



V CONGRESSO DE EXTENSÃO DA AUGM

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE
CONECTADAS PARA O
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL SUSTENTÁVEL



Atlas Urbano Py - Procesos replicables, colaborativos y abiertos para la generación de cartografía de base, el relevamiento fotográfico y la caracterización urbana

Autores¹

Arévalos Ferreira, Silvia Paola silvia.arevalos@cidi.fada.una.py
Bernal Espínola, Diego Andrés diego.bernal@cidi.fada.una.py
Cáceres Franco, Sol María Belén sol.caceres@cidi.fada.una.py
Gómez Prado, Eliana Cristina eliana.gomez@cidi.fada.una.py
López Reyes, Tomás Ricardo tomas.lopez@arq.una.py
Rodríguez Torres, Paloma María Belén paloma.rodriguez@cidi.fada.una.py

Orientador:

Cristaldo, Juan Carlos²; juan.cristaldo@cidi.fada.una.py

Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación - Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Nacional de Asunción

Resumen

Atlas Urbano Py es una iniciativa que busca hacer frente a la insuficiencia de datos geoespaciales que caracteriza a Paraguay. Tiene por objetivo elaborar un método de trabajo que pueda ser replicado y aplicado a distintos municipios del país. Pretende profundizar la información existente, recopilando y generando datos precisos y actualizados que permitan la caracterización urbana de los municipios.

La generación de datos se realizó en tres fases, resultando en la generación de cartografía de base completa para seis municipios, el relevamiento fotográfico de las áreas urbanas previamente definidas y la caracterización de las edificaciones mediante la observación de las fotografías obtenidas. Ésto se realizó con datos abiertos y procesos colaborativos y acumulativos, utilizando plataformas como Mapillary o los proyectos OpenStreetMap y QGIS para realizar el mapeo y la producción cartográfica.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de estas metodologías en el área de estudios seleccionada.

Palabras-clave

atlas urbano; cartografía multifinalitaria; datos abiertos; mapeo colaborativo; mapillary.

¹ Equipo de pasantes del proyecto de Atlas Urbano Py 2020.

² Coordinador y cofundador del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación.



V CONGRESSO DE EXTENSÃO DA AUGM

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE
CONECTADAS PARA O
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL SUSTENTÁVEL



UFSM



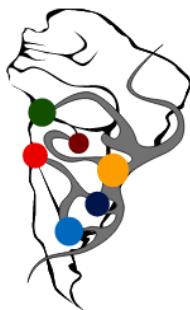
Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO

Introducción

La falta de información cartográfica siempre ha sido un impedimento para la toma asertiva de decisiones en Paraguay (CIDi, 2018). Los distintos documentos nacionales de planificación ponen en evidencia la necesidad de generar información actualizada y abierta que permitan el debate sobre estas decisiones (STP, 2011). En lo que a gestión territorial y planificación urbana se refiere, la carencia de datos geoespaciales actualizados dificulta los procesos de toma de decisiones basados en evidencias y razones (Vázquez, 2006). Es necesario entonces, desarrollar métodos para la generación de datos cartográficos abiertos que permitan dar una mirada a la realidad urbana del país. Se propone al proyecto de Atlas Urbano Py como una respuesta a esta necesidad. Se trata de una iniciativa del CIDi que busca hacer frente a la insuficiencia de datos geoespaciales mediante la elaboración de un método de trabajo estandarizado que pueda ser replicado y aplicado a distintos municipios del país para la profundización de la información existente y la generación de datos geoespaciales precisos y actualizados a través de procesos colaborativos y acumulativos.

Objetivos

1. Recopilar la información disponible en OpenStreetMap de los municipios seleccionados y generar información mediante el proyecto MapPyOSM.
2. Desarrollar una metodología de foto mapeo que permita describir características de uso y altura en niveles de las edificaciones del área de estudio de los municipios seleccionados.
3. Generar, mediante procesos colaborativos y acumulativos, datos geoespaciales de uso de edificaciones de los municipios seleccionados, mediante la observación de las fotografías registradas para la caracterización de la capa de edificaciones en OpenStreetMap.



