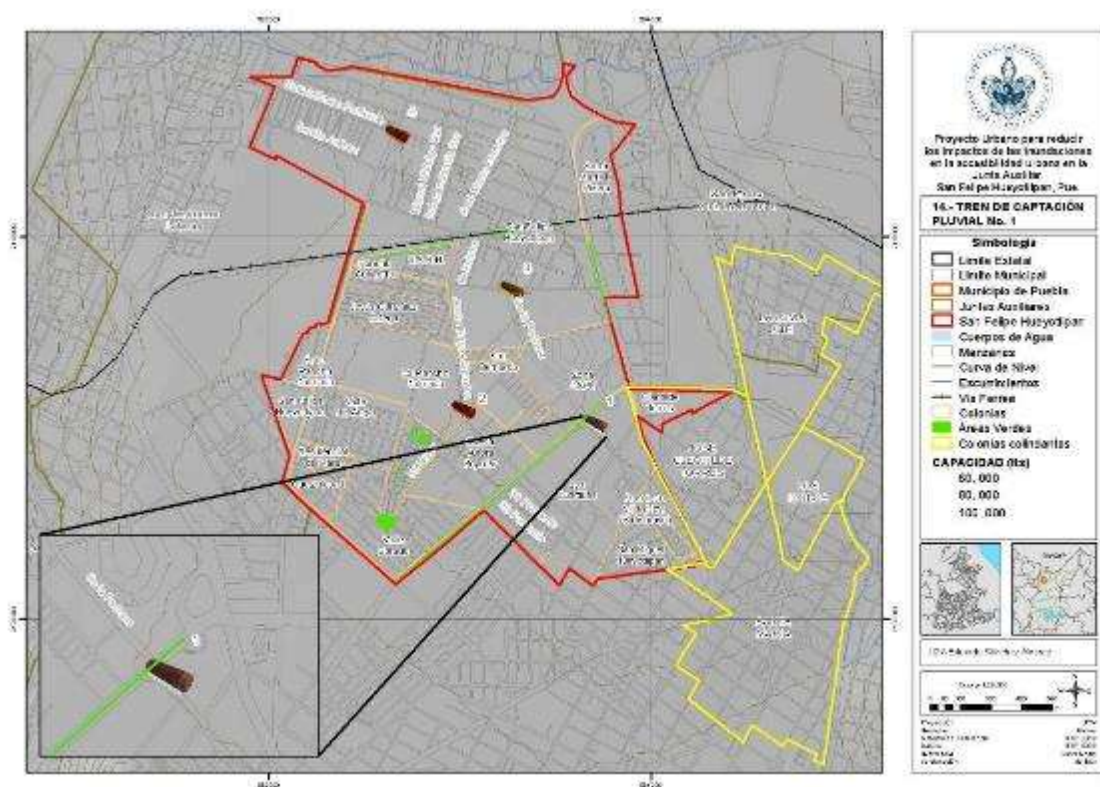
Figura 6.- Cisternas de captación (perspectiva)



Fuente: Elaboración propia

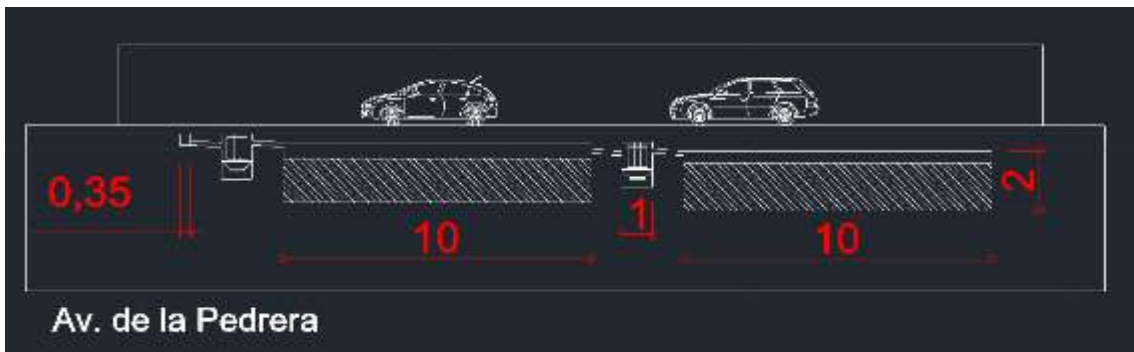
El primer punto estratégico para colocar este sistema es la intersección que existe entre Avenida De La Pedrera y Boulevard Norte al sureste de la junta dentro de la colonia Las Cuartillas (ver mapa 14). Esta cisterna tendrá una capacidad de almacenamiento de 100, 000 litros (100 m³) con medidas 5 m de ancho, 10 m de largo y 2 m de alto (ver planos 1 y 2) en el eje de esta avenida, aprovechando la pendiente para almacenar el agua que proviene de la colonia José Clotilde Torres, Santa María, Los Ídolos y La Loma Norte, cabe mencionar que estas colonias no pertenecen a la junta auxiliar, sin embargo, se encuentran colindantes a ella y forman parte de las colonias que se encuentran a mayor altitud de la junta auxiliar, lo que ocasiona que sus flujos de agua se dirijan a la misma (ver figuras 6, 7 y 8). Esta cisterna es la de mayor capacidad y podrá ser aprovechada por los comercios del lugar para poder realizar actividades mínimas de limpieza dentro de los establecimientos ya que es una zona de alto impacto económico, de igual manera podrá utilizarse para el riego de las áreas verdes que se encuentran cerca de esta cisterna, como lo son los camellones de Boulevard Norte y pequeños parques y jardines de la zona.

Mapa 14.- Tren de Captación Pluvial 1



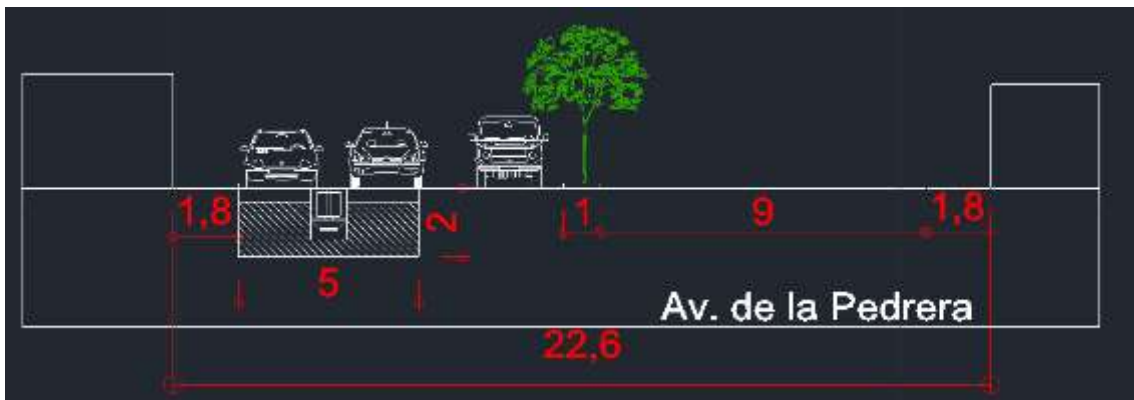
Fuente: Elaboración propia

Plano 1.- Corte longitudinal de la cisterna



Fuente: Elaboración propia

Plano 2.- Corte transversal de la 1ra cisterna



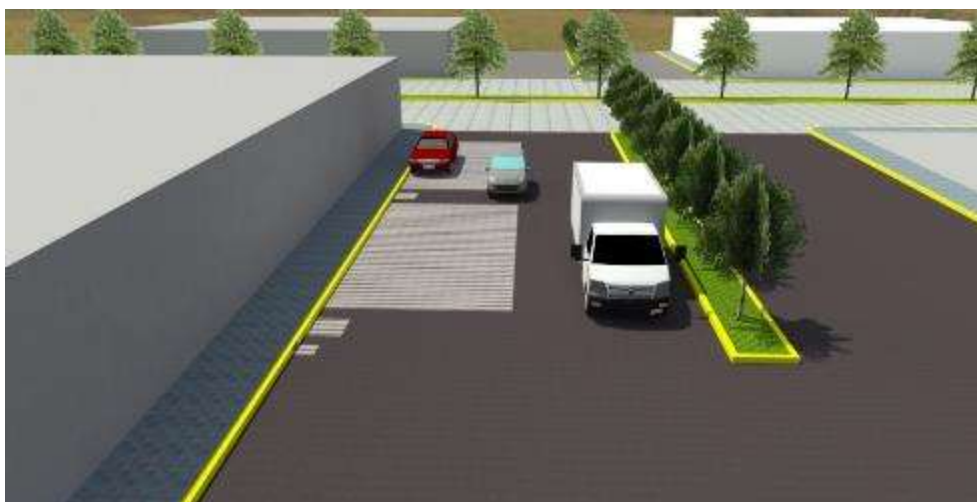
Fuente: Elaboración propia

Figura 7.- Cisterna en Avenida de la Pedrera



Fuente: Elaboración propia

Figura 8.- Vista transversal de cisterna Avenida de la Pedrera



Fuente: Elaboración propia

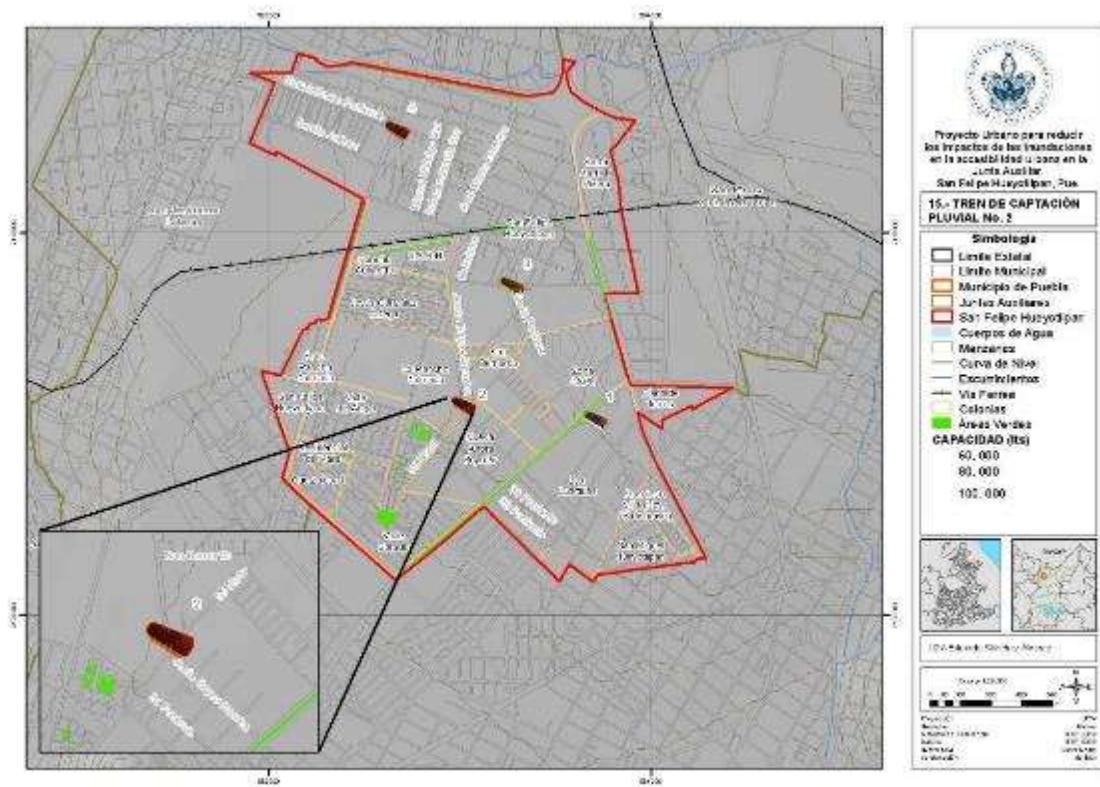
Figura 9.- Vista longitudinal de cisterna Avenida de la Pedrera



Fuente: Elaboración propia

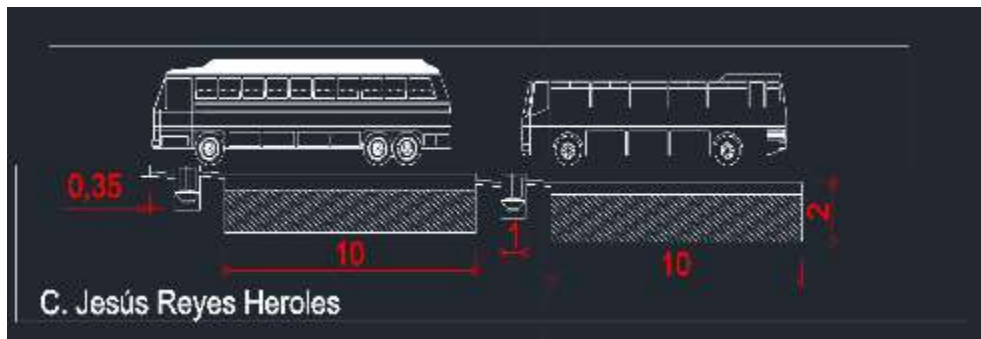
La segunda cisterna se plantea en la intersección que existe entre la calle Jesús Reyes Heróles y calle 35 Norte, al sur de San Felipe Hueyotlipán (ver mapa 15). Esta cisterna contará con una dimensión de 4m de ancho por 10 m de largo y 2 m de alto (ver plano 3 y 4), dando una capacidad de almacenamiento de 80, 000 lts. (80 m³) siendo la segunda de mayor capacidad y captará el agua proveniente de las calles 35 Norte, Avenida Jesús Reyes Heróles, 34 Poniente y 32 Poniente, pertenecientes a la colonia Nueva Aurora Popular, por lo que se logrará disminuir las corrientes en dirección al Centro Escolar Morelos (CEM) y sobre la calle 35 Norte, siendo esta una de las de mayor conflicto por inundación (ver figura 9, 10 y 11). El uso propuesto para el aprovechamiento de esta agua captada es el riego de las áreas verdes del Centro Escolar Morelos (CEM) y pequeñas jardineras que se encuentran cerca del lugar.

Mapa 15.- Tren de Captación Pluvial No.2



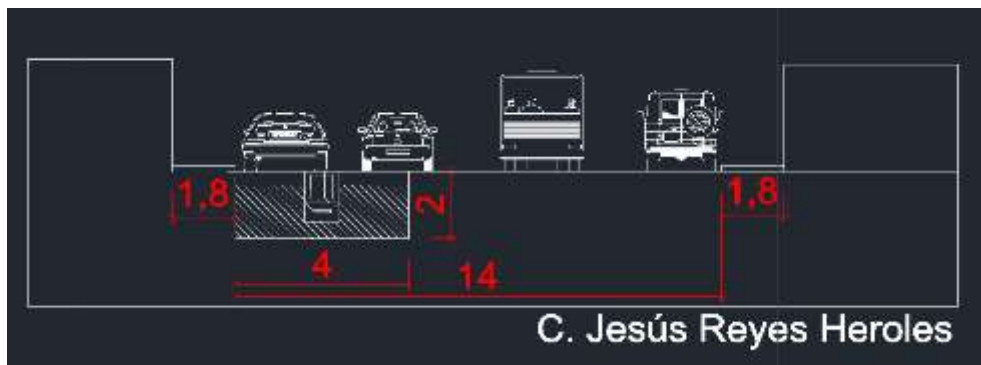
Fuente: Elaboración propia

Plano 3.- Corte Longitudinal de la 2da cisterna



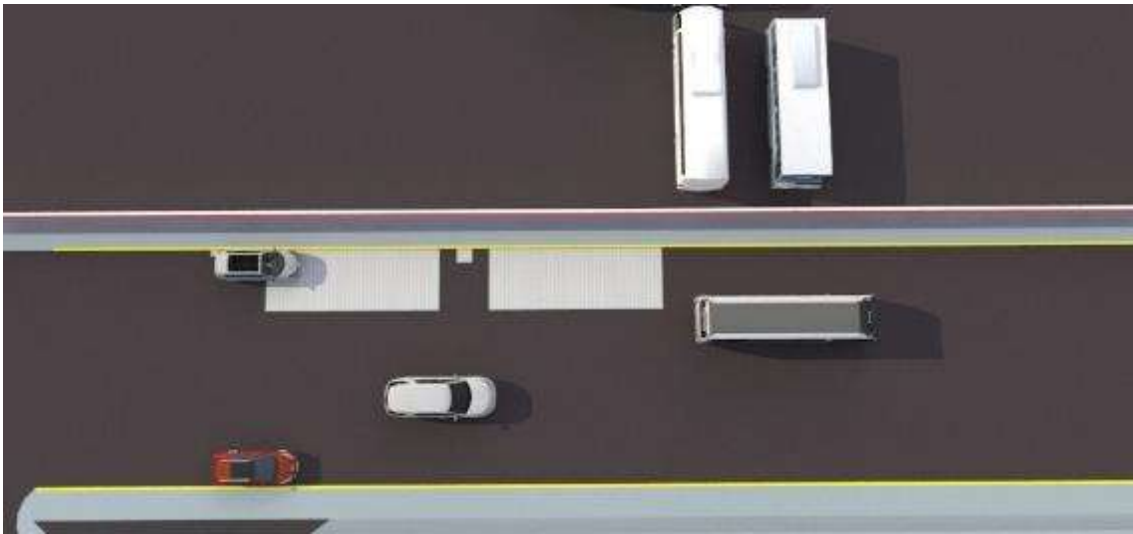
Fuente: Elaboración propia

Plano 4.- Corte Transversal de la 2da cisterna



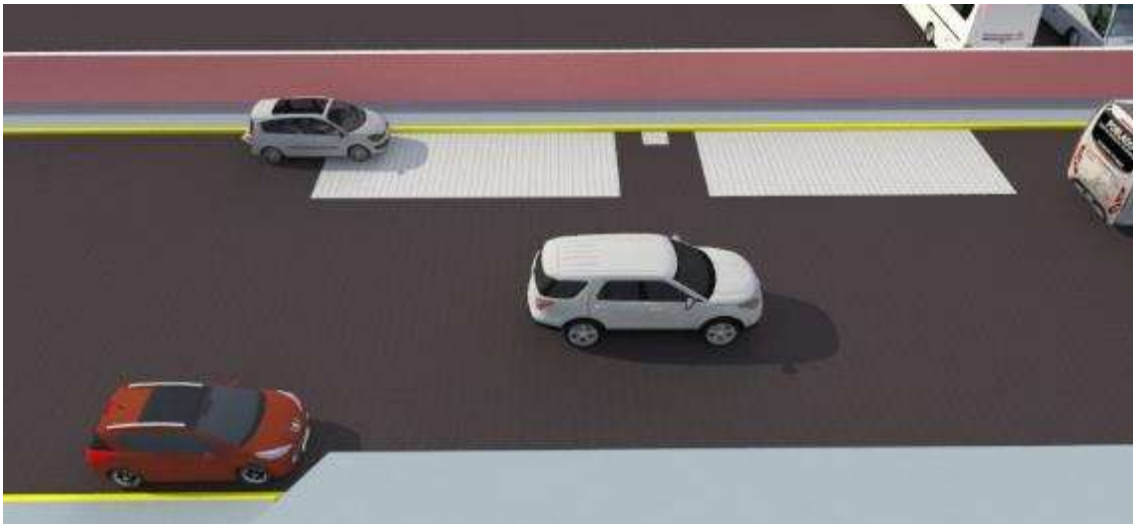
Fuente: Elaboración propia

Figura 10.- Propuesta: Vista aérea (2da cisterna)



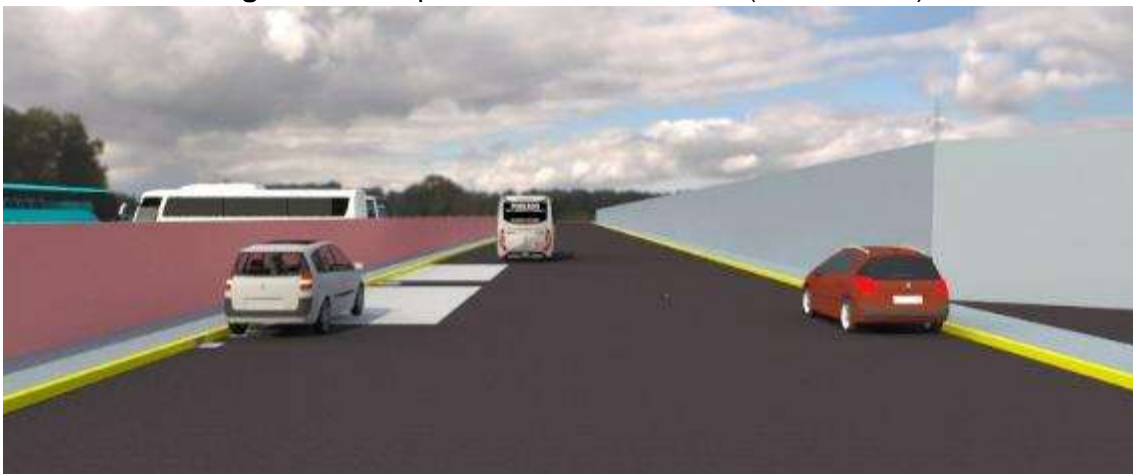
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.- Propuesta: Vista longitudinal (2da cisterna)



Fuente: Elaboración propia

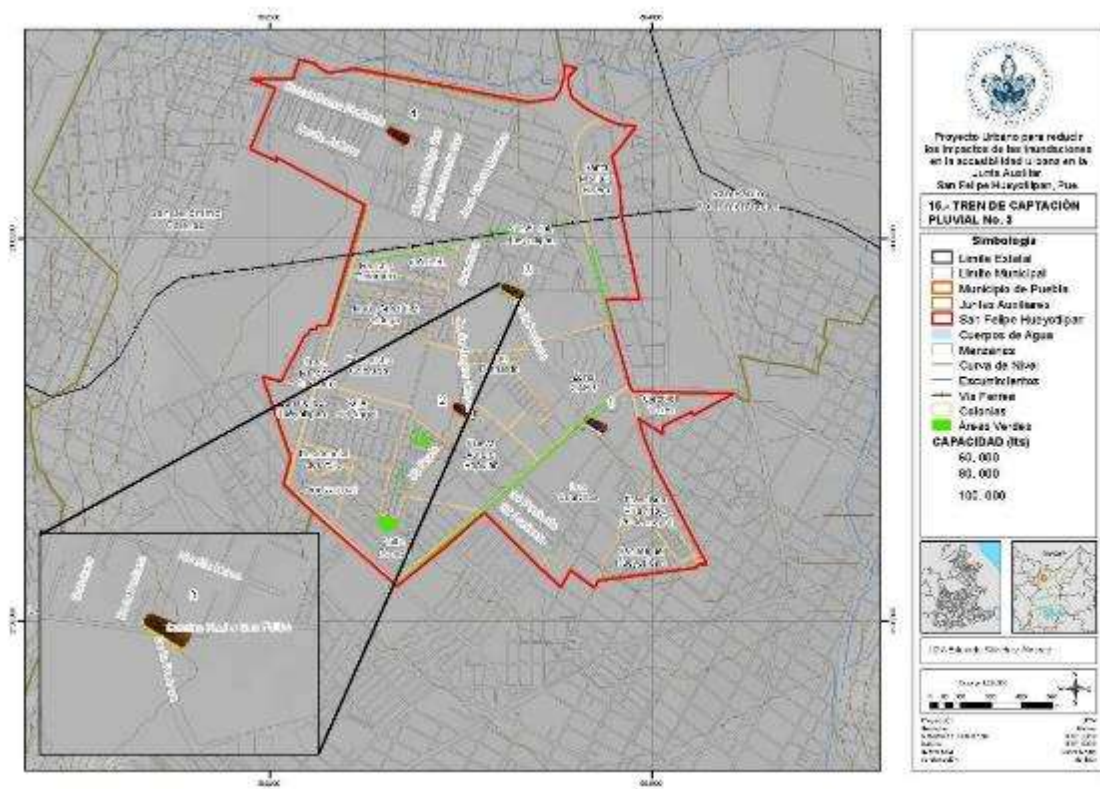
Figura 12.- Propuesta: Vista transversal (2da cisterna)



Fuente: Elaboración propia

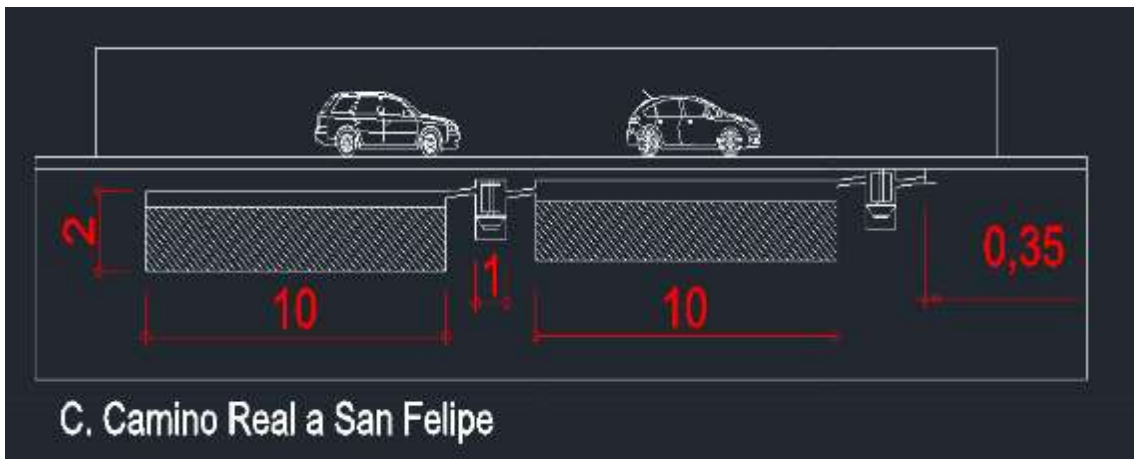
La localización de la tercera cisterna es en la intersección que existe entre Avenida De la Pedrera y calle Camino Real a San Felipe (ver mapa 16) la cual contara con una capacidad de 60, 000 litros (60m³), teniendo 3 m de ancho, 10 m de largo y 2 m de alto (ver plano 5 y 6). Esta cisterna tendrá sus filtros a lo largo de ella, captando el agua por su lado izquierdo aprovechando la pendiente de la zona, almacenando el agua que proviene de Avenida De la Pedrera y de las calles Camino Real a San Felipe, Nicolás Bravo, San Bernardo, Colorines y 35 Norte, pertenecientes a la colonia San Felipe Hueyotlipan, utilizando el agua para comercios dedicados al lavado de vehículos (ver figura 12, 13 y 14).

