

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO WEB GEOGRÁFICO PARA CONSULTA
DE INFORMACIÓN DE COMPAÑÍA TRANSPORTADORA DE
HIDROCARBUROS**

AUTOR

Dennis Javier Huertas Reina

TUTOR

Ing. Camilo León



**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GEOMÁTICA
BOGOTÁ D.C.
MAYO DE 2016**

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO WEB GEOGRÁFICO PARA CONSULTA DE INFORMACIÓN DE COMPAÑÍA TRANSPORTADORA DE HIDROCARBUROS

Dennis Javier Huertas Reina
Ingeniero Catastral y Geodesta
Universidad Militar Nueva Granada
Especialización en Geomática
Mayo 28 de 2016

Resumen

Este artículo describe una forma de implementar un servicio web geográfico en una compañía, para que los usuarios finales tengan fácil acceso a la información geográfica y puedan realizar sus consultas sin ayuda de terceros. La implementación del servicio web geográfico se hizo por medio de software open-source y de estándares abiertos (OpenGeo Suite + QGIS), ya que es de más fácil acceso y no se incurre en gastos por compra de herramientas y software licenciado.

Palabras Clave: Servicio web geográfico, software open-source.

Abstract

This article describes a way to implement a geographic web service in a company, so that end users have easy access to geographic information and can make inquiries without any help. The implementation of the geographic web service is done through open-source software and open standards (OpenGeo Suite + QGIS), since it is easier to access and expenses not incurred for the purchase of tools and licensed software.

Keywords: Geographic web service, Open-source software.

1. Introducción

Hoy en día, la visualización de la información geográfica de forma inmediata es de vital importancia para la toma de decisiones en momentos cruciales de cualquier empresa que trabaje con este tipo de información, por lo que se hace necesario que estas empresas tengan a la mano y de forma pronta la información geográfica para su consulta. Una manera sencilla de que las empresas tengan acceso a la información geográfica es mediante un servicio web geográfico [1], el cual permitirá que cualquier funcionario a cualquier hora del día, pueda consultar de modo fácil y sencillo la información que necesita, sin solicitar ayuda a terceros.

Una forma de implementar un servicio web geográfico es mediante la utilización de software open-source, que cumpla con los estándares geográficos de la Open

Geospatial Consortium (WMS, WFS, WFS-T, WCS, WPS) [2], lo que permite que haya interoperabilidad entre las capas geográficas propias de la compañía y los servicios web de diferentes entidades, facilitando así la visualización de gran cantidad de información de una manera rápida, lo que va a permitir que se tomen mejores decisiones. El software open-source a utilizar en este proyecto es la OpenGeo Suite+QGis [3].

La situación que dio origen a la idea de implementar un servicio web geográfico, se presenta en una compañía dedicada al transporte de hidrocarburos, en la cual sus funcionarios solicitan salidas gráficas de cierta zona del oleoducto, porque quieren saber lo que ocurre en determinado punto, de acuerdo a la coyuntura del momento (cruces con proyectos viales, otros oleoductos, cuerpos de agua, parques naturales, entre otros), para tomar una decisión al instante (en terreno o en una reunión). Como la cantidad de solicitudes sobrepasa la capacidad de respuesta de las personas encargadas de atenderlas, se provocan retrasos en la atención de las solicitudes, que por lo general son para respuesta inmediata. Debido a lo anterior, el objetivo de este proyecto es implementar un servicio web geográfico, para que el usuario final de la compañía pueda consultar la información geográfica de acuerdo a sus necesidades, sin que tenga conocimientos avanzados en Sistemas de Información Geográfica o Servicios Web y para que no se dependa de terceros.

