

SERVICIO WEB GEOGRÁFICO PARA LA RED DE CICLORUTAS Y BICICARRILES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

AUTOR

Jorge Leonardo Cucaita Reyes

Ingeniero Catastral y Geodesta - Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Especialista en Gestión Ambiental – Fundación Universitaria del Área Andina
leokingcatgeo@hotmail.com

“Artículo presentado como requisito para obtener el título de Especialista en Geomática”

TUTOR

Ing. Camilo Alexander León Sánchez, MSc



UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA
ESPECIALIZACIÓN EN GEOMÁTICA
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Junio 2016

SERVICIO WEB GEOGRÁFICO PARA LA RED DE CICLORUTAS Y BICICARRILES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

Jorge Leonardo Cucaita Reyes
Ing. Catastral y Geodesta, Esp. Gestión Ambiental
Universidad Militar Nueva Granada
Especialización en Geomática
Bogotá D.C., Junio 2016

RESUMEN

Este artículo presenta la generación de un Servicio Web Geográfico enfocado en la red de ciclorutas y bicicarriles para una localidad del Distrito Capital mediante el uso de herramientas geográficas como el software ArcGIS y el paquete Opende Suite, una plataforma libre para el manejo de información geográfica. La metodología incluye la edición y estructuración de la información recolectada y la asignación de un estilo personalizado para su respectivo despliegue en visores geográficos y software SIG.

Palabras Clave: Servicio Web Geográfico, Ciclorutas, Opende Suite.

ABSTRACT

This article presents the generation of a Geographical Web Service focused on network cycle paths to a locality of the Capital District using geographic tools like ArcGIS software and package Opende Suite, a free platform for managing geographic information. The methodology includes editing and structuring the information collected and assigning a custom style for their respective geographical deployment on viewers and GIS software.

Keywords: Geographic Web service, bike paths, Opende Suite.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de sistemas de información para visualizar temáticas de las diferentes entidades públicas y privadas, ha hecho que la Geomática y los visores SIG tomen un buen auge por estos días. En una ciudad tan grande como Bogotá, con una infraestructura vial que no da abasto para la cantidad de vehículos que se presentan en la actualidad, según el Observatorio Ambiental de Bogotá – OAB alrededor de 1.567.155 vehículos en el año 2015 [1] y con un sistema de transporte que a pesar de movilizar aproximadamente 1,4 millones de usuarios diariamente – Invest in Bogotá[2] – no cumple con las condiciones necesarias de seguridad, tiempos de viaje, comodidad, entre otros; los habitantes de la capital deben recurrir entonces a medios de transporte diferentes con el fin de llegar a sus lugares de destino (trabajo, estudio, hogar, etc.), entre estos –y el que muchos consideran más rápido – son las motocicletas, lo que hizo que Bogotá tuviera un aumento en la adquisición de este medio en los últimos años (aproximadamente 410.000 para el año 2015, cifras de la Secretaría de Movilidad[3]). Sin embargo el aumento de estos en la ciudad ha generado también más caos.

Es así como el uso de la bicicleta como medio de transporte en una ciudad llena de trancones se convirtió en una de las opciones más beneficiosas para los ciudadanos y dada a la construcción de ciclorutas en la ciudad [4]. El tiempo promedio de transporte en la ciudad entre dos puntos es de aproximadamente 62.5 minutos según la Secretaría de Movilidad para el año 2014[5]. Con el aumento en el uso de la tecnología y de los sistemas de información geográfica, GPS, aplicaciones, entre otros, se presenta un hecho y es que

no es común encontrar un Servicio Web [6] que represente el trazado por donde un ciclista puede transitar, es por esta razón (además de la inseguridad en ciertos puntos de la ciudad) que los ciclistas prefieren movilizarse por las calzadas de los vehículos, arriesgando su vida.

Es allí donde nos preguntamos: ¿Cuentan los usuarios de la bicicleta como medio de transporte con una herramienta web que presente la infraestructura adecuada para su movilización dentro de la ciudad de Bogotá? Con el fin de brindar una herramienta para estas personas se idea generar un Servicio Web Geográfico que permita visualizar la red de ciclorutas y bicicarriles de Bogotá para aquellos que emplean el “caballito de acero”¹ para transportarse a diario y además ejercitarse los días festivos.

