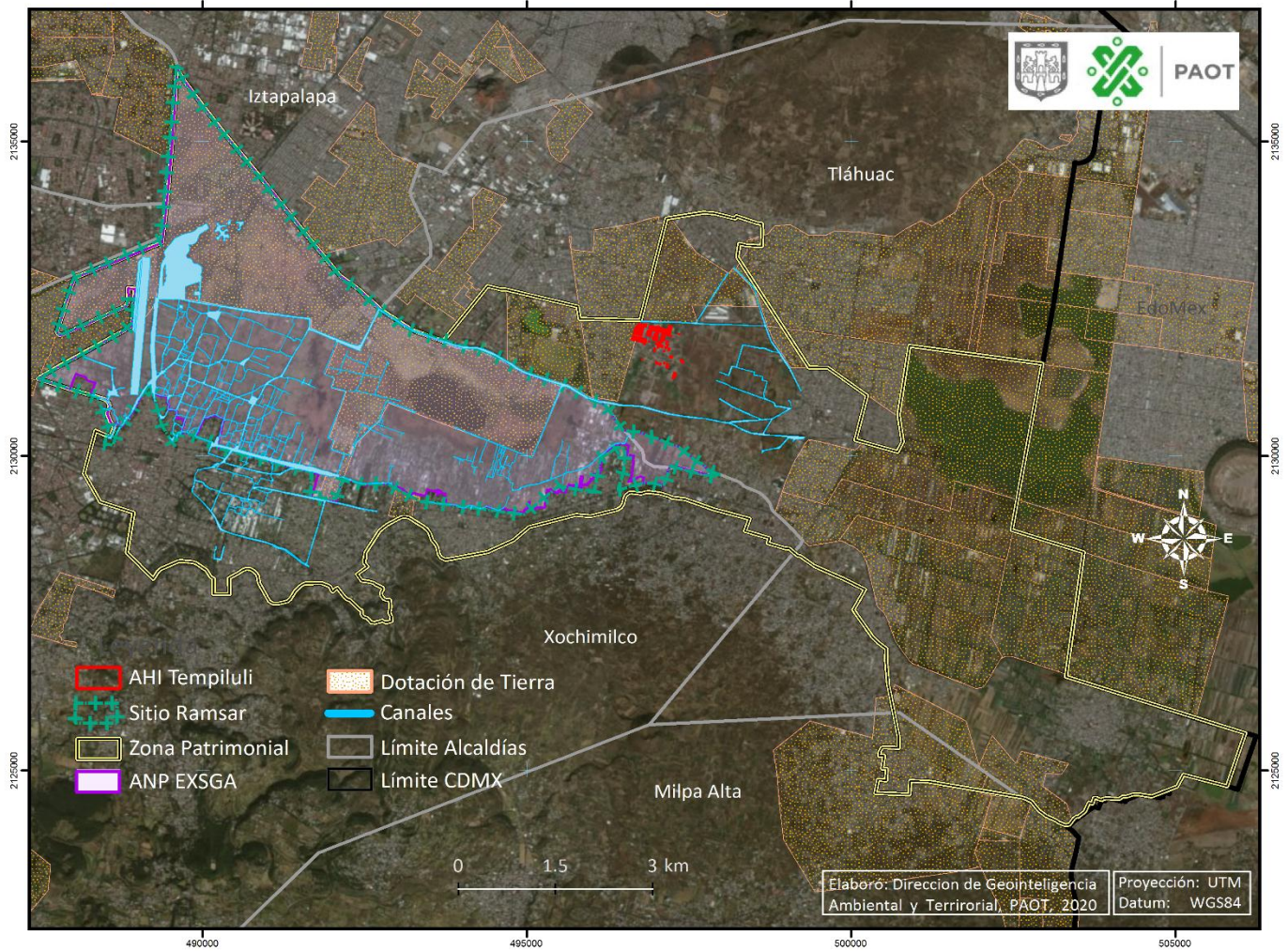




ESTUDIO ESPACIO – TEMPORAL DEL CRECIMIENTO DEL ASENTAMIENTO HUMANO IRREGULAR TEMPILULI, LOCALIZADO EN SUELO DE CONSERVACIÓN DE LA ALCALDÍA TLÁHUAC EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

PAOT-DGAT-ETAG-o6-2020



Julio, 2020

Elaboración del Estudio: M. en G. Zenia Saavedra Díaz,
LPT. Iván Leonardez Hernández
Pas. Geóg. Marco Antonio Solís García
Antrop. Gloria Leal Menchaca



INDICE

Introducción.....	2
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
Metodología.....	4
Análisis y Resultados.....	7
Conclusiones.....	18
Referencias bibliográficas.....	19

Introducción

El objetivo del presente estudio es identificar y cuantificar el crecimiento del Asentamiento Humano Irregular denominado Tempiluli, localizado en Suelo de Conservación de la Alcaldía Tláhuac, en la Ciudad de México, pero para ello la primera acción que se realizó fue la de identificar documental y espacialmente (a partir de cartografía digital), las características del sitio a evaluar y la condición del denominado Asentamiento Humano Irregular (AHI) Tempiluli.

En el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac se identificó que el Asentamiento Humano Irregular de Tempiluli se encuentra registrado como parte de los AHI de la Alcaldía. Asimismo, se consultó el Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares del Distrito Federal (2007-2011) y también está identificado como tal.

Al revisar la cartografía digital del acervo de esta Procuraduría, se encontró que dicho asentamiento se encuentra dentro del suelo de conservación de la Alcaldía Tláhuac, en una zonificación Agroecológica Especial. Ésta categoría, de acuerdo al Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal vigente, tiene una vocación agrícola pero una condición de deterioro, por lo que las actividades están enfocadas a integrar tecnologías dirigidas a una recuperación del suelo para mantener las actividades agrícolas en cuanto se empiece a observar una recuperación del sitio. Bajo este supuesto, obviamente la presencia de construcciones no es una actividad permitida para este sitio.

Por otro lado se identificaron tres declaratorias para la zona; dos de ellas son reconocimientos internacionales por el valor natural y patrimonial del sitio y la otra es un decreto local como Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco (ANP EXSGA).

La primera declaratoria Internacional establece un polígono con denominación de "Sitio RAMSAR 1363"; ésta Convención lo reconoce como un humedal de importancia mundial, por las condiciones en que se encuentra y la flora y fauna que alberga (zona de migración de avifauna y residencia de especies endémicas). La otra declaratoria internacional, fue establecida por la UNESCO que es un organismo de las Naciones para la Educación, la Ciencia y la Cultura y reconoce un polígono nombrado "Zona de Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta". Este reconocimiento deriva de la presencia de técnicas de cultivo ancestral (chinampería) que aún se llevan a



cabo y que implican la creación de zonas de cultivo en islas construidas que flotan sobre una zona inundada.

En el estudio se observó que el AHI Tempiluli se encuentra dentro del polígono Patrimonial de la UNESCO y colinda al sur (a menos de 200 metros), tanto con el polígono RAMSAR 1363 como con el ANP EXSGA. Por lo que se considera importante atender el crecimiento de este asentamiento. Cabe mencionar que estas declaratorias internacionales no son vinculantes pero respaldan el reconocimiento a nivel mundial del valor de este sitio por lo que se tiene el compromiso de colaborar para conservar las áreas.

Una vez identificado el AHI, se revisó el acervo disponible de imágenes y fotografías aéreas para realizar el análisis espacio temporal; se definió la zona de trabajo y se seleccionaron imágenes de alta resolución de tres años diferentes (2010, 2014 y 2019) que abarcan un periodo de 10 de análisis.

Las imágenes permiten reconocer características importantes en el terreno, por lo que se decidió identificar y digitalizar las construcciones y los montículos de residuos sólidos de la construcción (cascajo), como variables que conforme aumentan las superficies digitalizadas, muestran el crecimiento del asentamiento. En el caso del cascajo se consideró importante también cuantificarla porque la bibliografía consultada refiere que en la zona hay una práctica que consiste en depositar cascajo en el terreno que tiene tendencia a la inundación y compactar los materiales para iniciar las construcciones posteriormente.

Como parte de los resultados se generaron mapas por cada año revisado y se editaron de manera que se muestra el aumento en las superficies con construcciones y con cascajo. A partir de las herramientas del software de sistemas de información geográfica, se calcularon las superficies afectadas por cascajo e invadidas por construcciones de tipo vivienda. También se observó la aparición de canchas deportivas previamente a que se construyan las viviendas.