2. Datos y Métodos

2.1. Datos

- *Información Vectorial:* La información geográfica de tipo vectorial que se utilizó para la elaboración de este proyecto, cumple con la definición de datos abiertos [4]. Las 10 capas vectoriales (formato *.shp*) utilizadas para la implementación del servicio web geográfico son:

Capa	Descripción	Geometría	Fuente
Ductos	Oleoductos y Poliductos, año 2015	Línea	http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html
Alta Tensión	Líneas Alta Tensión del país, , año 2015	Línea	http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html
Proyecto Eléctrico	Líneas Proyectos Eléctricos del país, , año 2015	Línea	http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html
Parques Nacionales	Parques: ANU, PNN, RN, SF, SFF, VP, año 2015	Polígono	http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html
Departamentos	Departamentos de Colombia, año 2015	Polígono	http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Municipios	Municipios de Colombia, año 2015	Polígono	http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Resguardos Indígenas	Resguardos Indígenas, año 2015	Polígono	http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Vías	Red Vial Primaria, año 2006	Línea	http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Comunidades Negras	Comunidades Negras, año 2015	Polígono	http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Drenaje Principal	Principales Ríos y Quebradas del país, año 2015	Polígono	http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx

Tabla 1. Capas vectoriales utilizadas en la implementación del servicio web geográfico.

- *Información Raster:* Se adicionaron diferentes mapas base al servicio web geográfico: MapQuest OpenStreetMap [5], Google Terrain [6], Google Hybrid [6], Google Satellite [6], Google Roadmap [6].

- *Servicio WMS*: Se utilizó también el servicio WMS de INVEMAR [7], para visualizar Áreas significativas de biodiversidad marina en los bloques de exploración de hidrocarburos.

2.2. Metodología

- *Recolección y depuración de la información*

La información vectorial se recolecto mediante búsqueda en la web de las entidades y organizaciones que ofrecían la posibilidad de descargar en formato .shp las capas vectoriales, necesarias para la implementación del servicio web. La información geográfica que se descargó, se asimila a la información que maneja una compañía del sector de hidrocarburos, que es el entorno que se quiere mostrar. El acceso a esta información geográfica “libre” está reglamentado mediante la ley 1712 de 2014 y el Decreto 103 de 2015 que la reglamenta [8]. Las páginas web consultadas para la descarga de información vectorial son las siguientes:

Páginas Web consultadas
http://datosabiertos.esri.co/
http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html
http://www.ideca.gov.co/es/servicios/mapa-de-referencia
http://www.upra.gov.co/web/guest/publicaciones
http://sinap.parquesnacionales.gov.co/memorias-atlas-del-sistema-nacional-de-areas-protegidas-continetales-en-colombia/

Tabla 2. Páginas Web consultadas para la descarga de información vectorial

Luego de haber descargado 40 capas vectoriales de los anteriores sitios web, se procedió a depurar la información, seleccionando las capas que mejor se ajustaran al desarrollo del proyecto, quedando así solo 10 capas, con las cuales se trabajó y las que se pueden ver en la Tabla 1, en la sección anterior de Datos.

- *Selección de software Open-Source a trabajar*

Para las siguientes etapas, se utilizó la OpenGeo Suite 4.8 [3]. Trabaja con la librería OpenLayers [9]. La OpenGeo Suite 4.8 está conformada por PostGIS 2.2 [10], y que permite la creación de la base de datos espacial, la cual contiene la información geográfica recolectada; GeoServer 2.8 [11] es el servidor de mapas; GeoExplorer [12] es la herramienta que permite generar la aplicación web. Además, se utilizó el software QGIS 2.8.3 [13], compatible con OpenGeoSuite 4.8 y es el software utilizado para editar la información geográfica y asignarle la simbología a esta.

- *Estructuración de información recolectada*

Con las capas ya seleccionadas para trabajar, el paso siguiente fue el de editar, asignar el mismo Sistema de Coordenadas a todas las capas (ESPG: 4326, WGS84) y eliminar los atributos innecesarios o irrelevantes que tuvieran las capas. Este proceso se hizo mediante el software QGIS 2.8.3.

- *Creación de la Base de datos y cargue de información*

Se creó la Base de Datos ProyGrado en PostGIS, por medio del PgAdminIII, adicionándole el soporte espacial, quedando así lista para el cargue de datos. Seguido de esto, se creó la conexión a la Base de datos por medio del pgShapeLoader donde se cargaron e importaron las 10 capas vectoriales con Sistema de Referencia 4326. Esto se pudo verificar en la base de datos, donde aparecieron 10 tablas, correspondientes a las 10 capas que se importaron.

