

HACIA UNA DENSIFICACIÓN URBANA PARA LA CONSERVACIÓN Y
PROTECCIÓN DE ÁREAS NATURALES. MUNICIPIO DE AMOZOC, PUEBLA

*María Lourdes Guevara*¹

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
lourdes.guevara@gmail.com

Fecha de recepción: 15/03/2017

Fecha de aceptación: 05/08/2017

RESUMEN

En México, los recursos naturales han sufrido drásticas transformaciones debido a las acciones degradadoras que el ser humano ha provocado, como la extracción de minerales, la contaminación y el crecimiento urbano acelerado. Estos fenómenos generan un deterioro en el entorno natural que impacta de forma negativa en la calidad de vida de la población, como es el caso del municipio de Amozoc en el estado de Puebla, México, debido a que la riqueza de sus recursos naturales ha sido explotada de manera irracional sin tomar en cuenta el impacto en la transformación del territorio.

En esta investigación se buscó contrarrestar estos fenómenos a través de estrategias de protección, rehabilitación y conservación que equilibren el entorno humano modificado con el natural, teniendo como base una densificación urbana para evitar la expansión urbana que se ha dado en los últimos años hacia zonas de recursos naturales. La metodología que se abordó en diferentes etapas fue la siguiente: se analizó información obtenida de la consulta de fuentes bibliográficas y documentales, se revisaron diferentes instrumentos legales, se realizaron recorridos de campo para identificar las zonas de mayor crecimiento urbano y el impacto en los recursos naturales, y se utilizaron los SIG para obtener un patrón de ocupación del territorio, ubicando las áreas sujetas a la densificación urbana, con la finalidad de proponer estrategias que minimicen los conflictos ambientales y se favorezca el desarrollo sostenible en el municipio, evitando que se siga dando un crecimiento urbano hacia las áreas naturales.

Palabras clave: densificación urbana, áreas naturales, ordenamiento territorial, SIG.

¹ Doctora en Desarrollo Regional. Profesora e investigadora de la Facultad de Arquitectura - BUAP.



Towards Urban Densification for the Conservation and Protection of Natural Areas. Municipality of Amozoc, Puebla

ABSTRACT

In Mexico, natural resources have undergone drastic transformations due to the degrading actions that the human being has caused, such as the extraction of minerals, pollution and accelerated urban growth. These phenomena generate a deterioration in the natural environment that negatively impacts on the quality of life of the population, as is the case of the municipality of Amozoc in the state of Puebla, Mexico, because the richness of its natural resources has been exploited in an irrational manner without taking into account the impact on the transformation of the territory.

This research sought to counteract these phenomena through protection, rehabilitation and conservation strategies that balance the modified human environment with the natural environment, based on an urban densification to avoid the urban expansion that has occurred in recent years towards urban areas. natural resources. The methodology that was addressed in different stages was the following: information obtained from the consultation of bibliographic and documentary sources was analyzed, different legal instruments were reviewed, field trips were carried out to identify the areas of greater urban growth and the impact on resources natural resources, and GIS were used to obtain a pattern of occupation of the territory, locating the areas subject to urban densification, with the purpose of proposing strategies that minimize environmental conflicts and favor sustainable development in the municipality, avoiding the continuation of giving an urban growth towards the natural areas.

Keywords: urbano densification, natural areas, territorial ordering, GIS.

INTRODUCCIÓN

«Siempre ha existido la necesidad de comprender el territorio y su evolución, para poder intervenir en él. El hombre, desde su aparición, ha ido modificando la naturaleza, toda actividad humana, en mayor o menor medida, tiene una expresión territorial, la que se traduce en una distribución de elementos o actividades sobre el espacio; estas actividades tienen impactos que son necesario conocer, y en lo posible prever, para lograr una utilización racional de los recursos disponibles» (Guevara et al., 2015, p. 513). La expansión urbana es uno de los elementos que ha provocado la aparición de diversos asentamientos humanos en las periferias de las grandes ciudades, incentivados por diferentes vías de comunicación que son la conexión a las grandes ciudades, donde emerge una red que conecta a diferentes centros urbanos. De acuerdo con Hernández et al. (2009), «en los últimos cuarenta años las ciudades mexicanas han sufrido un intenso crecimiento urbano que se ha expresado en la expansión de grandes zonas metropolitanas y en el desarrollo acelerado —y en muchas ocasiones desordenado de las ciudades medias del país» (p. 275). Este crecimiento urbano se ha dado en grandes

extensiones agrícolas y áreas naturales que albergan una gran biodiversidad; soportando las diferentes actividades de los asentamientos urbanos.

La ciudad de Puebla no ha estado exenta de este crecimiento desordenado, ya que en las últimas décadas ha tenido un crecimiento cuya consecuencia ha sido una expansión urbana que la ha llevado a la conurbación con el municipio de Amozoc. Esta conurbación no ha sido más que el resultado de una serie de transformaciones territoriales, principalmente las derivadas por el cambio de uso de suelo que ha deteriorado a las zonas de recursos naturales.

El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de ordenamiento territorial que sea una base para el aprovechamiento idóneo de cada uso de suelo, generando una densificación urbana que permita evitar el crecimiento urbano y su expansión hacia zonas de recursos naturales y, de esta forma, proteger, conservar y mejorar las áreas naturales del municipio de Amozoc, Puebla.

Metodología

La metodología se dividió en varias etapas. En la primera, se revisó la postura teórica de diferentes autores acerca de los conceptos clave de la investigación. En la segunda, se analizaron diferentes instrumentos legales, normativos y de planeación para conocer cuál ha sido el marco legal y de planeación bajo el cual se ha dado el crecimiento urbano del municipio. En la tercera, se recopiló información documental, estadística y cartográfica para conocer las principales características del municipio y se hicieron diferentes recorridos de campo para conocer la situación actual de las zonas naturales donde se ha dado el crecimiento urbano. En esta etapa también se usaron las diferentes herramientas de los SIG, para hacer un análisis espacial que permitió identificar los conflictos de tipo ambiental, realizando un análisis de aptitud para cada zona y delimitando las áreas a preservar, conservar, proteger o restaurar, así como aquellas que necesitan medidas de mitigación para compensar los impactos ambientales adversos. En la cuarta etapa se realizó un pronóstico basado en la construcción de escenarios de los conflictos ambientales a partir de la predicción del comportamiento de variables naturales, sociales y económicas, con ordenamiento y sin ordenamiento, identificando los procesos de deterioro del municipio. Para obtener un modelo de ordenamiento territorial fue necesario contar con un patrón de ocupación del territorio, además de mostrar los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas del municipio. Con la información anterior se realizó una propuesta de densificación urbana basada en un análisis de zonas sujetas a densificar, a partir de diferentes criterios, para finalmente dar paso a las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CONCEPTUALIZACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS NATURALES HACIA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La descripción de la teoría y conceptos es una parte fundamental para la comprensión del fenómeno que se analiza en la investigación. Por ello, para comprender cómo se ha dado el crecimiento urbano sobre zonas de reserva natural, es necesario conocer cuál ha sido la forma en que se ha dado la planificación del territorio: si ha habido un ordenamiento territorial, si se han tomado en cuenta las dimensiones del desarrollo sostenible y qué lineamientos marca un ordenamiento territorial ecológico que pueda llevarnos a un crecimiento urbano que proteja y conserve las áreas naturales que aún existen en el municipio.

El territorio como lugar donde se dan los procesos de cambio en el entorno ambiental

De acuerdo con CEPAL-PNUMA (1990), «el territorio, visto como una herencia, ha ido cambiando a través de las diferentes generaciones, en el sentido de los procesos socioeconómicos con fuertes derivaciones y repercusiones en la conformación de los territorios en los diferentes ámbitos, acentuando la expansión de la frontera agrícola; el crecimiento urbano, la metropolización y la industrialización no planificada» (p. 29). Es decir, estos procesos, a través de diferentes generaciones, han tomado connotaciones particulares en cada territorio. Son las formas de uso y ocupación del espacio lo que nos permite explicar, de alguna forma, las actuales modalidades de ocupación territorial y cambio del entorno natural.

La planificación territorial como instrumento de regulación y organización apoyada en el ordenamiento territorial

Dentro del proceso de crecimiento y expansión urbana del municipio, es necesario conocer la dinámica del cambio de uso de suelo, para lo cual es necesario apoyarnos en la planificación territorial. Según Nicola (2008), «debe entenderse como una herramienta dirigida a la ordenación del territorio sobre la base de un análisis técnico, un consenso ciudadano y un compromiso político, donde el objetivo es organizar la ocupación racional del suelo, respetando y garantizando un desarrollo humano sostenible» (p. 1), por lo que el rol de la planificación se muestra a través de las acciones del gobierno y su alcance, si es realizada. Esta situación se analiza en el municipio para conocer el impacto que han tenido estas acciones sobre el manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

La relación que se da entre la planeación territorial y el ordenamiento del territorio ocurre cuando el ordenamiento del territorio se convierte en un concepto operativo que liga los procesos de la planeación (Delgadillo, 2007), ya que no puede operar sin ella debido a que esta contiene la ejecución de las acciones. Por eso, la falta de planeación genera un desaprovechamiento de potencialidades. Es preciso fortalecer a la planeación

a través del ordenamiento territorial para beneficiar los desequilibrios regionales y, de esta forma, orientar la acción pública y privada a reducir los factores indeseables en los procesos de cambio que se dan en el territorio, y en nuestro caso, particularmente en la región donde se realiza la investigación (Guevara, 2014).