Las superficies calculadas para los polígonos digitalizados de construcciones o invasiones y cascajo u otros materiales para construir, revelaron que en el periodo de 10 años ambas variables aumentaron su superficie 3.5 veces. Para 2019 se estimó una superficie de construcciones de 266,424 m² y para cascajo y materiales de construcción 238,109.33 m².

A manera de conclusión, se indica que es importante establecer una estrategia de contención para el crecimiento urbano en el suelo de conservación, que ayude a proteger sobretodo las zonas que han sido identificadas con una condición especial que no será recuperable.

Objetivo General:

Identificar y cuantificar el crecimiento del Asentamiento Humano Irregular denominado Tempiluli, localizado en Suelo de Conservación de la Alcaldía Tláhuac, en la Ciudad de México

Objetivos específicos:

- Localizar el asentamiento de interés sobre el acervo cartográfico con que cuenta la PAOT y corroborar su calificativo, con respecto a los instrumentos normativos de uso de suelo vigentes en la Ciudad de México.



- Seleccionar imágenes satelitales o fotografía aéreas con alta resolución, de diferentes fechas y que se encuentren disponibles, para identificar las construcciones que corresponden al asentamiento de interés y a su crecimiento.
- Identificar y digitalizar las construcciones, los materiales de construcción y/o materiales presentes que pudieran referir un crecimiento urbano del asentamiento en cada imagen seleccionada.
- Cuantificar la superficie digitalizada de construcciones o invasiones, materiales o residuos de construcción y/o materiales presentes que pudieran referir un crecimiento urbano en cada imagen analizada.
- Elaborar mapas que reflejen el crecimiento de dicho asentamiento, así como tablas donde se reporten las superficies cuantificadas, que fueron digitalizadas en el periodo que abarcan las imágenes seleccionadas.

Metodología

1) Revisión documental y cartográfica

Para identificar la ubicación del asentamiento de interés y corroborar su calificativo de "irregular", se desplegó la cartografía que corresponde a los instrumentos normativos de uso de suelo, vigentes en la Ciudad de México, los cuales fueron los siguientes:

- Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal¹ (PGOEDF)
- Programa de Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac² (PDDU)
- Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares³ (AHI)
- Polígonos del Área Natural Protegida "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco"⁴ (ANP EXSGA)
- Programa de Manejo del ANP EXSGA⁵.
- Polígono RAMSAR 1363⁶ Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco.
- Polígono de la Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta⁷.

¹ Este programa es el instrumento normativo que establece los usos de suelo y las actividades restringidas y permitidas en el territorio que conforma el suelo de conservación del Distrito Federal (ahora Ciudad de México) y fue publicado el 1ro. de agosto del 2000.

² Este programa es el instrumento normativo que establece los usos de suelo para el territorio que conforma el suelo urbano de la Alcaldía Tláhuac y fue actualizado el 25 de septiembre de 2008.

³ Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares 2008-2011, publicado en el *Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal* (SMA-PAOT, 2012). Este inventario fue elaborado y validado por la Secretaría del Medio Ambiente, la Secretaría de Desarrollo Urbano, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (ahora de la Ciudad de México) y las 9 Delegaciones (ahora Alcaldías), que cuentan con suelo de conservación en la Ciudad de México.

⁴ Área Natural Protegida (ANP), bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica; esta superficie comprende a los Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco, así como a la zona chinampera. Esta declaratoria se da el 11 de mayo de 1992 y el polígono se modifica el 8 de diciembre de 2006 a partir de su publicación en la GODF.

⁵ El 26 de febrero de 2018 se publica en la GODF el Programa de Manejo para el ANP EXSGA.

⁶ El 2 de febrero de 2004 la Convención Internacional sobre Humedales Ramsar, inscribió a la zona lacustre de Xochimilco en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, con la denominación "Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco", por lo que deberá asegurarse el mantenimiento de sus características ecológicas.



Una vez que se cargó la cartografía citada en el software Arc Map para crear un proyecto de sistemas de información geográfica (SIG), para proceder a la identificación del Asentamiento Humano, se revisó el Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares, y se encontró que aparecen varios polígonos etiquetados con el nombre de Tempiluli, dentro de una fracción de suelo de conservación de la Alcaldía Tláhuac; por lo tanto, se corrobora la existencia de ese sitio y se parte de la ubicación de estos polígonos para realizar el análisis del crecimiento de este asentamiento. Asimismo, se decidió delimitar el área de estudio a partir de los siguientes criterios: al oeste y al norte, por la colindancia con otros asentamientos que presentan un nombre diferente al de Tempiluli, al norte además también colinda con un canal; al este y al sur, por la ausencia de asentamientos.

Con base en la delimitación del área de análisis, se seleccionaron las siguientes imágenes de alta resolución espacial, que corresponden a los años 2010-2014 y 2019, ya su calidad permite reconocer las construcciones y los materiales de construcción presentes en la zona y cubre un periodo de 10 años.

- 1) Vuelo fotogramétrico RGB del año 2010, con resolución espacial de 0.8 m (imágenes propiedad de la PAOT).
- 2) Ortomosaicos digitales georreferenciados con resolución de 25 cm/píxel. Vuelo realizado el 17 de Noviembre de 2014 (material propiedad de la PAOT).
- 3) Imagen satelital Maxar Technologies pancromática del 29 de marzo de 2019. Remuestreo de Google a 1.5 m. (publicada en la Plataforma *Google Earth*).

Cabe mencionar que también se revisaron varios documentos los cuales se citan más adelante; pero para el planteamiento del Estudio, hubo dos documentos internos⁸, elaborados por las áreas de dictámenes de la PAOT que aportaron muchos elementos sobre la zona de interés. En ellos, por ejemplo, se reporta que además de las construcciones irregulares, la zona es afectada por la presencia de residuos sólidos de la construcción (cascajo), los cuales son depositados en grandes cantidades para posteriormente ser compactados. Esta práctica se ha llevado a cabo en el asentamiento humano irregular Ampliación La Conchita, el cual colinda al poniente con el asentamiento Tempiluli; “por ser una zona muy baja y que en la época de lluvia el nivel freático llega a la superficie del suelo, los pobladores optaron por rellenar la Colonia Ampliación La Conchita con escombros para poder construir sus casas. Sin embargo, algunos dueños de los predios permitieron que se tiraran escombros, por ser una fuente de ingresos económicos; al cobrar por cada camión que deposita el escombro (sic)”. Por esta situación identificada se decidió que para este estudio, se podrían digitalizar por un lado las construcciones presentes (que se reconocen bien en las imágenes) y por otro lado, los montículos de escombro y los materiales de construcción, considerando que la segunda categoría es una condición que favorecerá la construcción de nuevas viviendas y que afecta la vocación original del suelo.

2) Criterios establecidos para la digitalización y cuantificación de construcciones y de residuos sólidos de la construcción (cascajo)

⁷ Polígono declarado por la UNESCO en 1986, el cual reconoce el valor que aportan al mundo el ecosistema que corresponde al humedal dentro de la ciudad y la presencia de técnicas de cultivo ancestral que aún se llevan a cabo y que logran zonas de cultivo en territorio flotante sobre una zona inundada.

⁸ Dictamen técnico DEDPPA-DT-068-2014, emitido el 10 de septiembre de 2014 y Dictamen técnico PAOT-2015-020-DEDPPA-015 del 26 de mayo de 2015.



CATEGORÍA 1.- Los criterios para digitalizar la categoría **construcciones o invasiones** de tipo urbano, fueron el delimitar el perímetro que ocupa(n) una construcción aislada o un grupo de construcciones contiguas a partir de la interpretación visual de la imagen revisada. Parte de este perímetro que conforma polígonos de las construcciones o invasiones, engloba bardas perimetrales, patios, calles, andadores y accesos que se encuentran totalmente rodeados de construcciones así como construcciones aisladas. También se incluyeron en esta categoría los montículos de residuos de la construcción o materiales de construcción al interior de los predios bardeados (cuando estos están rodeados de otras construcciones techadas), los cuales pueden asociarse a un potencial crecimiento urbano. En esta categoría no se consideran los invernaderos ni la infraestructura presente como bases de torres de cableado aéreo o la asociada a los canales que conduce agua.

CATEGORÍA 2.- Los criterios para incluir la categoría de los **residuos sólidos de la construcción (cascajo)** y los materiales de construcción como una categoría **diferente** a la de "construcciones o invasiones" fueron: presencia de montículos individuales o aglutinados que se encontraban fuera de las construcciones y de las bardas perimetrales de los asentamientos.