- *Creación de Espacio de Trabajo y Almacén de Datos*

Después de tener la BDE, se procedió a crear un espacio de trabajo en GeoServer, al cual se le dio el nombre de ProyGrado y la URI: <http://localhost:8080/ProyGrado> y se le activo el servicio de WFS, el cual se configuro como Web Map Service Transaccional (WFS-T). Se creó después el almacén de datos, haciendo conexión PostGIS-DatabBase a la BDE creada anteriormente, para que cargara automáticamente todas las capas allí guardadas.

- *Creación de estilos de simbología*

Teniendo las capas cargadas en GeoServer, en QGIS se hizo la conexión con la BDE y se cargaron las capas, a las cuales se les dio el estilo de simbología deseado. Luego, por medio del complemento GeoServer Explorer de QGIS, se hizo conexión al espacio de trabajo creado en GeoServer y se cargaron uno por uno los 10 estilos de simbología de las capas. Al estar todos los estilos cargados en el espacio de trabajo ProyGrado, se procedió a asignar a cada capa un determinado estilo.

- *Generación de Aplicación Web*

Una vez completada la etapa anterior, en GeoExplorer se cargaron las capas del almacén de datos de GeoServer, para generar la aplicación web. Esta herramienta permitió también generar nueva simbología, labels, transparencias y seleccionar de una lista los mapas base a cargar. Tiene la opción también de añadir conexiones a servidores con servicios WMS. Para este caso, se añadió el servicio WMS de INVEMAR. Como el servicio creado en GeoServer fue WFS-T, en GeoExplorer se crean, editan o eliminan capas existentes y automáticamente en la BDE el cambio se ve reflejado, debido a la interconexión existente entre estas herramientas. Cuenta también con las opciones de Zoom In, Zoom Out, Zoom Extent, Vista anterior, Vista Siguiente, Consulta, Impresión, Edición (creación o modificación de capas), Escala, Medición de áreas y longitudes y Vista en 3D para GoogleEarth, lo que la hace muy fácil de manejar.

Como no se cuenta con un servidor que permita alojar el servicio web geográfico en la página de internet o intranet de una compañía, se creó una página web gratuita y allí se alojó el servicio web geográfico creado de manera local (localhost:8080).

3. Resultados

El resultado final del proyecto es el servicio web geográfico. En la *Figura 1* se puede ver la conexión al servicio WMS de INVEMAR, mediante las capas *Transport Network* y *Centros urbanos*. También se puede apreciar la creación de un nuevo elemento en la capa *Drenaje Principal*, cumpliendo así con la aplicación de un servicio WFS-T. Para comprobar dicho resultado, se carga la capa en QGIS, donde se puede ver en la tabla de atributos de la capa *Drenaje Principal* el nuevo elemento creado (*Figura 2*), además de la interacción de QGIS con PostGIS y GeoServer.

