



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

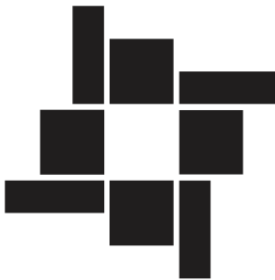
**PROGRAMA PARCIAL DE ORDENAMIENTO
ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIONAL (APAN, EMILIANO
ZAPATA Y TEPEAPULCO)**

TITULACIÓN POR TRABAJO PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
URBANISTA**

**TESIS QUE
PRESENTA:
ALEXIS REGALADO MENDIZÁBAL**

**ASESOR PRINCIPAL
MTRO. JOSE LUIS SALAZAR MAYA**



CIUDAD DE MÉXICO, 2025



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

Introducción.....	3
Semblanza Profesional	5
Presentación del proyecto	7
Antecedentes del proyecto	8
Contexto en el que se llevó a cabo el proyecto	9
Lugar en el que se realizo	11
Duración de la actividad	17
Equipo de trabajo y rol que desempeño el egresado en el equipo y proyecto	17
Organigrama del equipo de trabajo	18
Agentes públicos y/o privados involucrados.....	19
Forma de financiamiento o sostenibilidad de la actividad	22
Metodología aplicada en caso de existir	22
Resumen del contenido.....	33
Conclusiones.....	34
Resultados de los estudios.....	35
Aportaciones teóricas y/o prácticas a la disciplina del urbanismo	37
Crítica o autocrítica de la actividad realizada	38
Recomendaciones generales para el desempeño profesional y específicas relativas a la formación de urbanistas en relación con el plan de estudios	39
Bibliografía	42

Introducción

El presente documento ha sido desarrollado con el objetivo de obtener el título de Urbanista a través de la modalidad de Experiencia Profesional. En este contexto, se presenta un reporte detallado sobre un proyecto profesional en el que he participado, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación académica en la Licenciatura de Urbanismo en la Universidad Nacional Autónoma de México.

En la actualidad, el ordenamiento territorial y la gestión de los recursos naturales juegan un papel central en la planificación y desarrollo de las ciudades. La adecuada regulación del uso del suelo y la implementación de estrategias de conservación ambiental no solo garantizan el derecho de toda persona a vivir en un entorno saludable, sino que también buscan armonizar el crecimiento económico con la sostenibilidad de los ecosistemas. En este sentido, la disciplina del urbanismo adquiere una relevancia fundamental al proporcionar herramientas y metodologías para estructurar espacios urbanos funcionales, equitativos y resilientes.

Este reporte se estructura en cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación:

El primer capítulo consiste en la introducción, donde se explica y justifica la elaboración del documento. Se describe el contenido del reporte y su organización general, proporcionando un panorama sobre la importancia del ordenamiento territorial y su relación con la disciplina del urbanismo.

El segundo capítulo presenta la semblanza profesional, en la que se expone un resumen de mi trayectoria laboral, incluyendo los periodos y proyectos en los que he participado. A continuación, se realiza la presentación del proyecto elegido para la obtención del título de Urbanista, abordando sus antecedentes, el contexto en el que se llevó a cabo, el lugar donde se desarrolló y la duración de la actividad. También se detalla el equipo de trabajo involucrado, el rol desempeñado dentro del

proyecto, los agentes públicos y/o privados que participaron, la forma de financiamiento y la metodología aplicada en su ejecución.

El tercer capítulo contiene una síntesis del producto derivado de la actividad profesional, en el que se desarrolla un diagnóstico, un análisis y una evaluación de los aspectos fundamentales del proyecto. También se identifican áreas prioritarias de intervención con base en criterios previamente establecidos y se proponen estrategias y acciones de mejora. Además, se explican las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto, tales como software especializado y métodos de análisis de datos cualitativos y cuantitativos.

En particular, se aborda el Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional para los municipios de Apan, Emiliano Zapata y Tepeapulco, abarcando un polígono de 23,703.2 hectáreas. Esta región ha experimentado un crecimiento económico significativo en los últimos años, con un auge en sectores como la industria metalmecánica, agroindustrial y de transformación de plásticos y cartón. Dada su importancia estratégica y económica, resulta imprescindible implementar un modelo de ordenamiento territorial sustentable que garantice la protección del medio ambiente y fomente el desarrollo productivo.

El cuarto capítulo presenta las principales conclusiones del proyecto, abordando los resultados obtenidos, las aportaciones al urbanismo y una reflexión crítica sobre la experiencia profesional. Se destacan los aprendizajes adquiridos, así como las fortalezas y áreas de mejora identificadas a lo largo del proceso. Además, se proponen recomendaciones para el ejercicio profesional y la formación de futuros urbanistas, con el fin de mejorar la práctica y fomentar enfoques más integrales y sostenibles en la disciplina.

Este documento busca evidenciar la aplicación de los conocimientos adquiridos en la formación profesional y su impacto en el desarrollo del interesado dentro de su campo de especialización. Además, destaca la relevancia del ordenamiento territorial como una estrategia fundamental para la planificación urbana y la gestión de los recursos naturales.

Semblanza Profesional

Alexis Regalado Mendizábal es un profesionalista en urbanismo egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (2017-2022), cuya trayectoria laboral y académica abarca diversas disciplinas dentro del planeamiento urbano, la movilidad, el ordenamiento territorial y la normativa ambiental.

En 2017 ingresó a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para cursar la Licenciatura en Urbanismo en la Facultad de Arquitectura. A lo largo de su formación, el enfoque multidisciplinario de la carrera le permitió enriquecer sus conocimientos en diversas áreas, como medio ambiente, política pública, sociología urbana y el análisis del entorno físico construido. Durante su trayectoria universitaria, adquirió herramientas para analizar y comprender el espacio público y urbano en sus diferentes escalas, completando 51 materias reglamentadas y 16 materias optativas a lo largo de 10 semestres.

En el ámbito de la investigación, realizó su servicio social en la Facultad de Arquitectura, participando en el programa "Recopilación y procesamiento de información para el estudio de espacios públicos como problema complejo", donde abordó temas de accesibilidad y seguridad en espacios emblemáticos, incluyendo la propia universidad. También incursionó en el área físico-matemática y de ingenierías, adquiriendo habilidades en Sistemas de Información Geográfica, Percepción Remota y modelación de espacios mediante software especializado.

Gracias a estos conocimientos, participó en distintos proyectos académicos, destacando su participación en el Maratón de Talleres de la Licenciatura en Urbanismo, obteniendo reconocimiento en tres ediciones (2017, 2018 y 2020). Además, en 2019 recibió una mención honorífica por presentar el mejor trabajo en el Simposio Estudiantil de Recursos Naturales, organizado por el Departamento de Ecología y Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Desde el inicio de su carrera en 2017, participó en proyectos arquitectónicos civiles con la empresa JAAP Diseño y Construcción, desempeñándose en la elaboración de planos estructurales y el seguimiento de obra en la Alcaldía Álvaro Obregón.

Posteriormente, en 2018-2019, incursionó en el área de movilidad con la consultoría In-SYC Move, contribuyendo en la expansión de la Línea 12 y la Línea A del Sistema de Transporte Colectivo Metro, realizando encuestas Origen-Destino, aforos vehiculares, desarrollo y gestión de bases de datos, así como procesamiento de información para la planificación y diseño de proyectos de transporte urbano.

Entre 2019 y 2020, colaboró en el área de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano con una consultoría privada, participando en la elaboración de programas de ordenamiento ecológico territorial en Hidalgo y Veracruz, así como en el Programa de Ordenamiento Territorial del estado de Nuevo León. En este rol, desarrolló cartografía y análisis territorial mediante QGIS, y contribuyó en la elaboración de informes especializados en demografía, economía y movilidad.

En 2021, realizó su práctica profesional supervisada en Plurmac S.A. de C.V., enfocándose en la normativa urbana y ambiental de la Ciudad de México. En este puesto, llevó a cabo investigaciones sobre regulaciones aplicables a la plataforma ABCDMX y participó en la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental y Declaratorias de Cumplimiento Ambiental.

En 2022, formó parte de LPFRG Urban Lab S.A. de C.V., trabajando en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y la Asociación Mexicana de Institutos Municipales de Planeación (AMIMP). Su labor incluyó la creación de un manual técnico de monitoreo ambiental y planificación urbana, el desarrollo de una plataforma cartográfica en QGIS, y la producción de material didáctico basado en imágenes satelitales Landsat y Sentinel.

En paralelo, se integró a la empresa Proyectos de Ingeniería y Construcción SAFRA S.A. de C.V., desempeñándose en la dirección y coordinación de proyectos de restauración patrimonial. Su trabajo incluyó la remodelación parcial de la Casa Museo "Capilla Alfonsina" y la remodelación del Conservatorio Nacional de Música, ambos en la Ciudad de México, como parte del Programa Nacional de Reconstrucción (PNR) tras las afectaciones del sismo de 2017.

Presentación del proyecto

El proyecto titulado “Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional (Apan, Emiliano Zapata y Tepeapulco)” es el resultado de la colaboración de distintos actores gubernamentales, académicos y empresariales, con el objetivo de ordenar el desarrollo territorial bajo principios de sostenibilidad ambiental y eficiencia económica.

Este programa establece estrategias y acciones para la regulación del territorio y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. Se enfoca en el análisis de las dinámicas económicas, sociales y ambientales de la región, con una metodología basada en la identificación de Unidades de Gestión Territorial (UGT), que permiten implementar políticas específicas para el desarrollo equilibrado del espacio.

El proyecto comprende un polígono de 23,703.2 hectáreas en los municipios de Apan, Emiliano Zapata y Tepeapulco, dentro de la Región Centro de México. Esta zona presenta un crecimiento económico notable, con actividades industriales en expansión, lo que ha generado una presión significativa sobre el uso del suelo y los recursos naturales.

La metodología aplicada incluyó el análisis territorial a partir de herramientas tecnológicas como Sistemas de Información Geográfica (SIG) y estudios de impacto ambiental. Se establecieron criterios para la zonificación primaria del territorio, diferenciando entre Áreas Urbanas, Áreas Urbanizables y Áreas No Urbanizables, con el fin de garantizar un equilibrio entre desarrollo y conservación ambiental.

El objetivo del programa es promover un crecimiento ordenado que beneficie a la población mediante la regulación del territorio y la atracción de inversiones sostenibles. Asimismo, busca evitar la expansión urbana descontrolada, la degradación de ecosistemas y el agotamiento de los recursos hídricos, asegurando un desarrollo sustentable en la región.

En este sentido, el Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional propone estrategias que incluyen la regulación del crecimiento industrial, la implementación de programas de restauración ambiental y la creación de mecanismos de participación ciudadana en la planificación territorial. Estos esfuerzos contribuirán a fortalecer la competitividad de la región sin comprometer su sostenibilidad a largo plazo.

Antecedentes del proyecto

El Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional (Apan, Emiliano Zapata y Tepeapulco) surge de la necesidad de establecer un marco regulatorio para el uso del suelo y la conservación de los recursos naturales en la región. Su propósito es generar estrategias y acciones que permitan un desarrollo territorial equilibrado, considerando factores ambientales, sociales y económicos.

