

ARTÍCULO ORIGINAL

Producción de geocontenidos web para el Atlas Nacional de Cuba LX Aniversario

*Web Geocontent Production for the National Atlas of Cuba
LX Anniversary*

Sayli Tur Pérez

sayli@uct.geocuba.cu • <http://orcid.org/0000-0003-4484-6406>

Raúl Ernesto Correa Cobas

cobastt@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0002-9962-8492>

Silvio Vioel Rodríguez Hernández

silvio@uct.geocuba.cu • <https://orcid.org/0000-0003-4091-482X>

UCT GEOCUBA INVESTIGACIÓN Y CONSULTORÍA, CUBA

Recibido: 2020-06-14 • *Aceptado: 2020-10-06*

RESUMEN

En el contexto contemporáneo, son altamente demandados los contenidos web por parte de la sociedad y los entes de la economía, donde la información geoespacial o geográfica se hace cada vez más presente y necesaria. Por esta razón, es indispensable la producción de geocontenidos de alta calidad para su empleo en la web. Este artículo se propone mostrar los avances obtenidos en el marco del Atlas Nacional de Cuba “LX Aniversario” con la aplicación de una metodología para la elaboración de mapas web a partir de la producción de geocontenidos. El presente resultado, permite la elaboración continua de mapas web normalizados de amplio alcance a diferentes proyectos y dispositivos de una manera rápida y eficiente, obteniéndose los mapas correspondientes a la versión digital de este atlas, basado en el empleo de tecnologías libres conforme a los estándares internacionales de la información geográfica, logrando productos de alto valor agregado de manera interoperable. Los geocontenidos web permiten la gestión interactiva de la información geográfica y su visualización en navegadores, en dispositivos o en visores de mapas.

PALABRAS CLAVE: mapas web; geovisualización; componedores de mapas;

geocontenidos.

ABSTRACT

In the contemporary context, web content is highly demanded by society and economic entities, where geospatial or geographic information is increasingly present and necessary. For this reason, the production of high-quality geo-content is essential for use on the web. This paper intends to show the advances obtained in the mark of the National Atlas of Cuba LX Anniversary with the application of a methodology for the elaboration of maps web starting from the geo-contents production. The present result allows the continuous elaboration of standardized web maps of wide scope to different projects and devices in a fast and efficient way, being obtained the maps corresponding to the digital version of this atlas, based on the use of technologies free following international geographic information standards, achieving high value-added products in an interoperable way. Web geo-contents allow interactive management of geographic information and its display in browsers, devices, or map viewers.

KEYWORDS: *web maps; geovisualization; map components, geocontents.*

INTRODUCCIÓN

Históricamente, la cartografía ha sido definida como la ciencia que se encarga del trazado y el estudio de los mapas geográficos, de reunir y analizar medidas y datos de regiones de la Tierra, para representarlas gráficamente a diferentes dimensiones lineales, o sea a escala reducida (Raisz, 1985). Sus orígenes son muy antiguos, aunque no pueden precisarse con exactitud, ya que la definición de mapa cambiado con el recorrer de los años, donde las tecnologías siempre han jugado un rol muy importante en el avance de la cartografía (Buzai & Humacata, 2016). Desde el telescopio hasta los escáneres, pasando por los satélites, los GPS y las computadoras, numerosos inventos ayudaron a mejorar el trazado y análisis de los mapas, a su vez aportaron nuevos conocimientos que fundamentan el modo de hacer actualmente los mapas. También como parte de esta evolución aparecieron normas, especificaciones y organismos internacionales centrados en la normalización, calidad de los datos geoespaciales y mapas (Ariza-López & García-Balboa, 2008; Ariza López & Rodríguez Pascual, 2008; ISO, 2017), que sin dudas es uno de los grandes impactos en la historia de esta ciencia, provocando su socialización y uso a todos los niveles de la sociedad y adaptados a los nuevos desafíos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La cartografía como ciencia tiene como principal función la de comunicar la realidad topo-

gráfica y geográfica de un espacio, por lo que para lograr una comunicación efectiva prevalecen dos factores determinantes, el conocimiento teórico y las habilidades del cartógrafo. Debido al desarrollo actual de esta ciencia, se extiende el conocimiento teórico que requiere el cartógrafo y se modifica el requerimiento de experiencia, siendo necesario desaprender y reaprender nuevas prácticas.

