

Biodiversidad y ordenamiento territorial. Tampico, posible reconversión de la ciudad industrial a la metrópoli de los manglares

Biodiversity and regional planning. Tampico, possible conversion of from industrial city into the metropolis of the mangroves

Recibido: noviembre 2020
Aceptado: septiembre 2021

Miguel Ángel Bartorila¹
Mireya Alicia Rosas Lusett²

Resumen

La integración de los espacios naturales en la planeación de la ciudad es un recurso accesible para la eficiencia urbana y una mejor calidad de vida. En México, la ciudad difusa, con un sistema de planeamiento simplificado, degrada los ecosistemas naturales y profundiza un modelo ineficiente. El ordenamiento territorial es un medio idóneo para la conservación de la biodiversidad compatible con el desarrollo urbano. Las ciudades tropicales presentan condiciones para un modelo sostenible. Mediante estudios preliminares y un diagnóstico territorial se elabora una prospectiva de reconversión para la aglomeración urbana de Tampico, en el Golfo de México. Como resultado se obtiene el escenario Visión 2050, donde la creación de un límite a través de los ecotonos urbanos articula una nueva infraestructura azul y verde con el artefacto urbano más compacto. La discusión asocia el componente natural, particularmente los manglares, fortaleciendo las políticas públicas para completar el modelo de ciudad resiliente.

Palabras Claves:

ciudades tropicales; ecotonos urbanos; ciudad resiliente

Abstract

The integration of natural spaces in urban planning is an accessible resource for urban efficiency and a better quality of life. In Mexico, the diffuse city; with a simplified planning system; degrades natural ecosystems and fails to make efficient use of its. Regional planning is an ideal means for the conservation of biodiversity compatible with urban development. Tropical cities present conditions for a sustainable model. Through preliminary studies and a territorial diagnosis, a prospective of reconversion is elaborated for Tampico's urban agglomeration in the Gulf of Mexico. As a result, the 2050 Vision scenario is formulated, in which the creation of a limit through urban ecotones articulates a new blue and green infrastructure with the most compact urban artifact. The natural component, particularly the Tampico's mangroves, are brought into the discussion to strengthen public policies to complete the resilient city model.

Keywords:

tropical cities; urban ecotones; resilient city

¹ Nacionalidad: italiano; adscripción: Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, México; Doctor en Urbanismo, Universidad Politécnica de Cataluña. Miembro Sistema Nacional de Investigadores nivel 1; email: mbartorila@gmail.com

² Nacionalidad: mexicana; adscripción: profesora de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), México; Doctora por la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España; pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1; líder del Cuerpo Académico UAT-CA-105 de Urbanismo y Medio Ambiente; email: mire.rosas@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Una importante superficie de espacios naturales con alta biodiversidad no se incluye en el ordenamiento de la ciudad tropical. El modelo de ciudad difusa actual es ineficiente. Un sistema de planeamiento simplificado por la zonificación -que no atiende a las complejidades del sistema urbano- y liberado al libre mercado reduce y degrada los espacios naturales. Los ecosistemas naturales en la ciudad son un importante recurso, aún desconocido, para el ordenamiento territorial. Dichos ecosistemas tienen un especial aporte en el equilibrio de la ciudad como sistema disipador de energía, pueden convertirse así, en una nueva infraestructura para el bienestar y poner límite a la expansión urbana. Así pues, la hipótesis plantea que a más contención del artefacto urbano y a más interrelación con los espacios naturales, surgen mejoras en la calidad de vida urbana.

Los espacios naturales del entorno de Tampico poseen unas cualidades ecológicas únicas. El patrimonio natural no está suficientemente valorado en los procesos prospectivos de escenarios futuros. Los humedales costeros, en particular los manglares, brindan una gran variedad de beneficios ambientales a través de los servicios ecológicos. A nivel global, a pesar de su importancia, su extensión se ha reducido notablemente (Spalding, Kainuma y Collins, 2010; FAO, 2015). En la Zona Metropolitana de Tampico (ZMT), integrada por los municipios de Altamira, Ciudad Madero, Tampico, en el estado de Tamaulipas; así como Pánuco y Pueblo Viejo en el estado de Veracruz, se encuentran tres sitios prioritarios de manglares (CONABIO, 2020) (Figura 1). Con densidades habitacionales casi suburbanas, consecuencia de la liberalización del ordenamiento, los ecosistemas y relictos naturales intraurbanos pueden configurarse como potenciales articuladores del espacio metropolitano.

El objetivo es comprobar que el desarrollo urbano es compatible con la integración de los espacios naturales, a partir de nuevos enfoques para condiciones ambientales y se desarrolla a través de tres apartados. El primero plantea cómo los ecosistemas naturales en un contexto de la ciudad desregulada pueden constituir un recurso viable para un modelo de ciudad eficiente y mejor calidad de vida. El segundo, presenta a Tampico como un modelo industrial agotado con una ordenación de bajo perfil, en contraste con un territorio tropical de alta biodiversidad.

Finalmente, el tercero proyecta la posible reconversión de la metrópoli más compacta a través de una nueva infraestructura azul y verde que integra los manglares y otros humedales. Se concluye que, a través de un modelo eficiente de ocupación del territorio, el componente natural contiene, articula y regula la ciudad tropical.

Figura 1. Zona Metropolitana de Tampico y sitios de manglares



Fuente: Elaboración propia en base a CONABIO (2020)

2. COMPONENTE NATURAL, RECURSO CLAVE PARA LA RECONVERSIÓN DE LA CIUDAD DESREGULADA

La regulación muy flexible en la planeación de la ciudad y su región inmediata favorece un modelo urbano-ambiental extensivo e ineficiente que presenta una urbanización incompleta, denominada ciudad desregulada. La ciudad neoliberal, asociada a la industrialización, se desarrolla simultáneamente a la explotación desmedida de los recursos naturales y la dispersión del artefacto urbano (Kaminer et al., 2010; Pradilla Cobos, 2014). El artefacto urbano se refiere a la ciudad y al conjunto de infraestructuras derivadas, como síntesis de la producción artificial del hombre en contraposición a los ecosistemas naturales. Pauchard y Barbosa (2013: 605) afirman que “la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, y el apoyo para la provisión de

servicios ecosistémicos, no se reconoce como un medio principal para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad”. Los mismos autores señalan que las ciudades latinoamericanas además de su crecimiento extensivo se caracterizan por las desigualdades sociales y los puntos críticos de biodiversidad.

La desregulación profundiza estas distorsiones y desequilibrios. La desindustrialización relativa prematura (Salama 2012), encuentra a la ciudad latinoamericana con ecosistemas naturales poco artificializados con gran potencialidad de regeneración, restauración y recuperación, en un contexto donde la ordenación territorial es poco efectiva. Fernández (2005) afirma que la ciudad neoliberal, con la ausencia de regulación y disminución de potencia de actores públicos, cambia de un modelo-plan a un modelo-control. La extinción de la planeación y la subordinación de las políticas urbanas al capital (Pradilla Cobos, 2014) evidencian sus consecuencias ambientales. Por tanto, comprender los modelos urbanos es útil para prefigurar escenarios futuros. Ahora bien, el fenómeno de la ciudad desregulada en un entorno de alta biodiversidad, especialmente en el trópico, presenta la posibilidad de reconversión, con nuevos enfoques desde relación de la ciudad y la naturaleza.

Las nuevas condiciones ambientales en la ciudad contemporánea buscan replantear la relación con la naturaleza, incorporando enfoques más integrales desde el urbanismo y la ecología, especialmente estrategias de adaptación al cambio climático (Viganò, 2012). Surgen así nuevas hipótesis sobre ciudad-territorio a partir del desvanecimiento de la ciudad industrial. La planeación territorial está cada vez más influenciada por la biodiversidad y tiende hacia una ecologización del territorio, busca tentativas de conciliar el desarrollo económico y la protección de la naturaleza a través de la concertación (Franchomme, BonnineHinnewinkel, 2013). Bernardo Secchi (2007: 11) presenta tres nuevos conceptos: 1) compatibilidad ecológica; 2) porosidad; y 3) distancia justa, que predicen una nueva forma a la ciudad contemporánea, y lo resume en la “forma sigue a la biodiversidad”. La biodiversidad revelada desde la ordenación territorial por Secchi (2007) y Franchomme et al.

(2013) promueve una mirada más amplia de la ciudad y el territorio. Los estudios sobre el valor de la biodiversidad tienden a la conservación, pues entonces ¿cómo integrar su valor como parte de la planeación urbana? Secchi (2015: 89), en su libro póstumo, reclama “políticas [...] que intervengan de una manera difusa para garantizar porosidad, permeabilidad y accesibilidad a la naturaleza y a las personas: a todos, sin distinción”. Como contrapropuesta a la ciudad excluyente, la perspectiva de Secchi es precisa cuando plantea los instrumentos o formas -porosidad, permeabilidad y accesibilidad-, por un lado, así como la inclusión de individuos sin distinción -naturaleza y personas- por otra parte. La figura didáctica que utiliza el autor al hablar de porosidad y permeabilidad, frente a la aislación de los modelos de ciudad cerrada, permite promover la conexión de flujos de los sistemas sociales³ y naturales.