Como punto de partida se consideraron los datos que arroja el *Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares 2008-2011*, reconocido por las autoridades del entonces Distrito Federal. Según la metodología reportada, los polígonos de estos asentamientos se trazaron con base en mosaicos de imágenes satelitales *Quick Bird* de los años 2007-2008 y posteriormente, los polígonos se validaron con apoyo de recorridos de campo. Finalmente, se firmaron los planos resultantes entre los entes participantes (Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial y los titulares de la Delegaciones que cuentan con suelo de conservación). El nombre del asentamiento le fue asignado por el trabajo de campo donde la población indicaba el nombre con el que se identifican o porque las instancias involucradas lo establecían con base en registros previos. Cada asentamiento puede englobar varios grupos de construcciones que no estén contiguas pero que se consideran parte del mismo, por lo que el inventario consideró perímetros envolventes, donde las construcciones estaban juntas y colindantes. Este criterio se trató de homologar en este estudio.

Una vez digitalizadas las construcciones y los residuos de la construcción en cada una de las imágenes seleccionadas, se calcularán las superficies que ocupan estos polígonos a partir de las herramientas de análisis espacial que tiene el software utilizado, que en este caso el Arc Map y el Quantum GIS.

3) Elaboración de mapas que reflejen el crecimiento del asentamiento de interés, así como tablas donde se reporten las superficies con presencia de construcción, que fueron digitalizadas en el periodo que abarcan las imágenes seleccionadas

Se elaborarán dos tipos de mapas para mostrar los resultados de este estudio. Los primeros mostrarán la localización de AHI Tempiluli con respecto a los polígonos de conservación ambiental y patrimonial mencionados en el primer punto, así como el AHI con respecto a los instrumentos normativos de uso de suelo.

Los segundos mapas presentarán las construcciones y los residuos de la construcción identificados y digitalizados sobre las imágenes de 2010, 2014 y 2019.



Análisis y Resultados

1) Uso de suelo

Al realizar la revisión documental de instrumentos normativos de uso de suelo (PGOEDF, PGDU y PDDU), se observó que el territorio del entonces Distrito Federal, ahora Ciudad de México, cuenta con varios programas y declaratorias que establecen usos de suelo y actividades, con diferentes niveles de obligatoriedad. Partiendo de lo general a lo particular, se tiene que el territorio del entonces Distrito Federal fue dividido administrativamente como **suelo urbano** y **suelo de conservación** y de acuerdo a la legislación, el suelo de conservación se rige por el PGOEDF y el suelo urbano se rige por los PDDU de cada Alcaldía. Por otro lado, para la zona de estudio se encontró que hay colindante un polígono declarado como **Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco** (ANP EXSGA), la cual es de orden local y cuenta con un Programa de Manejo publicado en 2018. Estos 3 instrumentos son de carácter vinculante.

Por otro lado, en la Ciudad de México existen polígonos destinados a la conservación de áreas, por diferentes valores que les han sido identificados. En este contexto se encuentran un polígono que coincide casi en su totalidad con el del ANP EXSGA y está declarado como **Sitio RAMSAR 1363 Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco**, la cual es una declaratoria internacional por parte de la Convención Internacional sobre Humedales que reconoce su valor como ecosistema natural con fauna endémica. También se identificó que la zona cuenta con otro polígono con valor patrimonial que es respaldado por la declaratoria internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), quien lo denomina **Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta**. Esta apreciación reconoce la creación de chinampas⁹ como una tecnología de valor ancestral, desarrollada para cultivar sobre terrenos inundados y que aún se sigue practicando. Cabe mencionar que aunque estas dos últimas declaratorias exigen una serie de recomendaciones y condiciones para mantener el nombramiento vigente, éstas no se han plasmado textualmente en los instrumentos normativos de uso de suelo; sin embargo, los gobiernos al aceptar los nombramientos adquieren el compromiso de colaborar para conservar estas áreas y en algunos casos, incluso se han formalizado estos compromisos con la firma de documentos y designación de recursos.

En lo que se refiere a la identificación del Asentamiento Humano, se revisó el ya comentado *Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares 2008-2011*, y se identificaron varios polígonos etiquetados con el nombre de Tempiluli, dentro de una fracción de suelo de conservación de la Alcaldía Tláhuac; por lo tanto, se corroboró que **está considerado como un asentamiento humano irregular (AHI)**. Así que se definió el área de estudio a partir de lo que se presentaba en las colindancias de estos polígonos, para digitalizar el crecimiento del asentamiento con respecto a las imágenes de años posteriores al Inventario.

Con base en lo anterior y a partir de la revisión documental y espacial (cartográfica) de los instrumentos y declaratorias asociados a la regulación del uso de suelo, se presentan los siguientes resultados con respecto al AHI Tempiluli, los cuales se resumen en la Tabla 1 y se muestran en el mapa de la Figura 1:

⁹ Chinampas: islas rectangulares construidas a base de capas de vegetación acuática, fango del fondo del lago y rocas, sobre una alfombra de varas entretrejidas sumergida en aguas someras, sujetas a un cercado de postes y árboles de ahuejote para evitar la erosión), consideradas como formas de cultivo únicas en el mundo y por la utilización de trajineras como medio de transporte para el comercio regional.



Tabla 1

Instrumento o declaratoria	Legislación relacionada	Relación del Instrumento con el AHI Tempiluli	Observaciones
<p>Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (PDDU) de Tláhuac, 2008</p>	<p><u>PDDU Tláhuac, 2008:</u> VIII.- Lineamientos para el sector infraestructura y servicios Toda construcción u obra, pública o privada, que se pretenda desarrollar en Suelo de Conservación, se entenderá exclusivamente como la infraestructura de apoyo para la realización de las actividades permitidas por el PGOEDF en el territorio.</p> <p><u>Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal</u>¹⁰ Artículo 3. Para los efectos de esta ley, se entiende por: (...) XXXIV. Suelo de Conservación: (...) Las poligonales del suelo de conservación estarán determinadas por el PGOEDF; XXXV. Suelo urbano: Las zonas a las que el Programa General clasifique como tales, (...) y que no se encuentren clasificadas como suelo de conservación de acuerdo con el PGOEDF, salvo los cascos urbanos de los poblados rurales</p> <p>Transitorios SÉPTIMO. Los Programas de Desarrollo Urbano deberán integrar la zonificación que establece el Programa General de Ordenamiento Ecológico para el suelo de conservación y para las áreas de valor ambiental que se ubiquen en el suelo urbano</p> <p><u>Ley Ambiental y de Protección a la Tierra</u>¹¹ (...) el PGOEDF es el Instrumento de política ambiental que regula los usos de suelo en el suelo de conservación.</p>	<p>En el PDDU vigente de Tláhuac están registrados en el listado de Asentamientos Humanos Irregulares con los números ID 73 y 74 respectivamente, los asentamientos de Tempiluli I y II (dentro del territorio del poblado de San Pedro Tláhuac) y se reportan con una superficie de 70,981.08 m² y 14,075.69 m²</p>	<p>La superficie reportada para los AHI Tempiluli I y II derivan de la Actualización y Unificación de Información Interinstitucional, efectuada por la SEDEMA, SEDUVI y la Delegación Tláhuac, validada el 14 de julio de 2005; actualizada al 2007 por la Delegación Tláhuac. (PDDU Tláhuac, 2008)</p>

¹⁰ Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 15 de julio de 2010 Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 22 de marzo de 2018

¹¹ Ley Ambiental y de Protección a la Tierra, Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de enero de 2000; Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 25 de junio de 2019