En la actualidad la Secretaría de Movilidad dispone de un mapa de bicicarriles [7], sin embargo el producto no se puede emplear directamente con sistemas de información geográfica o aplicativos web, por esta razón se quiere, primero que todo Identificar los elementos pertenecientes a la red de ciclorutas y bicicarriles con sus respectivas conexiones, para así mismo analizar los elementos presentes en esta red, para alimentar así las capas geográficas de la geodatabase del Servicio, y finalmente generar un Servicio Web Geográfico que contenga la información la red de ciclorutas y bicicarriles, brindando entonces un insumo para el conjunto de redes de infraestructura de la ciudad y disponerlo de manera que pueda ser visualizado y consultado mediante Software SIG y Visores Geográficos y emplearse para el diseño de mapas temáticos relacionados directamente con la red de transporte para bici-usuarios

Investigaciones en todo el mundo han brindado grandes aportes para los estudios de las infraestructuras de redes de transporte en bicicleta, algunos empleado software SIG para su análisis y otros simplemente indagando en modelos de ruta optima mediante el uso de GPS: **“Uso de Bicicletas como transporte Urbano seguro, Caso Surco”** Elizabeth Pastor [8]; **“Development of a Multi-class Bicyclist Route Choice Model Using Revealed Preference Data”** (En Español: Desarrollo de un Modelo multiclase de elección de rutas para ciclistas mediante datos de preferencias) Broach, Gliebe y Dill[9]; **“Bicycle Facility Planning Using GIS and Multi-Criteria Decision Analysis”** (En español: Planeación de instalaciones para bicicletas utilizando SIG y Análisis de Decisión Multi-Criterio) Rybarczyk y Wu [10]; **“Elaboración de un modelo que determine la mejor ruta para ciclistas de la ciudad de Pereira y Dosquebradas, implementando los Sistemas de Información Geográfica”** Ancizar Henao y Daniel González [11]. Sin embargo el estudio más destacado es uno desarrollado por la plataforma ArcGIS denominado **“Ciclorutas y Bicicarriles Bogotá D.C.”**[12] un mapa web perteneciente al “Proyecto Malla Vial Integral para Bogotá D.C:” desarrollado por el IDU, Planeación, Transmilenio, entre otras entidades.

El desarrollo del servicio integrará la edición de información por medio de software licenciado y la publicación directa del servicio a través de las herramientas de software libre que ofrece el paquete Opege Suite (Postgres + Geoserver + QGIS).

2. DATOS Y MÉTODOS

2.1 AREA DE ESTUDIO

Teniendo en cuenta que la ciudad es un entorno bastante amplio para el desarrollo del proyecto, la parte inicial de este se enfocará en únicamente una localidad como pauta inicial, se limita a una zona de estudio con condiciones viables para el desarrollo de la actividad en campo, siendo estas condiciones de seguridad, transporte y tamaño.[13]

¹ Forma coloquial en la que es llamada la bicicleta en Colombia.