Las ciudades son sistemas socioecológicos (Folke et al., 2005) en un proceso de adaptación llamado coevolución (Norgaard, 1994). Las complejas capacidades sistémicas y multi-escalares de las ciudades son un gran potencial para una amplia gama de articulaciones positivas con la ecología de la naturaleza (Sassen, 2010). La ecuación sistema-entorno muestra esa relación mutua (Rueda-Palenzuela, 2019), donde el conocimiento permite anticiparse a los cambios y las dinámicas naturales, procurando respuestas adaptables. El urbanismo ecosistémico juega un papel clave para contrarrestar la regresión y simplificación de los ecosistemas naturales. Por consiguiente, la dependencia de las ciudades de la biosfera se debe considerar para la práctica de la ordenación del territorio. Los planificadores urbanos reconocen que las ciudades tienen un papel importante como administradoras de los ecosistemas de los que dependen, como las cuencas hidrográficas, los manglares y los humedales, y son indispensables para la salud, así como para reducir las vulnerabilidades urbanas a desastres naturales (Seto, Parnell y Elmqvist, 2013). Los beneficios de la biodiversidad, como realidad espacial en la ciudad, son mayores integrándose a la vida urbana a través de los servicios ecosistémicos: provisión, regulación, culturales y soporte al hábitat (Gómez-Baggethun et al., 2013). Estos bienes y servicios de los ecosistemas urbanos constituyen un

³ Una figura como la accesibilidad, frente a la incapacidad de desarrollo de servicios básicos a los más desprotegidos, amplía la oferta de opciones entre los individuos a través de los espacios abiertos, el equipamiento y la infraestructura.

activo para mantener y mejorar el bienestar humano (Costanza et al., 2014).

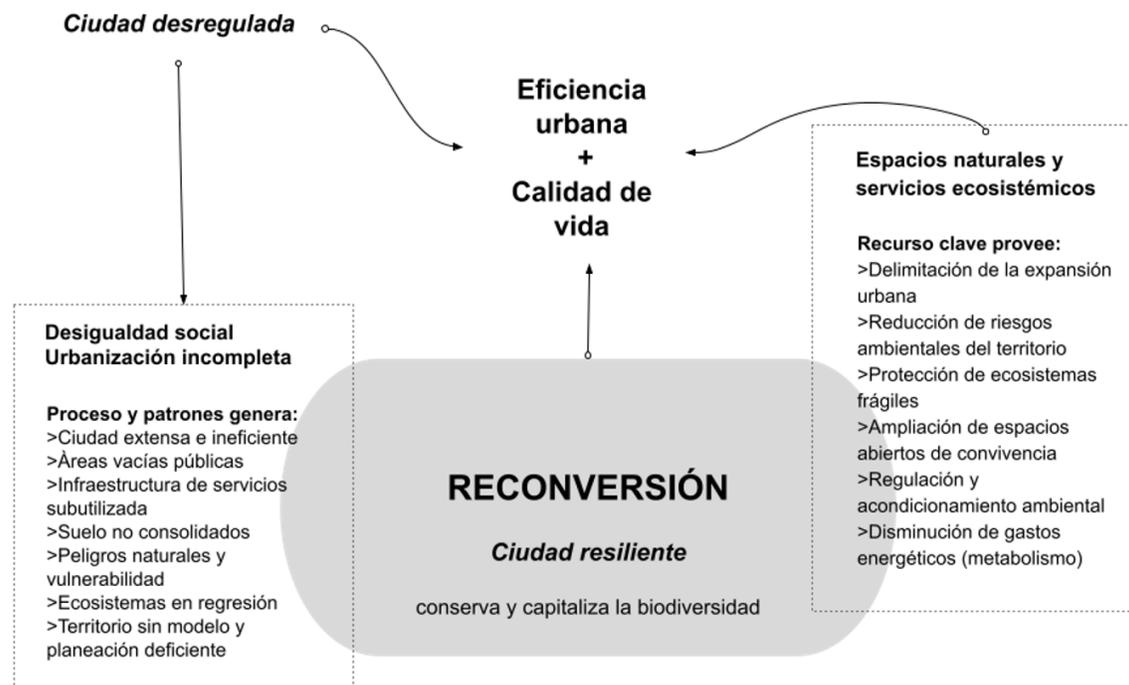
En las ciudades latinoamericanas la biodiversidad, representada por los espacios naturales como bienes y servicios ecosistémicos, adquiere un rol central en el ordenamiento territorial. Pauchard y Barbosa (2013: 590) señalan que “existe una necesidad urgente de comprender cómo interactúan los servicios de biodiversidad y ecosistemas en y alrededor de las ciudades...” y exploran “...el potencial de la planificación de la ciudad para proveer soporte para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos”. Las posibilidades de la regeneración natural y los vacíos son una particularidad de la ciudad desregulada, extensa y con procesos incompletos. En Latinoamérica, se ensayan algunas herramientas sobre la integración del componente natural al planeamiento (Andrade, Remolina y Wiesner, 2013, Ruffato-Ferreira et al., 2018).

La urbanización incompleta se ha convertido en un desafío para el ordenamiento territorial y las políticas urbanas en Latinoamérica, donde, a través de la prospectiva de escenarios posibles, los habitantes podrían beneficiarse al considerar la integración del componente natural. Los espacios naturales, como expresión física de la biodiversidad, además de poseer valores intrínsecos y brindar

servicios ecosistémicos, constituyen un recurso invaluable para reconvertir la tendencia del actual modelo ineficiente de ocupación del territorio hacia la ciudad resiliente. La ciudad resiliente posee la capacidad de anticiparse a los escenarios futuros y adaptarse a los cambios de una manera eficiente. De modo que, la consideración de los espacios naturales explora un camino hacia la eficiencia urbana y mejor calidad de vida (Figura 2).

Este artículo desarrolla un enfoque que vincula la urbanización incompleta a la infraestructura azul y verde. La infraestructura azul y verde, que considera los cuerpos de agua y las comunidades vegetales, se puede definir como un sistema estratégicamente planificado de espacios naturales y seminaturales, así como otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer servicios ecosistémicos, que aumentan la resiliencia y reducen la huella ambiental. Además, se proponen algunos conceptos útiles que articulan el modelo de ciudad sostenible: ecotonos urbanos y compacidad. Los ecotonos urbanos (Bartorila, 2001) integran características socio-ecológicas y configuran un sistema que contiene y redefine al artefacto urbano frente a los ecosistemas. La compacidad media metropolitana, que interviene en la ocupación relaciona el volumen construido y los espacios abiertos.

Figura 2. Reconversión urbana de la ciudad desregulada hacia la ciudad resiliente a través de los espacios naturales



Fuente: Elaboración propia en base a Haase et al., 2014

Las ciudades tropicales, a diferencia de las ciudades templadas y boreales, presentan características diferentes, la biodiversidad es una de ellas. Lugo (2014) destaca que la interacción entre la cubierta verde, la gente y las instituciones en los trópicos es un gran reto para estudiar por los científicos. Entre los valores intrínsecos de la biodiversidad en la ciudad tropical, Muñoz-Erickson, Lugo y Quintero (2014) señalan la importancia y la superficie de la cobertura azul y verde explicando así, el rol predominante del componente natural a considerar en la planeación urbana. Los autores señalan, respecto a las implicaciones del clima en la biota de San Juan de Puerto Rico para la comprensión de los sistemas socio-ecológicos urbanos, que: “la respuesta rápida de este ecosistema urbano a las perturbaciones pone de relieve el papel de la infraestructura verde y azul en la mitigación de las vulnerabilidades que resultan del componente urbanizado de la ciudad” (p. 7). A partir de los altos índices de biodiversidad presentes en las ciudades tropicales, su conservación y el incremento de la masa forestal, entre otros, contribuyen a disminuir el impacto al cambio climático. Sus condiciones socio-ecológicas particulares brindan la oportunidad para un nuevo proyecto territorial.

En consecuencia, el componente natural en los entornos tropicales está llamado a integrarse al artefacto urbano y aportar sus propios servicios ecosistémicos. Los procesos urbanos incompletos, en un modelo industrial agotado, deben recurrir a los recursos latentes del territorio. Coexiste así, una transición de la ciudad desregulada hacia la ciudad resiliente, donde es útil explorar sus estructuras funcionales y sus formas resultantes. El modelo buscado, desde la perspectiva de la ciudad como sistema socio-ecológico, repasa los valores intrínsecos de la biodiversidad. Así se expone el postulado donde el componente natural tiene un rol central en la planeación y su estudio demuestra la urgencia de incorporarlos en la ordenación del territorio.

3. TAMPICO: LA ORDENACIÓN DE UN MODELO INDUSTRIAL AGOTADO EN UN ENTORNO DE ALTA BIODIVERSIDAD

Tampico puede ejemplificar perfectamente la explotación del trópico con el desarrollo industrial de gran escala, así como el deterioro ambiental del territorio. A pesar del importante volumen de estudios que promueven la conservación de la biodiversidad, como se observa en la Tabla I, la planeación urbana ha seguido una práctica sin integrarlos suficientemente. Las consecuencias ambientales, por la persistencia del patrón de explotación y la anárquica ocupación del suelo se desarrolla simultáneamente al incremento de actividades de servicios⁴, vislumbrando un modelo industrial en crisis y a la deriva. El petróleo que fue la base de la economía regional y el mayor recurso energético del siglo XX se está agotando, por consiguiente, está dando paso a la ciudad posindustrial (Santiago, 2014). La cultura del bienestar soportada en la barata energía del petróleo todavía busca aislarse del contexto, particularmente para olvidarse de las condiciones insalubres en el trópico.

