

**“PROTOTIPO DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS  
ESPACIALES PARA LA MUNICIPALIDAD SAN CARLOS,  
ALAJUELA, COSTA RICA”**

**“GUÍA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y USO DE  
UNA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES  
MUNICIPAL”**

Autoras:

Graciela Brenes Blanco  
Kimberly Mondragón Alemán

Alajuela, Costa Rica  
12 de agosto del 2018

## Contenido.

### Capítulo VI:

1.	Instalación y configuración de Geonode	4
2.	Estructura del geoportal-GeoNode	6
3.	Cuenta de usuario y perfil	7
4.	Cargar capas de información geoespacial (Vectorial)	8
5.	Editar Metadatos de la Capa	11
6.	Crear Estilo capa (Vectorial)	12
7.	Cargar capas de información geoespacial (Ráster)	15
8.	Crear Estilo a Capa (Ráster)	16
9.	Crear archivo de estilos SLD con QGIS	17
10.	Cargar Capa Vectorial con Fichero de Metadato Asociado	20
11.	Crear un Mapa Guardar y Publicar	22
12.	Invocar Recursos del geoportal-GeoNode utilizando protocolos OGC (WMS, WFS, WCS)	25
13.	Generar un Visor Cartográfico utilizando plugins QGIS2Web de QGIS	29
14.	Subir un documento y asociar a un recurso Capa o Mapa	30
15.	Gestión de GeoServer mediante el uso de plugins (GeoServer Explorer)	33

## **Introducción**

La Guía Técnica para la implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales, creada mediante la experiencia adquirida por la Administración Tributaria de la Municipalidad de San Carlos en el desarrollo de una IDE, pretende plasmar el procedimiento a seguir para obtener un visor web básico que sea utilizado como insumo y guía por otras instituciones, para que puedan implementar un instrumento como el obtenido inicialmente por la Municipalidad de San Carlos. La guía se compone de tres apartados donde inicialmente se realiza una descripción de los softwares libres que han sido elegidos para el desarrollo de este modelo de IDE local, facilitando los sitios web donde fue posible la descarga de los mismos y el proceso para realizar su instalación y configuración.

El segundo producto que se detalla es el proceso a seguir para la instalación y configuración del sistema de gestión de contenidos geoespaciales denominado GeoNode. En este apartado se describe el ejercicio de cómo se cargan las capas de IG en el GeoNode, la configuración por realizar para los permisos de los datos por publicar, el ejemplo de llenado de metadatos y se presente una descripción de la personalización del Geoportal Municipal de la Municipalidad de San Carlos. Adicionalmente se facilita una Guía rápida que describe los componentes y el uso de las herramientas que componen la IDE Local de San Carlos, que incluye el uso del visualizador cartográfico.

El tercer producto que facilita esta guía, es la descripción del proceso a seguir para acceder a la cartografía disponible en el repositorio del servidor GeoServer de idesca, mediante la conexión de servicios WMS y WFS utilizando el software libre QGIS. Con este último apartado se intenta demostrar y comprobar que la plataforma por implementar con esta guía posee la funcionalidad y utilidad interoperable para el manejo de IG.

La experiencia adquirida en la implementación de esta herramienta en la Municipalidad de San Carlos, tuvo como efecto la valoración y análisis de diversas herramientas y softwares libres, que al complementarse facilitará y permitiera la publicación, visualización y consulta de la IG estandarizada, mediante una plataforma interoperable. Adicionalmente se analizaron ventajas y desventajas que proporcionan los softwares privativos y softwares libres, valorando sus funcionalidades y costos dentro del desarrollo de la IDE por implementar en la Municipalidad de San Carlos. Dentro de las apreciaciones analizadas y realizadas en general, se obtuvo que entre el software privativo y el software libre se dan diferencias en cuanto a los derechos que otorgan las licencias. En el software privativo debe comprarse la licencia para su uso lo cual resulta oneroso y su principal objetivo es la venta de licencias de uso; mientras que el software libre se caracteriza por poseer libertad de uso de la licencia, dando acceso a su código fuente, apuntando hacia un modelo de negocio basado en la venta de servicios. (Ávila, 2014). Por tales razones fue seleccionada la alternativa para el desarrollo de esta IDE, el software libre.

Para establecer estos requerimientos iniciales en cuanto al software libre utilizado para implementar cada uno de los componentes de la IDE Local en la Municipalidad de San

Carlos, resultó necesario definir cada uno de los elementos necesarios para la consolidación de la IDE Local Municipal, considerando los siguientes:

- 1) Servidor de mapas
- 2) Catálogo de información geográfica
- 3) Sitio Web que facilitará el acceso a la IDE Local
- 4) Servidores de base de datos espaciales

La definición, valoración y obtención de estos elementos mencionados facilitó el diagrama de los componentes de software libre por utilizar en la IDE para la Municipalidad de San Carlos, logrando cumplir con los requerimientos de los componentes que deben disponerse para la consolidación de una IDE Local. Estos facilitaron la interacción entre los datos y usuarios, proporcionando a la Municipalidad la información para análisis, investigación y toma de decisiones requerida.

Para la implementación de la IDE del Cantón de San Carlos denominada IDESCA, fueron examinados los requerimientos de los softwares libres mayormente útiles y difundidos, así como los componentes que fueron escogidos. Analizadas estas alternativas, se procedió a seleccionar las opciones de software libre buscando disponer una combinación de tecnologías que permitieran integrarlas con facilidad y sin crear incompatibilidades. Además, se enfatizó

en aquellas alternativas que brindarán utilidad al Gobierno Local y cumpliera con las normas y estándares establecidos por la Normativa Técnica de Información Geográfica para Costa Rica. Con lo anterior se pretendía que el personal que ha generado y gestionado la IG en la Municipalidad de San Carlos, lo haga con eficiencia mediante el manejo de información verificada y fiel bajo el cumplimiento de la normativa vigente, con softwares libres que permitieran actualizaciones y mantenimiento continuo de los componentes que estructuran la IDE.

A continuación, se detallará puntualmente los elementos elegidos para el desarrollo de la IDE Local para el Cantón de San Carlos. Estas alternativas fueron seleccionadas posterior al análisis de sus características, funcionalidades, expansión y madurez tecnológica que conllevaron a escogerlos como los softwares adecuados para aplicar en el desarrollo del prototipo de IDE Local propuesto.

## **1. Selección y descripción de softwares libres, utilizados para estructurar la IDE**

### **Local en la Municipalidad de San Carlos:**

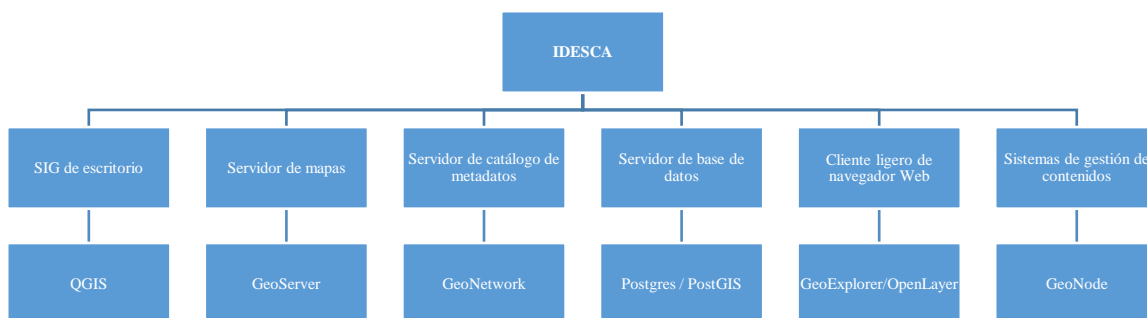
Con las herramientas de software libre elegidas, se creó un visor cartográfico para la publicación, visualización y consumo de las capas de información geográfica. En primera instancia para esta guía, se realizará una descripción general y breve de la configuración realizada de los softwares libres utilizados para implementar la IDE Local de la Municipalidad de San Carlos y como la combinación de los mismos permitió la publicación de la IG, la creación de los metadatos mediante el GeoNetwork y el consumo de los servicios por medio del visualizador municipal. Como se mencionó, todo el software utilizado para el desarrollo de esta investigación ha sido software libre o gratuito, brindándole a esta Administración Pública de la Municipalidad de San Carlos una importante herramienta a muy bajo costo, que la incorpora como una Municipalidad pionera en implementar una IDE local robusta, de calidad y singulares características.

Cabe mencionar que, para efectos de las labores de programación y configuración de esta herramienta en la presente investigación, se ha contado por parte de la Municipalidad de San Carlos con la colaboración y acompañamiento del Geog. Diego Padrón Paredes, Geógrafo de profesión; que asesoró y complementó los procesos de programación y configuración a nivel de servidores internos de la Municipalidad de San Carlos y requeridos para la implementación de esta IDE Local. Se ha elegido la herramienta GeoNode como recurso que ha permitido la organización, almacenamiento, difusión, visualización y publicación de IG en el prototipo de IDE local. El Geonode ostentó la característica de que por defecto instala

automáticamente los softwares libres de GeoServer, PostgreSQL, Java y Python necesarios para el funcionamiento de esta IDE.

Para el desarrollo y estructuración del prototipo de IDE creado por la Municipalidad de San Carlos, se eligieron las siguientes herramientas en software libre que permitieron estructurar el presente modelo:

**Figura N° 1**  
**Estructura en software libre elegidos, para la implementación de prototipo de IDE Local**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Basados en la Figura N° 1, se detallará cada uno del software libre que fueron utilizados en la conformación del presente ejemplo de IDE Local.

**1.1 Sistema de información geográfica de escritorio Quantum GIS:** cliente escritorio amigable de código abierto que ha permitido visualizar, administrar, editar, analizar



datos y conformar mapas. Este Sistema de Información Geográfica de cliente pesado, es accesible mediante la dirección Web: <http://www.qgis.org/es/site/>, sitio desde donde se descargó su archivo instalador y se instaló.

Esta alternativa fue seleccionada por sus numerosas herramientas para la digitalización, georreferenciación y numerosos complementos que posee este software de código abierto. Quantum GIS (QGIS), como cliente escritorio facilitó administrar, editar, visualizar componer mapas y analizar información. Posee funciones que permitieron publicar en Web y numerosas características de digitalización para formatos Shapefile. Es compatible con estándares WMS y WFC.

Su sitio Web es <http://www.qgis.org> con licencia GNU General Public License (GPL) versión 2 con una versión de software a la fecha de 2.14.0 que soporta plataformas Mac, Linux, Unix y Windows. Ofrece soporte de la comunidad mediante la dirección <http://qgis.org/en/site/forusers/support.html> y soporte comercial [http://qgis.org/en/site/forusers/commercial\\_support.html](http://qgis.org/en/site/forusers/commercial_support.html). Se puede encontrar una guía de inicio rápido facilitada en la dirección [http://live.osgeo.org/es/quickstart/qgis\\_quickstart.html](http://live.osgeo.org/es/quickstart/qgis_quickstart.html) (OSGeo, 2016), la cual brinda soporte para la actualización y creación de proyectos en QGIS. Se identifica mediante el siguiente logo:

**Figura N° 2**  
**Logotipo de software libre Quantum GIS**



### **1.2 Servidor de mapas implementado con GeoServer**

Seleccionado como servidor de mapas de código abierto debido a su interoperabilidad, que ha permitido en el presente proyecto editar y publicar IG en formato vectorial y ráster, bajo los estándares abiertos establecidos por la OGC. Este software ha facilitado el intercambio de información y creación de mapas y se ha instalado automáticamente por defecto al correr la instalación del GeoNode 2.6 Windows 32bit EXE, motivo por el cual no se requirió descargar su instalador desde su dirección: <http://www.geoserver.org>.

GeoServer como servidor Web de mapas constituye una pieza fundamental en la construcción del presente prototipo de IDE. GeoServer consiste en “[...] un Sistema de Hardware y Software capaz de enviar vía Web, mapas digitales de forma dinámica, de acuerdo a las consultas realizadas por el cliente a través del navegador de internet o de un software SIG que soporte el protocolo WMS.” (Astudillo y Ñauta, 2012, p.23).

Facilita utilizar y almacenar en distintos formatos, datos y mapas de manera muy simple mediante el uso de un Web browser o buscador Web. GeoServer es componente core de la Web Geoespacial y está certificado como la implementación de alto rendimiento del estándar WMS, además de ser considerado para la implementación de referencia de los estándares MFS y WCS de la OGC (OSGeo, 2016).

GeoServer utiliza para su implementación estándares abiertos de calidad como WMS, WFS y WCS del OGC para la publicación de datos geoespaciales y se diseñó con funcionalidades que cumplen con la interoperabilidad, los cuales consisten en servicios que se han planteado y se buscan cumplir en el presente objetivo por desarrollar en esta investigación, motivo por el cual se ha seleccionado esta herramienta. Además, permitió editar y compartir datos a los usuarios, de código abierto escritos en JavaScript. Su función de interoperabilidad facilita el acceder a la totalidad de datos en diversos formatos utilizados para la IG (Bauset, 2016).

Otro de los fundamentos por el cual se ha elegido GeoServer como servidor de mapas es por facilitar en la IG la edición, procesamiento y distribución requeridos y planteados en este estudio. Además de las funcionalidades de facilitar la visualización de mapas temáticos, etiquetados, simbología, escala gráfica y posee herramientas para la gestión de imágenes, con gran capacidad de soporte para formatos vectoriales y ráster, satisfaciendo los requerimientos planteados para el desarrollo de este prototipo de IDE.

Permite utilizar imágenes de forma rápida y segura mediante el protocolo WMS, además de enviar datos vectoriales a clientes con protocolo WFS y datos ráster a clientes con protocolo

WCS. La plataforma de GeoNode instala automáticamente el GeoServer sin necesidad de bajar su instalador desde su página oficial. Soporta numerosos estándares del OGC y para efectos de información, de requerirse descargar el instalador, este se invoca mediante el sitio Web <http://geoserver.org> con licencia GNUU General Public License (GPL) versión 2 con versión de software a la fecha de 2.8.2. Soporta las plataformas Java 6: Mac, Windows y Linux. Brinda interfaces API en WCS, REST, WMS y WFS. Se brinda soporte mediante el link <http://geoserver.org/display/GEOS/Commercial+Support> y puede encontrarse una guía rápida para su utilización en el enlace [http://live.osgeo.org/es/quickstart/geoserver\\_quickstart.html](http://live.osgeo.org/es/quickstart/geoserver_quickstart.html) (OSGeo, 2016). Posee el siguiente logo:

**Figura N° 3**  
**Logotipo de software libre GeoServer**



### **1.3 Implementación del catálogo de metadatos mediante el uso de GeoNetwork**

Fue el servidor de catálogo de metadatos de código abierto elegido por sus funcionalidades y características. Ha sido posible configurar su instalación como servidor de metadatos del GeoNode para integrar su fichero. Este software integra un visualizador cartográfico que ha facilitado el acceso a productos cartográficos y metadatos. Adicionalmente, ha sido utilizado

en complemento con GeoServer quien figura como el repositorio de la IG que previamente es catalogada mediante GeoNetwork.

Para su instalación fue necesario descargar el archivo `geonetwork.war` desde la dirección <http://geonetwork-opensource.org> y seguidamente se procedió a descomprimir el archivo. Sin embargo, para su correcto funcionamiento y por contar en la Municipalidad de San Carlos con sistema operativo Windows 7, se requirió instalar la máquina virtual Apache Tomcat 9.0 con la misma propiedad de código abierto para su correcta instalación y funcionamiento, con el fin de que el software GeoNetwork no ocupará mucho espacio en el servidor y en la máquina anfitriona o “host”, donde se requería instalar dicho software.

### **1.3.1 Máquina virtual Apache Tomcat 9.0:**

Una máquina virtual “...es una aplicación que ejecuta un sistema operativo dentro de un ordenador, pudiéndose instalar aplicaciones en ella y hacerla funcionar como si fuera un ordenador más, pero usando el hardware del ordenador original o host” (Vigueras, 2015, p.30).

Al instalarse el programa de la máquina virtual, se modifica la RAM y la capacidad del disco duro virtual. El Apache Tomcat cumplió la función de que las acciones de lo realizado a nivel de digitación de metadatos en GeoNetwork durante el proyecto, no repercutieran en la máquina anfitriona lo que permitió trabajar con completa libertad en cuanto a la modificación de parámetros del sistema operativo invitado. Para instalar GeoNetwork, previamente se tuvo

que instalar el archivo Apache Tomcat 9.0, el cual fue descargable mediante el link <http://tomcat.apache.org/download-55.cgi>.

#### **1.4 GeoNetwork**

Consiste en un servidor de catálogo de metadatos de código abierto denominado GeoNetwork que incluye un visualizador cartográfico y facilita el acceso a productos cartográficos, metadatos y datos georeferenciados. Es utilizado en complemento con GeoServer quien figura como el repositorio de la IG que previamente es catalogada mediante GeoNetwork. Este catálogo de metadatos fue elegido por cumplir con los requerimientos de acceso a bases de datos espaciales y metadatos que permite el intercambio de información, porque permite trabajar desde varios repositorios, evitando la duplicidad de datos. Este aspecto facilita la exploración, búsqueda y consulta de metadatos de recursos asociados, servicios Web y datos espaciales. Compatible con la recomendación del OGC para la organización y creación de geoportales denominada Geospatial Portal Reference Architecture.