Desde una perspectiva territorial e histórica, la zona ha sido influenciada por múltiples factores que han dado forma a su configuración actual. Entre ellos destacan la industrialización de Ciudad Sahagún, el auge de la industria pulquera, la introducción de vías férreas y la transformación productiva del territorio a lo largo del siglo XX. Estos elementos han impulsado el crecimiento económico, pero también han generado presión sobre el suelo y los ecosistemas.

Es importante señalar que la región se encuentra en una etapa de cambio acelerado. En los últimos años, ha habido un crecimiento industrial significativo, con la instalación de empresas dedicadas a la transformación de productos de plástico, cartón y metalmecánica. Esto ha generado oportunidades económicas, pero también ha derivado en conflictos territoriales derivados del cambio en el uso del suelo y la sobreexplotación de los recursos hídricos.

Bajo esta premisa, el Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional se basa en el análisis de Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y Unidades de Gestión Territorial (UGT), herramientas clave para la identificación de las características del territorio y la aplicación de políticas específicas.

La zonificación del territorio permite diferenciar áreas urbanas consolidadas, zonas de crecimiento y áreas de conservación, asegurando un equilibrio entre el desarrollo y la protección ambiental.

Desde un punto de vista normativo, este instrumento se sustenta en diversas leyes y regulaciones nacionales y estatales. En el ámbito federal, se fundamenta en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016), así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2018). A nivel estatal y regional, se apoya en el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (2001, con modificaciones en 2009) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Apan (2016), los cuales proporcionan los lineamientos clave para su implementación.

El contexto en el que se desarrolla este programa también considera la dinámica poblacional. Se estima que para 2050 la región alcanzará los 144,269 habitantes, lo que incrementará la demanda de suelo urbano y servicios básicos. Asimismo, la expansión descontrolada de los asentamientos humanos y la falta de instrumentos de planeación a nivel municipal han generado desequilibrios territoriales que requieren ser atendidos.

En este sentido, el Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional representa un esfuerzo integral para coordinar las acciones de distintos actores gubernamentales, empresariales y sociales en la gestión del territorio. Su implementación busca garantizar un crecimiento planificado que preserve los recursos naturales y genere oportunidades de desarrollo equitativo para la población local.

Contexto en el que se llevó a cabo el proyecto

El Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional (Apan, Emiliano Zapata y Tepeapulco) se desarrolló en un contexto social, económico y normativo, con el objetivo de regular el crecimiento de la región y garantizar la sostenibilidad de sus recursos naturales.

Desde el punto de vista social, la región experimenta una expansión urbana y un crecimiento demográfico significativo. Según datos oficiales, la población proyectada para 2050 es de 144,269 habitantes, lo que aumenta la demanda de suelo urbano y servicios públicos. Esta expansión descontrolada ha generado presiones ambientales, como la degradación de ecosistemas, el agotamiento de recursos hídricos y la ocupación irregular del territorio. En este sentido, el programa busca establecer lineamientos que permitan un desarrollo ordenado, minimizando los impactos negativos en el entorno y mejorando la calidad de vida de la población.

En el aspecto económico, la región cuenta con una base industrial consolidada, principalmente en Ciudad Sahagún y Apan, con presencia de empresas de los sectores metalmecánico, plástico y cartonero. El crecimiento del sector industrial ha impulsado la generación de empleo y la atracción de inversiones, pero también ha generado presiones sobre el territorio, en particular en la demanda de agua y suelo urbano. La planificación territorial del programa busca equilibrar el desarrollo económico con la protección ambiental, promoviendo un aprovechamiento sustentable de los recursos.

Desde el punto de vista normativo, el programa se alinea con los principios de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2018). Además, toma como referencia el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (2001, modificado en 2009) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Apan (2016). Estos instrumentos proporcionan el marco legal y técnico para la regulación del uso del suelo y la gestión de los recursos naturales en la zona de estudio.

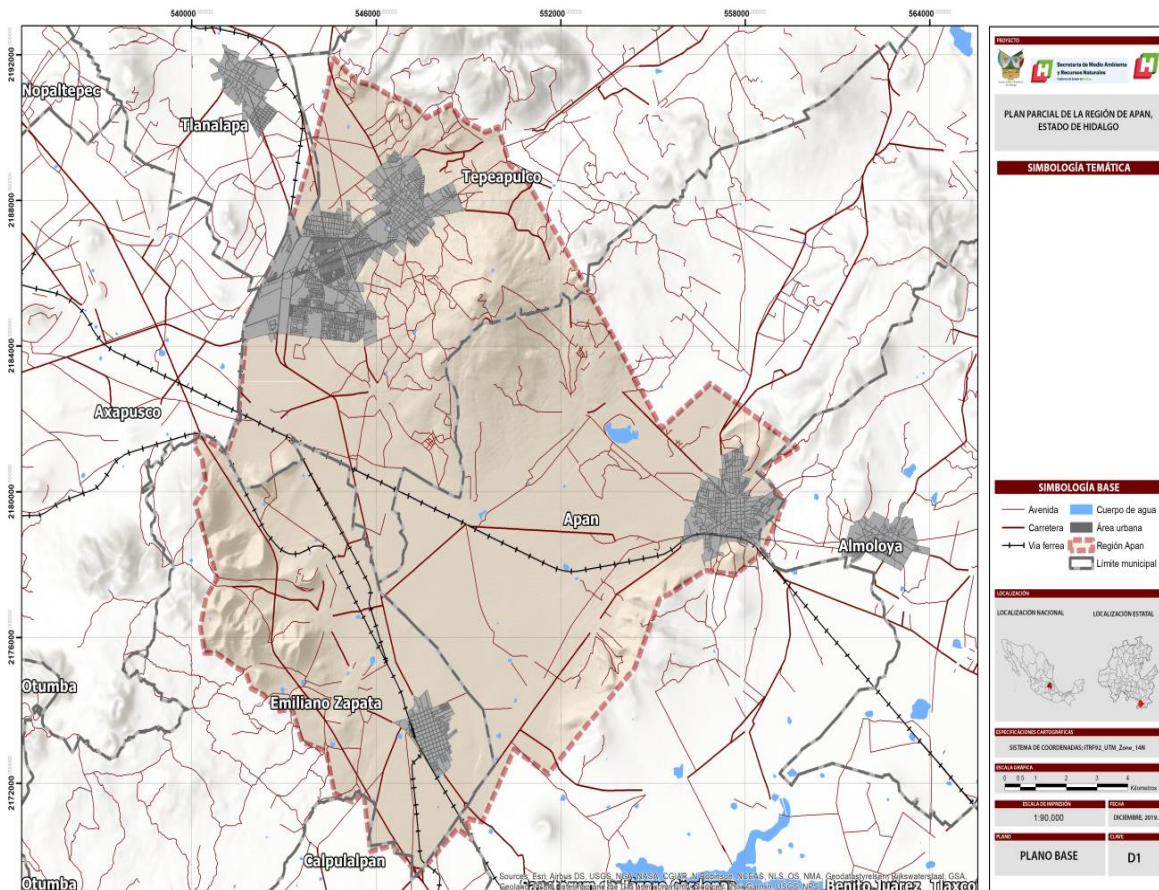
El Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional surge como una respuesta a los retos que enfrenta la región en materia de crecimiento urbano, desarrollo industrial y conservación ambiental. Su implementación busca generar un modelo de ocupación territorial que garantice un equilibrio entre la actividad económica y la preservación de los recursos naturales, asegurando la sostenibilidad del territorio a largo plazo.

Lugar en el que se realizo

El Programa Parcial se compone de tres municipios, Apan, Emiliano Zapata y Tepeapulco. Se trata de una zona dinámica del sur del Estado con una concentración de la población en centros urbanos como Apan y Ciudad Sahagún

A nivel nacional la Zona forma parte de la denominada región Centro, integrada por ocho estados: Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, mismos que contienen 534 municipios y que comprende una extensión aproximada de 130,000 km², convirtiéndola en la región a nivel nacional más pequeña de todas en cuanto a superficie

Plano de ubicación



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Marco geo estadístico espacial 2019

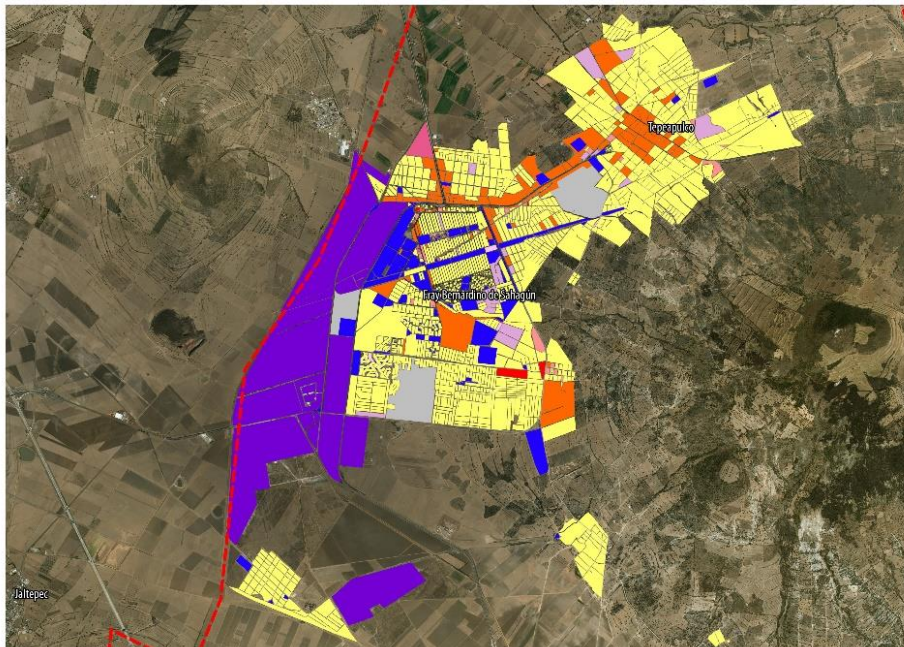
La región se tiene tres principales centros de población, dos cabeceras municipales y una conurbación de Cabecera municipal-Localidad planeada.

La región se compone de 65 localidades de las cuales, 4 son consideradas localidades urbanas y 61 son de tipo rural.

Fray Bernardino de Sahagún (Cd. Sahagún)

Se considera el principal núcleo urbano en la región de acuerdo con su composición de actividades económicas y número de habitantes, cuenta con una población de 28,556 habitantes (INEGI, 2010), la localidad de Tepeapulco presenta una conurbación con Ciudad Sahagún formando así un aglomerado industrial al norponiente del área urbana, tiene una población de 15,244 habitantes, se tiene acceso por las carreteras 86 y 115.

Ciudad Sahagún- Tepeapulco, distribución de usos de suelo



Fuente: Elaboración propia del levantamiento de uso de suelo, mapa base imagen satelital ESRI 2018

Emiliano Zapata

La localidad de **Emiliano Zapata** es uno de los centros de población más importantes dentro de la región, destacando por su estructura urbana de **traza reticular**, que le otorga un ordenamiento claro y facilita la movilidad interna.