Mapa 16.- Tren de Captación Pluvial No. 3



Fuente: Elaboración propia

Plano 5.- Corte longitudinal de la 3ra cisterna



Fuente: Elaboración propia

Plano 6.- Corte transversal de la 3ra cisterna



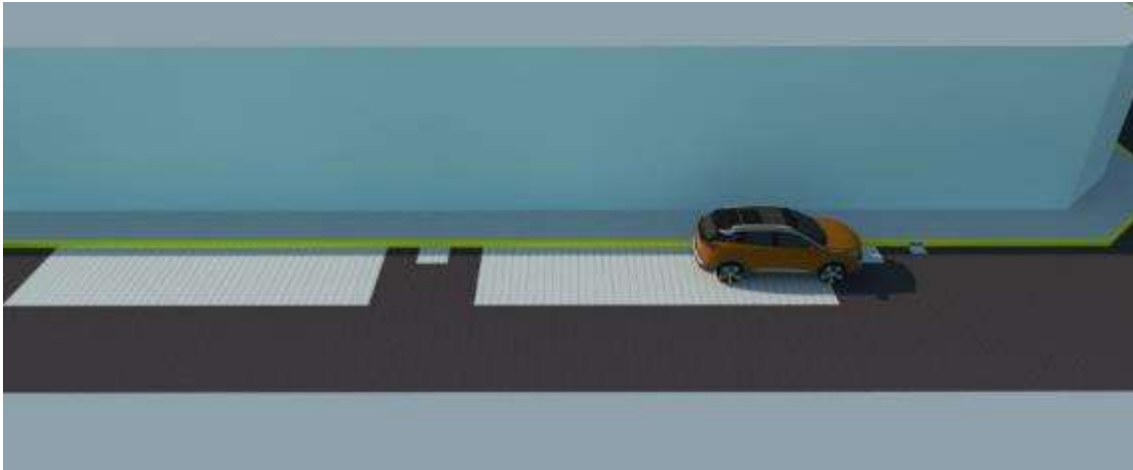
Fuente: Elaboración propia

Figura 13.- Propuesta: Vista aérea (3ra cisterna)



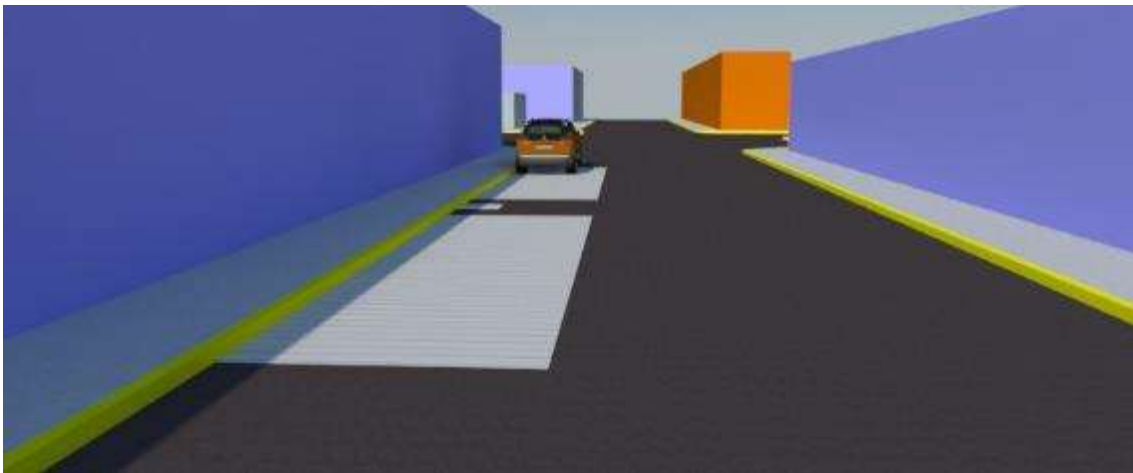
Fuente: Elaboración propia

Figura 14.- Propuesta: Vista longitudinal (3ra cisterna)



Fuente: Elaboración propia

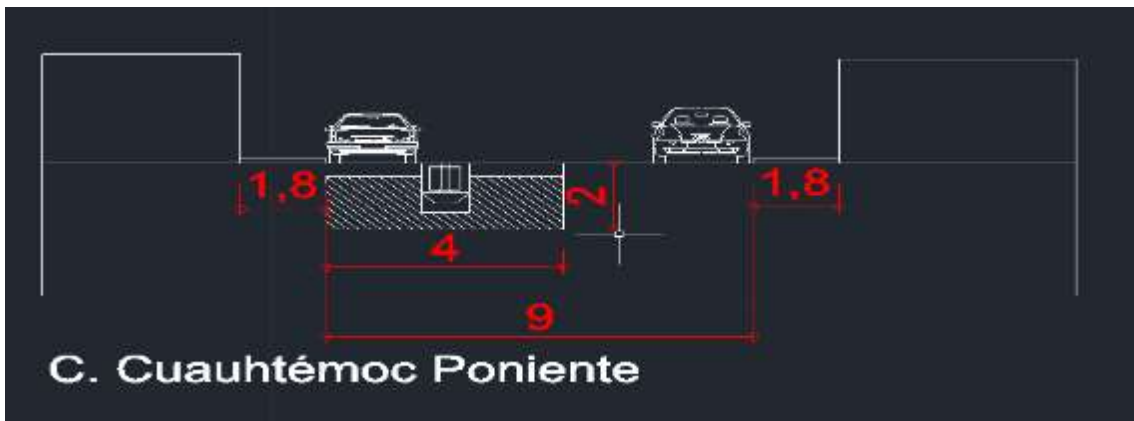
Figura 15.- Propuesta: Vista transversal (3ra cisterna)



Fuente: Elaboración propia

Por último, el tren restante se situará en el empalme que existe entre Avenida Aquiles Serdán Sur y calle Cuauhtémoc Poniente (ver mapa 17), al noroeste de la junta auxiliar. En esta intersección se colocará una cisterna de 4 m de ancho por 10 m de largo y 2 m de alto (ver plano 7 y 8) y almacenará 80, 000 litros (80 m^3), agua que provendrá de las calles: Francisco Javier Mina (Oriente-Poniente), Benito Juárez (Oriente- Poniente), 5 de Febrero (Oriente-Poniente), Independencia (Nte.-Sur), Miguel Hidalgo (Nte.-Sur) y José María Morelos. Usando esta agua para el riego de la unidad deportiva de San Felipe, además podrá ser usada para el riego de los árboles que existen dentro del panteón y el llenado de su estanque de agua (ver figura 15, 16 y 17).

Plano 8.- Corte transversal de la 4ta cisterna



Fuente: Elaboración propia

Figura 16.- Propuesta: Vista aérea (4ta cisterna)



Fuente: Elaboración propia

Figura 17.- Propuesta: Vista longitudinal (4ta cisterna)



Fuente: Elaboración propia

Figura 18.- Propuesta: Vista transversal (4ta cisterna)



Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIA 2. REFORESTACIÓN Y BORDILLOS

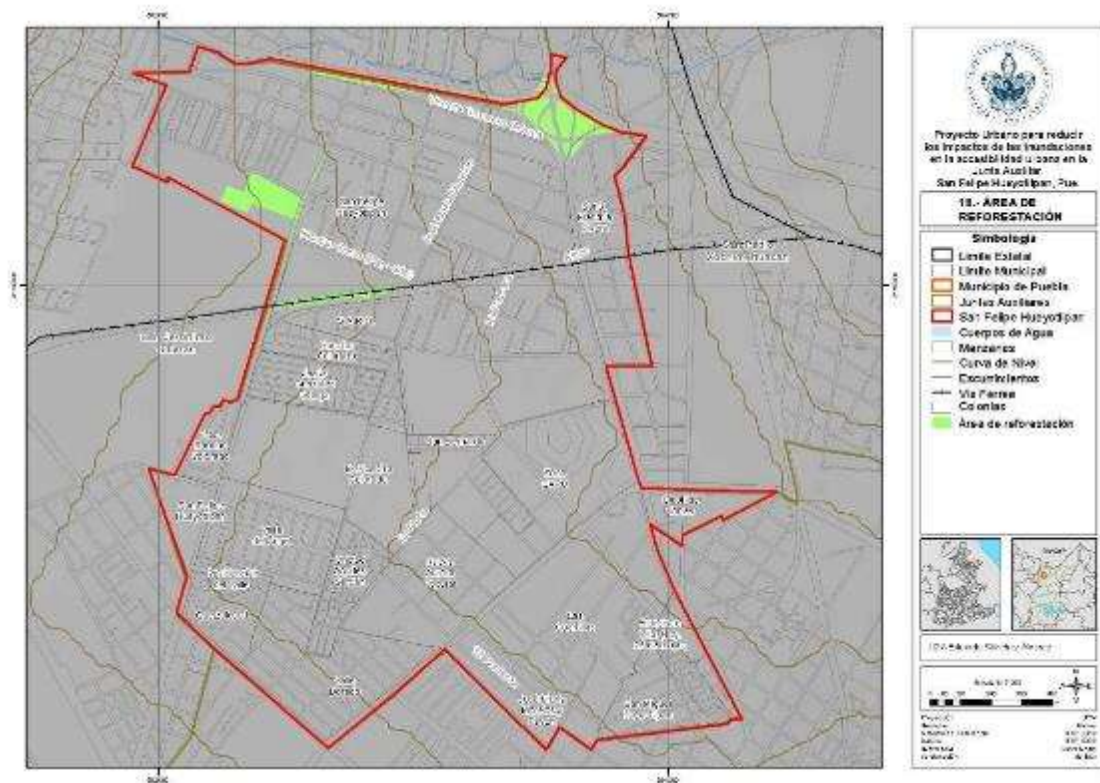
Esta estrategia propone dos acciones que conllevan a un mismo propósito, y consiste en la reforestación de áreas verdes, así como la implementación de bordillos con área verde. Retomando el primer punto se propone la reforestación de 5 zonas de la junta las cuales son: 1.- El distribuidor vial sobre la autopista México - Puebla - Orizaba, 2.- Derecho de vía de la Autopista Puebla - Orizaba, 3.- La unidad deportiva de San Felipe, 4.- Las laterales de la calle Aquiles Serdán Sur, 5.- El derecho de vía de las vías de ferrocarril.

Como segundo punto de esta propuesta se incorporarán espacios verdes plantando árboles y arbustos nativos e inducidos que se encuentran en el municipio de Puebla, dichos espacios se componen de bordillos, mismos que se ubicaran en las esquinas de las calles 5 de febrero (Oriente-Poniente), Cuauhtémoc Poniente, Camino Real a San Felipe, Tulipán, De la Pedrera, Jesús Reyes Heróles, Gran Avenida y 32 Poniente, calles que regularmente se ven afectadas por las inundaciones. Con esta propuesta no solo se piensa en la ayuda que genera frente a una inundación, pues con *la absorción del agua por parte de las raíces de la planta se evita la generación de corrientes* (de Gante & Rodríguez, 2009).

No obstante, con la reforestación de estas zonas no solo se tiene como beneficio la reducción de agua sobre el suelo, si no también se crean monos ambientes los cuales presentan como beneficios aumento de flora y fauna, reducción de temperatura, mejor calidad de aire, reducción de ondas sonoras emitidas por los vehículos, mejoramiento de la imagen urbana

Retomando el primer punto que es la reforestación, se propone usar las áreas públicas libres de construcción, estos espacios se aprovecharán dentro de la colonia de San Felipe Hueyotlipan, donde existen 5 espacios previstos para esta etapa (ver mapa 18).

Mapa 18.- Área de Reforestación

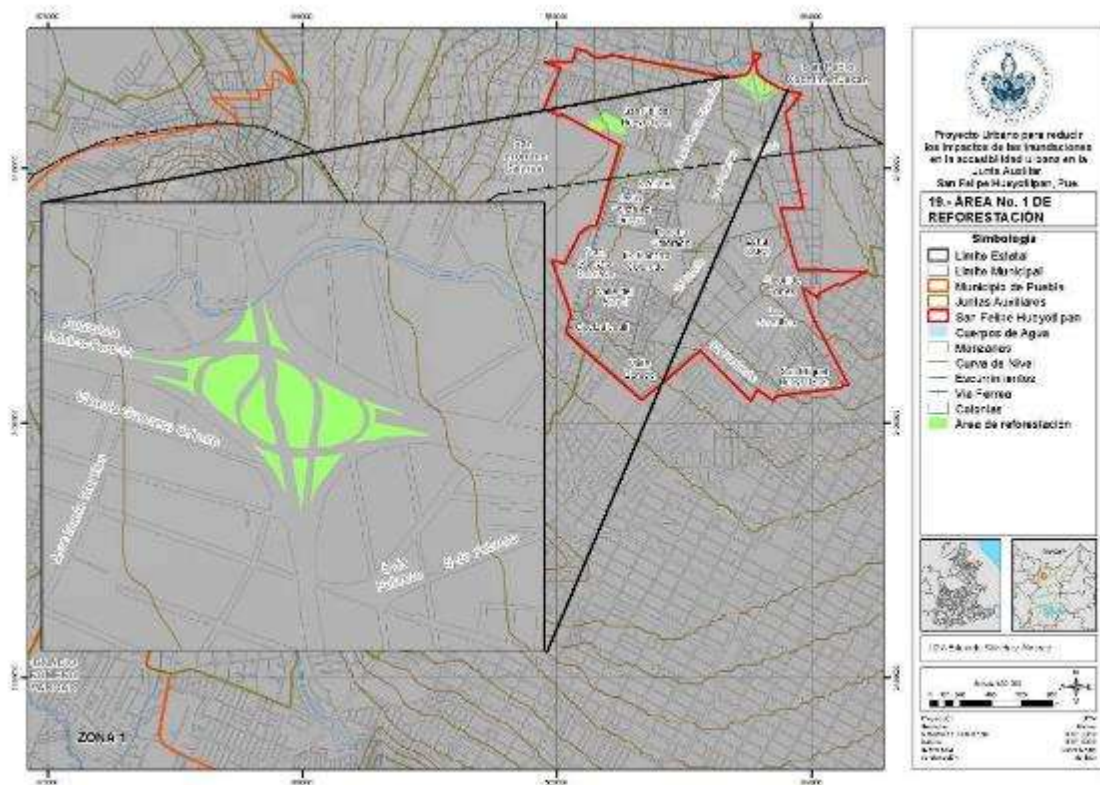


Fuente: Elaboración propia

El primer espacio a intervenir es el distribuidor vial de la autopista México-Puebla-Orizaba (ver mapa 19). Esta zona cuenta con un área de aprovechamiento de 35, 000 m² (3.5 Ha) distribuidos en 11 polígonos sin vegetación, convirtiéndolo en el espacio más grande que existe dentro de San Felipe. Actualmente está desocupada, ya que anteriormente lo usaban como espacio de bodega y estacionamiento para las constructoras encargadas de la construcción del segundo piso de la autopista.

Con la intervención de esta área se tendrá la reducción del agua sobre la superficie, disminuyendo las inundaciones en la zona, pues la presencia de árboles ayuda a la retención y absorción de agua en la raíces, así mismo mejorara la imagen de uno de los principales accesos a la ciudad de Puebla, además amortiguara el impacto de las ondas sonoras emitidas por los diferentes tipos de vehículos que transitan sobre la vialidad, adicionalmente contribuirá a la limpieza del aire disminuyendo los contaminantes atmosféricos emitidos por los vehículos e industrias que se encuentran y transitan cerca del lugar.

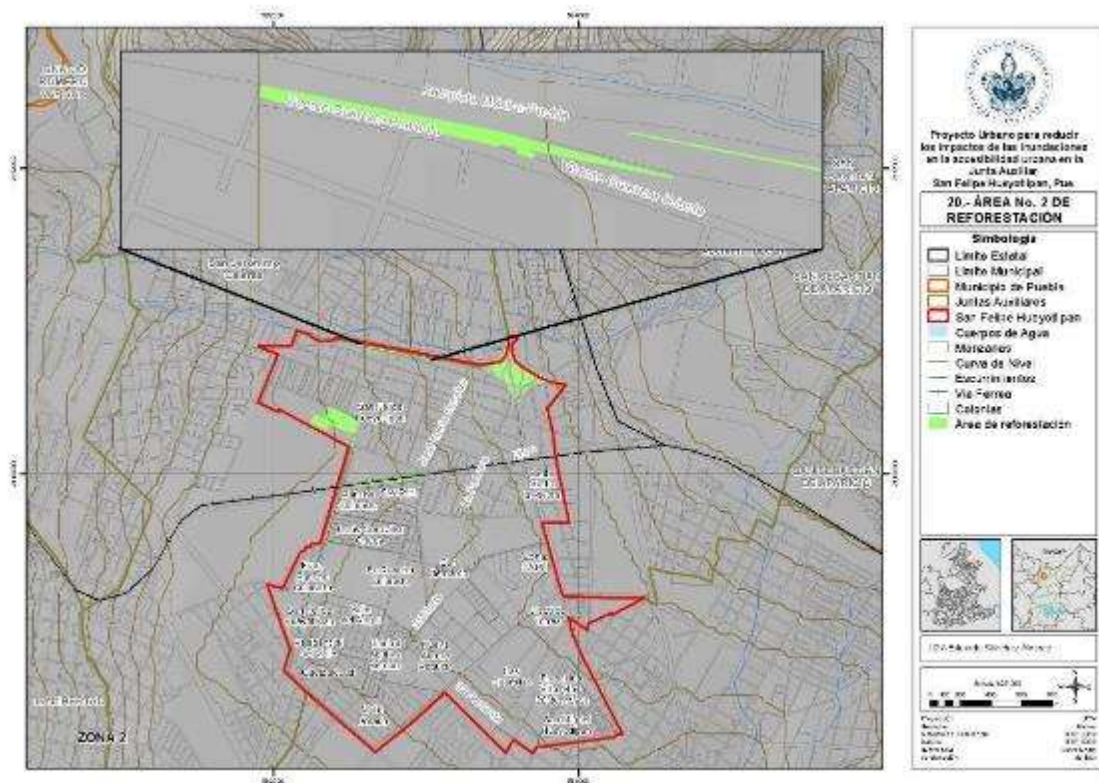
Mapa 19.- Área No. 1 de Reforestación



Fuente: Elaboración propia

El segundo sitio a reforestar se encuentra en la zona norte de la junta, a un costado de la calle Vicente Guerrero. Este espacio cuenta con un área de 5, 334 m² y pertenece al derecho de vía de la autopista México-Puebla-Orizaba (ver mapa 20). Esta zona servirá para mejorar la absorción de agua del lugar, disminuyendo el riesgo de inundación que se presenta bajo el puente que conecta las juntas auxiliares de San Felipe Hueyotlipán y San Jerónimo Caleras. Obteniendo el mismo beneficio de manera general.

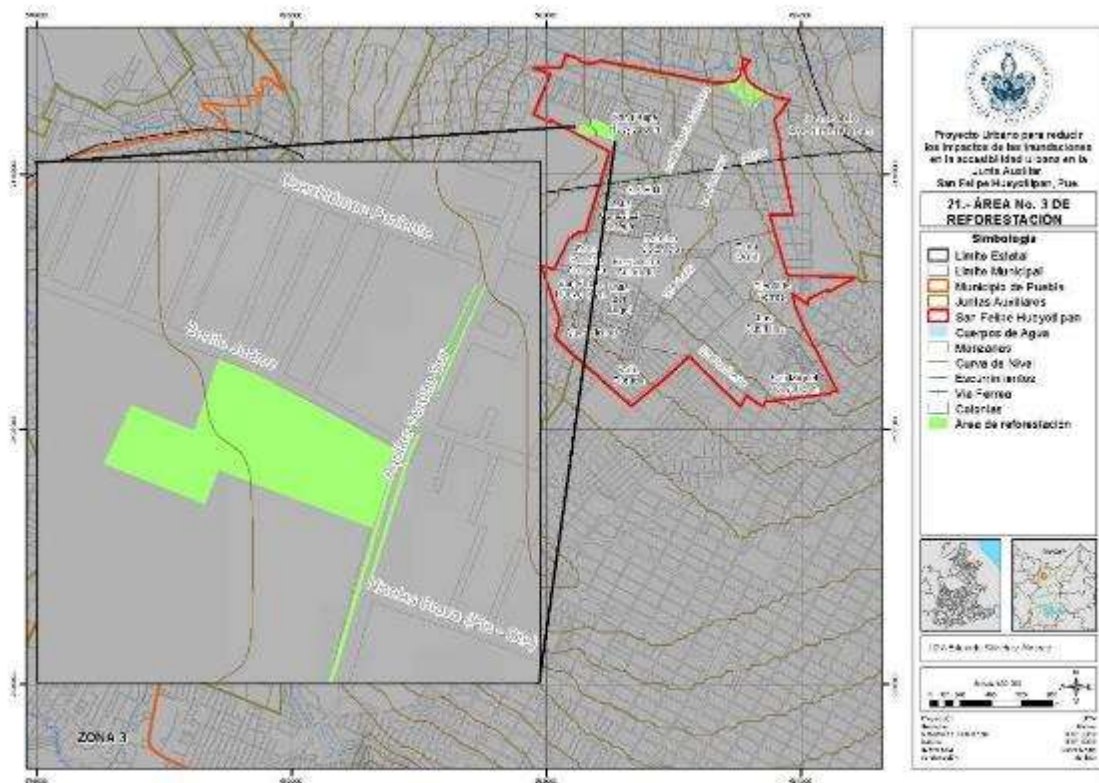
Mapa 20.- Área No. 2 de Reforestación



Fuente: Elaboración propia

Como tercer espacio a intervenir es el Complejo Deportivo San Felipe Hueyotlipán con un área aproximada de 29, 000 km², localizado en la intersección de la calle Aquiles Serdán Sur y Benito Juárez, dentro de la colonia de San Felipe Hueyotlipán (ver mapa 21). La reforestación de esta área se tendrá un complejo más arbolado con densa vegetación dándole un mejor aspecto verdoso al lugar, teniendo una mayor absorción por parte de la vegetación, así mismo se tendrá un impacto en la disminución de la temperatura, ya que la vegetación refrescara la zona y las actividades deportivas serán menos cansadas bajo la luz solar, creando una zona de resguardo para los usuarios cuando existan días despejados y calurosos derivados de las temporadas climáticas de cada año. Con esta intervención se espera un incremento en el uso y actividades que genera este espacio por parte de los habitantes a pesar de las óptimas condiciones en las que se encuentra el lugar. cabe mencionar que el aprovechamiento de esta superficie no será total pues una tercera parte se utiliza para actividades físicas y recreativas por parte de los usuarios.

Mapa 21.- Área No. 3 de Reforestación

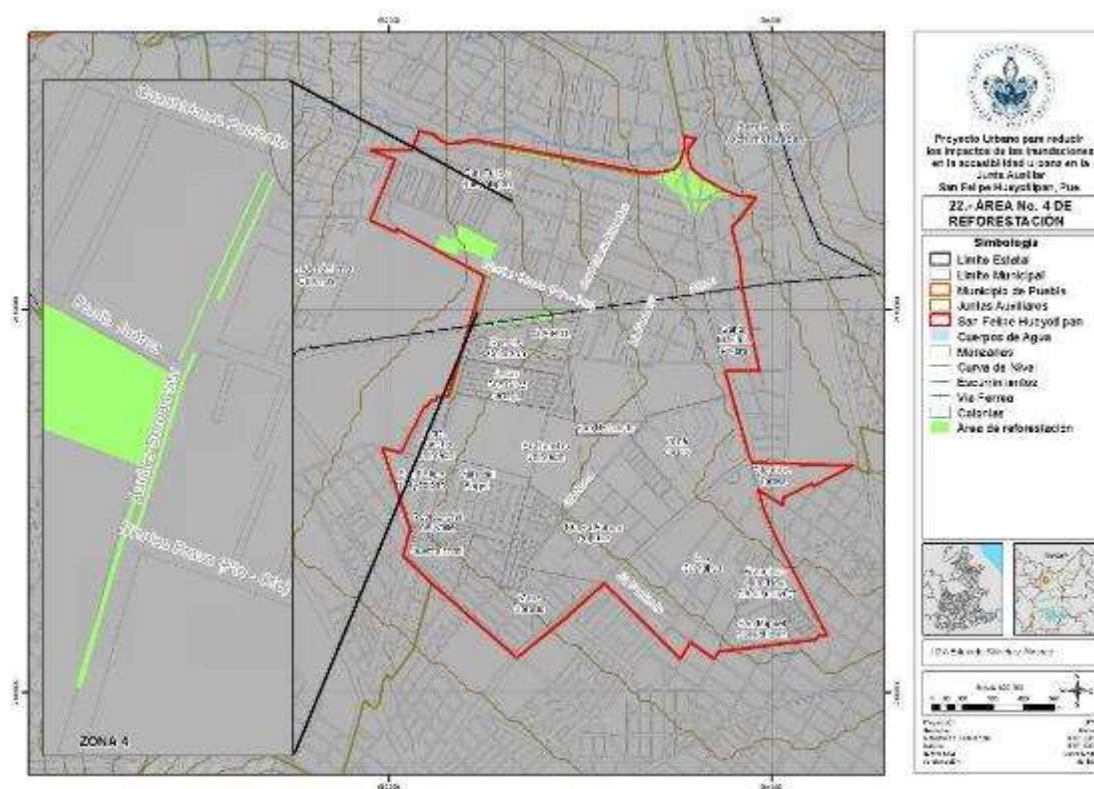


Fuente: Elaboración propia

Como cuarto punto se plantea la intervención de reforestación en la calle Aquiles Serdán Sur, en el tramo que va de la Calle Cuauhtémoc Poniente hasta el tercer acceso del fraccionamiento La Antigua Cementera, dicho espacio aún se encuentra con tierra suelta con una longitud de aproximadamente 500 metros por 2 de ancho (ver mapa 22). Esta intervención densificará la vegetación, pues esta solo existe algunos árboles en el tramo que va de la calle Cuauhtémoc Poniente hasta la calle Benito Juárez (ver figura 18), no existiendo vegetación en el tramo seguido a esta vialidad.

Con la reforestación de esta zona, se reducirán los encharcamientos que se presentan en la temporada de lluvias sobre la vialidad, además con la ayuda de la filtración natural se reducirá el agua que se vierte al colector pluvial que se encuentra en la misma vialidad, creando así zonas de confort para los transeúntes mediante las sombras generadas por los árboles, haciendo el recorrido de esta vialidad más agradable, reduciendo el impacto de calor que existe durante el día.

Mapa 22.- Área No. 4 de Reforestación



Fuente: Elaboración propia

Figura 19.- Vista previa Calle Aquiles Serdán Sur



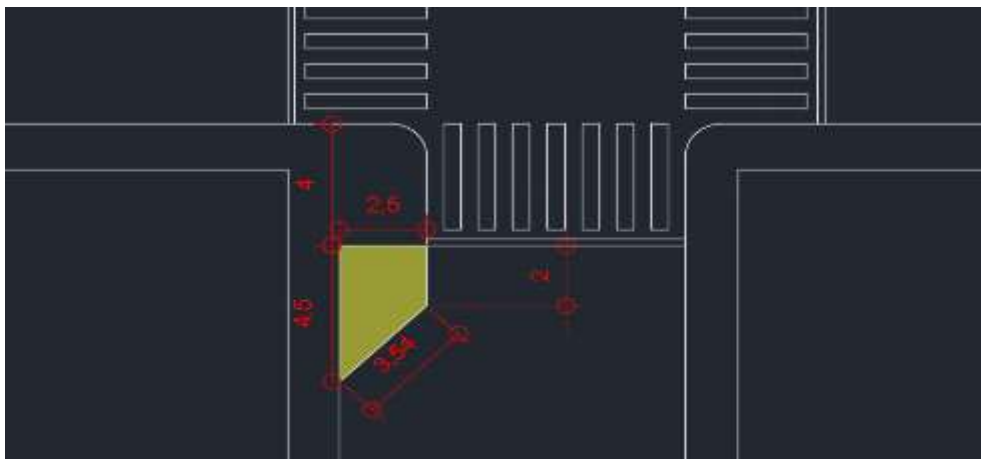
Fuente: Recuperado de Google Earth (11/10/2017)

Bordillos

Como segunda parte de la estrategia de reforestación se propone la incorporación de bordillos u orejas sobre las esquinas de vialidades, esto con la finalidad de facilitar el cruce de peatones en calles de mucho tránsito vehicular y así mismo reducir el impacto de las inundaciones mediante la filtración de agua de estas zonas, al igual de brindar espacios con mejoras térmicas creando un mejoramiento en la imagen urbana, de esta forma se tiende a mejorar el cruce de peatones en las intersecciones gracias a la disminución de espacio en el arroyo vehicular, además de impedir el aparcamiento de automóviles en las esquinas los cuales puedan obstruir la circulación peatonal, así mismo tendrá un impacto en la velocidad del tráfico vehicular ya que servirá como una zona de precaución en la incorporación de automóviles a estas vialidades.

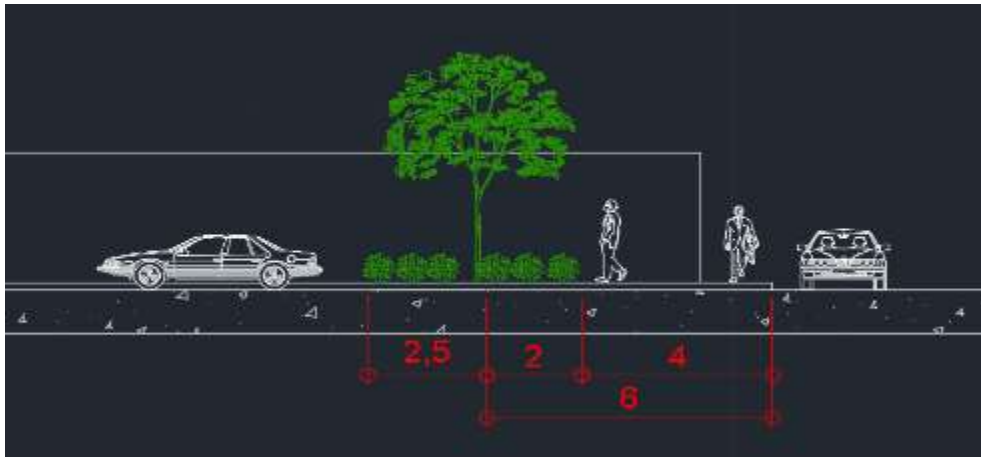
Se propone que cada oreja tenga una longitud de 6 metros y un ancho de 2.5 metros, dejando libres 4 metros para que el peatón pueda utilizarlo en su recorrido y 2 metros para poder utilizarlo como espacio ajardinado, zona que contara con un área verde total de 7.5 m² por bordillo (ver plano 9, 10 y 11).