V CONGRESSO DE EXTENSÃO DA AUGM

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE
CONECTADAS PARA O
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL SUSTENTÁVEL



Materiales y Métodos (Metodología)

Se generó cartografía de base en OpenStreetMap para describir morfológicamente a los municipios en tres capas principales: edificaciones, vegetación y agua. Esto se realizó mediante la aplicación de la metodología de mapeo sistemático del proyecto MapPyOSM propuesta por Lisnichuk (2018). Se realizó la captura y recopilación de imágenes fotográficas georreferenciadas para extraer información relevante, las mismas fueron cargadas a Mapillary. Se realizó un proceso de caracterización de las edificaciones en OpenStreetMap según dos aspectos: el uso y la altura en niveles a través de la observación e interpretación de las fotografías. Es importante mencionar que esta clasificación es producto de una apreciación empírica y es un intento de sistematizar el etiquetado en OSM que, actualmente, no posee jerarquía (Baglatzi et al., 2012). Se identificaron los procesos óptimos para la formulación y estandarización de la propuesta, se aplicó la misma a los seis municipios y finalmente se observaron los resultados obtenidos.

Enfoque

Se plantea una investigación de tipo esencialmente cualitativo y exploratorio, de enfoque sistémico y transversal y de alcance descriptivo.

Muestra

Se pretende describir la situación actual de seis municipios seleccionados. Estos municipios son Itauguá, Ypacaraí, Caacupé, Eusebio Ayala, Itacurubí de la Cordillera y San José de los Arroyos, que se configuran como distritos contiguos pertenecientes a una misma región funcional territorial y ubicadas en el corredor de la Ruta Nacional PY02 Asunción Ciudad del Este.

Instrumentos y técnicas de recolección y análisis de datos

Los instrumentos empleados en esta investigación consisten principalmente en la observación, la descripción y el análisis. Se emplearon técnicas de documentación y registro de datos cartográficos, demográficos y otros de fuentes oficiales, de datos geoespaciales obtenidos mediante procesos de crowdsourcing y de fotografías urbanas.



V CONGRESSO DE EXTENSÃO DA AUGM

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE
CONECTADAS PARA O
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL SUSTENTÁVEL



Se analizaron datos mediante la observación de fotografías, la clasificación de datos geoespaciales, la integración de datos provenientes de fuentes nacionales, globales y de crowdsourcing, el análisis espacial para la delimitación del área de estudio y la visualización de los datos recopilados y generados mediante la elaboración de ilustraciones de apoyo.

Resultados, discusiones y análisis

Generación de cartografía de base con MapPyOSM:

En seis meses se generó cartografía de base completa para los seis municipios. En la Tabla 2 se observa la cantidad de polígonos existentes antes del inicio del proyecto y los polígonos generados por el proyecto, mostrando un incremento importante.

Tabla 2 - Polígonos mapeados en OpenStreetMap para la generación de cartografía de base.

Municipios	11-04-2019			03-09-2020		
	Edificaciones	Vegetación	Espejos de agua	Edificaciones	Vegetación	Espejos de agua
Itauguá	374	0	7	11.016	1.710	49
Ypacarai	182	0	32	6.598	1.362	80
Caacupé	139	0	29	14.346	2.636	133
Eusebio Ayala	150	0	11	7.734	375	186
Itacurubí	46	0	10	2.807	895	16
San José de los Arroyos	1.663	0	52	3.095	488	63
Totales	2.554	0	141	45.596	7.466	527

Fotomapeo 360 a nivel de calle en la zona de estudio:

Se obtuvo una cobertura del 143,4% del área de estudios definida en cada municipio, con fotografías tomadas a intervalos de 2 a 5 segundos, a una velocidad promedio de 40 km/h



V CONGRESSO DE EXTENSÃO DA AUGM

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE
CONECTADAS PARA O
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL SUSTENTÁVEL



UFSM



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO

en vehículos motorizados. Las mismas se encuentran disponibles para su visualización pública en Mapillary. Los resultados pueden observarse en la Tabla 3.

Tabla 3 - Resultados del foto mapeo por municipio.

Municipio	Vías Área Urbana (Km)	Vías Foto mapeo (Km)	Cantidad de Fotografías	Porcentaje de Cobertura
Itauguá	25,07	27,32	3027	108,95%
Ypacarai	19,40	24,30	1088	125,27%
Caacupé	36,14	25,48	1028	70,50%
Eusebio Ayala	16,04	33,24	1885	207,27%
Itacurubi de la Cordillera	4,96	16,00	848	322,39%
San José de los Arroyos	6,03	28,03	1485	464,44%
Total	107,65	154,37	9361	143,40%

Etiquetado de Polígonos según uso y altura en niveles de edificaciones:

Se obtuvo un total de 11.343 polígonos etiquetados según su uso y altura. Se tuvieron en cuenta sólo las edificaciones que son observables desde la calle. Los resultados pueden observarse en la Tabla 4.