Esta organización espacial refleja su papel como un asentamiento planificado, con una distribución regular de sus calles y manzanas.

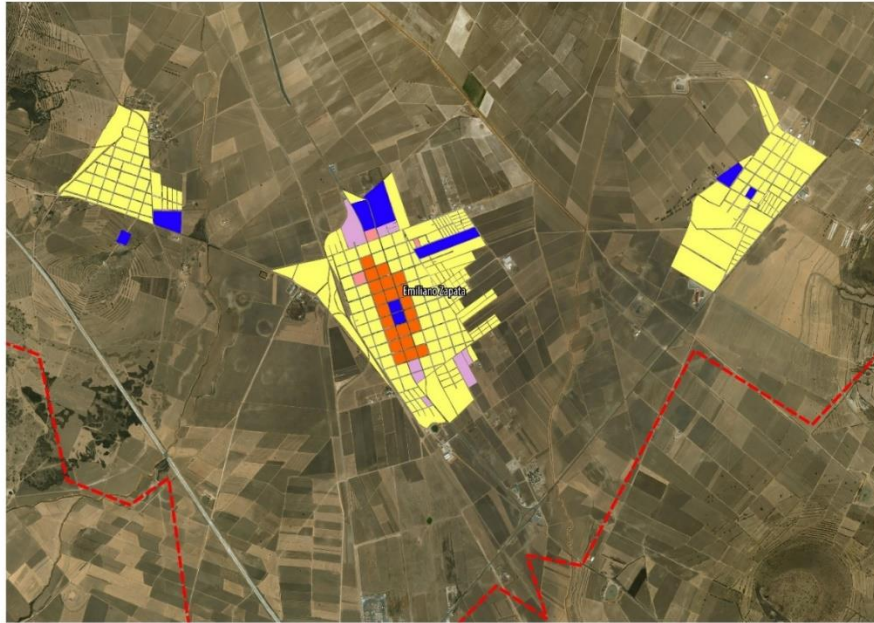
Según datos del INEGI (2010), Emiliano Zapata cuenta con una población de 8,722 habitantes, lo que la posiciona como una localidad de tamaño medio dentro del contexto regional. Su crecimiento y consolidación están directamente relacionados con su función como centro de servicios y comercio, ya que ofrece atención a localidades cercanas y a su propia población en aspectos esenciales como educación, salud, abasto y trámites administrativos.

La localidad funge como un nodo articulador en la dinámica regional, concentrando actividades económicas y sociales que fortalecen su papel dentro del territorio. Al ser cabecera municipal, también alberga diversas dependencias e instituciones públicas que brindan servicios a la población de su municipio y de zonas aledañas, lo cual incrementa su importancia como centro de referencia.

Su desarrollo urbano y económico se ve complementado por la presencia de sectores agrícolas e industriales en su entorno, lo que le permite mantener una economía diversificada y en constante interacción con el resto de la región. Esta condición le otorga un rol estratégico en el equilibrio territorial, al servir como punto de apoyo para el abastecimiento y prestación de servicios a comunidades más pequeñas.

En conjunto, Emiliano Zapata se consolida como un centro poblacional clave en la región, no solo por su tamaño y organización urbana, sino por su capacidad para concentrar servicios y dinamizar la economía local y regional.

Emiliano Zapata, distribución de usos de suelo



Fuente: Elaboración propia del levantamiento de uso de suelo, mapa base imagen satelital ESRI 2018

Apan

La localidad de Apan se posiciona como uno de los principales centros urbanos de la región, destacando no solo por su tamaño poblacional, sino también por su relevancia en la organización territorial y la provisión de servicios. Con una población de 26,642 habitantes, según datos del INEGI (2010), Apan es el segundo municipio más poblado de la región, lo que le otorga un peso significativo en la dinámica social y económica del área.

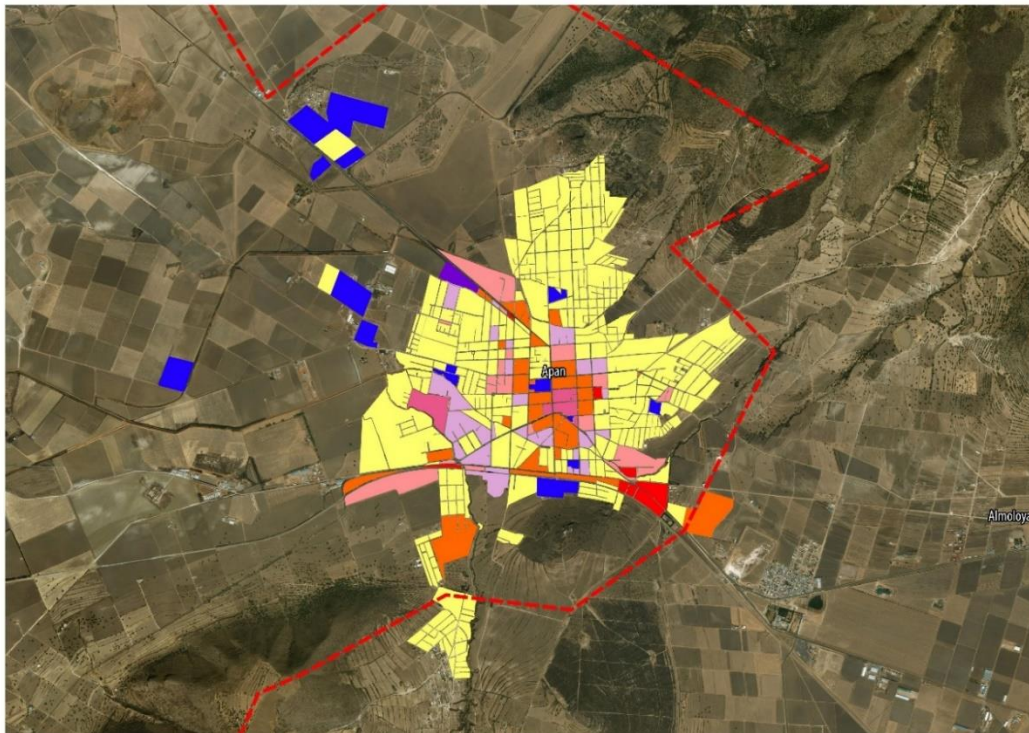
Su importancia radica en su función como un centro de concentración de actividades económicas y de servicios, donde se localizan diversos establecimientos comerciales, instituciones educativas, de salud y oficinas gubernamentales, que brindan atención tanto a sus habitantes como a comunidades vecinas de menor tamaño. Esta capacidad de ofrecer servicios especializados ha convertido a Apan en un referente regional, facilitando la interacción y el flujo de personas hacia este punto centralizado.

La localidad también se distingue por contar con una economía diversificada, en la que convergen actividades industriales, comerciales, agrícolas y de servicios. Esta combinación fortalece su posición estratégica como un **nodo de desarrollo regional**, capaz de generar empleo y dinamizar la economía local y de los municipios colindantes.

Además, su papel histórico y su infraestructura consolidada permiten que Apan continúe siendo un punto clave en la planeación y el crecimiento de la región, concentrando las principales funciones urbanas y administrativas. Esto le otorga un papel fundamental en la articulación del territorio, al servir como centro de apoyo y abastecimiento para el resto de las localidades circundantes.

En conjunto, Apan no solo sobresale por su tamaño poblacional, sino por su capacidad de influir en el desarrollo regional, consolidándose como un espacio estratégico para la organización territorial y la provisión de servicios

Apan, distribución de usos de suelo



Fuente: Elaboración propia del levantamiento de uso de suelo, mapa base imagen satelital ESRI 2018

La delimitación del polígono correspondiente al Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional se definió con el objetivo de contener la industria existente y prever la posible ocupación de la zona central por nueva actividad industrial. Este polígono se encuentra dentro de la Región XI Apan, y su trazo se basó en tres elementos principales que sirvieron como referencia para establecer sus límites de manera precisa y fundamentada.

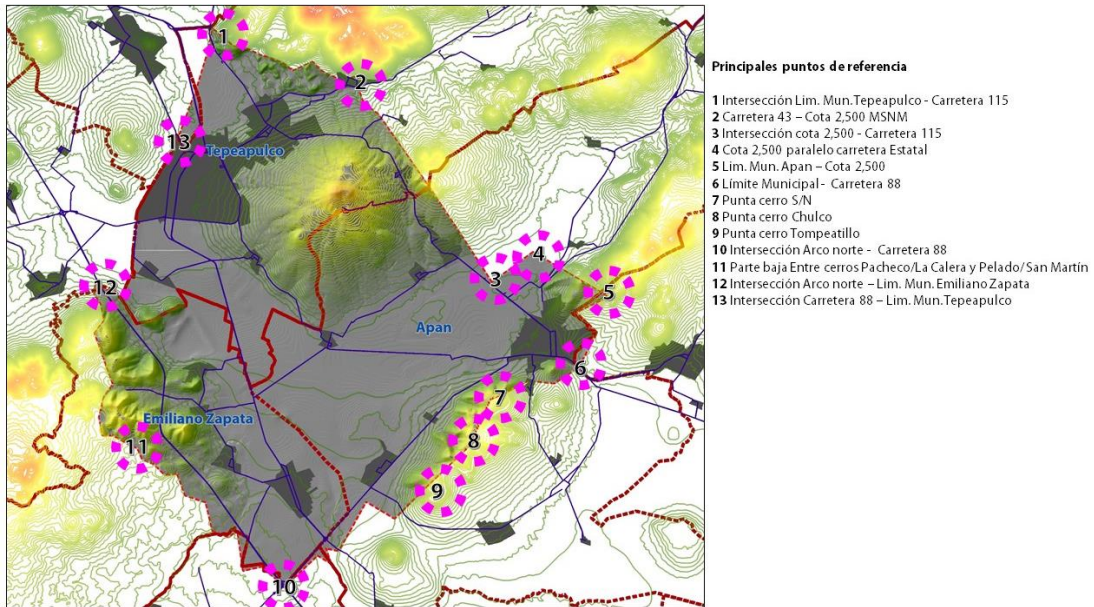
El primer elemento considerado fue la orografía de la región. Se tomó como línea base la cota de los 2,500 metros sobre el nivel del mar, así como algunos puntos elevados significativos como los cerros Tompetillo y Chulco, los cuales funcionan como hitos naturales que ayudan a definir el territorio.

El segundo elemento corresponde a los límites municipales de los tres municipios que conforman el área de estudio: Emiliano Zapata, Tepeapulco y Apan. La consideración de estas divisiones político-administrativas permite precisar aún más el alcance espacial del programa.

El tercer elemento clave es la red carretera de la zona, integrada por tres vialidades principales: el Arco Norte, la Carretera 115 y la Carretera 88. Estas vías funcionan como referencias físicas y estratégicas que refuerzan la delimitación territorial por su relevancia en la conectividad regional.