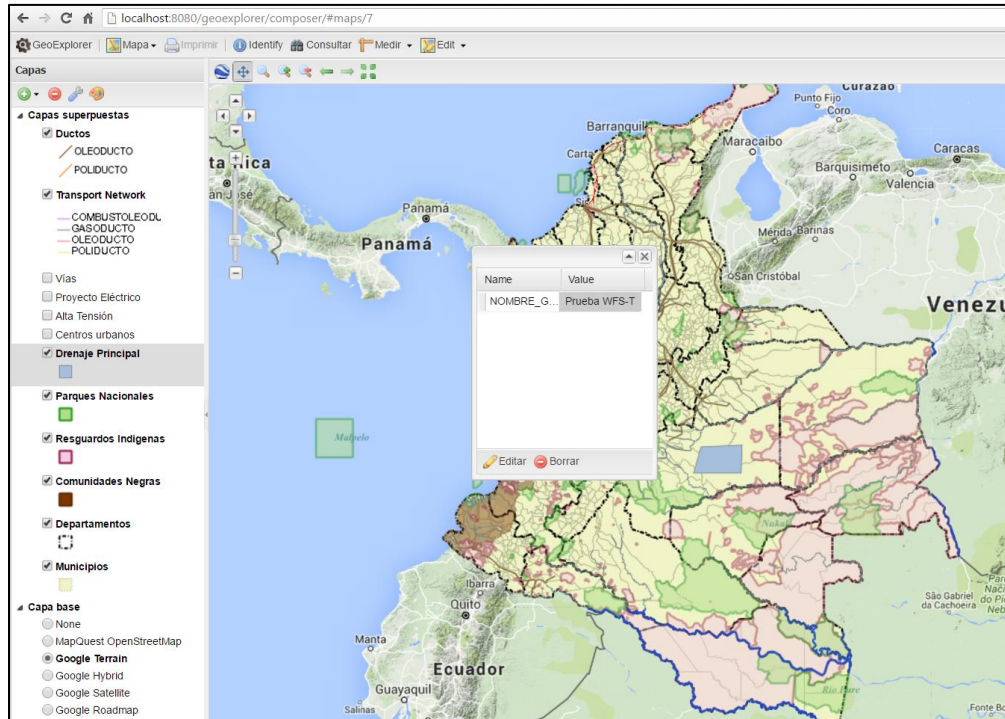


Figura 1. Creación de elemento en la capa *Drenaje Principal* y conexión al servicio WMS de INVEMAR

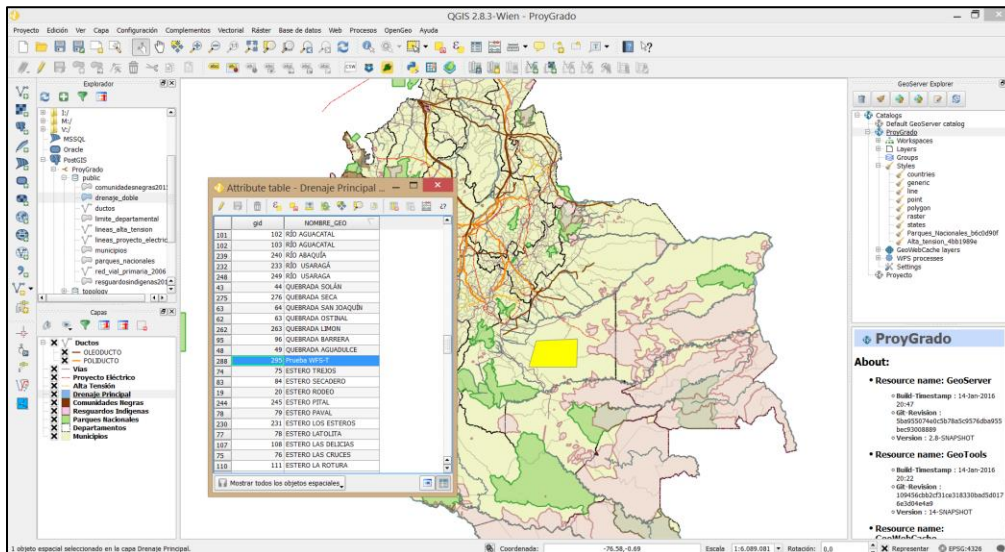


Figura 2. Comprobación servicio WFS-T e interacción de QGIS con PostGIS y GeoServer

Este servicio web es embebido en la pestaña “Visor Geográfico” de una página web gratuita que se creó para simular la página web de una compañía transportadora de hidrocarburos (Figura 3), siendo este el resultado final del ejercicio, ya que allí el usuario final puede visualizar la información geográfica (Figura 4).