Desde esta perspectiva, se definirá el ordenamiento del territorio como parte fundamental que fortalece a la planificación territorial, ubicando cómo están, hacia dónde van, y así poder saber qué estrategias tomar, viendo al ordenamiento territorial como disciplina amplia, conceptual y aplicada, que va más allá de la simple acción política (Cortez y Delgadillo, 2008, p. 41).

Ordenamiento ecológico del territorio como base para la preservación de los recursos naturales

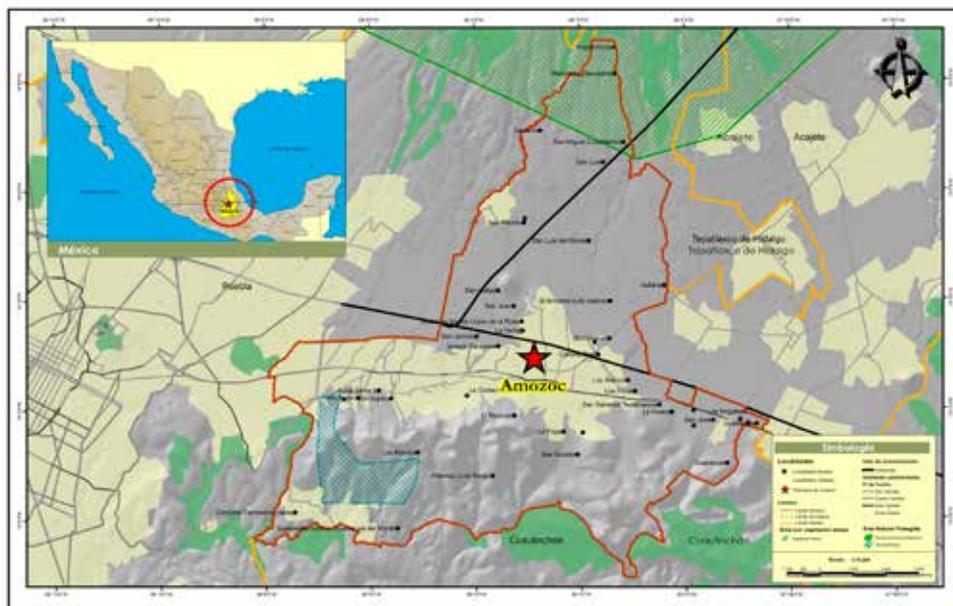
Según Hernández et al. (2013, p. 32), un ordenamiento ecológico demanda una caracterización general y el diagnóstico de sus recursos naturales y socioeconómicos para la realización de análisis comparativos del presente, así como en el pasado, permitiendo conocer las tendencias en el crecimiento o degradación actual. De este modo, se establece una viabilidad del uso futuro del suelo.

Negrete y Bocco (2003) señalan que «el ordenamiento ecológico es un instrumento de la política ambiental diseñado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización del territorio y de sus recursos naturales, bajo el enfoque de uso racional, diversificado y participativo» (p. 12). Por otro lado, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente (LGEEPA) en el artículo 3-fracción XXIV, define a un ordenamiento ecológico como «un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos» (LGEEPA, 2012, p. 4).

EL MUNICIPIO DE AMOZOC

Se localiza en la parte central del estado de Puebla, dentro de la región Angelópolis, a una altura de 2331 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Puebla y Tepatlaxco de Hidalgo, al sur con Cuauhtinchan, el oriente con los municipios de Tepatlaxco y Acajete y al poniente con el municipio de Puebla (ver figura 1). Tiene una superficie de 135,01 km² (equivalente a 0,39%), que lo ubica en el lugar 101 con respecto a los demás municipios del estado de Puebla, conformado en 48 localidades. De estas últimas, las más importantes son Amozoc de Mota, Casa Blanca, Concepción Capulac (la exhacienda), Ignacio Zaragoza, San Martín, San Jacinto, Ampliación San Juan 3ra. Sección, San Pedro, La Venta y La Ocotera.

Figura 1. Localización del municipio de Amozoc



Fuente. Elaboración con base en información de Inegi, Marco Geostadístico 2015 y Carta Topográfica 2015.

Con respecto a sus principales características físico-naturales, en el municipio confluyen tres regiones morfológicas: al norte, las estribaciones inferiores de La Malinche; al centro el valle de Tepeaca, y al sur la sierra de Amozoc (ver foto 1). La Malinche es un volcán apagado cuya cima tiene forma de cresta dentada con varios picos; tiene una altitud de 4 461 metros sobre el nivel del mar, y sus faldas se extienden sobre una gran altiplanicie a 134 kilómetros a su alrededor. La sierra de Amozoc es una pequeña cadena de cerros que presenta una orientación de noroeste a sureste desde el cerro Tepoxúchitl, en las inmediaciones de la ciudad de Puebla, hasta el cerro de la Cruz, en Tepeaca. Al extremo norte del municipio se alza el Pico de Xaltonalli, como adventicio de La Malinche que se eleva sobre la pendiente meridional. En toda esta cadena de zonas montañosas se encuentra una gran biodiversidad de recursos naturales que, con el paso del tiempo, ha ido mostrando deforestación por tala clandestina y extracción de los materiales existentes en ellas. Con respecto a la hidrografía, los ríos, arroyos y otros cuerpos de agua del municipio son otro aspecto importante. En las partes altas de La Malinche, como la sierra de Amozoc, se desprenden arroyos intermitentes que confluyen al municipio, para posteriormente servir como afluente del río Atoyac.

La sierra de Amozoc presenta bosques de encino y táscate (ver figura 3), con vegetación secundaria arbustiva, así como pequeñas áreas de pastizal inducido (15%).

Figura 2. Municipio de Amozoc



Fotografía: Aguilar, Aparicio y Cano. Febrero, 2016.

Figura 3. Bosque de encino en la sierra de Amozoc

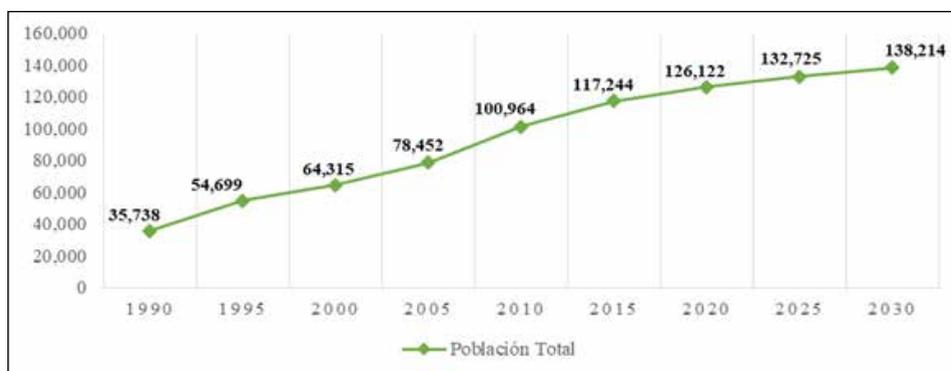


Fotografía: Aguilar, Aparicio y Cano. Febrero de 2016.

Las laderas altas de La Malinche, aunque han sufrido una fuerte deforestación, aún conservan bosques de pino, principalmente de pino chino, ocote y guachinol (11%). La zona urbana (19%) está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y áreas naturales.

Con relación a las características socioeconómicas en el municipio de Amozoc, cuenta con una población total de 117 244 habitantes, y según la encuesta intercensal (Inegi, 2015), ocupa el 1,9% de la población estatal. La población en los últimos años, debido a la conurbación con la ciudad de Puebla, ha crecido considerablemente: tan solo en los períodos de los años 1995 a 2015 tuvo un crecimiento de 62 545 habitantes, cifra que representa el 53,3%, lo que indica que en veinte años la población se duplicó dentro del municipio. Para conocer la tendencia de crecimiento, se realizó una proyección de la población para los siguientes años con el fin de hacer estimaciones del incremento de los habitantes y la demanda de bienes y servicios para abastecer este aumento poblacional, que provocará una expansión de las zonas urbanas, deteriorando las áreas naturales y zonas agrícolas del municipio.