Plano 9.- Medidas generales (Vista en planta)



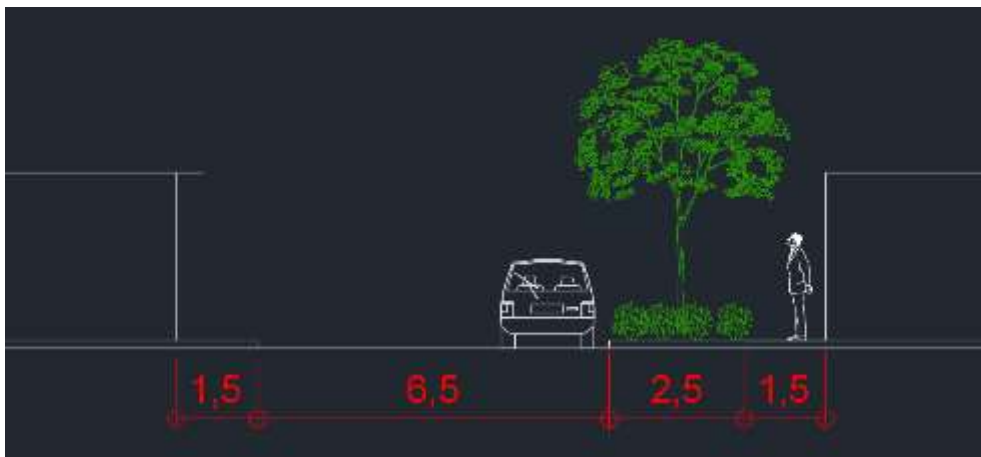
Fuente: elaboración propia

Plano 10.- Medidas generales (Corte longitudinal)



Fuente: elaboración propia

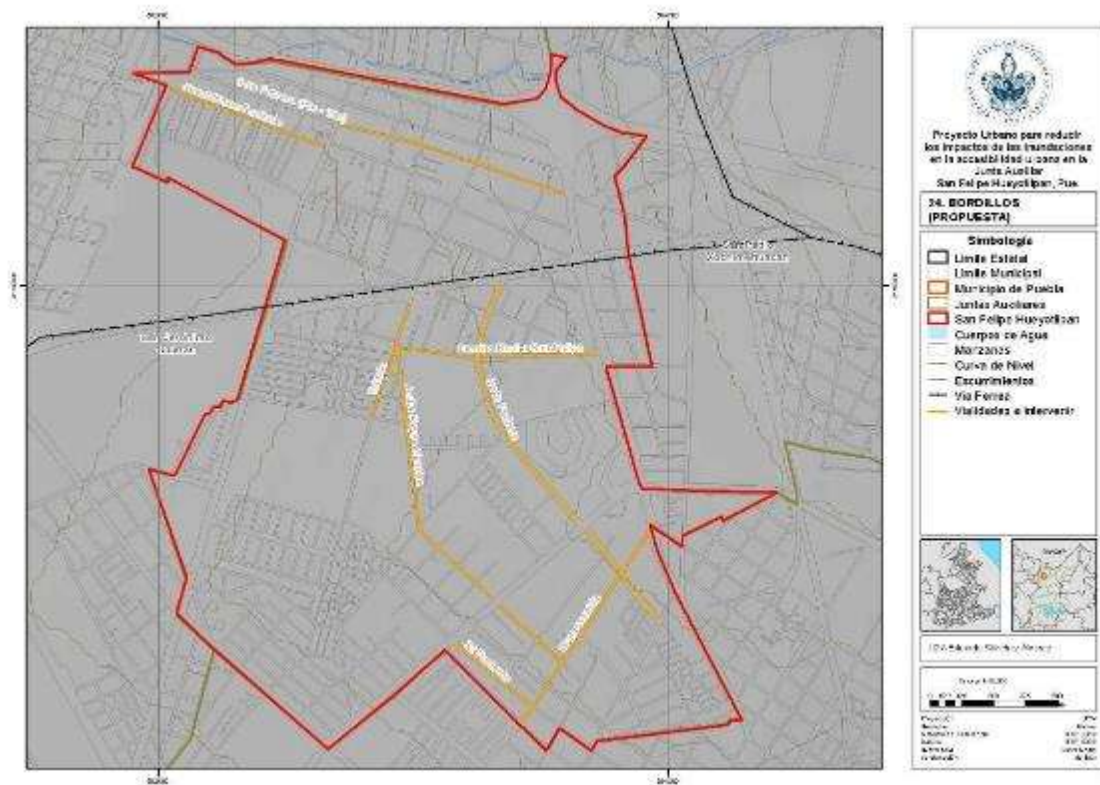
Plano 11.- Medidas generales (Corte transversal)



Fuente: elaboración propia

Estos bordillos se implementarán en 8 calles, 1.-Calle 5 de febrero (Poniente - Oriente), 2.- C. Cuauhtémoc Poniente, 3.- Camino Real a San Felipe, 4.- C. Chopo, 5.- C. Tulipán, 6.- C. Jesús Reyes Heróles, 7.- Gran Avenida, 8.- C. 32 Poniente (ver mapa 24). En donde las dimensiones de sus calles y banquetas permiten la correcta colocación de las orejas, respetando los accesos a las viviendas y establecimientos para no obstruirlos. Asimismo, es posible plantar árboles y cubresuelos que contribuyen a la captación del agua de lluvia. Por lo que se propone la colocación de 3 tipos de especies diferentes de árboles y cubresuelos en cada calle con bordillos, eligiendo las especies conforme al *Catálogo de especies permitidas para la restitución de la masa vegetal de la cobertura perdida del municipio de Puebla*.


Mapa 24.- Bordillos



Fuente: Elaboración propia


En cuanto a los árboles se propone el Trueno, la cual es una especie inducida en el municipio (ver Ficha Técnica 1), la segunda especie es el árbol Capulín especie nativa del municipio (ver Ficha Técnica 2), por último, se introducirá el árbol Tronadora que es nativo del municipio, estas especies son ideales para su colocación en banquetas, parques, jardines y camellones, debido a sus características que permiten su uso en estas áreas (ver Ficha Técnica 3).

Ficha Técnica 1.- Trueno

Ficha Técnica	
<p>Nombre común: Trueno Nombre científico: Ligustrum lucidum Sombra: Densa Crecimiento: Rápido Tipo de Planta: Árbol perennifolio</p>	
<p>Descripción: Altura: 4 – 7 m Diámetro de tronco: 25 – 45 cm Tipo de suelo: Tolera casi todos los suelos Tipo de copa: Redonda Riego: Poco Uso recomendable: banquetas, parques y jardines Origen: Inducido</p>	


Fuente: Catálogo de especies permitidas para la restitución de la masa vegetal de la cobertura perdida

Ficha Técnica 2.- Capulín

Ficha Técnica	
<p>Nombre común: Capulín Nombre científico: Prunus serotina Sombra: Media Crecimiento: Rápido Tipo de Planta: Árbol subcaducifolio</p>	
<p>Descripción: Altura: 5-15 m Diámetro de tronco: 25 – 30 cm Tipo de suelo: Pedregoso, ácido, húmedo y profundo Tipo de copa: Redonda Riego: Poco Uso recomendable: banquetas, parques, jardines, glorietas y camellones Origen: Nativo</p>	

Fuente: Catálogo de especies permitidas para la restitución de la masa vegetal de la cobertura perdida

Ficha Técnica 3.- Tronadora

Ficha Técnica	
<p>Nombre común: Tronadora Nombre científico: Tecoma stans Sombra: Media Crecimiento: Rápido Tipo de Planta: Árbol perennifolio</p>	
<p>Descripción: Altura: 4-8 m Diámetro de tronco: 25 – 36 cm Tipo de suelo: arenoso, arcilloso, calizo, pedregoso Tipo de copa: Redonda Riego: Moderado Uso recomendable: banquetas, parques, jardines y camellones Origen: Nativo</p>	

Fuente: Catálogo de especies permitidas para la restitución de la masa vegetal de la cobertura perdida

En cuanto a los Cubresuelos la primera de este grupo que se propone es el Lirio Africano, especie inducida en el municipio empleada en los jardines (ver Ficha Técnica 4), como segunda clase se encuentra la Hierba de Burro, la cual es nativa y es excelente para cubrir pequeñas y medianas superficies (ver Ficha Técnica 5), como última clase se encuentra el Coreopsis especie inducida al municipio, esta planta es ideal para colocar en los bordes de un jardín y otras pequeñas superficies (ver Ficha Técnica 6).

Ficha Técnica 4.- Lirio Africano

Ficha Técnica	
<p>Nombre común: Agapanto, Flor del Amor, Lirio africano Nombre científico: Agapanthus africanus Crecimiento: Rápido Tipo de Planta: Perenne, no bulbosa, pero con raíces tuberosas</p>	
<p>Descripción: Altura: 1 - 1.5m Flor: color azul intenso o blancas, reunidas en umbelas de 30 flores Tipo de suelo: cualquier suelo fértil Riego: Poco</p>	


Fuente: Catálogo de especies permitidas para la restitución de la masa vegetal de la cobertura perdida

Ficha Técnica 5.- Vitadonia

Ficha Técnica	
Nombre común: Vitadinia, Vitadonia, Hierba de burro Nombre científico: Erigeron Karvinskianus Crecimiento: Rápido Tipo de Planta: Herbácea vivaz	
Descripción: Altura: 30 cm Flor: Blanca Tipo de suelo: Adaptable a todo tipo de suelo Riego: Poco	

Fuente: Catálogo de especies permitidas para la restitución de la masa vegetal de la cobertura perdida

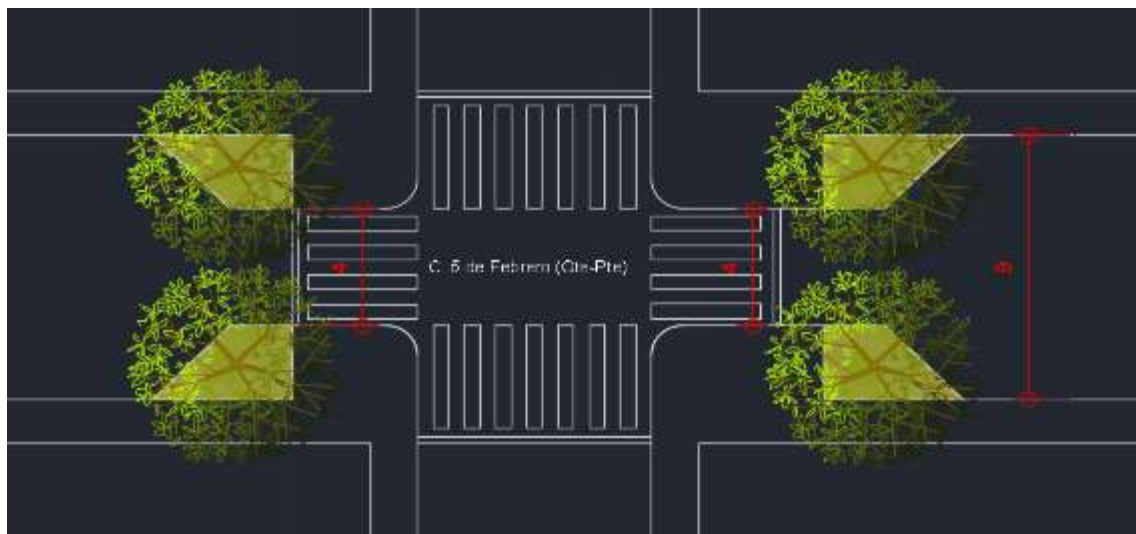
Ficha Técnica 6.- Cereopsis

Ficha Técnica	
Nombre común: Cereopsis Nombre científico: Coreopsis grandiflora Crecimiento: Rápido Tipo de Planta: cubierta de suelo	
Descripción: Hojas verdes, largas y estrechas, con flores amarillas de 3 a 5 cm de diámetro Altura: 25 a 45 cm Flor: amarillo oro Tipo de suelo: suelos y calcáreos Riego: regular	

Fuente: Catálogo de especies permitidas para la restitución de la masa vegetal de la cobertura perdida

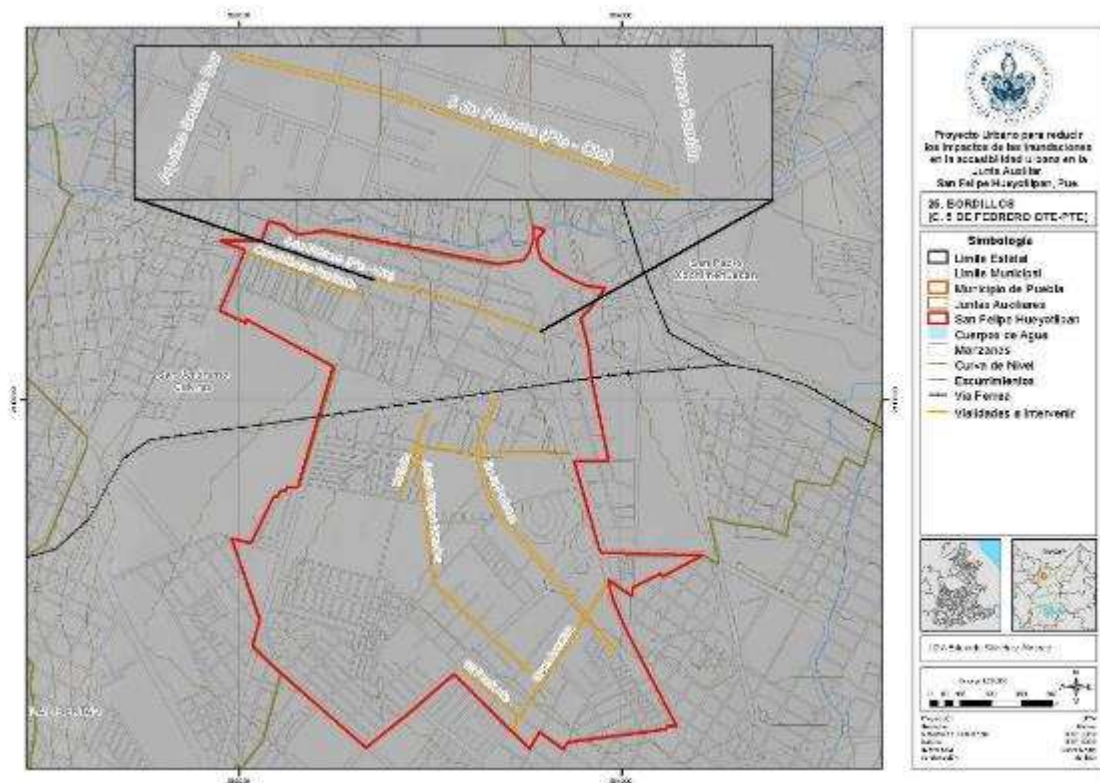
La primera vialidad en donde se propone la colocación de bordillos es la calle 5 de febrero (Oriente-Poniente) perteneciente a la colonia de San Felipe Hueyotlipan. Esta vialidad cuenta con un ancho de 9 metros, por lo que es perfecta para la aplicación de esta propuesta, pues a pesar de sufrir modificaciones no se verá afectada en el flujo vehicular que actualmente presenta por lo que será reducido a 4 m para una mayor cobertura para el peatón (ver plano 12), ocupando 2.5 m por cada lado para la colocación de estos bordillos, en el tramo que va de Boulevard Carmen Serdán hasta llegar a la Calle Aquiles Serdán Sur en ambos costados de la vialidad (ver mapa 25). En estos bordillos se colocarán árboles Trueno y cubresuelos de tipo Coreopsis.

Plano 12.- Planta calle 5 de febrero Oriente-Poniente



Fuente: Elaboración propia

Mapa 25.- Bordillos calle 5 de febrero Oriente-Poniente

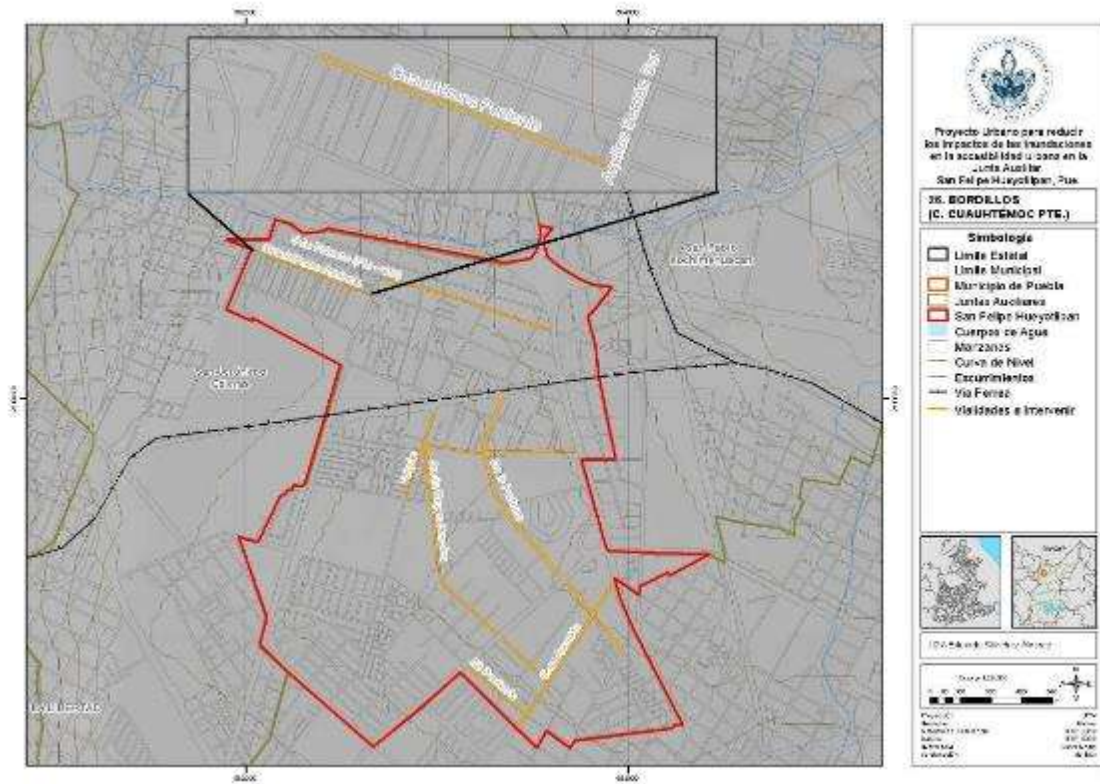


Fuente: elaboración propia

La segunda zona que contará con orejas sobre la guarnición será la calle Cuauhtémoc Poniente. Dicha vialidad cuenta con un ancho de 8.5 m, en donde la colocación de los bordillos será sobre el costado derecho de esta vialidad, ya que es utilizada mayormente por los habitantes como área de aparcamiento fuera de su domicilio para sus vehículos, comenzando esta intervención en la intersección que existe entre la Calle Aquiles Serdán Sur, hasta llegar a la calle Josefa Ortiz de Domínguez (ver mapa 26), dejando un espacio libre para el tránsito vehicular de 6 m para ambos sentidos (ver plano 13).

En cuanto a la vegetación será incorporaran especies de tipo cubresuelos Vitadonia y el árbol de Capulín, esto con la finalidad de tener una mayor absorción de agua en una de las calles que presentan el riesgo de inundación.

Mapa 26.- Bordillos calle Cuauhtémoc Poniente



Fuente: Elaboración propia

Plano 13.- Planta calle Cuauhtémoc Poniente

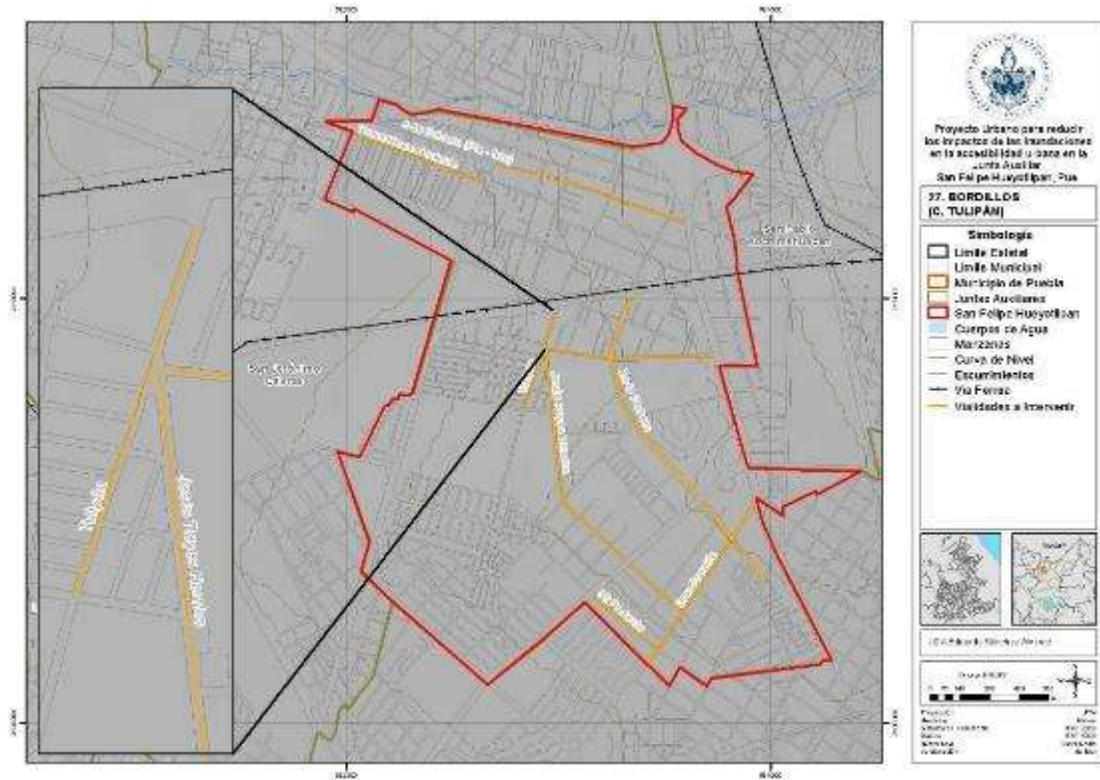


Fuente: Elaboración propia

Así mismo sobre la calle Tulipán en el tramo que va de Avenida Atilac hasta el cruce con calle Camino Real a San Felipe (ver mapa 27), en este tramo se colocaran bordillos en ambos costados de la vialidad, lugar donde se tendrá una reducción del arroyo vehicular que va de los 11 metros a los 6 metros de ancho, dejando esta medida para

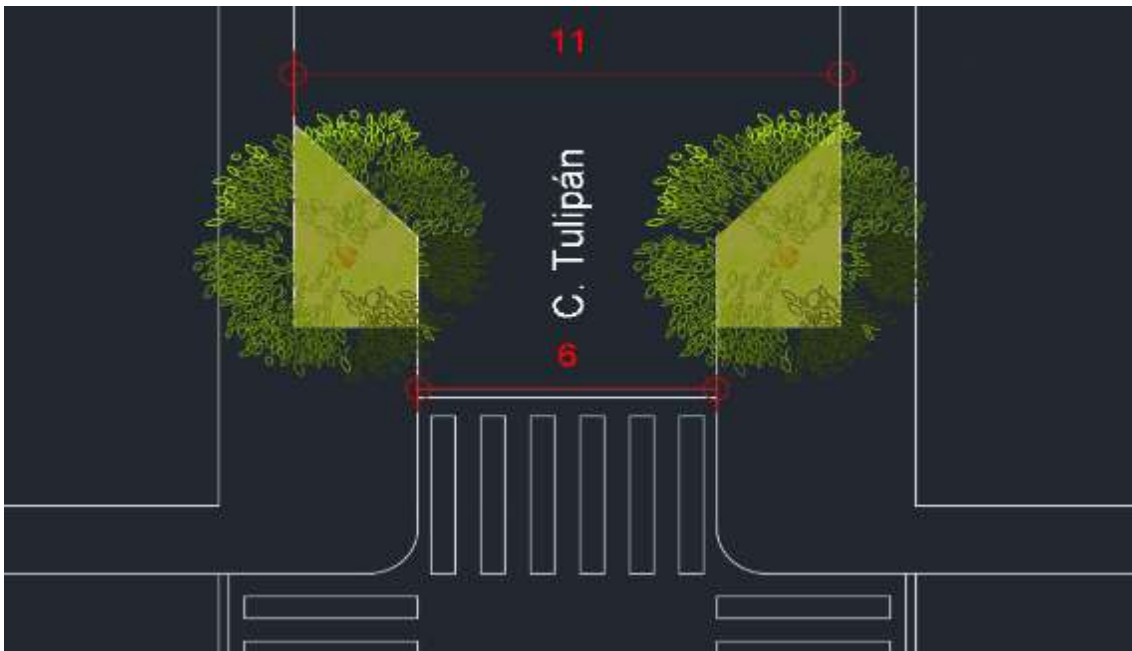
un libre tránsito vehicular. Conforme a la vegetación en estos espacios se incorporarán especies denominada Tronadora además del cubresuelos de tipo Lirio Africano (ver plano 14).

Mapa 27.- Bordillos Calle Tulipán



Fuente: Elaboración propia

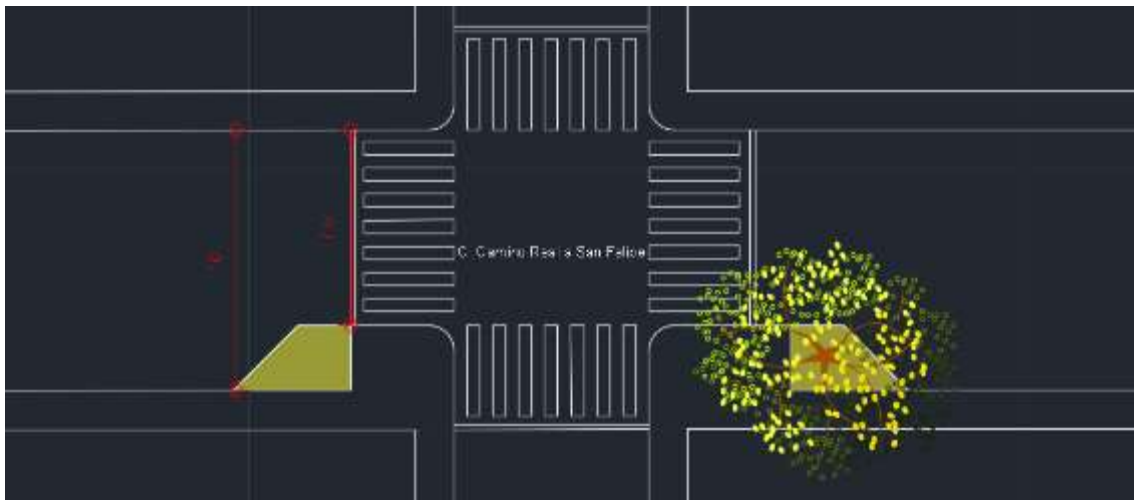
Plano 14.- Planta calle Tulipán



Fuente: Elaboración propia

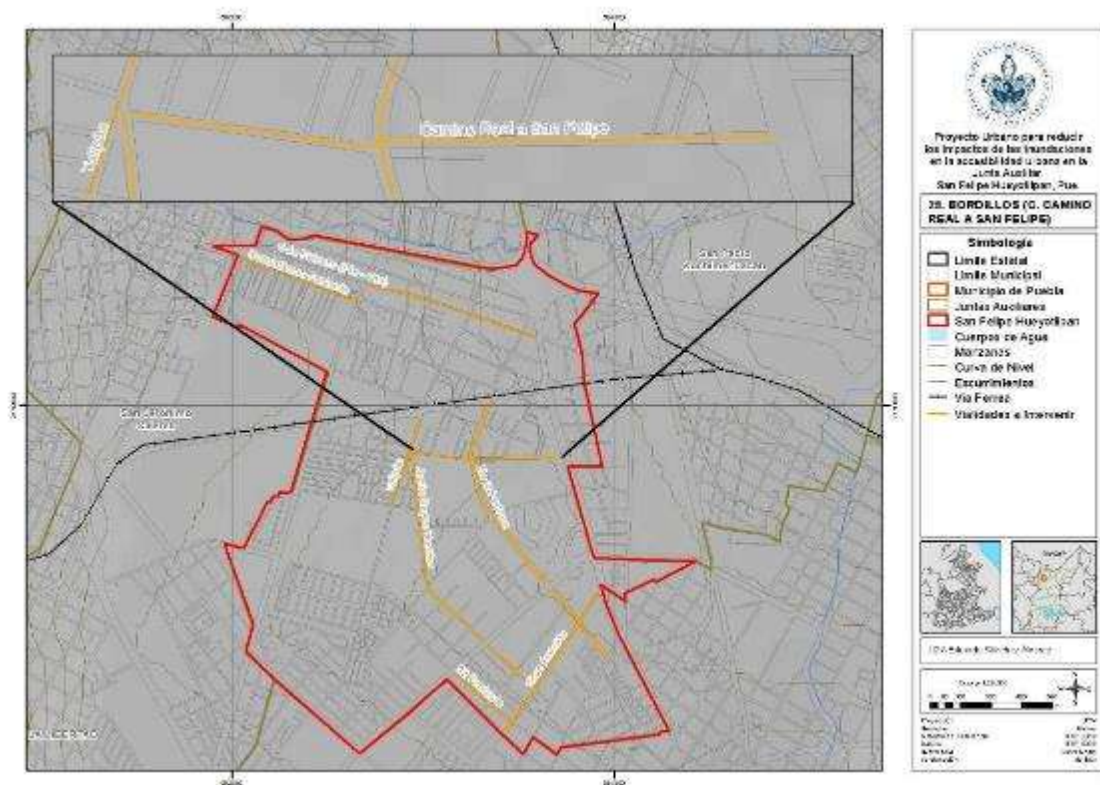
A su vez se intervendrá la calle Camino Real a San Felipe, dicha vialidad cuenta con un ancho de 10 metros, por lo que se utilizarán 2.5 metros de bordillo en cada cruce (ver plano 15), dejando una dimensión de arroyo vehicular de 7.5 metros. Esta intervención tiene inicio en Boulevard Carmen Serdán finalizando en el cruce con Avenida De la Pedrera (ver mapa 28) habilitando estos cruces con la colocación de especies arbóreas de tipo Trueno y el Lirio Africano como cubresuelos.