En el contexto contemporáneo son altamente demandados los contenidos web, que se definen como el contenido textual, visual o auditivo que se encuentra como parte de la experiencia del usuario en los sitios web. Puede incluir, entre otras cosas, texto, imágenes, sonidos, videos y animaciones, donde la información geoespacial o geográfica es cada vez más presente y necesaria. Por su parte el Instituto Vasco de Estadística (Eustat) define como contenido web a las unidades de información que abarcan una temática homogénea, que pueden diferenciarse con cierta precisión y suelen tener un mantenimiento simultáneo. Por lo que se puede entender como geocontenido a la información o datos geoespaciales que se gestionan mediante un sistema de información geográfica o geoservicio web. A nivel global caben destacar algunos ejemplos dentro de la literatura especializada (Boroushaki & Malczewski, 2010; Diniz, 2016; Hazi, 2016; Juhász, Podolcsák, & Doleschall, 2016; Mateos, 2013; Müller, 2016; Quintanilla, Márquez, & Sánchez, 2011; Rodríguez Hernández, Correa Cobas, Pérez Tur, & Delgado Fernández, 2018; Vallejo Climent, 2019).

En Cuba, como parte de la evolución tecnológica de los métodos de producción cartográfica, se siguieron fielmente los métodos de representación tradicionales basados únicamente en las normas cartográficas cubanas (manuales de símbolos convencionales y otras) (Correa-Cobas, 2011; Denis Martínez & Esquivel Jiménez, 2019; Geocuba IC, 2006, 2007; ONHG-Geocuba, 2009). Ello no ha permitido una adecuada evolución hacia la producción de geocontenidos, pues existen contradicciones importantes provocadas en lo fundamental por las restricciones visuales que imponen el soporte de papel u otros materiales analógicos. En este caso, para la producción de geocontenidos para la web, nuestros especialistas se han obligado a trabajar con mapas foráneos mediante criterios de diseño y códigos no normalizados para la representación cartográfica conforme a nuestro país o, construir un mapa local que igualmente viola los códigos normalizados para nuestra cartografía oficial. Es por lo cual se ha hecho indispensable la producción de geocontenidos de alta calidad para su empleo en la web, impactando de manera positiva en la generación de nuevos productos y soluciones geoespaciales aptas para cualquier dispositivo y diversas condiciones visuales, como es el caso del Atlas Nacional de Cuba XL Aniversario (Colectivo de autores, 2019).

Los contenidos web permiten la gestión interactiva de la información geográfica y su visualización en navegadores, en dispositivos o en visores de mapas. Los mismos se crean o diseñan a partir de datos geoespaciales (información geográfica) de diferentes orígenes y formatos. Para ello se emplean sistemas componedores de mapas con estilos de representación cartográfica y contenedores como es el caso de *Leaflet*, que es una librería *JavaScript* de código abierto para crear mapas interactivos en un entorno móvil (Agafonkin, 2018; Cortés Otero, 2016; Hazi, 2016).

Por otra parte, los atlas son por naturaleza obras científicas que involucran a muchos especialistas e instituciones, tienen frecuencias regulares de edición y en los últimos tiempos han surgido las versiones digitales a imagen y semejanza de sus versiones impresas, aunque también existen variantes digitales bajo la filosofía *Living Atlas* o atlas vivo, que es un atlas virtual con infinitos mapas temáticos gestionados y actualizados permanentemente de manera dinámica y basado en técnicas de simbolización en tiempo real (ESRI; Geospatial, 2018).

Según (ESRI), un atlas vivo es una colección en desarrollo de información geográfica acreditada y preparada para usar. Incluye imágenes, mapas base, información demográfica y de estilo de vida, paisajes, límites y lugares, transporte, observaciones de la Tierra, sistemas urbanos, océanos y mapas históricos que se pueden combinar con sus propios datos para crear mapas, escenas y aplicaciones y realizar análisis. Puede usar el contenido por sí solo o en combinación con otro contenido para crear mapas, escenas y aplicaciones y para realizar análisis. Es posible agregar capas de *Living Atlas* directamente a su mapa o escena.

En el caso actual de nuestro país, durante la elaboración del Atlas Nacional de Cuba “LX Aniversario” que proporciona información integral actualizada sobre las potencialidades y particularidades naturales, sociales y económicas de la nación y su historia (Marrero Basulto, Luis Machín, Novua Álvarez, Rodríguez Hernández, & Tur Pérez, 2019), fue necesario el empleo de las nuevas tecnologías y la elaboración de gran parte de los mapas que lo conforman en forma de geocontenidos web.

En este contexto, se crea un producto digital que respeta la dinámica de uso de la versión del atlas impreso, pero con nuevas funcionalidades y características, interactivo, de forma que tal que puede utilizarse por instituciones económicas, educacionales y científicas y, por supuesto por la Sociedad en general.