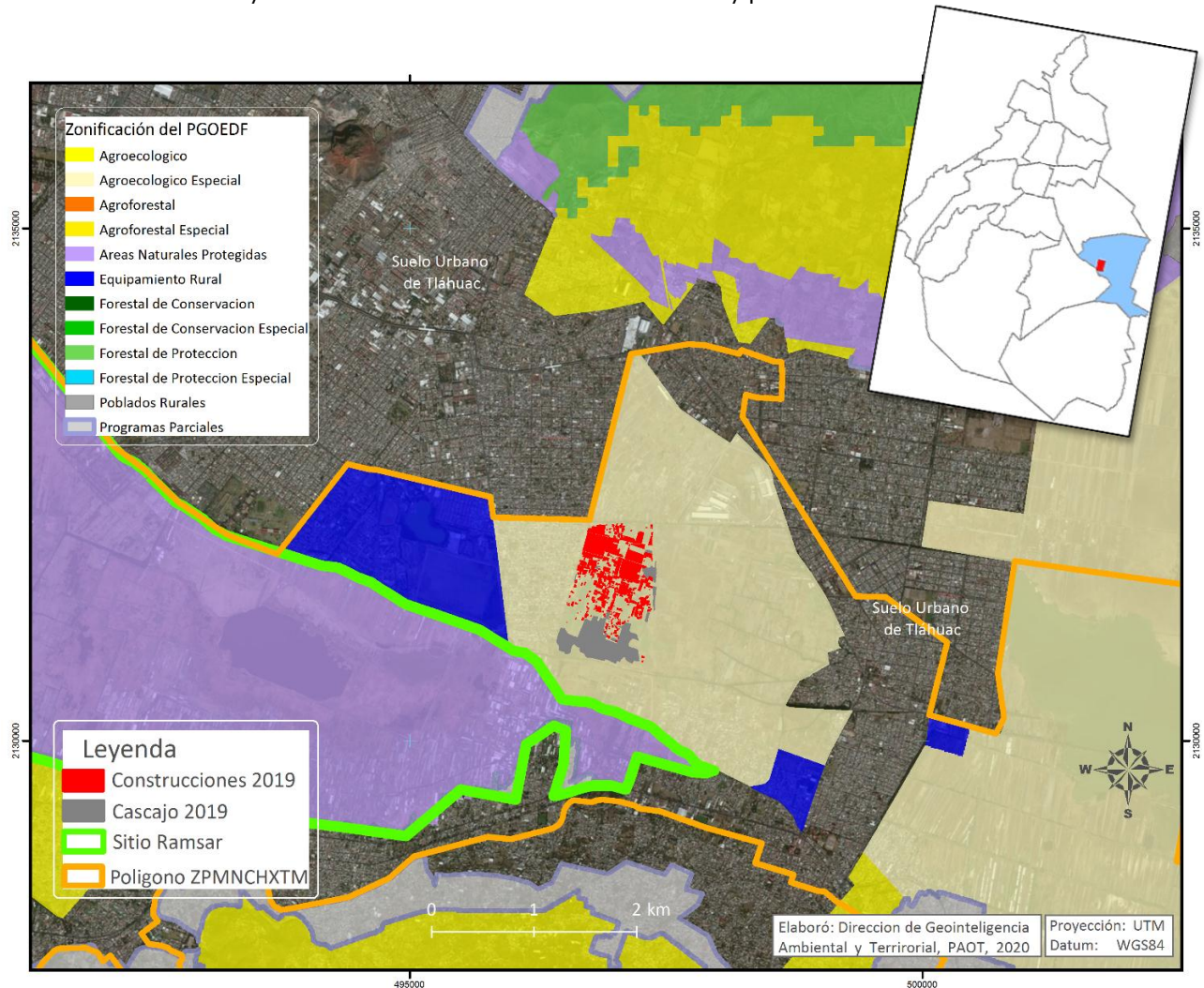


<p>Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF) 2000</p>		<p>El AHI Tempiluli se encuentra dentro del suelo de conservación.</p> <p>La presencia de construcciones contraviene con las actividades establecidas en el PGOEDF para la zonificación Agroecológica Especial.</p>	<p>El AHI Tempiluli, de acuerdo al PGOEDF se encuentra en zonificación Agroecológica Especial la cual indica que: <i>“En estos terrenos se deberá evitar las prácticas que alteren la estructura y función del suelo y de los ecosistemas naturales; optimizar las condiciones de las áreas que forman parte de ecosistemas con altos valores ecológicos; fomentar el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, proteger y restaurar las subcuencas y cauces de los ríos, los sistemas de drenaje natural, así como prevenir y controlar la erosión de los suelos; (...) fomentar e instrumentar técnicas de conservación de suelo y agua en las áreas que se desarrollen actividades agrícolas y pecuarias.</i></p>
<p>Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco (ANP EXSGA)</p>	<p>No aplica porque el AHI se encuentra fuera de estos dos polígonos (ANP y RAMSAR); sin embargo, estas declaratorias se le asignan al sitio por su gran importancia ambiental, pues cuenta con un ecosistema lacustre resultado de la descarga de aguas subterráneas a través de flujos. Esta situación dio origen a una zona de canales (INECOL, 2002), que alimentan un humedal que permite que a la zona lleguen muchas aves migratorias y alberga especies de fauna endémica, por lo que constituye uno de los sitios más importantes dentro de la Ciudad de México para el refugio de especies (probable registro hasta de 193 especies). Por todo lo anterior, es importante poner atención a los asentamientos que se desarrollan en su periferia inmediata, pues éstos aportan un gran impacto negativo al sitio, ya que el cambio de uso de suelo hace que se contaminen y sequen los cuerpos de agua que alimentan este ecosistema y ocasionan que se extinga o migre la fauna.</p>		<p>Aunque el asentamiento en cuestión no se encuentra dentro del ANP ni del sitio RAMSAR, la parte sur de éste se encuentra colindante a 176 metros de distancia de ellos.</p>
<p>PM ANP EXSGA</p>			
<p>Declaratoria RAMSAR</p>			



<p>Declaratoria UNESCO</p>	<p>Gran parte del territorio de las Alcaldías Xochimilco y Tláhuac cuentan con una declaratoria internacional de valor Patrimonial reconocida por la UNESCO. El nombramiento es Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta y esta apreciación reconoce la creación de chinampas, las cuales están consideradas como formas de cultivo únicas en el mundo, y por la utilización de trajineras como medio de transporte para el comercio regional</p>	<p>El AHI Tempiluli se encuentra dentro de este polígono de Zona Patrimonio Mundial</p>	<p>Aunque las recomendaciones y condiciones que acompañan las declaratorias internacionales de la UNESCO y de RAMSAR no son obligatorias, éstas pueden ser revocadas si la zona declarada pierde las características que se consideraron para su nombramiento.</p>
-----------------------------------	---	--	--

Figura 1.- Localización del AHI Tempiluli con respecto a los polígonos relacionados con los usos de suelo y declaratorias de conservación ambiental y patrimonial.





2) Digitalización del AHI para el periodo de 2010 a 2019.

Las imágenes seleccionadas sobre las cuales se identificó y digitalizó de manera general el crecimiento del AHI fueron de los años **2010, 2014 y 2019**, ya que cuentan con una resolución que permite reconocer las construcciones y los materiales de construcción presentes en la zona. Los polígonos identificados como AHI Tempiluli en el *Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares 2008-2011*, fueron la referencia para iniciar el análisis espacio temporal para identificar el crecimiento de dicho asentamiento en el periodo de 10 años que comprende de 2010 a 2019.

Es importante aclarar que los resultados de este ejercicio reportan sólo la superficie afectada por la presencia de construcciones y materiales asociados a la construcción que fueron identificados; pero **el impacto que estos elementos tienen en el territorio es mucho mayor**, si se lograra estimar el volumen que ocupan estos elementos; es decir, si se contara con la información de número de niveles construidos y la altura de los montículos de cascajo que se han observado en las imágenes, se podría estimar el volumen del material que está impactando el suelo de forma negativa.

Por otro lado, se quiere resaltar la presencia de **canchas deportivas** en la zona. Si bien, en el planteamiento del estudio no se tomaron en cuenta, al hacer el análisis de las imágenes en cada año, se distingue la aparición y aumento de canchas deportivas y se observa que la creación de éstas es el primer paso para que se dé un cambio de uso de suelo. Primero aparecen montículos de cascajo acumulado que al parecer son compactados (como se menciona en el dictamen DEDPPA-DT-068-2014, citado en la metodología de este estudio) y luego se observan las canchas con construcciones dispersas a su alrededor y posteriormente las canchas desaparecen y se convierten en construcciones tipo vivienda. Por tal situación se contabilizaron las canchas y se incluye el dato en este trabajo, ya que podrían ser otra señal para iniciar el monitoreo de posibles desdoblamientos urbanos en la zona.