La zona de estudio seleccionada es la localidad N° 12 de Barrios Unidos

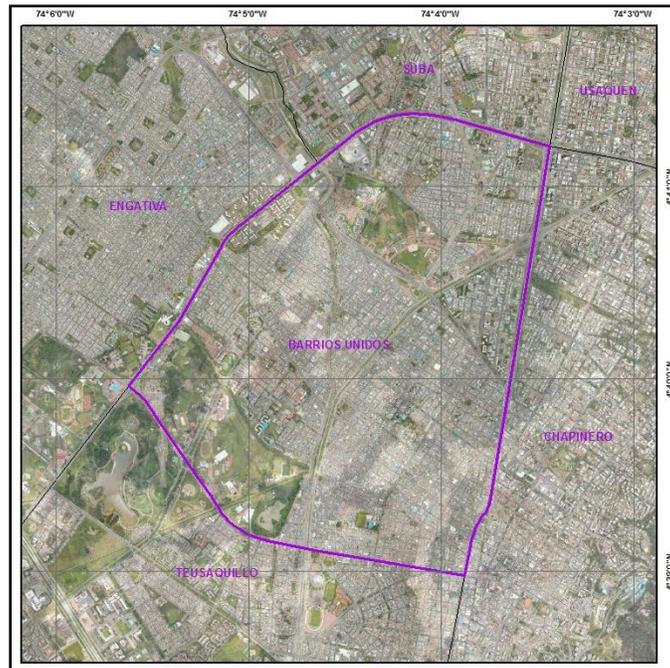


Figura 1. Localidad de Barrios Unidos – UPZ y Localidades limite

2.2 DATOS

Para la generación del servicio web se requerirán los siguientes insumos:

- ✓ Capa de Malla Vial de la Ciudad – Fuente: Mapa de Referencia – IDECA.
- ✓ Capa de Localidades de la Ciudad – Fuente: Mapa de Referencia – IDECA.
- ✓ Capa de Ciclorutas de la Ciudad - Fuente: Mapa de Referencia – IDECA.
- ✓ Servicio Web Geográfico de la Ortofoto de Bogotá – Directorio de Servicios – IDECA.

2.3 METODOLOGÍA

Consiste en emplear el paquete OpenGeo Suite para hacer la administración, edición y publicación de la información adquirida con el fin de generar un Servicio Web geográfico que permita visualizar la información de la red de Ciclorutas y Bicarriles de la zona de estudio seleccionada. Así entonces como primera medida se adquirirá la información, se analizará y se limitará a la zona de estudio, se editará y estructurará la información que lo requiera mediante software SIG (ArcGIS) para ser cargada a una base de datos de Postgres que será el repositorio de la información, a través de QGIS. Luego mediante una conexión a esta base de datos desde QGIS se editarán los estilos de cada capa y conectándola luego desde Geoserver se realizará la publicación de las capas a modo de Servicio Web Geográfico, para así mismo finalmente visualizar el servicio a través de las herramientas SIG utilizadas y en un visor geográfico.