Posee como estándares implementados los servicios Web de Catálogo (CSW 2.0.2 ISO) de la OGC, los protocolos para la recolección de metadatos del Open Archives Initiative (OAI-PMH), los OpenSearch-Geo y los estándares de metadatos Dublin Core, ISO19115/IO19119/ISO19139/ISO19110 y perfiles ISO. Es ejecutable y soporta plataformas Linux, Mac y Windows. Para el presente estudio, al instalar el sistema de gestor de contenidos GeoNode, se instala automáticamente el GeoNetwork. Sin embargo, se ha hecho necesario visitar su sitio Web para descargarlo para efectos de instalarlo y crear los metadatos

de las capas de interés en la presente investigación. Su sitio Web puede encontrarse mediante el link: <http://geonetwork-opensource.org>. Posee licencia GNU General Public License (GPL) versión 2. Actualmente posee una versión 3.0.3 y trabaja con una interface API con Java. De requerirse soporte puede accederse a la dirección Web [http://www.osgeo.org/search\\_profile](http://www.osgeo.org/search_profile) y se facilita una guía de inicio rápido en el enlace [http://quickstart/geonetwork\\_quickstar](http://quickstart/geonetwork_quickstar) . Su logo se muestra a continuación:

**Figura N° 4**

**Logotipo de software libre para servidor de catálogo de metadatos GeoNetwork**



**1.5 Servidor de base de datos espaciales con Postgres/ PostGIS**

En cuanto a servidor de base de datos espacial para el almacenamiento de datos espaciales, fue preferido Postgres. Para el presente proyecto se requirió la creación de un repositorio de datos espaciales y alfanuméricos para lo cual se empleó la herramienta de base de datos PostgreSQL+PostGIS. La plantilla con la cual se creó la base de datos alberga datos espaciales, motivo por el cual fue necesario crear la base de datos con una plantilla de

PostGIS por ser un módulo que otorga soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL.

El PostgreSQL es un método de gestión de bases de datos relacional libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL. Fue seleccionado porque la base de datos es uno de los elementos fundamentales en la construcción del prototipo de IDE de este estudio y PostGIS es la alternativa que mejor soportó la base de datos PostgreSQL que otorgó las características requeridas por la IG y contiene las especificaciones OpenGIS y normas del OGC. Además, proporcionó herramientas para el manejo de datos, permitiendo funciones de topología como validación de datos y transformación de coordenadas y lo más trascendental es que el software de GeoNode lo instaló automáticamente al correr su aplicación, porque el PostgreSQL y PostGIS son componentes presentes en la estructura de GeoNode. Es posible identificar esta herramienta por el siguiente logo:

**Figura N° 5**  
**Logotipo de software libre servidor de base de datos espacial PostgreSQL**



PostGIS es una extensión de base de datos espacial para la base de datos objeto-relacional de PostgreSQL y tiene como función dar soporte a los objetos geográficos permitiendo ejecutar en SQL las consultas de ubicación (OSGeo, 2016).

Para efectos de información, su sitio Web se enlaza mediante la dirección <http://postgis.net> en versión a la fecha de software 2.2.1. Posee una interface del API SQL y soporta



plataformas Mac, Windows y Linux. Facilitó soporte mediante la dirección [http://www.osgeo.org/search\\_profile](http://www.osgeo.org/search_profile), así como ofreció una guía de inicio rápido para su gestión en la dirección [http://live.osgeo.org/es/quickstart/postgis\\_quickstart.html](http://live.osgeo.org/es/quickstart/postgis_quickstart.html) (OSGeo, 2016). Es posible identificar esta herramienta por el siguiente logo:

**Figura N° 6**  
**Logotipo de software libre servidor de base de datos espacial PostGIS**



### **1.6 Navegador Web con software libre OpenLayers 3:**

Consiste en un cliente ligero de sistema de información geográfica para visualización, análisis y edición de IG en el navegador. OpenLayers 3 fue elegido por su facilidad para visualizar mapas con independencia del servidor Web que almacena el repositorio de información, utilizando cualquier buscador Web. Es software libre que cumplió con los estándares de la OGC. Soporta las reproyecciones y mapas basados en teselas o tiles, capas ráster y vectoriales.

Posee funciones básicas de edición y consume servicios OGC como WMS y WFS que se persiguen en el presente estudio. Sus funcionalidades y características programadas en lenguaje JavaScript, cumplieron con los requerimientos que se deseaban conseguir en el

desarrollo de un visualizador Web para los usuarios con distintas necesidades, disponiendo de un geoportal que permitiera representar toda la cartografía almacenada en GeoServer.

Al igual que en los casos mencionados anteriormente, el software de GeoNode lo instaló por defecto. Si se desea descargar su instalador, el mismo se encuentra en el sitio Web <http://openlayers.org>, posee la licencia BSD de 2 cláusulas conocida como licencia FreeBSD en versión de software a la fecha de 3.1.3.1, con una API Interface en JavaScript y tiene como dirección de soporte <https://groups.google.com/forum/#!forum/ol3-dev>. En la dirección [http://live.osgeo.org/es/quickstart/openlayers\\_quickstart.html](http://live.osgeo.org/es/quickstart/openlayers_quickstart.html) de OSGeo Live, se encuentra disponible una guía de inicio rápida en idioma español que describe los pasos básicos para la gestión del OpenLayers (OSGeo, 2016). Se identifica mediante el siguiente logo:

**Figura N° 7**  
**Logotipo de software libre OpenLayers**



## **1.7 Visor cartográfico con GeoExplorer**

Este cliente ligero Web de datos cartográficos ha permitido integrar las capas de interés a través del uso de Servicios de la OGC. Utilizó GeoServer como fuente de datos y por tratarse de un componente modular que integra el GeoNode, se instaló automáticamente por defecto al correr el GeoNode 2.6 Windows 32bit EXE, motivo por el cual no se requirió descargar su instalador desde su sitio Web.

Adicionalmente para la implementación del visualizador, se requirió tener habilitado el recurso de navegador Google Chrome el cual puede ser accesado mediante la siguiente dirección en el motor de búsqueda Web:  
<https://www.google.es/chrome/browser/desktop/index.html>.

Se describe a continuación, como se realizó la instalación y configuración de GeoNode y sus componentes modulares:

### **1.8 Sistema de gestión de contenidos geoespaciales con GeoNode:**

Este sistema de gestión de contenido para información espacial permitió de manera colaborativa compartir, gestionar y producir IG en la Web, implementando para las capas invocadas en la IDE, los estándares WMS y WFS. Se ha elegido GeoNode como plataforma para implementar el prototipo de IDE local que se ha planteado en la presente investigación debido a que consiste en un sistema de gestión de contenido para información espacial que colaborativamente permite compartir, gestionar y producir IG en la Web. GeoNode se desarrolla utilizando como base GeoServer, pycsw, GeoExplorer entre otros.

Esta herramienta posee como sitio Web <http://geonode.org/> donde se encontró la versión de software más reciente 2.0 RC1 que es soportada por plataformas Mac, Windows y Linux. Posee licencia GNU General Public License (GPL) en versión 2.0 y una interface API Python (Django). GeoNode brindó soporte mediante el enlace <http://opengeo.org/technology/geonode/> y una guía rápida de inicio accesible mediante el enlace [http://live.osgeo.org/es/quickstart/geonode\\_quickstart.html](http://live.osgeo.org/es/quickstart/geonode_quickstart.html) (OSGeo, 2016).

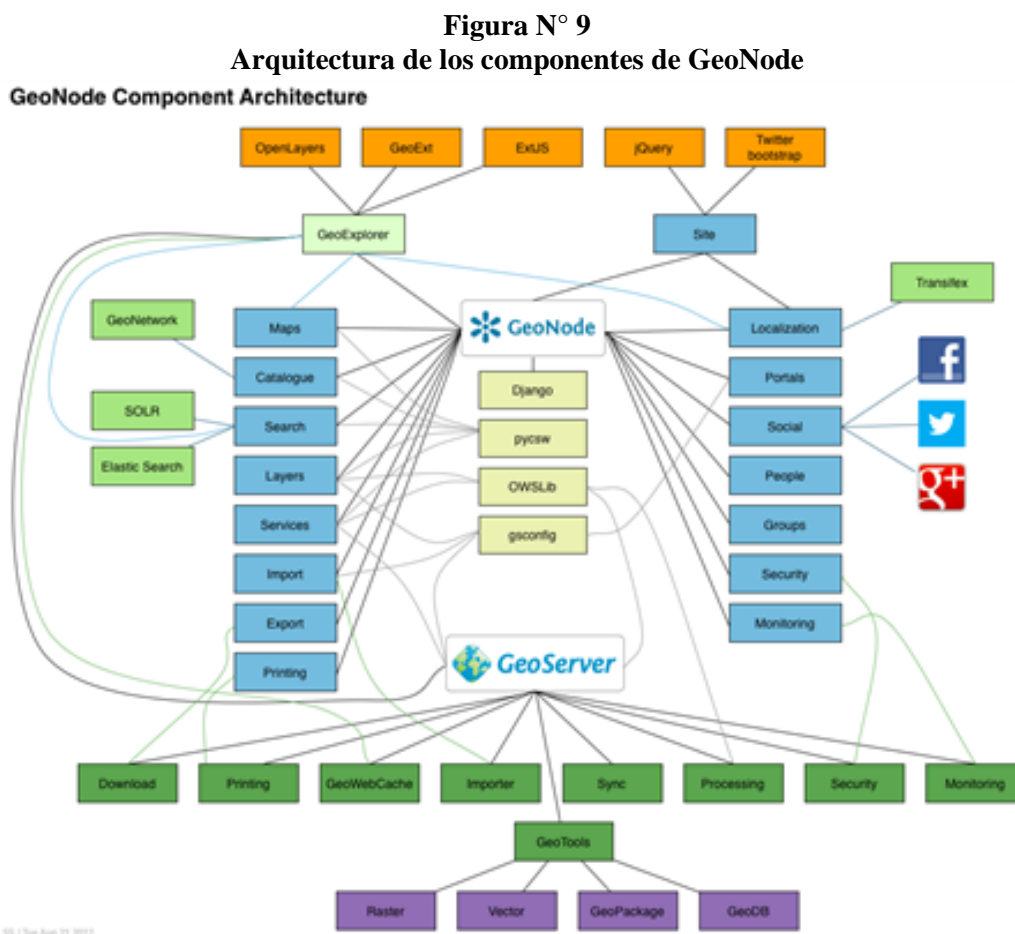
Implementa los estándares WMS, WCS, SLD, WFS, GML, FE y CS-W. Demostró poseer un motor de búsqueda muy potente, buen catálogo de metadatos y cumple con los requerimientos de los servicios de la OGC. Posee integrado un visor cartográfico como cliente SIG denominado GeoExplorer que permite la generación de mapas interactivos con diversas capas (OSGeo, 2016). Por estas razones se ha seleccionado como gestor de contenidos de IG para la implementación del prototipo propuesto de IDE en el presente proyecto. Su logo se presenta a continuación:

**Figura N° 8**  
**Logotipo de software libre GeoNode**



La combinación de las herramientas en software libre seleccionadas, descritas y analizadas anteriormente, estructuró el modelo de IDE Local desarrollado en este estudio. Por lo tanto, como eje medular se tendrá el gestor de contenidos GeoNode que integra las herramientas de software libre GeoServer, GeoExplorer, PostgreSQL, PostGIS y puede indexarse mediante la

configuración el GeoNetwork en lugar del Pycsw como catálogo de metadatos. Estos se instalaron determinadamente de manera automática en el momento que se instaló el GeoNode. Para dar a conocer un poco sobre su estructura, a continuación, se realiza una breve descripción a manera de ilustración, donde se aprecia la estructura medular del geoportal GeoNode que integró la IDESCA de la Municipalidad de San Carlos.



**Fuente: Tomado de GeoNode (2016), Arquitectura de componentes que integran GeoNode**

La Figura N° 9 ilustra las interacciones dentro de una solución IDE y los componentes que integran la estructura del sistema de gestión de contenidos GeoNode, que se basa en Django que es un marco de desarrollo de Python que fomenta el desarrollo rápido y requiere para su

efectiva comunicación dependencias con servidores geoespaciales GeoServer y pycsw. Gracias al marco ORM y bibliotecas de Python, GeoNode está alineado con el catálogo de mapas de GeoServer. Dentro de los componentes de Geonode tiene las propiedades para gestión de mapas y servicios, importar y exportar datos e imprimir mapas. El catálogo de metadatos utiliza por defecto preconfigurado el pycsw, sin embargo, para nuestro caso se procedió a indexarse GeoNetwork en cambios de configuración.

Al lado derecho de la Figura N°9, se identifican la lista de servicios de comunicación con el mundo social disponibles en la actualidad que utiliza GeoNode. Tiene un componente de interacción con redes sociales, que hizo posible el postear mapas en Twitter o Facebook.

En el lado izquierdo de la Figura N° 9 se aprecia el conjunto de entidades definidas en GeoNode y gestionadas por ORM de Django. En la parte inferior de esta figura, se aprecia como el catálogo de metadatos de GeoNode está conectado con GeoServer que implementa y gestiona el conjunto de datos geoespaciales y los servicios OGC. GeoNode añade la información y herramientas que facilitan la gestión y catalogación de la cartografía, así como la búsqueda de metadatos actuando como intermediario para las capas de IG. GeoServer es el que más peso tiene por la interfaz gráfica al usuario y tiene sus propias funciones como descarga, impresión, cacheado de las capas, importar datos, sincronizar bases de datos, tiene librería que hace los cálculos de geoprocesamiento y el tema de seguridad que es gestionado por Django. GeoServer es el elemento medular de toda la suite de GeoNode.

Considerando los componentes que se utilizan dentro de la aplicación GeoNode es posible referirse a que GeoNode se basa en Django, que es un marco de desarrollo de Python Web de alto nivel que fomenta un desarrollo y diseño rápido. En cuanto a GeoServer se ha mencionado en los apartados anteriores que se trata de un servidor de código abierto escrito en Java que proporciona servicios compatibles con OGC y que publica los datos de diversas fuentes de datos espaciales. GeoServer se utiliza como núcleo interior de GeoNode y se utiliza para que las capas en GeoNode puedan crear mosaicos de mapas, prever la descarga de esas capas en varios formatos y permitir la edición transaccional de esas capas. GeoExplorer es una aplicación Web, basada en el marco GeoExt, para componer mapas Web bajo los requerimientos de la OGC y otros servicios SIG basados en la Web. Es utilizada dentro de GeoNode para proporcionar funciones de los SIG y cartografía que es fundamental en la aplicación.

PostgreSQL y PostGIS son los componentes de base de datos que almacenan y gestionan los datos espaciales e información para GeoNode, así como los módulos de Django que lo componen, pycsw y GeoServer. Todas estas tablas y los datos se almacenan en una base de datos PostgreSQL en GeoNode. GeoServer utiliza PostGIS para almacenar y gestionar datos de vectores espaciales para cada capa que se almacena como una tabla separada en la base de datos. Pycsw es una implementación de servidor OGC CSW escrito en Python. GeoNode utiliza pycsw para proporcionar un componente de metadatos CSW y catálogos basados en estándares OGC compatibles con las infraestructuras de datos espaciales, apoyando los estándares de metadatos geoespaciales populares como Dublin Core, ISO 19115, FGDC y el DIF (GeoNode, 2016).