La selección de estos tres elementos —orografía, límites municipales y red carretera— no solo permitió establecer con claridad los puntos de referencia para la delimitación de la poligonal, sino que aporta una justificación técnica al área de intervención del proyecto. Definir estos límites desde el inicio facilita la comprensión del territorio sobre el cual se desarrollarán el análisis y las propuestas del programa, asegurando que cada estrategia planteada se sustente en un contexto espacial claramente delimitado y en función de las condiciones naturales, administrativas y de conectividad que caracterizan a la región.

Principales puntos de referencia para la construcción del polígono



Fuente: elaboración propia con base a Marco Geoestadístico Nacional, INEGI, 2019. Red Nacional de carreteras, INEGI 2018. Cartas topográficas 1:50,000, INEGI 2017.

Duración de la actividad

El proyecto “Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional (Apan, Emiliano Zapata, y Tepeapulco)” tuvo una duración de 4 meses, este comenzó en noviembre de 2019 al mes de Febrero del año 2020.

Equipo de trabajo y rol que desempeñó el egresado en el equipo y proyecto

En el proyecto, Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional de Apan, se participó en diversas actividades clave para su elaboración.

En primer lugar, se llevó a cabo el desarrollo de cartografía y análisis territorial utilizando QGIS y recursos cartográficos públicos. Este proceso incluyó la recopilación, procesamiento y representación de datos espaciales para identificar patrones de uso del suelo, áreas de conservación y posibles zonas de expansión

urbana. Se generaron mapas temáticos que sirvieron como insumos fundamentales para la toma de decisiones en el diseño de estrategias territoriales.

En segundo lugar, se elaboraron capítulos especializados en información demográfica, económica y de movilidad. Se realizó un análisis detallado de la estructura poblacional y sus tendencias de crecimiento, permitiendo proyectar escenarios futuros de urbanización. En el ámbito económico, se estudiaron los sectores productivos predominantes en la región y su impacto en el uso del suelo. Para el análisis de movilidad, se identificaron las principales rutas de transporte y su relación con los centros urbanos, asegurando la integración de políticas de accesibilidad y conectividad territorial.

En tercer lugar, se integraron análisis espaciales y propuestas técnicas para la planificación territorial y urbana. Estos análisis permitieron evaluar la compatibilidad de usos del suelo, la disponibilidad de infraestructura y servicios, así como la identificación de zonas estratégicas para el desarrollo. Se propusieron lineamientos que equilibran el crecimiento urbano con la conservación del medio ambiente, asegurando un desarrollo sostenible en la región.

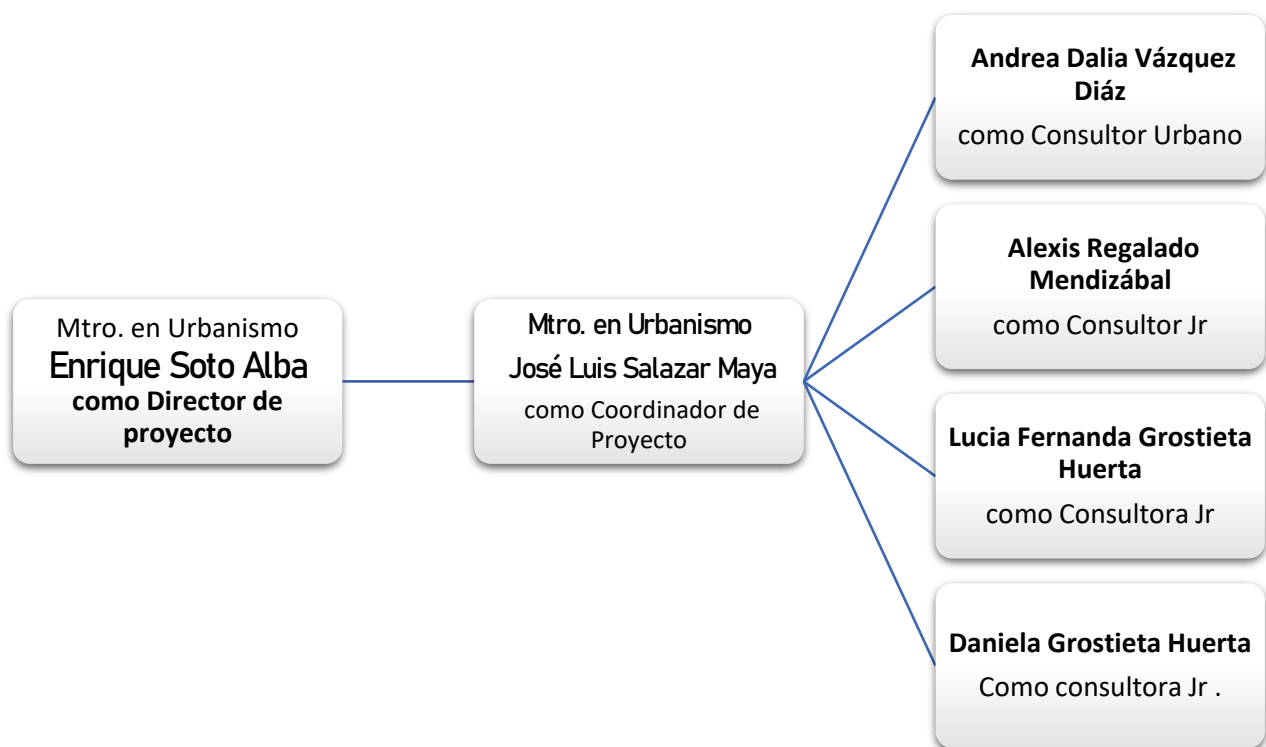
Por último, los resultados obtenidos en este trabajo fueron fundamentales para la publicación del programa en la Gaceta Oficial del Gobierno del estado, consolidando su carácter normativo y garantizando su aplicación en la planificación y gestión territorial. La publicación oficial permitió la implementación de estrategias definidas en el programa, promoviendo una mejor administración del territorio y un desarrollo urbano ordenado en Apan.

Organigrama del equipo de trabajo

El desarrollo del proyecto contó con la participación de un equipo multidisciplinario de especialistas en urbanismo, quienes desempeñaron distintos roles clave para garantizar su correcta ejecución. La dirección del proyecto estuvo a cargo del Mtro. Enrique Soto Alba, quien lideró y supervisó las distintas fases del trabajo. Como coordinador del proyecto, el Mtro. José Luis Salazar Maya se encargó de la gestión operativa y la articulación de esfuerzos entre los diferentes integrantes.

Además, el equipo contó con la colaboración de Andrea Dalia Vázquez Díaz como consultora urbana, así como de Alexis Regalado Mendizábal, Lucía Fernanda Grostieta Huerta y Daniela Grostieta Huerta en calidad de consultores junior, quienes contribuyeron en el análisis, planeación y desarrollo de estrategias para la implementación del proyecto. Esta estructura organizativa permitió una ejecución eficiente, asegurando un enfoque integral en la propuesta de ordenamiento territorial.

Organigrama de trabajo



Agentes públicos y/o privados involucrados

El desarrollo del proyecto requirió la colaboración de diversos agentes públicos y privados, cada uno con un rol clave en la planificación y ejecución de estrategias de ordenamiento territorial. La participación de estos actores permitió integrar distintas perspectivas y conocimientos, asegurando un trabajo multidimensional y articulado.

Entre los principales agentes involucrados se encuentran el gobierno, encargado de la regulación y normatividad; el sector empresarial e industrial, cuya actividad impacta directamente en el desarrollo territorial; la sociedad, como beneficiaria y participante activa en los procesos de transformación urbana; los desarrolladores, responsables de la implementación de proyectos; la academia, que aporta investigación y metodologías para la toma de decisiones fundamentadas; y los ejidatarios, quienes desempeñan un papel clave en la gestión del suelo y los recursos naturales. La interacción entre estos actores permitió generar un modelo de trabajo colaborativo, en el que se conciliaron intereses y se promovió una visión compartida del desarrollo territorial.

A continuación se abordan cada uno de los agentes involucrados de manera detallada:

Agentes involucrados en el desarrollo de proyecto



Gobierno: Se refiere al gobierno municipal, en este caso son tres municipios que tienen influencia dentro de la zona; estos deberán administrarla de forma conjunta, además de tener una visión integral de los objetivos. Este actor es sumamente importante dentro del programa, puesto que solo a través de la acción coordinada se logrará el beneficio de la zona.

Sociedad: Es uno de los actores más importantes, ya que a partir del conocimiento de sus características y necesidades, será posible establecer las acciones necesarias que permitan mejorar sus condiciones de habitabilidad en el territorio de la zona.

Desarrollador: Su principal objetivo es hacer negocio, que el proyecto a realizar sea vendible y exitoso, de tal manera que al finalizarlo obtenga ganancias. También busca trabajar en conjunto con el Gobierno municipal, acatar las normas y lineamientos para hacer el mejor proyecto posible. El desarrollador tiene prácticamente relación con todos los actores.

Academia: Son las diferentes instituciones integradas por investigadores expertos en los temas que son menester para el proyecto, en este caso, su papel es realizar las exploraciones y estudios pertinentes que puedan arrojar resultados concretos y confiables acerca de cualquier impacto (positivo o negativo) que tendrá la zona. Las líneas de investigación van desde aspectos sociales, económicos hasta estudios de impacto ambiental. Otra de las funciones de este actor es fungir como mediador objetivo e imparcial entre el gobierno, desarrollador y sociedad.

Sector Empresarial/ Industrial: este actor es el que se va a dedicar a invertir su capital en pro de importantes proyectos, en distintas áreas, que puede ser desde un proveedor, hasta un donador de comercios o servicios privados, logrando una mayor vitalidad dentro de la zona, además de dotar de empleos y crecimiento económico a la zona.

Ejidatarios: posee tierras ejidales con intereses particulares, se trata de comunidades organizadas que pueden o no estar abiertas a negociaciones con desarrolladores y empresarios.

Forma de financiamiento o sostenibilidad de la actividad

El financiamiento de este proyecto fue por medio del recurso público del Gobierno del Estado de Hidalgo.

Metodología aplicada en caso de existir

La metodología aplicada en este estudio se basa en la elaboración de un Modelo de Ocupación Territorial, el cual se articula con instrumentos de planeación ecológica como el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico (2001, modificado en 2009) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Apan (2016).