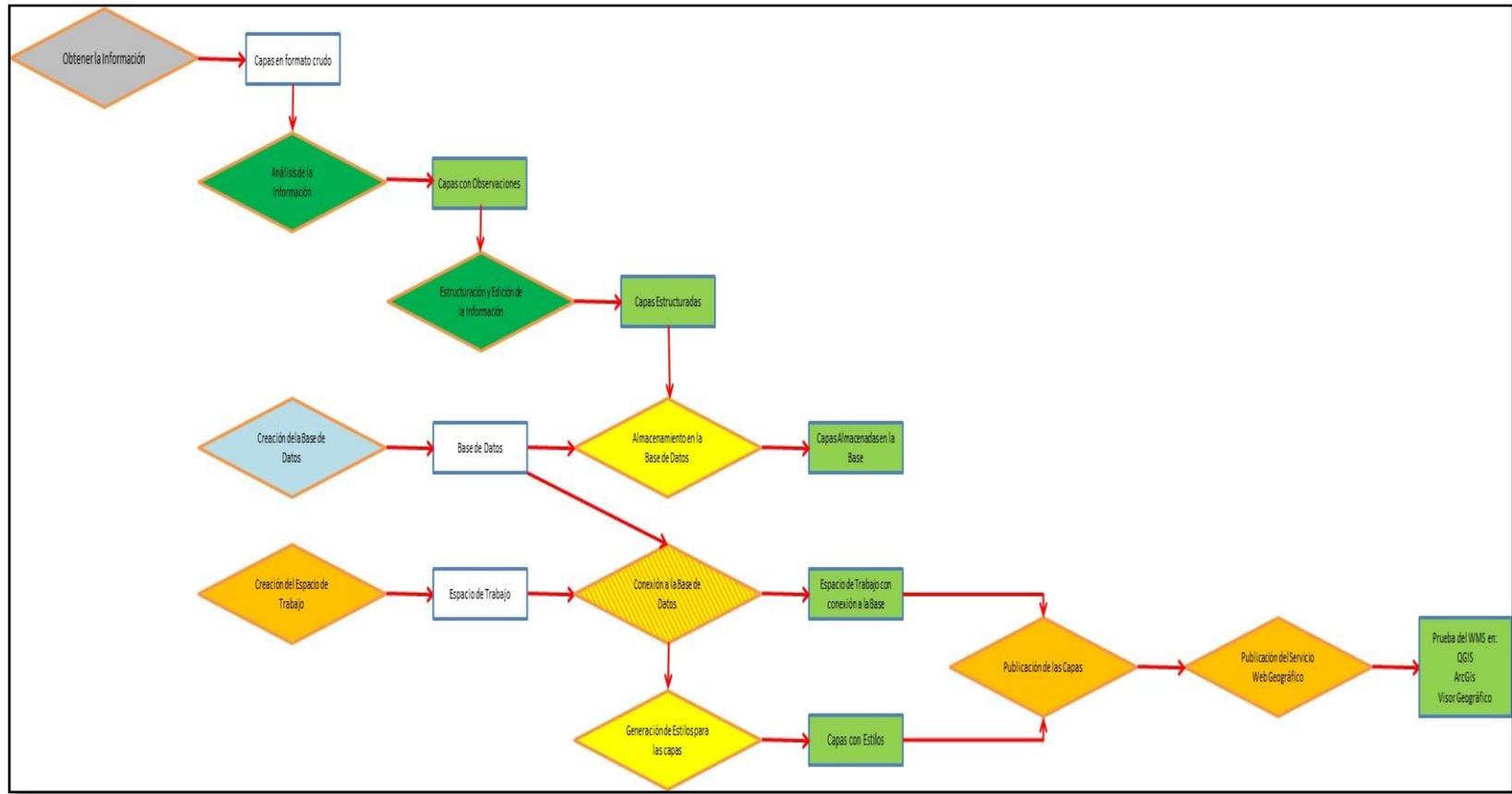


Figura 2a. Metodología de Trabajo



Figura 2b. Procesos de la Metodología y software empleado

3. RESULTADOS

Luego de obtener la información se realiza un corte de las capas al límite de la zona de estudio.

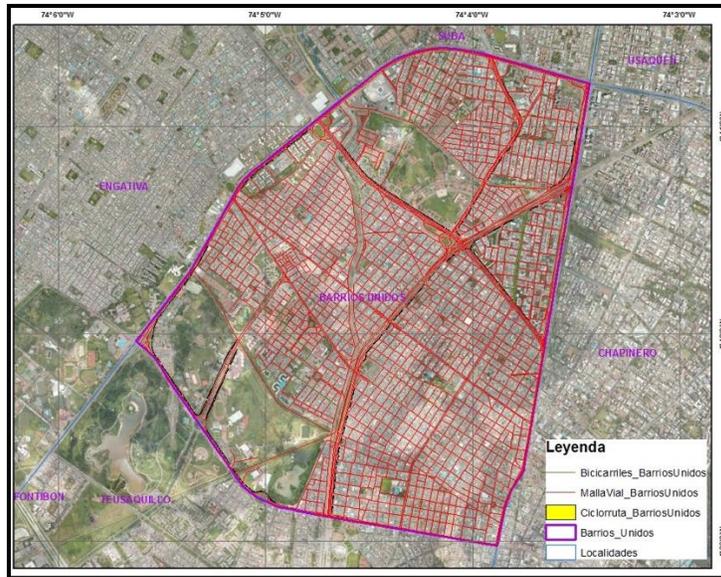


Figura 3. Corte de las capas en formato crudo a la zona de estudio. Barrios Unidos

Mediante el análisis realizado a las capas vectoriales se encuentra que la información de la capa de ciclorutas para la zona de estudio requiere una edición y estructuración. Esto debido a la ausencia de elementos geográficos representativos dentro de la red de ciclorutas.



Figura 4. Elementos en la capa Ciclorutas del IDECA.