Este artículo se propone mostrar los resultados obtenidos hasta el momento en el marco del Atlas Nacional de Cuba “LX Aniversario” con la aplicación de una metodología para la elaboración de mapas web a partir de la producción de geocontenidos.

METODOLOGÍA

La metodología desarrollada para la elaboración de mapas web se fundamenta en el empleo del componedor *TileMill* con la librería *Leaflet* (Tur Pérez, Correa Cobas, & Rodríguez Hernández, 2018, 2019) y está basada en tecnologías libres conforme a los estándares internacionales de la información geográfica (OGC). La misma tiene como objetivo la elaboración continua de mapas web normalizados de amplio alcance a diferentes proyectos y dispositivos, de una manera rápida y eficiente, logrando productos de alto valor agregado de forma interoperable. Este nuevo resultado, además de ser un producto dinámico cumple con los requisitos de georreferenciación e interactividad, ya que puede soportarse sobre cualquier tipo de dispositivo (fijo o móvil).

Para la obtención de este resultado se estudiaron las diferentes normas y tecnologías soportadas por varios proyectos internacionales de atlas y de publicación de información geoespacial y, a partir de ahí se propone un método basado en varios proyectos libres como *Postgres/Postgis*,

Qgis, *Cartocss*, *Mapbox Mbtiles*, *Mapnik*, *Colorbrewer* y *Leaflet* como contenedor (Buckley, Meacham, & Steiner, 2013; Cortés Otero, 2016; Ferrer, Sanchez, & Tramoyeres, 2018; Gutiérrez, 2018; Morales, 2018a, 2018b). El esquema de trabajo desarrollado (ver figura 1) incluye el empleo de un conjunto de elementos de geovisualización, que se logra combinando las características y funciones de *ColorBrewer* (Center at Penn State, 2013). Este sistema permite generar diferentes paletas de colores secuenciales, divergentes y cualitativas, hasta un máximo de doce clases con la posibilidad de seleccionar paletas de colores aptas para daltónicos, el paneo de escala y la simbología predefinida por el autor del mapa, todo expresado en *CartoCSS*, y posteriormente son renderizados por *Mapnik*.