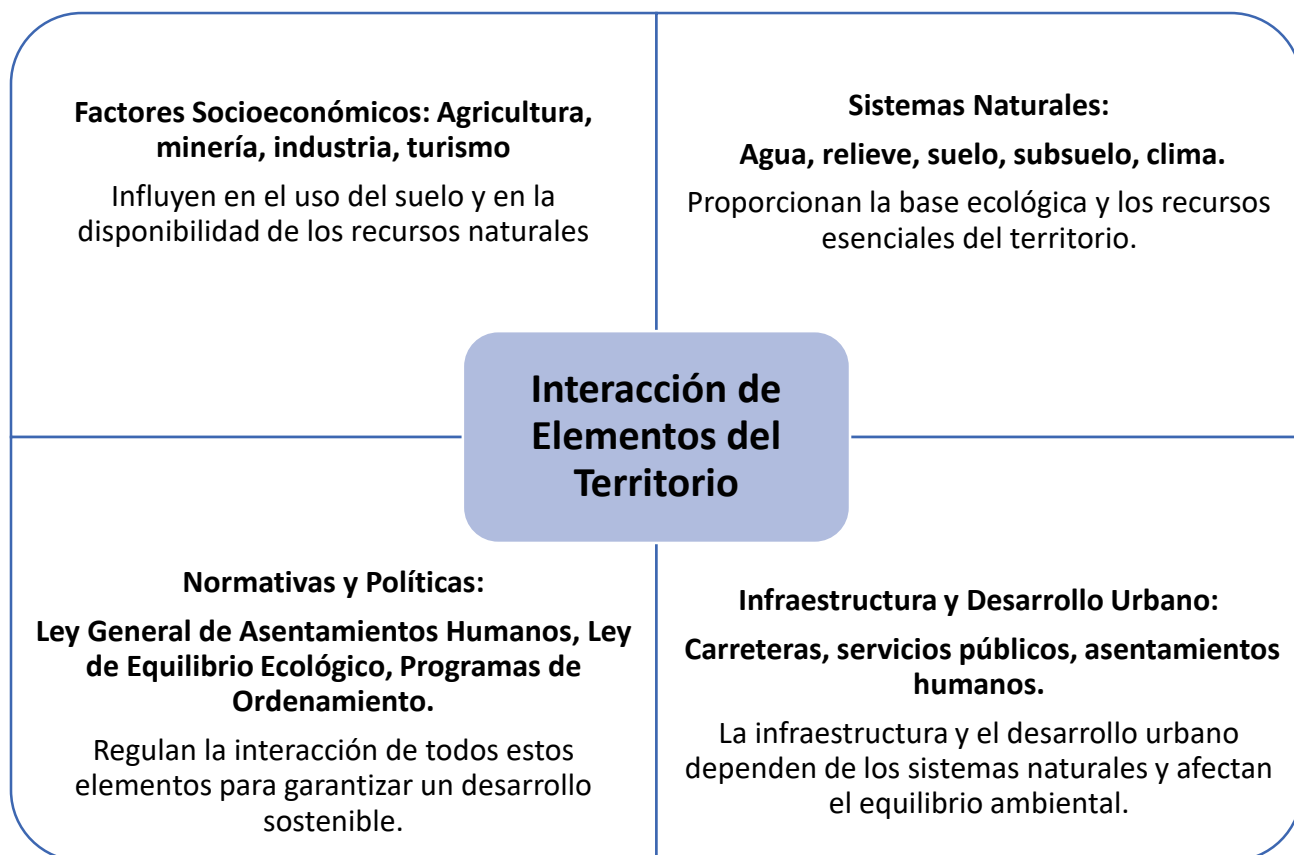
Este último identificó 54 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), agrupadas en seis políticas ambientales:



Este modelo tiene como objetivo integrar de manera armónica los componentes naturales y urbanos del territorio para garantizar su sostenibilidad y viabilidad futura. Históricamente, los aspectos urbanos y ambientales han sido gestionados de forma independiente a nivel federal, estatal y municipal, a pesar de que sus interacciones son clave para la planificación territorial. En respuesta a esta fragmentación, el modelo propuesto establece las bases para una coordinación vertical entre los tres niveles de gobierno y una articulación horizontal entre entidades estatales, con el

fin de promover un desarrollo equilibrado. El fundamento legal de este enfoque se encuentra en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016) y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2018). A partir de estos marcos normativos, se establecen estrategias para el uso y aprovechamiento del suelo, con el objetivo de preservar los recursos naturales y la infraestructura existente.

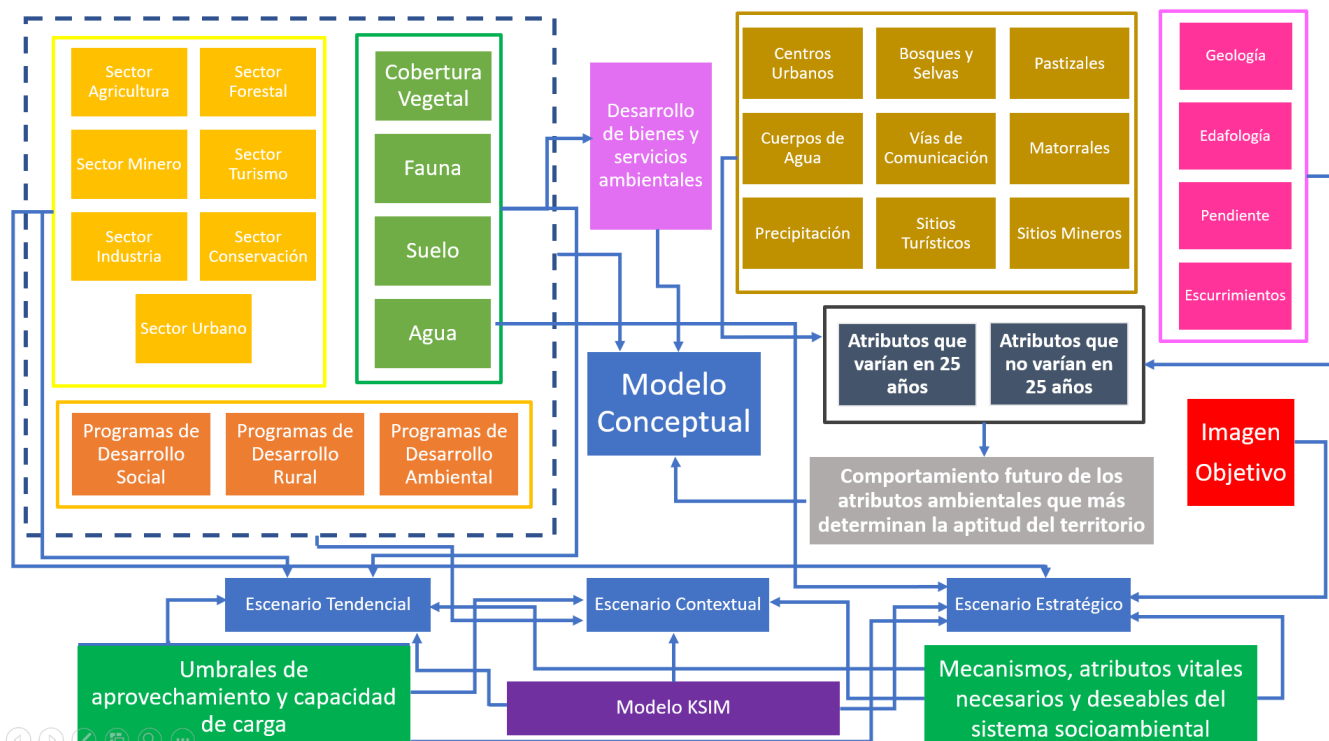
El modelo se basa en el análisis de los sistemas naturales del territorio, incluyendo agua, relieve, suelo, subsuelo y clima. Además, incorpora el estudio de los componentes urbanos e infraestructura, permitiendo una visión integral del territorio. Para su desarrollo, se considera la caracterización del territorio a través de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Apan (2016). Estas unidades representan porciones homogéneas del territorio con características naturales, sociales y productivas similares y constituyen la base para la implementación de políticas ambientales y estrategias de desarrollo sustentable.



Finalmente, los resultados fueron presentados a las autoridades estatales y municipales en talleres participativos, permitiendo la identificación y resolución de conflictos territoriales significativos.

El modelo metodológico adoptado permite proyectar escenarios futuros mediante la evaluación de atributos ambientales que experimentarán cambios en los próximos 25 años, diferenciándolos de aquellos que permanecerán estables. A través del Modelo KSIM y la integración de escenarios tendenciales, contextuales y estratégicos, se analizan los umbrales de aprovechamiento y la capacidad de carga del territorio, estableciendo mecanismos para garantizar la sostenibilidad del sistema socioambiental. Este análisis fortalece el Modelo de Ocupación Territorial y su articulación con los instrumentos de ordenamiento ecológico vigentes, permitiendo una mejor toma de decisiones en planificación territorial, adaptación al cambio climático y reducción de riesgos.

Esquema general para la lectura de la etapa de pronóstico del OET



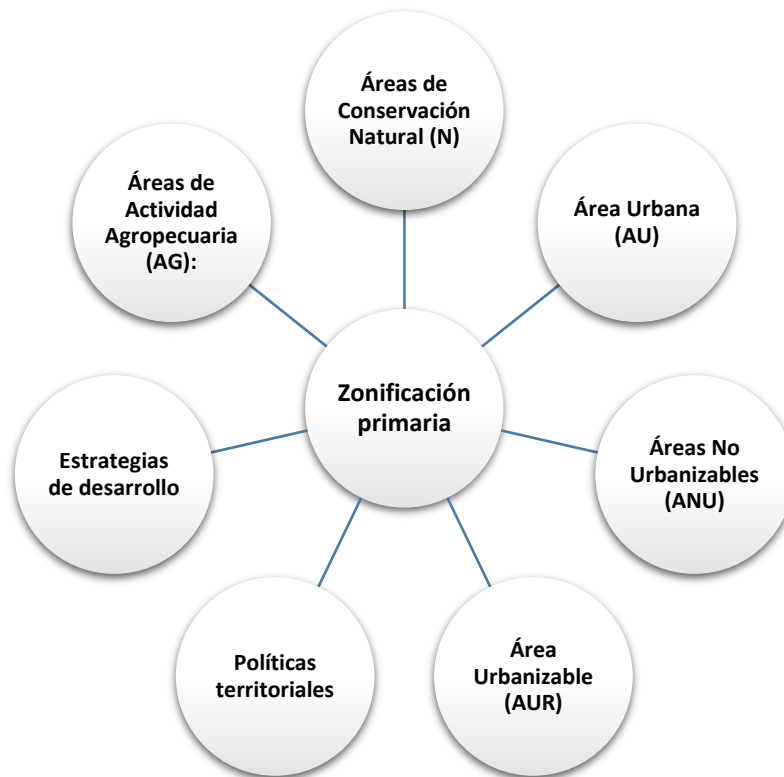
Fuente: Programa de Ordenamiento Territorial Regional , Apan , Tepeapulco y Emiliano Zapata precedente.