Plano 15.- Planta calle Camino Real a San Felipe



Fuente: Elaboración propia

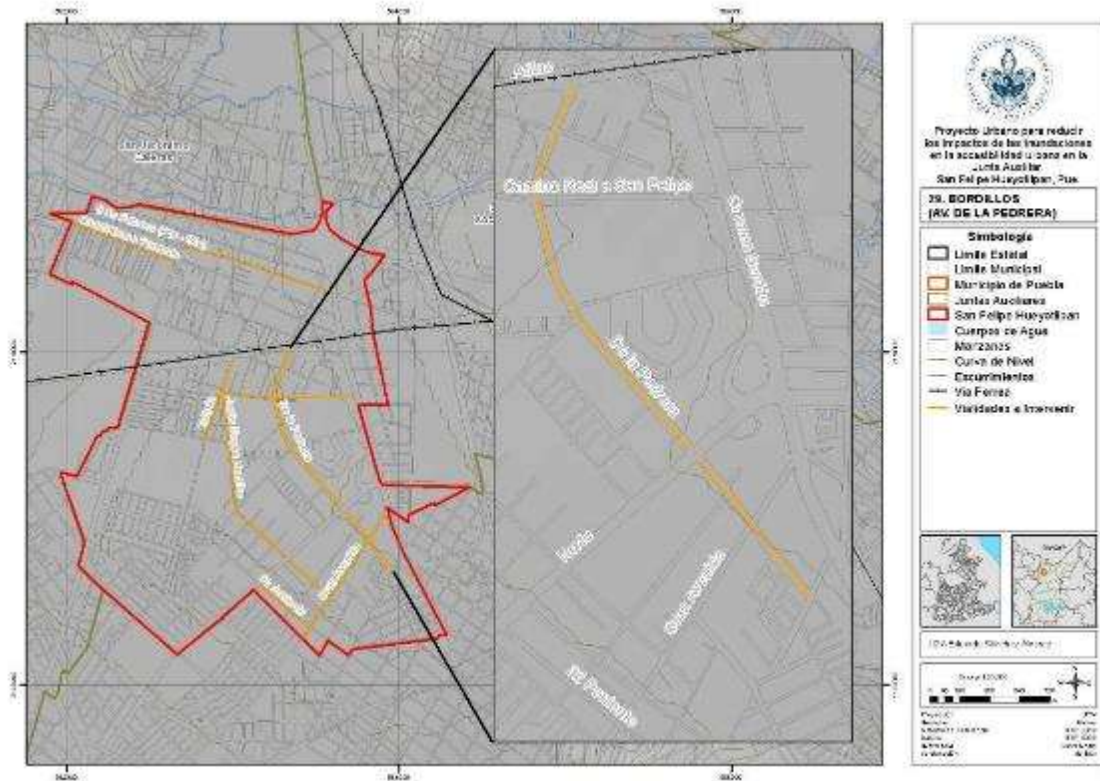
Mapa 28.- Bordillos calle Camino Real a San Felipe



Fuente: Elaboración propia

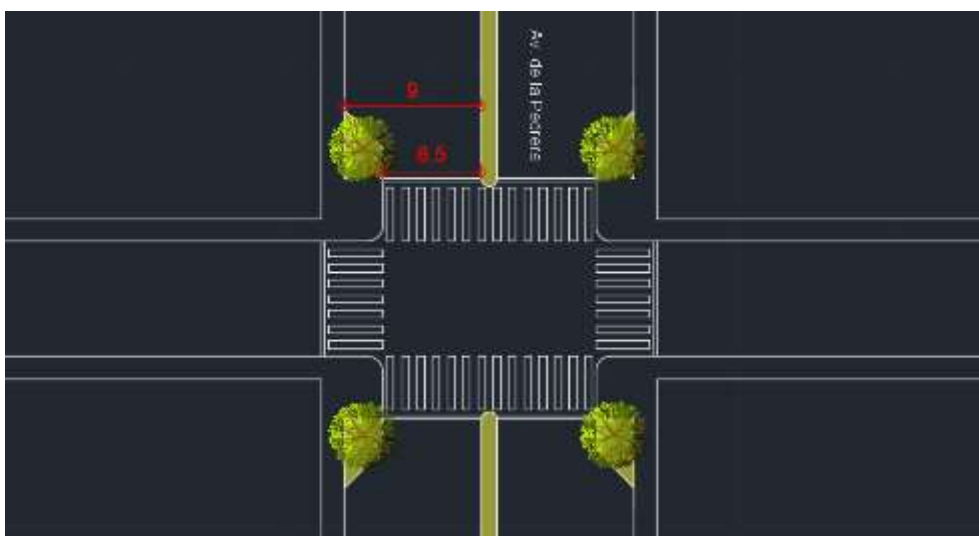
Otra de las vialidades que se plantea para la implementación de bordillos es la Avenida De la Pedrera (ver mapa 29). En esta vialidad es de doble circulación y cuenta con 3 carriles por sentido, por lo que se colocaran los bordillos en el tercer carril pegado a la banqueta pues se ocupa como aparcadero de automóviles en ambos sentidos (ver plano 16). Dichos bordillos contarán con el sembrado de árboles de especie Capulín y cubresuelos de tipo Cereopsis.

Mapa 29.- Bordillos Avenida de la Pedrera



Fuente: elaboración propia

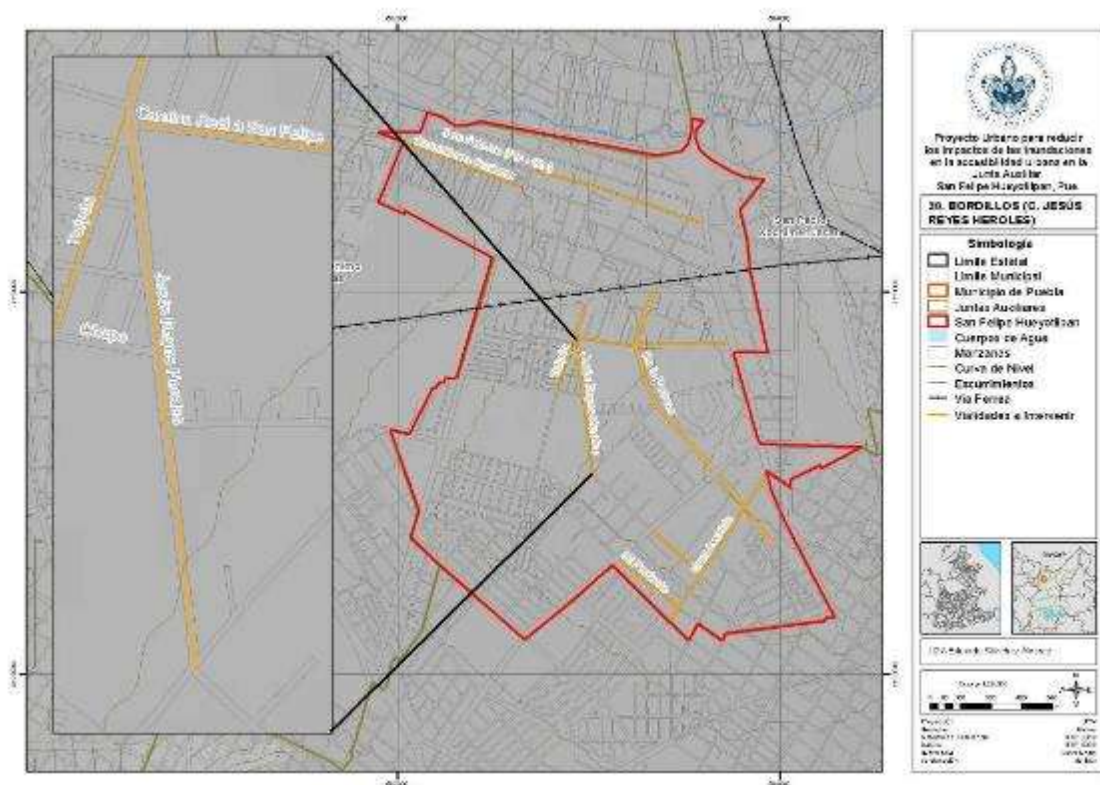
Plano 16.- Planta de la Avenida de la Pedrera



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente la calle Jesús Reyes Heróles contara con bordillos, los cuales serán instalados en ambos extremos de la vialidad, aprovechando el ancho de 14 metros que ofrece, por lo que quedara reducida a 9 metros libres para el tránsito vehicular. Esta intervención lograra zonas de mayor seguridad para los estudiantes del CEM, quienes son los que mayormente transitan en esta vialidad en horario escolar y visitantes a las oficinas de la SEP. La intervención comenzara en el tramo que va de la calle 35 Norte hasta la intersección con la calle Tulipán (ver mapa 30). Colocando en cada uno de los bordillos la especie de árboles Capulín y el cubresuelos de tipo Vitadonia (ver plano 17).

Mapa 30.- Bordillos Calle Jesús Reyes Heróles



Fuente: Elaboración propia

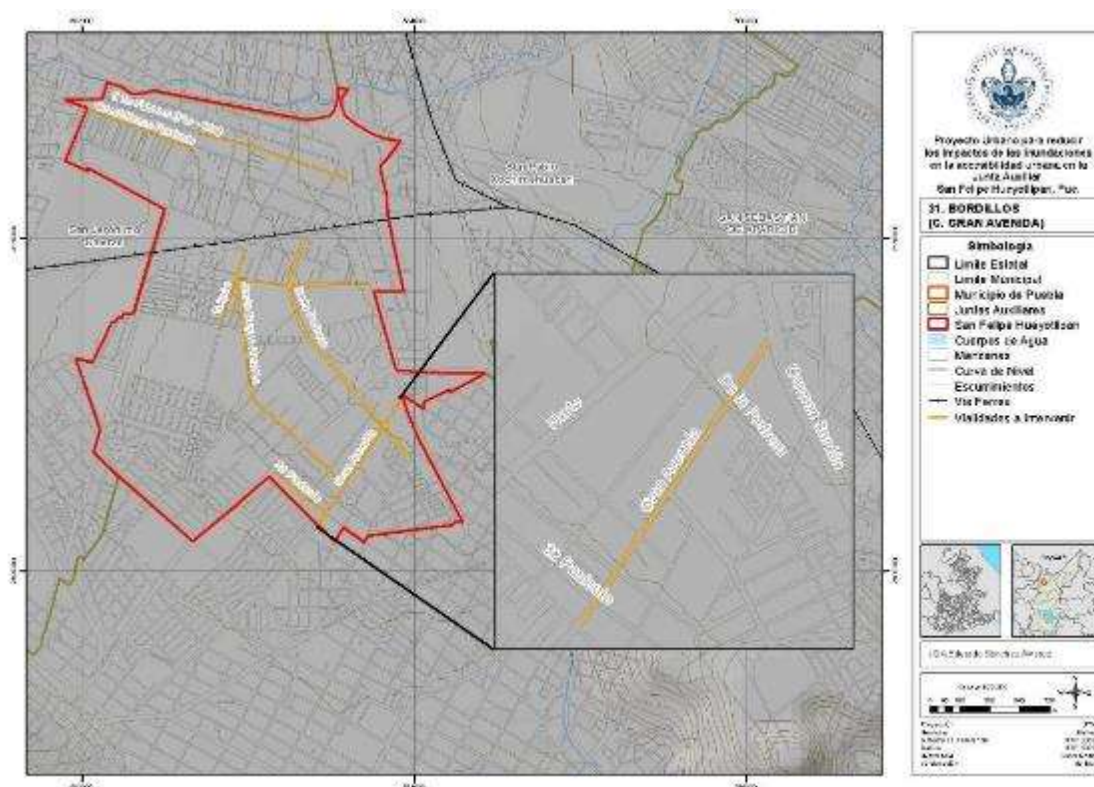
Plano 17.- Planta calle Jesús Reyes Heróles



Fuente: Elaboración propia

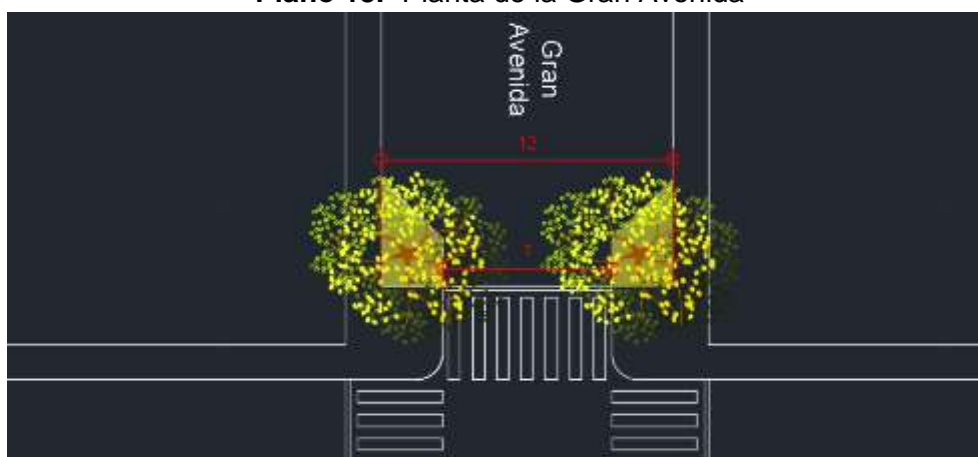
Se propone la implementación de estos espacios de seguridad sobre la calle Gran Avenida, teniendo la intervención en el tramo que va desde la calle 30 poniente hasta el Boulevard Carmen Serdán (ver mapa 31). Dicha vialidad cuenta con un ancho de 12 metros, espacio amplio para la colocación de estos bordillos en ambos lados de la calle, dejando así un espacio de 7 metros para el libre tránsito vehicular de la zona. En esta intervención se colocarán arboles de especie Tronadora y cubresuelos de tipo Lirio Africano (ver plano 18).

Mapa 31.- Bordillos en la Gran Avenida



Fuente: Elaboración propia

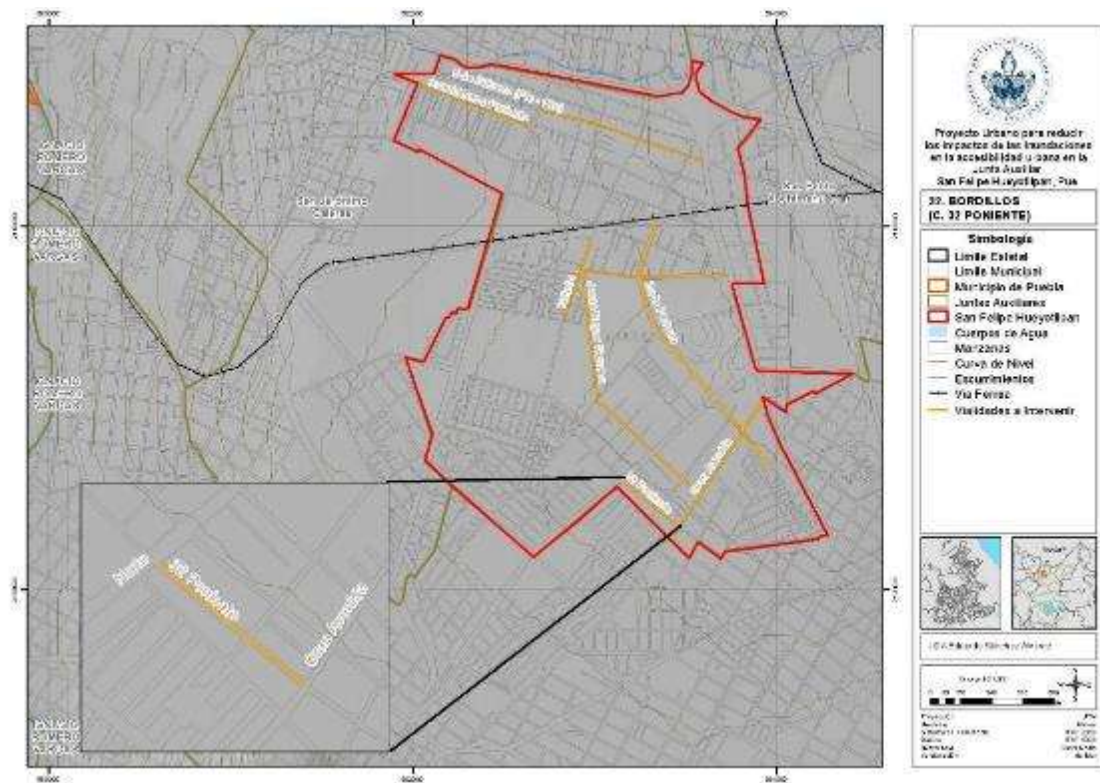
Plano 18.- Planta de la Gran Avenida



Fuente: Elaboración propia

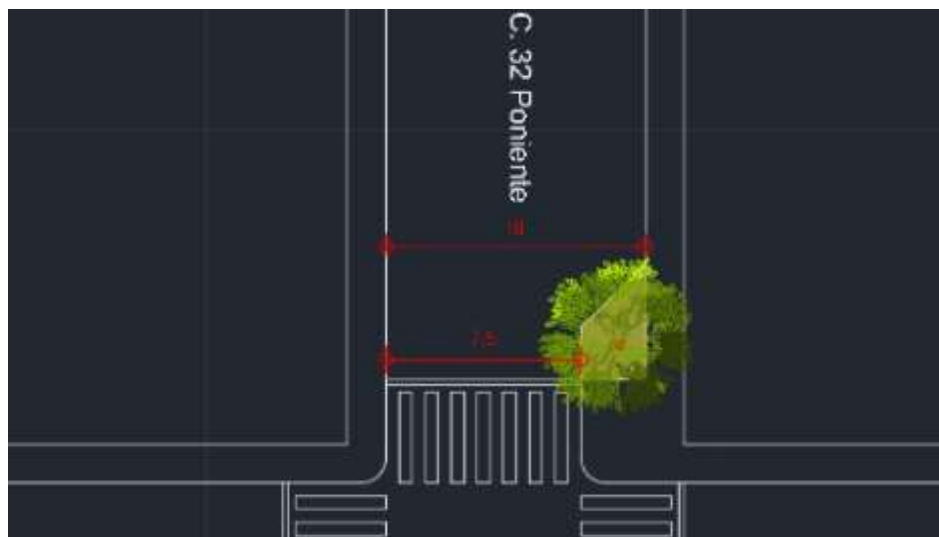
Así mismo la calle 32 Poniente contará con esta intervención en el tramo que conecta la Gran Avenida con Boulevard Norte (ver mapa 32). En esta vialidad se aprovechará un espacio de 10 metros de ancho y colocarán los bordillos en el costado derecho de la vía dejando 7.5 m libres para el tránsito vehicular, colocando como vegetación árboles de tipo Trueno y cubresuelos de tipo Vitadonia (ver plano 19).

Mapa 32.- Bordillos (Calle 32 Poniente)



Fuente: Elaboración propia

Plano 19.- Planta de la calle 32 Poniente

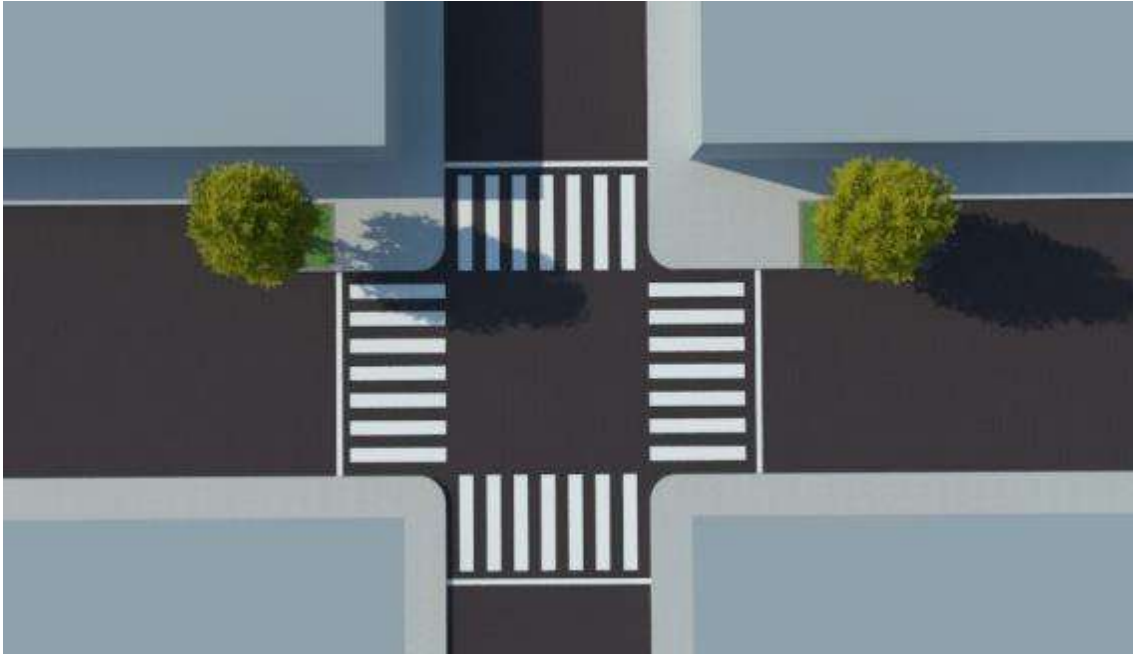


Fuente: Elaboración propia

Como resultado de esta propuesta se presentan las figuras 19, 20 y 21 las cuales son un ejemplo grafico de la intervención de las vialidades en donde se proponen los bordillos, considerando los mismos parámetros de medidas para su implementación, teniendo como variantes las dimensiones de las vialidades, la ubicación para su

construcción dentro de la vialidad pudiendo ser el costado derecho o izquierdo, además de la vegetación que se colocara en ellas.

Figura 20.- Bordillos (vista aérea)



Fuente: Elaboración propia

Figura 21.- Bordillos (Vista transversal)



Fuente: Elaboración propia

Figura 22.- Bordillos (Vista longitudinal)



Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIA 3. CONCRETO ASFALTICO PERMEABLE

Se propone la implementación de un concreto asfáltico permeable el cual permite a absorber a mayor velocidad el agua que corre sobre las banquetas y arroyo vehicular, haciendo más rápida y factible la movilidad de los transeúntes y vehículos que circulen por las calles de la junta auxiliar. Esta estrategia se plantea en función de mejorar la movilidad cuando se presentan las lluvias para asegurar el recorrido de los usuarios sobre las vialidades, con la finalidad de transitar de manera comfortable y potencializar la accesibilidad en estas vialidades.

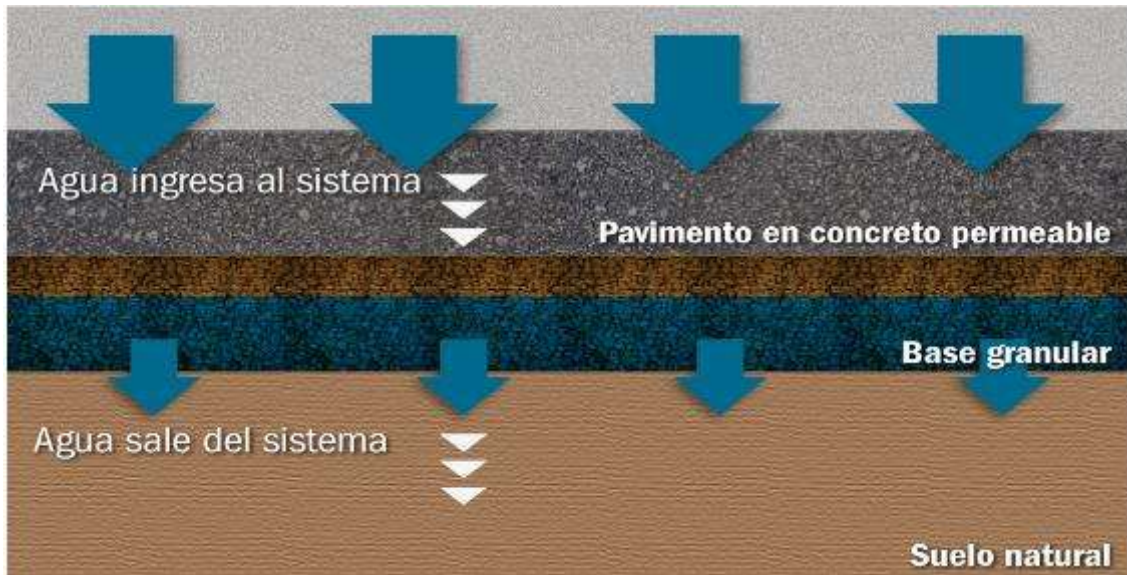
Este material asfáltico está constituido de manera similar a los demás concretos con un agregado grueso y un aglutinante similar a un pavimento asfáltico. Lo que distingue a este concreto es la porosidad que tiene, esto debido a la omisión de agregados finos durante su revoltura. Gracias a esta porosidad, el concreto deja pasar el agua de la lluvia para poder infiltrarse en el subsuelo, ayudando a la recarga de los mantos acuíferos. Por ello se propone el cambio de pavimentos que constituyen la capa de rodamiento y el de banquetas, sustituyendo estos materiales por este tipo de concreto permeable el cual se constituye por tres capas (ver figura 22):

1. Concreto permeable
2. Sub-base de agregado permeable
3. Suelo natural

Como primera capa se tiene la superficie en donde se encuentra el pavimento en concreto permeable, que permitirá que el agua drene de la superficie hacia el suelo.

La segunda capa (sub-base) está constituida por una base granular, la cual sirve como soporte del pavimento capaz de soportar altas presiones ejercidas por el tránsito vehicular. Por último, la tercera capa es el suelo natural el cual se encuentra de manera intacta y aún no ha sido invadido o alterado por las obras del ser humano.

Figura 23.- Sistema del concreto permeable



Fuente: <http://concretopermeablestalinguita.blogspot.com/2016/06/concreto-permeableecocreto.html>

Este tipo de concretos se tienen muchos beneficios, enlistándose de la siguiente manera:

- Se eliminan los encharcamientos.
- Mayor seguridad vial para los automóviles.
- No se requiere inclinación de la vialidad para la evacuación del agua.
- Permite hacer concretos de diferentes colores y agregados, creando estructuras armoniosas, agradables y de larga duración.
- Reduce la temperatura de la superficie.
- Reduce las corrientes generadas por las lluvias en zonas urbanas.
- Ayuda a mejorar la recarga de los mantos acuíferos.
- Ayuda a una mayor absorción de agua por parte de árboles y vegetación.

Los beneficios se ven reflejados en la comodidad que se genera al transitar por estas vialidades sin la preocupación de encontrar inundaciones o encharcamientos en las vías. Este tipo de material se colocó a manera de prueba en un cajón de estacionamiento, en donde se le vertió agua y claramente no muestra un

encharcamiento, al contrario, el agua pasa rápidamente hacia el subsuelo sin generar alguna poza de agua (ver figura 23 y 24).

Figura 24.- Estacionamiento con concreto permeable



Fuente: <https://ingenieria.yogameok.com/que-es-concreto-poroso-o-permeable/>

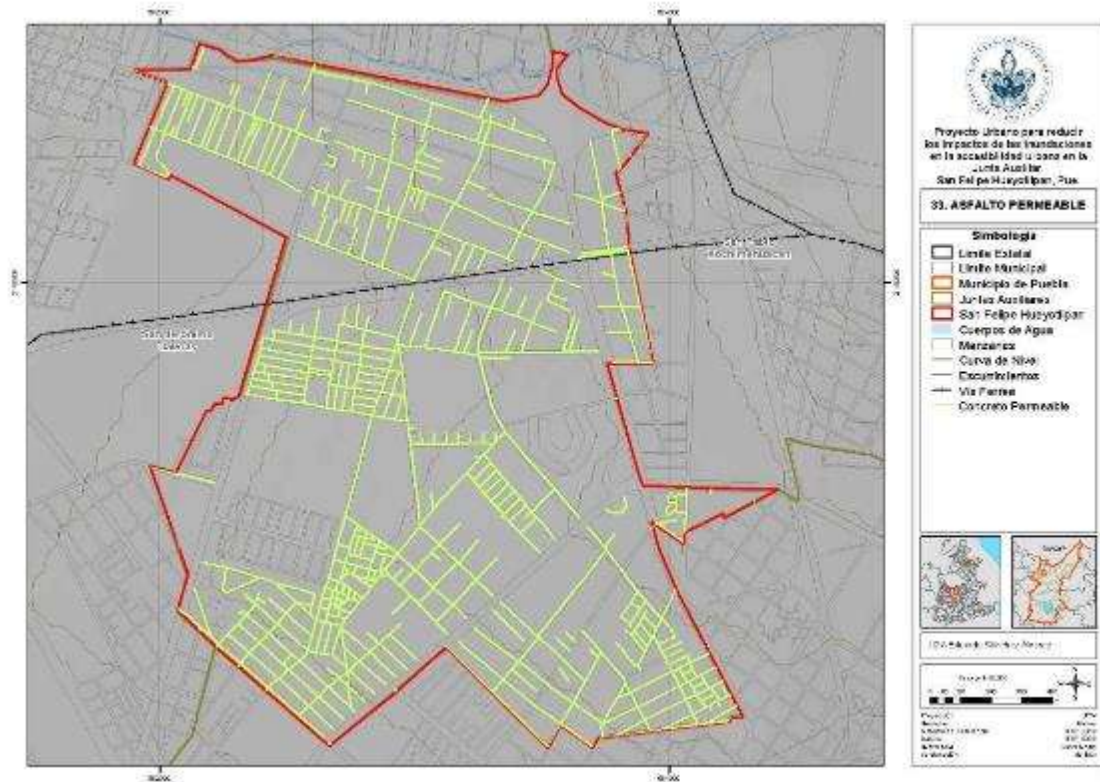
Figura 25.- Filtración del concreto permeable



Fuente: <https://www.concretounico.com.pa/productos/concreto-permeable>

En cuanto a la colocación de este concreto, se propone cambiar el material en todas las banquetas que hay en la junta auxiliar, esto para reducir el agua en los corredores peatonales y hacer que tengan una mayor fluidez de personas en temporada de lluvias (ver mapa 33). Respecto a vialidades se plantea re encarpetar con este sistema el 95 % de las calles, excluyendo las vialidades que ya han sido intervenidas, esto con la finalidad de tener calles con mayor filtración de líquido hacia el subsuelo.

Mapa 33.- Vialidades con cambio a concreto permeable



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado, se determinó por medio de diferentes fuentes y conceptos que la inundación que se presenta en la junta auxiliar es solo por un lapso de tiempo debido a las condiciones urbanas que existen y son nombradas como inundaciones antrópicas, no dejando a un lado que este fenómeno también se origina en la zona de estudio por causas naturales, presentando de esta manera un riesgo de inundación durante la temporada de lluvias.

En el diagnóstico urbano se identificó a través de análisis y recorridos que la acumulación de agua sobre las calles es ocasionada por los factores urbanos y naturales que existen en la zona de estudio, lo que genera que se presente este riesgo y genere afectaciones a la población y repercutan de igual manera en la accesibilidad y movilidad en la zona presentando dificultades cuando se presenta el fenómeno de inundaciones.