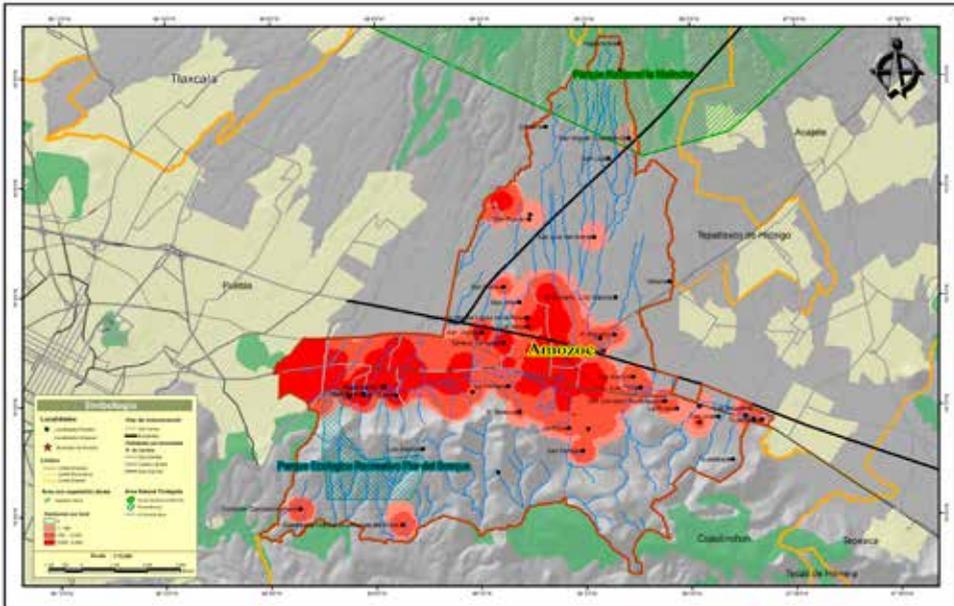
Figura 4. Crecimiento poblacional del municipio de Amozoc de 1990 a 2030



Fuente. Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda, Inegi, (1990-2015) y proyecciones de población, Conapo (2020-2025).

En la figura 5 se puede apreciar la densidad de población del municipio de Amozoc. Esta concentración se presenta predominantemente en la parte central del municipio, siendo la cabecera municipal y la localidad de Casa Blanca las que concentran la densidad más alta del municipio, ya que tienen una densidad de 5000 a 10 000 habitantes por km². La estructura vial ha tenido un papel importante en el crecimiento poblacional, ya que la carretera federal Puebla-Tehuacán se ha convertido, en los últimos años, en la principal zona para la actividad económica del municipio y a lo largo de la vialidad se concentran comercios de diversos tipos.

Figura 5. Densidad de población del municipio de Amozoc



Fuente. Elaboración con base en información de Inegi, Marco Geostadístico 2015 y Carta Topográfica 2015.

DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE AMOZOC

En este apartado se analiza la relación entre las condiciones actuales del área de estudio y el fenómeno de crecimiento urbano que ha tenido el municipio de Amozoc en los últimos años. Esto permitió determinar la compatibilidad, los conflictos y las afectaciones que ha tenido dicho crecimiento en el territorio desde la perspectiva ambiental, socioeconómica y urbano-territorial, con el objetivo de encontrar una solución a la problemática planteada al inicio de esta investigación. Para realizar un primer diagnóstico, se realizó un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) del medio natural, socioeconómico y urbano territorial del municipio de Amozoc, como a continuación se menciona:

Fortalezas. El crecimiento urbano representa un 19% de la superficie del municipio. La densidad poblacional se encuentra limitada al sur del municipio por la sierra de Amozoc. Las viviendas existentes en esta zona cuentan con un 87% de disponibilidad de servicios. Las principales actividades económicas son comerciales y de servicios. Con respecto al medio natural, que es uno de los ejes de esta investigación, vemos que aún se encuentran zonas boscosas que representan el 39% de la superficie total del municipio, lo que muestra que se pueden proteger estas zonas naturales.

Amenazas. El crecimiento poblacional que se ha presentado en las últimas décadas representa un riesgo para las áreas naturales, esto derivado de que se estima que el uso de suelo ocupado por zonas urbanas para el año 2035 será de un 40% de la superficie del municipio, mientras que para este mismo año se tendrá una pérdida del 7% de la vegetación actual.

Debilidades. La población total del municipio se duplicó en los últimos veinte años, lo que se vio reflejado en el cambio de uso del suelo, ya que el crecimiento urbano redujo las zonas agrícolas en un 13% y en un 10% a las zonas naturales debido a la expansión urbana que se ha presentado en el municipio, principalmente en la cabecera municipal.

Oportunidades. La expansión urbana ha dejado espacios que pueden aprovecharse, por lo que pueden identificarse las zonas aptas de crecimiento urbano en los próximos años. Esto podría ayudar a reducir los índices de marginación, si se proponen zonas aptas para el crecimiento urbano en zonas donde exista infraestructura básica y servicios. Generar una propuesta de densificación urbana sería la alternativa para evitar la expansión urbana hacia zonas naturales, a través de un ordenamiento del territorio que identifique zonas aptas para la conservación y protección de las áreas naturales y evitando que su deterioro siga creciendo, proponiendo un uso de suelo adecuado para que la zona urbana no siga absorbiendo los recursos naturales que se encuentran en el municipio.

Uso de suelo

De acuerdo con Rosete (2008, p. 9), «a través del tiempo, las actividades humanas que impactan el uso de suelo son el factor clave en la forma que adoptan los cambios de ese entorno. Algunos de ellos son provocados por prácticas específicas de manejo, por modificación del entorno natural y otros por las fuerzas sociales, políticas y económicas que controlan los usos de suelo». Los habitantes del municipio de Amozoc se han apropiado de su territorio y han hecho uso de sus recursos naturales según las circunstancias y la dinámica territorial que se ha presentado en las últimas décadas por su cercanía a la ciudad de Puebla, a lo que resulta de relevante importancia conocer cuáles han sido los cambios de uso de suelo en los últimos años en el municipio, ya que de acuerdo con Bocco et al. (2001), «los estudios sobre los procesos de cambio en la cobertura y uso del suelo se encuentran como prioridad actual de la investigación ambiental, debido a las repercusiones que estos conllevan en relación con la pérdida de hábitat, de la biodiversidad, de los servicios ambientales y la capacidad productiva de los ecosistemas» (p. 19).

Se muestra un análisis realizado en el municipio de Amozoc en el período 1995 y 2015. Por lo que comprender este análisis, es necesario entender los diferentes elementos que integran los usos de suelo predominantes dentro del municipio. A través de las definiciones establecidas en la Guía metodológica para la interpretación de cartografía (Inegi, 2015), se presentan con una breve descripción los siguientes elementos:

Zona urbana. Corresponde a todas aquellas localidades cuya población ha sobrepasado los 2500 habitantes.

Vegetación. Se conforma principalmente por las diferentes agrupaciones vegetales de la información ecológica, florística y fisonómica.

Industria. Sector que dentro de la zonificación urbana se destina de modo dominante al uso industrial.

Agrícola. En este rubro se presentan los diferentes tipos de agricultura que se desarrollan en el municipio. Se incluyen también plantaciones forestales, bosques cultivados y pastizales cultivados.

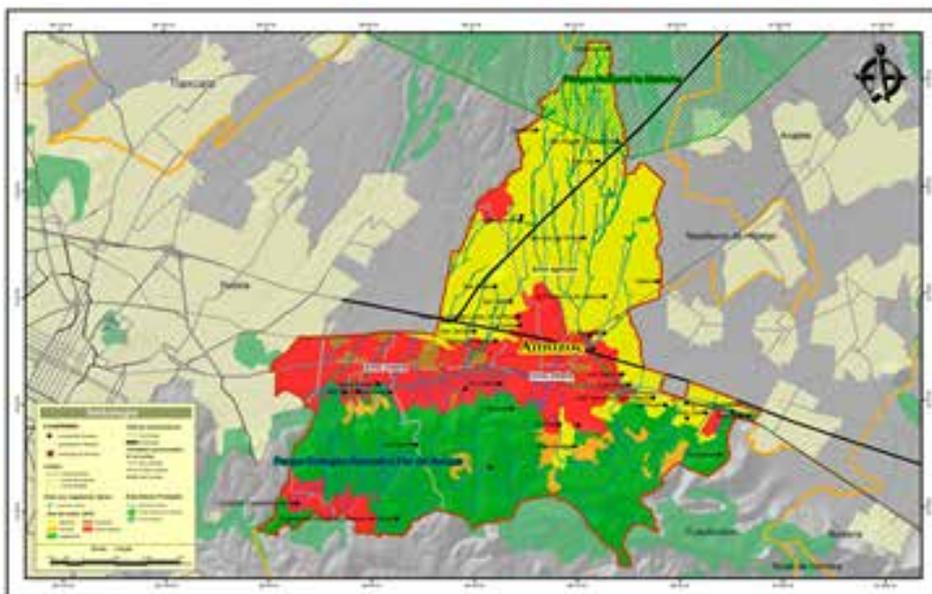
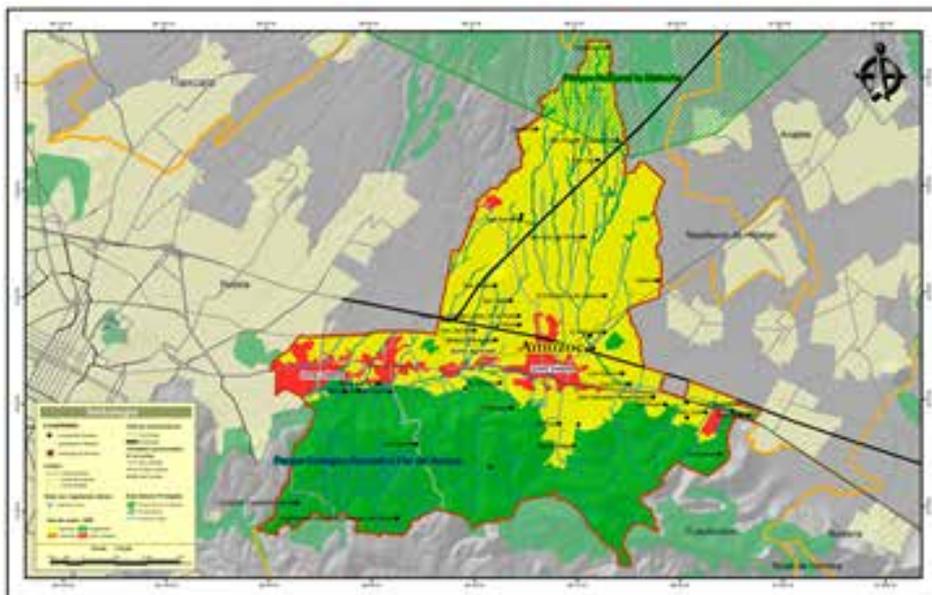
Erosión. Serie de cambios que degradan un relieve por distintos agentes, como los vientos, los cambios de temperatura, corrientes de agua y principalmente las acciones del hombre.