Asimismo, se exploró la plataforma *Google Earth* y en su acervo histórico se encontró una imagen del 03 de marzo de 2003, que tiene buena calidad visual. No se incluye en el presente estudio como parte del análisis porque no se tienen los datos técnicos de la imagen como para hacer válida esta referencia y la calidad de la imagen no permite tener el detalle que se tiene con las imágenes que fueron seleccionadas. Sin embargo, visualmente aporta mucho a este estudio espacio temporal, ya que se observa que el AHI Tempiluli apenas empezaba a establecerse; con las herramientas de esta plataforma se trazó el polígono aparentemente hay construcciones y se estimó una superficie de 38,302 m². (figura 2)

En la tabla 2 se muestra la cuantificación de superficies resultantes de la digitalización de construcciones, presencia de residuos sólidos de la construcción (cascajo) y canchas deportivas por año analizado.

TABLA 2.- Superficies de ocupación por construcciones y residuos y/o materiales de construcción del AHI Tempiluli

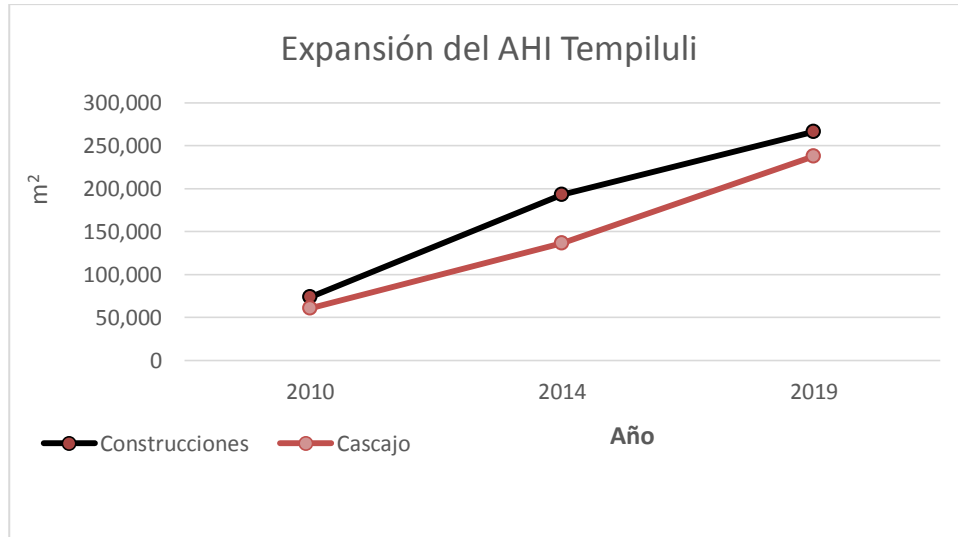
Categorías establecidas	2010	2014	2019	Aumento en el periodo (2010-2019)
1.- Construcciones o invasiones	74,089 m ² (7.40 has)	193,186 m ² (19.31 has)	266,424 m ² (26.64 has)	192,335 m ² (19.23 has)
2.- Cascajo y materiales de construcción	60,967.93 m ² (6.09 has)	136,424.61 m ² (13.64 has)	238,109.33 m ² (23.81 ha)	177,141.4 m ² (17.71 has)
Total	135,056.93 m²	329,610.61 m²	504,533.33 m²	369,476.4 m²
3.- Canchas	12	16	15 (dos fuera del polígono pero junto a él)	



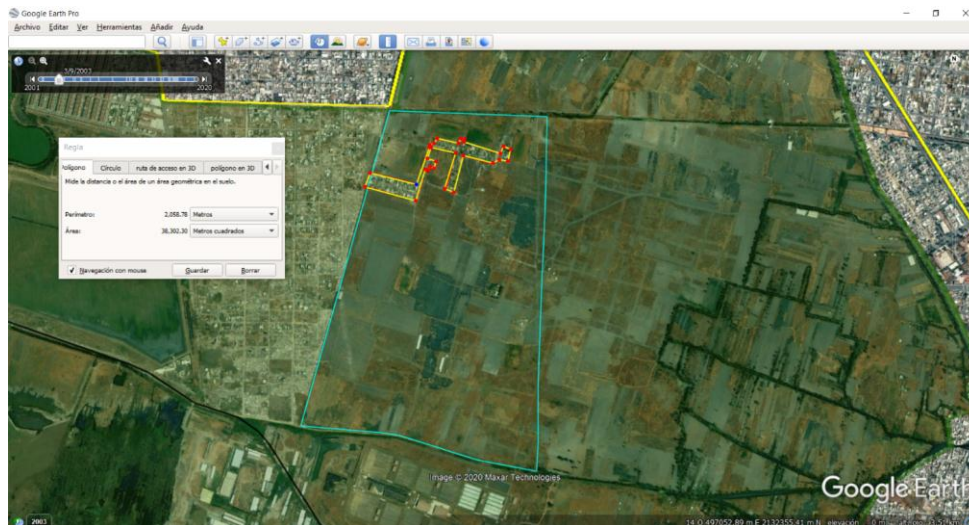
En este ejercicio no se consideró la infraestructura de invernaderos porque el uso de suelo los permite.

Como se observa en las cifras de la Tabla anterior, existe un crecimiento significativo para ambas categorías en el periodo de 10 años que fue analizado. En la gráfica 1 se muestra también este crecimiento que, para el caso de las invasiones fue del 359.5 % y para el cascajo fue de 390.5%; es decir, en 10 años el asentamiento aumentó 3 y media veces la superficie que ocupaba.

Grafica 1. Crecimiento en superficie del AHÍ Tempiluli



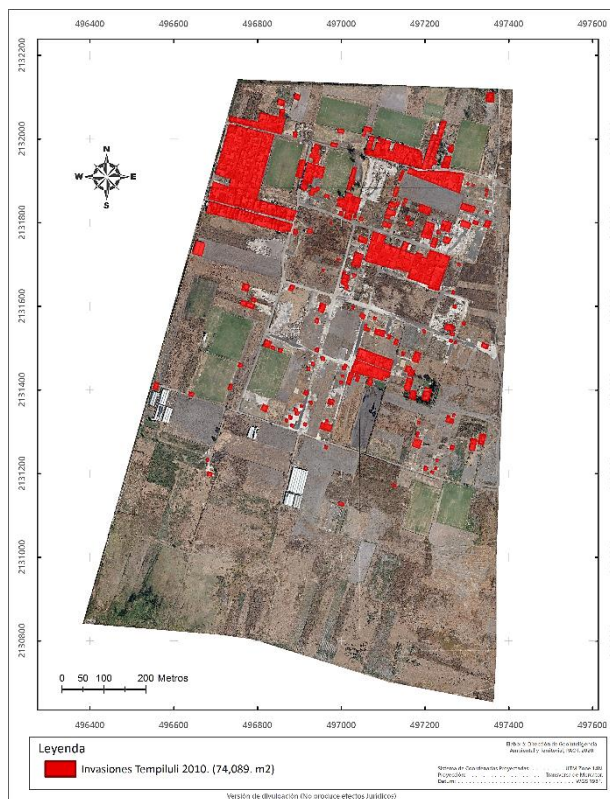
Se agrega la Figura 2 que es una imagen del *Google Earth* para mostrar que aparentemente en el 2003 apenas iniciaba establecimiento el AHI Tempiluli (delimitado con línea amarilla y vértices rojos). Como ya se dijo, no se tiene la certeza de la fecha de la imagen aérea ni de sus características; por lo que sólo es referencia visual.