## **2. Instalación y configuración del sistema de gestión de contenidos geoespaciales GeoNode.**

### **2.1 Instalación de GeoNode:**

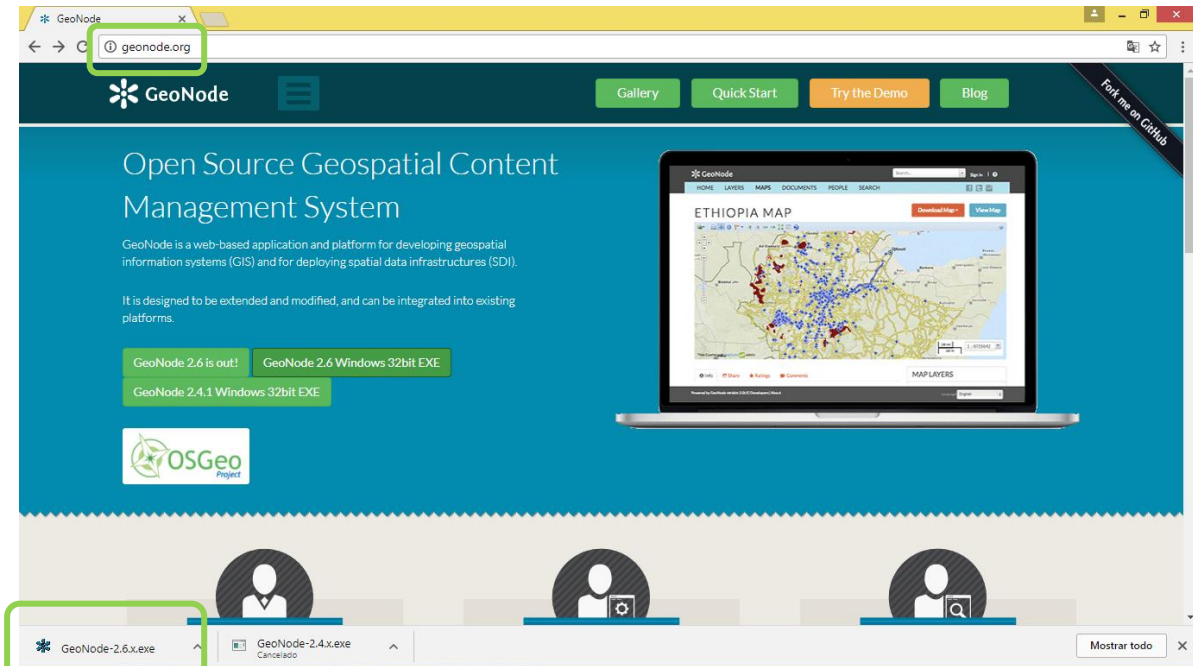
Para efectos de la creación del visualizador e implementación de este modelo de IDE Local, se procedió a instalar la versión GeoNode 2.6 Windows 32bit EXE para Windows. Esta fue posible descargarla mediante la dirección <http://geonode.org>. A continuación, se detalla paso a paso la instalación realizada:

#### **2.1.1 Pasa a paso para la instalación de GeoNode:**

Mediante el buscador Web Google Chrome, se digito en su motor de búsqueda el sitio Web <http://geonode.org/> para encontrar la versión de software más reciente 2.6 Windows 32bit EXE, soportada por la plataformas Windows. Se procedió a realizar la descarga del instalador desde su sitio web, mencionado anteriormente. En la siguiente figura se ilustra a manera de ejemplo, el procedimiento a seguir para realizar la correspondiente instalación del GeoNode:

**Figura N° 10**  
**Sitio Web de GeoNode que contiene archivo instalador descargado**

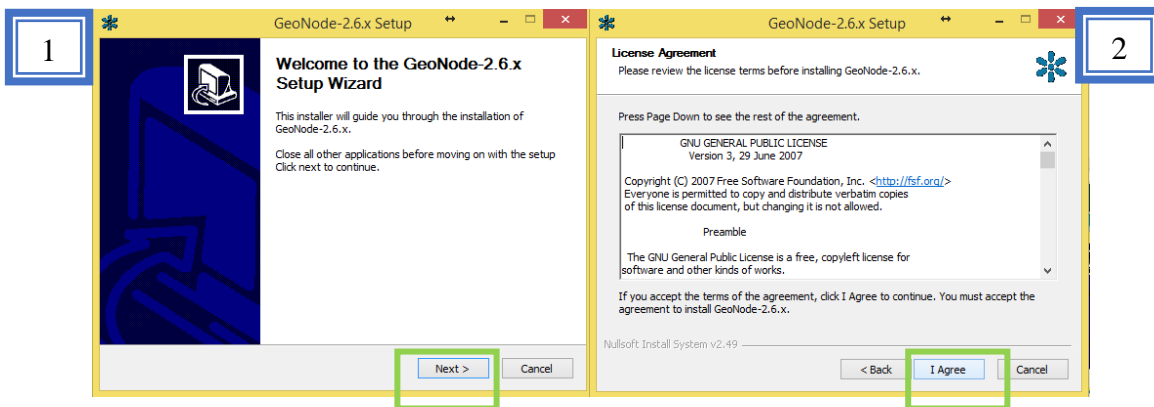


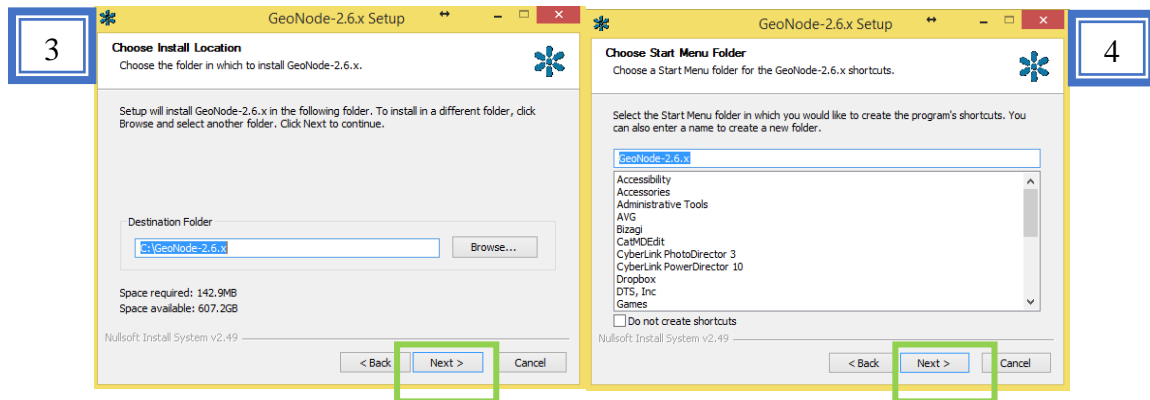


Fuente: Elaboración propia, 2016

Para instalar el Geonode, se siguieron los siguientes pasos:

**Figura N° 11**  
Pasos para la instalación del software GeoNode





Instalado el GeoNode, el sistema instaló automáticamente el Java de la siguiente manera:

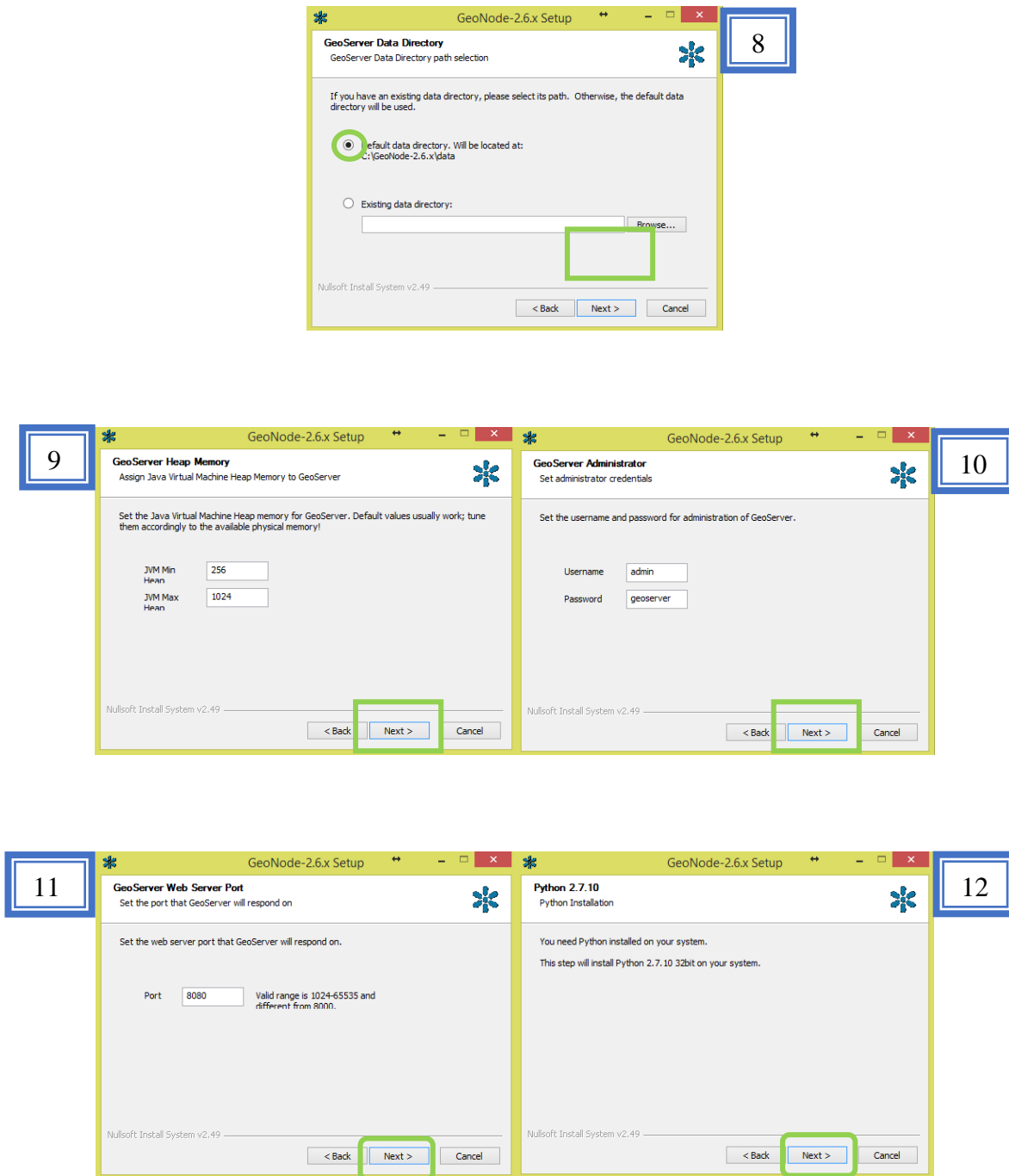
**Figura N° 12**  
**Pasos para la instalación del software Java**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

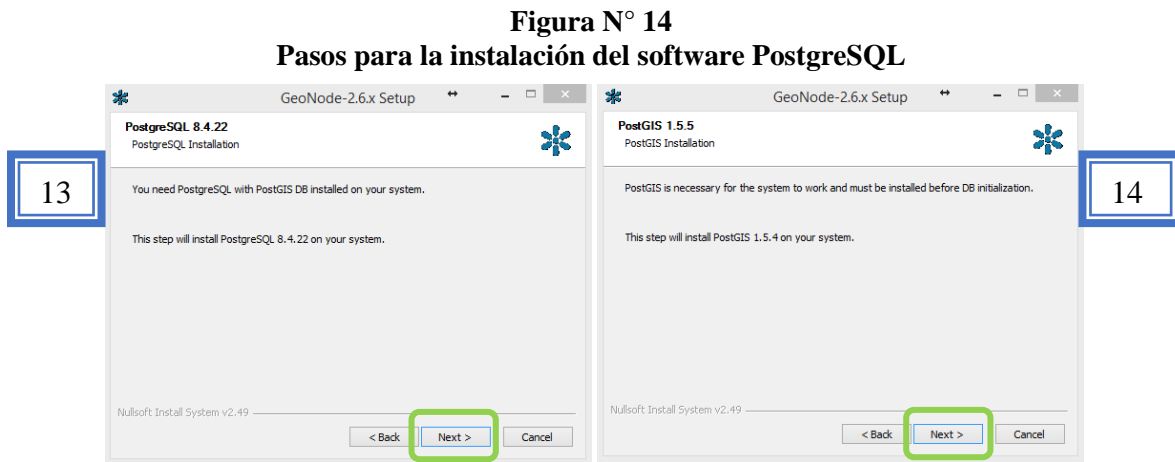
Instalado Java, el sistema instala automáticamente el GeoServer de la siguiente manera:

**Figura N° 13**  
**Pasos para la instalación del software GeoServer**



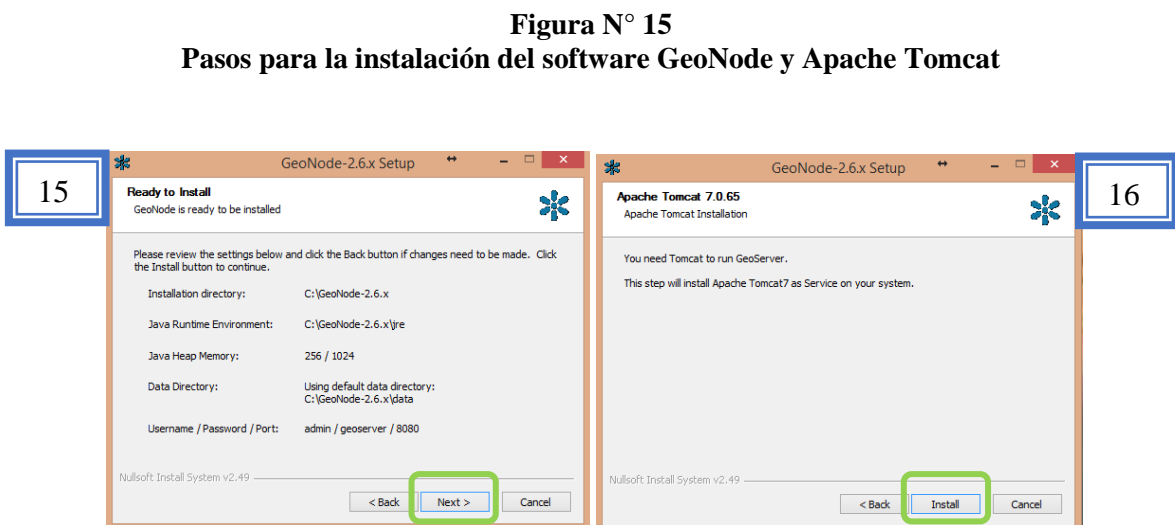
**Fuente: Elaboración propia, 2016**

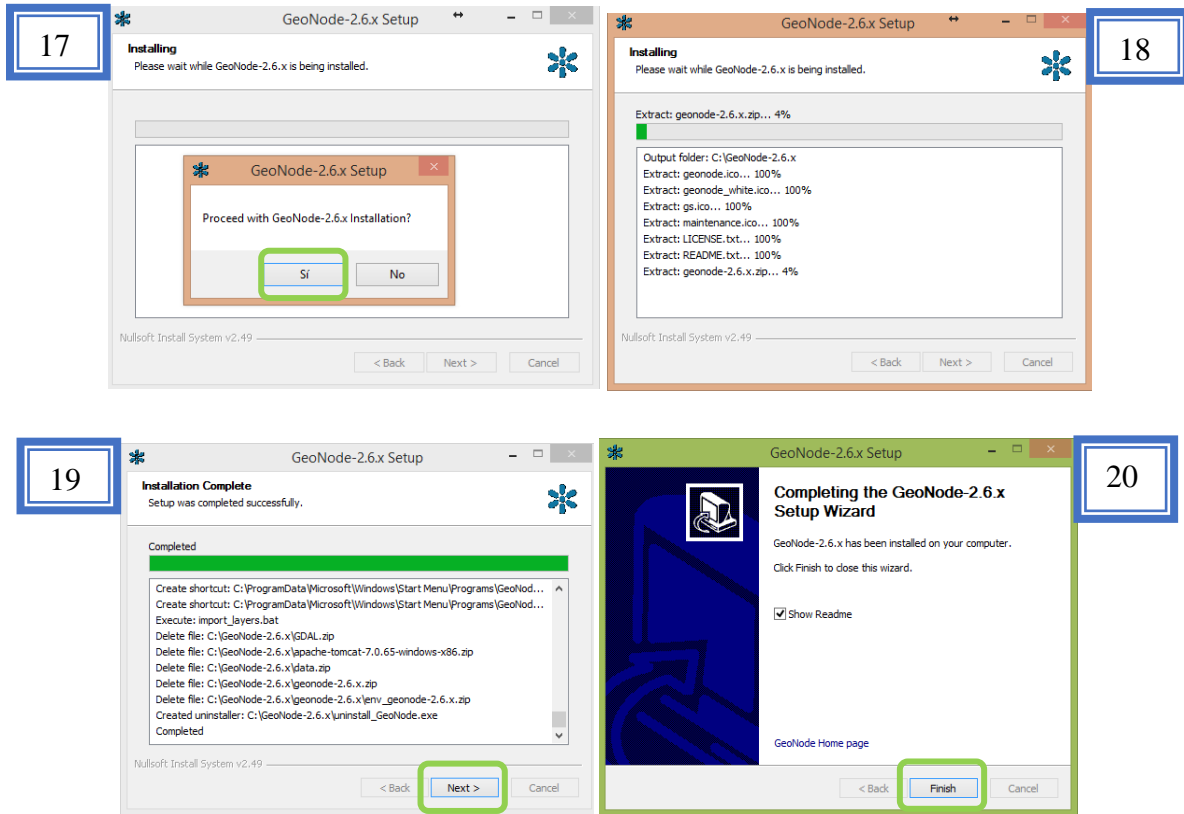
Posterior a la instalación de GeoServer, se realizó la instalación del PostGIS de la siguiente manera:



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Luego de la instalación del PostGIS, se realizó automáticamente la instalación de GeoNode y **Apache Tomcat 7.6.05** de la siguiente manera:





**Fuente: Elaboración propia, 2016**

De esta manera se da por finalizada la instalación del GeoNode y sus componentes descritos anteriormente.

## 2.2 Configuración de GeoNode:

Al finalizar la instalación de GeoNode, se procedió a acceder a su icono, dar clic y se desplegó una página Web con un link denominado localhost. Al desplegarse la página se incluyó un usuario que se determinó como: admin y se procedió a establecer como contraseña solicitada por el GeoNode la misma palabra utilizada como usuario, quedando de la siguiente manera:

Usuario GeoNode: admin

Password GeoNode: admin

Posteriormente con este usuario y contraseña, se creó una cuenta de usuario y perfil para completar la configuración requerida y que a continuación se detalla:

### **2.2.1 Cuenta de usuario y perfil**

#### **Complementar perfil de usuario admin**

Al realizar la instalación del sistema, por defecto se crea automáticamente la cuenta de usuario admin, y esta dispone de los permisos preestablecidos como usuario administrador de la plataforma, requiriéndose complementar únicamente el perfil del usuario. Este paso ha sido importante ya que algunos campos de este perfil son usados por los metadatos para complementar campos asociados a contactos y propietarios de la capa. A continuación, se muestra el detalle de como lució el menú del perfil y la información incluida para el administrador de la plataforma de GeoNode, posterior a su instalación y configuración.

## Figura N° 16

### Pasos para la creación de usuarios y perfil con GeoNode

The image shows the GeoNode user profile page for a user named 'admin'. On the left, a 'Menu' sidebar is open, with 'Perfil' highlighted. The main profile page displays the user's name 'admin', a profile picture, and a list of details: Correo Electrónico (gracielabb@munisc.go.cr), Posición (No suministrado), Organización (No suministrado), Ubicación (No suministrado), Voz (Not provided), Fax (No suministrado), Descripción (No suministrado), and Palabras claves (No suministrado). On the right side of the profile, there is a sidebar with several buttons: 'Enviar mensaje a otro usuario', 'Editar perfil' (highlighted with a green box), 'Cambiar contraseña', 'Cargar Nueva Capa', 'Crea un nuevo mapa', 'Mis Actividades', 'Anuncios', 'Servicios Remotos', 'Invitar Usuario', 'GeoServer', and 'Administración'.