Uso de suelo 1995 y 2015 en el municipio de Amozoc

En el año 1995, el uso de suelo del municipio de Amozoc estaba principalmente conformado por zonas agrícolas que cubrían una superficie de 64,1 km² equivalentes al 64% de la superficie del municipio, que se encontraban localizadas en la parte norte y central del municipio. Hay que mencionar que estas áreas agrícolas rodeaban a la zona urbana. Este fue uno de los principales motivos de la pérdida de superficie en años posteriores. Las zonas de vegetación contaban con una superficie de 62,05 km², correspondientes al 46%, que se encontraban ubicadas principalmente en la sierra de Amozoc y en las principales barrancas del municipio. La zona urbana tenía un área 8,71 km², que representaba el 9%, y estaba localizada en la parte central del municipio, principalmente en los costados de la carretera federal Puebla-Tehuacán. Las zonas industriales existentes en ese tiempo se ubicaron anexas a la vialidad principal que atravesaba el municipio (ver figura 6).

Para el año 2015, las ganancias y pérdidas de uso de suelo se vieron reflejadas en las zonas agrícolas y zonas con vegetación. Esto se debió a un exponencial crecimiento de la zona urbana, que fue cubriendo los usos de suelos cercanos. Las zonas agrícolas disminuyeron a 46,5 km², equivalentes al 46% de la superficie total del municipio, mientras que las zonas con vegetación pasaron a tener una superficie de 52,1 km², que correspondían al 39% de la superficie total. Sin embargo, como ya se mencionó, la zona que aumentó considerablemente fue la cabecera municipal, que en el año 2015 llegó a tener una superficie de 30,66 km², que representaban el 23%. Este crecimiento exponencial se dio a partir de la construcción de conjuntos habitacionales y fraccionamientos dispersos dentro de la zona urbana y se dio principalmente en dos de las principales localidades urbanas: la cabecera municipal y Casa Blanca. De manera semejante, la industria tuvo un crecimiento que la llevó a tener una superficie de 2,28 km², equivalentes al 2% (ver figura 7).

Figuras 6 y 7. Cambio de uso de suelo en el municipio de Amozoc, 1995 y 2017



Fuente: Elaboración con base en información de Inegi, Marco Geostadístico 2015, Carta Topográfica 2013 y Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1993 y 2015.

Es importante mencionar que el municipio de Amozoc cuenta con dos reservas naturales: el Parque Nacional La Malinche, con una superficie de 6,02 km² que representa un 6% de la superficie total del municipio, y el Parque Ecológico Recreativo Flor del Bosque, con una superficie de 6,12 km² equivalentes al 5%, con categorías de áreas naturales protegidas nacional y estatal, respectivamente. Estas áreas naturales, principalmente la Malinche, han tenido pérdidas de zonas con vegetación, debido a la invasión de zonas agrícolas sobre la superficie decretada. De manera semejante, Flor del Bosque ha comenzado a tener invasión de zonas urbanas.

En las figuras 6 y 7 puede verse claramente el cambio que ha habido en el uso de suelo en el municipio: la expansión urbana ha tomado áreas principalmente de zonas agrícolas y en menor proporción de zonas naturales. Es importante mencionar que este crecimiento se ha ido expandiendo a la sierra de Amozoc, como se puede ver en la figura 8.

Figura 8. Expansión urbana sobre la sierra de Amozoc



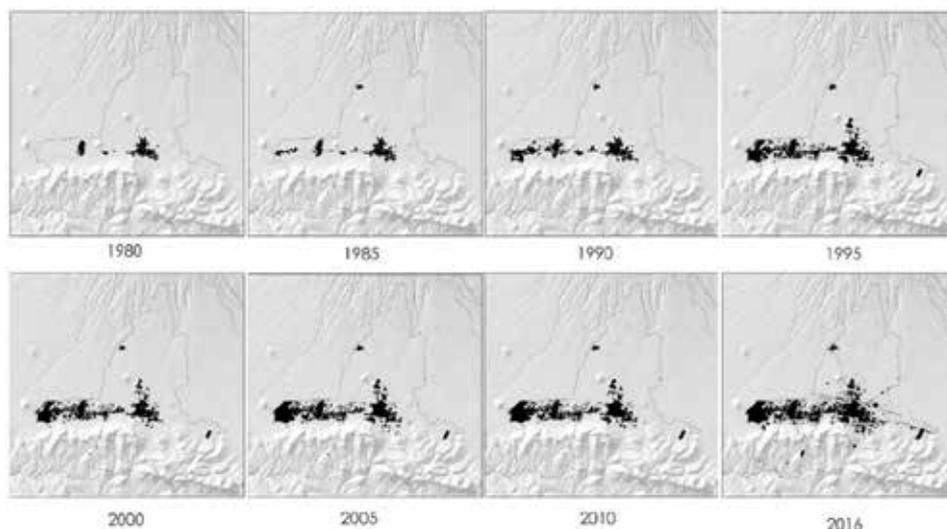
Fotografía: Aguilar, Aparicio y Cano. Febrero de 2016.

Distribución espacial de los asentamientos

La expansión urbana en el municipio de Amozoc ha crecido de forma difusa y dispersa. Este crecimiento de los últimos 35 años refleja la expansión lineal sobre la carretera Federal Puebla- Tehuacán, con patrones territoriales de conectividad, densidad o concentración que indican un tipo de crecimiento que consume el espacio inmediato. Es decir, es el resultado de un uso espontáneo del territorio a partir de una fuerte especulación inmobiliaria, la cual se está expandiendo a las áreas naturales del municipio

y se ve reflejada en la aparición de conjuntos habitacionales y caseríos dispersos. En la figura 9 se muestra cómo ha sido el cambio de uso de suelo entre 1980 y 2016. Al norte del municipio se encuentra la Reserva Natural La Malinche, que es una de las reservas naturales con mayor biodiversidad natural, no solo en el municipio de Amozoc sino en los estados de Puebla y Tlaxcala. Al sur del estado se encuentra una cadena montañosa donde también hay grandes zonas naturales, que en la actualidad son las más afectadas por el crecimiento urbano.

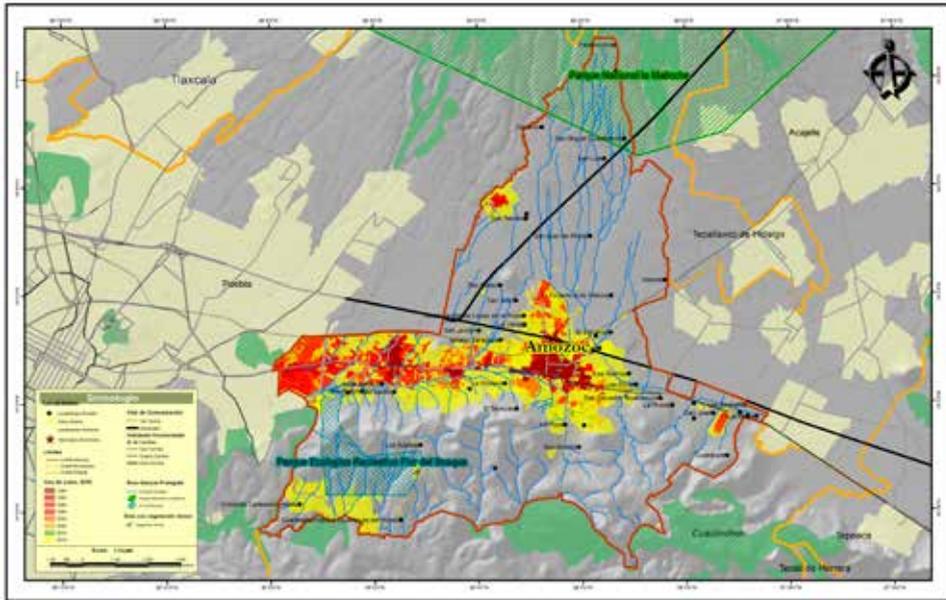
Figura 9. Cambio de uso de suelo en el municipio de Amozoc, 1980-2016



Fuente: Elaboración con base en información de Inegi, Marco Geostadístico 2015, Carta Topográfica 2013 y Carta de Uso de Suelo y Vegetación 2013.