Figura 3. Página web gratuita creada para embeber el servicio web geográfico.
<http://proyectogeomaticadj.wix.com/hidrocarburos>

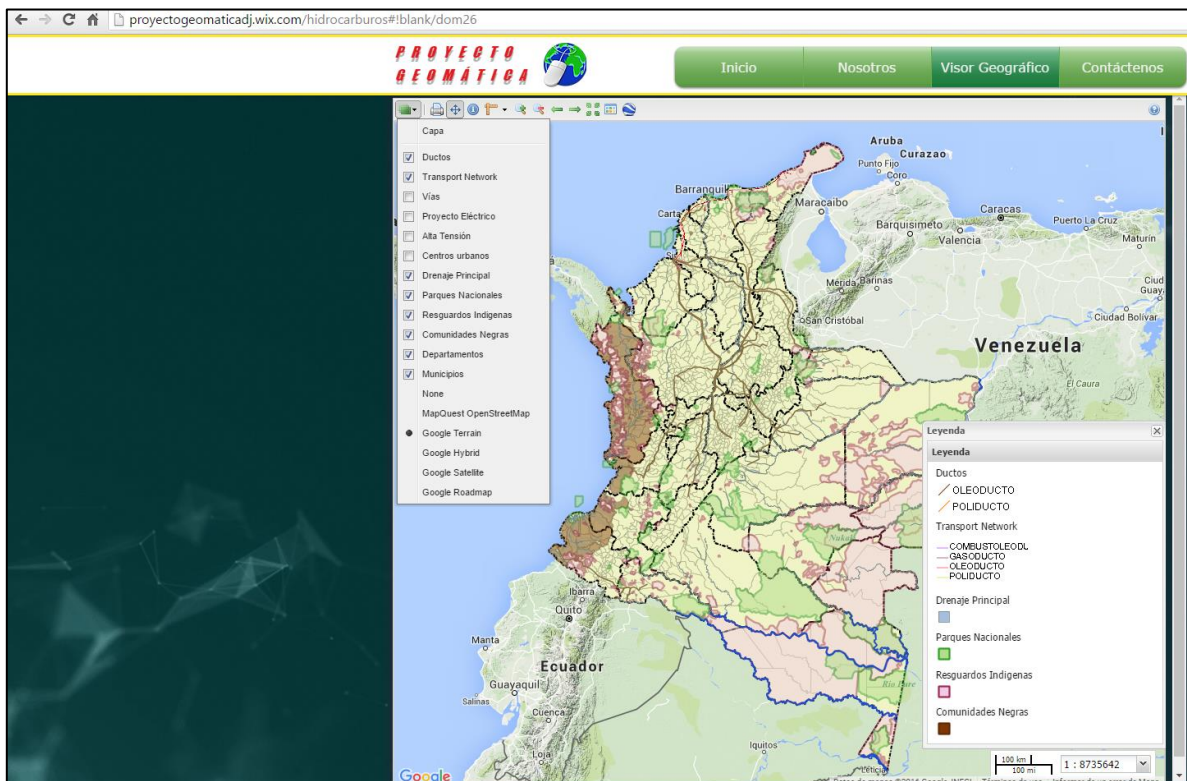


Figura 4. Vista final del servicio web geográfico embebido en la sección “Visor Geográfico” de la página web gratuita creada
<http://proyectogeomaticadj.wix.com/hidrocarburos#blank/dom26>

4. Discusión

Para el desarrollo de este proyecto, se contemplaron varias opciones para la implementación del servicio web. Se pensó primero en hacerlo mediante la construcción de un archivo HTML que trabajara con las librerías de OpenLayers 3 o con librerías de Leaflet [14] y que consumiera los servicios de GeoServer. Se investigó en la web acerca del desarrollo de estos códigos y se hicieron pruebas, especialmente con el código de OpenLayers 3 (programación orientada a objetos), obteniendo resultados que no fueron satisfactorios para las dos librerías. Debido a esto, se procedió a utilizar en QGIS el complemento *Web App Builder*, el cual permite construir una aplicación web basada en el lenguaje de OpenLayers 3, pero el resultado tampoco fue satisfactorio. Se utilizó también el complemento *qgis2web*, el cual permite exportar a OpenLayers o Leaflet un proyecto previamente guardado, pero se generaron errores al momento de exportarlo, impidiendo ver los resultados deseados.

Al ver la situación anterior, se decidió entonces implementar el servicio web geográfico mediante GeoExplorer, el cual es una herramienta que compone, da estilo, edita y publica mapas desde un navegador y hace parte de la OpenGeo Suite. Su utilización es muy intuitiva y el resultado final es una aplicación de fácil manejo para personas sin grandes conocimientos en aplicaciones web geográficas, que son los usuarios finales del producto.

