



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE**  
**FACULTAD DE HUMANIDADES**

**ESPECIALIZACION EN TECNOLOGÍAS  
DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**Trabajo Integrador Final**

**Utilización de imágenes de satélite para medir la  
expansión urbana en las ciudades de Santo Tomé,  
Curuzú Cuatiá y Paso de los Libres entre los años  
1990 y 2016**

**Autor: Agrim. Prof, Gomez Laura Fabiana**

**Tutor: Dra. Prof, Ramirez Liliana**

**Fecha de presentación: 19/12/2016**

## Índice

Índice .....	2
Introducción y antecedentes.....	3
Planteamiento .....	5
Objetivos .....	6
General.....	6
Específicos .....	6
Anclaje Espacial y Temporal .....	6
Santo Tomé .....	7
Paso de los Libres .....	8
Curuzú Cuatiá.....	8
Fuentes, recursos y metodología.....	10
Fuentes.....	10
Recursos tecnológicos.....	13
Secuencia metodológica.....	14
Resultados .....	14
Santo Tomé .....	14
Curuzú Cuatiá.....	15
Paso de los Libres .....	15
Santo Tomé.....	16
Curuzú Cuatiá.....	20
Paso de los Libres .....	23
Estudio comparado .....	27
Consideraciones Finales .....	27
Bibliografía .....	29
WebSites:.....	31

---

## Introducción y antecedentes

La urbanización es un fenómeno global que se da a escala planetaria, con ritmos y caminos desiguales y diferentes pero que conducen a una misma realidad compleja y diversa: la construcción del planeta ciudad (Bellet, 2000). Según el Informe Mundial sobre la Cultura (1998) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a principios del siglo XX, 150 millones de personas vivían en zonas urbanas (menos del 10% de la población mundial). Sin embargo para fines de dicho siglo, la población urbana en el mundo se multiplicó por veinte, para alcanzar casi los tres mil millones de personas, es decir, que dentro de los núcleos urbanos, se encuentra prácticamente la mitad de la población del planeta (UNESCO, 1999). Recientemente la ONU señaló en un informe que el 54 por ciento de la población mundial actual reside en áreas urbanas y se prevé que para 2050 llegará al 66 por ciento (ONU, 2014). Los lugares urbanos son ahora el hogar de uno de cada dos seres humanos y, a mediados del siglo XXI, casi dos de cada tres personas vivirá en zonas urbanas (Bencomo Sáenz, J., Wiebe Quintana, L., Peña, L. y Hernández, V., 2013). Precedo Ledo afirmó que para el año 2014 la mitad de las personas de todo el mundo vivirían en zonas urbanas y que gran parte del crecimiento urbano se concentraría en las zonas más pobres del mundo (Precedo Ledo, 2004).

Cabe destacar que el continente americano es el más urbanizado con porcentajes que en muchos lugares de América del Sur superan el 80% (Bellet, 2000: 3). Dice Wallner (1975, citado en Cifuentes Ruiz, 2009) que el aumento demográfico de la ciudad en un país en vías de desarrollo se debe a las migraciones, al abandono precipitado e indiscriminado del campo, a la incorporación de municipios limítrofes, o la erección de las ciudades satélites, que se hallan vinculadas funcionalmente a las grandes ciudades.

Recuperando los datos expuestos, es posible afirmar que el crecimiento de las ciudades responde a un proceso acelerado que no se produce de manera equilibrada sino que tiende a las grandes aglomeraciones urbanas. Este proceso se da de tal manera que resultan incontrolables los problemas sociales, ambientales y económicos entre otros. Además la polarización y concentración de la población urbana anula cualquier posibilidad de equilibrio territorial, de equilibrio urbano y desestabiliza el sistema de asentamientos. (Bellet, 2000).

Es por esto, y por el hecho de que la mayoría de los habitantes no vive en megaciudades, que las ciudades intermedias adquieren protagonismo al ser alternativas en las que se pueden lograr desarrollos territoriales equilibrados y sostenibles, detener el crecimiento incontrolado en las grandes aglomeraciones urbanas, proveer de bienes y servicios a la

población que albergan municipios cercanos, descentralizar administrativa y gubernamentalmente a las grandes ciudades generando más participación ciudadana, etc.

En Argentina las ciudades intermedias son consideradas aquellas que albergan entre 50.000 y 1.000.000 de habitantes. Sin embargo, en general se hace referencia a una ciudad intermedia en función de su rol en el territorio y no de su número de habitantes. (Bellet, 2000). Afirma Llop (citado en Tella y Potocko, 2014) que las ciudades intermedias son ciudades que están muy relacionadas y son conscientes de estar en la red amplia de otras ciudades y de sus territorios: las define su función, su posición y su doble capacidad de ser medio y de estar en medio. Aunque no es la talla lo que las define, su tamaño físico o la cantidad de habitantes viene asociado a su función; y su tamaño depende de cada una de las regiones geográficas del mundo.

Cuando se habla de expansión, se hace referencia al aumento y crecimiento del área urbanizada y de la población de una ciudad en el territorio (Chavoya Gama, J., García Galván, J. y Rendón Contreras, H., 2009) y al cambio de uso del suelo, es decir cuando espacios utilizados para actividades de índole rural pasan a emplearse en actividades relacionadas con las actividades de la ciudad (Ramírez y Pértile, 2013). Autores como Haig (1927, citado en Cifuentes Ruiz, 2009: 83); Clark (1947, citado en Cifuentes Ruiz, 2009); Hoyt (2005, citado en Cifuentes Ruiz, 2009), dicen que dada la competencia por el suelo urbano, aquellos espacios de mejor accesibilidad adquieren mayor valor, al ser los sectores de mayor demanda. Las vías se convierten en factores importantes de crecimiento urbano.

Afirma Alberto (2009) que especialmente en las últimas décadas, el crecimiento sostenido, rápido y generalmente desordenado de los centros urbanos sin medidas mínimas de ordenamiento urbano que respetaran las peculiaridades del sistema natural, han generado problemas ambientales, sociales y paisajísticos notorios, lo cual adquiere un dramatismo singular pues el uso del suelo con fines urbanos es irreversible. En esta línea, la falta de planeación del crecimiento produce efectos desastrosos en la ciudad: falta y/o desorganización del transporte colectivo en distintas áreas de las ciudades, en general las de urbanización reciente; servicios públicos insuficientes e ineficientes (ausencia de infraestructura de agua, recolección de basura desigual en el territorio, etc.); equipamientos urbanos ausentes; invasión de terrenos y áreas naturales; pérdida de identidad e integración social; paisajes urbanos poco alentadores; etc. (Chavoya Gama, J, et. al, 2009).

A nivel regional existen trabajos referidos a la expansión urbana de ciudades intermedias de la Provincia del Chaco por ejemplo los desarrollados por Ramírez y Pértile (Las Breñas, Charata, Castelli y Villa Ángela); Alarcón y Ramírez trabajaron con la situación de la ciudad

de Mercedes, Corrientes. Alberto analiza en paisaje y los problemas ambientales en relación al crecimiento urbano en el Área Metropolitana del Gran Resistencia. A su vez, en el Instituto de Planeamiento Urbano y Regional de la UNNE, se han desarrollado numerosos trabajos de extensión y transferencia que permitieron elaborar planes de ordenamiento y códigos de planeamiento urbano para algunas localidades de Chaco (Machagai, Fontana y Presidencia Roque Sáenz Peña) y en Corrientes (Paso de los Libres e Ituzaingó).

Como se ha visto en los párrafos anteriores la dinámica que presentan los espacios urbanos es muy acelerada, sostenida y desordenada y por esta razón es que las imágenes de satélite se convierten en una fuente de información muy pertinente. Las ventajas de las imágenes adquiridas por sensores remotos para analizar e investigar los cambios en los ejidos urbanos son muy variadas, son de fácil accesibilidad, de bajo costo ya que un gran número de misiones las ponen a disposición de los usuarios, tienen alta periodicidad, diversa resolución espacial y espectral, de modo que todo ello significa un recurso que en el presente no se puede desestimar.

En este trabajo para acceder al título de Especialista en Tecnologías de la Información Geográfica, se emplearán imágenes de la misión Landsat para poder apreciar la expansión urbana de las ciudades de Santo Tomé, Curuzú Cuatiá y Paso de los Libres en la Provincia de Corrientes en el período comprendido entre 1990 y 2016.

Creemos que este análisis puede resultar de sumo interés para las administraciones locales toda vez que pueden advertir de manera apropiada y documentada el proceso de expansión ocurrido desde 1990 en adelante como una forma de apreciar lo sucedido y las posibles tendencias.

## Planteamiento

Con el propósito de orientar el trabajo nos hemos planteado preguntas que se intentarán responder:

- ¿Las ciudades de Santo Tomé, Curuzú Cuatiá y Paso de los Libres revelan un crecimiento urbano cuyo comportamiento es semejante al territorio nacional y provincial?
- ¿Qué relación presenta el crecimiento de población y la expansión urbana?
- ¿Son apropiadas las imágenes del satélite Landsat para analizar este tipo de ciudades categorizadas como intermedias en el sistema urbano correntino?

- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que las imágenes Landsat revelan en estudios urbanos de este tipo de ciudades?

## Objetivos

### General

Analizar la expansión urbana entre los años 1990 y 2016 en las ciudades de Paso de los Libres, Santo Tomé y Curuzú Cuatiá (Provincia de Corrientes).

### Específicos

- Describir el crecimiento de la población de las ciudades en los años que comprenden el periodo en estudio.
- Determinar el incremento del área urbanizada y hacia dónde se expanden las ciudades.
- Relacionar el crecimiento de la población con la expansión urbana a través de un índice que permita las ciudades objeto de estudio.
- Valorar el uso de las imágenes de satélite como fuente de información para estudios de expansión urbana.

## Anclaje Espacial y Temporal

La provincia de Corrientes se encuentra ubicada al noreste de la República Argentina. Sus límites naturales están constituidos casi en su totalidad por ríos. Al norte el Alto Paraná la separa de la República del Paraguay, al sur el Guayquiraró y el Mocoretá de la provincia de Entre Ríos, al oeste el Paraná de las provincias de Santa Fe y Chaco, y al este el Uruguay de la República Federativa del Brasil y República Oriental del Uruguay. Además, la Provincia de Corrientes limita al oeste con la Provincia de Misiones y junto con ésta y Entre Ríos forma parte de la región mesopotámica argentina. Posee una ubicación estratégica respecto al MERCOSUR, limitando con tres países miembros. La provincia ocupa una superficie de 88.199 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 2,3% del total nacional y está dividida en 25 departamentos, cada uno de los cuales posee una ciudad cabecera.