La figura 10 muestra la superficie de crecimiento de los últimos cuarenta años. En ella puede observarse que de 1980 a 1985 el crecimiento fue de 1,13 km² y de 1990 a 1995 fue de 2,28 km², pero del año 1995 a 2010 la superficie de crecimiento casi se quintuplicó, alcanzando las 11,39 km². De 2010 a la actualidad se estima que han crecido unas 5,9 km², alcanzando una superficie total de asentamientos humanos de 17,38 km², que representa el 13% de la superficie total del municipio. Es importante mencionar que esta cifra contrasta con la superficie de la zona urbana debido a que el crecimiento se ha dado de forma dispersa: se contemplaron los vacíos urbanos, de modo que entre cada asentamiento humano existe territorio considerado parte de la zona urbana que no está ocupado, ya sea que se trate de predios baldíos o de zonas agrícolas intraurbanas.

Figura 10. Expansión urbana, municipio de Amozoc



Fuente: Elaboración propia con base en la clasificación de usos de suelo con imágenes Landsat, 5-1995 y Landsat, 8-2015 e información de Inegi, Marco Geoestadístico año 2015 y Carta Topográfica 1: 50 000 año 2015.

Escenario tendencial

Un escenario tendencial muestra el comportamiento de los atributos ambientales que definen la aptitud del territorio para cada sector y que permita la identificación de conflictos ambientales futuros. La construcción de este escenario considera las tasas de cambio calculadas a partir del análisis histórico de las variables (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006). Debido a ello, el futuro de un territorio no se encuentra determinado, y en un contexto de cambios veloces —y muchas veces inciertos—, es fundamental anticiparse. El ordenamiento del territorio implica construir una visión a largo plazo y la necesidad, por tanto, de prever los acontecimientos y sus posibles evoluciones (Troitiño, 2008).

A través del proceso tendencial del uso de suelo, se conocerá la proyección del crecimiento de la zona urbana y la fragmentación de los diferentes componentes del territorio; de esta manera, se podrán analizar los efectos críticos generados. Es importante obtener la tasa de cambio que permita conocer los escenarios futuros del uso de suelo.

Con la construcción de los escenarios futuros, la tasa de cambio de uso de suelo, el análisis de la transformación del territorio y su superficie, dentro de los períodos 1995 a 2015 se obtiene la tasa de pérdida o ganancia del cambio del territorio dentro de este

período. Para este análisis se retoma la fórmula de Indicadores para la Caracterización y el Ordenamiento Territorial (UNAM et al., 2004), que concibe la construcción del escenario futuro por medio de las tasas de cambio que anteriormente modificaron el uso de suelo de Amozoc, como se muestra a continuación:

$$\text{Fórmula: } TC = ((T2/T1)^{1/n} - 1) * 100$$

TC = Tasa de cambio

T1 = Año de inicio (1995)

T2 = Año actual o más reciente (2015)

n = Número de años entre T1 y T2

En el cuadro 1 se describe la tasa de cambio de uso de suelo del año 1995 a 2015. Se puede ver cómo la zona urbana ha tenido un aumento anual de 6,14%. La tasa de crecimiento más alta la obtiene la industria, que anualmente tiene un incremento de 14,56%; sin embargo, su superficie ocupa una pequeña fracción del municipio. Finalmente, las zonas de erosión, que en el año 1995 no contaban con superficie dentro del municipio, para el año 2015 cubren 3,47 km² y se encuentran sobre todo en zonas que colindan con las zonas agrícolas y de vegetación, que muestran tasas de crecimiento negativas de -1,59% y -0,87%, respectivamente.

Cuadro 1. Tasa de crecimiento de uso de suelo 1995-2015

Tipo de suelo	Superficie 1995 (km ²)	Superficie 2015 (km ²)	Cambio de uso de suelo de 1995 a 2015 (km ²)	Tasa de cambio de 1995 a 2015 (%)
Zona urbana	8,71	30,66	21,95	6,14
Zonas de vegetación	62,05	52,1	-9,95	-0,87
Zonas industriales	0,15	2,28	2,13	14,56
Zona agrícola	61,1	46,5	-17,6	-1,59
Zonas erosionadas		3,47	3,47	

Fuente: Elaboración propia en base al análisis de las tasas de cambio a través de la clasificación de usos de suelo con imágenes Landsat, 5-1995 y Landsat, 8-2015.

La figura 11 muestra las ganancias o pérdidas de los diferentes usos de suelo. Las zonas de ganancia fueron las zonas urbanas, que son las que mayor crecimiento de superficie muestran: 21,05 km² equivalentes al 16% de la superficie total del municipio. Esta zona casi ha triplicado la superficie que tenía en el año de 1995 (8,71 km², equivalente al 6%). Asimismo, las zonas de erosión se concentran en un área de 3,47 km², que representan

el 3% de la superficie total. Sin embargo, este uso de suelo es el que resalta más, debido a que en el año 1995 el municipio no tenía zonas erosionadas. La industria tuvo un incremento de 2,13 km², equivalentes al 2%, incrementando en quince veces la superficie que tenía en el año de 1995. Con respecto a las pérdidas, se encuentran las zonas con vegetación, con pérdidas por el crecimiento de la mancha urbana, así como la erosión del suelo y pérdida de fertilidad de la tierra. El decremento más severo se registró en las zonas agrícolas, debido a que en el año 1995 eran las zonas inmediatas a la mancha urbana. Amozoc tenía un aspecto urbano-rural, mezclando las zonas agrícolas con las urbanas; el crecimiento exponencial de la parte urbana redujo la agricultura en el municipio.

Figura 11. Tasa de crecimiento de uso de suelo 1995-2015



Fuente: Elaboración propia en base al análisis de las tasas de cambio a través de la clasificación de usos de suelo.

Tendencia de cambio de uso de suelo 2035

Las tendencias de uso de suelo son de suma importancia, ya que a través del comportamiento que hubo en años anteriores, se puede determinar un crecimiento similar en el futuro. Para este análisis partimos del estudio realizado en los años 1995 a 2015, que a partir de la tasa de crecimiento en este período permite estimar el crecimiento tendencial para el período 2015 a 2035.

Es necesario conocer la tendencia de la tasa de incremento de uso de suelo, ya que este crecimiento tendencial puede mostrarnos hacia qué zonas aumentará la zona urbana y así formular alternativas para seguir preservando los recursos naturales y no poner en riesgo a los residentes de Amozoc. Para el año 2035, si el uso de suelo sigue un cambio tendencial, Amozoc tendrá un cambio drástico: la zona urbana del municipio de Amozoc se concentrará en 52,61 km², lo que representará el 39% de la superficie del municipio, abarcando más de la tercera parte del territorio. Esta tendencia marca que, en un futuro, se incremente la deforestación de las zonas con vegetación,

especialmente la destrucción de las barrancas y la invasión de predios agrícolas, como se puede ver en el cuadro 2 y en la figura 12.

Cuadro 2. Tendencias de cambio de uso de suelo 1995-2030

Tipo de suelo	1995		2015		2035		Tasa de crecimiento	
	Superficie (km ²)	%	Superficie (km ²)	%	Superficie (km ²)	%	1995 a 2015 (%)	1995 a 2030 (%)
Zona urbana	8,71	6,45	30,66	22,71	52,61	38,97	6,14	4,61
Zonas de vegetación	62,05	45,96	52,1	28,59	42,15	21,22	-0,87	-1,78
Zonas industriales	0,15	0,11	2,28	1,69	4,41	3,27	14,56	8
Zona agrícola	61,1	47,48	46,5	34,44	28,9	21,41	-1,59	-1,97
Zonas erosionadas	0	0	3,47	2,57	6,94	5,14		6,67

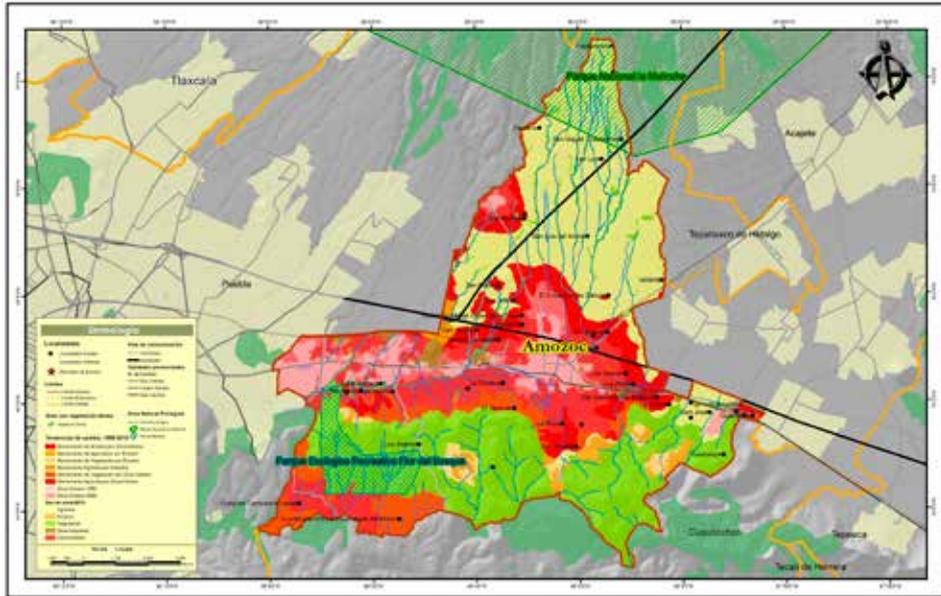
Fuente: Elaboración propia en base al análisis de las tasas de cambio a través de la clasificación de usos de suelo.