Metodología para la Planificación Urbana Sostenible

La presente metodología ha sido desarrollada a partir de un análisis integral de los principales desafíos urbanos actuales y las estrategias necesarias para enfrentarlos

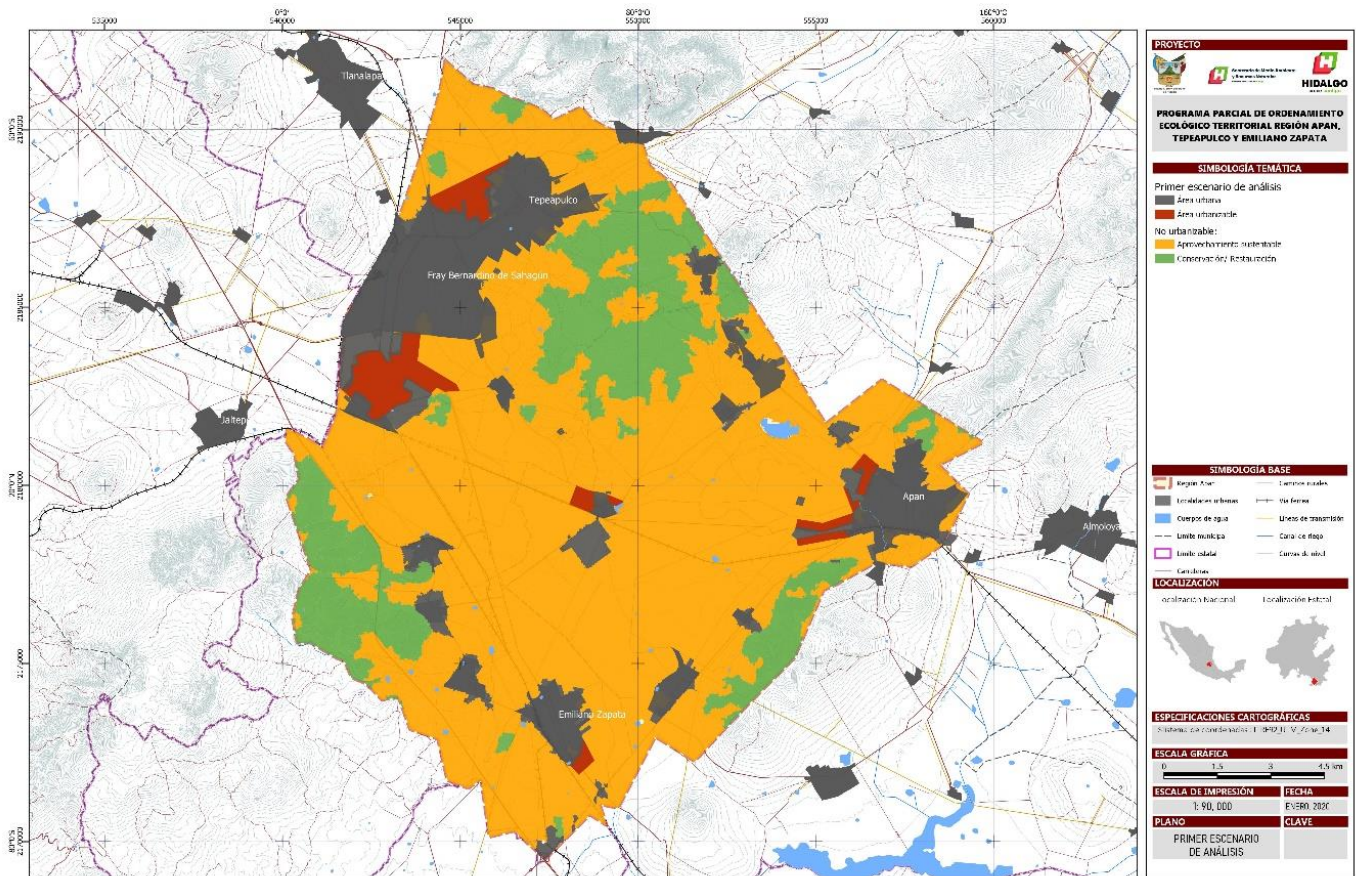
Se llevó a cabo un Modelo de Ocupación del Territorio (MOT) el cual establece la estrategia territorial que debe seguir la región para garantizar una adecuada distribución de las actividades, preservando las condiciones ambientales necesarias para una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza.

El modelo se ejemplifica en el siguiente esquema, el cual muestra los principales componentes



La zonificación primaria, de acuerdo con la normatividad vigente en la materia, establece las áreas que pueden urbanizarse, las que serán urbanizables en el futuro y aquellas que, por sus características ambientales, deben permanecer sin urbanizar. Como se muestra en el siguiente mapa, se analizaron las zonas con mayor factibilidad para el aprovechamiento ecológico, así como los espacios vulnerables que requerían ser conservados

Zonificación primaria



Mapa: Primer escenario de análisis, Elaboración propia con base en Datos cartográficos, INEGI, 2015

Con base en lo anterior se definen las siguientes categorías las cuales formulan un enfoque estructurado para la creación del modelo de Ocupación Territorial.

Área Urbana (AU): Superficie territorial dentro del Programa Parcial donde predominan edificaciones y actividades urbanas. Coincide con la mancha urbana actual e incluye infraestructura, equipamientos, industria y diversas construcciones e instalaciones.

Área Urbanizable (AUR): Zonas aún no ocupadas por usos urbanos, pero que, por su localización y características físicas, podrían recibir infraestructura, industria, equipamiento y servicios en el futuro para su incorporación a la actividad urbana.

Áreas No Urbanizables (ANU): Zonas destinadas principalmente a actividades del sector primario como la agricultura, ganadería o minería, con alto valor ecológico.

Se dividen en:

Áreas de Conservación Natural (N): Espacios que, debido a su valor ambiental o nivel de riesgo, no pueden ser ocupados para usos urbanos. Su función principal es la preservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, forestales, agrícolas y pecuarios.

Áreas de Actividad Agropecuaria (AG): Territorios destinados a la agricultura y ganadería en sus diversas modalidades, sujetos a las regulaciones pertinentes.

Políticas territoriales

Conjunto de lineamientos y regulaciones diseñados para orientar el desarrollo territorial en función de la sustentabilidad ambiental y el bienestar social.

Estrategias de desarrollo

Acciones específicas encaminadas a promover un crecimiento ordenado del territorio, garantizando la eficiencia en el uso del suelo y la protección de los recursos naturales.

El modelo de ocupación territorial se llevó a cabo en tres etapas diferentes, las cuales consideran el Diagnóstico Territorial y Gestión de Recursos Naturales, la Evaluación de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático, Desarrollo de Estrategias de Equidad e Inclusión Social y el análisis de Gobernanza y Cooperación para la Implementación.

Zonificación secundaria

La zonificación secundaria se refiere a la definición de las actividades o fines, los usos y destinos que se podrán alojar en los predios que conforman el área urbana del Programa Parcial. A través de la delimitación de áreas urbanizables y la compatibilidad entre usos, se configuran distritos funcionales que permiten consolidar un modelo urbano resiliente. En este sentido, la zonificación secundaria se integra al ciclo de planeación – ejecución, facilitando la implementación de estrategias que optimicen la gestión del territorio y promuevan el bienestar de la población.

Dentro de un esquema de transición urbana, la combinación de estructura urbana, zonificación primaria y secundaria constituye un marco fundamental para la ejecución de políticas que favorezcan la regeneración urbana, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental. De su definición dependen tanto las acciones de administración del territorio como la planificación y concertación de proyectos de infraestructura y servicios públicos. La correcta integración espacial de estos factores resulta imprescindible para un desarrollo urbano equilibrado y resiliente.

Diagnóstico Territorial y Gestión de Recursos Naturales

El primer paso de la metodología consistió en la recopilación de datos espaciales y ambientales mediante teledetección y sistemas de información geográfica (SIG). En este proceso se identificaron las zonas de mayor presión sobre los recursos naturales y los patrones de ocupación del suelo. Esto permitió establecer modelos de crecimiento urbano que optimicen el uso del espacio y reduzcan la fragmentación ecológica.

Para la gestión de los recursos naturales, se aplicaron análisis de capacidad de carga y resiliencia ecológica. A partir de esta información, se diseñaron estrategias como la creación de corredores ecológicos, la conservación de cuerpos de agua y la implementación de infraestructura verde para mitigar el impacto urbano en el entorno.

Evaluación de Riesgos y Adaptación al Cambio

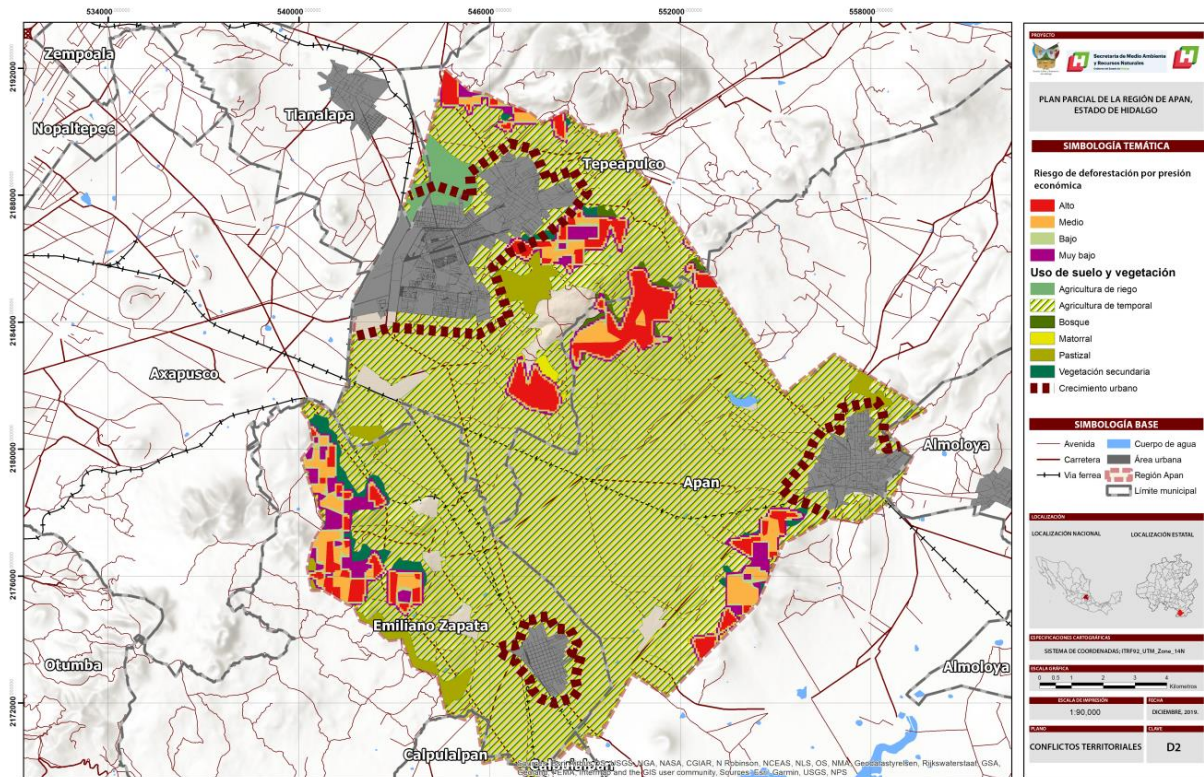
Posteriormente se llevó a cabo la Evaluación de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático. En esta segunda fase, se realizó una evaluación de vulnerabilidades ante riesgos climáticos y desastres naturales. Se emplearon metodologías de análisis multicriterio y simulaciones hidrometeorológicas para identificar áreas de alto riesgo. Con esta información, se diseñaron planes de adaptación basados en soluciones naturales, como el uso de vegetación para reducir el efecto de isla de calor y sistemas de drenaje urbano sostenible para la gestión de inundaciones.