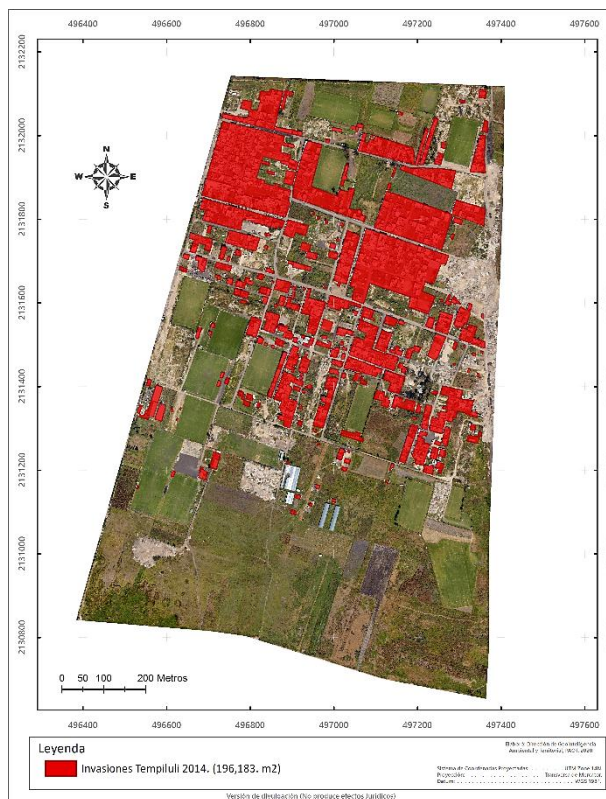
A continuación las figuras 3 y 4 muestran los mapas de los resultados obtenidos de la digitalización, comparándolos entre los tres años trabajados:



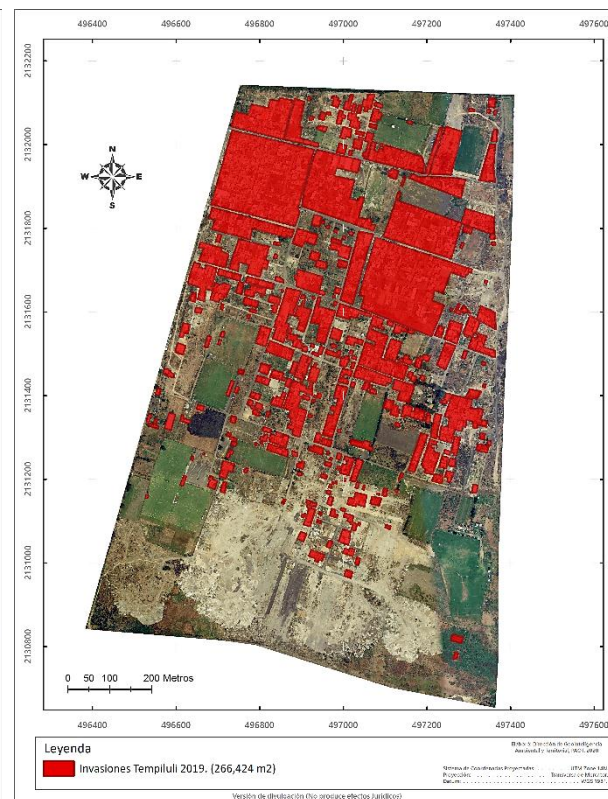
Figura 3.- Mapas que muestran la digitalización de las construcciones o invasiones por año analizado, presentes en el AHI Tempiluli



Mapa 1.- Construcciones o invasiones, 2010



Mapa 2.- Construcciones o invasiones, 2014



Mapa 3.- Construcciones o invasiones, 2019



Figura 4.- Mapa 4 que muestra cómo se extendió la superficie de construcciones o invasiones del AHI Tempiluli durante el periodo de 2010 al 2019

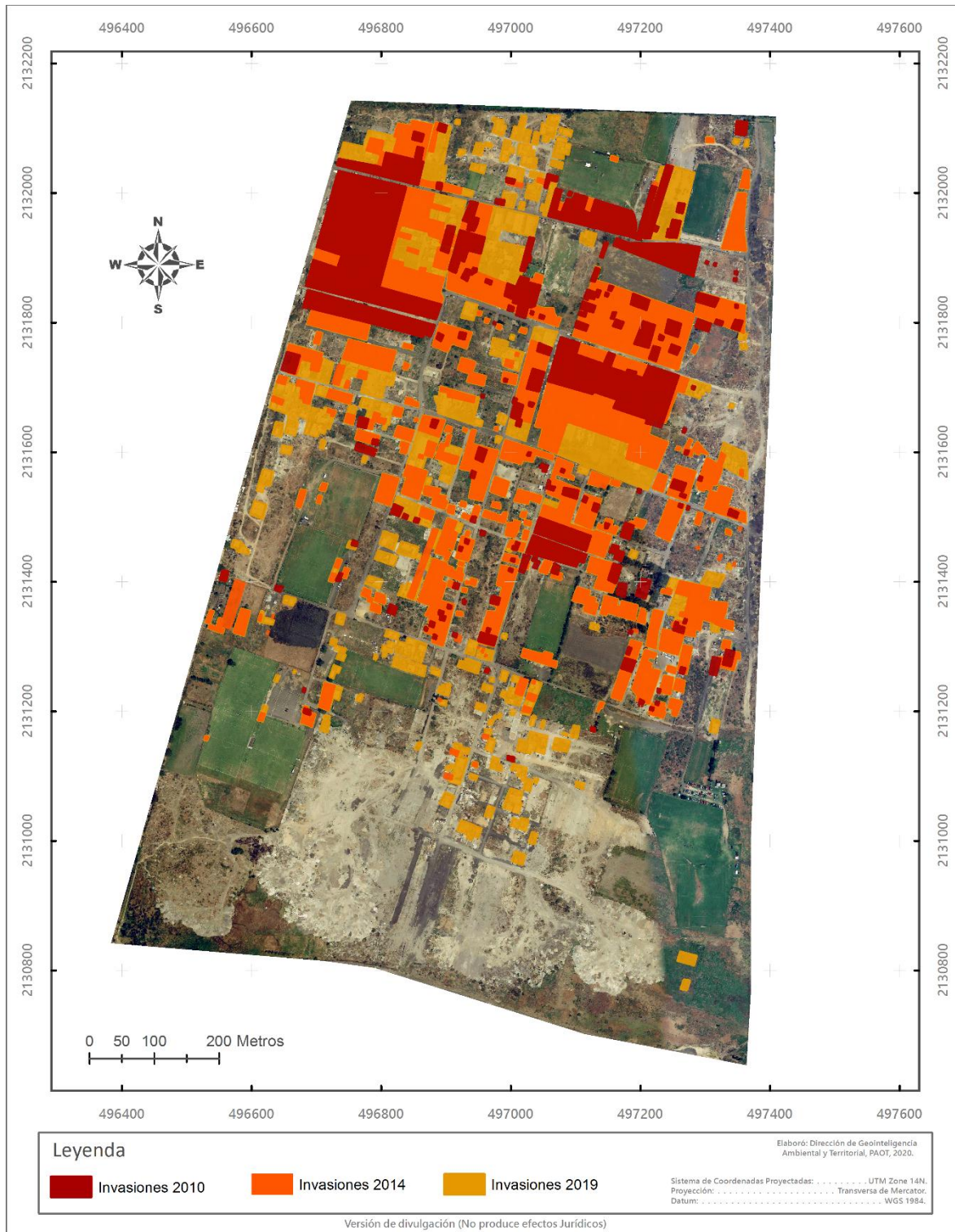
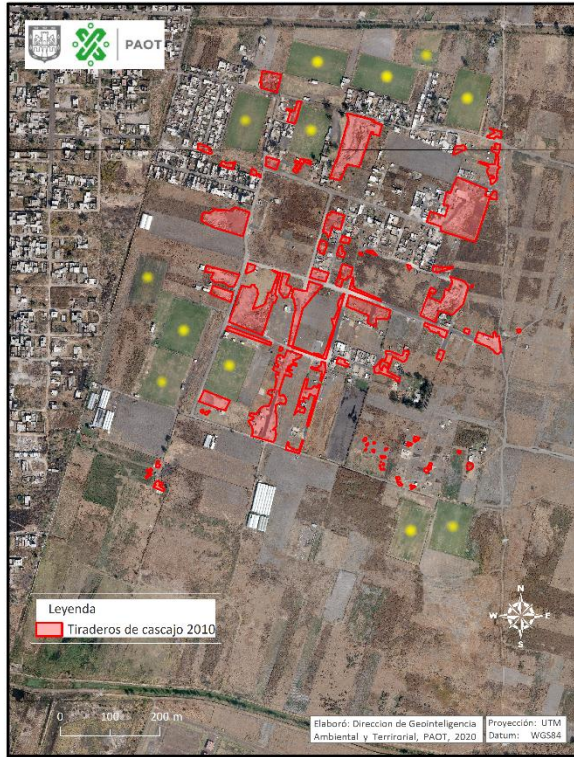
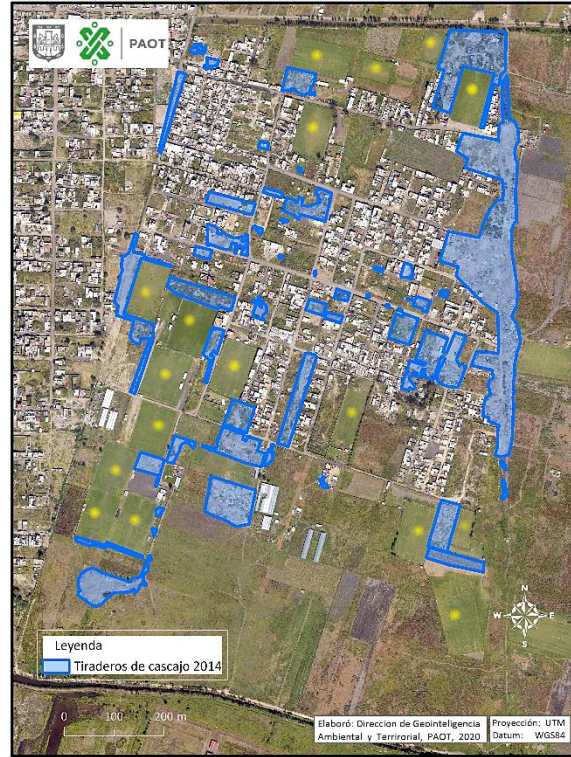