The image shows the 'Editar perfil' page in GeoNode. The page title is 'Editar perfil' and a subtitle reads 'Complementamos el formulario'. On the left, there is a profile picture and a button labeled 'Cambiar el avatar'. The main form contains the following fields: 'Nombre' (Graciela), 'Apellidos' (Brenes Blanco), 'Dirección de correo electrónico' (gracielabb@muniscs.go.cr), 'Nombre de la organización' (Municipalidad de San Carlos), 'Nombre de la organización responsable', and 'Perfil' (Geografa con énfasis en Ordenamiento Territorial y SIG. Actualmente laborando en la Sección de Ordenamiento Territorial y Sistemas de Información Geográfica, Departamento de Administración Tributaria, Municipalidad de San Carlos). A green box highlights the form fields. At the bottom of the form, there is a 'date a conocer' field.

Fuente: Elaboración propia, 2016

Después de instalar y configurar la cuenta y perfil de GeoNode, se invocaron las capas en formato vectorial con el sistema de referencia WGS84, con el fin de apreciarlas en el visor cartográfico que incorpora el GeoNode. A continuación, se describe el procedimiento seguido mediante el cual se cargaron las capas en formato shapefile al GeoNode:

### **2.2.2 Invocación de capas de información geoespacial formato vectorial utilizando GeoNode**

Este apartado ha sido de gran relevancia porque en él se relata cómo se invocaron al GeoNode, las capas trabajadas a lo largo del presente proyecto, para ser publicadas en el visor, con sus respectivos metadatos trabajados previamente mediante GeoNetwork. Estas capas de licencias municipales, plataformas de valor, catastro predial, distritos, poblados, propuesta plan regulador y red vial cantonal se detallan a continuación:

#### **Licencias municipales**



Esta capa contiene los puntos “x y” de establecimientos comerciales en el Cantón de San Carlos, que poseen autorización de licencia comercial otorgada por la Municipalidad de San Carlos según lo establecido en la Ley N° 7773 del 29 de abril de 1998 sobre Impuestos Municipales de San Carlos (Gaceta N° 97 del



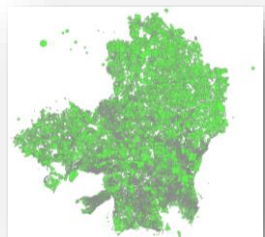
21/05/1998) y la Ley N° 9047 sobre Regulación y Comercialización de bebidas con contenido alcohólico para el Cantón de San Carlos.

### **Plataformas de valor del terreno por zonas homogéneas**



Consiste en el conjunto de datos que reúne información sobre los valores para el terreno del Cantón de San Carlos, según variables definidas por el Órgano de Normalización Técnica del Ministerio de Hacienda de la República de Costa Rica.

### **Catastro predial**



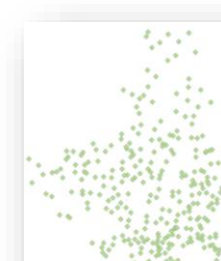
Capa que posee el mosaico predial catastral del Cantón de San Carlos, donde se brinda el número de matrícula y plano catastrado del bien inmueble, además de brindar su localización.

### **Distritos**



Facilita las líneas que conforman la división político-administrativa oficial vigente del Cantón 10 San Carlos por distritos, Provincia 02 Alajuela, Costa Rica.

### **Poblados**



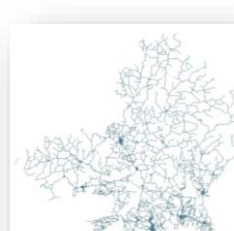
Capa que muestra el conjunto de puntos que identifican los centros poblados existentes en el Cantón de San Carlos.

### **Plan regulador**



Conjunto de datos que registran y definen los distintos usos de las propiedades del Cantón de San Carlos, las políticas y normas que regirán el uso público de las mismas.

### **Red vial cantonal**

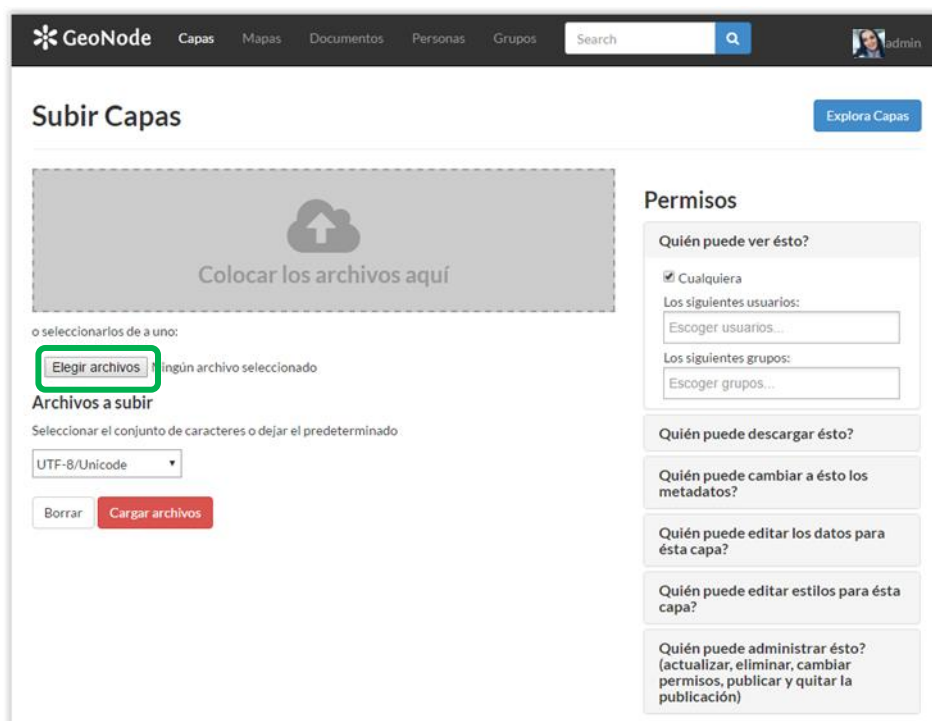


Grupo de datos que facilita información sobre el sistema de red vial cantonal existente en el Cantón de San Carlos, con su correspondiente número de camino.

Para su visualización, las capas descritas anteriormente han sido cargadas una a una en formato vectorial y sistema de referencia espacial WGS84, a la cuenta y perfil de GeoNode de la siguiente manera:

Desde la página de inicio de GeoNode, <http://localhost/8080>, se seleccionó en el menú superior Capas > Subir Capas como se muestra en la siguiente imagen:

**Figura N° 17**  
**Pasos para subir capas de IG al GeoNode**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Seguidamente se da clic en la opción “elegir archivos” para buscar y elegir una capa vectorial de origen Shapefile llamada MUNI-SC\_LICENCIAS5, almacenada dentro del servidor municipal en el directorio /U: /Geoportal. Esta capa corresponde a la localización de establecimientos que poseen autorizadas patentes comerciales en el Cantón de San Carlos

escala 1:5.000. Esta información ha sido generada por el Departamento de Administración Tributaria de la Municipalidad de San Carlos. Se seleccionaron los 4 archivos denominados MUNI-SC\_LICENCIAS5, y se dio clic en el botón cargar. Se debieron seleccionar los cuatro archivos que componen la capa shapefile incluyendo el de formato .prj de la siguiente manera:

MUNI-SC\_LICENCIAS5.dbf

MUNI-SC\_LICENCIAS5.prj

MUNI-SC\_LICENCIAS5.shp

MUNI-SC\_LICENCIAS5.shx

Al darse clic en > Cargar Archivos, se subieron cada uno de los archivos en el GeoNode. Es importante hacer mención se presentó problemas con la carga de los ficheros, para lo cual el sistema de GeoNode generó una notificación de error debido a problemas originados por capas que no disponían de un sistema de referencia espacial correcto, o la ausencia de alguno de los ficheros mencionados. Para estos problemas, se procedió a realizar la respectiva corrección y se continuó con el proceso correspondiente.

**Figura N° 18**  
**Pasos para subir capas de IG en GeoNode**

The screenshot shows the 'Subir Capas' (Upload Layers) page in GeoNode. The interface includes a navigation bar with 'GEOPORTAL IDESCA' and various menu items like 'Apps', 'Data', 'Mapas', 'Espacio Trabajo', and 'Idesca'. A search bar and a user profile 'graciela.brenes' are also visible.

The main content area is titled 'Subir Capas' and features a large dashed box with an upload icon and the text 'Colocar los archivos aquí'. Below this, there is a 'Choose Files' button and a list of files to be uploaded, including 'patentes\_licencias\_sc' ESRI Shapefile. A green box highlights the file list.

On the right side, there is a 'Permisos' (Permissions) section with several options for who can view, download, edit, and administer the layer. The 'Quién puede ver esto?' option is checked for 'Cualquiera' (Anyone).

At the bottom of the page, there is a green notification box stating 'Su capa fue cargada exitosamente' (Your layer was successfully uploaded) and three buttons: 'Información de Capas', 'Editar Metadatos', and 'Administrar Estilos'.

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Posteriormente el sistema nos indicó que “Su capa fue cargada exitosamente”, y de esta manera se concluyó la invocación y subida de esta capa en el GeoNode. El mismo procedimiento se aplicó a las restantes siete capas de IG para publicarlas en el visualizador de GeoNode.

## Configuración de los permisos al publicar capas en el GeoNode

Al invocar las capas en el GeoNode, este sistema de gestión de contenidos permite configurar los permisos de visualización, descarga, edición de metadatos y datos de la capa, así como quien puede editar los estilos y administrar el dato por publicar. El paso a seguir es dar clic en el menú derecho de la pantalla que se muestra cuando se cargó exitosamente la capa, en la sección de Permisos. En esta sección se selecciona si los datos por publicar estarán a disposición de cualquier usuario, o de grupos y usuarios determinados, o solo estará disponible solo para el administrador.

**Figura N° 19**  
**Pasos para subir capas de IG en GeoNode**

The image shows a screenshot of the GeoNode web interface. On the left, the 'Subir Capas' (Upload Layers) page is visible, showing a file upload area and a list of layers. On the right, the 'Permisos' (Permissions) configuration panel is shown, which is highlighted with a green border. The 'Permisos' panel includes the following sections:

- Quién puede ver esto?** (Who can see this?):
  - Cualquiera (Anyone)
  - Los siguientes usuarios: (Los siguientes usuarios: Escoger usuarios...)
  - Los siguientes grupos: (Los siguientes grupos: Escoger grupos...)
- Quién puede descargar esto?** (Who can download this?):
- Quién puede cambiar a esto los metadatos?** (Who can change this metadata?):
- Quién puede editar los datos para esta capa?** (Who can edit the data for this layer?):
- Quién puede editar estilos para esta capa?** (Who can edit styles for this layer?):
- Quién puede administrar esto? (actualizar, eliminar, cambiar permisos, publicar y quitar la publicación)** (Who can administer this? (update, delete, change permissions, publish and remove the publication)):

Fuente: Elaboración propia, 2016

Para las capas publicadas, se procedió a crear los metadatos, como se describirá en el siguiente apartado.

### **Creación de metadatos utilizando plantilla determinada de GeoNode**

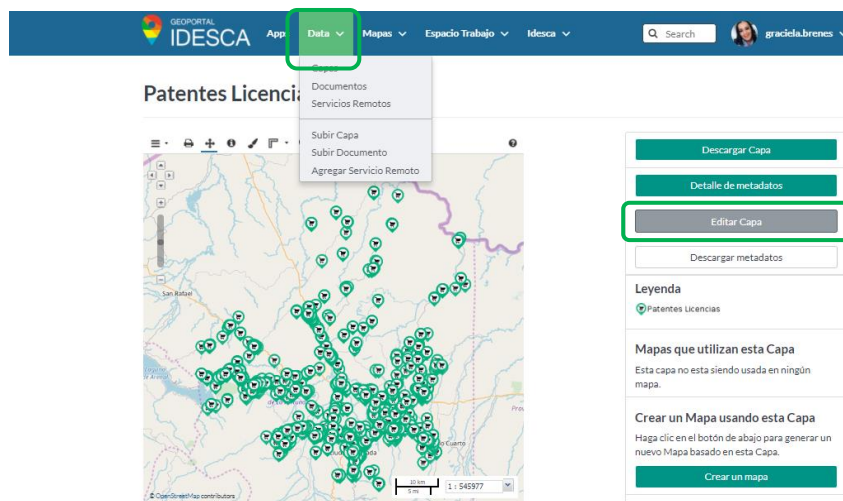
El GeoNode además de permitir importar plantillas en formato XML para completar las capas con sus metadatos, también permitió mediante una plantilla determinada por el software, completar la información de metadatos de las capas invocadas en el GeoNode, sin requerir importar el fichero en formato XML. A continuación, se hará mención de cómo se completó el metadato desde la plantilla propia del GeoNode:

#### **Creación y edición de metadatos en GeoNode:**

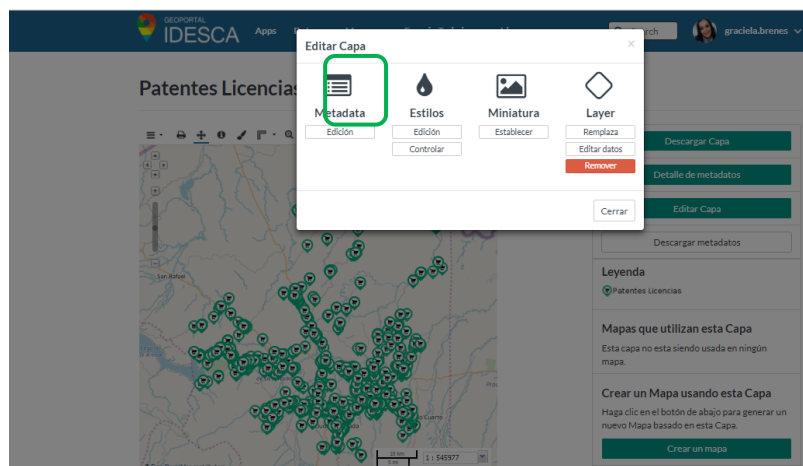
Siguiendo con el ejemplo anterior de la capa cargada en GeoNode de licencias municipales, para la creación de su metadato, se da clic en capas, se elige la capa de licencias municipales dando clic, se elige la opción Editar Capa, se da clic en la opción Metadata, clic en Edición y mediante este proceso se procedió a completar los campos requeridos por la plantilla determinada de GeoNode. Para finalizar, se selecciona Actualizar, dando por concluido el llenado del metadato de la capa de licencias municipales. Posteriormente es posible desplegar la previsualización de los metadatos completados de esta capa.

## Figura N° 20 Pasos para crear metadatos a las capas de IG en GeoNode

**Paso 1:** se da clic en capas, se elige la capa de licencias municipales. Se elige la opción Editar Capa.

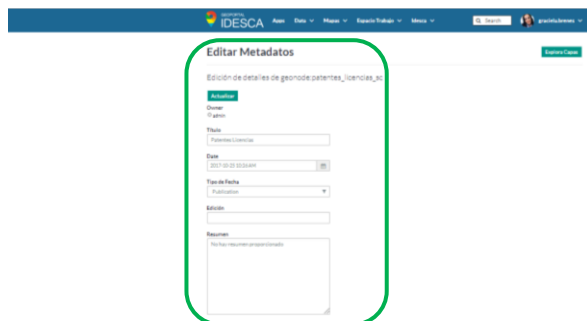


**Paso 2:** se da clic en la opción Metadata, clic en Edición.

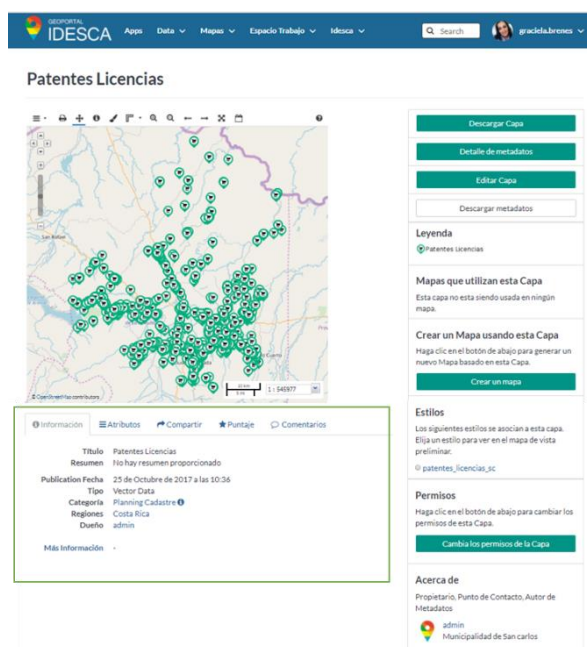


**Paso 3:** se procede a completar los campos requeridos por la plantilla determinada de GeoNode. Para finalizar, se selecciona la opción Actualizar.





**Paso 4:** es posible desplegar la previsualización de los metadatos completados, dando clic sobre Data y seleccionando la capa a la cual se completó el metadato.



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Es importante destacar que una de las características del GeoNode, que ha motivado su elección para este modelo, ha sido el que proporcione un componente de metadatos tipo CSW y catálogo basado en estándares OGC compatibles con las infraestructuras de datos espaciales en general y que se representa de la manera descrita.