En base a los datos provistos por el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Viviendas (los cuales son confeccionados en función de la información proveniente de los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas realizados por el INDEC en los años 1991 y 2010) es posible afirmar que el importante crecimiento que han experimentado las ciudades tomadas para este estudio, en dicho periodo, (Curuzú Cuatiá 11%, Paso de los Libres 18%, Santo Tomé 29%), hicieron que adquirieran protagonismo y hacen surgir la necesidad de repensar la idea de expansión del suelo urbano de la manera más provechosa posible.

El período de análisis que se considerará en este estudio es el comprendido entre 1991 y 2016 haciendo uso además de las proyecciones realizadas por el INDEC en relación a las poblaciones estimadas.

## **Santo Tomé**

El departamento de Santo Tomé se encuentra situado al este de la Provincia de Corrientes. Cuenta con una superficie de 7.094 Km<sup>2</sup> y sus límites son al Norte y al oeste el departamento de Ituzaingó, al sur las localidades de San Martín y General Alvear, al noreste la provincia de Misiones y al este el Río Uruguay que lo separa de la República Federativa del Brasil. Su localidad cabecera lleva el mismo nombre adquiriendo la categoría de Municipio el 27 de agosto de 1863. Ésta se encuentra sobre el río Uruguay, a 340 kilómetros de la capital provincial y se destaca por su lugar estratégico, el Puente Internacional de la Integración, el cual constituye una importante obra vial, ya que une a Santo Tomé y Sao Borja, contribuyendo a intensificar el intercambio comercial entre los países del MERCOSUR.

Los orígenes de Santo Tomé se remontan a 1632, año en que fue fundada por primera vez, en la Provincia de Tapé, actual Río Grande Do Sul. Este asentamiento no duró mucho debido al constante asedio de los mamelucos paulistas que atacaban los poblados en busca de esclavos. En 1683 los jesuitas se instalan en el mismo lugar que ocupa la ciudad de Santo Tomé. Luego, en el año 1817 el poblado fue incendiado por el General Chagas, al mando de tropas portuguesas.

Según el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Viviendas de la Nación (elaboración en base a datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP) el municipio de Santo Tomé contaba con una población 20.008 habitantes y 22.634 habitantes en los años 1991 y 2001 respectivamente. Para el año 2010 el total ascendía a 25.824 habitantes de los cuales 12.645 eran de sexo masculino y 13.176 femenino. De esta manera, en 19 años, la población se incrementó en un 29,07%.

---

## **Paso de los Libres**

El departamento de Paso de los Libres se encuentra situado en la región centro sur de la Provincia y su superficie es de 4.916 Km<sup>2</sup> representando el 5,53% del total provincial. Administrativamente está dividido en 4 Municipios: Tapebicuá, Paso de Los Libres, Parada Pucheta y Bonpland, siendo su localidad cabecera Paso de los Libres, la cual adquiere la categoría de Municipio el 12 de Septiembre de 1843.

La localidad de Paso de los Libres se encuentra sobre el río Uruguay, a 410 kilómetros de la capital de la provincia y al igual que la localidad de Santo Tomé, contribuye al intercambio comercial entre los países del MERCOSUR a través del puente Getulio Vargas que une a Paso de los Libres con la ciudad brasileña de Uruguayana.

Según distintas fuentes como el Plan estratégico de Ordenamiento Territorial del municipio de Paso de los Libres y portales turísticos de la provincia y el país, el nombre de esta ciudad rememora a decenas de hombres que buscaron su libertad atravesando grande distancias. Con el sentido de perpetuar el recuerdo del pasaje de los llamados 108 libertadores, el 12 de septiembre de 1843 se promulgó una ley autorizando la fundación de un pueblo con la denominación de Paso de los Libres. En el año 1843, residían algunas familias de origen jesuítico en el actual sitio de Paso de los Libres, las mismas se dedicaban al tráfico con los vecinos de Uruguayana. Más tarde, la ciudad de Paso de los Libres fue testigo de la cruenta Batalla de Yatay contra el Paraguay, durante la Guerra de la Triple Alianza, el 17 de agosto de 1865. Luego, durante el año 1888, fue elevada al rango de ciudad.

Paso de los Libres contaba con una población 38.868 habitantes y 43.805 habitantes en los años 1991 y 2001 respectivamente. Para el año 2010 el registro ascendía a 48.805 según el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Viviendas de la Nación (elaboración en base a datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP), el municipio 3.251 habitantes de los cuales 22.277 eran de sexo masculino y 23.528 femenino. De esta manera, en 19 años, la población se incrementó en un 17,85%.

## **Curuzú Cuatiá**

El departamento de Curuzú Cuatiá se encuentra situado en la región centro-sur de la provincia y su superficie es de 8.205 Km<sup>2</sup>, la localidad cabecera lleva el mismo nombre, la cual adquiere la categoría de Municipio el 16 de noviembre de 1810. La capital del departamento dista de la capital de Corrientes 328 kilómetros.



Curuzú Cuatiá, fue fundada por el General Manuel Belgrano, el 16 de Noviembre de 1810. El 9 de octubre de 1852, Curuzú Cuatiá es elevado a la categoría de villa y el 25 de octubre de 1888, al rango de ciudad.

En su territorio se libraron numerosos combates, uno de los más importantes fue el que se libró en Pago Largo el 31 de marzo de 1839, contra los rosistas entrerrianos. Las corrientes conquistadoras y colonizadoras del norte y los Jesuitas que venían de la ribera del Uruguay, llegaron a este lugar llamándolo Posta de la Cruz, pero los guaraníes ya lo conocían como Curuzú Cuatiá.

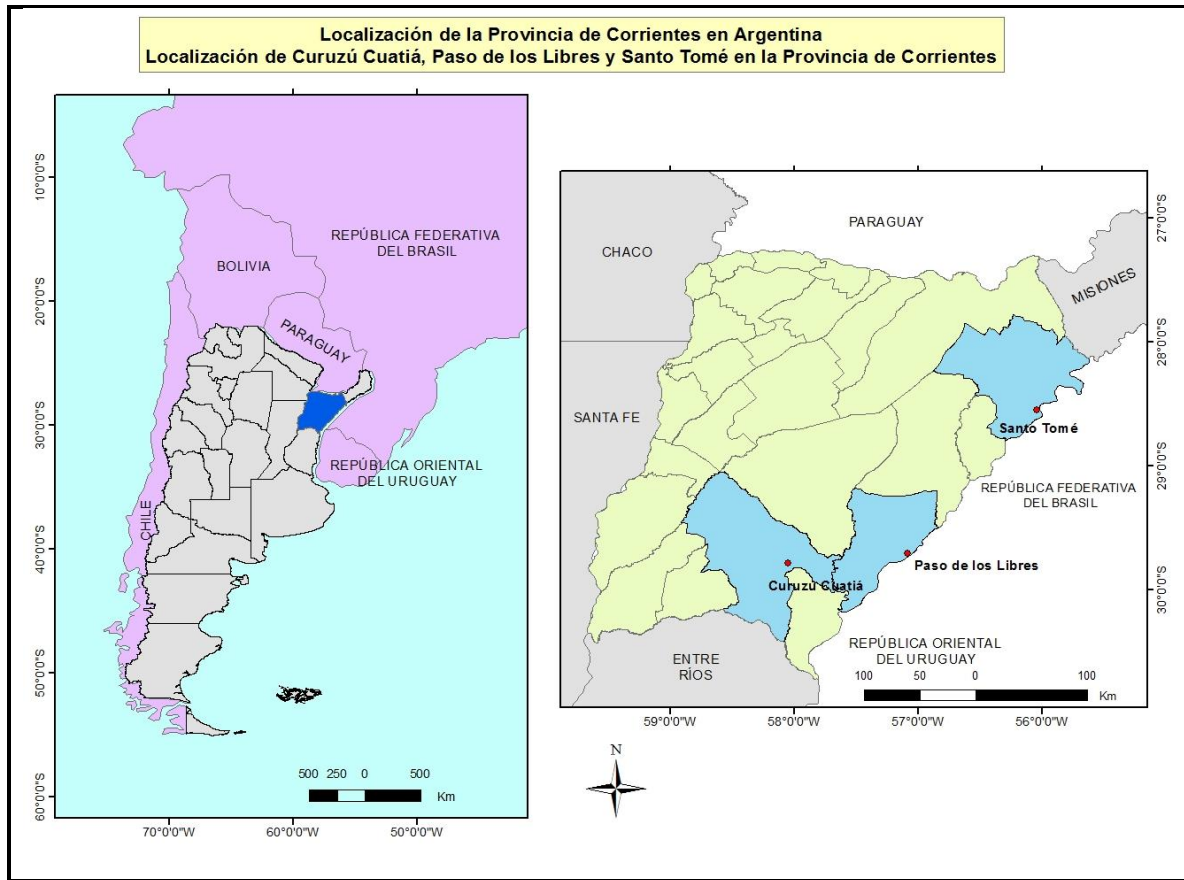
En este lugar se hallaba una gran cruz con inscripción, rodeada de nueve algarrobos que señalaban la posta del cruce de caminos, lugar de espera, tránsito y bifurcación con la ruta que pasando por las Cuchillas Grandes unía a la Bajada del Paraná, Santa Fe y Buenos Aires. Aquí se intercambiaban las cargas, entregaban correos y se hacía el trueque de mercaderías.

Grandes y pobladas estancias situadas en la zona y el acercamiento de pobladores, creó un serio problema jurisdiccional entre los Cabildos de Corrientes y de Yapeyú. Este litigio data aproximadamente desde el año 1797, cuando el Comandante del Partido Tomás Castillo, levantó una capilla que nucleaba a los pobladores, y que continuó hasta la Revolución de Mayo.

El General Manuel Belgrano, Jefe del Ejército del Norte, en su viaje misional al Paraguay, llegó a este lugar el 14 de noviembre de 1810 y como Vocal de la Primera Junta Gubernativa, puso final al problema, adjudicándole al Cabildo de Corrientes su jurisdicción. El 16 de noviembre de 1810, Belgrano dicta el decreto de fundación de la ciudad de Curuzú Cuatiá. Es así como fija los límites de la planta urbana y establece los lugares donde se construirán la escuela, la plaza mayor, la iglesia matriz, el ayuntamiento y la casa capitular de Curuzú Cuatiá.

Según el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Viviendas de la Nación (elaboración en base a datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP), el municipio de Curuzú Cuatiá contaba con una población 35.333 hab y 36.390 hab en los años 1991 y 2001 respectivamente. Para el año 2010 la suma ascendía a 39.319 hab de los cuales 19.018 eran de sexo masculino y 20.301 femenino. De esta manera, en 19 años, la población se incrementó en un 11,28%.