Figura 5.- Mapas que muestran la digitalización de los residuos sólidos de la construcción (cascajo) y materiales para la construcción y las canchas deportivas presentes en el AHI Tempiluli



Mapa 5.-Cascajo y otros materiales para construcción, 2010



Mapa 6.- Cascajo y otros materiales para construcción, 2014



Mapa 7.- Cascajo y otros materiales para construcción, 2019

En los mapas se marcaron con un punto amarillo las canchas que se mencionan en el análisis de resultados, que aparecen y luego se convierten en zonas con construcciones.



Figura 6.- Mapa 8 que muestra cómo se extendió la superficie de residuos sólidos de la construcción en el AHI Tempiluli durante el periodo de 2010 al 2019

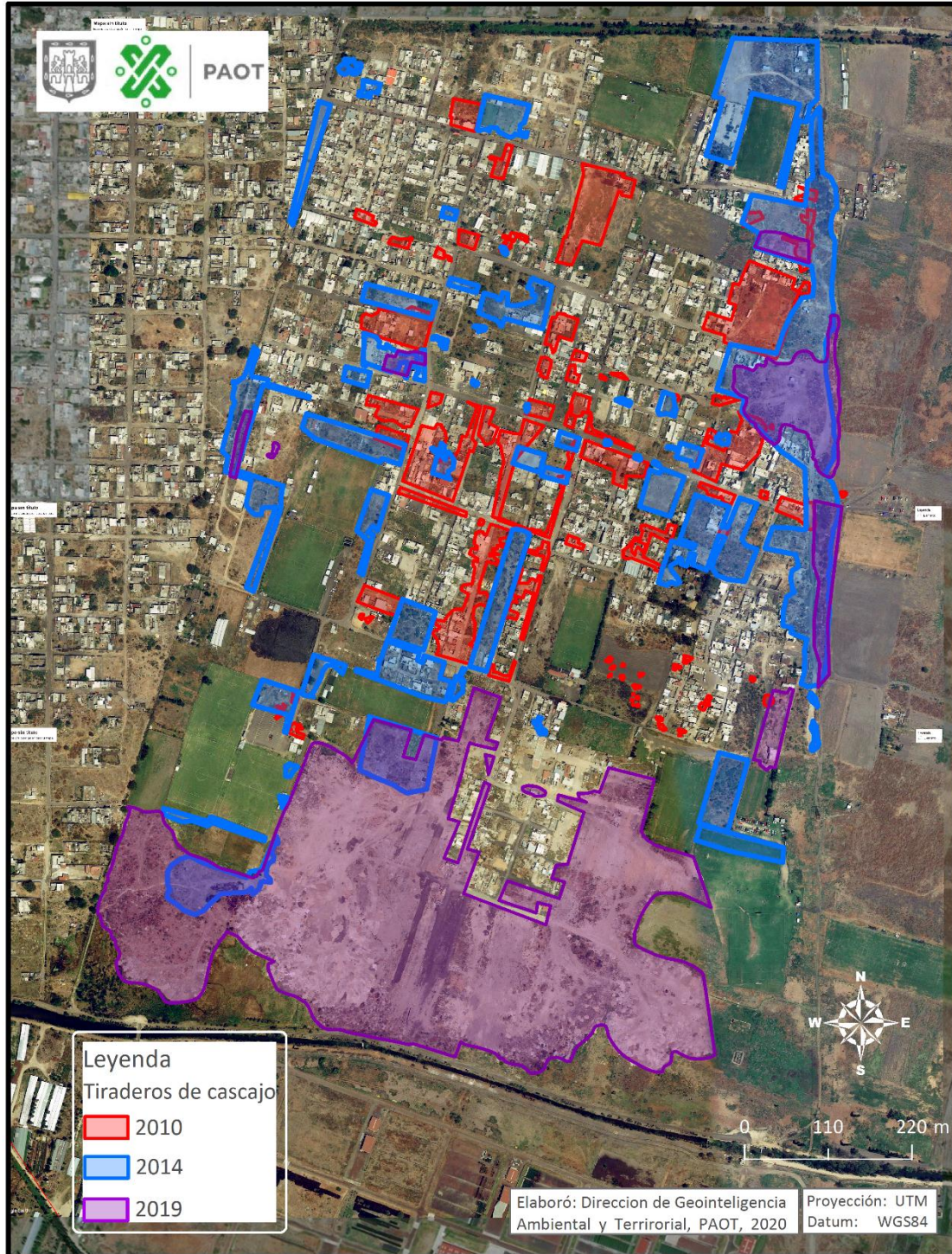
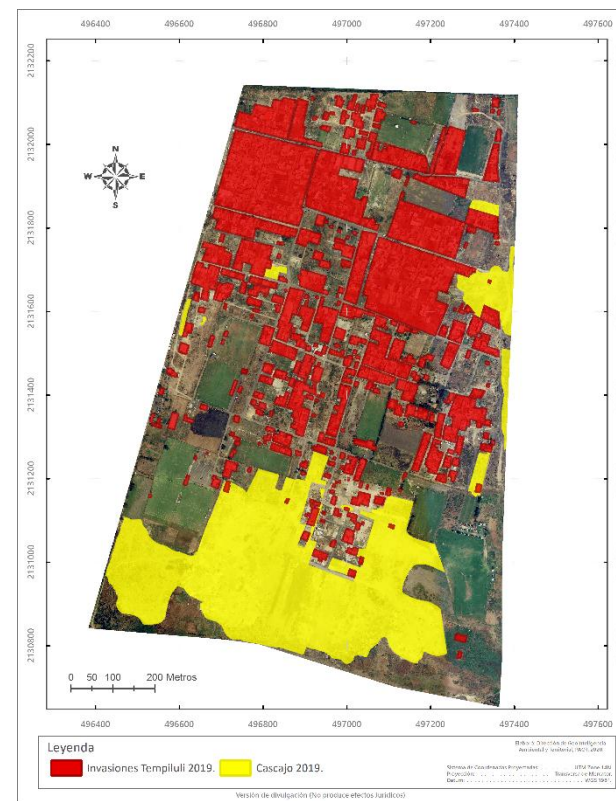
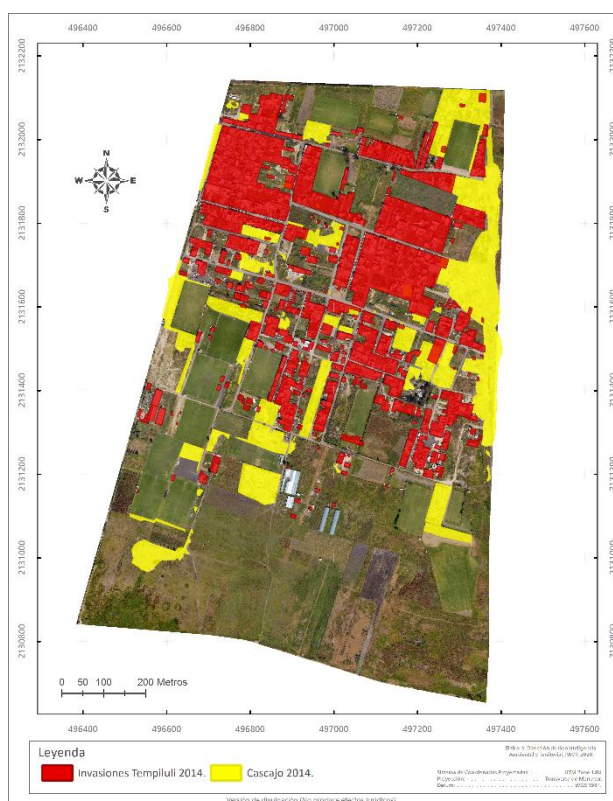
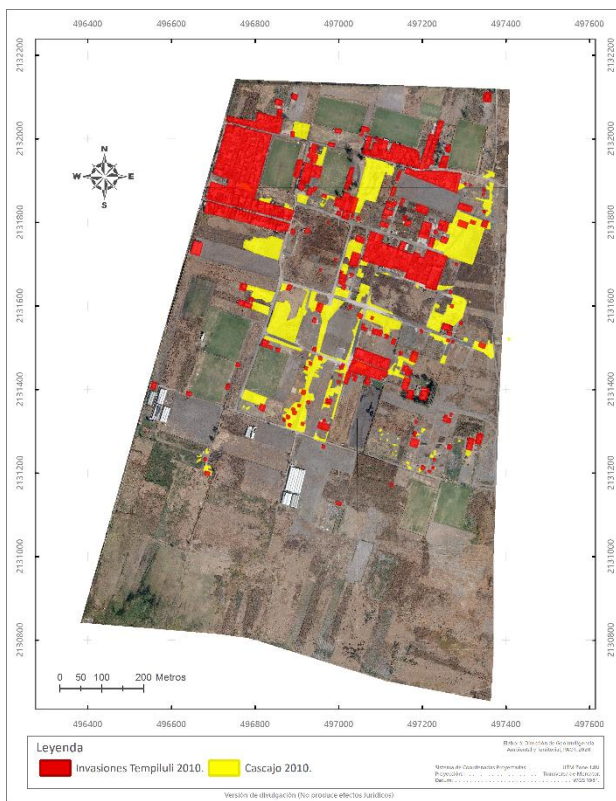