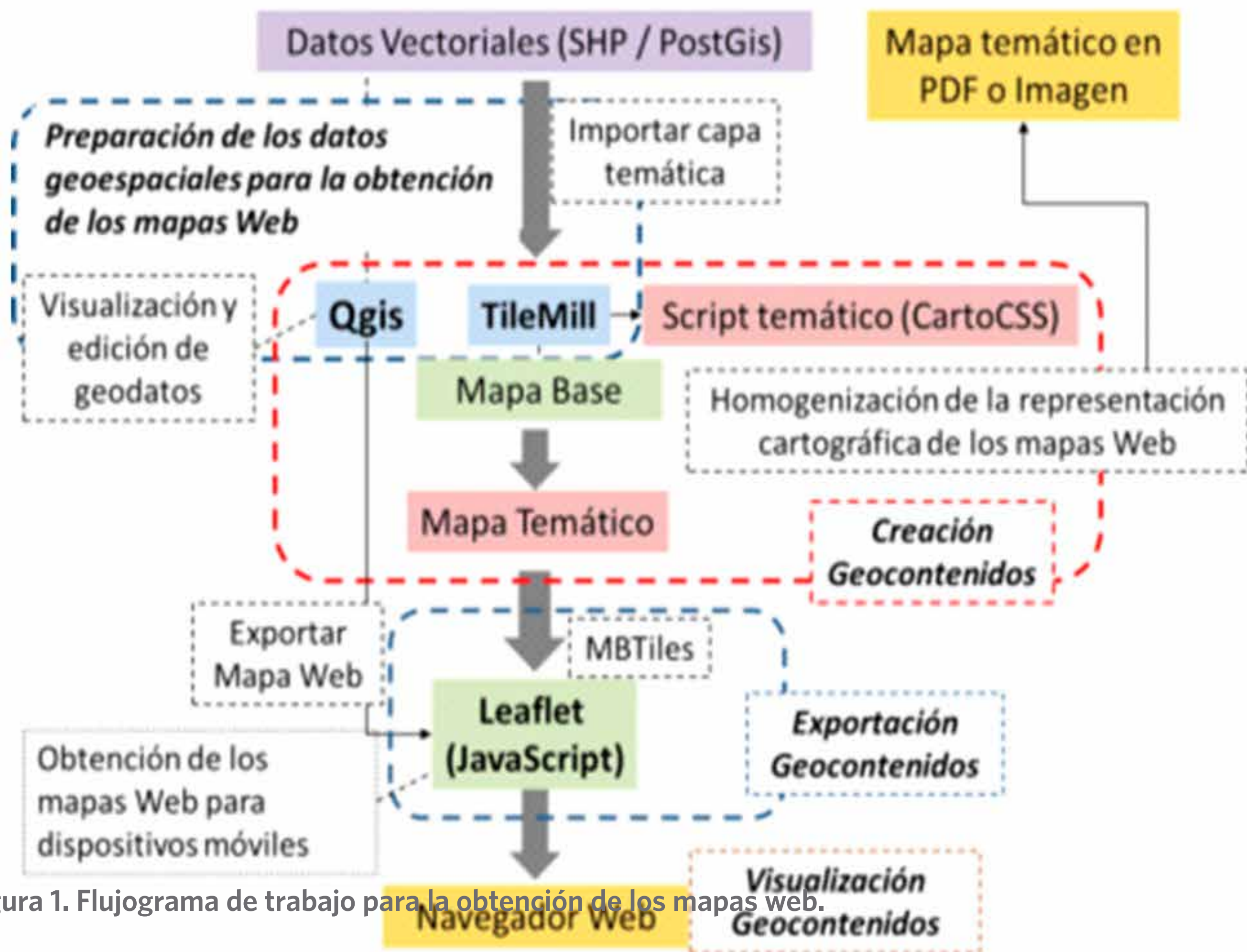


Figura 1. Flujograma de trabajo para la obtención de los mapas web.

Durante la preparación de los datos geoespaciales necesarios para la obtención de los geocontenidos web, se partió de datos de diferentes fuentes y diversos formatos vectoriales. Por lo que es necesario su normalización y organización para así ser soportados en una base de datos geoespacial permitiendo un mejor manejo y utilización de estos. Los mismos una vez normalizados fueron importados desde *TileMill* en dos variantes, la primera como formato SHP (*shape*) y la segunda desde bases de datos geoespaciales (*Postgis*), para crear los *script* temáticos de representación a partir de la norma ISO 19117 y especificación *Style Layer Descriptor* (SLD) y, específicamente para este resultado se empleó el lenguaje *CartoCSS*, el cual permitió aplicar estilos a las capas y representar la información geográfica, proporcionando

todo el control necesario para el diseño cartográfico que se desarrolla con la herramienta *TileMill* (Ferrer *et al.*, 2018; Valcarce, 2017).

El sistema de referencia espacial (SRID) empleado está basado en las normativas EPSG (Correa Cobas & Rodríguez Hernández, 2014), por lo que teniendo en cuenta que los trabajos a realizar representarán un dominio espacial de alcance nacional, se empleó el sistema WGS 84 (código SRID, según la EPSG: 4326). Esto garantiza el trabajo sin la necesidad de realizar conversiones o transformaciones de coordenadas al vuelo.

Para la visualización de los geocontenidos fueron empleadas diferentes técnicas de geovisualización (Gutiérrez, 2018; Hassan, 2007; Mateos, 2013; Meijide, Pérez Gulin, Borobio, & Payán, 2015; Vidal Dominguez, Moreno Jiménez, & Cañada Torrecilla, 2012). La geovisualización se desarrolló mediante una caché portable de teselas (García Martín *et al.*, 2011), donde los mapas se presentan en seis niveles de resolución espacial (escala), en los rangos de *zoom* del 6 al 12, según los estándares internacionales de la información geográfica (OGC), con el objetivo de centrar el nivel 9 correspondiente a la escala 1:1 000 000 y, el paneo de escala está en el rango de 1: 700 000 a 1: 100 000.

De forma paralela, fueron desarrollados en *Leaflet*, todos los recursos necesarios para la generación en tiempo de ejecución de gráficos y cartodiagramas dinámicos, que cumplen con las características antes descritas y que pueden ser encuestados con solo posicionar el cursor sobre ellos. Además, se elaboró un índice visual basado en un mapa base en tonos de grises, con el que también se puede panear y hacer *zoom*; por último, se le habilitó el recurso de geolocalización para que al ser ejecutado sobre un dispositivo móvil (GPS), pueda mostrar la posición y que esta pueda ser correlacionada con el contenido de los mapas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A finales de año 2019 se concluyó la primera versión del Atlas Nacional de Cuba “LX Aniversario” (Colectivo de autores, 2019), y se prepara la segunda versión, donde la gran mayoría

Tabla 1. Mapas web por temáticas elaborados para el Atlas Nacional de Cuba “LX Aniversario”.