Tabla 4 - Polígonos etiquetados según uso en OpenStreetMap por municipio.

Municipios	Residencial	Comercial	Industrial	Serv. Generales	Uso Mixto	Uso Desconocido
Itauguá	1.173	407	34	69	377	4
Ypacarai	1.342	173	174	1	53	0
Caacupé	808	305	7	86	276	0
Eusebio Ayala	1.467	218	4	66	246	0
Itacurubí	1.082	99	0	29	52	0



V CONGRESSO DE EXTENSÃO DA AUGM

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE
CONECTADAS PARA O
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL SUSTENTÁVEL



San José de los Arroyos	2.395	155	0	81	164	
Totales	8.267	1357	219	332	1.168	4

Consideraciones

Se considera que el proyecto constituye un aporte relevante para el avance de la cultura urbanística en Paraguay, debido al desarrollo de una metodología basada en procesos colaborativos y abiertos.

El proyecto generó cartografía de base de descripción morfológica, de edificaciones con alturas, vegetación y agua, para seis municipios que se encuentran disponibles en OpenStreetMap y que además cuentan con información de uso de edificaciones.

Las fotografías obtenidas de los seis municipios para realizar los procesos de caracterización urbana están disponibles para su visualización pública en Mapillary y permiten realizar procesos interpretativos, dando lugar a la posibilidad de profundizar la información cartográfica existente.

Se identifica como dificultad metodológica el margen de error ligado a la percepción de cada mapeador, considerando que la observación es un proceso subjetivo.

Referencias

- Atlas Urbano Py / (s.f). En OpenStreetMap Wiki. Recuperado el Alineamiento de 01 de setiembre de 2020 de <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/ES:AtlasUrbano>
- Atlas Urbano Py (17 /MAR /2020). En OpenStreetMap Wiki. <https://wiki.openstreetmap.org/w/index.php?title=ES:AtlasUrbano&oldid=1969841>
- Arriaga Rivera, A., & Carreto Bernal, F. (2018). Atlas Urbano del municipio de Calimaya, modelo cartográfico en la planeación y ordenación del territorio.
- Bennett, J. (2010). OpenStreetMap: Be your own cartographer. Packt Publishing.
- Baglatzi, A., Kokla, M., & Kavouras, M. (2012, November). Semantifying OpenStreetMap. Terra Cognita@ ISWC (pp. 39-50).
- CIDI. (2018). Herramientas digitales participativas para la generación de Cartografía Multifinalitaria del Paraguay.
- Lisnichuk, K. (2019). Guía metodológica de mapeo participativo con software libre en el marco del proyecto de investigación PROCIENCIA 437 “Infraestructura y transformaciones territoriales en Paraguay (1960-2014)”. (Tesis de grado). Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte. Universidad nacional de Asunción, San Lorenzo.
- Lisnichuk, K. (2018). Cómo mapear un territorio de manera colaborativa en una plataforma de datos abiertos. (Guía metodológica). Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte. Universidad nacional de Asunción, San Lorenzo.
- Map Features / Buildings (s.f). En OpenStreetMap Wiki. Recuperado el Alineamiento de 01 de setiembre de 2020 de https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features#Building



V CONGRESSO DE EXTENSÃO DA AUGM

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE
CONECTADAS PARA O
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL SUSTENTÁVEL



UFSM



- Membrado, J. C. (2015). El lenguaje cartográfico en los mapas temáticos. *Estudios Geográficos*, 76(278), 177–201. <https://core.ac.uk/download/pdf/71052916.pdf>
- Miranda Guerrero, R., & Sancho Comins, J. (1999). Propuesta metodológica para el análisis cartográfico : ejemplo de apreciación de la variable temática "clima" en los Atlas Nacionales de España y Cuba. *Espacio Tiempo y Forma. Serie VI, Geografía*, 0(12). doi:<https://doi.org/10.5944/etfvi.12.1999.2569>
- Secretaría Técnica de Planificación, C. I. P. E. Diagnóstico para el ordenamiento territorial del Paraguay. <https://doi-org.ezproxy-cicco.conacyt.gov.py/10.5944/etfvi.12.1999.2569>
- Vázquez, F. (2006). Territorio y población: nuevas dinámicas regionales en el Paraguay. In *Territorio y población: nuevas dinámicas regionales en el Paraguay* (pp. 199-199).