Aunado a ello se realizó un análisis en las leyes y planes y programas de los 3 niveles de Gobierno los cuales relacionan planes y acciones certeras para poder combatir y mitigar este fenómeno obteniendo además un aprovechamiento positivo del recurso natural que se brinda, esto con el fin de lograr un beneficio para la población y así poder otorgar un mejor desarrollo integral, una mejor planeación y coordinación en respuesta a este fenómeno y conocer a una escala local el Estudio de Gestión Integral del Riesgo, para atender los puntos afectados con una mayor rapidez y tener más conocimiento acerca de los polígonos o áreas en donde se presenta el riesgo de inundación.

Por ello, se realizó un proyecto, que ayuden a reducir o mitigar este riesgo y que mejoren la accesibilidad y movilidad de la zona urbana cuando este fenómeno se presenta, llegando de esta manera a las propuestas presentadas, las cuales se enfocaron la recolección y uso racional del agua pluvial en diferentes actividades en las que no sea necesario el uso de agua potable, evitando combinar aguas pluviales con aguas negras, logrando que su proceso de limpieza sea más fácil, así mismo se tiene la inclusión de bordillos con vegetación en esquinas de vialidades que tienen un riesgo de inundación alto o medio así como la reforestación de parques, jardines y zonas con un alto aprovechamiento para la implementación de vegetación. Por otra parte, el cambio de materiales existentes por concretos permeables sobre vialidades tienen la finalidad de mejorar la filtración de agua hacia el subsuelo, evitando corrientes y encharcamientos sobre la superficie. Estas propuestas tienen como propósito mejorar la accesibilidad y movilidad dentro de la junta auxiliar San Felipe Hueyotlipan, teniendo como objetivo la

reducción del riesgo de este fenómeno natural, además de enfocarse en la sustentabilidad, imagen urbana, la reducción de islas de calor, la purificación del aire, beneficiando a la población afectada por este fenómeno, haciendo un entorno más seguro.

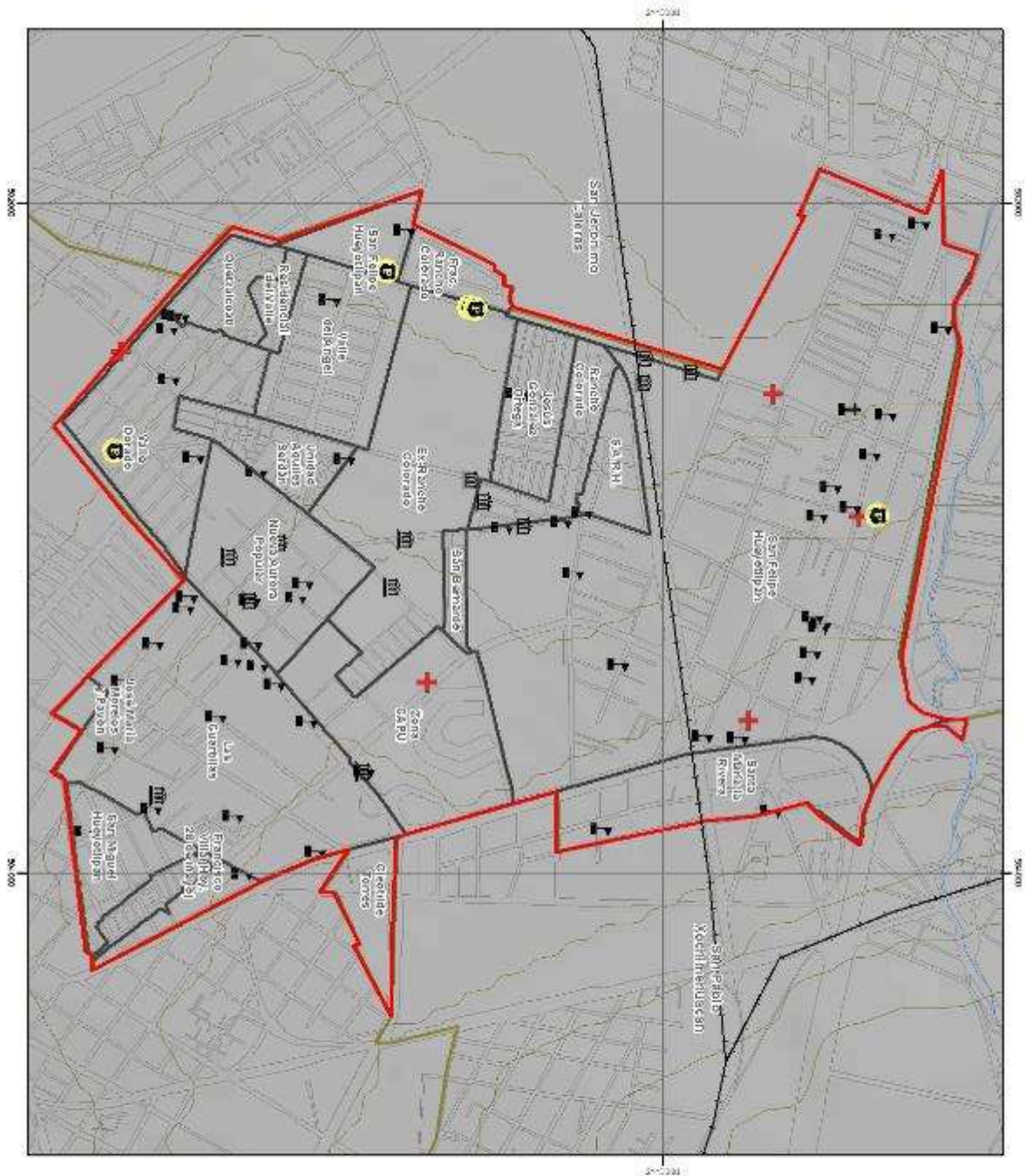
BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Godínez, A. (1989). *características y prevención de fenómenos hidrometeorológicos*.
- Ayuntamiento de Lorca. (2011). *Movilidad Lorca*. Obtenido de <http://movilidad.lorca.es/PMUS.html>
- Bohórquez, J. E. (2012). *Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Manzanillo (Colima). Un aporte de método*. Obtenido de https://ac.els-cdn.com/S0188461113727705/1-s2.0-S0188461113727705-main.pdf?_tid=347d0900-8997-4410-b97c-9829563dbd38&acdnat=1550879784_58cd47b08dec729bd375e9565e312c90
- Boudeguer & Squella ARQ. (2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Santiago de Chile.
- Cannon, T. (1994). *Vulnerability Analysis and the Explanation of "Natural" Disasters*. London, UK: University of Greenwich. Recuperado el 10 de JUNIO de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/248360551_Vulnerability_Analysis_and_The_Explanation_Of_%27Natural%27_Disasters
- CAPU. (21 de MARZO de 2018). *CAPU*. Obtenido de <https://www.capu.com.mx/acerca.html>
- CENAPRED. (2001). *Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*. Mexico. Recuperado el 24 de abril de 2018, de <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf>
- CENAPRED. (2004). *Inundaciones, Serie Fascículos*.
- CENAPRED. (2014). *Inundaciones*. En *Serie fascículos*. Recuperado el 17 de abril de 2018
- CLICOM. (2017). *Base de Datos Climatológica Nacional*. PUEBLA: Servicio Meteorológico Nacional. Obtenido de <http://clicom-mex.cicese.mx/>
- CMIC. (2012). *Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Puebla*. Gobierno Municipal de Puebla.
- Cohen, M. A., & Oropeza, O. A. (17 de mayo de 2017). "Con el agua al cuello". Riesgo por inundación, vulnerabilidad socioambiental y gobernanza en el. *Artículo*. México, México, México: UNAM. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/401/40152906004.pdf>
- CONADIS. (2009). *Guía de Accesibilidad al Medio Físico*. Ecuador: Prozar.
- CONAGUA. (2007). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. (Alcantarillado pluvial). (SEMARNAT, Ed.) D.F. Recuperado el 17 de ABRIL de 2018, de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/01AlcantarilladoPluvial.pdf>
- CONAGUA. (2014). *Programa Nacional Hídrico*.
- CONAGUA. (2018). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. (Alcantarillado Sanitario). Recuperado el 17 de abril de 2018, de <http://mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro20.pdf>
- ConnectCities. (2014). *Movilidad amable*. Obtenido de <http://movilidadamable.org/recursos/item/ley-general-de-asentamientos-humanos>
- CONUEE. (abril de 2018). *Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/313972/movilidadurbanasostenible.pdf>

- Corporación Ciudad Accesible. (2013). *Implementando veredas y circulaciones accesibles*. Santiago de Chile. Obtenido de http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2013/08/Ficha-6_Veredas-y-Cruces-Peatonales-Accesibles.pdf
- Cruz, B. J. (2009). Formulación del riesgo conjunto, inundación-sequía, bajo un esquema probabilístico, aplicado en la región hidrológica nazas-aguanaval (RH-36). Ciudad de México, Ciudad de México, México.
- de Gante & Rodríguez. (2009). Parques y Jardines del municipio de Puebla. *Elementos*(76), 51-55. Recuperado el 15 de noviembre de 2018, de <https://elementos.buap.mx/num76/pdf/51.pdf>
- De la Cruz, J. L., Tello, A., Rosas, M.E. (2014). Riesgos Naturales y Antrópicos en la Metrópoli de Tampico. (C. U. Tampico, Ed.) Tampico, Tamaulipas, México. Recuperado el 14 de junio de 2018, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1466/1466.pdf>
- GIZ. (2017). *Movilidad humana, desastres naturales y cambio climático en América Latina*. Ecuador.
- Gobierno de Puebla. (2018). *Puebla Capital*. Obtenido de Juntas Auxiliares del Municipio de Puebla: <http://www.pueblacapital.gob.mx/guia-general/185-gobierno/2018-juntas-auxiliares-del-municipio-de-puebla>
- Hernández, D. V. (2007). *Manual Para la instrucción del socorrista*. damuji.
- Hernández, E. G. (31 de enero de 2014). *Un acercamiento histórico a las condiciones "originales" de funcionamiento del sistema hídrico subterráneo y su respuesta superficial en la microcuenca de la ciudad de Puebla*. UNAM. Puebla: Instituto de Geografía, UNAM. Recuperado el 18 de MAYO de 2018
- Idagarra, F. L. (Enero de 2010). Respuestas y propuestas ante el riesgo de inundaciones de las ciudades colombianas. *Revista de Ingeniería*(31), 157. Recuperado el 14 de junio de 2018, de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n31/n31a11.pdf>
- IMPLAN. (2017). *Programa de Movilidad Urbana Sustentable para el municipio de Puebla*. Puebla: H. Ayuntamiento de Puebla.
- INAFED. (19 de FEBRERO de 2018). *Diplomado "Administración del Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial", basado en el Estándar de Competencias EC0978*. Obtenido de Diplomado "Administración del Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial", basado en el Estándar de Competencias EC0978: <http://capacitacion.inafed.gob.mx/elearning/content.php?cid=2414>
- INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Puebla: INEGI.
- J. Seguinot, J.L. Batista, M. Sánchez. (2008). Evaluación de Riesgo por inundaciones en los municipios de Carolina y Loiza, Puerto Rico. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de Información Geográfica*(8), 138. Recuperado el 10 de junio de 2018, de <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/140>
- Jan Bazant S. (1984). *Manual de Criterios de Diseño Urbano* (2 ed.). Ciudad de México: Trillas.
- Jans B., M. (2009). Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados. *AUS, NUM* 6, 11. Recuperado el 13 de MARZO de 2018, de Guía práctica de la movilidad peatonal urbana: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjzbGJ9ILuAhVRlqwKHYD1CmsQFjABegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fdiposit.ub.edu%2Fdspace%2Fbitstream%2F2445%2F67821%2F1%2F01.CVVM_1de5.pdf&usq=AOvVaw2nIIW6Ro696HQnlgDEFW3r
- LAN. (2016). *Ley de Aguas Nacionales*.
- Ley de Agua y Saneamiento del Estado de Puebla. (2014). *Ley de Agua y Saneamiento del Estado de Puebla*. (A. 3. 2, Ed.) Puebla: Gobierno del estado.

- Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla. (2014). *Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla*. Puebla: Gobierno del Estado de Puebla.
- Ley del Agua Para el Estado de Puebla. (2014). *Ley del Agua Para el Estado de Puebla*. Puebla: Gobierno del Estado de Puebla.
- Ley del Sistema Estatal de Protección Civil. (2017). *Ley del Sistema Estatal de Protección Civil*.
- Ley General de Asentamientos Humanos, O. T. (2016). DOF.
- Ley General de Protección Civil (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2012).
- Ley General De Protección Civil. (2018). *Ley General de Protección civil*.
- López, G. N. (2 de julio de 2015). *Ordenamiento Territorial*. Obtenido de <http://blog.uclm.es/ceti/files/2015/07/2-conceptos.pdf>
- Maskrey, A. (1993). *Los Desastres no son Naturales*.
- Maskrey, Andrew. (1993). *Los Desastres no son Naturales*. Bogota: La Red.
- OMS/UNESCO. (2012). *Glosario Hidrológico Internacional*.
- ONU, H. (2013). *Nuevas soluciones urbanas*. Obtenido de <https://nuevassolucionesurbanas.org/nuevajusticianuevaagendaurbana/pdf/ONUhabitat-Informe3-Final-lowres.pdf>
- Orden Jurídico Poblano. (2003). *Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla*. Puebla.
- Plan Nacional de Desarrollo. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo*.
- PMUS. (2017). *Programa de Movilidad Urbana Sustentable para el Municipio de Puebla*. Puebla. Obtenido de <https://implan.pueblacapital.gob.mx/normatividad/item/144-programa-movilidad-sustentable>
- Programa Estatal De Desarrollo. (2017). *Programa Estatal de Desarrollo*.
- Programa Nacional De Protección Civil. (2013). *Programa Nacional De Protección Civil*. CDMX: Gobierno Federal.
- Programa Nacional Hídrico. (2013). *Programa Nacional Hídrico*. CDMX: Gobierno Federal.
- Proteccion Civil. (2013). *Atlas de Riesgo del municipio de Puebla*. Puebla.
- Protección Civil. (marzo de 2014). manual de Protección Civil.
- Protección Civil, C. N. (2016). *Descripción de los fenómenos Hidrometeorológicos*.
- Rodríguez Vázquez, H. G. (2012). *Inundaciones en Zonas Urbanas. Medidas Preventivas y Correctivas. Acciones Estructurales y no Estructurales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 29 de junio de 2018
- Román, F. J. (2017). *Hidrología, Hidrogeología*. España. Recuperado el 24 de abril de 2018, de <http://hidrologia.usal.es/temas/Precipitaciones.pdf>
- RSS. (23 de NOVIEMBRE de 2018). *Responsabilidad Social Empresarial y Sustentable*. Obtenido de <https://www.responsabilidadsocial.net/desastres-naturales-que-son-definicion-tipos-caracteristicas-y-prevencion/SADS>
- SADS, S. d. (2015). *Inundaciones Urbanas Y Cambio Climatico* (1 ed.). Buenos Aires, Argentina: Grafica Buschi. Recuperado el 16 de abril de 2018, de http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Cambio-Climatico_-web.pdf
- SDUS. (2015). *Secretaría de Desarrollo Urbano Sustentable*. Obtenido de <http://datos.pueblacapital.gob.mx/dataset/inventario-municipal-de-%C3%A1reas-verdes>
- SEDUS. (2016). Carta Urbana. En *Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla*. Puebla.
- SEGOB. (2007). *Desastres, Guia de Prevencion*.

- SEGOB. (2014). *gob.mx*. Recuperado el 09 de agosto de 2018, de <https://www.gob.mx/segob/acciones-y-programas/prevenir-es-vivir-programa-nacional-de-proteccion-civil-2014-2018>
- SIAPA. (FEBRERO de 2014). Obtenido de http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_pluvial.pdf
- SIAPA. (FEBRERO de 2014). Recuperado el 16 de ABRIL de 2018, de http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf
- SIAPA. (2014). *Actualización de los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la Z.M.G.* Recuperado el 16 de ABRIL de 2018, de http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_pluvial.pdf
- SL, I. d. (s.f.). *REDES DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES*. TURIS, VENEZIA.
- SMG. (23 de MARZO de 2018). *Sistema Meteorológico Nacional*.
- SMN. (1 de noviembre de 2018). *Servicio Meteorológico Nacional*. Obtenido de Servicio Meteorológico Nacional.
- Soluciones Hidropluviales. (2018). *Soluciones Hidropluviales*. Obtenido de Soluciones Hidropluviales: <http://hidropluviales.com/>
- SPF, S. d. (2014). *Plan Estatal de Desarrollo*.
- Tucci, C. E. (2007). *Gestión de Inundaciones Urbanas*. (A. P. Nespolo, Trad.)
- Valentín, M. G. (2007). *Hidrología urbana*. Barcelona. Recuperado el 10 de junio de 2018, de <http://www.hidrojing.com/wp-content/uploads/2014/04/Seminario-de-hidrolog%C3%ADa-urbana.pdf>
- Vázquez, H. G. (2012). *Inundaciones en zonas urbanas. medidas preventivas y correctivas, acciones estructurales y no estructurales*. Mexico. Recuperado el 17 de Mayo de 2018, de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5281/Tesis.pdf?sequence=1>



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar

San Felipe Hueyotlipan, Pue.

4.- EQUIPAMIENTO URBANO

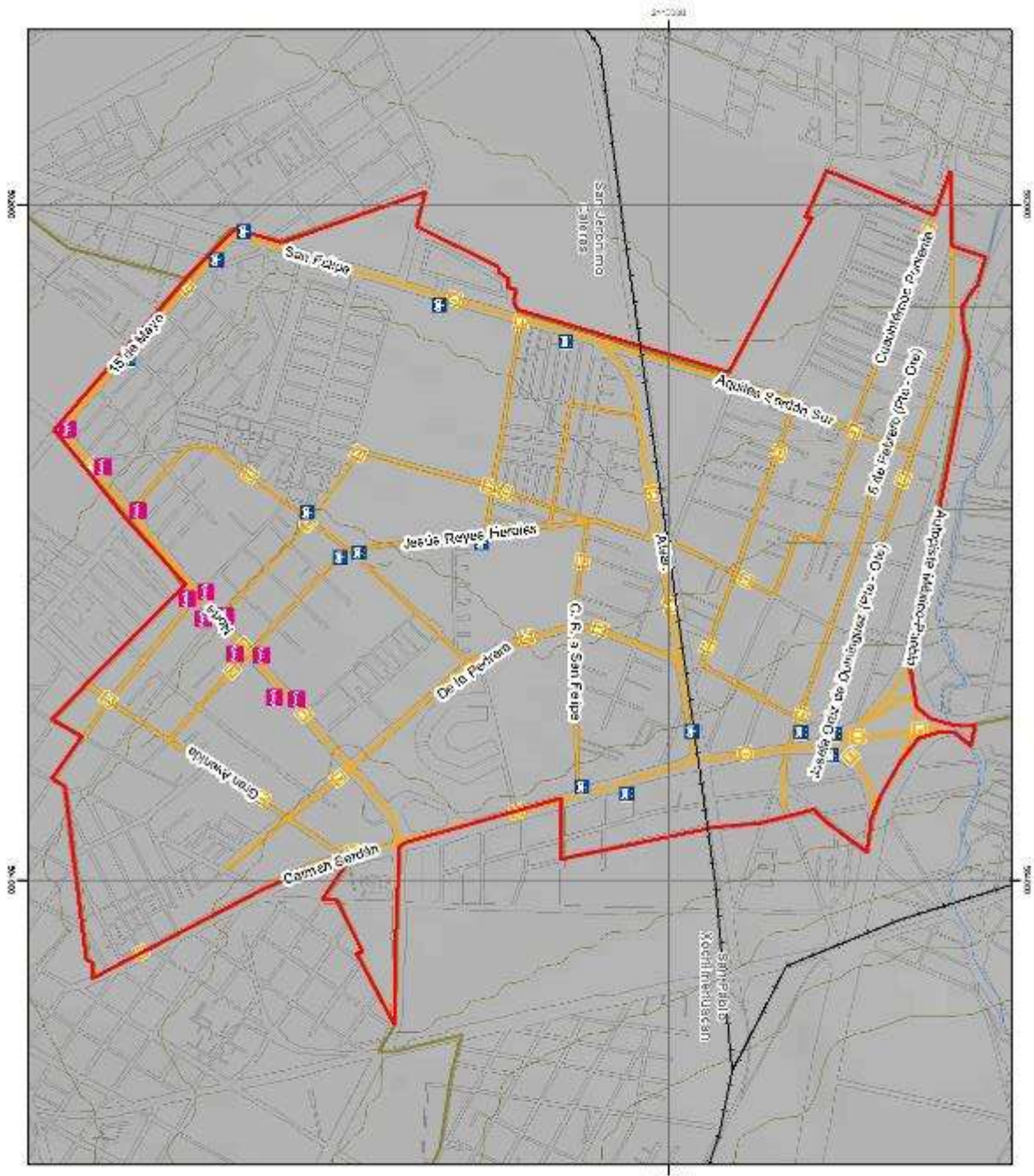
Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuervos de Agua
- Manzanas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos
- Via Ferrea
- Equipamiento**
- Clinicas y Hospitales
- Cementerios
- Administracion Publica
- Escuelas y Bibliotecas
- Seguridad Publica



Urb. Llave de San Felipe Hueyotlipan

PROYECTO: URB. LLAVE DE SAN FELIPE HUEYOTLIPLAN
 ESCALA: 1:5000
 FECHA: 15/05/2013
 AUTORIA: IBERCASA
 REVISOR: IBERCASA



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

5.- RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

Símbología

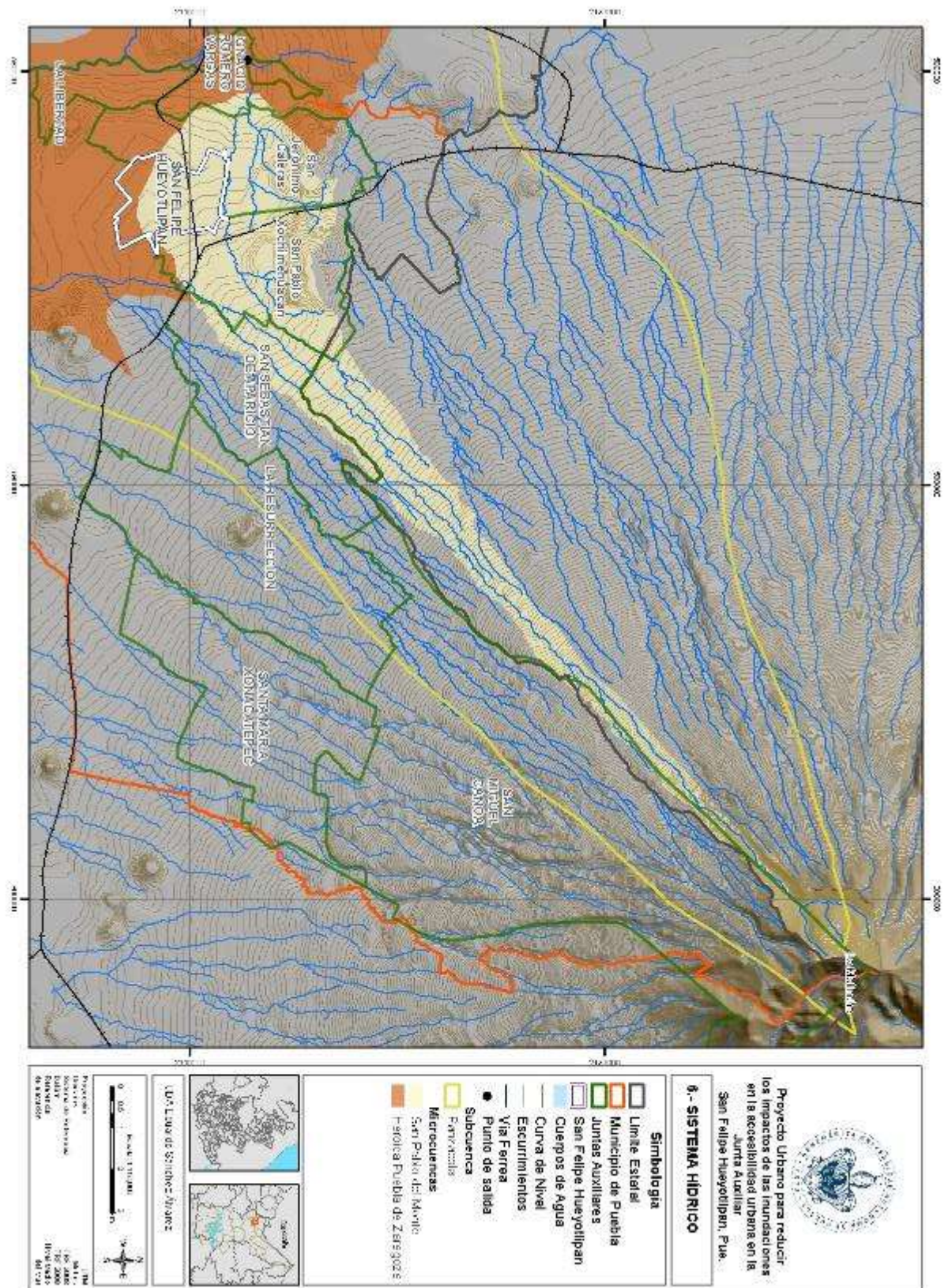
- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuervos de Agua
- Manzanas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos
- Vía Ferrea
- Red de Transporte Público
- Paraderos
- Mobiliario
- Señalética

Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

5.- RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

Símbología

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuervos de Agua
- Manzanas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos
- Vía Ferrea
- Red de Transporte Público
- Paraderos
- Mobiliario
- Señalética



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipán, Pue.