**Figura 1:** Localización de las Ciudades Objeto de Estudio



Fuente: Elaboración Propia

## Fuentes, recursos y metodología

### Fuentes

**Para analizar la evolución de la población** en las ciudades objeto de Estudio del presente trabajo fueron utilizados los Censos Nacionales de Población y Viviendas de los años 1991, 2001, 2010 y las proyecciones entre 2010 - 2040 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

**Para analizar la expansión urbana** se emplearon imágenes del programa Landsat. El Programa Landsat toma ese nombre en 1975, año en que se realiza su segundo lanzamiento (Landsat 2).

En lo que a equipamiento se refiere el programa Landsat puede ser estructurado en 3 generaciones. Una primera fase constituida por los Landsat 1, 2 y 3 cuyo equipamiento

estaba formado por un explorador de barrido multiespectral MSS (Multispectral Scanner) y un conjunto de tres cámaras vidicon RBV (Return Beam Vidicon).

Los satélites de la segunda generación Landsat 4 y 5 mantienen el sensor MSS para garantizar la continuidad de los datos anteriores, eliminan las cámaras RBV e incorporan un nuevo sensor denominado TM (Thematic Mapper) diseñado para la cartografía temática que proporciona datos de mayor resolución espacial, espectral y radiométrica. Con el lanzamiento del Landsat 7 (ya que el 6 no llegó a funcionar) se entra en una versión mejorada de la segunda generación con la incorporación de una versión actualizada del TM denominado ETM (Enhanced Thematic Mapper). (García Varela, A., 2001).

Rocha (2000, citado en Ramírez y Pértile, 2013) afirma que las imágenes de satélite constituyen un poderoso medio para la obtención de información actualizada a costos relativamente bajos, permitiendo estudiar y analizar las dinámicas que se desarrollan en medio urbano.

Para este estudio se han utilizado imágenes correspondientes a la plataforma Landsat 5 captadas por el Sensor TM (Thematic Mapper) un sensor pasivo de barrido multiespectral que posee una resolución espacial de 30 m y una resolución espectral de 7 bandas, además de contar con una resolución radiométrica de 8 bits. Tanto la resolución espacial como espectral es lo que permite que este sensor ofrezca una mayor precisión para la cartografía temática (Alarcón y Ramírez, 2010).

Además, se han usado imágenes correspondientes a la plataforma Landsat 8 (según disponibilidad en las fechas consideradas). El satélite Landsat 8 incorpora dos instrumentos de barrido: Operational Land Imager (OLI), y un sensor térmico infrarrojo llamado Thermal Infrared Sensor (TIRS). Las bandas espectrales del sensor OLI, aunque similares al sensor Landsat 7 ETM+, proporcionan una mejora de los instrumentos de las misiones Landsat anteriores, debido a la incorporación de dos nuevas bandas espectrales: un canal profundo en el azul visible (banda 1), diseñado específicamente para los recursos hídricos e investigación en zonas costeras, y un nuevo canal infrarrojo (banda 9) para la detección de nubes cirrus. Adicionalmente una nueva banda de control de calidad se incluye con cada producto de datos generado. Esto proporciona información más detallada sobre la presencia de características tales como las nubes, agua y nieve. Por otra parte el sensor TIRS recoge dos bandas espectrales en longitudes de onda incluidas por la misma banda en los anteriores sensores TM y ETM+.

La calidad de los datos (relación de la señal en función del ruido) y la resolución radiométrica (12 bits) del OLI y TIRS es más alta que los anteriores instrumentos Landsat (8 bits para TM y ETM+), proporcionando una mejora significativa en la capacidad de detectar cambios en la superficie terrestre. (Ariza, A, 2013)

Las imágenes Landsat 8 obtenidas por el sensor OLI y TIRS constan de 9 bandas espectrales con una resolución espacial de 30 metros para las bandas de 1 a 7 y 9. Una banda nueva, la 1 (azul-profundo), es útil para estudios costeros y aerosoles. La nueva banda 9 es útil para la detección de cirrus. La resolución para la banda 8 (pancromática) es de 15 metros. Dos bandas térmicas 10 y 11 son útiles para proporcionar temperaturas más precisas de la superficie y se toman a 100 metros de resolución. (Ariza, A, 2013).

Las imágenes que se utilizaron en este trabajo se describen en el cuadro que sigue. Como se intenta determinar los cambios producidos a largo plazo, las imágenes utilizadas fueron elegidas en la misma estación, a fin de minimizar el efecto de factores externos (Singh, 1986; Mouat et al., 1993; Eastman et al., 1994, citado en Chuvieco, E., 1998).

**Cuadro 1:** Imágenes utilizadas. Años 1990 y 2016

Localidad	Path/Row	1990	2016
Curuzú Cuatiá	225/508	08/06	15/06
Paso de los Libres	225/081	08/06	15/06
Santo Tomé	224/080	16/06	8/06

**Fuente:** Servicio Geológico de los Estados Unidos, USGS

Las imágenes fueron descargadas del servidor del Servicio Geológico de los Estados Unidos (<http://earthexplorer.usgs.gov/>), USGS que recoge, procesa y distribuye los datos y se encarga de mantener el archivo de datos (García Varela, A., 2001).

Por último, se hizo uso de los parcelarios urbanos de las localidades que son objeto de análisis, los que fueron descargados de la página de la Dirección General de Catastro y Cartografía de la Provincia de Corrientes (<http://www.catastro.corrientes.gov.ar>).

Como aspecto adicional se analizó la topografía de las ciudades, específicamente las alturas sobre el nivel del mar en las que se asienta cada una de las ciudades. La fuente para este aporte ha sido el Modelo Digital de Elevaciones de la República Argentina, MDE-Ar. Este

modelo fue desarrollado por el Instituto Geográfico Nacional de nuestro país a partir de información proveniente de la misión SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). A través de la misión SRTM, la NASA logró generar un MDE de alta resolución que cubre casi la totalidad de la superficie terrestre (desde los 60 grados de latitud norte hasta los 60 grados de latitud sur) (<http://ign.gov.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Introduccion>).

## Recursos tecnológicos

Los softwares utilizados para realizar lo antes descripto fueron:

- ArcGis en su versión 10.1: Sistema de Información Geográfica que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. (Gutierrez Puebla y Otros, 2013)

ArcGIS Desktop es la plataforma que los profesionales SIG utilizan para administrar sus flujos de trabajo y proyectos SIG, y para crear datos, mapas, modelos y aplicaciones. Es el punto de partida y la base de la implementación de SIG en organizaciones y en la Web.

ArcGIS Desktop consta de un conjunto de aplicaciones: ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe, ArcScene, ArcToolbox y ModelBuilder. Con estas aplicaciones e interfaces, puede realizar cualquier tarea de SIG, simple o avanzada.

En ArcGIS Desktop, estas aplicaciones se utilizan para crear y trabajar con varios tipos de información geográfica. (Gutierrez Puebla y Otros, 2013)

- Autocad versión 2016. AutoCAD es un software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk. El nombre AutoCAD surge como creación de la compañía Autodesk, donde Auto hace referencia a la empresa y CAD a dibujo asistido por computadora (por sus siglas en inglés *computer assisted drawing*), teniendo su primera aparición en 1982. AutoCAD es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D; es uno de los programas más usados por arquitectos, ingenieros, diseñadores industriales y otros. <https://es.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>.

## Secuencia metodológica

El trabajo se dividió en **tres fases** principales. La **primera fase** se refirió a la búsqueda, selección y lectura de antecedentes que sirvieran para alcanzar nuestro objetivo general, en la segunda fase se analizó la evolución de la población en las localidades que son objeto de estudio. La **segunda fase** es el momento más significativo de este trabajo en el que se examinó la expansión urbana a través de imágenes de satélite, esta fase a su vez se compone de tres pasos que se describen a continuación.

- Una vez adquiridas las imágenes en el servidor que se señaló con anterioridad, el **primer paso** consistió en el recorte de los ejidos urbanos y sus alrededores para luego utilizar la composición de bandas que mejor reflejaba los tipos de coberturas, en especial la urbana (4-3-2 en el caso de las imágenes del año 1990 y 5-4-3 para las imágenes del año 2016).
- El **segundo paso** consistió en la digitalización del área urbana de cada localidad y en ambos momentos considerados a fin de evaluar los cambios en cuanto a cantidad de superficie que habían sido modificados en el lapso de 26 años. Para la digitalización del área urbana de las localidades consideradas en el año 2016 se utilizó además la banda 8 (pancromática) cuya resolución espacial es de 15 metros y el parcelario urbano de dichas localidades descargado de la Dirección General de Catastro y Cartografía de la Provincia de Corrientes.
- El **tercer paso** consistió en el cálculo de las superficies que abarcaron los polígonos generados en el momento anterior y su comparación entre los distintos momentos.

Para finalizar, en la **tercera fase** del trabajo se cotejó el ritmo del crecimiento de población con la superficie que corresponde a la expansión urbana y se elaboraron índices que permitieron establecer comparaciones entre ambos aspectos. También se relacionó la expansión con los MDE de cada localidad para el año 2016, en base al MDE-Ar y el trazado de perfiles topográficos en sectores de manera de caracterizar topográficamente a los sitios de expansión.

## Resultados

### Santo Tomé

El departamento de Santo Tomé, de acuerdo con las cifras correspondientes a los censos de población, hogares y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) en los años considerados para este estudio, contaba con una población de 43.360 habitantes

en el año 1991 mientras que en el año 2001 la cifra ascendió a 54.050 habitantes y alcanzó en el año 2010 los 61.297 habitantes. Es decir que en el término de 19 años el departamento incrementó su población en un 41,37%.

Centrándonos en la localidad del mismo nombre, las poblaciones en dichos años como ya se expuso anteriormente, fueron de 20.008 hab, 22.634 hab y 25.824 hab respectivamente, lo que en 19 años representa un incremento poblacional del 29,07%.

### **Curuzú Cuatiá**

Por su parte, el departamento de Curuzú Cuatiá contaba con una población de 39.922 habitantes en el año 1991 mientras que en el año 2001 la cifra ascendió a 42.075 habitantes y alcanzó en el año 2010 los 44.384 habitantes. Es decir que en el término de 19 años el departamento incrementó su población en un 11,18%.

La localidad de nombre homónimo contaba en dichos años con 35.333 habitantes, 36.390 habitantes y 39.319 habitantes respectivamente, lo que en 19 años representa un incremento poblacional del 11,28%.

### **Paso de los Libres**

Por último, el departamento de Paso de los Libres contaba con una población de 41.129 habitantes en el año 1991 mientras que en el año 2001 la cifra ascendió a 46.326 habitantes y alcanzó en el año 2010 los 47.782 habitantes. Es decir que en el término de 19 años el departamento incrementó su población en un 16,18%.

La localidad de nombre homónimo contaba en dichos años con 33.967 habitantes, 40.494 habitantes y 43.251 habitantes respectivamente, lo que en 19 años representa un incremento poblacional del 27,33%.