Se desarrollaron estrategias de planificación para reducir la exposición de la población a riesgos mediante el diseño de infraestructuras resilientes y la

reubicación de asentamientos en zonas seguras. Estas estrategias se apoyaron en herramientas de modelado urbano que permitieron evaluar diferentes escenarios de impacto y respuesta.

En el siguiente mapa se destacan las problemáticas que surgen en función de las presiones que se ejercen en el territorio, donde se manifiestan en gris el crecimiento de la mancha urbana con el subsecuente cambio de uso de suelo agrícola principalmente de temporal; asimismo en las zonas más altas en los límites del municipio de Tepeapulco con Apan se observa que el nivel de riesgo de deforestación ocasionado por las presiones económicas es alto.

Conflictos territoriales



Fuente: Elaboración propia con base en múltiples fuentes

Incorporación de Tecnología e Innovación en la Planificación Urbana

El tercer componente metodológico se utilizaron modelos de simulación urbana y análisis de datos para la incorporación de patrones de movilidad, consumo energético y calidad ambiental.

Se promovió la implementación de plataformas digitales y sensores inteligentes para el monitoreo en tiempo real de variables clave como el tránsito, la calidad del aire y la eficiencia de los servicios públicos.

De acuerdo con la estrategia de desarrollo urbano planteada y teniendo en cuenta la zonificación primaria, la zonificación secundaria determina el aprovechamiento potencial o la utilización específica del suelo en las distintas zonas del Programa Parcial.

Desarrollo de Estrategias de Equidad e Inclusión Social

Para garantizar la equidad en el desarrollo urbano, se llevó a cabo un análisis socioeconómico que identificó las principales brechas en acceso a vivienda, infraestructura y servicios básicos. Se implementaron metodologías participativas, como encuestas y foros comunitarios, para integrar la voz de la ciudadanía en el proceso de planificación.

A partir de estos datos, se formularon políticas de vivienda asequible y regeneración urbana orientadas a reducir la segregación socio espacial. Además, se aplicaron estrategias de urbanismo táctico y proyectos de desarrollo comunitario para fortalecer la cohesión social y mejorar la calidad de vida en los barrios más vulnerables.

Gobernanza y Cooperación para la Implementación

La metodología incluyó la creación de mesas de trabajo multisectoriales y alianzas público-privadas para garantizar una implementación eficiente de las estrategias propuestas.

Se desarrollaron marcos normativos y mecanismos de monitoreo que permitieron evaluar el cumplimiento de las políticas urbanas y su impacto a lo largo del tiempo.

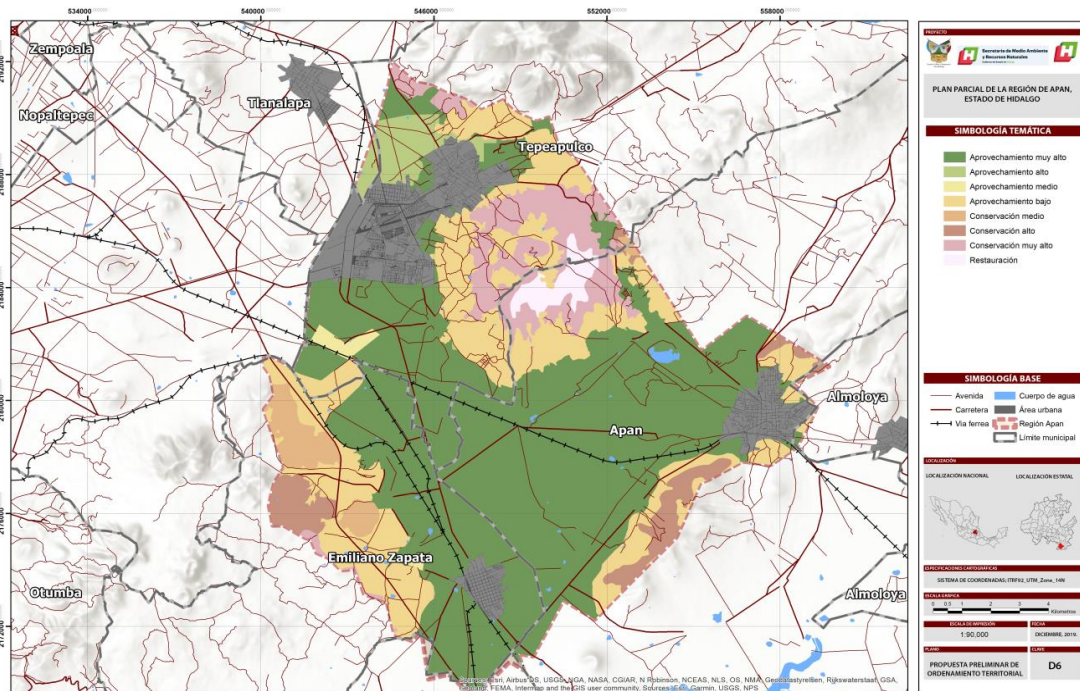
La planificación adaptativa se basó en la medición de indicadores de sostenibilidad, asegurando que las decisiones fueran ajustadas según los resultados obtenidos.

Esta metodología proporciona un enfoque integral para la planificación urbana, combinando diagnóstico territorial, evaluación de riesgos, innovación tecnológica, equidad social y gobernanza efectiva.

A través de un proceso estructurado de análisis, planificación, ejecución y monitoreo, se busca transformar los entornos urbanos en espacios sostenibles que equilibren el desarrollo con la protección del medio ambiente y el bienestar de la población.

El desarrollo del Modelo de Ocupación Territorial (MOT) permite integrar de manera efectiva los componentes ambientales y urbanos en la planificación del territorio, garantizando un uso sustentable de los recursos y una distribución equilibrada de las actividades. A través de la caracterización de las Unidades de Gestión Territorial (UGT), este modelo proporciona un marco sólido para la toma de decisiones, alineado con los instrumentos de planeación ecológica y normativa vigente.

Propuesta preliminar de ordenamiento territorial



Fuente: Elaboración propia

La metodología empleada, basada en el análisis de atributos ambientales y en la participación de actores gubernamentales, facilita la identificación de conflictos territoriales y la definición de estrategias para su resolución. Asimismo, la zonificación primaria y secundaria establecen lineamientos claros para el crecimiento urbano y la conservación de áreas de valor ecológico, promoviendo un desarrollo ordenado y sostenible.

En este sentido, la articulación entre los distintos niveles de gobierno y la coordinación de políticas sectoriales resultan fundamentales para la implementación exitosa del modelo. La integración de este enfoque en los planes y programas de ordenamiento existentes refuerza la importancia de una gestión territorial que equilibre las necesidades económicas, sociales y ambientales, asegurando así un futuro sostenible para la región.

Resumen del contenido

El Programa Parcial de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional (Apan, Emiliano Zapata y Tepeapulco) es un instrumento normativo que busca regular el crecimiento urbano y la gestión sostenible del territorio. Se desarrolla en una región de 23,703.2 hectáreas con una creciente actividad industrial y presiones ambientales significativas.

El programa tiene como objetivo definir estrategias y acciones para la regulación del uso del suelo y la preservación de los recursos naturales. Se fundamenta en la identificación de Unidades de Gestión Territorial (UGT), que permiten la aplicación de políticas específicas para cada zona. Se establece una zonificación territorial que diferencia entre áreas urbanas, urbanizables y no urbanizables, asegurando un equilibrio entre desarrollo económico y conservación ambiental.

Desde un enfoque normativo, el programa se alinea con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2018), así como con planes estatales y regionales previos.

El contexto social y económico de la región presenta retos como el crecimiento acelerado de la población y la expansión industrial, lo que ha generado un incremento en la demanda de suelo y agua. El programa busca establecer lineamientos para un desarrollo ordenado y sostenible que minimice los impactos ambientales y mejore la calidad de vida de los habitantes.

Para su implementación, se han definido ocho ejes de acción que incluyen la regulación del crecimiento urbano, la protección de áreas naturales y la coordinación entre distintos actores. Estos lineamientos permitirán una planificación territorial efectiva que garantice la sostenibilidad de la región a largo plazo.

Conclusiones

La Región de Apan enfrenta un proceso acelerado de crecimiento urbano, económico e industrial que, si no es regulado adecuadamente, podría comprometer la sostenibilidad del territorio. La expansión urbana desordenada, el incremento de la demanda de recursos hídricos y la presión sobre los ecosistemas naturales representan desafíos críticos para su desarrollo.

El crecimiento de la industria manufacturera, especialmente en Ciudad Sahagún y Apan, ha generado beneficios económicos, pero también impactos ambientales y sociales, como la ocupación informal de suelo y el aumento en la demanda de servicios públicos. Asimismo, la sobreexplotación del acuífero y la contaminación derivada de actividades agrícolas e industriales amenazan la disponibilidad de agua a corto y mediano plazo.

Ante estos retos, es fundamental ordenar el territorio mediante la implementación de Unidades de Gestión Territorial (UGT), las cuales establecen lineamientos y estrategias para un desarrollo equilibrado. Estas unidades permitirán minimizar conflictos, optimizar el uso del suelo y garantizar la conservación de los recursos naturales, promoviendo un modelo de crecimiento sostenible.

El presente documento propone una planificación multisectorial que involucre a los distintos niveles de gobierno y a la sociedad en la toma de decisiones.

La acción coordinada y urgente es clave para garantizar un futuro sostenible en la Región de Apan, asegurando un desarrollo que equilibre la actividad económica con la conservación ambiental y el bienestar social.

Resultados de los estudios

Los estudios realizados sobre la Región de Apan han revelado una serie de dinámicas que reflejan tanto su potencial de desarrollo como los retos que enfrenta. Actualmente, la región alberga a 85,299 habitantes, de los cuales el 93% reside en zonas urbanas concentradas en localidades como Ciudad Sahagún, Tepeapulco y Apan. Sin embargo, se estima que, de mantenerse las tendencias actuales, la población podría alcanzar los 144,269 habitantes para el año 2050.

El crecimiento urbano ha sido acelerado y, en muchos casos, desordenado. Un ejemplo claro es el municipio de Tepeapulco, donde la mancha urbana se ha cuadruplicado entre 1993 y 2019, sin que la población haya crecido en la misma proporción. Esto refleja un patrón de expansión dispersa que incrementa la demanda de servicios públicos e infraestructura, además de generar presión sobre los ecosistemas naturales.

Uno de los sectores más influyentes en estos cambios es la industria manufacturera, que ha registrado un crecimiento notable, especialmente en Ciudad Sahagún y Apan. La expansión de esta actividad ha contribuido al desarrollo económico y a la generación de empleo, pero también ha tenido impactos en el uso del suelo y en la disponibilidad de recursos, especialmente el agua.

La región de Apan se encuentra dentro de la subcuenca de Pachuca-Ciudad de México, que a su vez pertenece a la cuenca del Pánuco. En este territorio destaca “Los Llanos de Apan”, una extensa planicie de más de 12,000 hectáreas donde predomina el uso agrícola, con el cultivo de cebada como principal actividad. No obstante, también se siembran trigo, maíz y frijol en menor proporción. A pesar de su importancia económica, la expansión de la actividad agrícola, junto con la ganadería y la extracción de minerales, ha comenzado a presionar zonas de alto valor ambiental, especialmente las forestales.