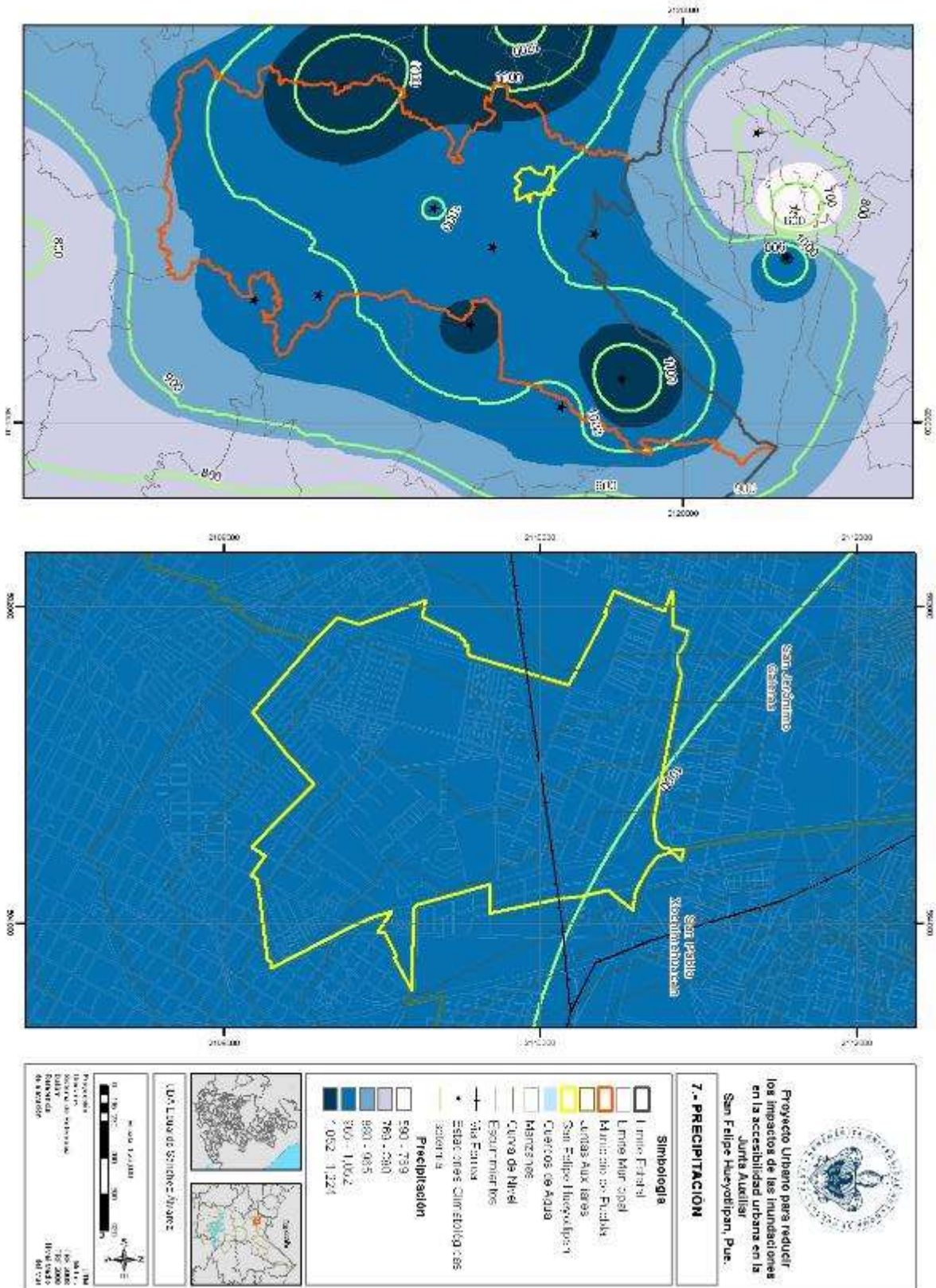
6.- SISTEMA HIDRICO

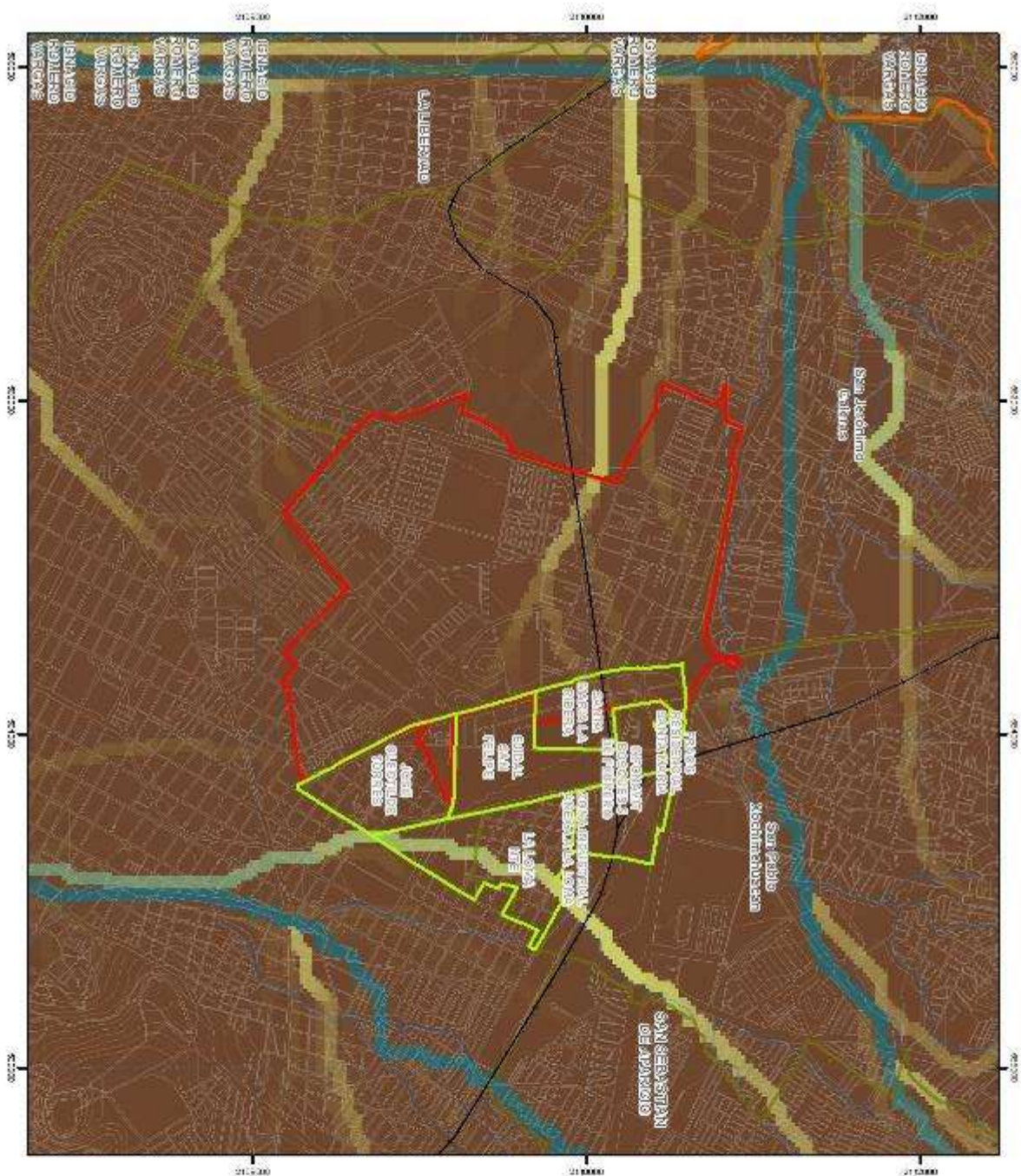
Simbología

- ▭ Límite Estatal
- ▭ Municipio de Puebla
- ▭ Juntas Auxiliares
- ▭ San Felipe Hueyotlipán
- ▭ Cuerpos de Agua
- Curva de Nivel
- Escarmentamientos
- Vías Ferreas
- Punto de salida
- Subcuenca
- ▭ Puntos de salida
- ▭ Metrocuenca
- ▭ San Pedro del Monte
- ▭ Termina Puebla de Zaragoza



PROYECTO: 1:50,000
 ESCALA: 1:50,000
 FECHA: 15/06/2011
 HOJA: 0002
 DE 00000





SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA
GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA

Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

8.- DIRECCIÓN DE FLUJO

Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuernos de Agua
- Manzanas
- Colonias anexas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Via Ferrea

Valor máximo

- 1000
- 1000
- 1000
- 1000

Mapas de Referencia:

Proyecto: 1000

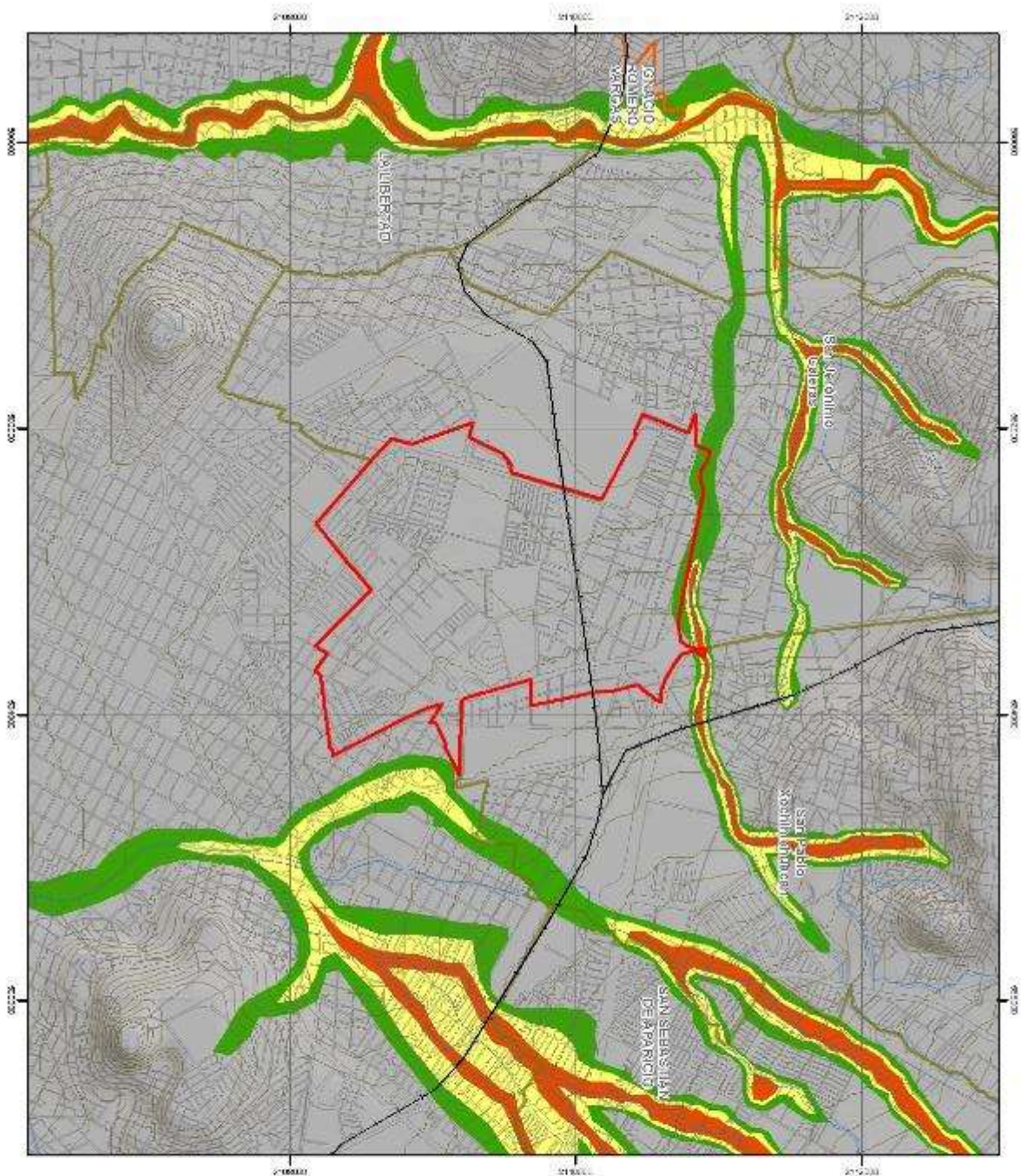
Escala: 1:1000

Fecha: 10/05/2023

Elaborado por: [Nombre]

Revisado por: [Nombre]

Aprobado por: [Nombre]



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

9 - RIESGO DE INUNDACION

Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuernos de Agua
- Manzanas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos
- Via Ferrea

Riesgo de Inundación

- Alto
- Medio
- Bajo

Urb. Libre de San Felipe Hueyotlipan

Escala: 1:50,000

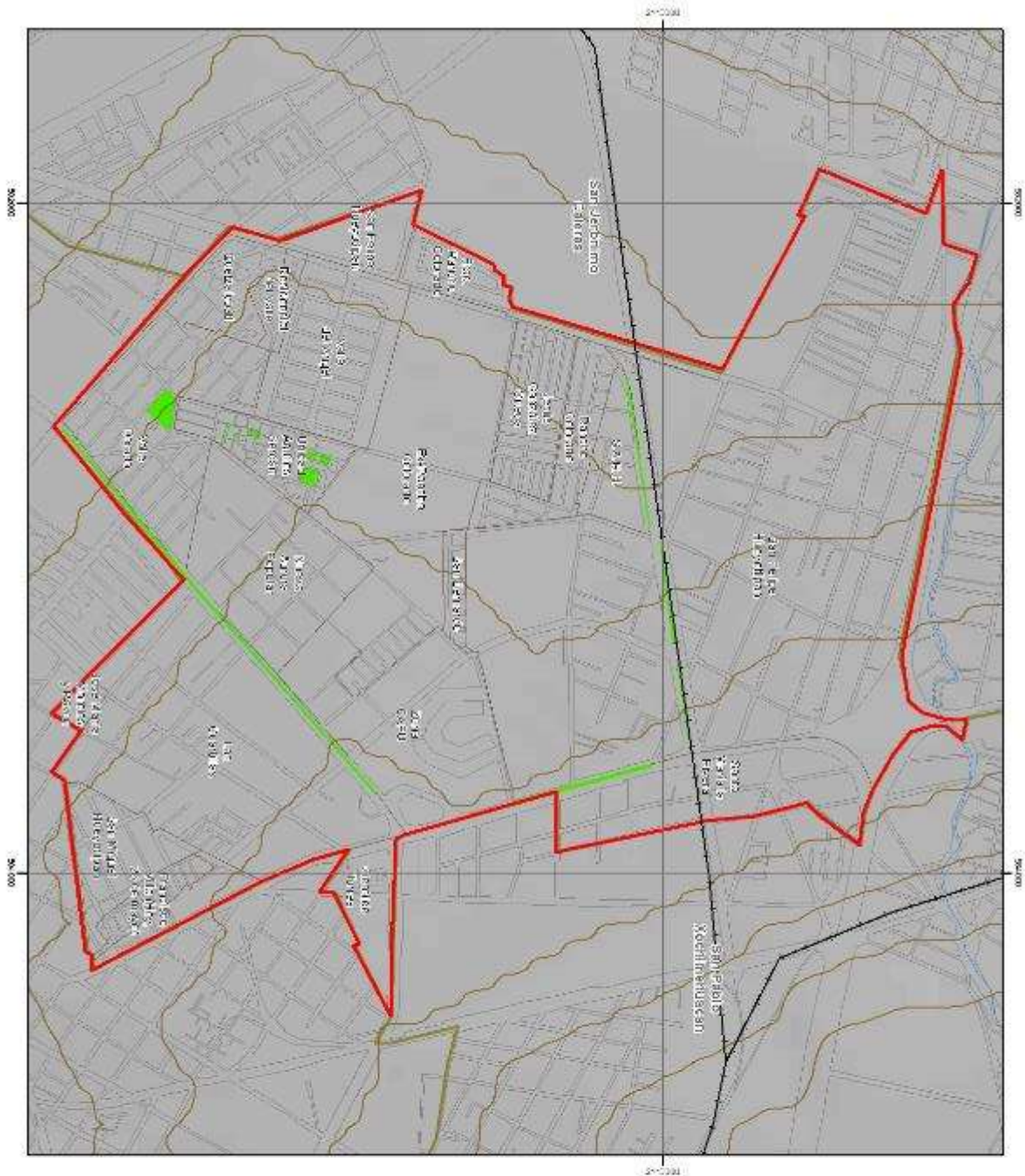
Proyecto: 1:50,000


Fecha: 2018

Elaborado por: [Nombre]

Revisado por: [Nombre]

Aprobado por: [Nombre]







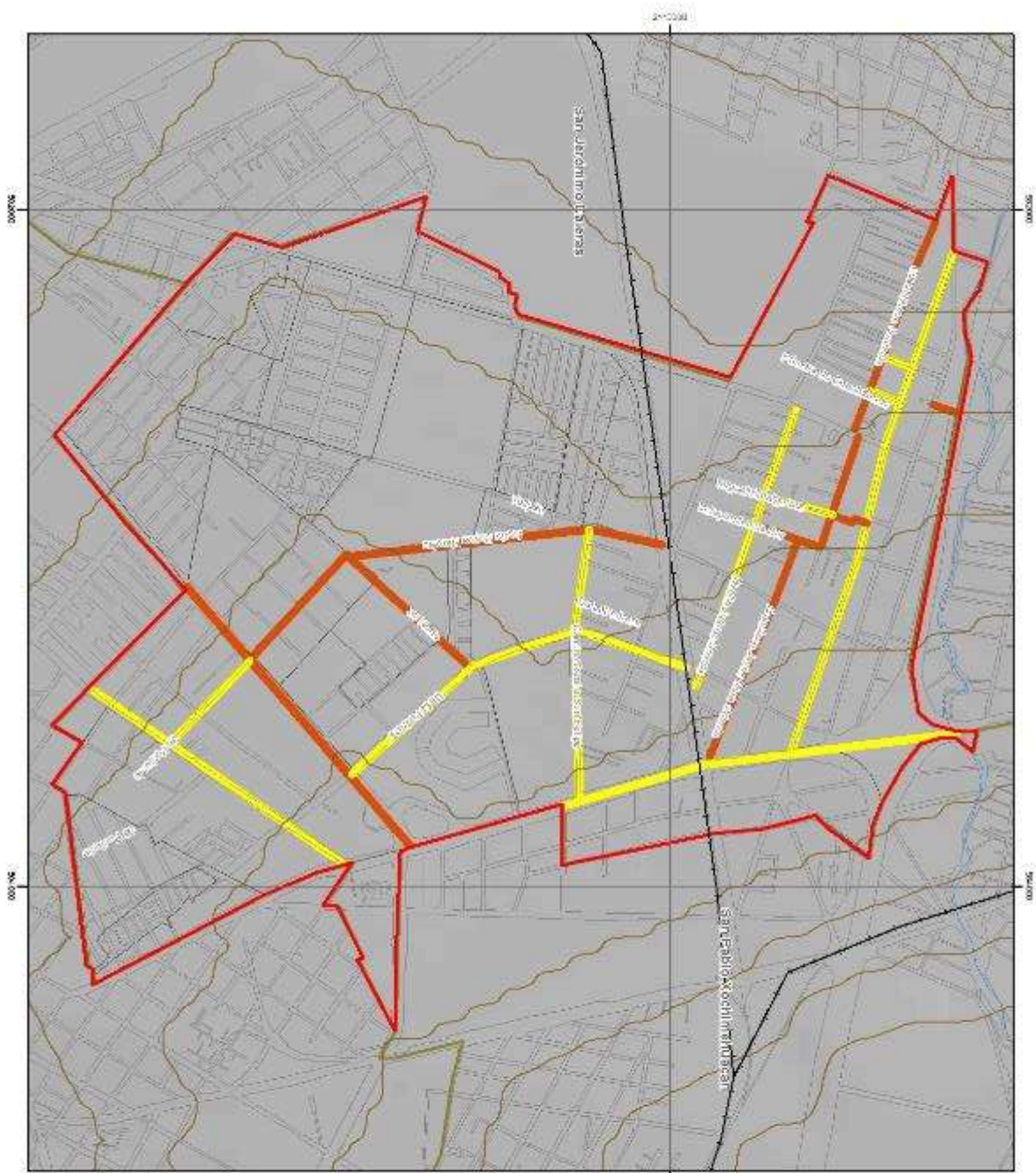
Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.
11 - AREAS VERDES MUNICIPALES


Simbología	
	Limite Estatal
	Limite Municipal
	Municipio de Puebla
	Junta Auxiliares
	San Felipe Hueyotlipan
	Cuerpos de Agua
	Manzanas
	Curvas de Nivel
	Escurrimientos
	Via Ferrea
	Colonias
	Area Verde Municipal

UCL: Línea de Simbología Avance

PROYECTO: UCL
ESCALA: 1:5000
FECHA: 2023
ELABORADO POR: [Nombre]
REVISADO POR: [Nombre]
APROBADO POR: [Nombre]





Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

12.- VALIDADES EN RIESGO DE INUNDACIÓN



Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuervos de Agua
- Manzanas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos
- Vía Ferrea
- Colonias



Riesgo de Inundación

- Alto
- Medio

UVA Línea de Símbolos Avance

Escala: 1:5000

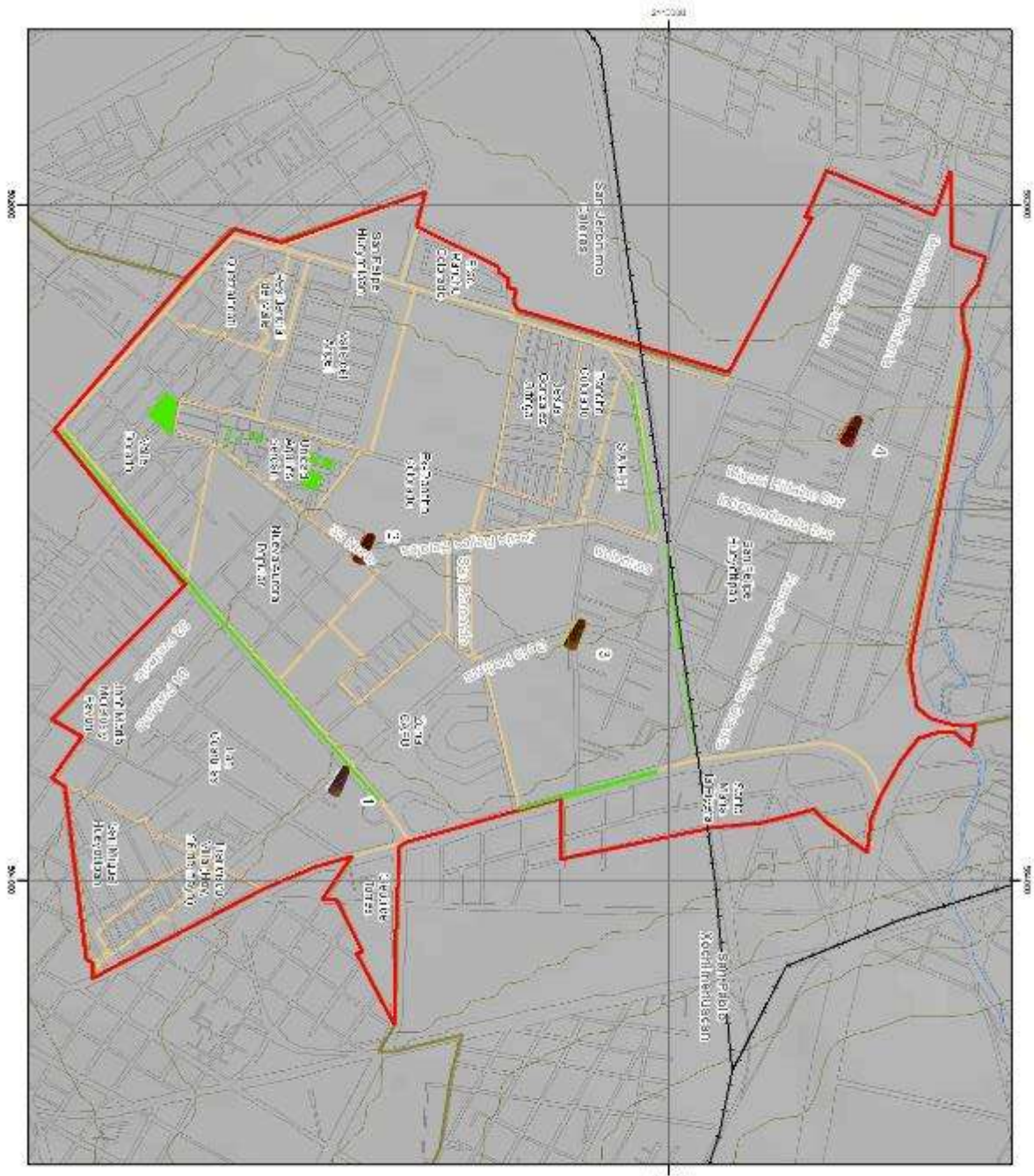
PROYECTO: UVA Línea de Símbolos Avance

ESCALA: 1:5000

FECHA: 15/05/2023

HOJA: 02/03

DE: 02/03/2023



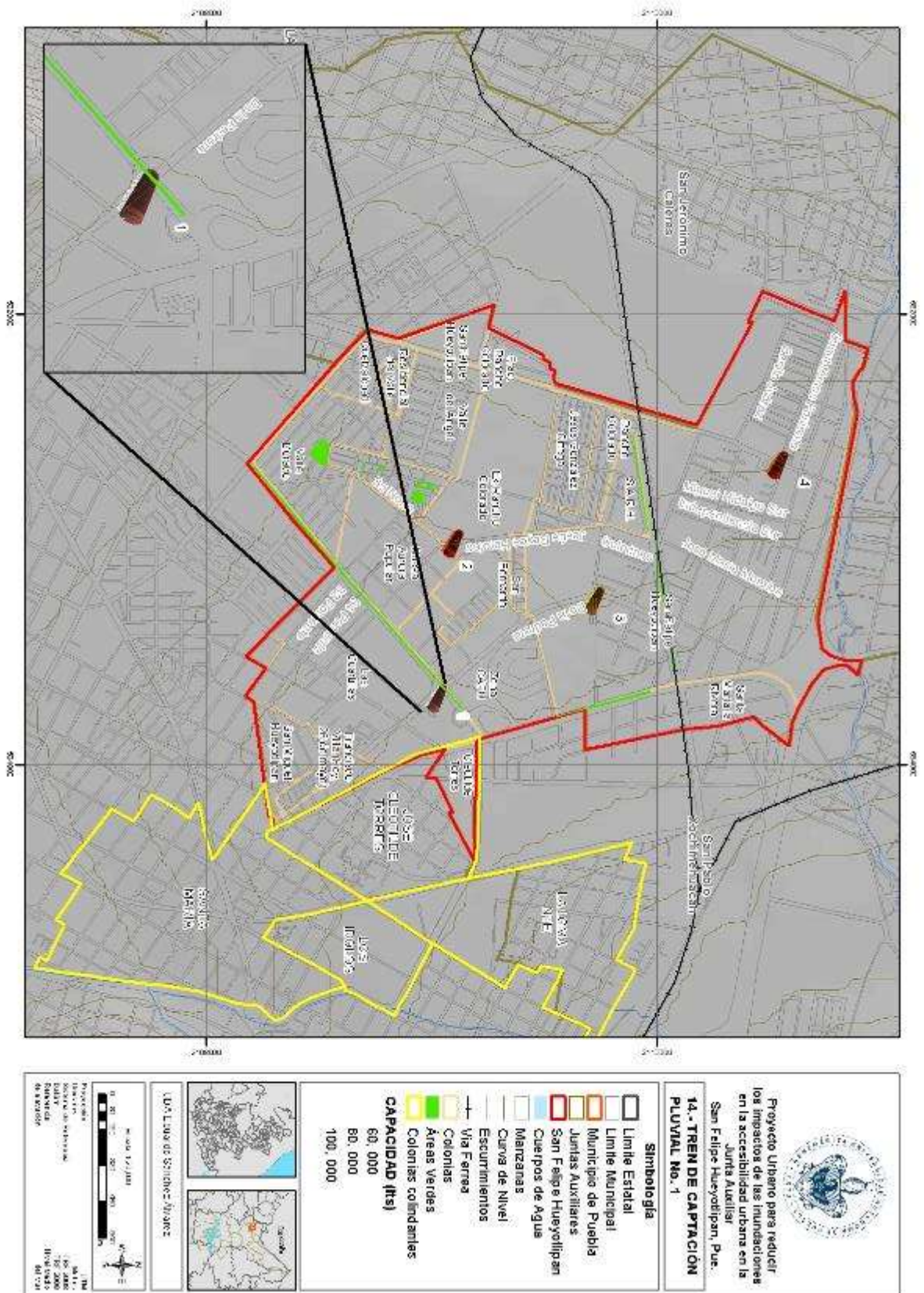
Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar
San Felipe Hueyotlipan, Pue.

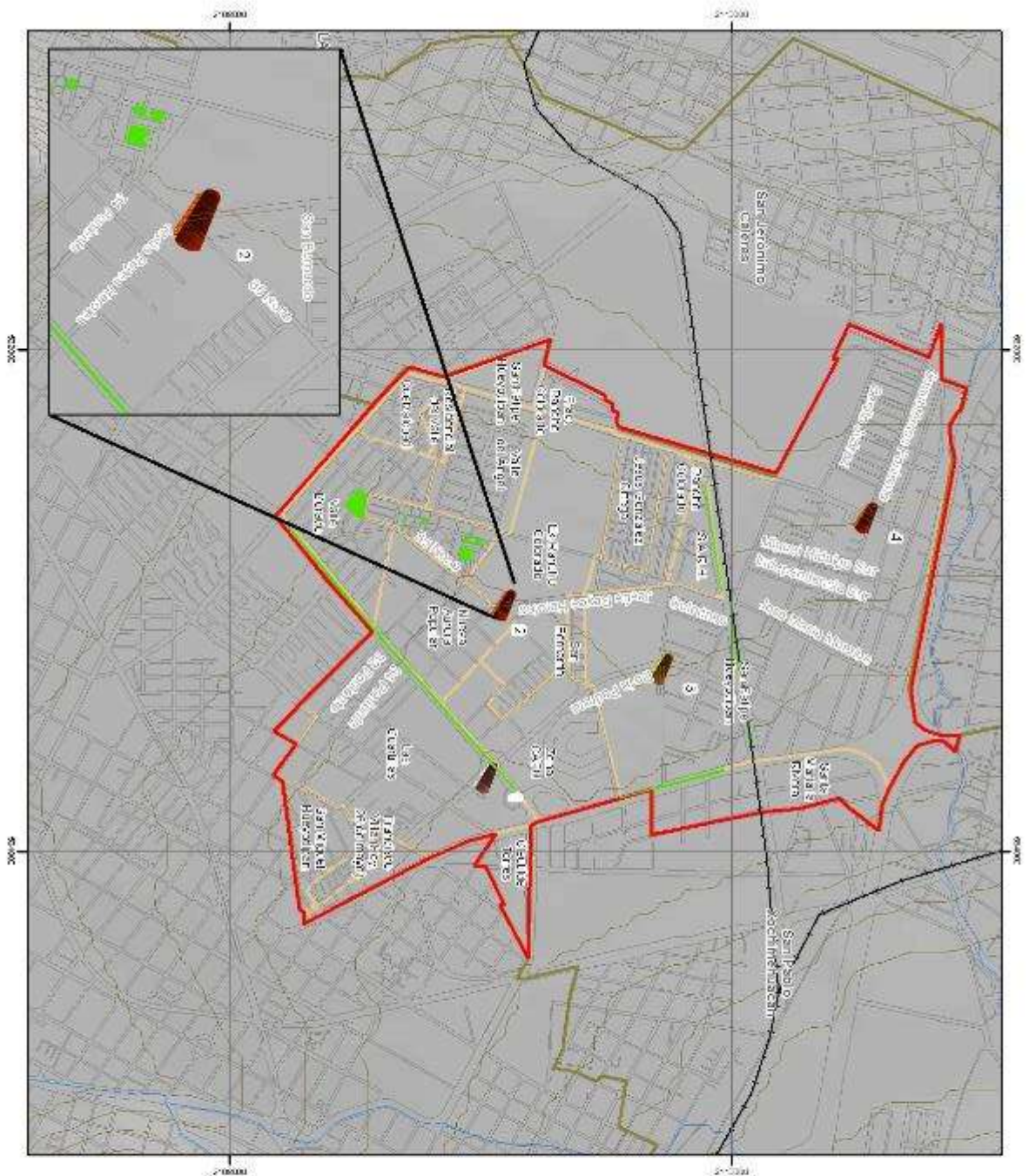
13. TRENES DE CAPTACIÓN PLUVIAL (PROPUESTA)

Simbología	
	Limite Estatal
	Limite Municipal
	Municipio de Puebla
	San Felipe Hueyotlipan
	Cuerpos de Agua
	Manzanas
	Curvas de Nivel
	Escuadramientos
	Via Ferrea
	Colonias
	Áreas Verdes
CAPACIDAD (lts)	
	60,000
	80,000
	100,000

UCL: Línea de Simbología Avance

1:50,000





Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

15.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 2

Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuerpos de Agua
- Manzanas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos
- Vía Ferrea
- Colonias
- Áreas Verdes

CAPACIDAD (ts)