Por último en el cuadro que sigue se incluyen las proyecciones que el INDEC estima para las poblaciones en cada uno de los departamentos en 2016:



**Cuadro 2:** Cantidad de habitantes para el año 2016.

Departamento	Cantidad de habitantes 2016 (proyección INDEC)	Variación Absoluta respecto al año 2010	Variación Relativa respecto al año 2010
Santo Tomé	69.084	7.787	12,7%
Curuzú Cuatiá	48.169	3.785	8,53%
Paso de Los Libres	52.377	4.595	9,62%

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INDEC

Debido a los valores expuestos, los mayores en la Provincia de Corrientes en el periodo en cuestión, es que estas ciudades son consideradas como protagonistas y como afirman Ramírez y Pértile (2013) la consecuencia inmediata del incremento de la población es la expansión.

Es necesario entonces repensar el concepto de expansión de suelo urbano de la manera más provechosa posible y diseñar e implementar estrategias que abonen al desarrollo sustentable de la ciudad.

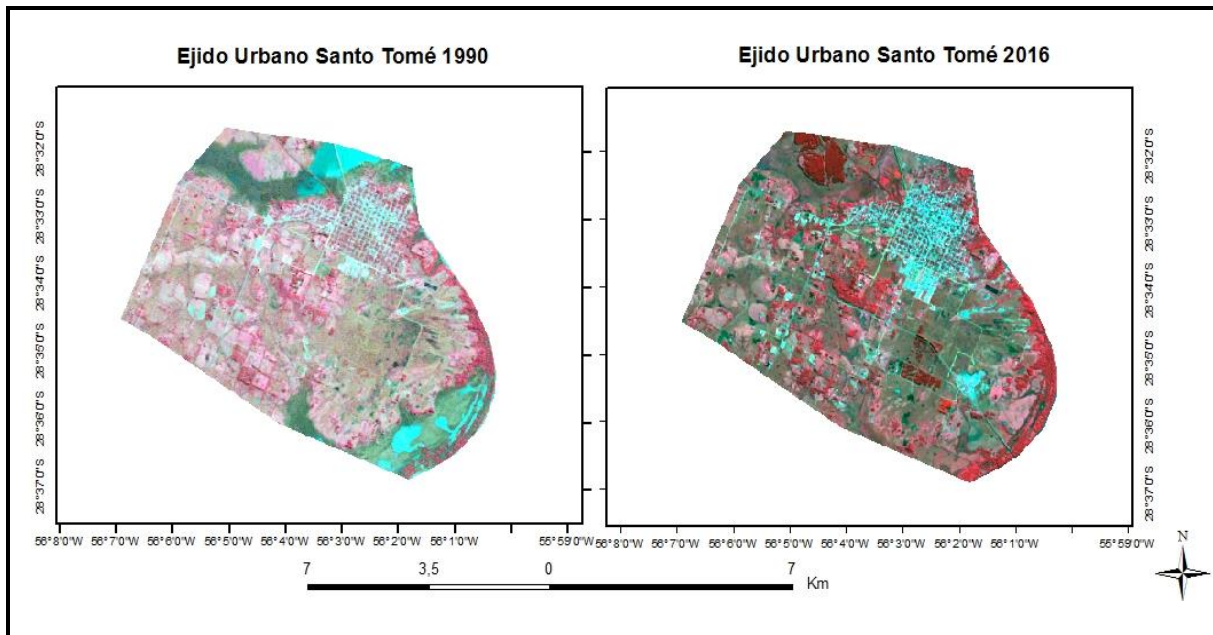
La digitalización manual de los ejidos urbanos permite cuantificar el territorio ocupado por la ciudad y la ganancia de superficie experimentada, entendiéndose como ganancia a la proporción de paisaje urbano que experimentó un aumento entre el tiempo 1 (1990) y el tiempo 2 (2016) (López Vázquez y Plata Rocha, W, 2009).

### Santo Tomé

El ejido urbano de la localidad de Santo Tomé contaba en el año 1990 con una superficie de 5.045.722,7866 m<sup>2</sup>, valor que ascendió a 7.817.586,3916 m<sup>2</sup>, es decir que en 26 años la superficie destinada al uso urbano aumentó en un 54,93% ganando de esta manera 2.771.863,605 m<sup>2</sup> (106.610,139 m<sup>2</sup> por año).

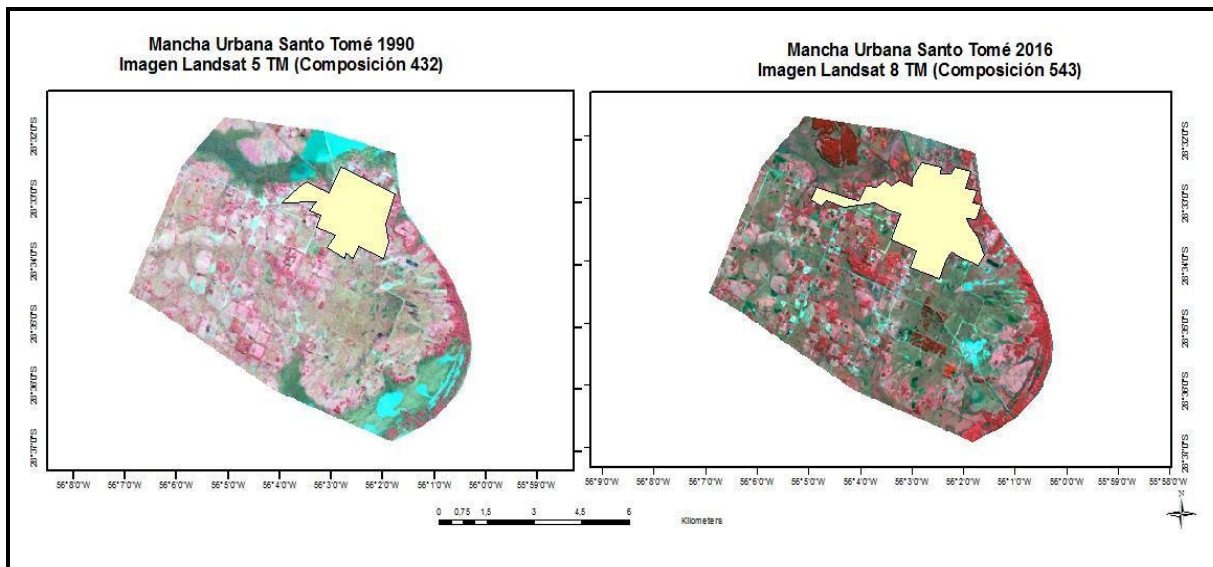


**Figura 2:** Visualización del ejido urbano. Santo Tomé 1990-2016. Imágenes Landsat 5 composición 432 y Landsat 8 composición 543



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 3:** Mancha Urbana Santo Tomé 1990-2016



**Fuente:** Elaboración Propia

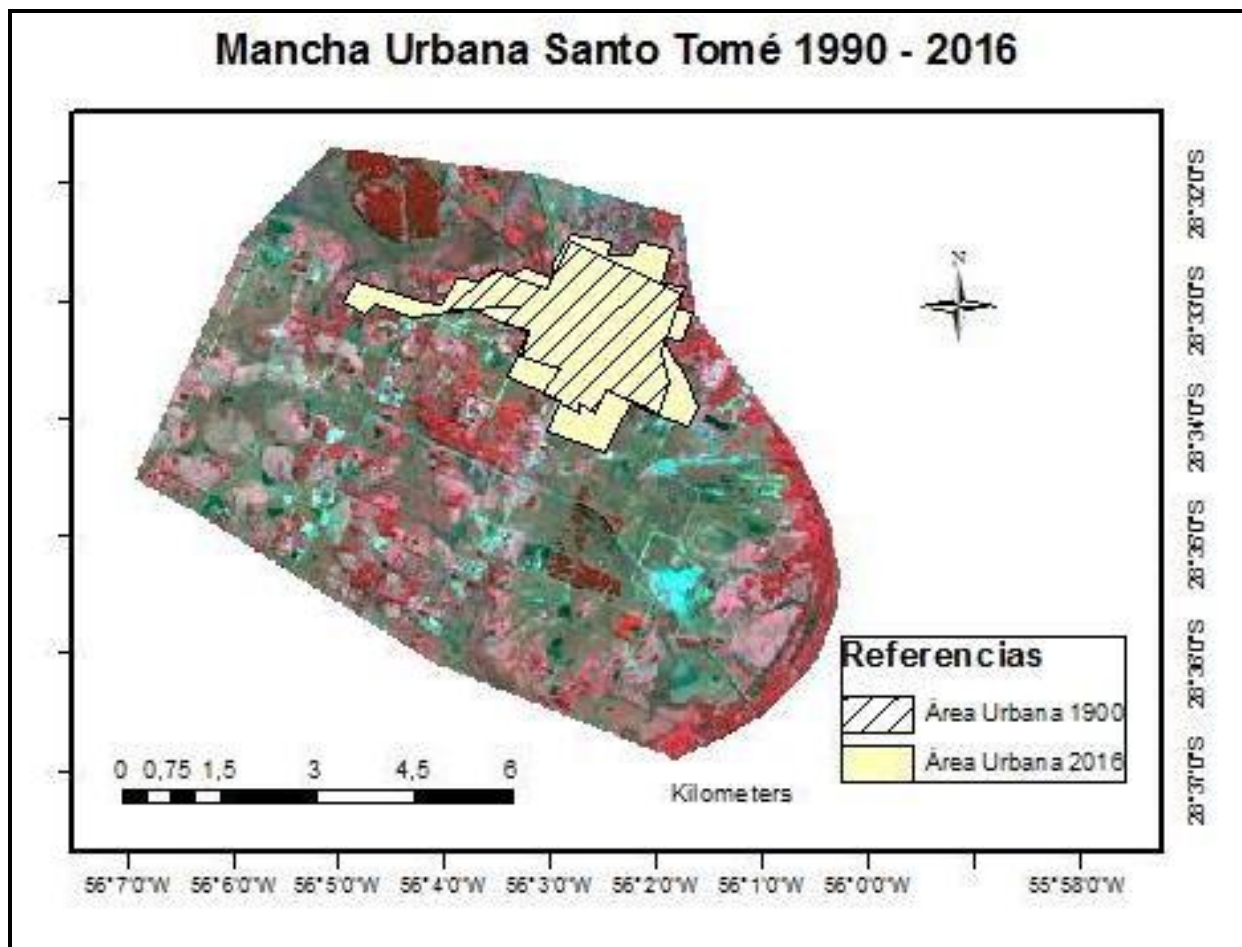
El análisis visual de las imágenes muestra una expansión del ejido urbano en todas direcciones, siguiendo hacia el oeste el desarrollo de la ruta nacional N°14, confirmando lo que expresa Hoyt, (2005 citado en González León, M, Rojas Villalobos, H, Alatorre Cejudo,

L y Bravo Peña, L, 2013) cuando afirma que dada la competencia por el suelo urbano, aquellos espacios de mejor accesibilidad adquieren mayor valor, al ser los sectores de mayor demanda por lo que las vías de comunicación se convierten en factores importantes de crecimiento urbano y lo expresado por Rashed y Jürgens (2010, citado en Bencomo Saéñz *et. al*, 2013) la flexibilidad del automóvil combinado con el alcance de las telecomunicaciones ha puesto a la totalidad de las personas en contacto con la mayor parte de la vida urbana y la vida rural, o lo que queda de ella.