De este modo es necesaria la estructuración de la capa ciclorutas de manera que se puedan editar y generar aquellos elementos faltantes y se puedan clasificar de modo que al finalizar la edición la capa se pueda exportar de manera que pueda ser adicionada a las demás capas que pertenecerán al Servicio Web Geográfico

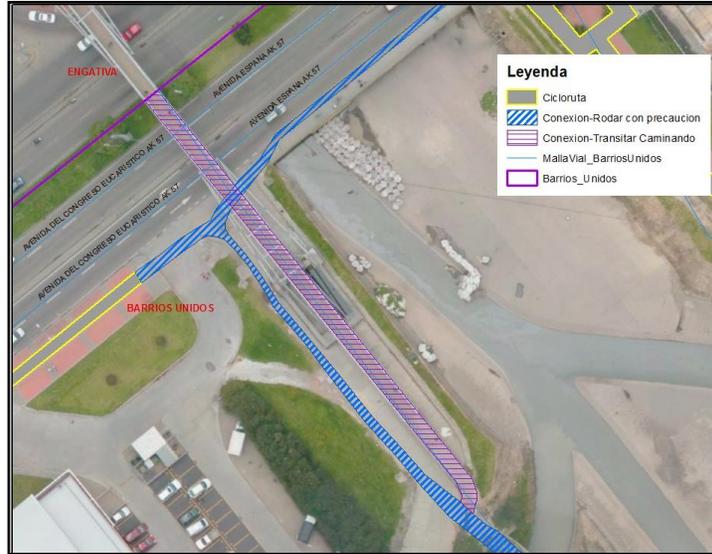


Figura 5. Elementos editados y adicionados en la capa ciclorutas.

La clasificación de estos elementos se desarrolló teniendo en cuenta los dominios y características de la capa Ciclorutas encontrados dentro del Catálogo de Objetos Geográficos del Mapa de Referencia del IDECA [14] Pero así mismo se estructuró de la siguiente manera Para el tipo de calzada:

Dominio	Descripción
Cicloruta	Calzada por donde transitan las bicicletas, por lo general hace parte del andén
Conexión-Rodar con precaución	Conexión entre ciclorutas y bicarriles, zona generalmente no delimitada de la red de ciclorutas, por lo general son los tramos de cruces de calles o zonas debajo de puentes vehiculares
Conexión-Transitar Caminando	Conexión entre ciclorutas y bicarriles que por su condición es preferible transitar caminando, por lo general son puentes peatonales

Con la Base de Datos creada, se adicionan las capas estructuradas. Se crea el Espacio de trabajo en Geoserver y se hace la conexión a la base. A su vez se generan los estilos para las capas en QGIS.



Figura 6. a) Base de Datos en PostgreSQL con las capas vectoriales adicionadas. b) Espacio de trabajo del Proyecto

Mediante QGIS se hace la generación de los estilos para cada capa y se guardan en conexión al espacio de trabajo de Geoserver para así publicar las capas con su estilo personalizado.

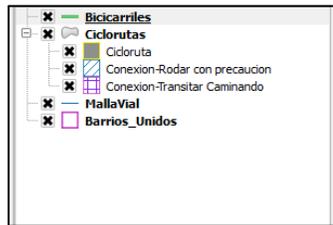


Figura 7. Estilos personalizados para las capas.

Como resultado final la visualización del servicio generado en diferentes plataformas