Temáticas del atlas	Cantidad de Mapas	Temáticas del atlas	Cantidad de Mapas
Mapas generales de referencia nacional	19	Caracterización de las viviendas	4
Condiciones geofísicas	1	Actividad agropecuaria	3
Constitución geológica	1	Pesca	6
Clima	19	Construcción	2
Suelos	4	Comercio	5
Fauna	8	Transporte y comunicaciones	10
Tamaño y distribución de la población	2	Fuentes renovables de energía	5
Estructura de la población	6	Medio ambiente	1
Dinámica demográfica	3	Biodiversidad y conservación	10
Tenencia y formas de gestión de la economía	6	Adaptación al cambio climático	1
		Total mapas web	116

de sus mapas temáticos (ver tabla 1) se encuentran en formato HTML para web aplicando la metodología desarrollada.

En la figura 2 se muestran fragmentos de los mapas web de referencia nacional o mapas que sirven como base para la confección de otros mapas temáticos. Estos mapas de referencia se elaboraron a partir de la cartografía oficial actualizada a escala 1: 1 000 000 (Díaz Gutiérrez, García Cisnero, & Batte Hernández, 2019). En la figura 3 aparecen algunos de los mapas web pertenecientes a las temáticas *Transporte y comunicaciones*, *Tenencia y formas de gestión de la economía* y *Tamaño y distribución de la población*; en correspondencia con la información entregada por los autores de las instituciones responsables de cada tipo de información geoespacial temática (Mitrans, IPF, ONEI).



Figura 2. Fragmentos de los mapas de referencia nacional a escala 1: 1 000 000:
a) Físico geográfico general y b) Político administrativo.