Sería posible caracterizar esta expansión como correspondiente con el patrón agregado, donde nuevas áreas urbanas son agregadas en la ciudad que está ya consolidada (Aguilera *et al.*, 2011). Éste se caracteriza por el incremento de agregación y generalmente por la reducción de dispersión en ésta (Aguilera *et al.*, 2011). Este patrón de crecimiento urbano tiende a permanecer constante o disminuir la fragmentación del paisaje. Suele estar integrado mayoritariamente por zonas residenciales de alta densidad que se mezclan con espacios libres y equipamientos (Aguilera, 2010).

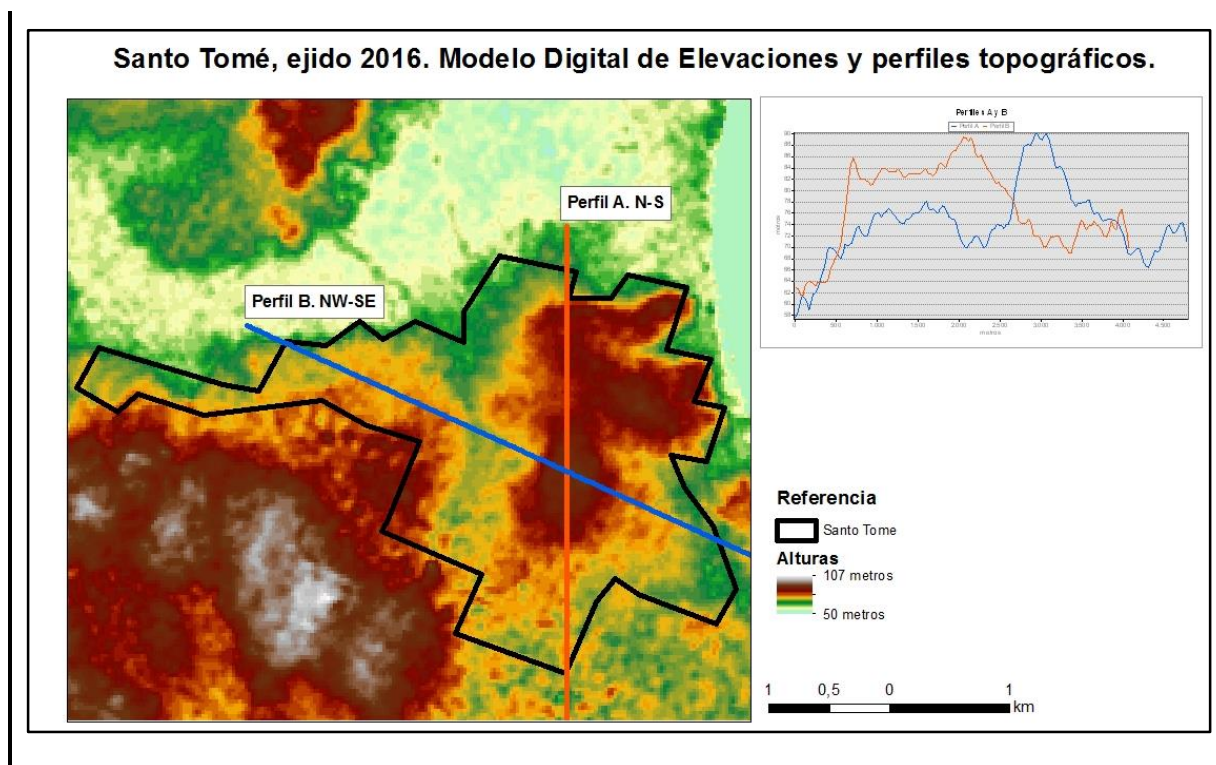
Además, relacionando con el comportamiento en proximidades a vías de comunicación importantes, es posible referirse también al patrón lineal, este patrón se refiere al crecimiento urbano alrededor de las principales conexiones preferentemente en sectores industriales o uso mixto del suelo industrial, esto último refiriéndose a la creación de zonas habitacionales para el fácil acceso de los obreros que trabajan en la industria. En este tipo de patrón se puede fácilmente identificar dos procesos principales, la agregación estable o en incremento, y la disminución de compactación (Aguilera *et al.*, 2011).

**Figura 4:** Comparación entre las Manchas Urbanas de Santo Tomé en los años 1990 y 2016.



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 5:** MDE de Santo Tomé año 2016 y perfiles topográficos.



**Fuente:** Elaboración Propia

Tomando en cuenta lo anterior y el MDE confeccionado, es posible afirmar que las mayores alturas se encuentran en la parte central de esta planta urbana y estos valores van disminuyendo a medida que se alejan de dicho centro y en todas las direcciones.

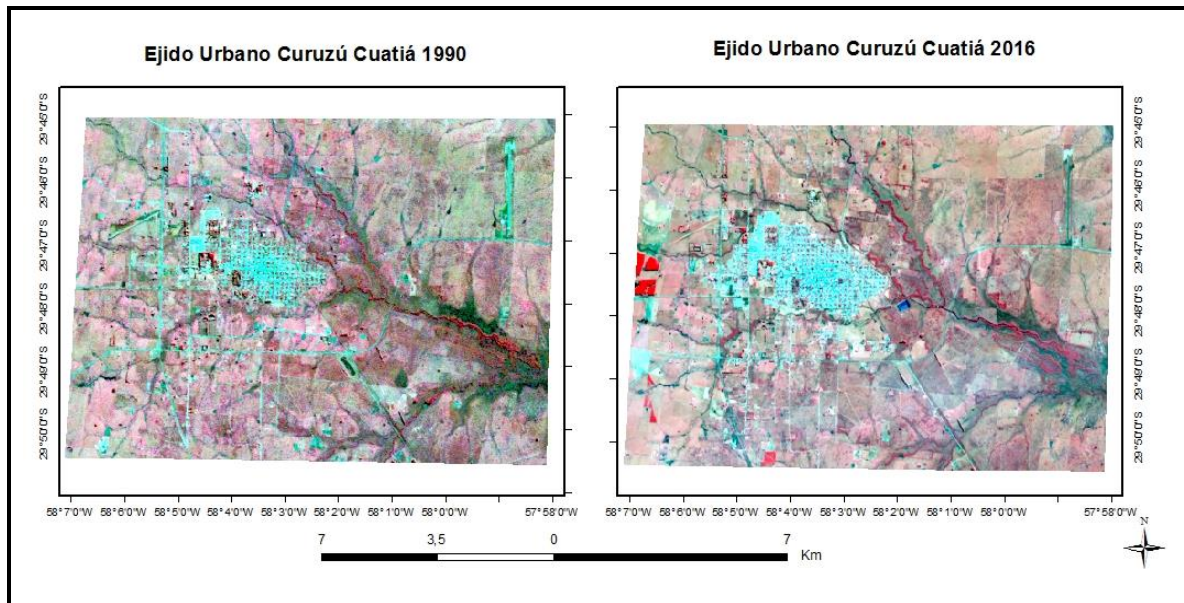
Considerando además los perfiles topográficos trazados, se pone de manifiesto que la expansión urbana que ha experimentado esta ciudad en los extremos NW y SE, se ha asentado en los sectores de menor altura (sobre todo en el O y NO). De la misma manera, si se analiza la expansión de la ciudad en el sentido N-S, se puede observar que el extremo sur, región hacia la cual también se ha expandido la ciudad, se encuentra nuevamente en la menor altura, esta circunstancia puede transformarse en una circunstancia negativa para el escurrimiento pluvial.

### **Curuzú Cuatiá**

El ejido urbano de la localidad de Curuzú Cuatiá contaba en el año 1990 con una superficie de 6.969.155,9634m<sup>2</sup>, valor que ascendió a 9.370.918,7107m<sup>2</sup>, es decir que en 26 años la superficie destinada a suelo urbano aumentó en un 34,46% ganando de esta manera 2.401.762,7473 m<sup>2</sup> (92.375,49 m<sup>2</sup> al año).

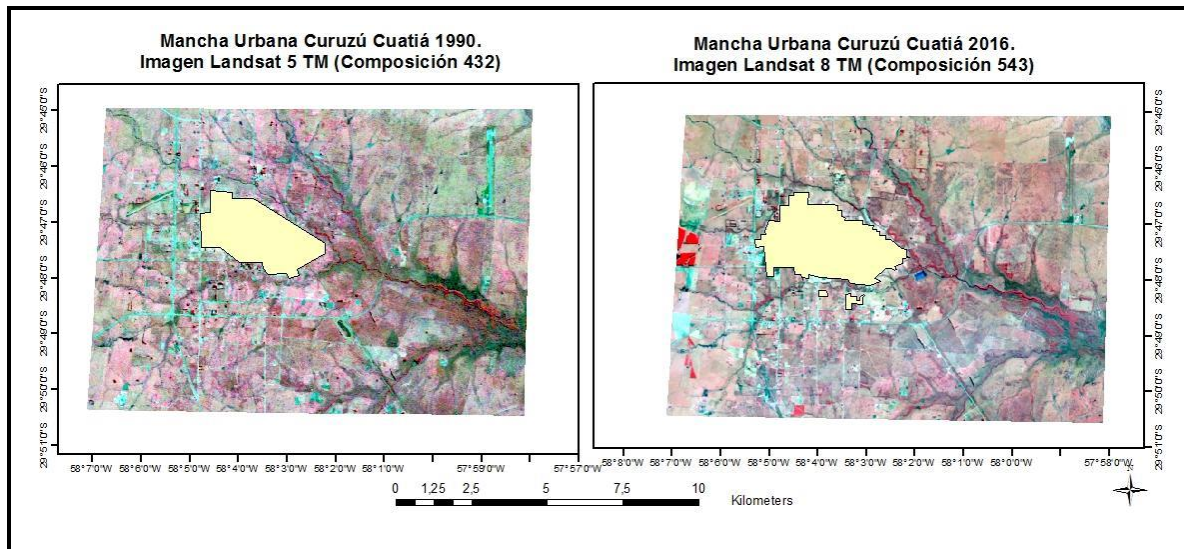


**Figura 6:** Visualización del ejido urbano. Curuzú Cuatiá 1990-2016. Imágenes Landsat 5 composición 432 y Landsat 8 composición 543