Las zonas industriales tendrán un crecimiento ubicado principalmente cerca de los límites con el municipio de Puebla. Esto es evidente debido a que en la autopista Puebla-Veracruz se encuentran ubicadas las zonas industriales de la zona metropolitana. Por su parte, las zonas de erosión estarán en la parte sur del municipio, debido a la extracción de los minerales que hay en esa zona (ver figura 12).

MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

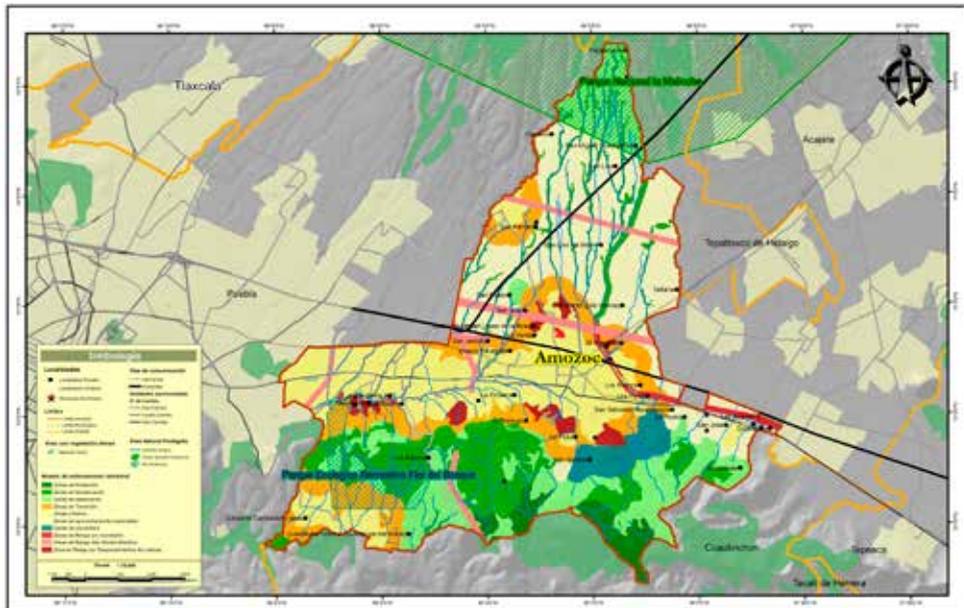
El modelo de ordenamiento territorial del municipio de Amozoc toma como base lo indicado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que menciona en el artículo 47 los criterios para identificar la vocación de cada superficie, acorde a los elementos naturales, económicos o sociales que se pretenda proteger, conservar, restaurar y orientar a un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En la figura 13 se muestra el modelo de ordenamiento territorial del municipio de Amozoc. Se pueden observar los criterios de zonificación de protección, conservación, restauración, aprovechamiento, transición y zonas urbanas que, de acuerdo con la identificación de su vocación, establecen las estrategias para la protección y conservación del equilibrio ecológico de Amozoc que se describen a continuación.

Figura 12. Tendencias de cambio de uso de suelo y vegetación, 2030



Fuente: Elaboración propia con base al análisis de tasa de crecimiento de uso de suelo e información de Inegi, Marco Geoestadístico año 2015 y Carta Topográfica 1-50 000 año 2015.

Figura 13. Modelo de ordenamiento territorial del municipio de Amozoc



Fuente: Elaboración propia con base en los criterios de ordenamiento territorial, información de Inegi, Marco Geoestadístico año 2015 y Carta Topográfica 1:50 000 año 2015 e información de Conanp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) sobre áreas naturales protegidas, año 2016.

Zonas de protección. Con esta propuesta se busca no poner en peligro el equilibrio ecológico de los ecosistemas, a través de la protección y restauración de las áreas naturales protegidas del municipio que en los últimos años se han venido degradando por el crecimiento de las actividades de los asentamientos humanos. Estas superficies se encuentran al sur del municipio de Amozoc, sobre 4,16 kilómetros cuadrados de suelo. Esta zona se caracteriza por tener escasa alteración de los recursos naturales y una mayor concentración de vegetación dentro del municipio, por este motivo es importante conservarla, protegerla y mejorarla. En cuanto a las áreas naturales protegidas, dentro del municipio se encuentran dos: el Parque Nacional La Malinche, que se encuentra al norte del municipio, con una superficie de 6,09 km² (6% de la superficie total del municipio) decretado en DOF² (1938), y el parque estatal Flor del Bosque, localizado al suroeste de la zona urbana de Amozoc, colindando con el municipio de Puebla, que abarca una superficie de 6,12 km² (6% de la superficie total del municipio) y fue declarada área natural protegida en el DOF (1985). Sin embargo, aunque son superficies protegidas, en los últimos veinte años han venido sufriendo una constante degradación y pérdida de flora y fauna.

Zonas de conservación. Las zonas de conservación se encuentran localizadas en la sierra de Amozoc, al sur del municipio, con una superficie de 22,51 km² (22,51% de la superficie del municipio). Ahí la vegetación es aún densa y presenta una minoría de alteración en sus recursos naturales. Por otro lado, se busca proteger las barrancas de los escurrimientos del volcán La Malinche, al norte de la zona urbana de Amozoc de Mota. Es importante mencionar que estas barrancas son el hábitat de especies de flora y fauna que encuentran las condiciones idóneas para su sobrevivencia.

Zonas de restauración. Se busca mejorar y restaurar las condiciones ambientales del municipio a través de las zonas de restauración, que cubren una superficie de 21,5 km² (21,5% de la superficie total del municipio) ubicadas en la parte sur del municipio, principalmente las que se encuentran en la cercanía de la zona urbana y Sierra de Amozoc, que vienen siendo desplazadas por el crecimiento urbano del municipio. De igual manera, las áreas erosionadas por el mal aprovechamiento de los recursos naturales que la industria ha provocado y las barrancas que se encuentran dentro de la zona urbana que han sido devastadas por la alta contaminación, provocando la pérdida de flora y fauna.

Zonas de aprovechamiento sostenible. Esta propuesta busca conservar las áreas de aprovechamiento sostenible que el ser humano necesita para subsistir. De este modo se busca proteger y conservar las superficies agrícolas que en los últimos años han sido invadidas por el crecimiento de la zona urbana. Estas áreas se encuentran ubicadas en la parte norte del municipio y cubren una superficie de 29,32 km² (equivalente al

² DOF – Diario Oficial de la Federación.

22% de la superficie total del municipio). Con esta propuesta se busca no afectar el equilibrio natural, evitando prácticas de erosión y degradación de los recursos naturales y los cambios topográficos, orientando a una vocación hacia un aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales y que sea compatible con el uso de suelo establecido.

Zonas de transición. Son superficies que limitan la expansión de las zonas urbanas y al mismo tiempo sirven como zonas de esparcimiento, recreación y vegetación importante. Esta propuesta cubre una superficie de 16,35 km² (12,11% de la superficie total), ubicadas en el límite de las zonas urbanas del municipio, y busca implementar espacios recreativos o áreas verdes que tengan un impacto positivo en el bienestar de los habitantes de Amozoc. De esta manera, las personas disfrutarán de un medio ambiente sano para su desarrollo, mejorando las condiciones ambientales, recreación, salud y bienestar

Zonas de riesgo. Dentro del municipio de Amozoc se encuentran tres diferentes zonas de riesgo posible que se encuentran clasificadas en zonas de riesgo por alta tensión eléctrica, zonas de riesgo por desprendimientos de laderas o zonas de riesgo por inundación.

Zonas de riesgo por alta tensión eléctrica. Son aquellas áreas que están cubiertas por el derecho de vía de las líneas de alta tensión eléctricas, donde no deben existir obstáculos ni construcciones de ninguna naturaleza, ya que estas líneas ponen en riesgo a los habitantes del municipio de Amozoc. Esta superficie cubre un área total de 4,87 km² y se ubica principalmente al norte de las zonas urbanas.