El puerto de Tampico se fundó sobre las márgenes del río Pánuco, en el Golfo de México, por una república emergente en 1823. A finales del siglo XIX afloran síntomas de problemática ambiental y de salud (Kuecker, 2008) que provocan un estudio de saneamiento con sus respectivos proyectos de mejoras materiales (Prieto, 1899). La explotación y el desarrollo de la industria petrolera se asocia a las infraestructuras de transporte, en base al binomio petróleo-puerto. La transformación del paisaje de la selva nublada en la Huasteca, a través de la generación del puerto de Tampico y el ferrocarril, así como la industria petroquímica con el nuevo puerto industrial, impulsan las mayores repercusiones ambientales (Santiago, 2011 y 2014). Entre 1970 y 1995, Tampico presenta cierta estabilidad económica con terciario predominante y actividad industrial importante (Propin y Sánchez-Crispín, 2001). Actualmente el modelo industrial está en declive, y muestra características de agotamiento: áreas industriales semiabandonadas, terciarización informal, alta contaminación, bajo crecimiento de la economía, y mayor desigualdad social.

⁴ En la aglomeración urbana de Tampico, la Población Económicamente Activa (PEA) se concentra en los sectores terciario y secundario con 62.7% y 27.2 %, respectivamente, mientras que el sector primario ocupa solamente 8.4% de la PEA total (ONU-Habitat, 2018)

La urbanización de las zonas costeras y su impacto presenta la ambigüedad de riqueza y riesgo ambiental. Jiménez, Salinas y Campos (2004) destacan el gran valor de humedales costeros, señalan a la actividad industrial y el desarrollo anárquico asociado como el mayor vector de deterioro, además sugieren su manejo integral a través del ordenamiento ecológico. El caso de la degradación de lagunas urbanas y periurbanas está causado tanto en el modelo de crecimiento como en la falta de planeación (Batres-González, 2013). Batres-González sintetiza “la pérdida de 767 ha entre 1985 y 2010 de superficie acuática de las lagunas urbanas Tampico Madero” (p. 526) e indica el valor de la biodiversidad de las lagunas como soporte del desarrollo urbano. En el contexto del cambio climático las situaciones del entorno de Tampico, como los peligros naturales derivados de los fenómenos hidrometeorológicos extremos en relación con la planeación, sugieren la necesidad de mantener cuerpos de agua y masas vegetales, así como promover la forestación (Sánchez-González, 2011). Asimismo, la importancia de conservar las superficies de agua, como ríos y lagunas, reducen la isla de calor, el impacto desfavorable sobre el confort y la demanda de energía en la ciudad (Rosas-Lusett, 2019). Así pues,

“En materia ambiental, los problemas más relevantes de la aglomeración urbana y del municipio de Tampico se asocian con la urbanización extensiva, desordenada e insustentable que daña los humedales y manglares de la región, y contamina los

recursos naturales al consumir suelo y biodiversidad prácticamente sin control” (ONU-Habitat 2018: 35-36).

3.1 Bajo perfil del ordenamiento ecológico y urbano

En México, el ordenamiento territorial, tanto en la planeación urbana como en el ordenamiento ecológico, resulta poco eficiente en la instrumentalización y aún presenta importantes retos (Gutiérrez Chaparro, 2009; Oseguera-Ponce, Rosete y Sorani-Dalbón, 2010; Bollo Manent et al., 2018). El ordenamiento ha buscado por caminos diferentes, a veces contradictorios, la prosperidad urbana y la protección del ambiente desde planes de desarrollo a estudios para la conservación de la biodiversidad, en la ZMT se pueden distinguir al menos dos generaciones. La primera, la planeación desarrollista (1940-1985), se asocia a la industria y, por tanto a la explotación del territorio y sus recursos naturales, con un periodo de institucionalización de la planeación. La segunda, la liberalización del ordenamiento (1985-2019), simultánea a investigaciones ecológicas, resultando un modelo urbano-ambiental ineficiente. El crecimiento de la superficie urbana ha duplicado el crecimiento de población (ONU-Habitat, 2018). Así, ambas generaciones presentan serias dificultades para la instrumentación de políticas públicas de ordenamiento, así como un alto nivel de detalle en estudios y diagnósticos, agrupados en planeación urbana, ecológica y ordenación del territorio (Tabla I).

Tabla 1. Figuras de ordenación y estudios ecológicos en la Zona Metropolitana de Tampico

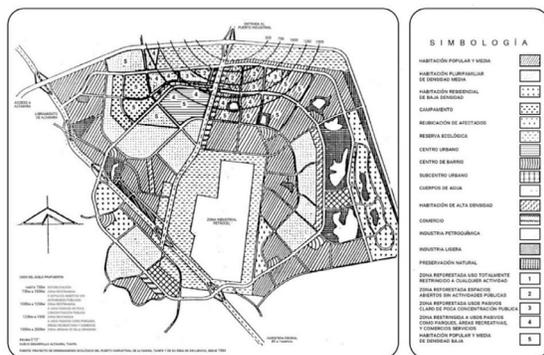
Fuente: Elaboración propia en base a a revisión bibliográfica

Generación de planes y estudios	Planeación urbana y regional	Planeación ecológica y estudios sobre conservación de la biodiversidad	Ordenación del territorio: modelos y crecimiento
Planificación desarrollista 1940-1985	1945 Planeación de Tampico (Lazo) 1974 Plan director para el desarrollo de la Región Metropolitana (Cervantes Sánchez) 1979 Plan regional de desarrollo urbano zona prioritaria de la desembocadura del río Pánuco y huastecas 1982 Plan de Ordenamiento de la desembocadura del río Pánuco (Ramírez Vázquez)	1980 Ecoplan del Estado de Tamaulipas 1980 Ecoplan del Estado de Veracruz 1984 Proyecto de Ordenamiento Ecológico Puerto Altamira y área de influencia (SEDUE-INE)	Planificación urbana a.Desarrollismo + institucionalización b.Crecimiento físico y demográfico c.Planeamiento regional
Liberalización del ordenamiento 1985-2019	1994 Plan Subregional de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana Tampico Cd. Madero Altamira 2010 Programa metropolitano de Ordenamiento Territorial de Altamira-Ciudad Madero-Tampico 2011 a 2019 Programas Municipales Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	1993 Plan de Ordenamiento Ecológico, Urbano, Industrial y Portuario de la Zona conurbada del río Pánuco (INE) 1998-2001 Regiones y Áreas prioritarias (CONABIO) 2003 Decreto ANP Vega escondida (Tampico) 2007 Sitios GAP 2009 Sitios Manglares (CONABIO)	Ordenamiento ecológico a.Desregulación + mercado promotor b.Crecimiento físico duplica el demográfico c.Planeamiento urbano y ambiental y ordenamiento territorial

En Tampico se asocia el desarrollismo a las primeras experiencias de planificación (Lazo, 1945). El denominado planeamiento regional da el impulso al desarrollo de la infraestructura de comunicación y a la industria, donde el promotor es el estado. Las ideas de planificación desarrollista propuestas por Lazo para Tampico se continúan a través de los planes de 1974 y 1982. Por tanto, la trilogía de planes de Lazo a Ramírez-Vázquez busca dar respuesta al crecimiento físico y demográfico y coincide con el denominado milagro económico mexicano (1940-80). Derivado del plan del 1982, el Proyecto de Ordenamiento Ecológico del Puerto de Industrial Altamira y de su Área de Influencia (SEDUE, 1984) muestra el bajo perfil de la planeación urbana y ecológica en la transformación equilibrada del territorio. En el caso de la industria petroquímica, impulsada en los alrededores de la ZMT con su máximo desarrollo entre 1976-1982 (Martínez-Laguna, 2001), promovió un crecimiento rápido, desordenado y con consecuencias medioambientales aún hoy patentes (Figura 3).

A mediados de los ochenta⁵ se sientan las bases de planeación ambiental, desvinculada de la planeación urbana (Azuela, 2006). El nuevo ordenamiento ecológico del territorio oscila entre el aprovechamiento de los recursos, reconversión productiva y la conservación. La liberalización del ordenamiento a partir de los noventa⁶ muestra la abdicación de la planeación por parte del estado al mercado promotor (Garza, 2003). El planeamiento urbano ambiental deriva en el ordenamiento territorial. Bajo el contexto neoliberal, en la ZMT la segunda generación de planes da prioridad al desarrollo urbano minimizando la regulación y permitiendo incorporar casi todo tipo de suelo en la expansión de la ciudad. Desmontada la estructura federal de planeación, los municipios y los estados asumen una ordenación más limitada como los planes de 1994 y 2010, que no integran los municipios vecinos de Veracruz. En México, la coincidencia entre los lineamientos de la ordenación ecológica y la desregulación de la planificación urbana presenta una particularidad: una metrópolis ineficiente, más cara y que promueve la fragmentación.