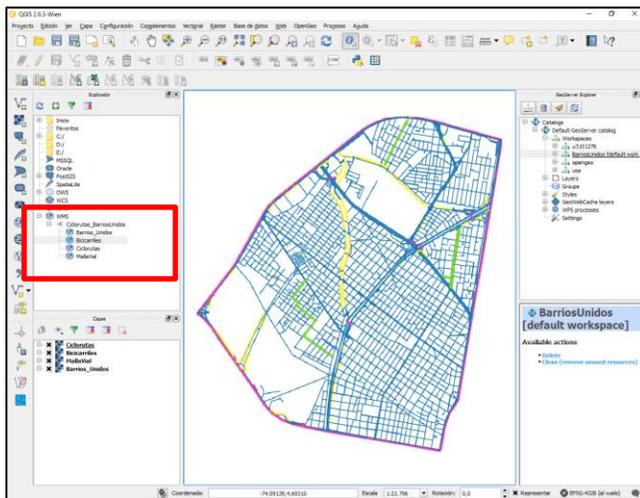


Figura 8. Servicio WMS en QGIS

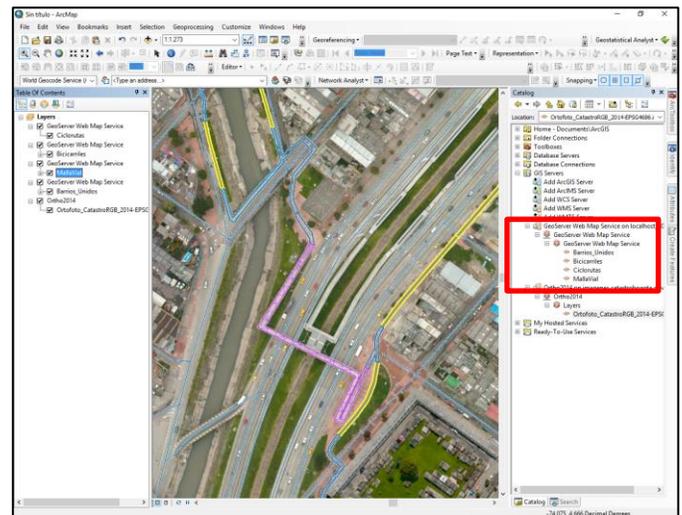
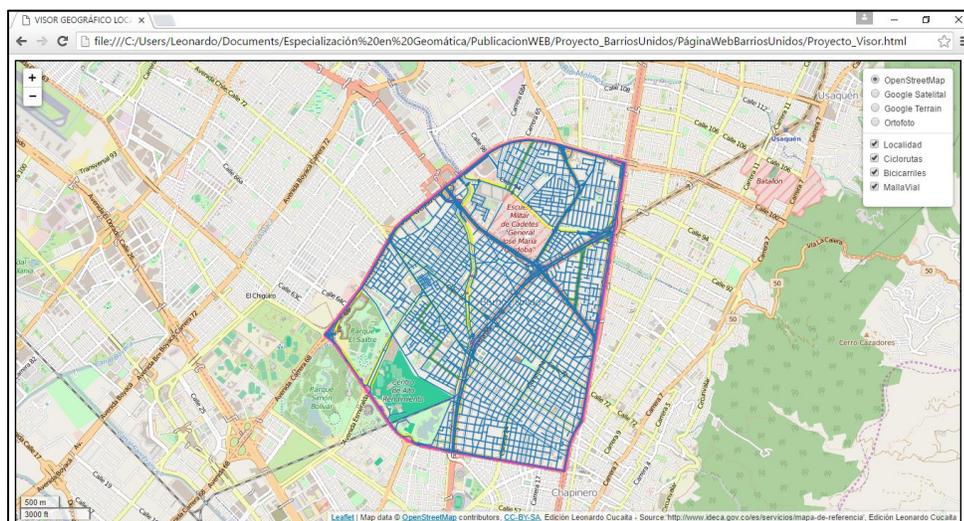


Figura 9. Servicio WMS en ArcGIS



```

55 var Ciclorutas = L.tileLayer.wms("http://localhost:8080/geoserver/BarriosUnidos/wms", {
56   layers: 'Ciclorutas',
57   format: 'image/png',
58   transparent: true,
59   attribution: "Edición Leonardo Cucaita - Source: http://www.ideca.gov.co/es/servicios/mapa-de-referencia"
60 });
61

```

Figura 10. Servicio WMS en Visor Geográfico y Línea de código empleada para el despliegue de una de las capas