### 2.2.3 Configuración del geoportal IDESCA

La configuración del emblema de GeoNode fue sustituido por el logo creado para la IDE Local, denominada IDESCA.CR. Esta sustitución se realizó con la colaboración del Geog. Diego Padrón Paredes por parte de la Municipalidad de San Carlos.

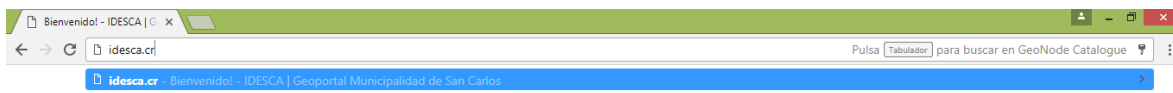
**Figura N° 21**  
**Sustitución del emblema de GeoNode por IDESCA.CR**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Adicionalmente como requerimiento para el funcionamiento a lo externo de la Municipalidad, se ameritó realizar la gestión para adquirir una IP Pública y un registro del dominio [idesca.cr](http://idesca.cr), con la empresa NIC Costa Rica (teléfono +50622806453 ext. 106 y correo electrónico [vhidalgo@nic.cr](mailto:vhidalgo@nic.cr)). Lo anterior permitiría que los usuarios realizarán las búsquedas en Web mediante la dirección [idesca.cr](http://idesca.cr) desde cualquier parte del mundo.

**Figura N° 22**  
**Dominio adquirido para idesca.cr**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

## 3. Guía rápida para el uso de la Infraestructura de Datos Espaciales de San Carlos.

A continuación, se facilita una guía rápida para el uso del geoportal municipal y detalla la estructura del mismo. Estas secciones permiten consultar, distribuir, visualizar y descargar la IG y acceder los servicios asociados a las capas que se generan en el Gobierno Local. Para tal fin el geoportal de la IDESCA se estructuró con los siguientes apartados:

- Portada
- Visualizador
- Catálogo de metadatos
- Servicios OGC

### **3.1 Portada**

Es la página de inicio que se despliega al digitar en el motor de búsqueda de cualquier navegador el link [idesca.cr](http://idesca.cr). Cumple la función de presentar el uso de la página Web e integrar el enlace a la página de la Municipalidad de San Carlos y de la IDE Regional denominada IDEZN administrada por la Escuela de Ingeniería en Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Santa Clara de Florencia, San Carlos, Alajuela. Da la bienvenida al geoportal y muestra de manera rápida las funciones y usos que pueden accederse como información sobre contexto de capas, catálogo de capas y mapas y geoservicios ofrecidos por la Municipalidad.

#### **Figura N° 23**

**Página de inicio del geoportal Web de la Municipalidad de San Carlos**

**Contexto de Capas**

"Los datos son la representación concreta de hechos y constituyen el antecedente necesario para el conocimiento"  
Infraestructura de Datos Espaciales de la Municipalidad de San Carlos - Costa Rica

 <b>Catastro</b> Plano Catastral Municipio San Carlos <a href="#">Visor Móvil</a> <a href="#">Visor Web</a>	 <b>DCSC</b> Directorio Comercial <a href="#">Visor Web</a> <a href="#">Descarga App</a>	 <b>IDEHN</b> Geodatos en la IDE Huetar Norte <a href="#">Capas IDEHN</a> <a href="#">Ir a Web</a>
--	---	---

**Catálogo de Capas y Mapas**

 <b>92 Capas</b> Click para buscar datos geospaciales publicados por otros usuarios, organizaciones y fuentes públicas. Descargar datos en formatos estándar. <a href="#">Explorar capas &gt;</a>	 <b>1 Mapa</b> Datos disponibles para navegación, adición y estilización al generar mapas los cuales pueden ser compartidos públicamente o para uso de usuarios específicos solamente. <a href="#">Explore mapas &gt;</a>	 <b>4 Usuarios</b> GeoNode permite a los usuarios registrados cargar datos geospaciales fácilmente en diversos formatos incluyendo Shapefile y GeTIFF. <a href="#">Ver usuarios &gt;</a>
--	--	---

**Acceso a nuestros Geoservicios**

"Le ofrecemos la disponibilidad de acceder a nuestros datos geospaciales, normalizados y estandarizados, para ser consumidos a través de los geoservicios propuestos por el OGC garantizando el carácter interoperable de la información"

 <b>WMS</b> Web Mapping Service <a href="#">Telesas dinámicas vía WMS</a>	 <b>WFS</b> Web Feature Service <a href="#">Datos vectoriales vía WFS</a>	 <b>WCS</b> Web Coverage Service <a href="#">Datos mapa de bits vía WCS</a>
--	--	--

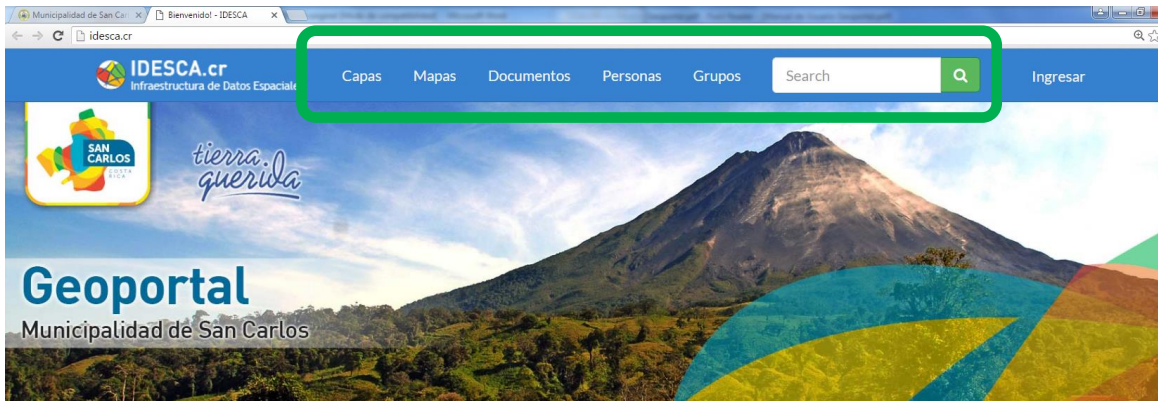
**Fuente: Elaboración propia, 2016**

También en esta sección se han dispuestos los siguientes productos en el menú principal de la página de inicio del geoportal:

- Capas
- Mapas
- Documentos

- Personas
- Grupos
- Buscador

**Figura N° 24**  
**Productos del geoportal**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

## Productos del geoportal



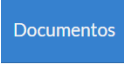
Nombre del geoportal Web que significa: Infraestructura de Datos Espaciales de San Carlos, Cantón 10 San Carlos, Provincia 02 Alajuela, Costa Rica.

### Capas

Al usuario dar clic en esta opción, accederá al explorador de capas que ofrece el geoportal, las cuales pueden ser visualizadas y consultadas en formato vectorial o ráster. En las capas publicadas se pueden encontrar capas de tipo Ráster, capas de tipo vectorial y las capas que pueden accesarse remotamente que se consumen desde la Infraestructura de Datos Espaciales Huetar Norte (Nodo Regional), administrada por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Santa Clara. Estas capas son presentadas por nombre del archivo, la descripción de la capa y una pequeña visualización de la misma.



El usuario al dar clic en esta opción, encontrará los mapas elaborados por los administradores con diversas temáticas. Se puede apreciar el nombre del Mapa y una pequeña visualización de su contenido.



El usuario podrá acceder a explorar diversos documentos publicados en esta sección, como por ejemplo los documentos correspondientes a la Normativa Técnica de Información Geográfica de Costa Rica establecida por el Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica. Estos documentos son descargables.



El usuario podrá acceder mediante esta opción a los administradores del geoportal Municipal de la Municipalidad de San Carlos, Alajuela, Costa Rica.



El usuario mediante el buscador podrá encontrar información descriptiva de las capas en formato vectorial o ráster publicados en el geoportal. Solo debe digitar palabras claves que tenga interés de encontrar, para realizar las búsquedas.

A continuación, se realizará una descripción básica del menú principal de la portada de la página Web del geoportal:

#### a) Contexto de Capas

En esta sección podrá acceder mediante los siguientes iconos a las siguientes opciones:

**Figura N° 25**  
**Opciones capas del Geoportal Municipal de la IDESCA**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**



Catastro

El usuario podrá acceder mediante este icono al visualizador que contiene el mosaico catastral del Cantón de San Carlos.



DCSC  
Directorio Comercial

El usuario podrá acceder mediante este icono a la aplicación del Directorio Comercial del Cantón de San Carlos el cual se encuentra disponible en la tienda de Google Play, para su respectiva descarga e instalación.



IDEHN

Link a la página principal del Nodo Regional de la Infraestructura de Datos Espaciales Huetar Norte (IDEHN), administrada y gestionada por el Instituto Tecnológico de Costa Rica Sede Santa Clara de San Carlos. Podrán acceder a servicios geospaciales y servicios Web Map Services (WMS) sobre la Región Huetar Norte.

## **b) Catálogo de Capas y Mapas**


En esta sección podrá acceder mediante los siguientes iconos a las siguientes opciones:


**Figura N° 26**  
**Catálogo de capas y mapas de la IDESCA**

**Catálogo de Capas y Mapas**

 <b>93 Capas</b> Click para buscar datos geospaciales publicados por otros usuarios, organizaciones y fuentes públicas. Descargar datos en formatos estándar. <a href="#">Explorar capas »</a>	 <b>1 Mapa</b> Datos disponibles para navegación, adición y estilización al generar mapas los cuales pueden ser compartidos publicamente o para uso de usuarios específicos solamente. <a href="#">Explore mapas »</a>	 <b>4 Usuarios</b> GeoNode permite a los usuarios registrados cargar datos geospaciales fácilmente en diversos formatos incluyendo Shapefile y GeoTiff. <a href="#">Ver usuarios »</a>
--	--	--

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

 **93 Capas** Al usuario dar clic sobre este icono, tendrá acceso a todas las capas con información geográfica publicada en el geoportal Web Municipal incluyendo capas en formato vectorial y formato ráster. Estas capas son para consulta y descargables.

 **1 Mapa** Al usuario dar clic sobre este icono, tendrá acceso a mapas de distintas temáticas elaborados por los administradores del geoportal y publicados para su consulta. Son descargables en distintos formatos según el interés del usuario.





**4 Usuarios** Al usuario dar clic sobre este icono, tendrá acceso a conocer a los actuales administradores del geoportal Web Municipal de la Municipalidad de San Carlos.

### c) Geoservicios

**Figura N° 27**  
**Geoservicios de la IDESCA**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

### **Visualizador de capas en el geoportal de la Municipalidad de San Carlos**

Este visualizador se ha configurado en GeoExplorer con la librería OpenLayers 3. Se ha intentado plasmar una guía de cómo utilizar el visualizador para cargar las capas de IG generadas:

### **Uso de visualizador de geoportal municipal**

Clic en el menú de Contexto de Capas en el icono de Catastro



Se despliega el menú de la capa de catastro:

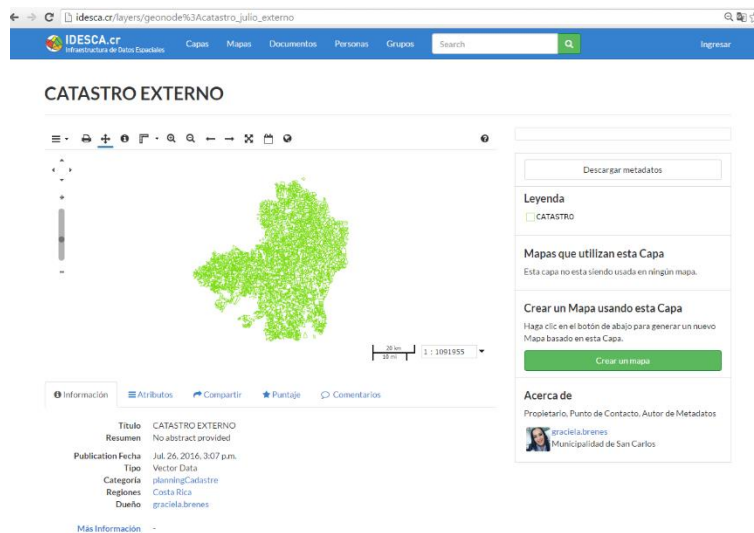
**Figura N° 28**  
**Menú de la capa Catastro**



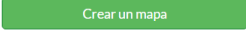
**Fuente: Elaboración propia, 2016**

El usuario deberá dar clic sobre el link denominado “Catastro predial”, y automáticamente se muestra la vista de la capa “Catastro Predial” de la siguiente manera:

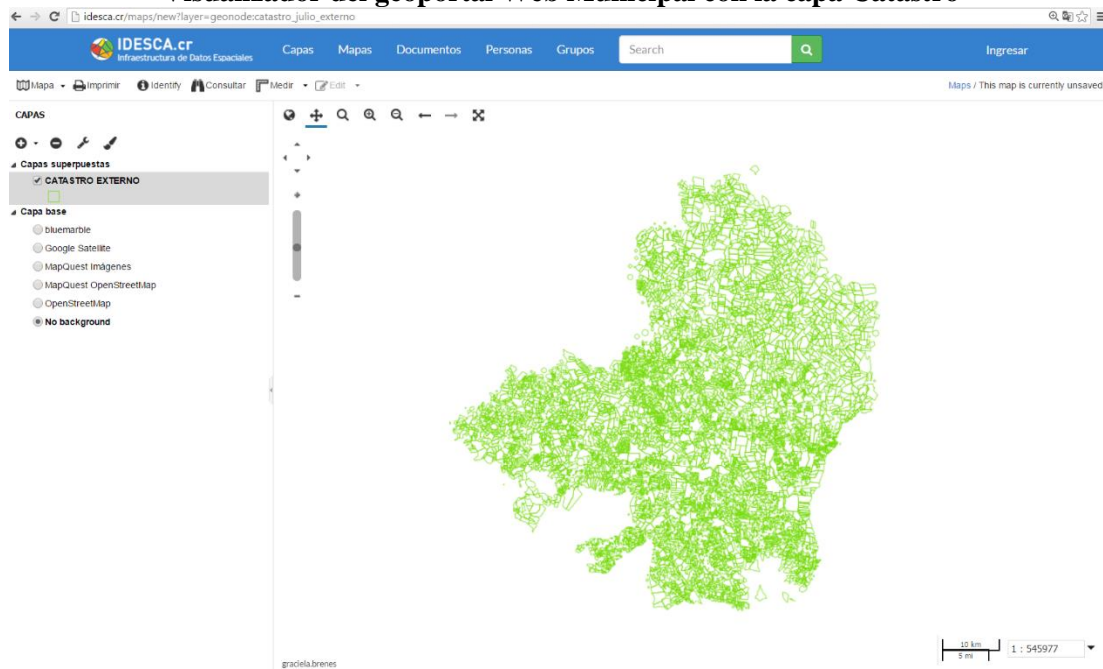
**Figura N° 29 Detalle de la capa de Catastro Externo**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Se da clic sobre la barra a mano derecha denominada: Crear Mapa  y se despliega el visualizador con la capa de catastro externo del Cantón de San Carlos de la siguiente manera:

**Figura N° 30**  
**Visualizador del geoportal Web Municipal con la capa Catastro**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Posicionados en el visualizador, el usuario podrá optar por las siguientes funcionalidades:

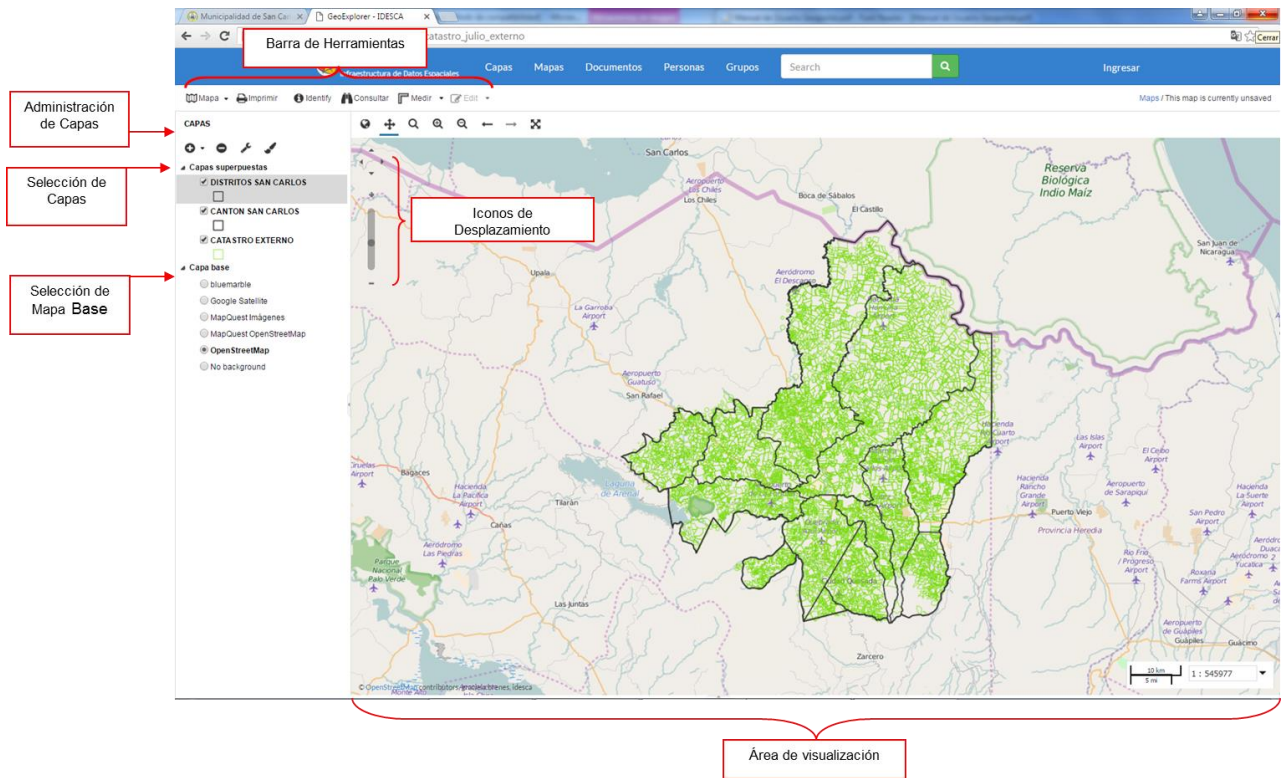
#### **a) Visualizador de la Infraestructura de Datos Espaciales para San Carlos**

Un visualizador o visor cartográfico es un sistema de información geográfica que permite a los usuarios tener una herramienta intuitiva y fácil de utilizar para tratar cartografía digital asociada a bases de datos de forma interoperable e interactiva a través de un geoportal Web. Permite encontrar y acceder a información geográfica, consultarla y visualizarla, permitiendo

extender el conocimiento y el uso de la misma. A lo largo del presente proyecto de graduación se ha dejado evidencia de que la demanda al acceso de la información de forma gratuita como parte de la accesibilidad del usuario, ha ido en aumento y una herramienta fundamental complementaria para la apreciación de esta ha sido el visualizador.