Figura 3. Nuevo Desarrollo Altamira Dupont. Proyecto de Ordenamiento Ecológico del Puerto de Industrial Altamira y de su Área de Influencia. 1984



Fuente: Secretaría Desarrollo Urbano y Ecología, SEDUE, (1984)

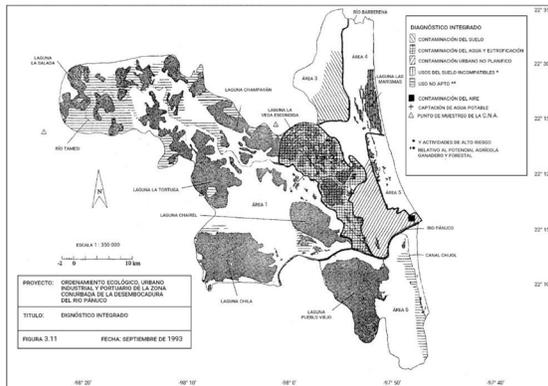
Los estudios, diagnósticos, así como planes y programas enlistados en la tabla I, reflejan un ordenamiento ecológico y urbano con pocos resultados. Por ejemplo, el “Proyecto de Ordenamiento Ecológico, Urbano, Industrial y Portuario de la Zona Conurbada del río Pánuco, Tamaulipas-Veracruz”, (INE, 1993), aborda la situación ambiental con su problemática y zonas críticas, consecuencia del desarrollo del puerto industrial sobredimensionado⁷ y el crecimiento no planificado. En la justificación del proyecto se menciona la urgencia de proteger el medio ambiente y salvaguardar el bienestar de la población. Entre los objetivos específicos se encuentra el de “determinar las áreas naturales que deberán ser conservadas o incluidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (p. 28). Sin embargo, a más de 25 años, sólo se cumplió parcialmente con el objetivo descrito (Figura 4).

⁵ En 1988, en la nueva Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se define al Ordenamiento Ecológico del Territorio como un instrumento de política ambiental.

⁶ A partir de 1993 con la Nueva Ley General de Asentamientos Humanos.

⁷ 16 738 ha de utilidad pública para el desarrollo portuario industrial en Altamira expropiadas en decreto 21 de julio de 1980.

Figura 4. Diagnóstico Integrado. Proyecto de Ordenamiento Ecológico, Urbano, Industrial y Portuario de la Zona Conurbada del río Pánuco, Tamaulipas-Veracruz. 1993



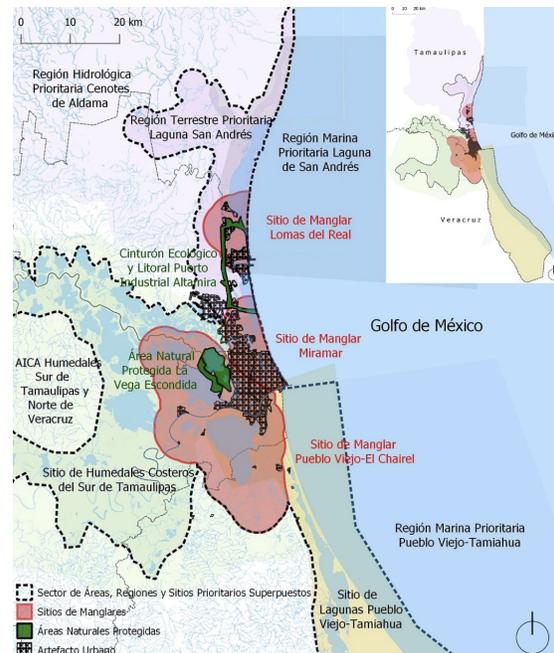
Fuente: INE (1993)

El alto valor ecológico de los espacios naturales en la ZMT se refleja, por un lado en las 10 áreas identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad⁸ como prioridad para la conservación, donde se destacan 3 sitios de manglares. Por otro lado, el área natural protegida municipal La Vega Escondida ocupa el 38% de superficie de la ciudad central, Tampico (Figura 5). Sin embargo, los diversos programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano de Tampico, Cd. Madero y Altamira, aprobados entre 2011 y 2019, a través de zonificación secundaria, distinguen otras áreas naturales protegidas como zonas sujetas a proyecto de preservación ecológica sin aplicación efectiva. El Puerto Industrial de Altamira incluye un cordón ecológico y litoral ocupado en parte por infraestructuras. Los estudios que promueven la biodiversidad a través de la delimitación de regiones, áreas y sitios prioritarios para la conservación contrastan con la implementación del ordenamiento municipal en la preservación de áreas naturales.

La CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad donde se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica,

así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos (Arriaga-Cabrera et al., 1998; Arriaga et al., 2000; Arriaga, Aguilar y Alcocer, 2000). Así mismo, se desarrolló el programa de las “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves” (AICAS) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Así, en la ZMT, se identifican las 5 siguientes: la región marina prioritaria Laguna de San Andrés de 238 000 ha; la región marina prioritaria Pueblo Viejo-Tamiahua de 638 700 ha; la región hidrológica prioritaria Cenotes de Altama 501 428 ha; la región terrestre prioritaria Laguna de San Andrés de 73 200 ha; y el área de importancia para la conservación de las aves Humedales sur de Tamaulipas y norte de Veracruz de 448 777 ha.

Figura 5. Áreas, regiones y sitios naturales prioritarios para la conservación de la biodiversidad



Fuente: Elaboración propia en base a CONABIO (2009 y 2020) e IMEPLAN (2010)

En la aglomeración urbana de Tampico también se identificaron la confluencia de tres sitios de manglar y dos sitios prioritarios para la

⁸ Las áreas, regiones y sitios prioritarios ocupan 1 166 922 hectáreas, que incluyen una importante superficie marina sobre el Golfo de México, con un perímetro de 959 143 km.

conservación de los ambientes costeros y oceánicos. El estudio de extensión y distribución de los manglares de México, a través de una cartografía a escala 1:50,000, permite cuantificar una superficie de 774 090 ha de manglares (CONABIO, 2009). De los 81 sitios de manglar identificados por los especialistas, tres corresponden al área de estudio: Lomas del Real, Miramar y Pueblo Viejo-el Chairel. Los tres sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica están en áreas centrales del desarrollo de la zona metropolitana, en conjunto abarcan un área 99 188 ha. Por otra parte, el Análisis de Vacíos y Omisiones de Conservación de la biodiversidad (*Gap Analysis*) identificó 105 sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007). Los dos sitios se superponen con el artefacto urbano metropolitano en sus extremos: el sitio de humedales costeros del sur de Tamaulipas de 198 123 ha y el sitio de lagunas de Pueblo Viejo-Tamiahua de 298 139 ha. En resumen, de los 10 polígonos se destaca el sector con dos o más coincidencias de estudios prioritarios para la conservación con una superficie de 586 251 ha, como se muestra en la figura 5.

Las políticas de eficiencia urbana y la conservación ambiental rezagada expresan contradicciones en el ordenamiento territorial. Si la planificación desarrollista jerarquizó las vías de transporte asociada a la producción industrial, el ordenamiento ecológico no consigue revertir la tendencia de un modelo ineficiente de ocupación de suelo preservando los ecosistemas naturales. La ciudad desregulada es consecuencia de la ausencia de espacios de discusión sobre modelos urbanos, y falta de acuerdos de proyecto común entre la población, técnicos y autoridades, y además posee instrumentos ineficientes y genéricos como la zonificación. La simplificación del planeamiento a través de la zonificación secundaria en los programas desarrollo urbano y la definición de las unidades de gestión ambiental (ugas) en el ordenamiento ecológico, cual abstracción con escaso conocimiento del territorio, resulta insuficiente para materializar un modelo urbano-ambiental armónico y conservar ecosistemas naturales en riesgo. Es necesario un plan proactivo para la conservación de los ecosistemas naturales. Así pues, las prácticas del ordenamiento ecológico del territorio junto a la investigación ecológica promueven la

conservación de la biodiversidad, a través de la creación de áreas protegidas.

El crecimiento descontrolado promueve la marginación y destrucción de los espacios naturales, asimismo el artefacto urbano presenta una forma desarticulada del territorio de soporte, comprobando la ineficiencia de los instrumentos de regulación. La zona metropolitana de Tampico está rodeada por importantes cuerpos de agua, lagunas, humedales, ríos, mar, e inmersa en un marco de vegetación tropical. Dichos espacios de gran valor ecológico están en regresión, con problemas de contaminación y desintegrados de la ciudad. El artefacto urbano industrial presenta condicionantes en el entorno tropical que permiten replantear la relación con el ambiente acuático y los ecosistemas terrestres.

El uso y abuso de los recursos naturales o, por el contrario su valoración e integración, pueden ser los elementos claves en la reconversión urbana. El corazón de la biodiversidad son los humedales (Escobar de la Cruz, 2015). El territorio se reconvierte del oro negro al verde humedal; aunque la ciudad como área gris absorbió el color del oro negro, las nuevas líneas de desarrollo sostenible proponen las tonalidades azul y verde. Ahora bien, la reconversión pasa por reflexionar sobre el agotamiento de un recurso natural que dio energía barata a la industria y al transporte del siglo XX, el petróleo, frente a los frágiles ecosistemas costeros que pueden aportar bienes y servicios para el desarrollo sustentable de las metrópolis. Especialmente en el caso de las ciudades tropicales, es más evidente tanto la sobreartificialización a través de la explotación, como la alta biodiversidad de los ecosistemas. Así, el modelo de explotación, ya en crisis, se refleja en los espacios naturales de Tampico, abriendo una nueva prospectiva desde el ordenamiento territorial. Sobre las ciudades mexicanas Pauchard y Barbosa (2013) afirman que es urgente cerrar la brecha entre los hallazgos en la investigación ecológica y la toma de decisiones relacionadas con la urbanización e involucrar a los ciudadanos para apoyar un desarrollo urbano basado en el ecosistema. Los autores señalan que “Las áreas urbanas y la biodiversidad no necesitan ser mutuamente excluyentes, y las ciudades pueden –y deberían– promover la inclusión de la naturaleza y la vida silvestre en el paisaje urbano, en lugar de mantener barreras” (p. 603).