Uno de los principales retos identificados es la disponibilidad y gestión del agua. En la región existen 86 concesiones activas, que en conjunto extraen 25 millones de metros cúbicos de agua. De este volumen, el 61% se destina a la industria, mientras que el 28% corresponde al consumo urbano. El crecimiento económico y urbano ha llevado a un aumento considerable en la explotación de este recurso, y solo en 2017 el volumen concesionado se duplicó. Aunque aún existe disponibilidad de agua, la tendencia actual podría comprometer su acceso y calidad en el corto plazo. Como respuesta a esta situación, el estudio técnico del acuífero publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2016 recomienda eliminar la veda por tiempo indefinido y establecer mecanismos de control sobre la extracción y uso del agua.

Además de la problemática ambiental, la región enfrenta desafíos sociales y de seguridad. Se ha detectado un crecimiento acelerado de asentamientos informales en las periferias de Ciudad Sahagún, Tepeapulco y Apan, lo que ha generado un deterioro de los ecosistemas naturales y un aumento de la contaminación. Esta situación es particularmente preocupante considerando que el 52% de la población de la región se encuentra en algún grado de pobreza, lo que la hace más vulnerable a los efectos del crecimiento desordenado.

Otro factor de riesgo es la presencia de dos ductos de hidrocarburos que atraviesan la región con una extensión de aproximadamente 24 kilómetros. Se han identificado más de 260 tomas clandestinas para la extracción ilegal de hidrocarburos, lo que no solo representa un peligro para la población, sino que también evidencia problemas sociales graves que requieren atención inmediata.

En conclusión, la Región de Apan se encuentra en un momento clave para su desarrollo. Si bien su potencial económico, industrial y urbano es significativo, la falta de control en su crecimiento podría comprometer la sostenibilidad del territorio, particularmente en lo que respecta a la disponibilidad de agua y la preservación de los recursos naturales. Por ello, es fundamental implementar estrategias de ordenamiento territorial y garantizar un uso responsable de los recursos, con la participación coordinada de todos los sectores y niveles de gobierno. Aún hay oportunidad de actuar, pero es necesario hacerlo de manera urgente y estructurada.

Aportaciones teóricas y/o prácticas a la disciplina del urbanismo
Este proyecto aporta tanto en el ámbito teórico como en el práctico al urbanismo, contribuyendo a la actualización de metodologías y herramientas para una planificación territorial y desarrollo urbano más eficiente y sustentable.

En primer lugar, se fundamenta en normativas vigentes, como la NOM-SEDATU-001-2021, la cual proporciona criterios metodológicos para la evaluación de espacios públicos. En este sentido, el proyecto aplica un enfoque integral para la caracterización de espacios urbanos, considerando tanto elementos físicos y tangibles, como el mobiliario urbano, infraestructura y equipamiento, así como factores intangibles relacionados con el contexto territorial, la dinámica social y el perfil de los usuarios. Este enfoque permite la formulación de criterios e indicadores que facilitan evaluaciones más precisas sobre la funcionalidad y accesibilidad de los espacios públicos.

Asimismo, los resultados obtenidos funcionan como insumos para la formulación y actualización de instrumentos de planeación urbana, tales como planes de ordenamiento territorial y programas de desarrollo urbano. De esta manera, se reconoce a los espacios públicos como elementos clave dentro de la estructura urbana, promoviendo un modelo de ciudad que favorezca la calidad de vida y el bienestar social. Además, la generación de inventarios y catálogos de evaluación permite a los tomadores de decisiones gestionar recursos de manera más estratégica, priorizando intervenciones con base en datos objetivos y análisis espacial.

Desde el punto de vista práctico, este proyecto incorpora el uso de tecnologías avanzadas para el análisis urbano, tales como drones para la generación de ortofotografías, Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el mapeo y análisis espacial, y metodologías cualitativas como la observación sistemática y el análisis del comportamiento de los usuarios en el espacio público. Como menciona Solano (2016), la observación es una herramienta clave en la fase de trabajo de campo, ya que permite comprender los patrones de uso del espacio y su contexto social.

Además, la aplicación del análisis de redes urbanas permite evaluar la conectividad y accesibilidad de los espacios públicos, considerando la estructura morfológica de la ciudad. Este enfoque no solo es útil para la planificación de espacios públicos, sino que también puede aplicarse a otros elementos urbanos como equipamientos, servicios y movilidad, lo que contribuye a una planificación urbana más precisa y actualizada.

En conclusión, la combinación de metodologías cualitativas y cuantitativas, junto con la aplicación de herramientas tecnológicas avanzadas, fortalece los procesos de evaluación, planificación y gestión del espacio urbano, ofreciendo soluciones más eficientes para la regeneración y optimización de los espacios públicos en beneficio de la ciudadanía

Crítica o autocrítica de la actividad realizada

El desarrollo de este proyecto permitió consolidar el uso de herramientas tecnológicas y metodologías de análisis territorial, logrando un diagnóstico sólido sobre las dinámicas urbanas del área de estudio. La aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el uso de drones fueron recursos fundamentales para obtener información espacial precisa sobre la expansión urbana, los usos del suelo y la accesibilidad a los espacios públicos. Estas herramientas facilitaron la identificación de patrones territoriales y fortalecieron la toma de decisiones en la formulación de estrategias de ordenamiento.

No obstante, el alcance del proyecto pudo haberse enriquecido al integrar técnicas orientadas a comprender la dimensión social del territorio desde la experiencia directa de sus habitantes. La incorporación de mecanismos de participación ciudadana, como encuestas, entrevistas o talleres comunitarios, habría permitido conocer de manera más detallada las percepciones, problemáticas y aspiraciones de la población local. Esta información social complementaria es esencial para validar y ajustar el análisis técnico, asegurando que las propuestas respondan a las necesidades reales de la comunidad.

De igual manera, el proyecto habría ganado profundidad al considerar con mayor detalle el marco normativo y las políticas públicas que rigen el desarrollo urbano en el área de intervención. La revisión crítica de estos instrumentos habría permitido identificar restricciones legales, oportunidades de gestión y posibles áreas de incidencia para garantizar la viabilidad de las estrategias propuestas.

Por otro lado, se reconoce la necesidad de fortalecer la capacidad de síntesis y comunicación de resultados, especialmente al traducir los hallazgos técnicos en productos claros y accesibles para diferentes públicos. La creación de visualizaciones, mapas temáticos y narrativas comprensibles resulta fundamental para facilitar la comprensión y el debate en espacios interinstitucionales y con la ciudadanía.

En general, si bien la metodología empleada permitió caracterizar el territorio y proponer estrategias de intervención con base en datos espaciales, futuras investigaciones podrían beneficiarse de un enfoque más integral. La combinación entre análisis espacial, participación social y revisión de marcos normativos resulta clave para generar propuestas urbanas más contextualizadas, viables y orientadas a mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Recomendaciones generales para el desempeño profesional y específicas relativas a la formación de urbanistas en relación con el plan de estudios

Durante la elaboración de este proyecto, se aplicaron de manera integral los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la formación académica en urbanismo, lo que permitió realizar un análisis territorial desde una perspectiva multidisciplinaria. Este enfoque fue fundamental para comprender las complejas dinámicas urbanas y proponer estrategias orientadas al desarrollo ordenado y sostenible del territorio.

Uno de los elementos esenciales en este proceso fue la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Estas herramientas facilitaron la gestión y análisis de información espacial, permitiendo evaluar la expansión urbana, la distribución de los usos de suelo, la conectividad y la accesibilidad a espacios públicos. Los SIG se consolidaron como instrumentos clave para la toma de decisiones fundamentadas en datos, optimizando la planificación territorial y fortaleciendo la capacidad de diagnóstico y proyección.

Adicionalmente, el uso de tecnologías emergentes como los drones y las imágenes satelitales enriqueció el análisis con información visual detallada y actualizada, lo que permitió mejorar la precisión en la caracterización del entorno físico y en la evaluación de los cambios en la ocupación del suelo y en la infraestructura urbana. Esta integración tecnológica aportó un valor significativo al proyecto, reforzando la capacidad de observación y análisis del urbanista.

No obstante, el ejercicio profesional en el campo del urbanismo requiere la mejora y el fortalecimiento de ciertas competencias para enfrentar de manera más efectiva los retos contemporáneos de las ciudades. Algunas funciones y habilidades clave a desarrollar incluyen:

- Capacidad de gestión y articulación interinstitucional: fortalecer la habilidad para coordinarse con diferentes niveles de gobierno, instituciones públicas y privadas, así como con la ciudadanía, para garantizar la viabilidad y ejecución de los proyectos urbanos.
- Análisis de políticas públicas y normativas urbanas: profundizar en la interpretación y aplicación de marcos normativos y políticas de desarrollo urbano que regulan el territorio, permitiendo al profesional incidir de manera efectiva en la toma de decisiones y en la elaboración de propuestas viables y sustentables.
- Comunicación efectiva y trabajo en equipo multidisciplinario: mejorar la capacidad de traducir el lenguaje técnico a un discurso accesible para diversos públicos, facilitando la socialización de los proyectos y promoviendo procesos participativos.

La colaboración con profesionales de disciplinas como la arquitectura, sociología, economía, medio ambiente y derecho es crucial para una visión integral del territorio.

- Manejo avanzado de herramientas digitales y modelado urbano: más allá de los SIG, es necesario fortalecer competencias en modelado 3D, análisis de datos masivos (Big Data), programación básica y visualización de datos, que amplíen las capacidades analíticas y de representación del urbanista.

En general, el desarrollo de este proyecto reafirma que el uso de herramientas digitales y el análisis espacial son componentes esenciales para el desempeño profesional del urbanista contemporáneo. La combinación de metodologías cuantitativas, pensamiento crítico y tecnología aplicada permite abordar de manera integral los desafíos del crecimiento urbano, contribuyendo a la construcción de ciudades más ordenadas, resilientes y sostenibles.

Bibliografía

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. Censo de población y vivienda 2010; Principales resultados por localidad (ITER): Hidalgo. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Microdatos>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007. Información estatal por entidad federativa.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2013. Marco Geoestadístico Nacional 2019.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2015. Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017. México, Aguascalientes.
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2010. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México; Estado de Hidalgo. Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal/Gobierno del Estado de Hidalgo. México.
- CONAGUA (2016). Atlas del agua en México 2016. SEMARNAT. México.
- CONAGUA (2014). Estadísticas del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII. Edición 2013. SEMARNAT. México.
- CONAGUA (2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Apan (1320), Estado de Hidalgo.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. Censo de población y vivienda 2010; Principales resultados por localidad (ITER): Hidalgo. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Microdatos>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007. Información estatal por entidad federativa.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2013. Marco Geoestadístico Nacional 2019.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2015. Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017. México, Aguascalientes.
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2010. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México; Estado de Hidalgo. Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal/Gobierno del Estado de Hidalgo. México.