Como diferencia básica entre estos visores Web y un SIG de escritorio se encuentra que los primeros están dedicados a mostrar información cartográfica visual y no están enfocados a la producción de cartografía digital para exportarlos a otros documentos, aunque últimamente ya están incorporando esta función. Además, el visor tiene una fácil usabilidad dado que está diseñado de manera que cualquier persona pueda manejarlo y navegar entre sus opciones, sin necesidad de tener conocimientos previos de cartografía, tal como ocurre con el manejo de los SIG. El visualizador implementado para el presente caso en estudio, posee las siguientes secciones:

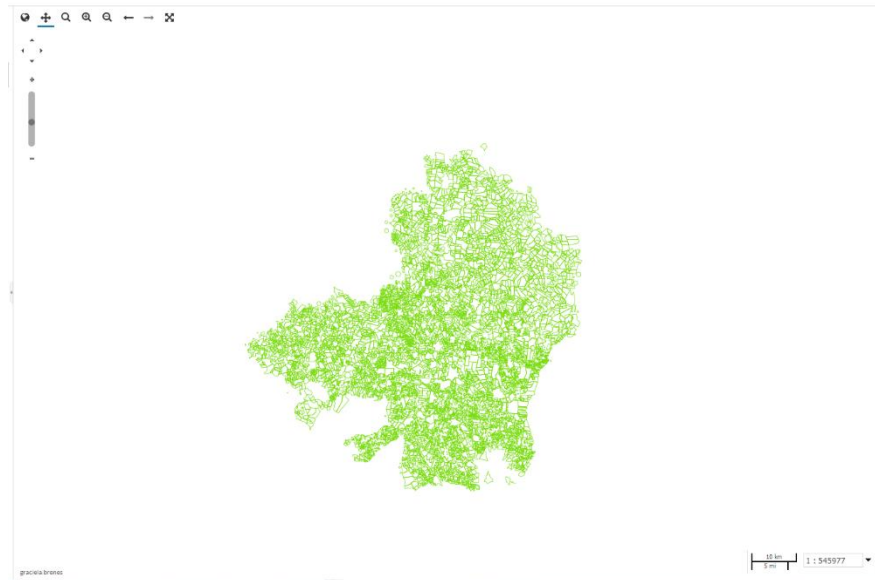
**Figura N° 31**  
**Secciones del visualizador del Geoportal de la IDESCA**



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Área de Visualización:** Se encuentra de manera céntrica, donde el Usuario puede apreciar el área del Cantón de San Carlos.

**Figura N° 32**  
**Sección: Área de visualización del visor cartográfico**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

### 🌐 Vista 3D

✚ **Desplazar Mapa** Desplazarse en el mapa seleccionando esta herramienta. Haciendo clic en el mapa, mueva el cursor manteniendo el botón del mouse presionado.

🔍 **Zoom ventana** Permite seleccionar el sector del mapa que se desea acercar. Luego de seleccionada la herramienta, coloque el cursor sobre el mapa y arrastre, dejando presionado el botón del mouse. Al soltar el botón obtendrá el acercamiento.

🔍 **Acercar** Permite realizar acercamientos en el mapa. Presionando este botón se realizan sucesivos acercamientos centrados en el mismo punto.

🔍 **Alejar** Herramienta para alejar la vista del mapa. Los alejamientos se realizan en referencia al punto central del mapa.

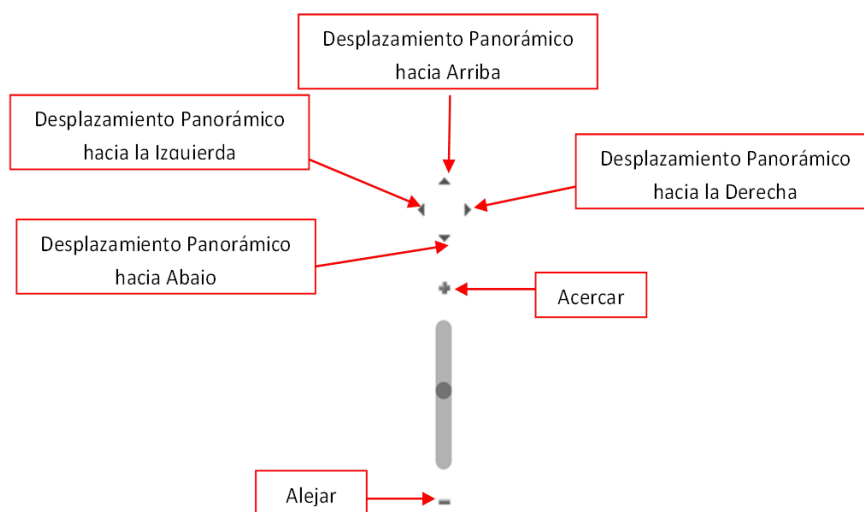
← **Vista Anterior** Seleccione para regresar a la vista anterior del mapa.

→ **Vista Siguiente** Si utilizó la herramienta "Anterior", se activa esta opción para volver a la siguiente visualización.

☒ **Ver mapa completo** Seleccione para obtener una vista completa del mapa.

**Íconos de Desplazamientos:** En el área Izquierda del área de visualización, se encuentra los Íconos de desplazamiento, a continuación, se muestra el detalle de los mismos:


**Figura N° 33**  
**Iconos de desplazamiento del visor de GeoNode**





**Fuente:** Elaboración propia, 2016


### **Barra de Herramientas del visualizador**


📄 **Mapa** Este icono solo está habilitado para administradores. Tiene la función de exportar y guardar mapas.

 **Imprimir** Al hacer clic con esta herramienta se mostrará una vista previa de impresión a la cual se le podrá introducir un título y comentarios. Además, podrá elegirse el tamaño de papel y la resolución por utilizar.

 **Información** Con esta herramienta seleccionada haga clic en un punto de la capa del mapa para obtener la información asociada a ese punto. Se mostrarán los datos correspondientes a las capas activas que se consultan.

 **Consultar** Mediante el buscador podrá encontrar información descriptiva (metadatos) de las capas y hojas cartográficas, fotografías aéreas o las ortofotos, los servicios Web de visualización, entre otros.

 **Medida** Herramienta para tomar mediciones de distancia sobre el mapa. A medida que se dibujan las líneas aparecerán las correspondientes medidas de los segmentos y la suma de los mismos. Si desea borrar las líneas dibujadas solo deberá realizar un doble clic. También puede obtener el resultado de la suma total de distancias haciendo clic.

 **Edit** Este icono solo esta habilitado para los administradores del geoportal.

**Selección de Mapa Base:** En el área derecha del Visualizador se encuentra el Mapa Base, donde es posible seleccionar el tipo de mapa base por visualizar.

**Figura N° 34**  
**Opciones de mapas base en el visualizador**



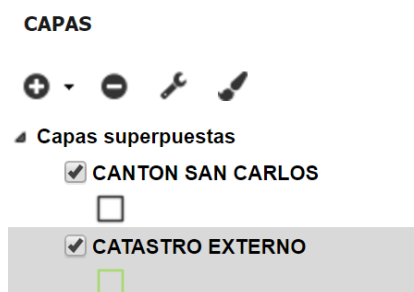
▲ Capa base

- bluemarble
- Google Satellite
- MapQuest Imágenes
- MapQuest OpenStreetMap
- OpenStreetMap
- No background

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

**Selección de capas superpuestas:** En el área izquierda del visualizador se encuentra la opción Capas, donde es posible seleccionar y consultar por cada capa. Muestra a los usuarios todos los elementos que aparecen en el mapa representadas en el mapa principal. Se puede desplegar cada una de las Categorías pulsando el nodo para mostrar las capas que la componen.

**Figura N° 35**  
**Opciones del menú de capas**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

➕ **Añadir Capa:** El usuario mediante este icono podrá añadir más capas de interés a la vista actual. Podrá escoger varias capas al mismo tiempo y cargarlas.

Para aplicar las siguientes herramientas el usuario debe tener la capa seleccionada, es decir; la opción de capa deberá estar sombreada de color gris, aplicando el mismo procedimiento para cualquiera de las herramientas que a continuación se detallan:

➔ **Eliminar Capa:** El usuario podrá eliminar la capa o ráster visualizado que desee. Lo único que debe procurar es seleccionar la capa que desea eliminar y la misma se eliminará del visualizador.

🔧 **Propiedades de la Capa:** El usuario podrá encontrar información de las propiedades de la capa visualizada como título, nombre de capa, podrá gestionar su opacidad o transparencia, el tipo de formato, el etiquetado y estilo disponible de la capa.

🔧 **Gestionar Estilos de la Capa:** los estilos de la capa solo pueden ser gestionados por los administradores del geoportal Web.

### **Catálogo de metadatos de IDESCA**

En esta sección del geoportal se muestran las capas y mapas que ofrece la Municipalidad de San Carlos. Esta sección facilita las características de la IG publicada en la IDE Local. Es posible visualizar sin necesidad de editar los metadatos asociados a las capas. Este catálogo de metadatos se ha creado con plantillas o ficheros utilizando el software libre GeoNetwork y relacionando cada fichero a su correspondiente capa en GeoNode. De esta manera los usuarios podrán acceder en la sección de catálogo de capas y mapas, al botón de capas y se abrirá una previsualización de la capa con su respectivo metadato en la misma sección.

**Figura N° 36**  
**Sección de catálogo de capas y mapas**

## Catálogo de Capas y Mapas



**93 Capas**

Click para buscar datos geoespaciales publicados por otros usuarios, organizaciones y fuentes públicas. Descargar datos en formatos estándar.

[Explorar capas »](#)



**1 Mapa**

Datos disponibles para navegación, adición y estilización al generar mapas los cuales pueden ser compartidos públicamente o para uso de usuarios específicos solamente.

[Explore mapas »](#)



**4 Usuarios**

GeoNode permite a los usuarios registrados cargar datos geoespaciales fácilmente en diversos formatos incluyendo Shapefile y GeoTiff.

[Ver usuarios »](#)

**Fuente: Elaboración propia, 2016**



**93 Capas**

El usuario dará clic sobre este icono y tendrá acceso a previsualizaciones en miniatura de todas las capas con su respectivo metadato, publicadas en el geoportal Web Municipal en formato vectorial. Estas capas y sus metadatos son para consulta y descargables.

**Figura N° 37**

**Apartado de capas del visor del Geoportal de la IDESCA**

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

En la parte derecha se aprecia un resumen del metadato de la capa por consultar. En la sección media se aprecia una miniatura en imagen de la capa. A la izquierda se aprecia opciones para explorar las capas en formato vectorial y ráster.

**Figura N° 38**  
**Catálogo de metadatos en el geoportal**

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

En la parte derecha superior de la imagen, se muestran las diferentes opciones de gestionar el metadato de la capa consultada.

**Figura N° 39**  
**Detalle de información de metadatos en el Geoportal de la IDESCA**

The screenshot shows the metadata page for 'CATASTRO SAN CARLOS' on the IDESCA Geoportal. The page is titled 'Metadatos : CATASTRO SAN CARLOS' and includes a 'Return to Layer' button. The metadata is organized into sections: Identification, Dueño, and Information of Layer. The Identification section provides details about the title, summary, publication date, type, keywords, category, region, and whether it is published or featured. The Dueño section lists the owner's name, email, position, organization, and address. The Information of Layer section includes an identification image, which is a map of the San Carlos canton area highlighted in green.

Identification	
Título	CATASTRO SAN CARLOS
Resumen	Catastro Municipal del Cantón 10 San Carlos. Inventario de propiedades registradas e inscritas en el Registro Nacional. Catastro del Cantón de San Carlos. Distribución predial del registro de bienes inmuebles localizados e inscritos en el Cantón 10 San Carlos, Provincia 02 Alajuela, Costa Rica. Organismo Productor: Unidad de Catastro y Censos, Administración Tributaria de la Municipalidad de San Carlos. Proveedor: Unidad de Catastro y Censos, junio 2016. Los datos se encuentran en formato vectorial.
Publication Fecha	12 de Febrero de 2017 a las 14:57
Tipo	Vector Data
Palabras claves	catastro
Categoría	Planning Cadastre
Regiones	Costa Rica
Published	SI
Destacado	SI

Dueño	
Nombre	Diego Padron (admin)
Correo electrónico	diegojpadron@gmail.com
Posición	
Organización	Municipalidad de San Carlos
Ubicación	28803 Madrid Alcalá de Henares ESP
Voz	
Fax	

Information of Layer

Identification Image

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

## Figura N° 40

### Detalle de información de metadatos en el Geoportal de la IDESCA

The screenshot shows the metadata detail page for 'catastro\_sc' on the IDESCA Geoportal. The page is organized into several sections:

- Spatial Resolution:** ---
- Projection System:** EPSG:4326
- Extension x0:** -845583.177010
- Extension x1:** -84.1413221482
- Extension y0:** 10.2481673083
- Extension y1:** 10.9795587441
- Features:**
  - Idioma:** English
  - Información Adicional:** No se provee información
  - Tipo de Representación:** vector data is used to represent geographic data
  - Espacial:** Espacial
- Contact Points:**
  - Nombre:** Diego Padron (admin)
  - Correo electrónico:** diegopadron@gmail.com
  - Posición:** ---
  - Organización:** Municipalidad de San Carlos
  - Ubicación:** 28803 Madrid Alcalá de Henares ESP
  - Voz:** ---
  - Fax:** ---
- References:**
  - Link Online:** /layers/geonode:catastro\_sc
  - Metadata Page:** /layers/geonode:catastro\_sc/metadata\_detail
- Formats:**
  - JPEG: catastro\_sc.jpg
  - PDF: catastro\_sc.pdf
  - PNG: catastro\_sc.png
  - Zipped Shapefile: catastro\_sc.zip
  - GML 2.0: catastro\_sc.gml
  - GML 3.1.1: catastro\_sc.gml
  - CSV: catastro\_sc.csv
  - Excel: catastro\_sc.excel
  - GeoJSON: catastro\_sc.json
  - KML: catastro\_sc.kml

Fuente: Elaboración propia, 2016

## Figura N° 41

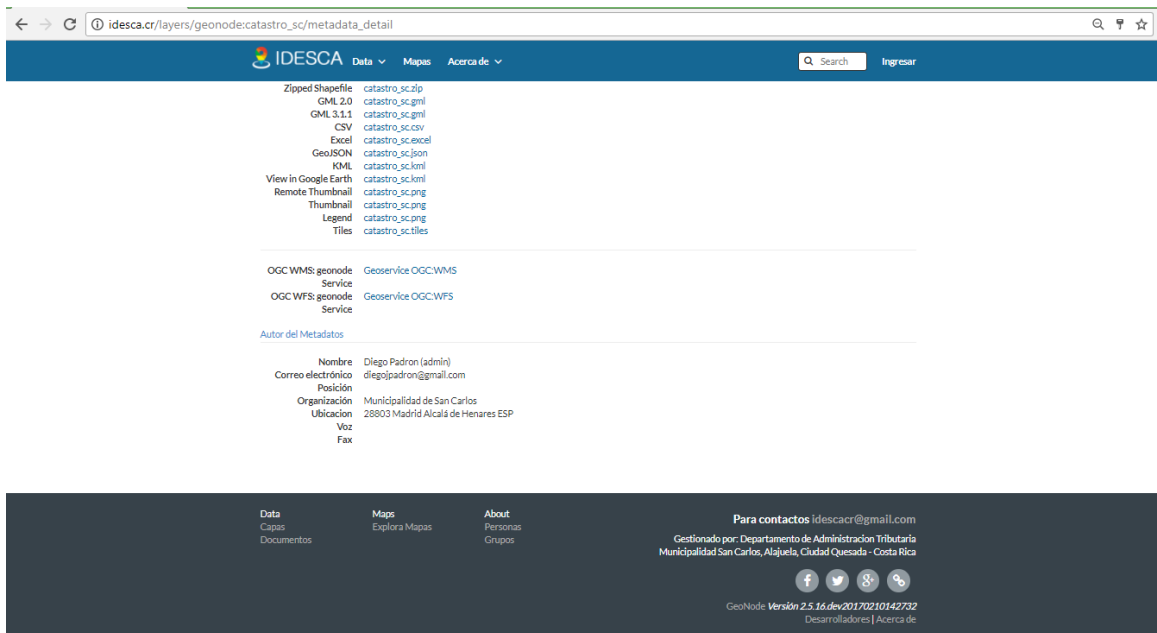
### Detalle de información de metadatos en el Geoportal de la IDESCA

The screenshot shows the metadata detail page for 'catastro\_sc' on the IDESCA Geoportal. The page is organized into several sections:

- References:**
  - Link Online:** /layers/geonode:catastro\_sc
  - Metadata Page:** /layers/geonode:catastro\_sc/metadata\_detail
- Formats:**
  - JPEG: catastro\_sc.jpg
  - PDF: catastro\_sc.pdf
  - PNG: catastro\_sc.png
  - Zipped Shapefile: catastro\_sc.zip
  - GML 2.0: catastro\_sc.gml
  - GML 3.1.1: catastro\_sc.gml
  - CSV: catastro\_sc.csv
  - Excel: catastro\_sc.excel
  - GeoJSON: catastro\_sc.json
  - KML: catastro\_sc.kml
  - View in Google Earth: catastro\_sc.kml
  - Remote Thumbnail: catastro\_sc.png
  - Thumbnail: catastro\_sc.png
  - Legend: catastro\_sc.png
  - Tiles: catastro\_sc.tiles
- OGC WMS:**
  - geonode: Geoservice OGC:WMS
  - Service: Service
  - OGC WFS: geonode: Geoservice OGC:WFS
  - Service: Service
- Autor del Metadatos:**
  - Nombre:** Diego Padron (admin)
  - Correo electrónico:** diegopadron@gmail.com
  - Posición:** ---
  - Organización:** Municipalidad de San Carlos
  - Ubicación:** 28803 Madrid Alcalá de Henares ESP
  - Voz:** ---
  - Fax:** ---

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Figura N° 42**  
**Detalle de información de metadatos en el Geoportal de la IDESCA**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

## Servicios OGC

Su configuración en el geoportal de la IDE Local de San Carlos se realizó con el fin de cumplir la función de facilitar a los usuarios la disposición, descarga y consulta de IG mediante servicios WMS y WFS, o consumiendo los datos mediante una conexión en QGIS. En este apartado se muestran los distintos servicios que la Municipalidad de San Carlos a puesto a disposición de los usuarios, así como una descripción de cada tipo de servicio.