4. RECURSOS NATURALES PARA LA RECONVERSIÓN: LA METRÓPOLI DE LOS MANGLARES

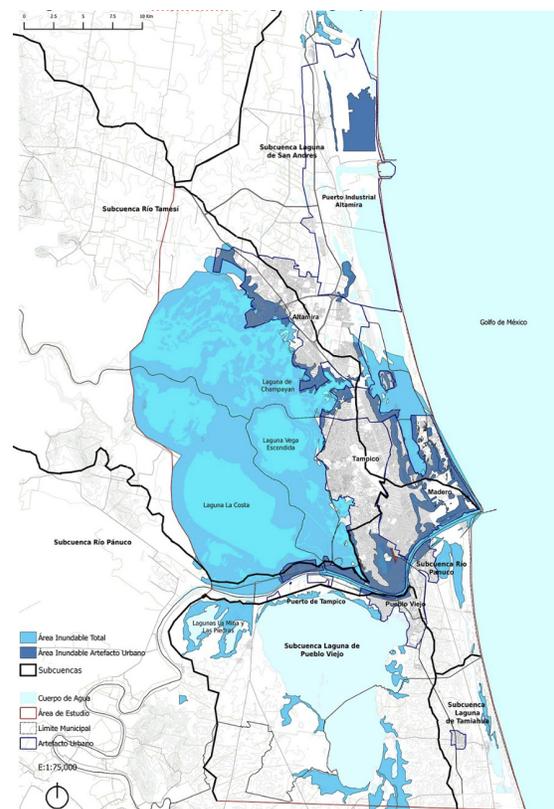
El presente apartado analiza los componentes naturales del territorio con sus peculiaridades para elaborar el escenario visión al 2050. Un modelo de ciudad resiliente, más sostenible, requiere una prospectiva de transformación donde la biodiversidad se integre a la ordenación territorial. Tampico y su aglomeración urbana presentan interesantes posibilidades de reconversión metropolitana a través de la delimitación de la expansión urbana, la reducción de riesgos y desastres naturales, los aportes al acondicionamiento ambiental, la protección de ecosistemas frágiles, y la ampliación de espacios abiertos públicos. La metrópoli de los manglares es el escenario futuro que considera la articulación de una nueva infraestructura azul y verde con un artefacto urbano más compacto. Entre los recursos para la posible reconversión, se propone reconsiderar el soporte hidrológico y los espacios naturales.

La investigación prospectiva sobre espacios de agua en condiciones al cambio climático, en un territorio como la desembocadura del río Pánuco, significa explorar escenarios de una ciudad extrema (Fabian y Viganò, 2010). Los paisajes naturales de la ZMT están sustentados por el soporte hidrológico formado por el sistema fluvial del Pánuco, sobre cuyas riberas se emplaza la ciudad, por el conjunto lacustre Tamesí al poniente del núcleo urbano y por el litoral del Golfo de México (Sánchez-Crispín y Propin, 2005). La invasión progresiva de humedales con remoción de vegetación riparia, rellenos y construcción de viviendas precarias, explota y cambia las dinámicas de los recursos hídricos. Las zonas federales de ribera presentan una protección difusa y son fácilmente vulnerables. En la ZMT convergen cinco subcuencas, donde los cuerpos de agua ocupan 25 878 ha. En sus márgenes, se destacan importantes áreas susceptibles de inundación por debajo de la cota 5 sobre el nivel del mar, estas ocupan una superficie de 5 034 ha del artefacto urbano (Figura 6).

El estudio de caracterización de espacios naturales metropolitanos, agrupados en tres sistemas en correspondencia con las subcuencas, delimita 24 espacios que suman unas 49 740 ha donde el 9.15% corresponde a manglares. El sistema lacustre Tamesí, al oeste del artefacto urbano,

sobre la subcuenca del mismo nombre es el más extenso. El sistema litoral norte, correspondiente a la subcuenca Laguna de San Andrés, el más frágil donde peligra la preservación del cordón litoral, dunas, playas y marismas. El sistema Pánuco sur, corresponde a sectores de las subcuencas del río Pánuco, y la Laguna Pueblo Viejo (Tabla II). Siete espacios naturales metropolitanos incluyen áreas de manglares y otros humedales. Entre los otros recursos para la reconversión y debido a la ocupación ineficiente del suelo, se destacan al interior de la ciudad importantes vacíos urbanos 2 242 ha, y escasos espacios verdes 96 ha, además de importantes áreas de propiedad del estado. El caso de áreas otorgadas a Petróleos Mexicanos, el explotador del subsuelo puede convertirse en el custodio de los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Figura 6. Plano subcuencas, cuerpos de agua y áreas inundables ZMT



Fuente: Elaboración propia, con base en Gobierno del Estado de Tamaulipas (2009), IMEPLAN (2010) y CIDIPORT (2011)

Tabla 2. Caracterización y delimitación de espacios naturales metropolitanos

Fuente: Elaboración propia a partir de Bartorila, Rosas-Lusett y Camacho (2014)

Sistemas por subcuencas	Área (ha)	Manglares		Espacios naturales	
		Área (ha)	%	Incluyen manglar	Otros
Sistema Lacustre Tamesí	22 059	18 880	3.78	8.Manglares del Tamesí-Chairel; 9.Manglares y laguna la Costa	1. Río Tamesí (cultivos); 2.Canal Tancoil; 3.Canal Americano 4.Laguna Champayán; 5.Laguna Vega Escondida; 6.Laguna Chairel; 7.Laguna la Puerta y Tancoil
Sistema Litoral Norte	11 459	531	1.07	10.Río Barberena y manglares Lomas del Real; 11.Río Garrapatas; 12.Manglares y lagunas Las Marismas y el Chipuz; 17.Lagunas urbanas	13.Laguna San Andrés (sector); 14.Lagunas y lomas el Cañón; 15.Lagunas el Conejo, San Jaure y Aguada Grande; 16. Dunas y playa Miramar
Sistema Pánuco Sur	16 222	2 141	4.3	19.Canal el Chijol, Manglares y laguna el Mango; 20.Manglares y laguna Pueblo Viejo; 21.Manglares y lagunas la Mina y las Piedras; 22.Manglares y esteros la Puerca y Tamacuil	18.Río Pánuco; 23.Laguna Tamiahua (sector); 24.Dunas y playa Hermosa
	49 740	45 552	9.15		

Por otra parte, la ZMT, extendida y disuelta en el paisaje, presenta una superficie urbana de 18 830 ha, con una densidad urbana media de 45.75 hab/ha (ONU-Habitat 2018). Si consideramos al área urbana programada con una zona industrial sobredimensionada y las reservas territoriales, presenta una densidad habitacional casi suburbana de 11.83 viv/ha⁹, frente al escenario actual de 14.29 viv/ha. Este escenario, así como los espacios ociosos y potenciales son consecuencia de la ciudad desregulada con su bajo perfil del ordenamiento. Las dificultades de colaboración entre estados, municipios y hasta puertos (Villagomez-Espinosa y Chías-Becerril, 2014), con intereses aparentemente contrapuestos, exhiben un territorio sin proyecto. Un escenario de futuro compartido se puede acordar a través del ordenamiento territorial utilizando los recursos naturales. Concertar un modelo hacia una ciudad resiliente implica un interés común que promueva acuerdos para la reconversión. El entorno tropical presenta comunidades vegetales aún con pocas perturbaciones, donde el manglar es una especie sensible al desarrollo económico. Por tanto, el manglar se puede considerar un indicador en la transición entre la explotación del modelo industrial a la integración en un modelo sostenible del territorio. La reconversión a partir del soporte hidrológico y los espacios naturales se aplica en una prospectiva hacia el 2050 a modo de hipótesis para la aglomeración urbana y su entorno.

4.1 Prospectiva Zona Metropolitana de Tampico 2050

Si se mantiene el escenario tendencial en la zona metropolitana a mediano y largo plazo, la presión sobre los espacios naturales se desarrollará en simultáneo a la dispersión urbana. El incremento

de la población no necesariamente debe implicar un crecimiento de la ocupación de más territorio. Precisamente, la hipótesis propuesta es una visión a largo plazo, que replantea el modelo urbano-ambiental hacia una opción más eficiente y sostenible: la metrópolis de los manglares. La artificialización, producto de la modernización forzada, ha dejado infraestructura de servicios subutilizada sin suelos urbanos consolidados y enormes espacios naturales con biodiversidad que poseen capacidad de regeneración. Podríamos encontrar así el nexo entre la ciudad desregulada y los espacios naturales, optimizando los remanentes de la herencia del desarrollo industrial y reutilizando los recursos naturales con alta biodiversidad en el trópico. Al decir de Sassen (2015), la ciudad puede seguir reinventándose por su condición compleja y particularmente incompleta. Así pues, los objetivos de la reconversión buscan contribuir a la definición de una nueva aproximación proyectual. Los espacios naturales, aunque frágiles, pueden completar los tejidos urbanos, haciéndolos más porosos y permeables e incorporar los servicios ecosistémicos.