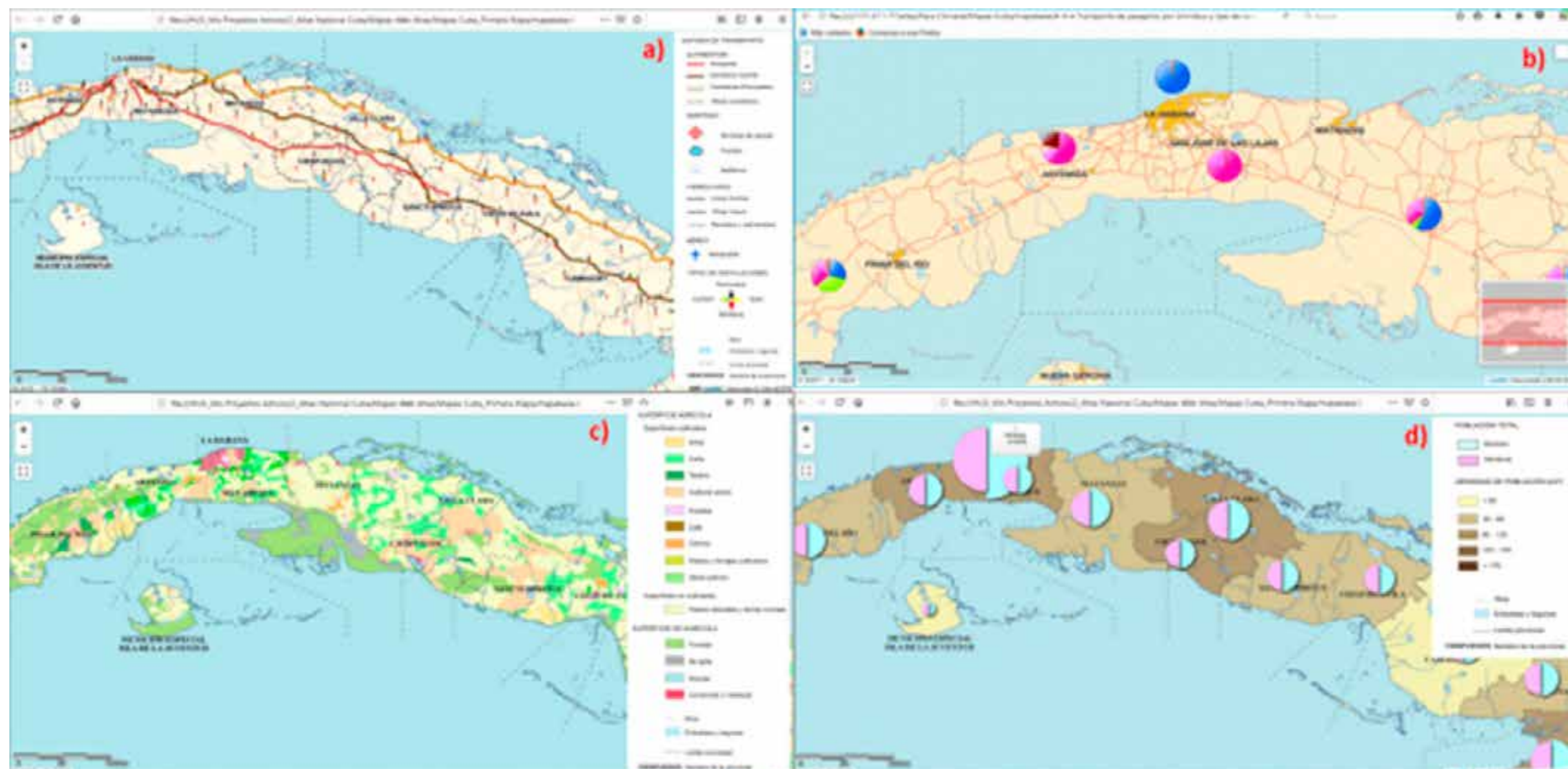


Figura 3. Fragmentos de mapas temáticos: a) Sistema de transporte de uso general, b) Transporte de pasajeros por ómnibus y tipos de servicios, c) Uso de la tierra, d) Población según densidad y sexo.

La producción de geocontenidos y mapas web interactivos y dinámicos en formato HTML, mostrada en este artículo, es el resultado de la elaboración del Atlas Nacional de Cuba “LX Aniversario”, con empleo de las nuevas tecnologías libres, conformes con los estándares internacionales de la información geográfica, logrando productos de alto valor agregado de manera interoperable con otros proyectos a nivel mundial como son: *Open Street Map*, *Google Map*, *Mapbox* y bajo cualquier dispositivo.

La creación de los geocontenidos tiene gran impacto, ya que impulsa la elaboración de mapas temáticos que facilitan la implementación de soluciones geoespaciales desarrolladas sobre recursos y mapas inteligentes que aportan elementos para la toma de decisiones, de forma tal que los usuarios puedan interactuar con ellos, visualizar su contenido en dependencia de los diferentes niveles de zoom y consultar otros elementos informativos.

Con la elaboración de los mapas web del Atlas Nacional de Cuba, se abre un nuevo capítulo en el empleo de los atlas en nuestro país, ahora en formato digital y de forma interactiva al alcance de todas las instituciones y usuarios a nivel global.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las instituciones cubanas participantes en la elaboración del Atlas Nacional de Cuba “LX Aniversario”, por la información temática aportada y con la calidad requerida para esta obra cartográfica. Al Instituto de Geografía Tropical y a Citmatel, por la ardua labor desarrollada junto a la UCT Geocuba Investigación y Consultoría (IC) en la obtención de este novedoso resultado. Al Consejo de Redacción de dicho atlas y en particular a su redactor general, Lic. José Miguel Marrero Basulto, por la constante preocupación y ocupación en aras del buen desarrollo de este trabajo y por apostar con nosotros a las nuevas

tecnologías. A los demás investigadores, especialistas y técnicos del equipo de Cartografía e Información Geográfica de la Agencia de Teledetección y de la Agencia de Mapificación Catastral y Topográfica de Geocuba IC, por su incesante labor en la producción de los geocontenidos básicos para los mapas web de este atlas.