Un inconveniente que se tuvo al utilizar GeoExplorer, fue que a pesar de que el servicio del *Espacio de Trabajo* creado en GeoServer se configuró como WFS-T, aquí no se podía realizar dicha operación, es decir, no se podía crear o modificar las capas cargadas. Se realizó entonces búsqueda en la web para encontrar solución a este problema, la cual se encontró y se aplicó, permitiendo activar el servicio WFS-T.

5. Conclusiones

- La implementación de un servicio web geográfico es una gran ayuda a aquellas empresas que trabajan con información geográfica, ya que este les permite visualizar de manera sencilla las capas deseadas, para que se acomoden así a sus diferentes necesidades.
- La utilización de software open-source es una gran ventaja a la hora de implementar cualquier servicio web geográfico, ya que no se incurre en gastos y su utilización es sencilla y está documentada en la web por lo comunidad que hace parte de la OGC.
- Este proyecto muestra solo una manera de implementar un servicio web geográfico, ya que existen más posibilidades de hacerlo, todo depende de las necesidades del usuario.
- El servicio web geográfico implementado es solo una muestra de lo que se puede hacer con la OpenGeo Suite, quedando así abierto a que se le pueda

implementar más funciones, con la ayuda de la herramienta Boundless SDK, que viene también con la suite y la que requiere de conocimientos en lenguaje de programación.

6. Referencias Bibliográficas

- [1] SERVICIO WEB GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI CON INFORMACIÓN GENERAL (WMS). Disponible en: <http://www.icde.org.co/es/node/230>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [2] OGC STANDARDS. Disponible en: <http://www.opengeospatial.org/docs/is>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [3] THE BEST FOR OPEN SOURCE SOFTWARE THAT SOLVES ENTERPRISE GEOSPATIAL CHALLENGES. Disponible en: <http://boundlessgeo.com/products/opengeo-suite/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [4] MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (2012), *Guía para la apertura de datos en Colombia*. Bogotá D.C.: Gobierno en Línea. Disponible en: http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-9407_Guia_Apertura.pdf. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [5] MAPQUEST OPENSTREET MAPS. Disponible en: <http://techcrunch.com/2010/12/16/mapquest-launches-openstreetmap-powered-mapping-service-in-the-us/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [6] TIPOS DE MAPAS. Disponible en: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/maptypes?hl=es#MapTypes>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [7] SERVICIO WFS INVEMAR. Disponible en: http://gis.invemar.org.co/arcgis/services/ANH2/1_TM_ANH2/MapServer/WMServer. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [8] Colombia. Ley 1712 de 2014 – Decreto 103 de 2015, de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional. Disponible en: http://transparenciabogota.gov.co/?wpfb_dl=92 [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [9] OPENLAYERS. A HIGH-PERFORMANCE, FEATURE-RICH LIBRARY FOR YOUR MAPPING NEEDS. Disponible en: <http://boundlessgeo.com/products/opengeo-suite/openlayers/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [10] POSTGIS. SPATIAL AND GEOGRAPHIC OBJECTS FOR POSTGRESQL. Disponible en: <http://boundlessgeo.com/products/opengeo-suite/postgis/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [11] GEOSERVER. OPEN SOURCE SERVER FOR SHARING GEOSPATIAL DATA. Disponible en: <http://boundlessgeo.com/products/opengeo-suite/geoserver/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [12] GEOEXPLORER. Disponible en: <http://suite.opengeo.org/opengeo-docs/geoexplorer/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [13] QGIS. OPEN SOURCE GEO INFORMATION SYSTEM WITH DEVELOPERS FROM ALL OVER THE WORLD. Disponible en: <http://boundlessgeo.com/products/qgis/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].
- [14] LEAFLET. AN OPEN-SOURCE JAVASCRIPT LIBRARY FOR MOBILE-FRIENDLY INTERACTIVE MAPS. Disponible en <http://leafletjs.com/>. [Fecha de consulta: Mayo de 2016].