El modelo explora un nuevo patrón de ocupación del territorio que se resume en la creación de un límite a través de una nueva estructura de ecotonos urbanos y una propuesta de compacidad media. La metrópolis de los manglares articula una nueva infraestructura azul y verde y unos distritos urbanos semicompactos. Se considera la conformación específica de los ecosistemas naturales en los escenarios futuros para el ordenamiento territorial. La hipótesis de un modelo eficiente para la reconversión de la ciudad tropical se sintetiza en: 1) una propuesta firme de contención del artefacto urbano; 2) la integración de los espacios naturales metropolitanos con sus servicios ecosistémicos urbanos para una mejor calidad de vida, y 3) el desarrollo equilibrado entre el volumen construido (de los tejidos urbanos) y espacios abiertos que propugna la compacidad. El Anillo Azul, conformado por un sistema de

⁹ Zona metropolitana programada con una superficie de 24 207 ha.

núcleos con alto grado de naturalidad, delimitan la ZMT. La nueva estructura de ecotonos urbanos integra los espacios de contactos entre la ciudad y tres elementos de la infraestructura azul y verde: núcleos, nodos y conexiones (CEA, 2014). En tercer lugar, el artefacto urbano está formado por distritos semicompactos, integrados a distintos nodos y conexiones. Así, la naturaleza como espacio de convivencia, agrega valor a la compacidad.

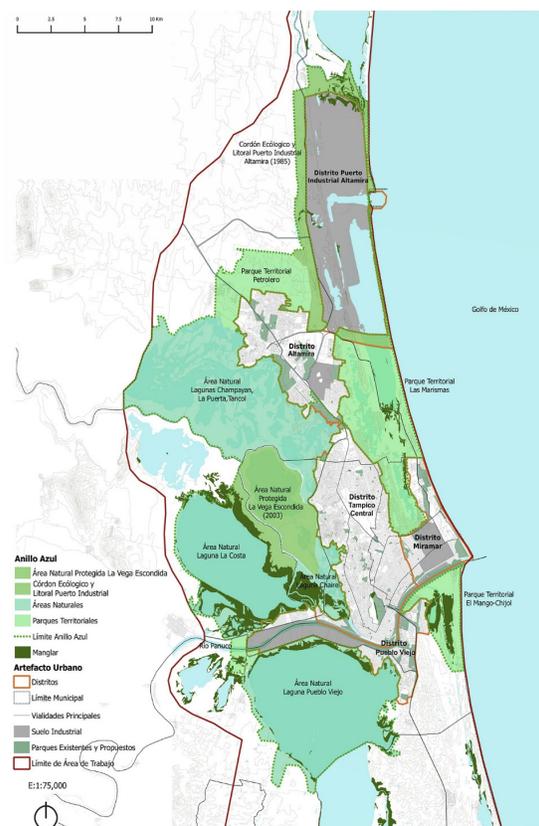
Las áreas inundables y los manglares justifican un replanteamiento de las estructuras urbanas en la ciudad tropical. Las áreas anegadizas forman parte de la dinámica de los humedales y son una oportunidad de recomponer los bordes urbanos a partir de alejar a los habitantes del riesgo, además de ofrecer la continuidad espacial de los ecosistemas. Al mismo tiempo, el reconocimiento de los cuerpos de agua regenera las fachadas de la nueva metrópoli. Por otra parte, los manglares son una especie testigo de nichos de hábitat que cumplen importantes funciones para las sociedades urbanas, como protección de fenómenos climáticos, espacios productivos para la pesca artesanal, entre otros. Por lo cual, los límites de las subcuencas, las áreas vulnerables a inundación, el valor de los humedales y especialmente los manglares, además de los vacíos urbanos son los componentes del territorio sobre los que se apoya el escenario-visión para el 2050.

La prospectiva para la ZMT presenta un modelo de ocupación del territorio con una compacidad factible, integrada a los espacios naturales que incrementa los bienes y servicios ecosistémicos. Se consideró una tasa de crecimiento medio anual del 2% para la ciudad hacia el año 2050 resultando una población de 1 258 117 habitantes (proyección propia a partir de CONAPO, 2018). El incremento de más de un tercio de la población actual, 861 743 habitantes (INEGI, 2015), exige revisar las políticas de redensificación y la presión sobre la ocupación del suelo en áreas naturales vulnerables. El escenario Visión 2050 considera al artefacto urbano contenido en el Anillo Azul. La proyección propuesta según el estudio presenta una densidad bruta de 56.16 habitantes por hectárea. El modelo urbano-ambiental hacia la ciudad resiliente conserva áreas con alta biodiversidad y promueve la eficiencia del uso del suelo urbano a través de la compacidad.

El Anillo Azul para la ZMT constituye una pieza de escala territorial compartida por los estados de Veracruz y Tamaulipas en la jurisdicción de cinco

municipios y dos puertos. Como estrategia para limitar la expansión del artefacto urbano el anillo revaloriza los ecosistemas acuáticos y terrestres del territorio. Se configura por diez núcleos que actúan como filtro verde periurbano y regulador de las temperaturas, ocupando una superficie de 40 135 hectáreas. El anillo propuesto parte de dos elementos existentes, el Área Natural Protegida La Vega Escondida y el Cordón Ecológico y Litoral del Puerto Industrial de Altamira que suman en conjunto 5 733 hectáreas. La opción de ampliar el Anillo Azul al interior del Puerto Industrial que incorpore los manglares, otros humedales y un sector de laguna San Andrés y otras lagunas, representaría un incremento de 3 000 ha más. El Anillo Azul se completa con cuatro parques territoriales (9 066 ha) y cuatro áreas naturales en ecosistemas acuáticos compuestos de ríos y humedales (23 817 ha) (Figura 7).

Figura 7. Escenario Visión 2050: Distritos semicompactos y núcleos del Anillo Azul



Fuente: Elaboración propia en base a Bartorila, Rosas-Lusett y Camacho (2017)

Los parques territoriales asociados y cercanos a ecosistemas periurbanos tendrán mayor funcionalidad en cuanto a potencial para albergar biodiversidad. El parque territorial las Marismas, el de mayor dimensión con 4 752 ha, al centro de los distritos más poblados colinda con las zonas industriales y configura el espacio abierto natural fundamental del anillo. Este parque territorial, con playas, dunas, humedales y un mayor número de sistemas lacustres (lagunas San Andrés, Marismas, San Jaguey, El Gringo, Aguada Grande, El Chipuz y La Ilusión), funciona como límite y nueva fachada urbana para cuatro distritos: Altamira, Miramar, Tampico Central y Puerto Industrial. El Anillo Azul incluye en su interior 22 492 ha de cuerpos de aguas y 9 966 ha de áreas inundables, que ocupan el 81% de la superficie total del anillo, de ahí su nombre. Las cuatro áreas naturales de ecosistemas acuáticos que lo completan son estratégicas para la conservación de la biodiversidad. Son espacios de grandes dimensiones, mayoritariamente áreas federales situadas al oeste del artefacto urbano. Los humedales presentes en el anillo, especialmente los manglares son uno de los componentes más vulnerables y simultáneamente con un valor territorial único. El Anillo Azul preserva 3 858 ha de manglares e incluye 10 793 ha de otros humedales (Tabla III).

Finalmente, la conformación del artefacto urbano para la ZMT asocia las matrices del agua, de los ecosistemas y de la artificialización a través de cinco distritos semicompactos. La configuración del distrito Tampico Central agrupa sectores de cuatro municipios, así como tres subcuencas, y en su interior conserva el humedal de la Laguna del Carpintero, con relictos de manglares. El Distrito Altamira, el menos consolidado, posee la mayor área industrial y puede replantearse la reconversión del modelo con un importante sistema de parques y conexiones. En el Distrito Miramar, un sector con dinamismo, donde convergen la refinería, el puerto, la playa, las dunas y los humedales, con vocación de uso turístico e industrial. El Distrito de Pueblo Viejo presenta aptitudes para el uso residencial y la conservación de la naturaleza. El distrito más grande es el Puerto Industrial Altamira incorpora usos complementarios como áreas naturales protegidas. La compacidad metropolitana, prefigurada en distritos, se articula con el sistema de espacios abiertos

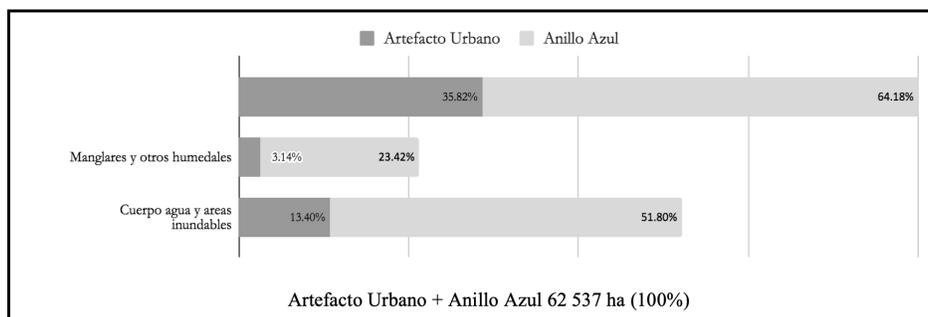
urbanos y naturales de diferentes escalas como los nodos y las conexiones. En resumen, el modelo territorial propuesto, presenta al artefacto urbano semicompacto de 22 402 ha, contenido por el Anillo Azul, cuyo 11.9% está destinado a parques urbanos con 40 km de conectores verdes. La incorporación de los espacios naturales en las ciudades tropicales promueve el uso más eficiente del artefacto urbano, así como la transformación desde los espacios marginales hacia los ecotonos urbanos.