REFERENCIAS

- Agafonkin, V. (2018). Leaflet Tutorials. Retrieved Mayo 2018, from <https://leafletjs.com/examples.html>
- Ariza-López, F. J., & García-Balboa, J. L. (2008). Normas sobre calidad en Información Geográfica (ISO 19113, ISO 19114, ISO 19138, ISO 2859 e ISO 3951) *Mapping*, 123, 68-82.
- Ariza López, F. J., & Rodríguez Pascual, A. (2008). *Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia ISO 19100*: Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica, Universidad de Jaén. IGN, España.
- Borouhaki, S., & Malczewski, J. (2010). ParticipatoryGIS: A Web-based collaborative GIS and Multicriteria Decision Analysis. *URISA Journal*, 22(1), 23-32.
- Buckley, A., Meacham, J., & Steiner, E. (2013). Atlas Mapping in the 21st Century *Cartography and Geographic Information Science*, March 2013. doi: 10.1559/152304003100011117
- Buzai, G., & Humacata, L. (2016). *Implementación de Tecnologías de la Información Geográfica en la enseñanza de la Geografía*. Argentina: MCA Libros.
- Center at Penn State. (2013). COLORBREWER 2.0 color advice for cartography.
- Colectivo de autores. (2019). Atlas Nacional de Cuba LX Aniversario - Versión 1.0. La Habana: Instituto de Geografía Tropical, GEOCUBA Investigación y Consultoría, CITMATEL.
- Correa-Cobas, R. (2011). *Modelo de datos geosemánticos para la organización y almacenamiento multinivel del repositorio de datos espaciales estatal de la República de Cuba*. (Tesis Doctoral en Ciencias Técnicas), ITM "José Martí", La Habana.
- Correa Cobas, R. E., & Rodríguez Hernández, S. V. (2014). Servicios de Datos Geoespaciales basados en OGC para la gestión de riesgos con Evaluación Multicriterio (E-MC) (pp. 20). La Habana: GEOCUBA Investigación y Consultoría.
- Cortés Otero, D. (2016). Mapas interactivos con leaflet.js. Retrieved 30/7/2019, from <https://www.adictosaltrabajo.com/2016/06/22/mapas-interactivos-con-l...>
- Denis Martínez, M., & Esquivel Jiménez, B. (2019). *Resultados tecnológicos alcanzados en la mapificación topográfica empleando técnicas de generalización cartográfica en GEOCUBA*. Paper presented at the IX Convención Agrimensura 2019, La Habana.
- Díaz Gutiérrez, O., García Cisnero, M. A., & Batte Hernández, A. (2019). *Procedimiento tecnológico para la elaboración de los mapas generales y de referencia del Atlas Nacional de Cuba "LX Aniversario"*. Paper presented at the IX Convención Agrimensura 2019, La Habana.
- Diniz, F. (2016). *Composition of Semantically Enabled Geospatial Web Services*. (Master of Science in Geo-information Science and Earth Observation. Specialization: Geoinforma-

- tics), University of Twente, Enschede
- ESRI. Living Atlas of the World | ArcGIS. Retrieved 17/10/2019, from <https://livingatlas.arcgis.com/es/apps/>
- ESRI. ¿What is living atlas? Retrieved Junio 2020, from <https://enterprise.arcgis.com/es/portal/latest/use/what-is-living-atlas.htm>
- Eustat. Definición Contenido web. *Instituto Vasco de Estadística (Eustat)*. Retrieved Junio 2020, from <https://www.eustat.eus>
- Ferrer, P. J., Sanchez, I., & Tramoyeres, S. (2018). “*Taller de TileMill, Taller de OSM + IM-POSM + TILEMILL*”. Paper presented at the VI Jornadas de SIG Libre.
- GAE. (2008). Definición ISO: normalización. Sitio digital Gestión Ambiental Empresarial (GAE). Retrieved julio 2020, from <http://gaenormalizacion.blogspot.com.uy/2008/10/definicion.html>
- García Martín, R., De Castro Fernández, J. P., López Escobés, P., Verdú Pérez, M. J., Regueras Santos, L., & Verdú Pérez, E. (2011). *WMSCWrapper: caché de teselas OpenSource para la aceleración de servicios de mapas teselados*. Paper presented at the V Jornadas de SIG Libre, Universidad de Girona. <https://www.researchgate.net/publication/258725285>
- GEOCUBA IC. (2006). Metodología para la creación del Mapa Topográfico Digital a escala 1:25 000 con el programa NEVA (MET-30-11). La Habana: GEOCUBA Investigación y Consultoría (GEOCUBA IC).
- GEOCUBA IC. (2007). Metodología para la creación del Mapa Topográfico Digital a escala 1:10 000 con el programa NEVA (MET-30-00). La Habana: GEOCUBA Investigación y Consultoría (GEOCUBA IC).
- Geospatial. (2018). Mapa web del Índice de puertos mundiales publicado en ESRI Living Atlas - Geospatial Geoscience Ltd. Retrieved 17/10/2019, from www.ggsatial.co.uk/world-port-index-web-map-published-on-esri-living-atlas/
- Gutiérrez, M. J. (2018). La visualización de datos en la cartografía artística contemporánea. *Num. 6 (2018) 14*.
- Hassan, Y. (2007, 26 julio 2007). Geovisualización. Retrieved from <http://www.yusef.es/blog/2007/07/geovisualizacion/>
- Hazi. (2016). Mapas en la WEB, GeoServicios e Infraestructuras de Datos Espaciales *Curso de Verano UPV-EHU: Corporación del Gobierno Vasco para el Desarrollo Rural y Marino* (Hazi).
- Hernández, L. M. (2012). Definición y concepto de normalización. Todo Ingenieria Industrial. Retrieved julio 2020, from <https://todoingenieriaindustrial.files.wordpress.com/2012/09/1-1-definicic3b3n-y-concepto-de-normalizacic3b3n.pdf>
- ISO. (2017). Norma ISO / TC 211 – Información geográfica / Geomática. Retrieved 15/1/2020, from <https://interpolados.wordpress.com/2016/01/02/iso-tc-211-informacion...>
- Juhász, L., Podolcsák, Á., & Doleschall, J. (2016). Open Source Web GIS Solutions in Disaster Management - with Special Emphasis on Inland Excess Water Modeling. *De Gruyter Open - Vols. Journal of Environmental Geography 9 (1-2)*, 15-21.