Dentro de esta superficie, se pretende evitar y prevenir cualquier tipo de riesgos, por lo cual se recomienda evitar la construcción de viviendas, equipamiento o algún otro tipo construcción que interfiera con las líneas de alta tensión. El motivo de esta recomendación es evitar y prevenir a los habitantes de los posibles riesgos que esas líneas puedan ocasionarles.

Zona de riesgo por inundación. Este fenómeno dentro del municipio de Amozoc sitúa a los centros de población en un constante riesgo, debido a que el municipio cuenta con once corrientes y escurrimientos de agua provenientes del volcán La Malinche, lo que pone en peligro una superficie aproximada de 2,08 km² y que amenaza a la población que se establece en estas partes bajas de la zona urbana de Amozoc, así como a sus bienes. En cuanto a la prevención de riesgo causado por inundación, se sugiere evitar cualquier tipo de construcción dentro de una franja de 10 metros del límite del arroyo; asimismo, la modificación de las corrientes de agua y la contaminación física que interfiera con el caudal del río. De esta manera, se busca prevenir y mitigar los efectos de una inundación.

Zonas urbanas. A través de la integración de la propuesta de zona de transición, se busca frenar y limitar el crecimiento de las zonas urbanas del municipio de Amozoc, pues actualmente las características de la zona urbana son las de una ciudad dispersa

y desordenada, lo que origina un mal aprovechamiento del uso de suelo y con una baja densidad de población por hectárea. Esta problemática se retoma en el apartado «Propuesta de densificación». Con esta propuesta de consolidación de la zona urbana se busca incrementar la densidad de población por hectárea y aprovechar los predios desocupados que se encuentran dentro de ella. Actualmente la zona urbana cubre una extensión de 30,66 km² (23%); sin embargo, solo se ocupa una superficie de 14,9 km² (11%) y una superficie con predios desocupados de 15,76 km² (11 675).

PROPUESTA DE DENSIFICACIÓN

El municipio de Amozoc de Mota se encuentra en un proceso de rápido crecimiento demográfico que se ha traducido en una acelerada expansión urbana. Este fenómeno genera múltiples problemáticas, como la generación de mayor movilidad de la población, y en consecuencia mayores tiempos de traslado, contaminación, zonas subutilizadas dentro de la zona urbana, ocupación de suelo forestal y pérdida de flora y fauna, entre muchos más.

Por ello, se propone un modelo de densificación urbana dentro del municipio que influya en el desarrollo de la zona urbana de forma compacta, ordenada y sostenida. Su aplicación en el ordenamiento territorial consiste en el crecimiento hacia el interior de la ciudad, evitando así el crecimiento disperso y aprovechando los espacios intraurbanos abandonados o subutilizados.

Criterios para la densificación urbana

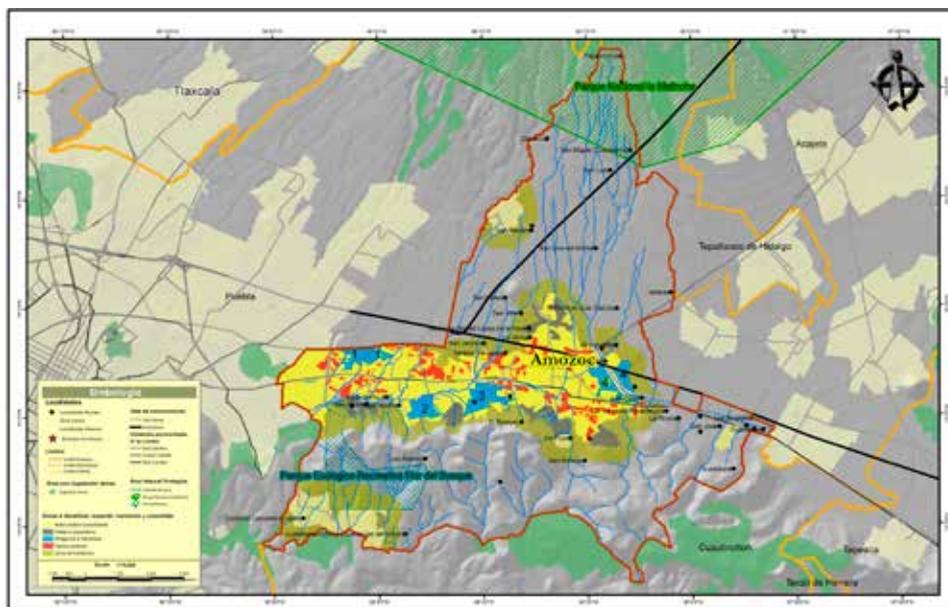
La estrategia de densificación urbana consiste en identificar las zonas con menos densidad poblacional y ubicar los espacios vacíos dentro de la zona urbana, con el fin de seleccionar los espacios más adecuados para la densificación. Los criterios utilizados en la selección de zonas a densificar son los siguientes:

Criterios de ámbito general (Conavi, 2017). Integralidad a la mancha urbana, conectividad y movilidad, infraestructura, uso del suelo y densidad habitacional. Otros criterios tomados en cuenta para la selección de zonas a densificar son la lejanía con las zonas naturales y la lejanía de las zonas de riesgo.

Actualmente la zona urbana de Amozoc cuenta con una superficie de 30,66 km² (23% de la superficie total del municipio), de la cual solo el 51%, es decir 14,93 km², se encuentra ocupado, mientras que el 49% de la zona urbana, con una superficie de 14,34 km², se encuentra subutilizado. Sin embargo, no todos estos espacios son aptos para la densificación, pues las dimensiones de algunos de ellos son demasiado reducidas. Se ubicaron los vacíos urbanos existentes, encontrando que en las partes centrales de la ciudad existen predios disponibles con dimensiones menores y en los extremos de

la ciudad los predios presentan dimensiones mayores, sobre todo al norte y al sur de la zona urbana. Sin embargo, no todas estas zonas son aptas para el establecimiento de viviendas: algunos de estos vacíos urbanos se localizan en zonas con pendientes elevadas o en zonas de riesgo, por lo que proponerlas como zonas de densificación significaría poner en riesgo el bienestar de la población. Así, se buscaron áreas con características físicas deseables para esta propuesta, que tengan pendientes del terreno con condiciones para usos urbanos. A partir del análisis de los vacíos urbanos, se han definido cuatro polígonos que cumplen con los criterios de densificación establecidos. Estas áreas contienen gran cantidad de lotes baldíos y constituyen una oportunidad para incentivar su ocupación y aprovechamiento a través del incremento de la densidad habitacional, como se puede ver en la figura 14.

Figura 14. Zonas a densificar en el municipio de Amozoc



Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de imágenes satelitales Landsat 7, 2015 e información de Inegi, Marco Geostadístico año 2015 y Carta Topográfica 1-50 000 año 2015 y análisis espacial en SIG.

Descripciones de las zonas elegidas para densificar

Zona 1. Esta zona a densificar cuenta con una superficie total de 0,7062 km²; sin embargo, la Ley de Fraccionamientos y Acciones Urbanísticas del Estado Libre y Soberano de Puebla establece que el 15% debe destinarse a áreas de donación, por lo que existe una superficie neta de 0,35 km² para la creación de viviendas. Debido

a las características que presenta esta zona, se recomienda la vivienda de tipo medio y residencial, que cuenta con una superficie promedio de 300 m² por lote. Esta zona podría albergar a un total de 1177 viviendas, ocupadas por un promedio de 7062 personas. La densidad de población en esta zona sería de doscientos habitantes por hectárea, aproximadamente.

Zona 2. La superficie total de esta zona es de 0,55 km²; sin embargo, el porcentaje correspondiente a vivienda, que representa el 50%, es de 0,27 km². En esta zona se recomienda la vivienda de interés social debido a las características socioeconómicas del lugar, por lo que se propone la incorporación de casas tipo dúplex. Estas viviendas tienen una superficie aproximada de 200 m², lo que indica que en esta zona podrían establecerse 1399 viviendas que albergarían a un promedio de 8 394 personas. La densidad de población en esta zona sería de 299 habitantes por hectárea, aproximadamente.

Zona 3. Esta zona tiene una superficie total de 0,88 km² disponibles, de los cuales, como en los casos anteriores, el 15% corresponde al área de donación y el 35% a vías de comunicación, por lo que se dispone de 0,44 km² hectáreas para la construcción de viviendas. El tipo de vivienda recomendado en esta zona es de interés social de tipo dúplex. La superficie por lote de este tipo de viviendas es de 200 m², por lo que en esta zona serían 2203 viviendas que se añadirían a la zona urbana, con un promedio de 13 218 habitantes. La densidad de población en esta zona sería de 300 habitantes por hectárea, aproximadamente.

Zona 4. Esta zona a densificar es la más extensa, con un total de 113,44 hectáreas disponibles. Esto significa que la superficie disponible para vivienda es de 0,46 hectáreas. Como en los casos anteriores, el tipo de vivienda que se recomienda en esta zona es de interés social de tipo dúplex, por lo que podrían existir 2836 nuevas viviendas en esta zona, que albergarían a un promedio de 17 016 personas. La densidad de población en esta zona sería aproximadamente de 300 habitantes por hectárea.