Tabla 3. Dimensión espacial de la reconversión: escenarios y componentes
A. Escenarios actual y Visión 2050

	Ordenación y estudios	Escenario actual		Escenario Visión 2050		
	Contexto	Estudio diagnóstico		Prospectiva		
Población		861 473 hab		1 258 117 hab		
Densidad		46 hab/ha		56 hab/ha		
Artefacto urbano						
Tejidos industriales, mixtos y residenciales	Planes y programas: Zonificación primaria AU programado 24 207 ha	Áreas inundables debajo cota 5 - 5 034 ha Vacíos urbanos 2 242 ha	18 830 ha	22 402 ha	Distritos semicompactos	Tampico central Miramar Pueblo Viejo Altamira Puerto Industrial
Espacios abiertos		Espacios verdes 96 ha				Nodos y conexiones 2 659 ha
Espacios naturales				Anillo Azul		
Áreas naturales protegidas	Estudios biodiversidad: Áreas, regiones y sitios prioritarios. Sectores o más coincidencias 586 251 ha (100%)	2 Áreas (2%): ANP La Vega Escondida Cordón Ecológico y litoral puerto Altamira*	5 733 ha	40 135 ha	10 Núcleos (13%): Parque Territorial el Prieto Parque Territorial El Mango-Chijol Área Natural Laguna la Costa Área Natural Pueblo Viejo Parque Territorial Petrolero Parque Territorial Las Marismas AN Lagunas Champayán, La Puerta y Tancol Área Natural Laguna El Chairel ANP La Vega Escondida Cordón Ecológico y litoral puerto Altamira*	
					Ecotonos urbanos 239 km	
Modelo urbano ambiental		Modelo industrial agotado		Metrópolis de los manglares		
		Ciudad desregulada: desigualdad social, urbanización incompleta, extensiva y monofuncional		Ciudad resiliente: compacta, eficiente y diversa		
Densidad habitacional	11.83 viv/ha	14.29 viv/ha		17.82 viv/ha		
Uso suelo industrial	10 742 ha	3 067 ha		4 600 ha		
Uso mixto/habitacional	13 465 ha	15 763 ha		17 802 ha		

Infraestructura azul y verde 42 957 ha

B. Componente naturales Metrópolis de los manglares (gráfica)



Fuente: Elaboración propia a partir de Bartorila, Rosas-Lusett y Camacho (2014 y 2017)

5. CONCLUSIONES: LA PARADOJA DE LA CIUDAD INCOMPLETA

Podemos afirmar, que existen las condiciones para integrar los espacios naturales en el ordenamiento de la aglomeración urbana de Tampico: importantes superficies correspondientes a áreas públicas -especialmente asociadas a ámbito federal-, antecedentes de espacios naturales protegidos, áreas vacías al interior de la ciudad y una tasa de crecimiento media. El medio físico condiciona el desarrollo saludable de la ciudadanía y su bienestar. Los tipos de relaciones entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales pueden producir daños ambientales o contribuir a la sostenibilidad; en gran parte depende de los paradigmas culturales que guían los escenarios de transformación. Sin embargo, el ordenamiento territorial, potencialmente expresión del proyecto colectivo de ciudad, es muy débil en Tamaulipas y Veracruz. El estudio muestra las contradicciones entre el ordenamiento y las políticas de eficiencia urbana. La conservación de los espacios naturales no es incompatible con el desarrollo. La inversión para la conservación y el mantenimiento de la biodiversidad es relativamente barata, a diferencia de la inversión en infraestructura para la expansión urbana, que resuelta más cara. Esto resitúa el paradigma de la ocupación eficiente del suelo. En consecuencia, los acuerdos para futuros escenarios permitirían a las administraciones locales revertir el aumento del suelo urbanizable e integrar la dimensión de la biodiversidad con sus servicios a la vida urbana.

La ordenación del territorio debe recuperar el plan de ordenamiento y/o de manejo como un proyecto concertado y no persistir en una cierta práctica que vigila iniciativas de actores individuales o corporativos. La asociación de ciudad y naturaleza pasa por unas prácticas de ordenamiento que hay que desmontar. La nueva articulación generada por los elementos de la infraestructura azul y verde permite promover la colaboración de dos estados y cinco municipios. A modo de guía, lejos de controlar, la nueva planificación impulsará el modelo urbano-ambiental al valerse de la compacidad para proyectar la ciudad, al diseñar la infraestructura azul y verde para el bienestar, además de definir los ecotonos urbanos para integrar la naturaleza con el artefacto urbano y limitarlo. De modo que el límite generado por los espacios naturales puede convertirse en una ventaja.

Las ciudades necesitan límites, pero además necesitan utilizar con racionalidad la infraestructura subutilizada y el suelo urbanizado. Crecer no es ocupar. La prospectiva presentada permite mostrar al artefacto urbano, y su capacidad ociosa de alojar el crecimiento de población para los próximos 30 años en equilibrio con los espacios abiertos. Asimismo, el reciclaje de los ecosistemas se incorpora en la ordenación del territorio para reconvertir la ciudad incompleta. Los manglares constituyen el núcleo de la biodiversidad metropolitana de Tampico. El escenario previsto para 2050 incorpora 23 817 ha de áreas naturales en ecosistemas acuáticos configurando un Anillo Azul, respetando el paisaje del agua en la futura metrópoli. Las áreas, regiones y sitios prioritarios conservación biodiversidad se incrementaría del 2% al 13%.

El estudio y la prospectiva presentadas demuestra que el componente natural contiene, articula y regula la ciudad tropical. Es decir, además de promover una ciudad saludable, comprueba una nueva estructura más eficiente. La hipótesis demostrada es que a más contención del artefacto urbano y simultáneamente a más interrelación con los espacios naturales metropolitanos, surgen mejoras sustanciales a la calidad de vida urbana: control de extensión de la ciudad, conservación de la biodiversidad, disminución de islas calor, ahorro de los gastos energéticos, más accesibilidad de los ciudadanos a espacios abiertos e incremento de áreas de recreación.

Resulta ineludible avanzar hacia un ordenamiento diferente de la ciudad en armonía con su territorio. La nueva propuesta para la metrópolis de los manglares, además de convertirse en un programa de ordenación del territorio, propugna reconvertir la ciudad extensa mexicana y sugiere cómo enfocar gestión de áreas naturales protegidas en ámbitos urbanos. Por tanto, la integración del componente natural en el desarrollo de la ciudad desregulada verifica la importancia de un nuevo equilibrio, que disminuye la entropía entre el artefacto urbano y los ecosistemas. En definitiva, los espacios naturales en las ciudades tropicales son un recurso de bajo costo para mejorar la calidad de vida, hacer más eficiente el funcionamiento del territorio y en consecuencia la disminución del efecto del cambio climático. 

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, G. I., Remolina, F., y Wiesner, D. (2013). “Assembling the pieces: A framework for the integration of multi-functional ecological main structure in the emerging urban region of Bogotá, Colombia”. *Urban Ecosystems*, Vol.16, núm.4, 723–739. <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0292-5>
- Arriaga-Cabrera, L., Vázquez-Domínguez, E., González-Cano, J., Jiménez-Rosenberg, R., Muñoz-López, E., Aguilar-Sierra, V. (coords). (1998). *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.
- Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. (coords). (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.
- Arriaga, L., Aguilar, V., Alcocer, J. (2000). *Aguas continentales y diversidad biológica de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Azuela, A. (coord). (2006). *El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Bartorila, M. Á. (2001). «Ecotonos urbanos, interfases ambientales y proyectación, Colonia Caroya (Arg.)» en I Congrés Ecologia i Ciutat. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Bartorila, M; Rosas-Lusett, M; Camacho Oropeza, E. (2014). *Caracterización del sistema de espacios naturales Zona Metropolitana Tampico*. Informe Técnico, PRODEP. UAT
- Bartorila, M; Rosas-Lusett, M; Camacho Oropeza, E. (2017). *Sistema Integral para la Interrelación de los Espacios Naturales y Parques Públicos Metropolitanos. Zona Conurbada de la Desembocadura del río Pánuco*. Informe Técnico, PROMEP. UAT
- Batres-González, J. J. (2013). *Crecimiento urbano e industrial, consecuencias ambientales en las lagunas urbanas y periurbanas en Tampico-Madero-Altamira del Sur de Tamaulipas (México)*. Análisis 1823 - 2010. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Bollo Manent, M., Hernández Santana, J. R., Vieyra, A., y Bocco Verdinelli, G. (2018). “México y su complejo sistema de planificación territorial”. *Perspectives on rural development*, Núm. 2, pp. 67-84. <https://doi.org/10.1285/i26113775n2p67>
- CEA (2014). *Infraestructura Verde Urbana de Vitoria Gasteiz. Documento de Propuesta*. Centro de Estudios Ambientales. Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz, España. <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/eu/32/95/53295.pdf>
- CIDIPOORT (2011). *Sistema de Alerta Temprana contra Eventos Meteorológicos Extremos, Segunda Fase*. Mapa 5 Llanuras de inundación. Tampico: Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Portuaria, Marítima y Costera.
- CONABIO (2009). *Manglares de México: Extensión y distribución*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/6366.pdf>
- CONABIO (2020). *Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB)*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA (2007). *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C. México, D.F. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot/pdf/maritimo.pdf>
- CONAPO (2018). *Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050*. Consejo Nacional de Población, México. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S. and Turner, R. K. (2014). “Changes in the global value of ecosystem services”. *Global Environmental Change*, Núm. 26, pp. 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- Escobar de la Cruz, R. (2015, marzo 25, España) La magia de los humedales. En *El País* https://elpais.com/elpais/2015/03/10/planeta_futuro/1425999624_684881.html