- Marrero Basulto, J. M., Luis Machín, J. A., Novua Álvarez, O., Rodríguez Hernández, S. V., & Tur Pérez, S. (2019). *Elaboración del Atlas Nacional de Cuba "LX aniversario"*. Paper presented at the XXVII Encuentro de Geógrafos de América Latina (EGAL 2019), Quito, Ecuador.
- Mateos, P. (2013). Geovisualización de la Población: Nuevas Tendencias en la Web Social. *Investigaciones Geográficas, N° 60, julio - diciembre de 2013*, 87 - 100. doi: 10.14198/IN-GEO2013.60.05
- Meijide, M., Pérez Gulin, J. M., Borobio, M., & Payán, M. (2015). *Entendiendo las ciudades. Cuadro de mando integral y geovisualización*. Paper presented at the I Congreso ciudades inteligentes: Geovisualización. <https://www.esmartcity.es/tags/i-congreso-ciudades-inteligentes>
- Morales, A. (2018a). 11 opciones para crear mapas personalizados. Retrieved 24/1/2019, from <https://mappinggis.com/2017/04/opciones-para-crear-mapas-personalizos...>
- Morales, A. (2018b). Mega tutorial TileMill: Crea mapas online con TileMill + PostGIS + Mapbox. Retrieved 11/7/2019, from <https://mappinggis.com/2014/04/tutorial-tilemill/>
- Müller, M. (2016). *Service-oriented Geoprocessing in Spatial Data Infrastructures*. (Dissertation submitted for the degree Doctor of Natural Sciences), Technische Universität Dresden, Germany.
- ONHG-GEOCUBA. (2009). Manual de símbolos convencionales para la creación, representación y redacción del mapa topográfico a escala 1: 10 000 en formato DM (NEVA) *Servicio Hidrográfico y Geodésico de la República de Cuba: ONHG-GEOCUBA* (pp. 80). La Habana: Empresa GEOCUBA Cartografía.
- Quintanilla, A., Márquez, J., & Sánchez, J. (2011). *WIZARDGIS, Webmapping al alcance de todos*. Paper presented at the Informática 2011, VII Congreso Internacional de Geomática, La Habana, Cuba.
- Raisz, E. (1985). *Cartografía general (séptima edición)*. Barcelona: Omega.
- Rodríguez Hernández, S. V., Correa Cobas, R. E., Pérez Tur, S., & Delgado Fernández, T. (2018). *Geoservicios para la gestión de riesgos de desastres en Cuba*. Paper presented at the XVI Convención y Feria Internacional Informática 2018, La Habana.
- Tur Pérez, S., Correa Cobas, R. E., & Rodríguez Hernández, S. V. (2018). *Propuesta metodológica para la elaboración de mapas Web mediante Tilemill y Leaflet*. Paper presented at the XVIII Simposio Internacional de la Sociedad Latinoamericana de Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial (SELPER) La Habana, Cuba.
- Tur Pérez, S., Correa Cobas, R. E., & Rodríguez Hernández, S. V. (2019). *Metodología para la elaboración de mapas Web mediante Tilemill y Leaflet*. Paper presented at the IX Convención Agrimensura 2019, La Habana.
- Valcarce, J. (2017). Cartografía Digital. *Blog sobre cartografía digital y software para trabajar con ella*. Retrieved 4/6/2019, from <https://digimapas.blogspot.com/2017/10/mbtiles-un-formato-en-auge.html>
- Vallejo Climent, P. (2019). 10 aplicaciones GIS en la nube para publicar mapas. Retrieved

2/09/2019, from <https://mappinggis.com>

Vidal Dominguez, M. J., Moreno Jiménez, A., & Cañada Torrecilla, R. (2012). Geovisualización avanzada para la exploración de patrones y relaciones sioambientales con Sistemas de Información Geográfica: aplicación a la ciudad de Madrid. In Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG) (Ed.), (pp. 215-238). Universidad Autónoma de Madrid. Retrieved from <http://www.gesig-proeg.com.ar>.

Workana. Glosario: Contenido web. Retrieved Junio 2020, from <https://www.workana.com/i/glosario/contenido-web/>

Copyright © 2020 Tur-Pérez, S., Correa-Cobas, R. E., Rodríguez-Hernández, S. V.



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.