Con esta propuesta de densificación, la zona urbana del municipio de Amozoc crecería en su interior y se evitaría el fenómeno de expansión que se viene dando en los últimos años, ya que se estima que las zonas de densificación albergarían un total de 7615 nuevas viviendas, que representan un promedio de 45 690 habitantes en el municipio. Si esta cifra se compara con las proyecciones de crecimiento poblacional, que indican que la población aumentará de 117 244 habitantes en el año 2015 a 138 214 habitantes para el año 2030, se puede concluir que esta propuesta generaría un espacio de crecimiento interno mayor que las estimaciones esperadas en los futuros veinte años.

CONCLUSIONES

Comprender la forma de coexistir del hombre con su entorno natural es entender cómo el hombre ha ido echando mano de él, es comprender cómo a través de las diferentes

actividades ha incidido en su espacio territorial. El municipio de Amozoc se ha caracterizado por ser un territorio rico en recursos naturales, por lo que, en busca de la preservación y conservación de estos, en este trabajo se ha presentado alternativas de solución para tal fin, debido al crecimiento urbano que ha presentado en las últimas décadas y la expansión urbana que está invadiendo zonas de reservas naturales.

Para ello fue necesario realizar un diagnóstico donde se analizó la relación entre las condiciones actuales del área de estudio y el fenómeno de crecimiento urbano que ha tenido el municipio de Amozoc en los últimos años. Esto permitió determinar la compatibilidad, los conflictos y las afectaciones que ha tenido dicho crecimiento en el territorio desde la perspectiva ambiental, socioeconómica y urbano-territorial. Entre los principales resultados de este análisis se pudo encontrar que, dentro de las oportunidades, se tiene que la expansión urbana ha dejado espacios que pueden aprovecharse, lo que podría ayudar a reducir los índices de marginación si se proponen zonas aptas para el crecimiento urbano en áreas donde existe infraestructura básica y servicios, mientras que dentro de las debilidades identificadas se tiene que la población total del municipio se duplicó en los últimos veinte años. Lo anterior se vio reflejado en el cambio de uso del suelo, ya que el crecimiento urbano redujo las zonas agrícolas en un 13% y en un 10% las zonas naturales.

Una de las mayores amenazas es el crecimiento poblacional que se ha presentado en las últimas décadas. Representa un riesgo para las áreas naturales, debido a que se estima que el uso de suelo ocupado por zonas urbanas para el año 2035 será de un 40% de la superficie del municipio, mientras que para este mismo año se tendrá una pérdida del 7% de la vegetación actual. Y dentro de las fortalezas se pueden aprovechar la disponibilidad de servicios en las viviendas, las actividades comerciales y de servicios, que han sido la base para buscar los espacios donde densificar.

Se realizó un análisis tendencial del uso de suelo a través de las tasas de cambio de uso de suelo, por lo que, para el año 2035, si el uso de suelo sigue un cambio tendencial, Amozoc tendrá una variación drástica. La zona urbana del municipio de Amozoc se concentrará en 52,61 km², que representarán el 39% de la superficie del municipio, abarcando más de la tercera parte del territorio. Esta tendencia marca que, en un futuro, se incremente la deforestación de las zonas con vegetación, especialmente la destrucción de las barrancas y la invasión de predios agrícolas. Basados en el diagnóstico y el escenario tendencial se propuso un modelo de ordenamiento territorial que perfiló las estrategias para ubicar las zonas de protección, buscando no poner en peligro el equilibrio ecológico de los ecosistemas a través de la protección y restauración de las áreas naturales protegidas del municipio.

Se propone la restauración de las zonas ubicadas en la parte sur del municipio, principalmente las que se encuentran en la cercanía de la zona urbana y sierra de Amozoc. Se busca implementar espacios recreativos o áreas verdes que tengan un impacto

positivo en el bienestar de los habitantes de Amozoc; de esta manera, los habitantes disfrutarán de un medio ambiente sano para su desarrollo, mejorando las condiciones ambientales, recreación, salud y bienestar. También frenar y limitar el crecimiento de las zonas urbanas del municipio, aprovechando los vacíos urbanos que se mostraron en la propuesta de densificación urbana, a partir de las cuatro zonas que cumplen con criterios establecidos y que constituyen una oportunidad para incentivar su ocupación y aprovechamiento a través del incremento de la densidad habitacional.

Finalmente, es importante resaltar que, a pesar de que el gobierno estatal y municipal incluye dentro de sus planes de desarrollo, la planeación urbana, debido a la falta de continuidad entre períodos de gobierno no son aterrizadas las estrategias que en algún momento pueden ayudar a resolver el problema expuesto y en su mayoría de veces marcan estrategias tan generales que no son las más adecuadas para resolver los problemas que se presentan en el territorio. Para lograr la preservación de los recursos naturales con los que aun cuenta en el municipio, deberán atenderse las estrategias o propuestas planteadas —que han sido elaboradas según las necesidades detectadas en el municipio— y tomar como base la propuesta de densificación para evitar la expansión urbana que se ha presentado en las últimas décadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar E., D. Aparicio y J. Cano. (2016). Fotografías tomadas en recorridos en campos, febrero.
- Bocco, G., M. Mendoza y O. Masera (2001). *La dinámica del cambio de uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación*. Investigaciones Geográficas, boletín 44, 18-38 México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Cortez, Y. H. y M. J. Delgadillo (2008). *Alcances del ordenamiento territorial en la planeación del desarrollo. elementos conceptuales*. Política Territorial en México. México.
- Delgadillo Macías, J. (2007). *Planeación regional y ordenamiento. Política territorial en México hacia un modelo de desarrollo basado en el territorio*. DOI: <http://www.danielhiernaux.net/publicaciones/archivos/2008-C4.pdf>
- CEPAL-PNUMA (1990). *América Latina y el Caribe: el reto ambiental del desarrollo*. PNUMA. ORPALC. DOI: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/1559>
- Conanp (2017). Áreas naturales protegidas decretadas. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/anps_decretadas/lista_anps.pdf
- Conavi (2017). Criterios de funcionamiento del comité de transparencia de la comisión nacional de vivienda.
- DOF (1938). Decreto del Parque Nacional La Malinche.

- DOF (1938). Decreto del área natural protegida estatal Flor del Bosque.
- Guevara Romero, M.L., M.B. Téllez Morales y M.L. Flores Lucero (2015). *Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales desde la visión de las comunidades indígenas: Sierra Norte del estado de Puebla*. Revista electrónica *Nova Scientia*, 7(14), 511-537. <https://doi.org/10.21640/ns.v7i14.94>
- Guevara Romero, M.L. (2014). *La Región Norte del Estado de Puebla. Estudio territorial y cambios de uso de suelo derivados de la dotación de infraestructura y su contribución al desarrollo regional*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Dirección de Fomento Editorial.
- Hernández-Flores J.A, B. Martínez-Corona, J.A. Méndez-Espinoza, R. Pérez-Avilés, J. Ramírez-Juárez y H. Navarro-Garza (2009). Rurales y periurbanos: una aproximación al proceso de conformación de la periferia poblana. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 63 - 2013, 33-55.
- Hernández-Santana, J.R., M. Bollo-Manent y A.P. Méndez-Linares (2013). *Ordenamiento ecológico general del territorio mexicano: enfoque metodológico y principales experiencias*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 63. DOI: <http://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/1605/1525>.
- Inegi (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta intercensal.
- Inegi (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Marco Geostadístico.
- Inegi (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Carta Topográfica 1: 250 000.
- Inegi (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Carta de uso de suelo y vegetación, 1: 250 000.
- Inegi (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Guía metodológica para la interpretación de cartografía.
- Inegi (1990-2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censos de población y vivienda 1990, 2010; Conteo de población y vivienda 1995, 2005 y Encuesta intercensal, 2015.
- Inegi (1993). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Carta de uso de suelo y vegetación, 1: 250 000.
- Landsat, 5 (1995). Imagen de satélite.
- Landsat, 8 (2015). Imagen de satélite.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto vigente última reforma publicada. DOF 09-01-2015.
- Nicola, G. (2008). *La planificación territorial*. Ecuador. <http://www.danielhiernaux.net/publicaciones/archivos/2008-C4.pdf>

- Negrete, G. y G. Bocco (2003). El ordenamiento ecológico comunitario: una alternativa de planeación y participación en el contexto de la política ambiental de México. *Gaceta Ecológica*, 68, 9-22. México: INE.
- Rosete V. F (2008). *Modelo predictivo de cambio de uso de suelo en la Península de Baja California*. México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). *Manual del proceso de ordenamiento ecológico*. México D.F.
- Troitiño Vinuesa, M. (2008). Ordenación del territorio y desarrollo territorial: la construcción de las geografías del futuro. En M. Salinas Escobar (comp.), *El ordenamiento territorial: experiencias internacionales*. Serie Planeación Territorial. México: Secretaría de Ambiente y Recursos Naturales.
- Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Geografía Secretaría de Desarrollo Social (2004). Indicadores para la caracterización y el ordenamiento territorial.