Figura 7.- Mapas que muestran la digitalización tanto de las construcciones o invasiones como del cascajo, por año analizado, presentes en el AHI Tempiluli





Conclusiones

- Se corroboró que el Asentamiento Humano Irregular (AHI) conocido como Tempiluli , tiene ese calificativo porque tanto en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac (2008), como en el Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares del Distrito Federal (2007-2011), se tiene registrado como Asentamiento Humano Irregular.
- Se confirmó que dicho asentamiento se localiza dentro del suelo de conservación de la Alcaldía Tláhuac, en zonificación Agroecológica Especial y de acuerdo al Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, esta zonificación establece que “en estos terrenos se deberá evitar las prácticas que alteren la estructura y función del suelo y de los ecosistemas naturales; optimizar las condiciones de las áreas que forman parte de ecosistemas con altos valores ecológicos; fomentar el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, proteger y restaurar las subcuencas y cauces de los ríos, los sistemas de drenaje natural, así como prevenir y controlar la erosión de los suelos; (...) fomentar e instrumentar técnicas de conservación de suelo y agua en las áreas que se desarrollen actividades agrícolas y pecuarias.”, por lo tanto, la presencia de construcciones y residuos de la construcción contravienen lo establecido por el Programa.
- Se confirmó que el AHI Tempiluli también se encuentra dentro del polígono declarado por la UNESCO como Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta. Este reconocimiento deriva de la presencia de técnicas de cultivo ancestral (chinampería) que aún se llevan a cabo y que implican la creación de zonas de cultivo en islas construidas que flotan sobre una zona inundada; además de que toda la zona del polígono cuenta con innumerables monumentos arquitectónicos de valor Patrimonial.
- Colindante al AHI Tempiluli se localiza el Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco (ANP EXSGA) la cuál es de orden local y otro polígono con declaratoria internacional denominado “Sitio RAMSAR 1363, Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. Ésta Convención lo reconoce como un humedal de importancia mundial, por las condiciones en que se encuentra y la flora y fauna que alberga (zona de migración de avifauna y residencia de especies endémicas). La colindancia al sur del asentamiento con respecto a estas dos áreas de conservación es de menos de 200 m. por lo que se considera importante atender el crecimiento de este asentamiento para garantizar la preservación de las áreas, ya que son zonas vulnerables pues su ecosistema depende de la dinámica hidrológica del territorio de la periferia, y la presencia de asentamientos humanos implica un impacto negativo por la contaminación y desecación de los canales y humedales, la compactación y el cambio de uso de suelo que ocasionan la desaparición de la flora y fauna.
- Cabe mencionar que las declaratorias internacionales no son vinculantes pero respaldan el reconocimiento a nivel mundial del valor de este sitio por lo que se tiene el compromiso de colaborar para conservarlas.
- Este estudio refiere un análisis espacio temporal para el periodo comprendido del 2010 al 2019 (10 años) en donde se identificó y cuantificó el crecimiento del AHI Tempiluli a partir de la digitalización de construcciones y de montículos de residuos sólidos de la construcción y materiales para construir, observados en 3 imágenes (satelitales y aéreas) con alta resolución espacial de diferentes años.



- Las superficies calculadas para los polígonos digitalizados de construcciones o invasiones y cascajo u otros materiales para construir, revelaron que en el periodo de 10 años ambas variables aumentaron su superficie 3.5 veces. Para 2019 se estimó una superficie de construcciones de 266,424 m² y para cascajo y materiales de construcción 238,109.33 m². No se pudo estimar el volumen porque no se cuenta con los valores de la altura de los montículos de cascajo ni el número de niveles de las construcciones, pero es un dato que podría revelar el grado de impacto que tienen los asentamientos.
- Los resultados que se reportan en estudios similares pueden variar ya que depende de: la resolución de la imagen que se use para realizar la interpretación visual, de los criterios establecidos (qué características se van a considerar en cada categoría que se haya decidido digitalizar) y, de las habilidades del interpretador. Por lo tanto, es importante dejar claro que estos ejercicios que se realizan de forma remota son aproximaciones. Para este trabajo, las imágenes utilizadas tienen muy buena calidad por lo que el grado de error disminuye considerablemente.
- Finalmente, se resalta que es importante establecer una estrategia de contención para el acelerado crecimiento urbano en el suelo de conservación, que ayude a proteger sobretodo, las zonas que han sido identificadas con una condición especial que no será recuperable.

Referencias Bibliográficas

(GODF, 2008). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tláhuac, actualizado el 25 de septiembre de 2008.

(SMA-PAOT, 2012). Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares 2008-2011, publicado en el Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal (SMA-PAOT, 2012).

(GODF, 2006) Declaratoria del Área Natural Protegida (ANP), bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica; Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco, modificación del polígono publicado el 8 de diciembre de 2006.

(GODF, 2018). Programa de Manejo para el ANP EXSGA. Se publica el 26 de febrero de 2018. [Consulta: SEDUVI, julio, 2020].

(GODF, 2000). Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal. 1 de agosto de 2000, [Consulta: Normateca PAOT, julio, 2020].

UNESCO, Gobierno del Distrito Federal y Delegación Xochimilco. "Xochimilco, Un proceso de gestión participativa". México, D.F. 350 pp, 2006.

CONANP. Ficha Informativa de los Humedales de RAMSAR. Zona Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco [en Línea], <http://RAMSAR.conanp.gob.mx/documentos/fichas/50.pdf>. [Consulta: julio, 2020]



(PAOT, 2014). Dictamen técnico DEDPPA-DT-068-2014 emitido el 10 de septiembre de 2014

(PAOT, 2015) Dictamen técnico PAOT-2015-020-DEDPPA-015 del 26 de mayo de 2015

(PAOT, 2015). Estudio: Desarrollo de herramientas de apoyo para la toma de decisiones en la gestión del Área Natural Protegida Ejidos De Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, a partir de la interpretación de datos lidar, así como su incorporación en el SIG-PAOT". [consulta PAOTECA, julio 2020]

(PAOT, 2010) Estudio Espacio-Temporal del Uso del Suelo En el Área localizada entre el trazo de la línea 12 del metro y el Sitio RAMSAR 1363. [consulta PAOTECA, julio 2020]

(GODF, 2000), LEY AMBIENTAL DE PROTECCIÓN A LA TIERRA EN EL DISTRITO FEDERAL¹ Publicada el 13 de enero de 2000. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 25 de junio de 2019. [consulta PAOTECA, julio 2020]

(GODF, 2010) LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL Publicada el 15 de julio de 2010. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 22 de marzo de 2018 [consulta PAOTECA, julio 2020]

Documento de consulta virtual.-Historia de Xochimilco. <https://legislacion.vlex.com.mx/vid/aviso-da-conocer-programa-704523609>