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 7:** Mancha Urbana Curuzú Cuatiá 1990-2016



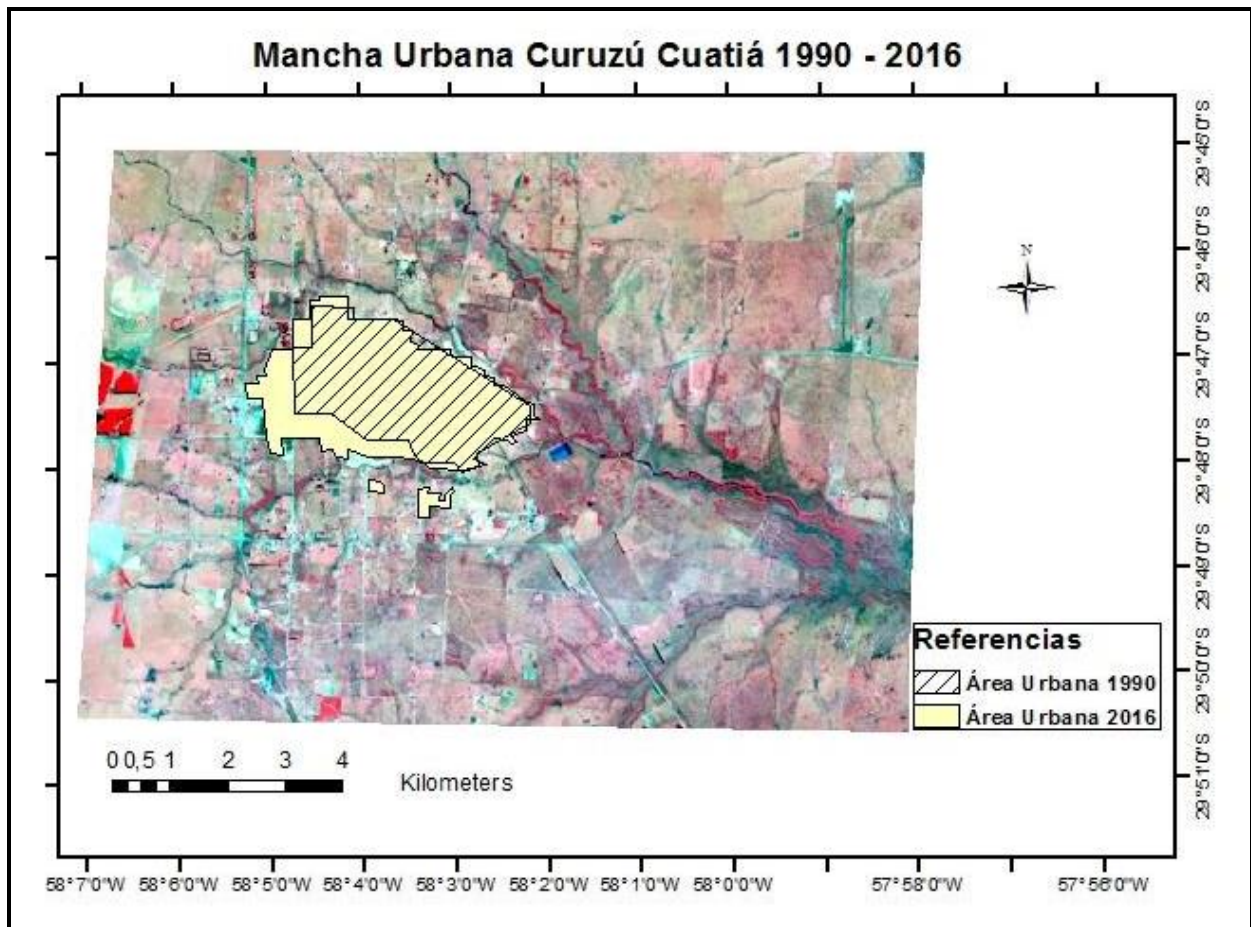
**Fuente:** Elaboración Propia

En el caso de Curuzú Cuatiá, la expansión del ejido urbano se dio hacia el oeste, acercándose a la Ruta Nacional N° 119 y hacia el sur.

Además de apreciarse un crecimiento en torno a una vía de comunicación muy importante como lo es la Ruta Nacional N°119, es posible describir un comportamiento hacia el sur que

sigue un patrón de salto de rana que refleja la aparición de parches urbanos, que son usados por espacios residenciales, este se caracteriza por su predominancia en dispersión de baja densidad en casas unifamiliares, es dominado por diferentes procesos: la reducción de la agregación, disminución de la elongación debido a la formación de manchas más o menos redondeadas, y el incremento de la dispersión (Aguilera *et al.*, 2011 citado en Bencomo Saénz *et. l.*, 2013).

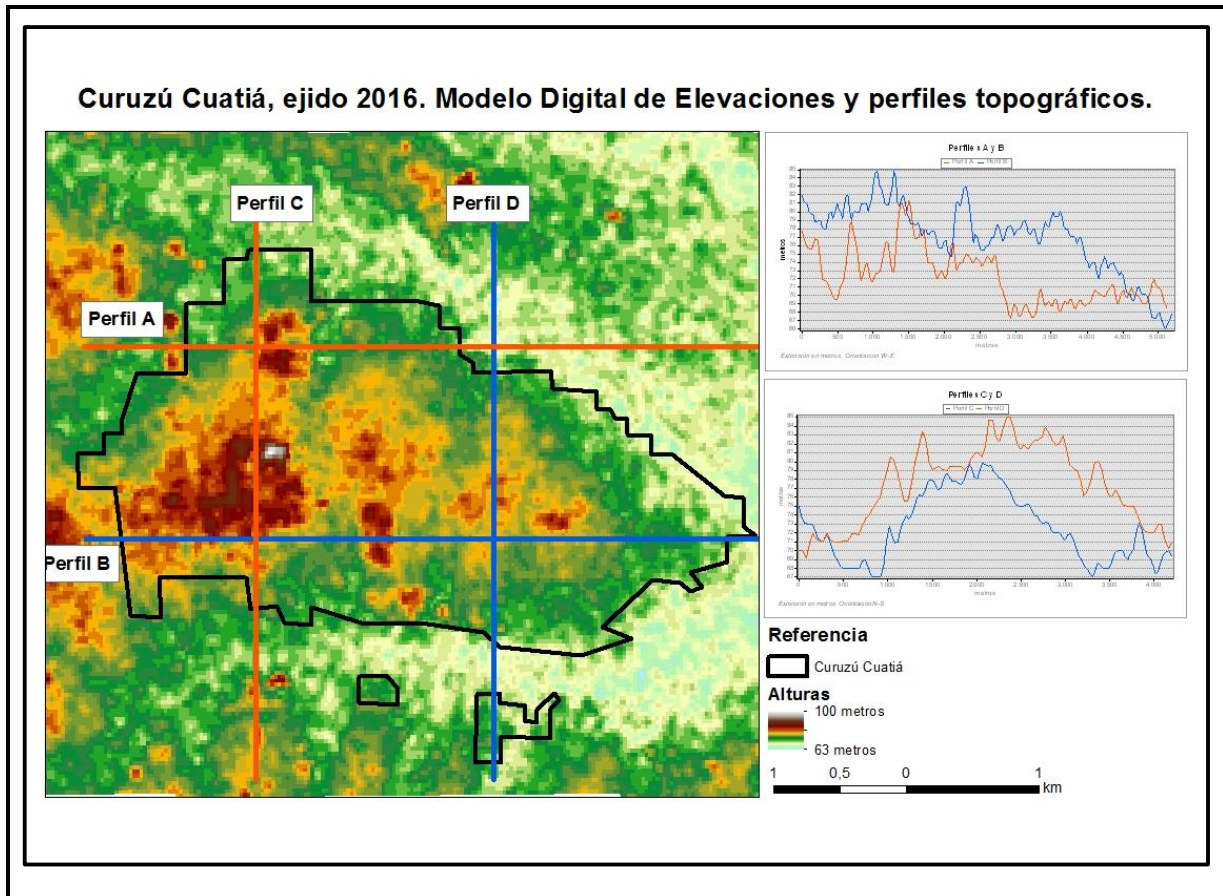
**Figura 8:** Comparación entre las Manchas Urbanas de Curuzú Cuatiá en los años 1990 y 2016.



Fuente: Elaboración Propia



**Figura 9:** MDE de Curuzú Cuatiá año 2016 y perfiles topográficos.



**Fuente:** Elaboración Propia

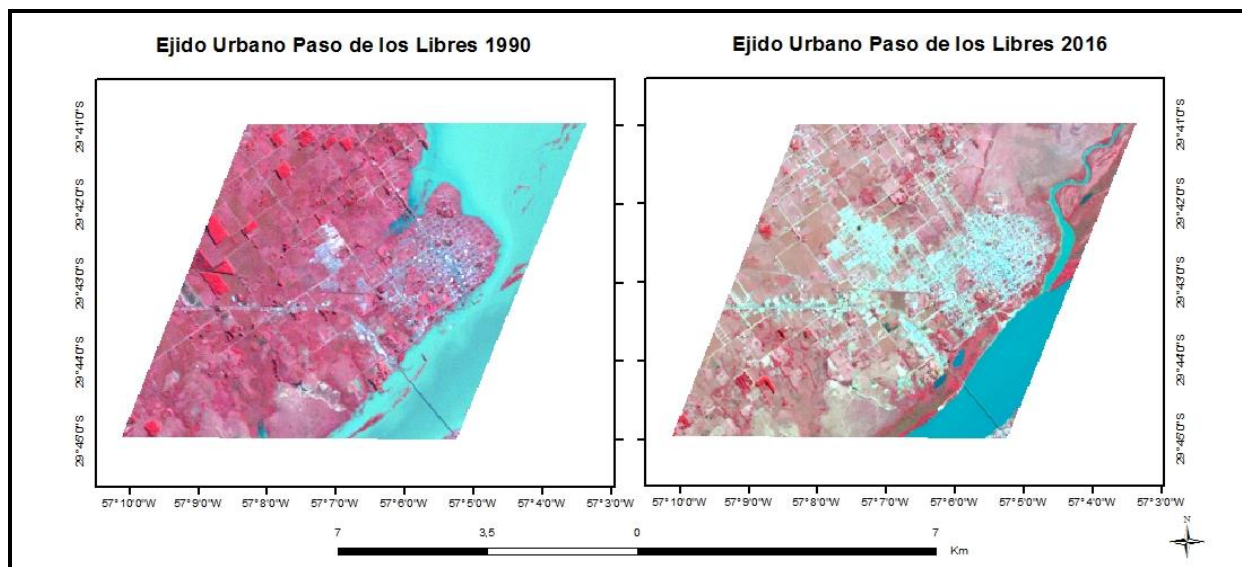
Analizando nuevamente el MDE elaborado y lo expuesto en los párrafos anteriores, las mayores alturas de la planta urbana de Curuzú Cuatiá se localizan cercanas a la región SW, y algunas pocas más al Norte. Si se analizan los perfiles topográficos en sentido WE (perfiles A y B) y el hecho de que uno de los sentidos de desarrollo de la expansión es hacia el oeste, se pone de manifiesto que ésta se encuentra en los sectores de mayor altura. Sin embargo, si se analiza el desarrollo de la expansión urbana hacia el sur, se encuentra que las alturas disminuyen llegando incluso a ser las menores de esta Ciudad (extremo sur del perfil D) pudiendo acarrear ciertos problemas al escurrimiento pluvial.