**Figura N° 43**  
**Directorio de servicios disponibles en el Geoportal de la IDESCA**



**Fuente: Elaboración propia, 2016**

En la imagen se muestra los servicios que incluyen:

**Tipo de servicio de visualización Web de Mapas (WMS)**, que generan mapas utilizando las distintas capas de IG dispuestas en el geoportal. Los mapas generados en este formato tienen como opciones de descarga los formatos GIF, PNG y JPEG, constituyendo una alternativa que permite a los usuarios construir mapas según el interés.

**Servicios de localización Web de catálogo (WCS)**, que facilitan la búsqueda y publicación de metadatos y servicios Web, además de proporcionar la interfaz de implementación y las operaciones que permiten el acceso interoperable a fotos aéreas, imágenes satelitales, modelos de elevación que se almacenan en formatos como por ejemplo GeoTIFF.

**Servicios de descarga como los Web de fenómenos (WFS)**, que permiten descargar las capas publicadas en el geoportal en formato vectorial con todas sus características. En este





Se ha incorporado información para desarrolladores interesados en el software libre GeoNode que actualmente se ha personalizado como idesca.cr y se da una breve explicación sobre los servicios OGC que se ofrecen. Para este apartado se han incorporado a manera de tabla, los servicios Web ofrecidos y disponibles en la IDESCA.

**Figura N° 45**  
**Servicios Web de la IDESCA**



Los servicios web de GeoNode están disponibles en las siguientes URLs:

Teselas dinámicas vía WMS:	WMS 1.1.1
Datos vectoriales vía WFS:	WFS 1.1.0
Datos de mapa de bits vía WCS:	WCS 1.1.1
Búsqueda de metadatos vía CSW:	CSW 2.0.2
Buscar metadatos vía OpenSearch	OpenSearch 1.0
Búsqueda de metadatos vía OAI-PMH:	OAI-PMH 2.0
Open Data:	data.json
Teseleas cacheadas vía WMTS:	WMTS 1.0.0

**Fuente: Elaboración propia, 2018**

Para los servicios mencionados y disponibles en Web del geoportal de la IDE Local, se han dispuesto las peticiones GetCapabilities que se describen a continuación:

**Para WCS:** usar los Geoservicios IDESCA

<http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WCS&version=1.1.1&request=GetCapabilities>

**Para WFS:** Usar los Geoservicios de IDESCA

<http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WFS&version=1.1.0&request=GetCapabilities>

Los servicios Web de la idesca.cr estarán disponibles en las siguientes URLs:

**Cuadro N° 1:  
Servicios de la IDESCA**

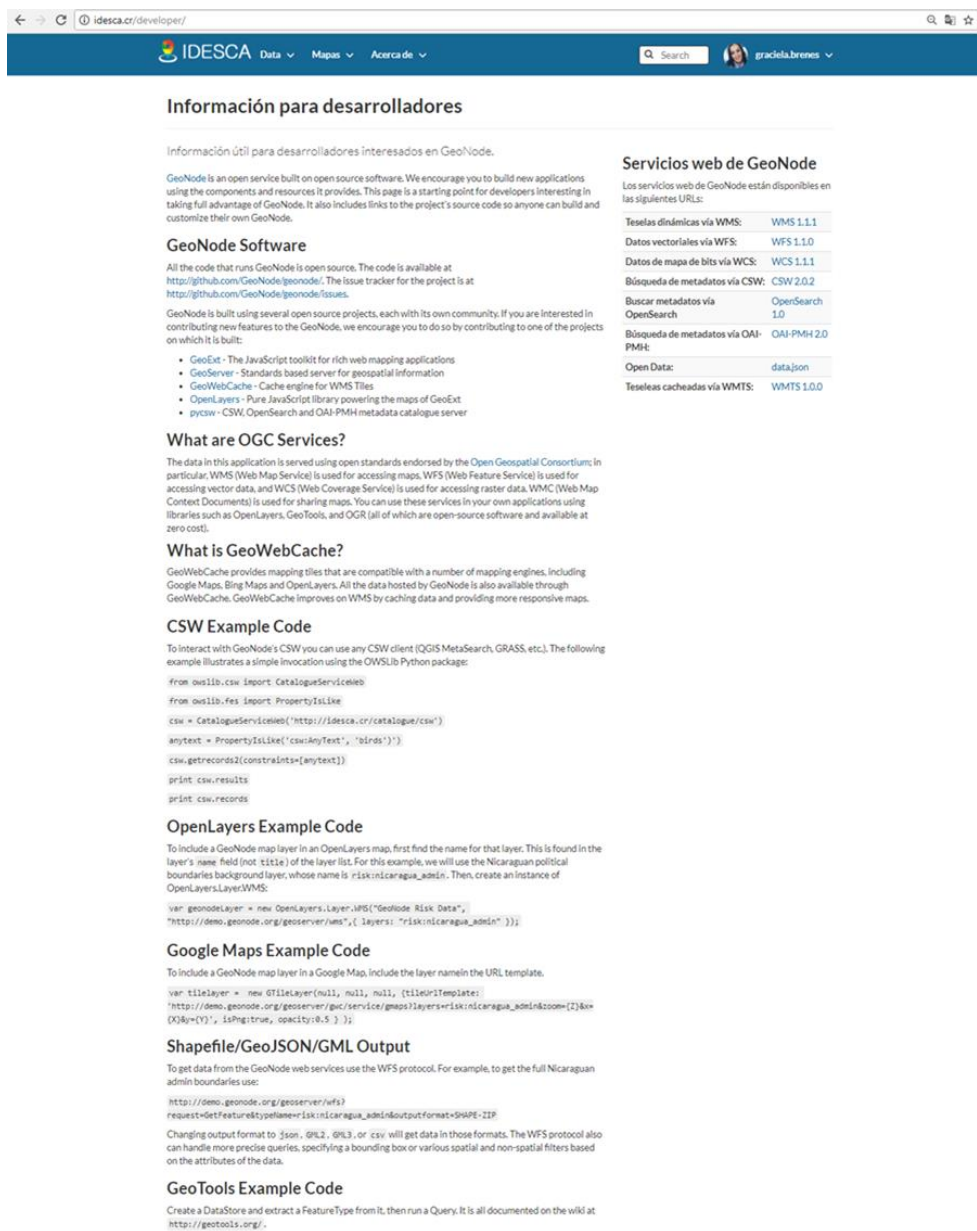
<b>Teselas dinámicas vía WMS:</b>	<a href="http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WMS&amp;version=1.1.1&amp;request=GetCapabilities">http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WMS&amp;version=1.1.1&amp;request=GetCapabilities</a>
<b>Datos vectoriales vía WFS:</b>	<a href="http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WFS&amp;version=1.1.0&amp;request=GetCapabilities">http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WFS&amp;version=1.1.0&amp;request=GetCapabilities</a>
<b>Datos de mapa de bits vía WCS:</b>	<a href="http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WCS&amp;version=1.1.1&amp;request=GetCapabilities">http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WCS&amp;version=1.1.1&amp;request=GetCapabilities</a>
<b>Búsqueda de metadatos vía CSW:</b>	<a href="http://idesca.cr/catalogue/csw?service=CSW&amp;version=2.0.2&amp;request=GetCapabilities">http://idesca.cr/catalogue/csw?service=CSW&amp;version=2.0.2&amp;request=GetCapabilities</a>

<b>Teselas cacheadas vía WMTS:</b>	<a href="http://idesca.cr/geoserver/gwc/service/wmts?service=WMTS&amp;version=1.0.0&amp;request=GetCapabilities">http://idesca.cr/geoserver/gwc/service/wmts?service=WMTS&amp;version=1.0.0&amp;request=GetCapabilities</a>
------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia, 2018

Figura N° 46

## Catálogo de servicios en el geportal de la IDESCA



The screenshot shows the IDESCA developer portal. The main navigation bar includes 'IDESCA', 'Data', 'Mapas', and 'Acerca de'. A search bar and a user profile 'graciela.brenes' are also visible. The page content is organized into several sections:

- Información para desarrolladores:**
  - Information useful for developers interested in GeoNode.
  - GeoNode is an open service built on open source software. We encourage you to build new applications using the components and resources it provides. This page is a starting point for developers interested in taking full advantage of GeoNode. It also includes links to the project's source code so anyone can build and customize their own GeoNode.
  - GeoNode Software:**
    - All the code that runs GeoNode is open source. The code is available at <http://github.com/GeoNode/geoportal>. The issue tracker for the project is at <http://github.com/GeoNode/geoportal/issues>.
    - GeoNode is built using several open source projects, each with its own community. If you are interested in contributing new features to the GeoNode, we encourage you to do so by contributing to one of the projects on which it is built:
      - GeoExt - The JavaScript toolkit for rich web mapping applications
      - GeoServer - Standards based server for geospatial information
      - GeoWebCache - Cache engine for WMS Tiles
      - OpenLayers - Pure JavaScript library powering the maps of GeoExt
      - pycsw - CSW, OpenSearch and OAI-PMH metadata catalogue server
- Servicios web de GeoNode:**
  - Los servicios web de GeoNode están disponibles en las siguientes URLs:

Teselas dinámicas vía WMS:	WMS 1.1.1
Datos vectoriales vía WFS:	WFS 1.1.0
Datos de mapa de bits vía WCS:	WCS 1.1.1
Búsqueda de metadatos vía CSW:	CSW 2.0.2
Buscar metadatos vía OpenSearch:	OpenSearch 1.0
Búsqueda de metadatos vía OAI-PMH:	OAI-PMH 2.0
Open Data:	data.json
Teselas cacheadas vía WMTS:	WMTS 1.0.0

- What are OGC Services?**
- The data in this application is served using open standards endorsed by the Open Geospatial Consortium; in particular WMS (Web Map Service) is used for accessing maps, WFS (Web Feature Service) is used for accessing vector data, and WCS (Web Coverage Service) is used for accessing raster data. WMC (Web Map Context Documents) is used for sharing maps. You can use these services in your own applications using libraries such as OpenLayers, GeoTools, and OGR (all of which are open-source software and available at zero cost).
- What is GeoWebCache?**
- GeoWebCache provides mapping tiles that are compatible with a number of mapping engines, including Google Maps, Bing Maps and OpenLayers. All the data hosted by GeoNode is also available through GeoWebCache. GeoWebCache improves on WMS by caching data and providing more responsive maps.
- CSW Example Code**
- To interact with GeoNode's CSW you can use any CSW client (QGIS MetaSearch, GRASS, etc.). The following example illustrates a simple invocation using the OWSLib Python package:

```
from owlib.csw import CatalogueService02
from owlib.fes import PropertyIsLike
csw = CatalogueService02('http://idesca.cr/catalogue/csw')
anytext = PropertyIsLike('csw:AnyText', 'birds')
csw.getrecords2(constraints=[anytext])
print csw.results
print csw.records
```
- OpenLayers Example Code**
- To include a GeoNode map layer in an OpenLayers map, first find the name for that layer. This is found in the layer's name field (not title) of the layer list. For this example, we will use the Nicaraguan political boundaries background layer, whose name is `risk:nicaragua_admin`. Then, create an instance of `OpenLayers.Layer.WMS`:

```
var geonodelayer = new OpenLayers.Layer.WMS("GeoNode Risk Data",
"http://demo.geonode.org/geoserver/wms", { layers: "risk:nicaragua_admin" });
```
- Google Maps Example Code**
- To include a GeoNode map layer in a Google Map, include the layer name in the URL template.

```
var tilelayer = new GTileLayer(null, null, null, {tileurlTemplate:
'http://demo.geonode.org/geoserver/gwc/service/gmaps?layers=risk:nicaragua_admin&zoom={Z}&
X={X}&Y={Y}', isPng:true, opacity:0.5 });
```
- Shapefile/GeoJSON/GML Output**
- To get data from the GeoNode web services use the WFS protocol. For example, to get the full Nicaraguan admin boundaries use:

```
http://demo.geonode.org/geoserver/wfs?
request=GetFeature&typename=risk:nicaragua_admin&outputformat=SHAPE-ZIP
```

- Changing output format to `json`, `gml3`, `gml3` or `csv` will get data in those formats. The WFS protocol also can handle more precise queries, specifying a bounding box or various spatial and non-spatial filters based on the attributes of the data.
- GeoTools Example Code**
- Create a `DataStore` and extract a `FeatureType` from it, then run a `Query`. It is all documented on the wiki at <http://geotools.org/>.

Fuente: Elaboración propia, 2018

## Sección Sobre IDESCA

Esta sección se ha destinado a mostrar información sobre la IDESCA, aportando información sobre los contactos, autoría y localidad.

### Figura N° 47 Apartado Sobre IDESCA

**GEOPORTAL IDESCA** Apps Data Mapas Espacio Trabajo Idesca Search

## Sobre IDESCA

Infraestructura de Datos Espaciales, Municipalidad de San Carlos | Costa Rica

¿Qué es una Infraestructura de Datos Espaciales?

Es un "Sistema compuesto por políticas, normas jurídicas y técnicas; especificaciones y estándares; tecnologías; instituciones y recursos humanos, destinado a facilitar y optimizar la generación, el acceso, el uso, el intercambio, integración y disponibilidad de la información, productos y servicios geoespaciales.

IDESCA, se concibe como un instrumento de gestión cartográfica remota, que permite el análisis del comportamiento de las variables que inciden en la gestión territorial, con el fin de definir planes, programas y acciones relativas a la mejora y calidad de sus funciones, a la par de prestar un servicio a otros organismos que requieran información oportuna sobre el área de estudio, accesible a través de Internet, enmarcada dentro del contexto actual de generación de mapas inteligentes.

En este contexto entendemos IDESCA como:

- Un medio de difusión que permite una estandarización del método de acceso a la información geoespacial, generada por nuestra municipalidad e instituciones vinculadas.
- Un recurso simplificado de acceso, que supone la comunicación y desarrollo de interfaces multiplataforma.
- Una política para democratizar el acceso a los datos e información, haciéndola accesible e inteligible a nuestros ciudadanos.

La puesta en marcha por parte de la **Municipalidad de San Carlos** del sistema IDESCA, tiene como propósito fundamental, fomentar la cooperación, expresada en la acción del intercambio de información geoespacial, a la par de sentar las bases organizacionales para la consolidación de nuestra Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), donde se vean identificadas todas y cada una de las instituciones vinculadas a la gestión territorial en nuestro municipio (empresas de servicio, instituciones académicas, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales, comunidad organizada).

El objetivo es desarrollar un modelo de gestión integrada del conocimiento que contribuya a la toma de decisiones en materia de políticas programas y acciones de desarrollo ambiental - económico - social - cultural, entre otros, por parte de los actores locales relevantes y pueda así alcanzar un importante ascendente social.

De esta forma, la IDE de la Municipalidad de San Carlos, aspira ser un lugar de encuentro para el intercambio de información y experiencias, propiciando un espacio para la reflexión y el diálogo abierto, entre cualquier parte interesada en el desarrollo del cantón, como las administraciones, las instituciones de investigación, los agentes económicos, sociales y medioambientales, empresas y la sociedad civil, siempre con un enfoque participativo y creativo.