- 60,000
- 80,000
- 100,000

UCLL

ESCALA 1:1000

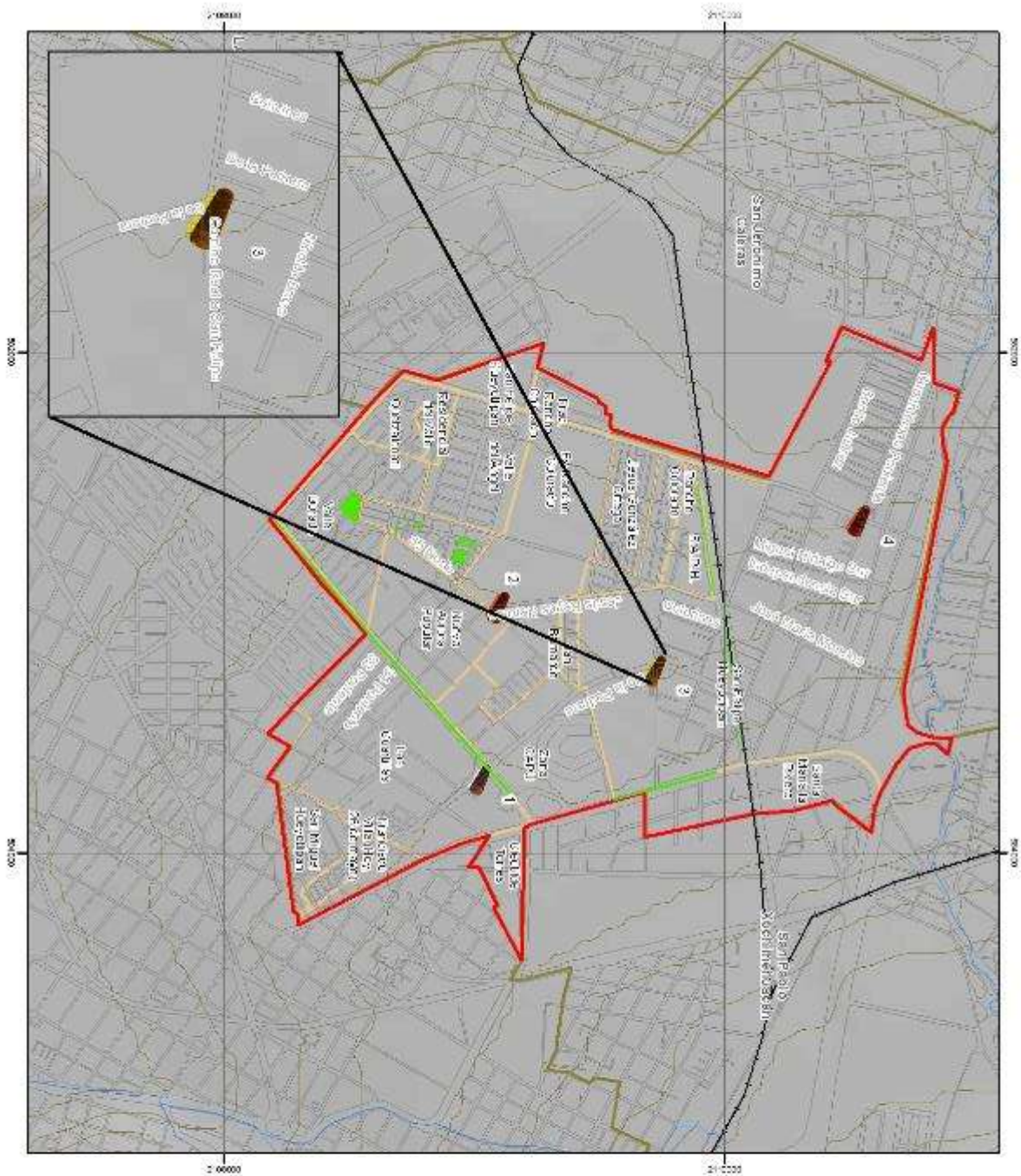
PROYECTO: 15.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 2

ELABORADO POR: [Nombre]

FECHA: [Fecha]

ESCALA: 1:1000

PROYECTO: 15.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 2



GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA

Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

16.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 3

Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuerpos de Agua
- Manzanas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos
- Vía Ferrea
- Colonias
- Áreas Verdes

CAPACIDAD (ts)

- 60,000
- 80,000
- 100,000

Mapa de Ubicación

Mapa de San Felipe Hueyotlipan

PROYECTO 16.- TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 3

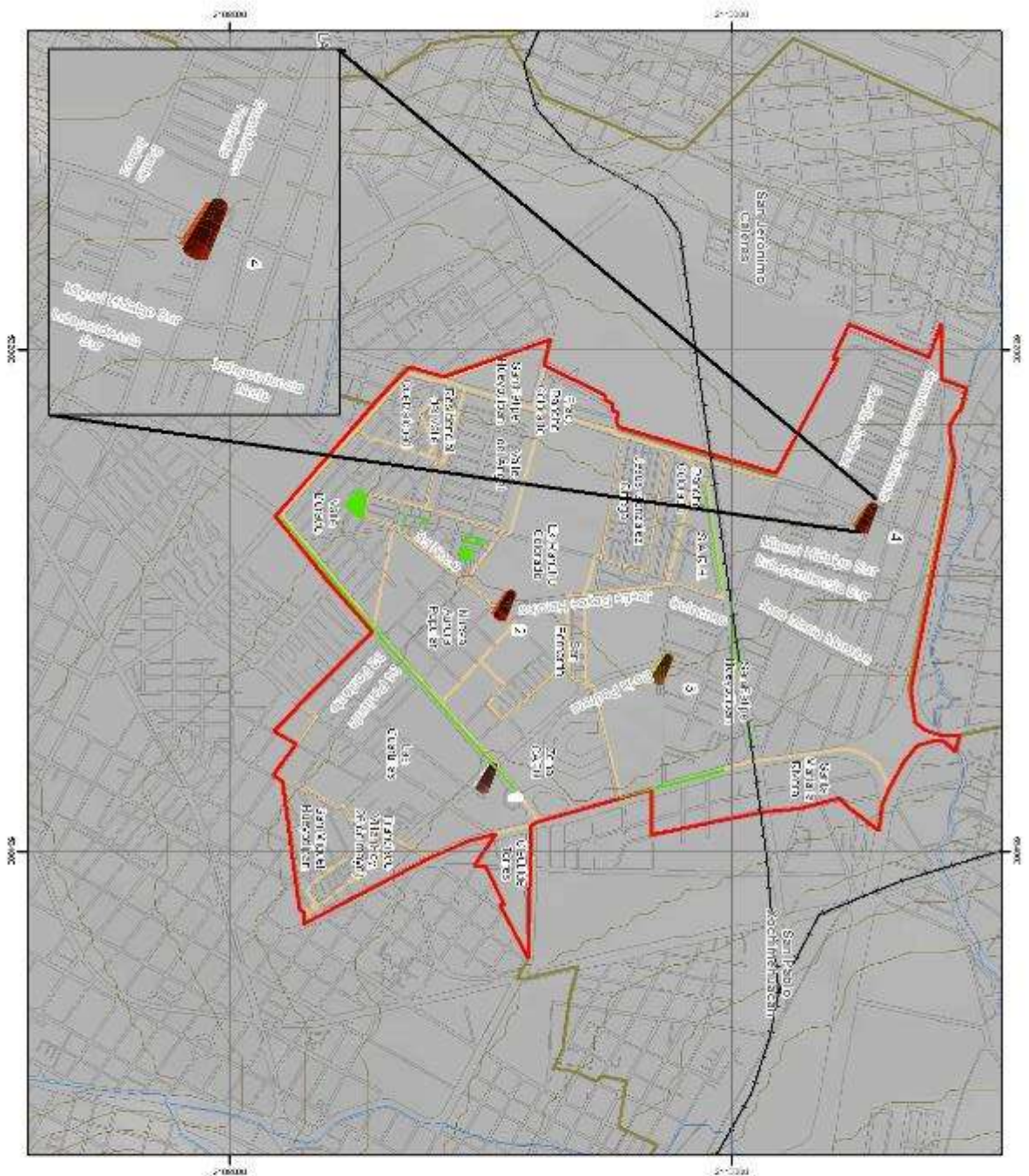
UBICACIÓN San Felipe Hueyotlipan, Pue.

ESCALA 1:50,000

FECHA 2023

ELABORADO POR [Nombre]

REVISADO POR [Nombre]



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar

San Felipe Hueyotlipan, Pue.

17 - TREN DE CAPTACIÓN PLUVIAL No. 4

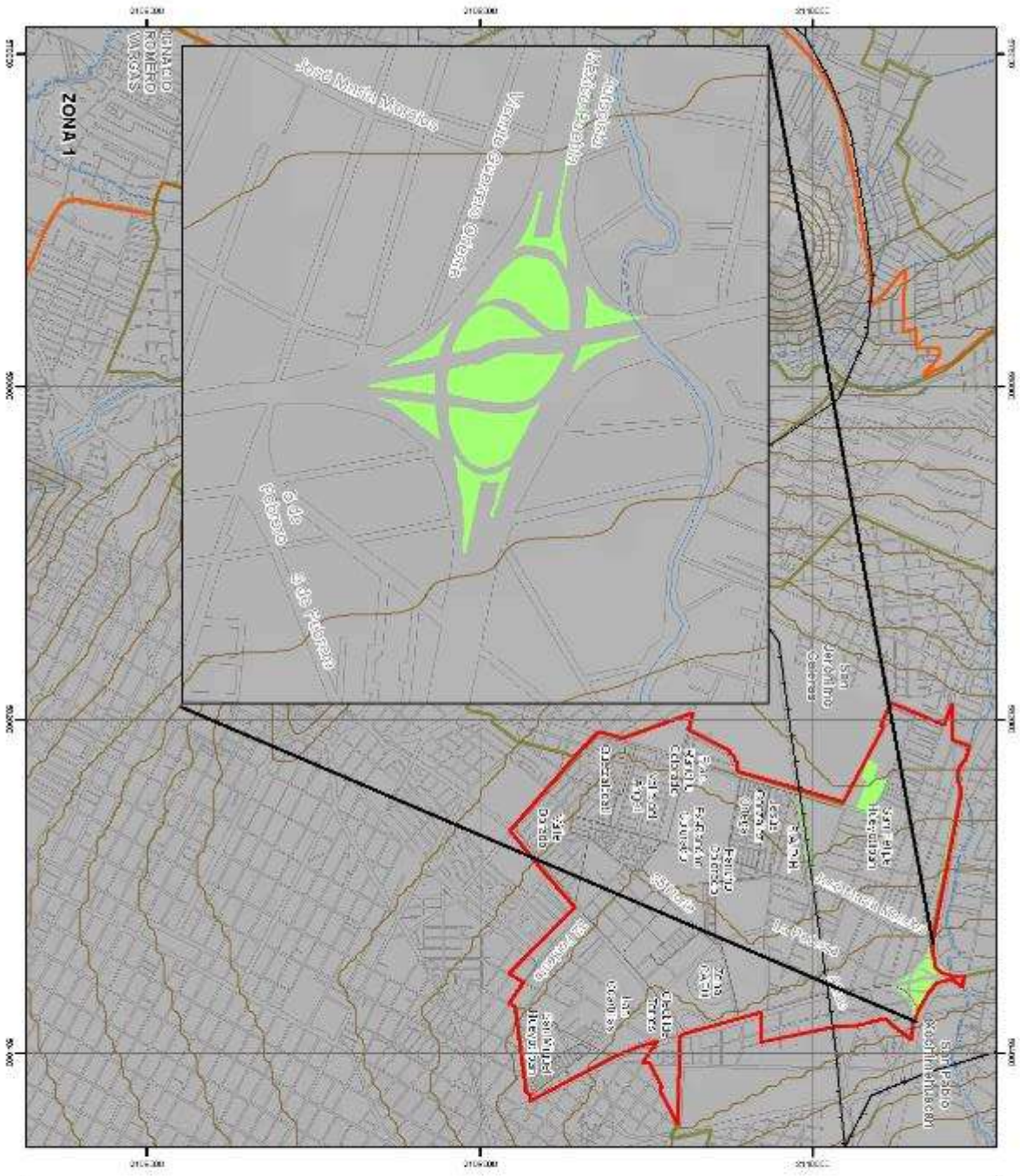
Simbología

- Límite Estatal
 - Límite Municipal
 - Municipio de Puebla
 - Juntas Auxiliares
 - San Felipe Hueyotlipan
 - Cuerpos de Agua
 - Manzanas
 - Curvas de Nivel
 - Escurecimientos
 - Vía Ferrea
 - Colonias
 - Áreas Verdes
- CAPACIDAD (ts)**
- 60,000
 - 80,000
 - 100,000



Ubicación de San Felipe Hueyotlipan





GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA

Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

19.- ÁREA No. 1 DE REFORESTACIÓN

Simbología

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuerpos de Agua
- Manzanas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Vía Ferrea
- Colonias
- Área de reforestación

UdA's Línea de Seguimiento Avance

PROYECTO

19.- ÁREA No. 1 DE REFORESTACIÓN

19.01.- ÁREA No. 1 DE REFORESTACIÓN

19.02.- ÁREA No. 2 DE REFORESTACIÓN

19.03.- ÁREA No. 3 DE REFORESTACIÓN

19.04.- ÁREA No. 4 DE REFORESTACIÓN

19.05.- ÁREA No. 5 DE REFORESTACIÓN

19.06.- ÁREA No. 6 DE REFORESTACIÓN

19.07.- ÁREA No. 7 DE REFORESTACIÓN

19.08.- ÁREA No. 8 DE REFORESTACIÓN

19.09.- ÁREA No. 9 DE REFORESTACIÓN

19.10.- ÁREA No. 10 DE REFORESTACIÓN

19.11.- ÁREA No. 11 DE REFORESTACIÓN

19.12.- ÁREA No. 12 DE REFORESTACIÓN

19.13.- ÁREA No. 13 DE REFORESTACIÓN

19.14.- ÁREA No. 14 DE REFORESTACIÓN

19.15.- ÁREA No. 15 DE REFORESTACIÓN

19.16.- ÁREA No. 16 DE REFORESTACIÓN

19.17.- ÁREA No. 17 DE REFORESTACIÓN

19.18.- ÁREA No. 18 DE REFORESTACIÓN

19.19.- ÁREA No. 19 DE REFORESTACIÓN

19.20.- ÁREA No. 20 DE REFORESTACIÓN

19.21.- ÁREA No. 21 DE REFORESTACIÓN

19.22.- ÁREA No. 22 DE REFORESTACIÓN

19.23.- ÁREA No. 23 DE REFORESTACIÓN

19.24.- ÁREA No. 24 DE REFORESTACIÓN

19.25.- ÁREA No. 25 DE REFORESTACIÓN

19.26.- ÁREA No. 26 DE REFORESTACIÓN

19.27.- ÁREA No. 27 DE REFORESTACIÓN

19.28.- ÁREA No. 28 DE REFORESTACIÓN

19.29.- ÁREA No. 29 DE REFORESTACIÓN

19.30.- ÁREA No. 30 DE REFORESTACIÓN

19.31.- ÁREA No. 31 DE REFORESTACIÓN

19.32.- ÁREA No. 32 DE REFORESTACIÓN

19.33.- ÁREA No. 33 DE REFORESTACIÓN

19.34.- ÁREA No. 34 DE REFORESTACIÓN

19.35.- ÁREA No. 35 DE REFORESTACIÓN

19.36.- ÁREA No. 36 DE REFORESTACIÓN

19.37.- ÁREA No. 37 DE REFORESTACIÓN

19.38.- ÁREA No. 38 DE REFORESTACIÓN

19.39.- ÁREA No. 39 DE REFORESTACIÓN

19.40.- ÁREA No. 40 DE REFORESTACIÓN

19.41.- ÁREA No. 41 DE REFORESTACIÓN

19.42.- ÁREA No. 42 DE REFORESTACIÓN

19.43.- ÁREA No. 43 DE REFORESTACIÓN

19.44.- ÁREA No. 44 DE REFORESTACIÓN

19.45.- ÁREA No. 45 DE REFORESTACIÓN

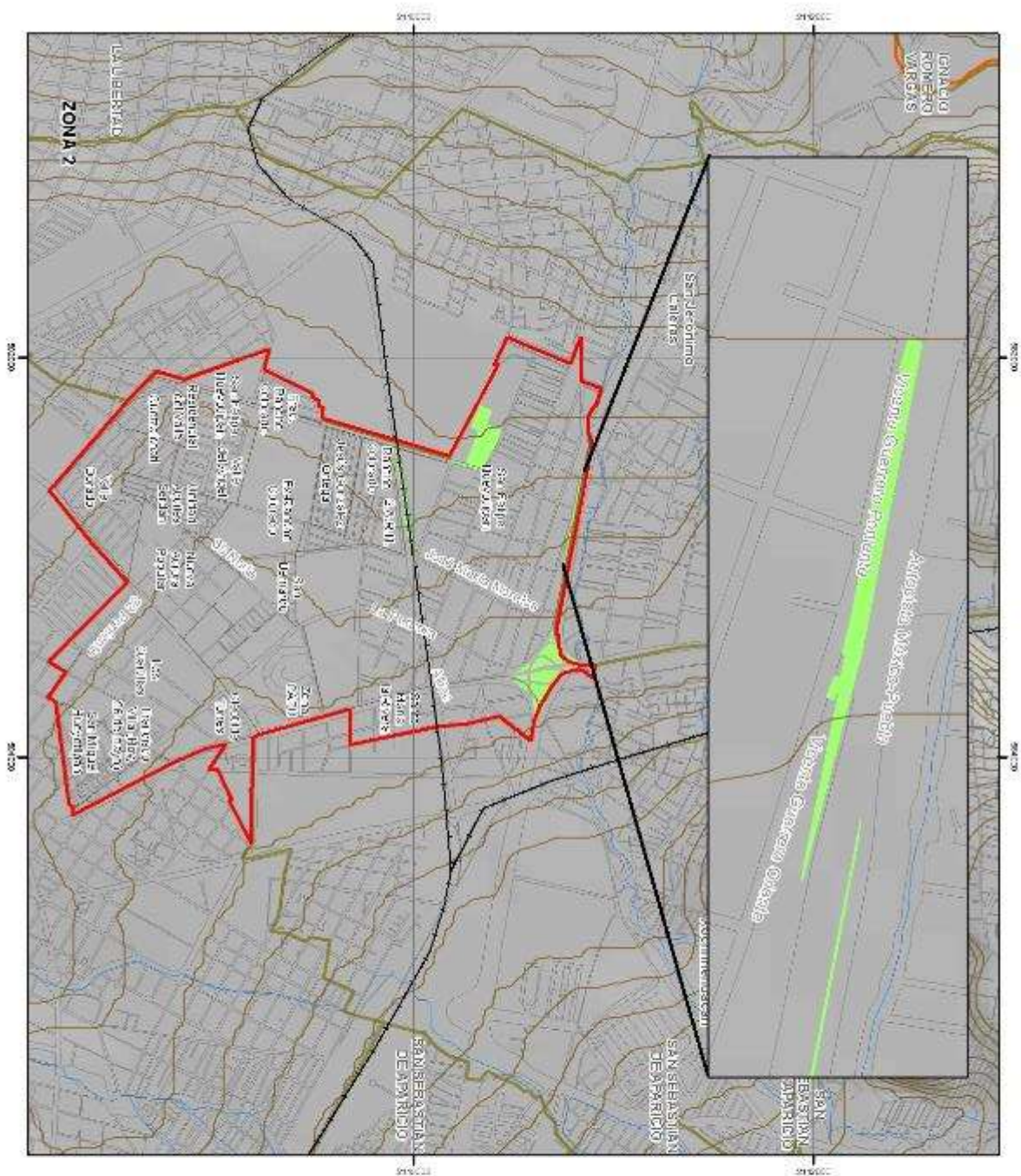
19.46.- ÁREA No. 46 DE REFORESTACIÓN

19.47.- ÁREA No. 47 DE REFORESTACIÓN

19.48.- ÁREA No. 48 DE REFORESTACIÓN

19.49.- ÁREA No. 49 DE REFORESTACIÓN

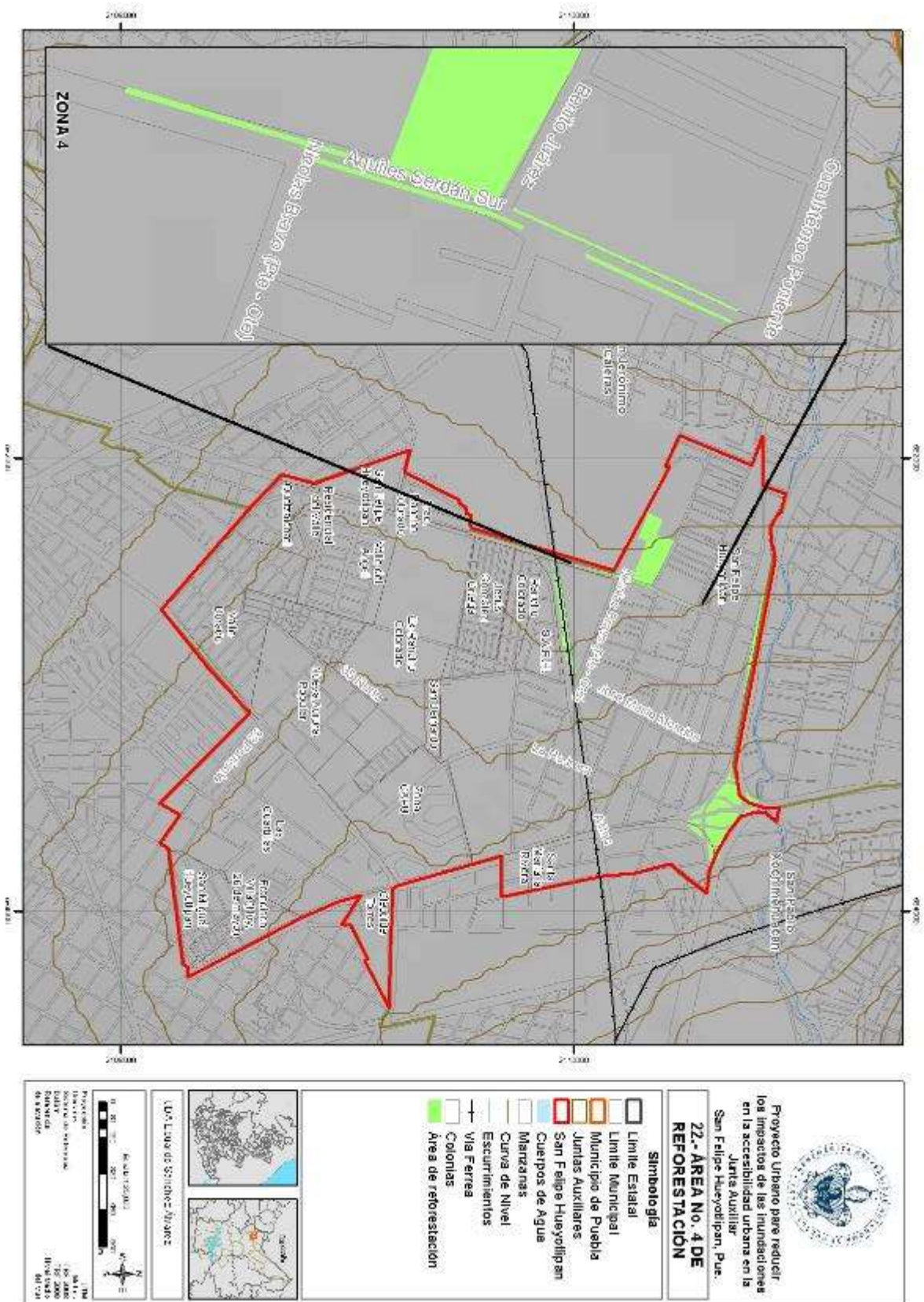
19.50.- ÁREA No. 50 DE REFORESTACIÓN

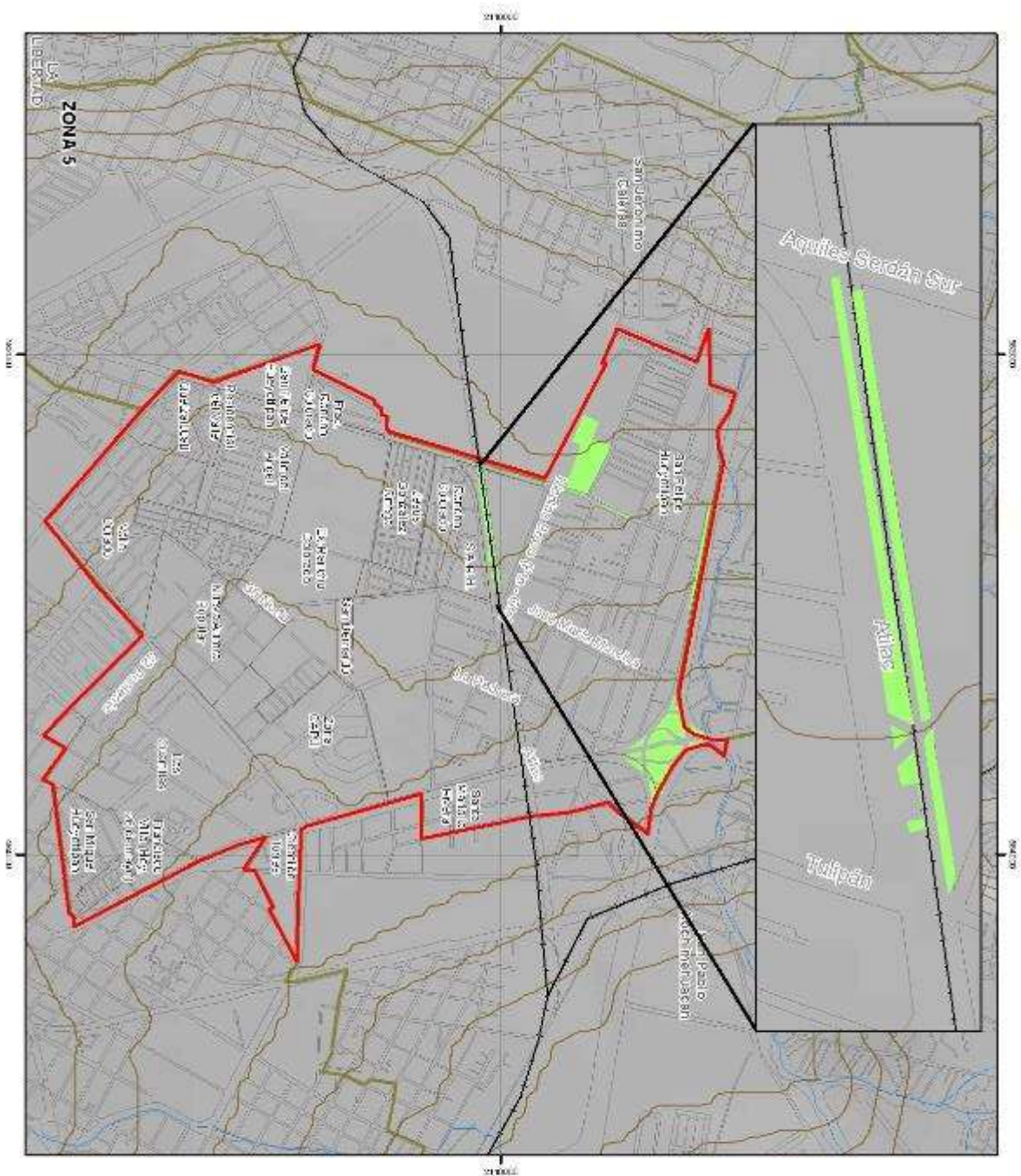



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar
San Felipe Hueyotlipan, Pue.

20 - AREA No. 2 DE REFORESTACION

Simbología	<ul style="list-style-type: none"> Límite Estatal Límite Municipal Municipio de Puebla Juntas Auxiliares San Felipe Hueyotlipan Cuerpos de Agua Manzanas Curva de Nivel Escurecimientos Vía Ferrea Colonias Área de reforestación
UCL: Límite de Simbología Avance	
<p>PROYECTO: 20 - AREA No. 2 DE REFORESTACION</p> <p>ESCALA: 1:5000</p> <p>FECHA: 15/03/2023</p> <p>DE: 08/03/2023</p>	









Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyoitipan, Pue.