### Paso de los Libres

El ejido urbano de la localidad de Paso de los Libres contaba en el año 1990 con una superficie de 6.425.416,076642 m<sup>2</sup>, valor que ascendió a 10.763.125,055458 m<sup>2</sup>, es decir

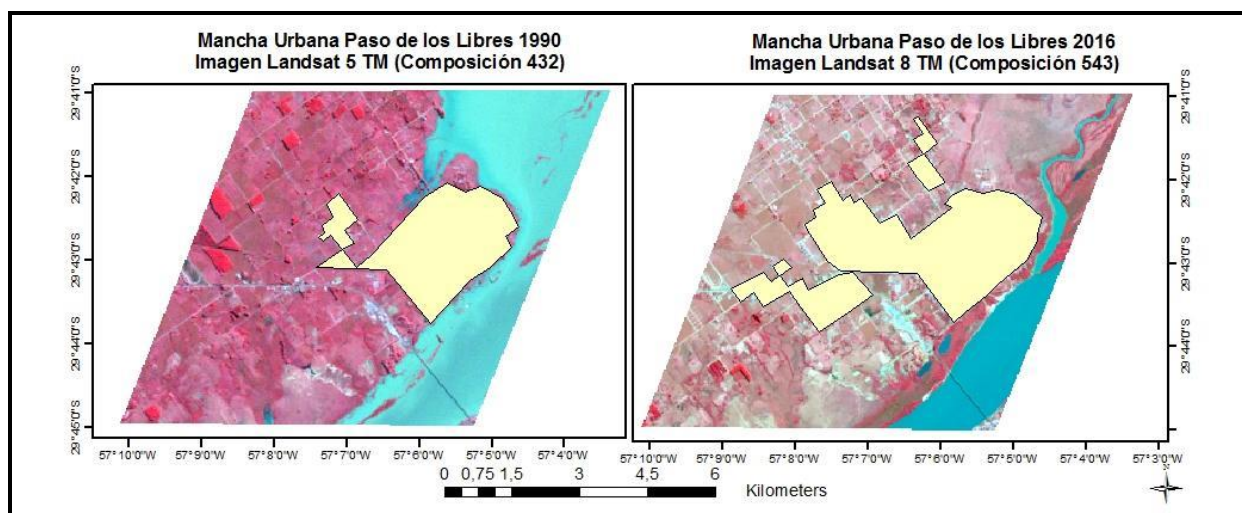
que en 26 años la superficie destinada a suelo urbano aumentó en un 67,51 % ganando de esta manera 4.337.708,9788 m<sup>2</sup> (166.834,9607 m<sup>2</sup> por año).

**Figura 10:** Visualización del ejido urbano. Paso de los Libres 1990 – 2016. Imágenes Landsat 5 composición 432 y Landsat 8 composición 543



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 11:** Mancha Urbana Paso de los Libres 1990-2016

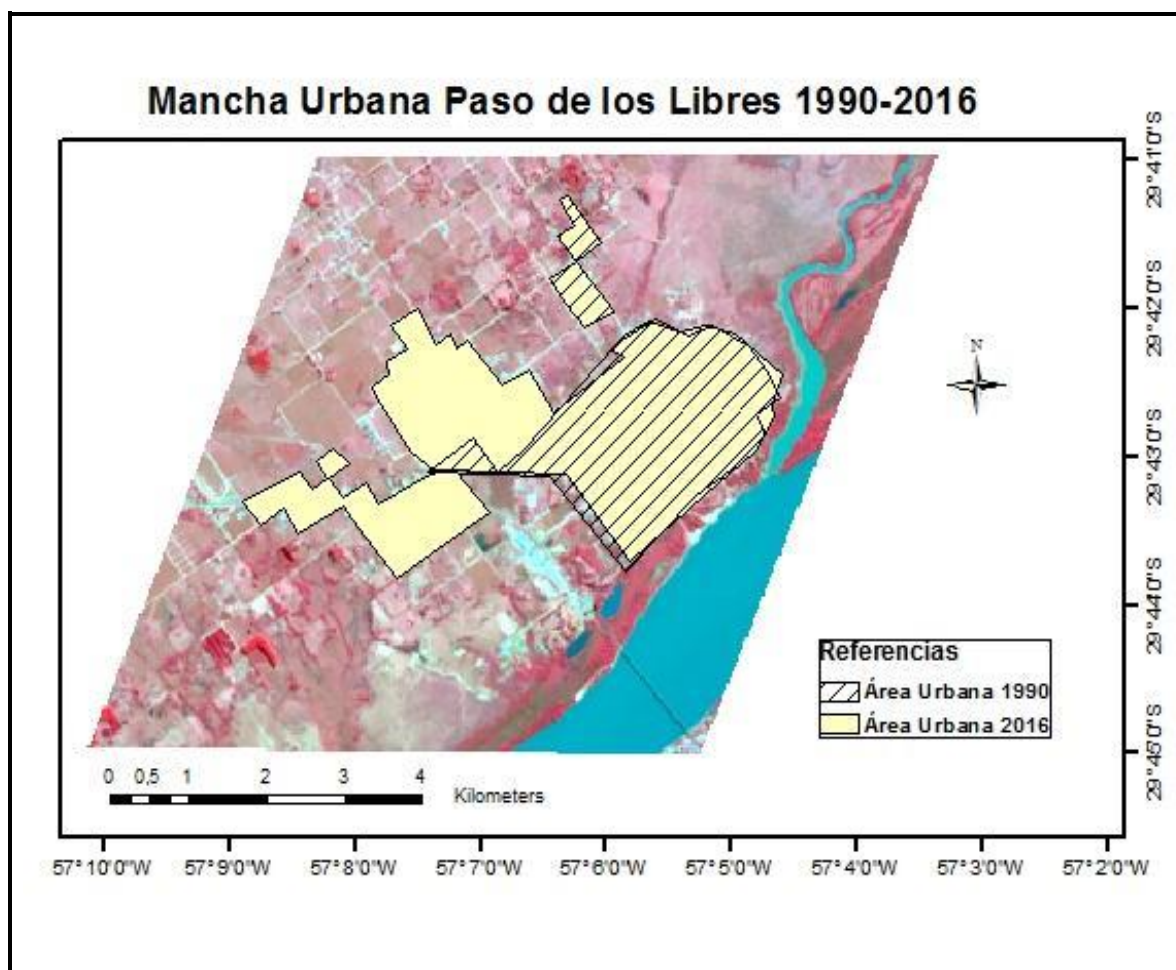


**Fuente:** Elaboración Propia

El mismo comportamiento que en Cruzú Cuatía se puede dar en esta ciudad (Salto de Rana) pero por otro lado también se da un crecimiento hacia el SO siguiendo la trayectoria de la ruta nacional N°117 (la que luego se “transforma” en el puente internacional”) de modo que hay una combinación de ambos comportamientos ya descritos.

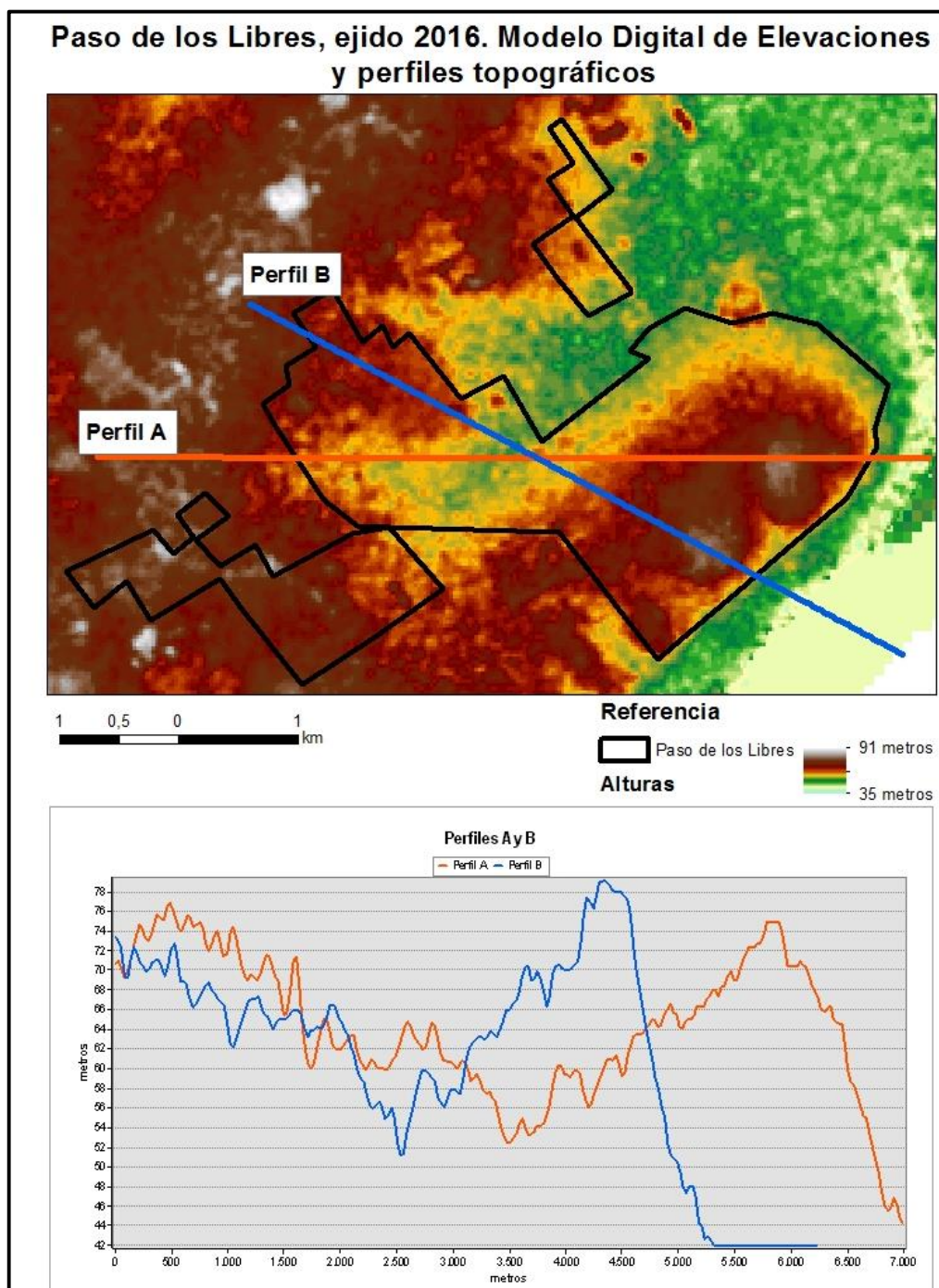


**Figura 12:** Comparación entre las Manchas Urbanas de Paso de los Libres en los años 1990 y 2016.



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 13:** MDE de Paso de los Libres. Año 2016 y perfiles topográficos.