- Fabian, L. y Viganò, P. (Eds.). (2010). *Extreme city: Climate change and the transformation of the waterscape*. Venezia: Università Iuav di Venezia.
- FAO (2015). *Global forest resources assessment 2015* (Vol., desk reference). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fernández, R. (2005). “Ciudades americanas, ausencia de modernidad y apogeo de la postplanificación”. *Ciudades*, Núm. 09, pp. 21-48. <https://doi.org/10.24197/ciudades.09.2005.21-48>
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., Norberg, J. (2005). “Adaptive governance of social-ecological systems”. *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 30, núm. 1, pp. 441-473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Franchomme, M., Bonnin, M. y Hinnewinkel, C. (2013). “La biodiversité «aménage-t-elle» les territoires ? Vers une écologisation des territoires”. *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 4, núm. 1. <http://developpementdurable.revues.org/9749>
- Garza, G. (2003). *La urbanización de México en el Siglo XX*. México: Colegio de México.
- Gobierno del Estado de Tamaulipas (2009). *Atlas de riesgos de los municipios de Tampico, Madero y Altamira del Estado de Tamaulipas*. Ciudad Victoria, Tamps.: Gobierno del Estado de Tamaulipas.
- Gómez-Baggethun E., Gren, A., Barton, D. H., Langemeyer, J., McPhearson, T., O’Farrell, P., Andersson, E., Hamstead, Z. and Kremer, P. (2013). “Urban Ecosystem Services”. En: Elmqvist T. et al. (eds) *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities* (pp. 175-251). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_11
- Gutiérrez Chaparro, J. J. (2009). Urban planning in Mexico: A critical analysis of its evolution process. *Revista URBANO*, Vol. 2, núm. 19, pp. 52–63.
- Haase, D., Haase, A. & Rink, D., 2014. “Conceptualizing the Nexus between Urban Shrinkage and Ecosystem Services”. *Landscape and Urban Planning*, 132, 159–169. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.09.003>
- IMEPLAN (2010). *Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial de Altamira, Ciudad Madero y Tampico (POT)*. Tampico: Instituto Metropolitano de Planeación del Sur de Tamaulipas.
- INE (1993). *Proyecto de ordenamiento ecológico, urbano industrial y portuario de la zona conurbada del río Pánuco, Tamaulipas-Veracruz. Volumen II*. México: Instituto Nacional de Ecología. https://www.inecc.gob.mx/repositorio/ae3/AE_010250/ae_010250-3.pdf
- INEGI (2015). *Encuesta intercensal 2015*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- Jiménez, S., Salinas, W., y Campos, J. (2004). “Los impactos de la urbanización en zonas costeras. Caso de estudio: zona conurbada Altamira-Madero-Tampico, Tamaulipas, México”. In *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México*, (pp. 417-430).
- Kaminer, T., Robles-Durán, M., Sohn, H., Boyer, M., y Delft School of Design. (2010). *Urban asymmetries: Studies and projects on neoliberal urbanization*. Rotterdam: 010.
- Kuecker, G. (2008). “Public Health, Yellow Fever, and the Making of Modern Tampico”. *Urban History Review*, Vol. 36, núm. 2: 24. <http://doi.org/10.5751/ES-06618-190324>
- Lazo, C. (1945), *Planificación de Tampico*, México, Editorial Espacios.
- Lugo, A. E. (2014). “Tropical cities are diverse and deserve more social-ecological attention”. *Ecology and Society*, 19(3), art24. <https://doi.org/10.5751/ES-06618-190324>
- Martínez-Laguna, N. (2001). “Evolución y expresión territorial de la industria petroquímica en México”. *Investigaciones geográficas*, Núm. 46, pp. 98. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112001000300008&lng=es&synrm=1&isoytlng=es
- Muñoz-Erickson, T., Lugo, A., y Quintero, B. (2014). “Emerging synthesis themes from the study of social-ecological systems of a tropical city”. *Ecology and Society*, Vol. 19, núm. 3: 23. <http://doi.org/10.5751/ES-06385-190323>
- Norgaard, R. B. (1994). *Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*. London: Routledge.
- ONU-Habitat. (2018). *Índice Básico de las Ciudades Prósperas. Tampico*. México: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Oseguera-Ponce, J. A., Rosete, F. A., y Sorani-Dalbon, V. (2010). “Reflexiones acerca del Ordenamiento Ecológico en México”. *Investigación Ambiental Ciencia y Política Pública*, Vol. 2, núm. 2, pp. 32-40.

- Pauchard, A. y Barbosa, O. (2013). "Regional Assessment of Latin America: Rapid Urban Development and Social Economic Inequity Threaten Biodiversity Hotspots". En Elmqvist, T. et al. (Eds). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities* (pp. 589-608). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_28
- Pradilla Cobos, E. (2014). "La ciudad capitalista en el patrón neoliberal de acumulación en América Latina". *Cadernos Metrópole*, Vol. 16, núm. 31, pp. 37-60. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2014-3102>
- Prieto, A. (1899). *Proyectos de Mejoras Materiales de Salubridad e Higiene en el Puerto de Tampico*. México: Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento.
- Propin, E. y Sánchez-Crispín, Á. (2001). "Cambios en la orientación funcional de las ciudades medias del trópico mexicano". *Cuadernos Geográficos*, Núm. 31, pp. 69-86. <http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1943>
- Rosas-Lusett, M. A. (2019). "Islas de calor en la zona conurbada del río Pánuco". *ACE: Architecture, City and Environment*, Vol. 1, núm. 39, pp. 63-74.
- Rueda-Palenzuela, S. (2019). "El Urbanismo Ecosistémico". *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, Vol. LI, núm. 202, pp. 723-752.
- Ruffato-Ferreira, V., Beser, L., de Berrêdo-Viana, D., França, C., Nascimento, J., y Freitas, M. (2018). "Zonificación ecológica-económica como herramienta para una gestión territorial integrada y sustentable en el Municipio de Río de Janeiro". *Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales*, Vol. 4, núm 131, pp. 239-260.
- Salama, P. (2012). "Globalización comercial: desindustrialización prematura en América Latina e industrialización en Asia". *Comercio Exterior*, v. 62, n. 6. México, Bancomext
- Sánchez-Crispín, Á. y Propin, E. (2005). "Potencial regional del turismo en la zona metropolitana de Tampico, México". *Cuadernos Geográficos*, Núm. 37, pp. 153-182.
- Sánchez-González, D. (2011). "Peligrosidad y exposición a los ciclones tropicales en ciudades del Golfo de México: El caso de Tampico". *Revista de Geografía Norte Grande*, Núm. 50, pp. 151-170. <http://doi.org/10.4067/S0718-34022011000300009>
- Santiago, M. (2011). "The Huasteca rain forest: an environmental history". *Latin American research review*, Núm. 46, pp. 32-54.
- Santiago, M. (2014). "Tampico, Mexico. The Rise and Decline of an Energy Metropolis". in Pratt, Joseph A.; Melosi, Martin V.; Brosnan, Kathleen A. (eds). *Energy Capitals: Local Impact, Global Influence*, (pp. 147-158). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Sassen, S. (2010). Bridging the Ecologies of Cities and of Nature. En P. Jaquet; R. K. Pachauri; L. Tubiana (eds.) *Cities. Steering towards sustainability*, (pp. 203-214). <http://regardssurlaterre.com/en/bridging-ecologies-cities-and-nature>
- Sassen, S. (5 de octubre de 2015). *La ciudad compleja pero incompleta*. [Entrevista por Antonio Martínez Velázquez] Arquine. <https://www.arquine.com/compleja-pero-incompleta-conversacion-con-saskia-sassen/>
- Secchi, B. (2007) "Rethinking and Redesigning the Urban Landscape". *Places*, Vol. 19, núm. 1, pp. 6-11.
- Secchi, B. (2015). *La ciudad de los ricos y la ciudad de los pobres*. Madrid: Los libros de la Catarata
- SEDUE (1984) *Proyecto de Ordenamiento Ecológico del Puerto de Industrial Altamira y de su Área de Influencia*. México: Secretaría Desarrollo Urbano y Ecología.
- Seto, K., Parnell, S., Elmqvist, T. (2013). "A Global Outlook on Urbanization". En Elmqvist, T., et al. (eds.). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*, (pp.1-12). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_1
- Spalding, M.S., Kainuma, M. y Collins, L. (2010). *World atlas of mangroves*. Londres: Earthscan
- Viganò, P. (2012). "Extreme Cities and Bad Places 1 Extreme City and Disaster Risk Reduction". *Int. J. Disaster Risk Sci*, Vol. 3, núm. 1, pp. 3-10. <http://doi.org/10.1007/s13753-012-0002-6>
- Villagomez-Espinosa, J. C., y Chías-Becerril, L. (2014). *Intento fallido de integración portuaria Altamira-Tampico, Tamps*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México