4. DISCUSIÓN

El desarrollo de servicios web es una mera de disponer información geográfica temática para todo tipo de usuarios, tanto de visualización (WMS), como de consulta (WFS). La puesta en marcha de un servicio puede desarrollarse de diferentes formas, mediante el uso de software libre (cómo en este caso) o software licenciado, presentando en general características similares, además contando con la facilidad de ser operable por las diferentes plataformas. Sin embargo el manejo de la información requiere de un buen trato y estructuración, tener presentes siempre las condiciones de los sistemas de referencia de coordenadas, tanto para el momento de crear el servicio así como al momento de publicarlo, esto de manera que guarde los estándares y que le permita a los usuarios finales, aprovechar la información que se está disponiendo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Observatorio Ambiental de Bogotá, Indicador de Vehículos Particulares, 2016, Datos fuente de la Secretaría distrital de movilidad, {5 de febrero de 2016} Disponible en línea: <<https://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=272#>>.
- [2] Invest in Bogotá, Sitio Web de la Agencia de Promoción de Inversión de Bogotá, "Transporte en Bogotá", {5 de febrero de 2016} Disponible en línea: <<http://es.investinbogota.org/descubra-bogota/vivir-en-bogota/transporte>>.
- [3] Caracol Radio, "Desbordado crecimiento del número de motos en Bogotá", 2015, {5 de febrero de 2016} Disponible en línea: <http://caracol.com.co/radio/2015/02/04/bogota/1423057800_618488.html>.
- [4] Wikipedia, Ciclorutas en Bogotá, 2016, {5 de febrero de 2016} Disponible en línea: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclorutas_de_Bogot%C3%A1>.
- [5] Secretaría Distrital de Movilidad, Oficina Asesora de Comunicaciones, "Movilidad en cifras 2014, Bogotá, p. 138, 2014, Disponible en línea: <http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/audio_y_video/Digital%20Cartilla%20movilidad%20en%20cifras%202014.pdf>.
- [6] Universidad de Vigo, Área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Servicios WEB, España, 2008, {5 de febrero de 2016} Disponible en línea: <<http://ccia.ei.uvigo.es/docencia/SCS/0910/transparencias/Tema4.pdf>>.
- [7] Secretaría de Movilidad, Mapa de ciclorutas de Bogotá, {5 de febrero de 2016} Disponible en línea: <http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/ideofolio/mapa-bici-compress_35729.pdf>.
- [8] Pastor H. Elizabeth M, Uso de bicicletas como transporte urbano seguro, caso Surco, Pontificia Universidad Católica del Perú, P 20, 2011, {23 de febrero de 2016} Disponible en línea: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Geografiasocioeconomica/Geografiadeltransporte/11.pdf>>.
- [9] Broach Joseph, Gliebe John, Dill Jennifer, Development of a Multi-Class Bicyclist Route Choice Model Using Revealed Preference Data, Universidad Estatal de Portland, U.S.A., publicado en el 12th International Conference on travel Behavior Research Jaipur, India, Diciembre de 2009, P 32 {23 de febrero de 2016} Disponible en línea: <http://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=usp_fac>.
- [10] Rybarczyk Greg, Wu Changshan, Bicycle Facility Planning Using GIS and Multi-Criteria Decision Analysis, Universidad de Wisconsin-Milwaukee, U.S.A., Julio de 2006, P 20, {23 de febrero de 2016} Disponible en línea: <<http://www.bikewalk.org/2006conference/vconference/presentations/gregrybarczyk.pdf>>.
- [11] Henao G. Ancizar, González O. Daniel E., Elaboración de un Modelo que determine la mejor ruta para ciclistas de la ciudad de Pereira y Dosquebradas, implementando los Sistemas de Información Geográfica SIG, Universidad de Manizales, Colombia, 2014, P 37, {23 de febrero de 2016} Disponible en línea: <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1561/Gonzalez_Ocampo_Daniel_2014.pdf?sequence=1>.
- [12] Ciclorutas y Bicarriles Bogotá D.C., Arcgis, {29 de abril de 2016} Disponible en línea: <<http://www.arcgis.com/home/item.html?id=52092db4744648d9aa635a08c9823755>>
- [13] Alcaldía Local de Barrios Unidos {12 de mayo de 2016} Disponible en línea: <<http://www.barriosunidos.gov.co>>.
- [14] Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital –Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital – IDECA – Pedro Alberto Pinzón Montero, Catalogo de Objetos Geográficos del Mapa de Referencia para el Distrito Capital, 2015, P. 84 {21 de mayo de 2016} Disponible en línea: <http://www.ideca.gov.co/sites/default/files/EI%20-%20Cat%C3%A1logo%20de%20Objetos%20MR%20V5.1_2015.pdf>.