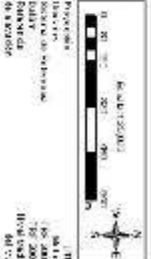
23.- ÁREA No. 5 DE REFORESTACIÓN

Simbología

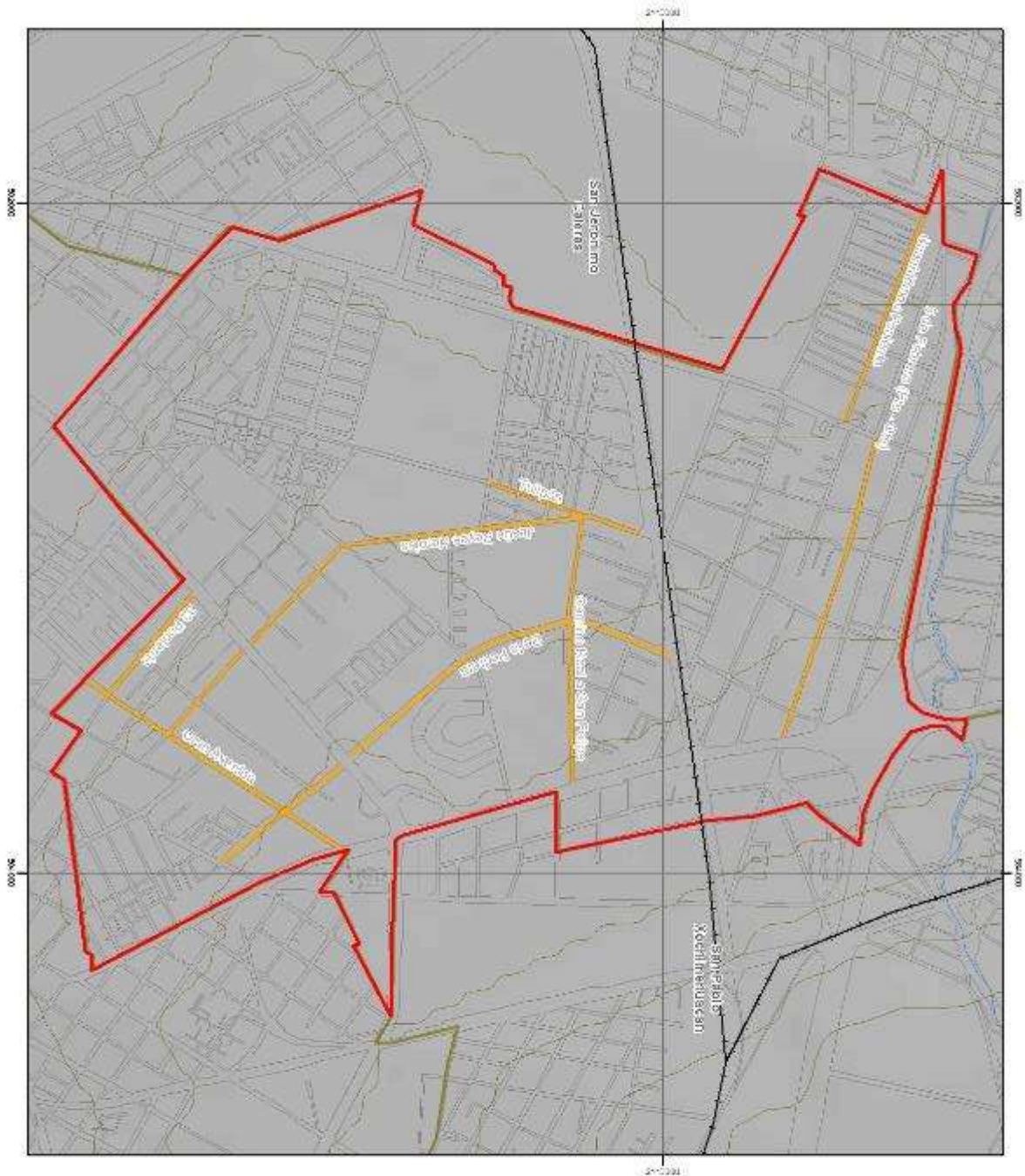
- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyoitipan
- Cuerpos de Agua
- Manzanas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Vía Ferrea
- Colonias
- Área de reforestación


UdL: Límite de Simbología Avance



PROYECTO: 1:50,000
 ESCALA: 1:50,000
 DATOS: 2015
 FECHA: 2015
 AUTORES: 2015






Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

2A. BORDILLOS (PROPUESTA)

Simbología

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuernos de Agua
- Manzanas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Vías Férreas
- Vialidades a intervenir

Escala 1:10,000




Proyecto: 2A. BORDILLOS (PROPUESTA)


Escala: 1:10,000

Fecha: 15/05/2023

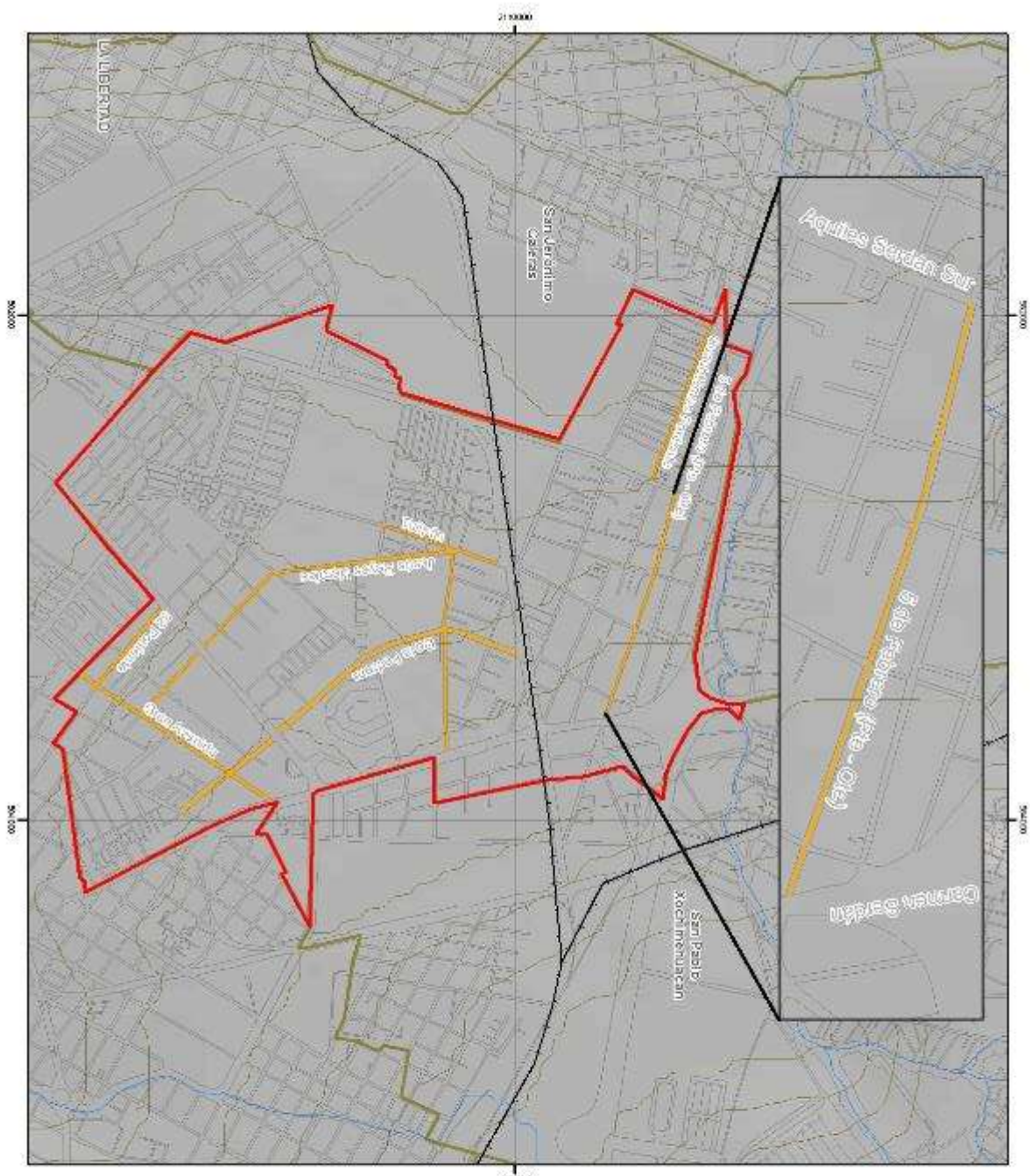
Autores: [Nombres]



Ubicación de San Felipe Hueyotlipan



Ubicación de San Felipe Hueyotlipan




26. BORDILLOS (C. 5 DE FEBRERO OTE-PTEJ)

San Felipe Hueyotlipan, Pue.

Simbología

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuernos de Agua
- Manzanas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Vías Férreas
- Vialidades a intervenir

Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.





26. BORDILLOS (C. 5 DE FEBRERO OTE-PTEJ)

San Felipe Hueyotlipan, Pue.

Simbología

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuernos de Agua
- Manzanas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Vías Férreas
- Vialidades a intervenir

UO: Línea de Siniere-Avance

0 100 200 300 400 500

1:1000

0 100 200 300 400 500

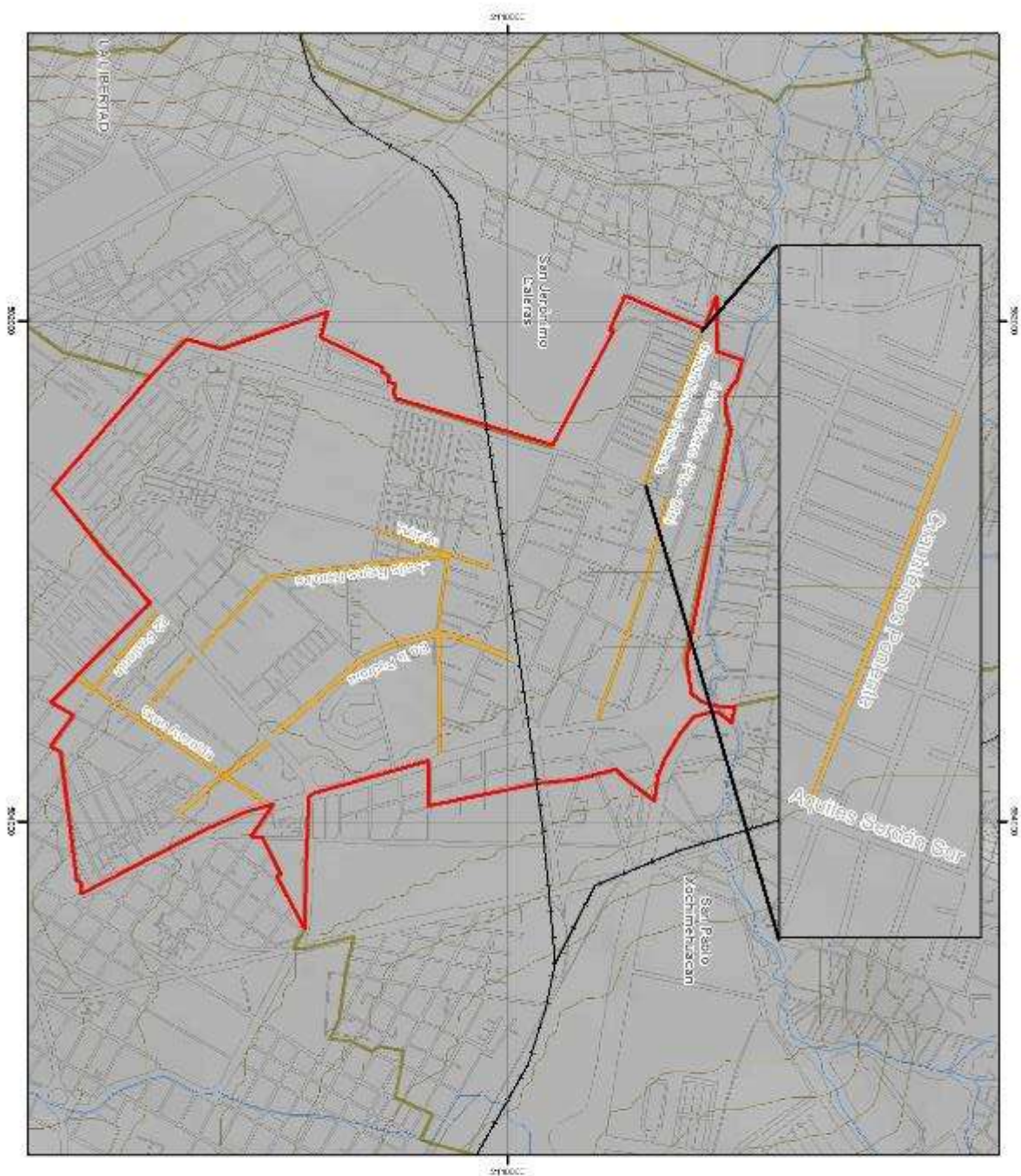
1:1000

0 100 200 300 400 500

1:1000

0 100 200 300 400 500


1:1000



25. BORDILLOS
[C: CUAUHTÉMOC PTE.]



Simbología

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuernos de Agua
- Manzanas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Vías Férreas
- Vialidades a intervenir




Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

Urb. Límite de San Felipe Hueyotlipan

ESCALA 1:1000




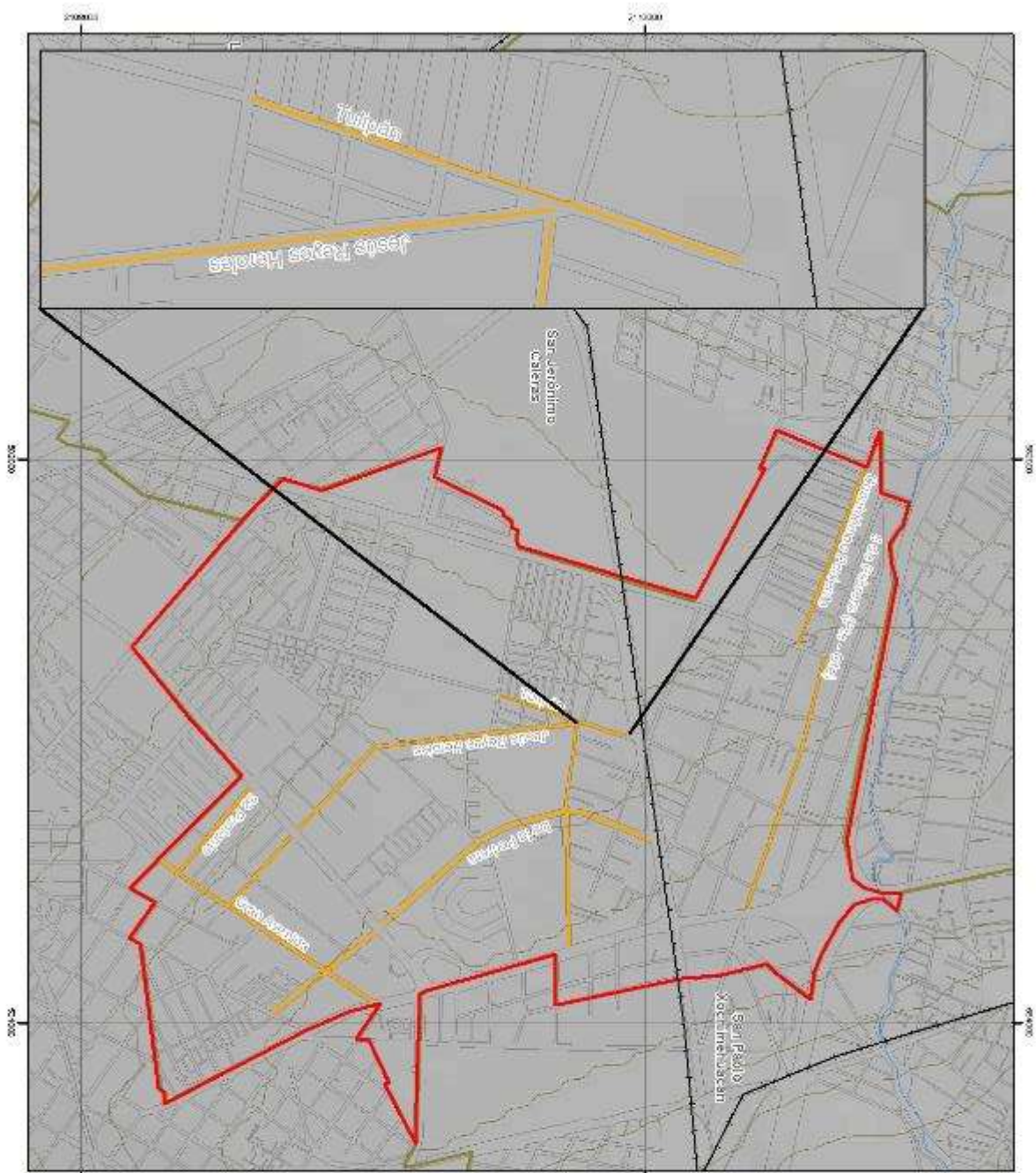
PROYECTO: URB. LÍMITE DE SAN FELIPE HUEYOTLIPAN, PUE.

ELABORADO POR: [Nombre]

FECHA: [Fecha]

ESCALA: 1:1000





Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar

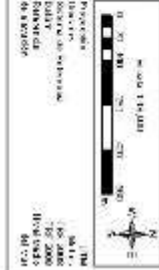
San Felipe Hueyotlipan, Pue.

27. BORDILLOS (C; TULIPÁN)

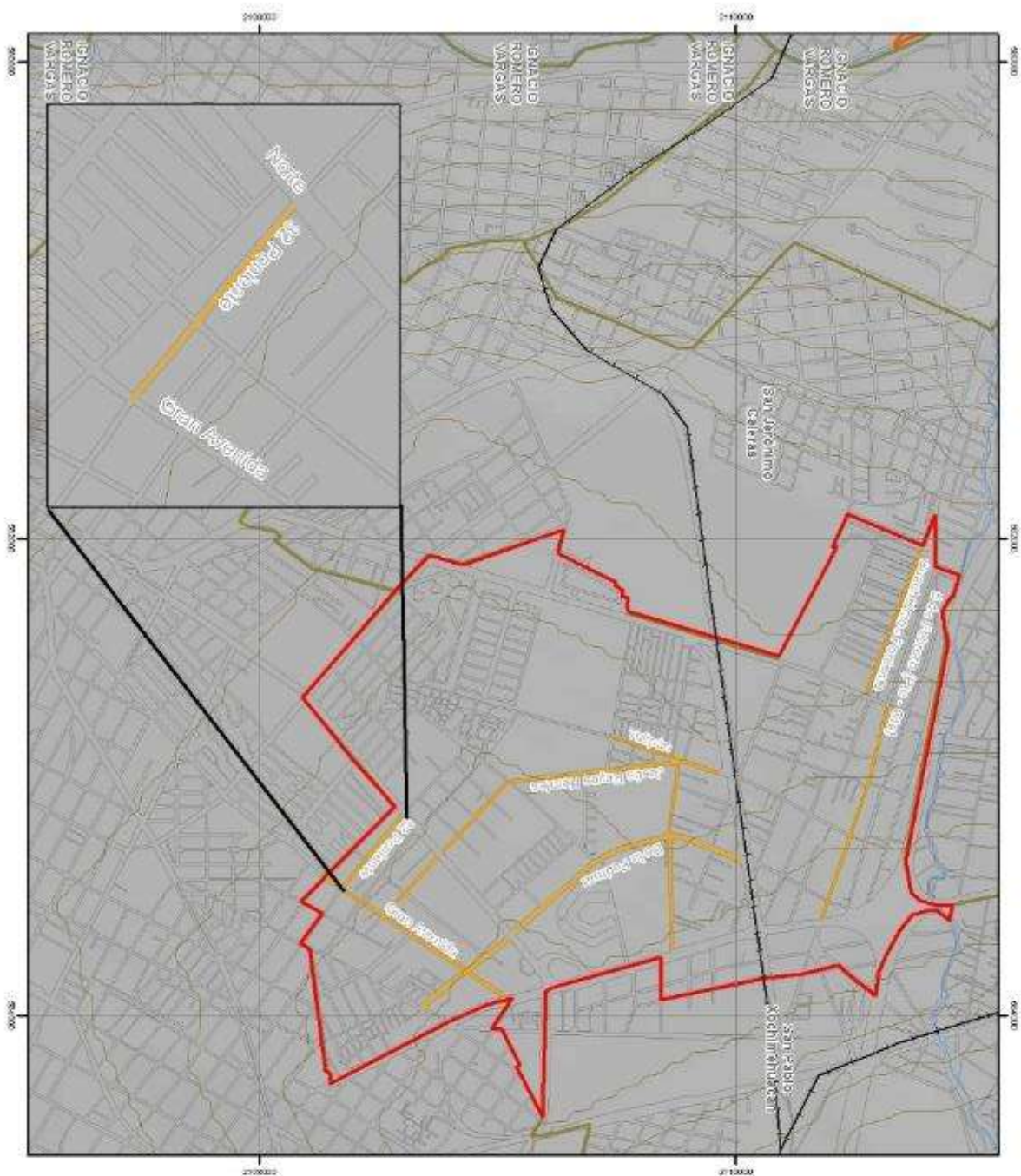
Simbología	
	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Municipio de Puebla
	Junta Auxiliar
	San Felipe Hueyotlipan
	Cuerpos de Agua
	Manzanas
	Curva de Nivel
	Escurrimientos
	Vías Fieras
	Vialidades a intervenir



Urb. Línea de San Felipe Hueyotlipan



PROYECTO: URB. LÍNEA DE SAN FELIPE HUEYOTLIPAN
 ESCALA: 1:5000
 FECHA: 2018
 AUTORES: J. L. GARCÍA, J. L. GARCÍA, J. L. GARCÍA
 INSTITUCIÓN: SEITUR





SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO DE PUEBLA

Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

32. BORDILLOS (C: 32 PONIENTE)

Simbología

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuerpos de Agua
- Manzanas
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Via Férrea
- Vialidades a intervenir



UTM Estación Sánchez-Aznar



Escala: 1:50,000



0 200 400 600 800 1000 m



Proyecto: San Felipe Hueyotlipan

Ubicación: San Felipe Hueyotlipan, Pue.

Fecha: 2020

Autores: [Nombres]

Revisión: [Nombres]

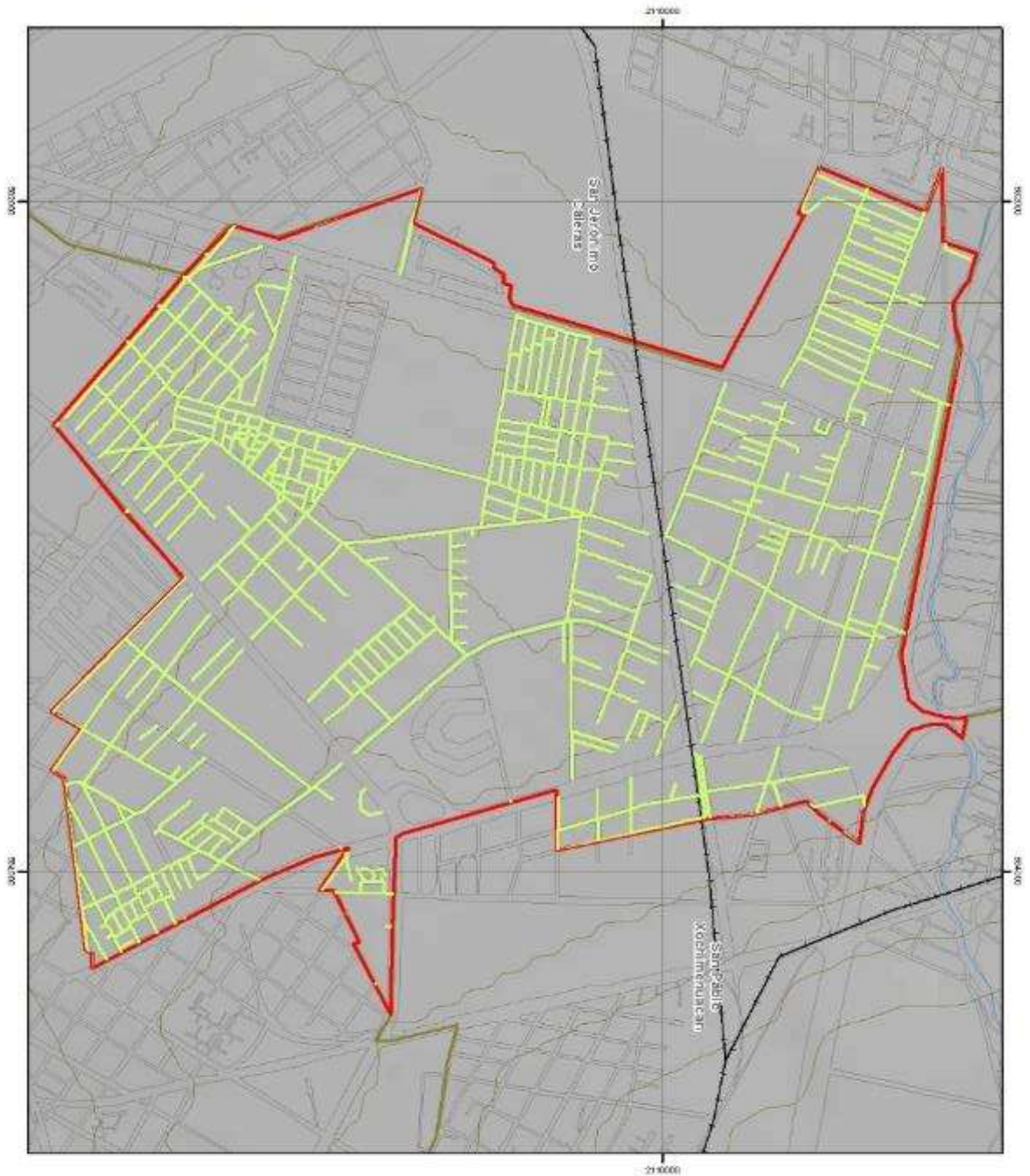
UTM

32Q UTM

15N UTM

15N UTM

15N UTM



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

33. ASFALTO PERMEABLE

Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuerpos de Agua
- Manzanas:
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Via Ferrea
- Concreto Permeable

UTM Estación Sánchez-Arriaga

Escala: 1:50,000

Información

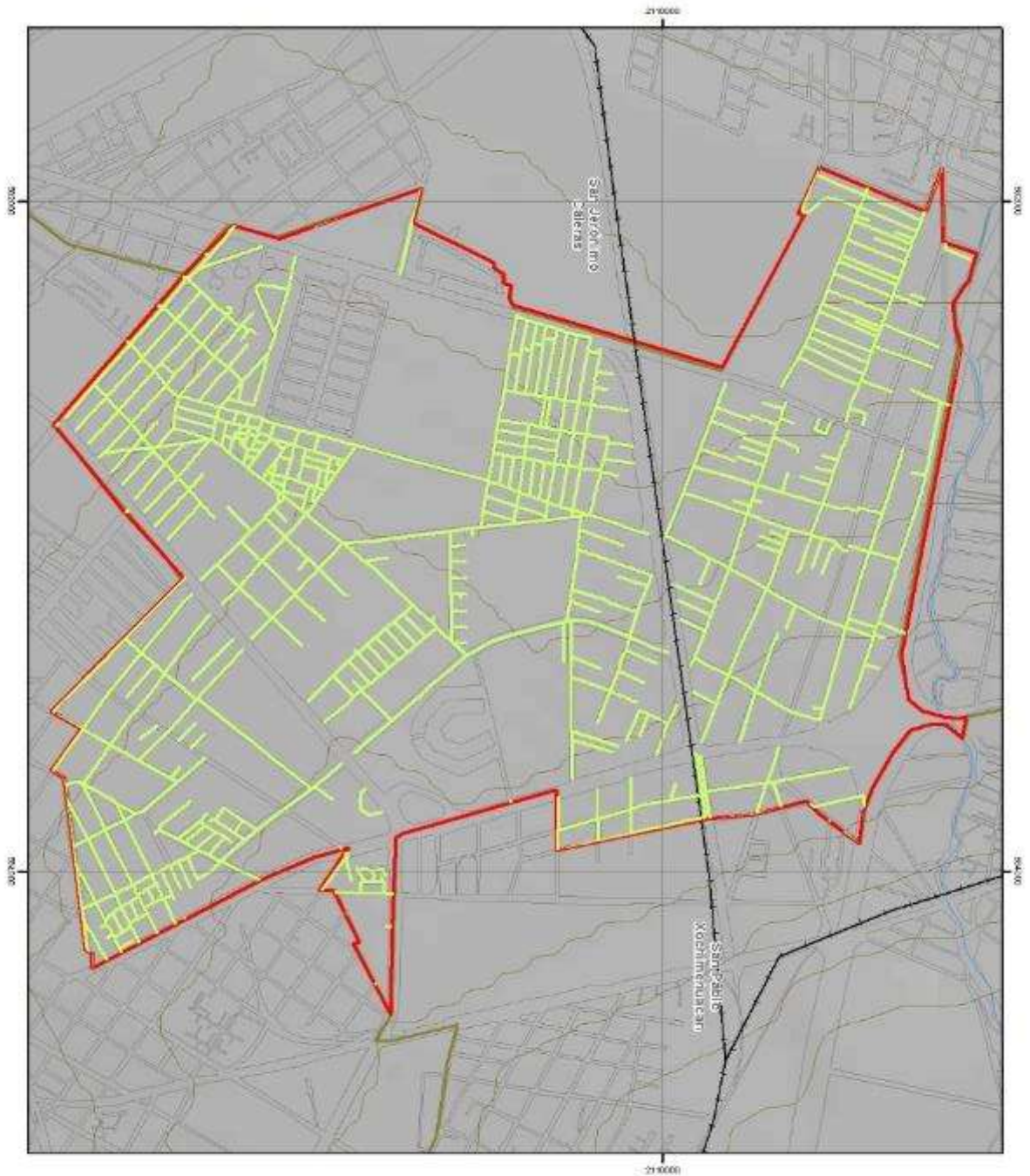
Unidad de Medida: Meters

Fecha: 2008

Proyecto: 33. ASFALTO PERMEABLE

Autores: HERRERA, GARCÍA

Revisión: 01/2008



Proyecto Urbano para reducir los impactos de las inundaciones en la accesibilidad urbana en la Junta Auxiliar San Felipe Hueyotlipan, Pue.

33. ASFALTO PERMEABLE

Simbología

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Municipio de Puebla
- Juntas Auxiliares
- San Felipe Hueyotlipan
- Cuerpos de Agua
- Manzanas:
- Curva de Nivel
- Escurrimientos
- Via Ferrea
- Concreto Permeable

UTM Estación Sánchez-Aznar

Escala: 1:50,000

Información

Elaborado por: **SEOPC**

Fecha de actualización: **2020**

Proyecto: **SEOPC**

Objetivo: **SEOPC**

Objeto: **SEOPC**

Objeto: **SEOPC**

Objeto: **SEOPC**