**Fuente:** Elaboración Propia

Tomando en cuenta la delimitación de la planta urbana de Paso de los Libres y observado el MDE de la ciudad, se puede apreciar que en general la misma se encuentra emplazada en el sector de mayores alturas. De esta manera, la expansión experimentada hacia el O y SW continúa sobre las alturas máximas. Respecto a la expansión hacia el Norte, aunque las

alturas continúan siendo las máximas del área, es posible encontrar algunas de menor valor. Considerando los perfiles topográficos trazados, los mismos reflejan que las menores alturas de la ciudad se encuentran en el centro de la misma.

## Estudio comparado

**Cuadro 3:** Crecimiento Poblacional entre los años 1991 y 2016. Expansión urbana entre los años 1990 y 2016.

Ciudad	Población (Hab)				Crecimiento respecto al año 1991 (Hab)	Expansión (Km2)		Crecimiento
	1991	2001	2010	2016		1990	2016	
<b>Santo Tomé</b>	20.008	22.634	25.824	45.732	25.724	5,0	7,8	2,77
<b>Curuzú Cuatiá</b>	35.333	36.390	39.319	43.580	8.247	6,9	9,3	2,40
<b>Paso de los Libres</b>	38.868	43.805	45.805	50.116	11.248	6,4	10,7	4,33

Fuente: Elaboración Propia

## Consideraciones Finales

A partir del análisis realizado para el presente trabajo se puso en evidencia que las tres ciudades objeto de estudio han experimentado el proceso de expansión urbana en el periodo considerado. Cada una de ellas respondiendo a uno o varios patrones de desarrollo condicionados por las características ya existentes como por ejemplo: presencia de vías de comunicación, zonas industriales, etc. Es la ciudad de Paso de los Libres la que ha experimentado una mayor expansión urbana, mientras que la ciudad de Santo Tomé ha sido la de mayor crecimiento poblacional en el mismo periodo.

La información que se logra a partir del uso de imágenes de satélite ha demostrado ser muy útil y eficaz en la detección de cambios producidos en el medio urbano, lo cual podría facilitar la tarea de los gestores territoriales si es que la misma se instala como una fuente de información permanente, así se lograrían es establecer mejores planes para la el uso y la ocupación de suelo.

En efecto según Zuleima Molina (2005, citado en Alarcón y Ramírez, 2010), son varias las razones que pueden justificar su empleo en estudios urbanos:

- Posibilidad de actualizar información en cortos períodos de tiempo.
- Al aparecer en un formato digital el tratamiento que se realice es más ágil y rápido.
- La información es más barata y asequible, además hoy podemos obtenerlas a través de páginas web de manera gratuita.
- Al ser automatizados los procesos, hay más objetividad en los tratamientos.
- Da la posibilidad de comparar con otros ámbitos, pues el mismo sensor proporciona información similar sobre otras ciudades.
- Permite crear nueva información dado su carácter multiespectral, lo cual no es posible en otros documentos (fotografías aéreas o mapas).

Por lo expuesto, las imágenes satelitales son un insumo muy eficaz para detectar los cambios producidos en las ciudades.

Por último, el uso de los MDE permitirá, en un análisis más detallado, establecer orientaciones para una expansión ordenada a los fines de evitar asentamientos en áreas con posibles problemas de escurrimiento de tipo pluvial, ya que el uso de los mismos permiten determinar las áreas con mayores posibilidades de anegamiento y que resultan críticas para el escurrimiento citado.

## Bibliografía

- Alarcón, M. y Ramírez, M (2010). “Análisis y tratamiento de imágenes del Departamento Mercedes (Corrientes): estudio particular sobre la expansión del área urbana de las principales localidades del departamento”. *Geográfica Digital*, 14. Resistencia, Chaco, Julio-Diciembre 2010.
- Alberto, J. (2009) “Geografía y Crecimiento Urbano. Paisajes y problemas ambientales”. *Geográfica Digital*, 6, 11.
- Ariza, A. (2013). “Descripción y Corrección de Productos Landsat 8 LDCM (Landsat Data Continuity Mission). Grupo Interno de Trabajo en Percepción Remota y Aplicaciones Geográficas. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. Colombia
- Bellet, C (2000). “Ciudades intermedias. Urbanización y globalización” conferencia realizada en el marco del Seminario: Red de ciudades intermedias para el valle del Cauca, Cali (Colombia), 12 de Octubre de 2000.
- Bencomo Sáenz, J., Wiebe Quintana, L., Peña, L. y Hernández, V. (2013). “Identificación de patrones de crecimiento urbano en el área de ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua: 2003 – 2010”. En Alatorre Cejudo, L., Torres Olave, M., Rojas Villalobos, H., Bravo Peña, L., Wiebe Quintana, L., Sandoval Gutierrez, F. y López González, E. (Coords.) “*Geoinformática aplicada a procesos geoambientales en el contexto local y regional: teledetección y sistemas de información geográfica*” (pp. 91-113)
- Bonfanti, F., Meretz, L., Manoiloff, R., Rey, W. (2005) “La Regionalización de la provincia de Corrientes”, UNNE, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas.
- Chavoya Gama, J., García Galván, J. y Rendón Contreras, H. (2009). “Una reflexión sobre el modelo urbano: ciudad dispersa-ciudad compacta”.
- Chuvieco, E (1998): “El factor temporal en Teledetección: evolución fenomenológica y análisis de cambios”-. *Revista de Teledetección*. 10, 1-9.
- Cifuentes Ruiz, P. (2009). “Modelización de los factores de crecimiento urbano como aporte a la sostenibilidad. Estudio de caso: Manizales – Colombia”. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Urbanismo*, 4, 81-96.
- Corrientes en Cifras 2015. Subsecretaría de Sistemas y Tecnologías de la Información. Ministerio de Hacienda y Finanzas. Provincia de Corrientes. República Argentina.



- García Varela, A., 2001. "LANDSAT. Fecha de consulta: 10/12/2016. Tomado de: [www.kimerius.com/app/download/5784863998/LANDSAT.pdf](http://www.kimerius.com/app/download/5784863998/LANDSAT.pdf)
- Gutiérrez Puebla, J, Gould, M, García Palomares, J, Rodríguez Núñez, E, Carpio Pinedo, J, Díaz Pacheco, J, Romanillos Arroyo, G, Vía García, M, ESRI, a partir de fuentes oficiales (2013). *Introducción a los Sistemas de Información Geográfica y al software ArcGIS*. Departamento de Geografía Humana. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense de Madrid
- INDEC. Instituto Nacional de Población y Vivienda. Censo Nacional de Población 1991.
- INDEC. Instituto Nacional de Población, Hogares y Vivienda. Censo Nacional de Población 2001.
- INDEC. Instituto Nacional de Población, Hogares y Vivienda. Censo Nacional de Población 2010.
- INDEC. Proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
- INDEC, 2015. Unidades Geoestadísticas. Cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional. Buenos Aires: INDEC, [Consulta: 28/07/2016]. Disponible en <http://www.indec.gov.ar/codgeo.asp>
- López Vázquez, V y Plata Rocha, W (2009). "Análisis de los cambios de cobertura de suelo derivados de la Expansión urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2000. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 68, 85-101.
- Loya Carrillo, J., Torres Olave, M, Bravo Peña L, Alatorre Cejudo, L. (2013) "Análisis del cambio de cobertura y uso de suelo durante el periodo 1995 –2011, EMC y autómatas celulares para la predicción del crecimiento urbano, el caso de ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua". En Alatorre Cejudo, L., TorresOlave, M., Rojas Villalobos, H., Bravo Peña, L., Wiebe Quintana, L., Sandoval Gutierrez, F. y López González, E. (Coords.) "*Geoinformática aplicada a procesos geoambientales en el contexto local y regional: teledetección y sistemas de información geográfica*" (pp. 163-195)
- Plan Estratégico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Paso de los Libres. Tomo I. Julio de 2013. Convenio CFI - UNNE. Convenio Provincia de Corrientes –

UNNE. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Instituto de Planeamiento Urbano y Regional- BAT.

- Precedo Ledo, A (2004). *Nuevas realidades territoriales para el siglo XXI. Desarrollo Local, Identidad Territorial y Ciudad Difusa*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Gutiérrez Puebla, J, Gould, M., García Palomares, J., Rodríguez Núñez, E., Carpio Pinedo. J., Díaz Pacheco, J., Romanillos Arroyo, G., Vía García, M., ESRI, a partir de fuentes oficiales (2013). “Introducción a los Sistemas de Información Geográfica y al software ArcGIS”. Departamento de Geografía Humana. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense de Madrid
- Ramírez, L. y Pértile, V. (2013) “Cambio de uso de suelo y tendencias de la expansión Urbana entre 1990 y 2030 en Juan José Castelli y Villa Ángela, Chaco, Argentina”. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 5, 194-216.
- Ramírez, L. y Pértile, V. 2013 “Análisis comparativo de la Expansión Urbana y el Crecimiento Poblacional en el Sudoeste Chaqueño 1990 y 2010, Mediante el uso de sensores remotos”. En: II Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Buenos Aires.
- Tella, Guillermo y Potocko, Alejandra. (2009), “*El papel de las ciudades intermedias en el nuevo escenario: Entrevista exclusiva al urbanista catalán Josep María Llop*”. Buenos Aires: *Diario El Cronista, Suplemento de Arquitectura; enero 22, pp. 4-5.*

## WebSites:

- <http://www.un.org/es/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html>
- <http://www.guillermotella.com/articulos/ciudades-intermedias-dialogos-con-josep-maria-llop/>
- <http://www.argentinaturismo.com.ar>
- <http://www.curuzu.gov.ar>
- <http://www.mininterior.gov.ar/municipios/datos-municipio.php>

- 
- <http://ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Introduccion>
  - <https://es.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>.