IDESCA está supeeditada a las normas que dicta el **Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT)** cuya infraestructura tecnológica fue desarrollada con el objetivo de promover la generación de productos, servicios e información geográfica georeferenciada de cubrimiento nacional, regional y local, y publicar en forma integrada y georeferenciada la información territorial producida por entes y órganos públicos, así como por personas privadas, físicas o jurídicas, y homologar la información geoespacial estandarizada en el marco de una infraestructura de datos común. Decreto de creación el No 37773-JP-H-MINAE-MICITT, Gaceta No 134 del 12 de Julio 2013.

La Infraestructura de Datos Espaciales IDESCA, es gestionada por El Departamento de Administración Tributaria de la Municipalidad de San Carlos, Alajuela, Ciudad

**Fuente: Elaboración propia, 2018**

Adicionalmente incorpora en la parte inferior correos electrónicos y número telefónicos de contacto para plantear alguna duda sobre el contenido, o realizar sugerencias. Además, se configuraron algunos iconos de medios sociales como Facebook y Twitter en los cuales se

podrá encontrar información sobre la IDE de la Municipalidad de San Carlos, acceso directo a cuenta de Google+ de idesca y por último un enlace a la página oficial de la Municipalidad de San Carlos.

**Figura N° 48**  
**Apartado para contacto y redes sociales**

The screenshot shows the IDESCA Geoportal interface. At the top, there is a navigation bar with the IDESCA logo, menu items (Apps, Data, Mapas, Espacio Trabajo, Idesca), a search bar, and a user profile for 'graciela.brenes'. Below the navigation bar, there is a paragraph of text explaining the portal's purpose and a list of services. A large blue box on the right contains contact information and social media links. At the bottom, there are social media icons for Facebook, Twitter, YouTube, Instagram, and Google+.

**Para contactos:** [idescacr@gmail.com](mailto:idescacr@gmail.com) | [gracielabb@munisc.go.cr](mailto:gracielabb@munisc.go.cr)  
 (+506) 24010900 extensión 809 | (+506) 83918686

Depto. Administración Tributaria  
 Municipalidad de San Carlos,  
 Ciudad Quesada, Costa Rica

MUNICIPALIDAD DE SAN CARLOS  
 GeoNode Cartoview

**Fuente: Elaboración propia, 2018**

#### **4. Acceso a cartografía del idesca, desde el QGIS a través del consumo de servicios WMS y WFS.**

Al habilitar los servicios en formato WMS y WFS en el geoportal de la idesca, adicionalmente ha sido posible realizar la publicación y visualización de IG mediante el SIG

de QGIS, utilizando el recurso de los Geoservicios y cumpliendo los criterios de interoperabilidad propuestos por el OGC, los cuales se describen a continuación:

**Web Map Service (WMS)** este estándar de la OGC, permite invocar imágenes de mapas devueltas en formatos JPEG, PNG y TIF, contenidas en repositorios de bases de datos geoespaciales y posibles de visualizar en buscadores Web.

**Web Coverage Service (CSW)** consiste en un estándar que permite acceder coberturas de formato ráster producto de fotos aéreas, modelos de elevación e imágenes de satélite.

**Web Feature Service (WFS)** se trata del estándar que permite operaciones de consulta y edición de entidades geográficas en formato vectorial.

### **¿Cómo consumir servicios WMS/WFS y visualizarlos en QGIS?**

Para visualizar IG disponible de la IDE local de la Municipalidad de San Carlo, mediante QGIS, es posible mediante el consumo de servicios WMS y WFS. Para este proceso se deberán seguir los siguientes pasos:

Se procede a abrir el software libre QGIS (deberá estar previamente instalado), e invocar los geoservicios OGC que ofrece el geoportal de la Municipalidad de San Carlos los cuales se mostraron y describieron en la Figura N° 45 de Catálogo de servicios en el geoportal de la IDESCA. Los servicios requeridos y disponibles para visualizar estos servicios Web del geoportal IDESCA mediante el QGIS son las siguientes URLs:

**Cuadro N° 2:  
Servicios WMS y WFS publicados mediante la IDESCA**

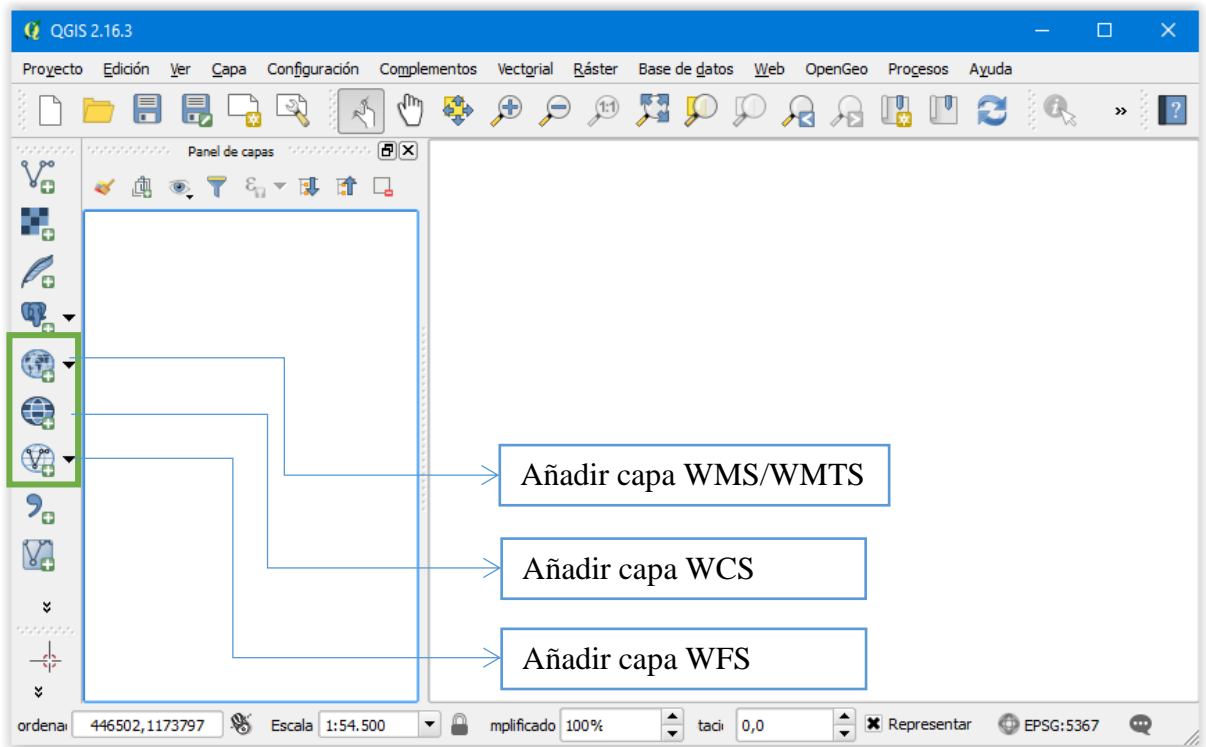
<b>Teselas dinámicas vía WMS:</b>	<a href="http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WMS&amp;version=1.1.1&amp;request=GetCapabilities">http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WMS&amp;version=1.1.1&amp;request=GetCapabilities</a>
<b>Datos vectoriales vía WFS:</b>	<a href="http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WFS&amp;version=1.1.0&amp;request=GetCapabilities">http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WFS&amp;version=1.1.0&amp;request=GetCapabilities</a>

**Fuente: Elaboración propia, 2018**

Con los servicios suministrados en la tabla anterior, se procedió a abrir el QGIS desde el ordenador y adicionalmente también se realizó el registro como administrador en el geoportal de la IDESCA, con el fin de acceder cada uno de los servicios y productos indicados. A continuación, se presenta los pasos a seguir mediante figuras descriptivas de cómo utilizar las herramientas básicas y funciones del cliente pesado QGIS, con el fin de visualizar estos geoservicios:



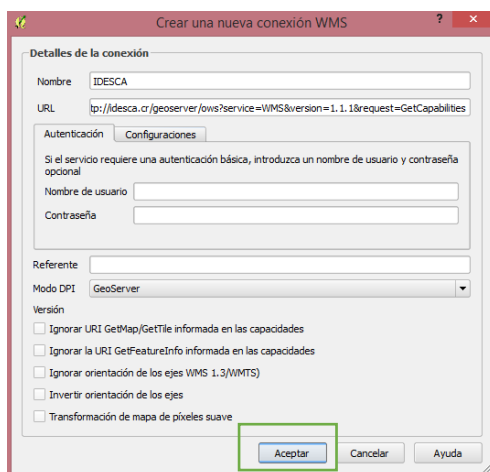
**Figura N° 49**  
**Interfaz del software libre QGIS**



**Fuente: Elaboración propia, 2017**

Con el QGIS abierto, se hizo clic en el icono añadir capa WMS/WMTS y en la ventana emergente se dio clic en >Nuevo.

**Figura N° 50**  
**Paso para la conexión con servicios WMS**



**Fuente: Elaboración propia, 2018**

Se definieron los parámetros de conexión:

**Nombre:** IDESCA

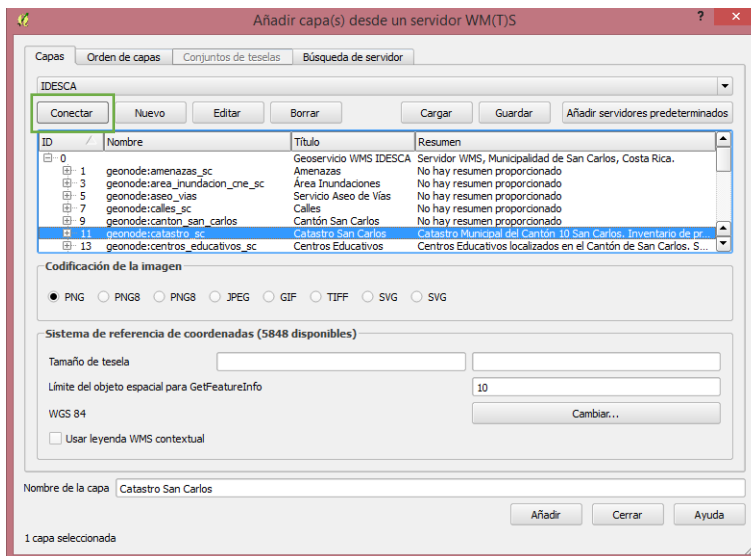
**URL:** *(Copiar y Pegar la primera URL de la Tabla de Servicios)*  
http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WMS&version=1.1.1&request=GetCapabilities

Los parámetros de usuario y contraseña no son necesarios ya que no se ha restringido acceso a ninguna capa.

**Modo DPI:** Geoserver

Definida la conexión al servicio WMS/WMTS del Geoportal IDESCA, hacemos clic en Aceptar y Conectar.

**Figura N° 51**  
**Paso para la conexión del servicio WMS**



Al conectar, se listan el conjunto de capas dispuestas en el geoportal.

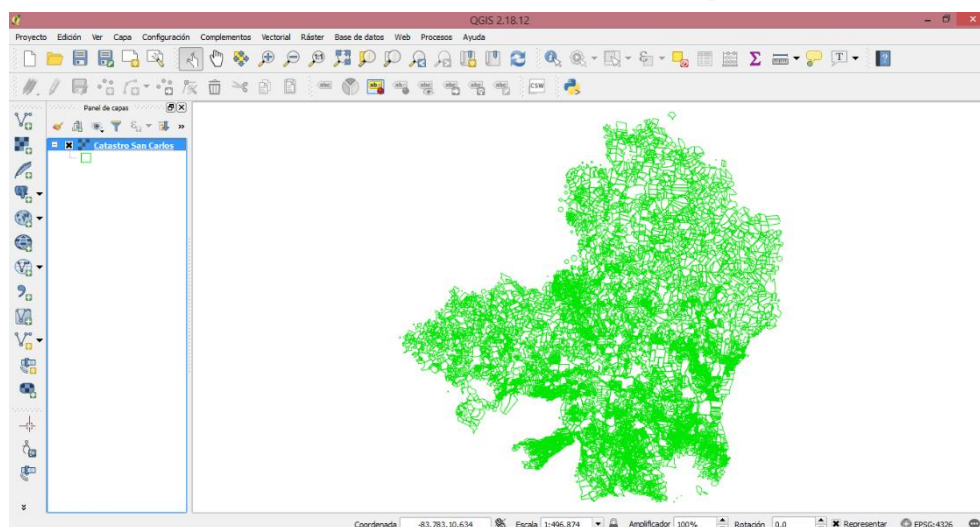
Además, este paso permite especificar el formato de salida de la Imagen (**Codificación de la imagen**): La alternativa más óptima en cuanto a velocidad de despliegue es JPEG.

La más usada es PNG ya que es el único formato que permite elementos transparentes.

Seleccionemos una de las capas Ej. **Catastro\_sc** y hacemos clic en **> Añadir**

Fuente: Elaboración propia, 2018

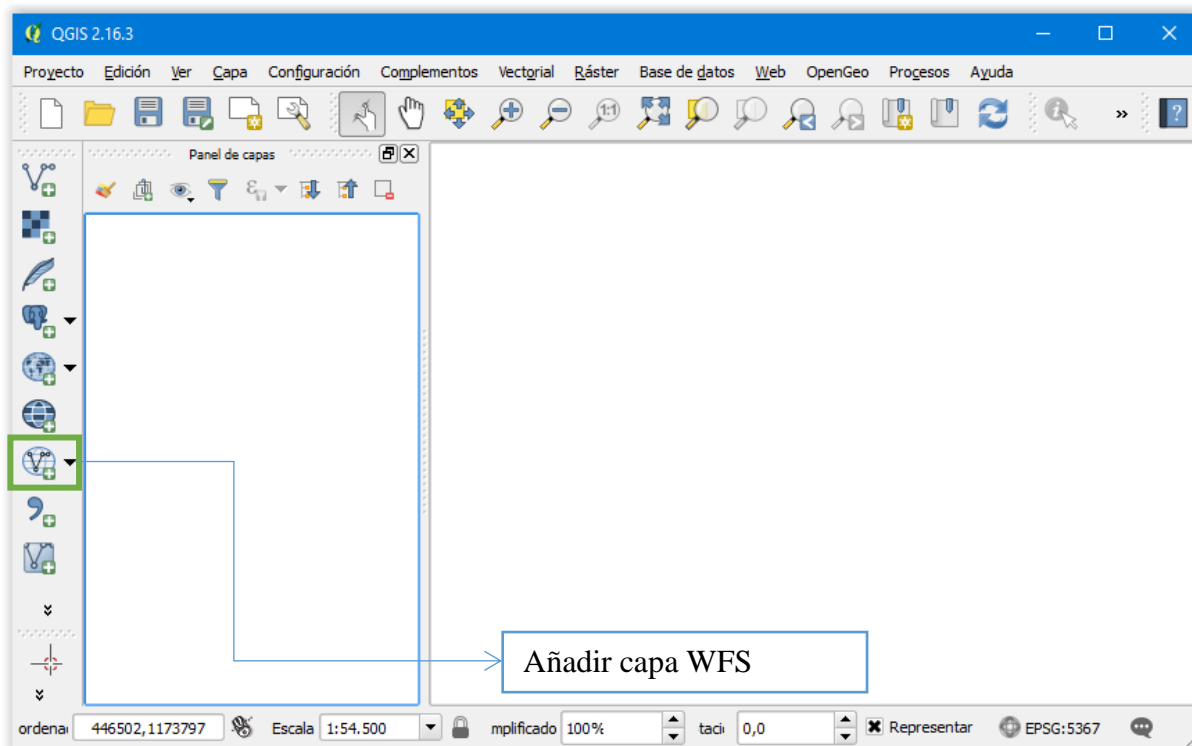
**Figura N° 52**  
**Conexión realizada con el servicio WMS del Geoportal IDESCA**



Fuente: Elaboración propia, 2018

Con los anteriores pasos también se procedió a invocar el servicio WFS mediante el QGIS, para el cual se utilizó el Geoservicio disponible en idesca: <http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WFS&version=1.1.0&request=GetCapabilities> para la visualización de los geodatos. El proceso se realizó de la siguiente manera:

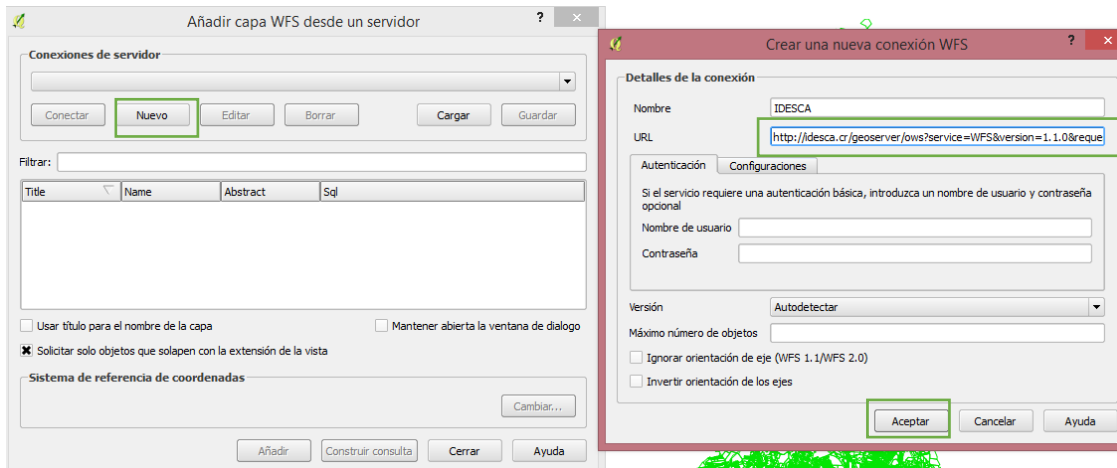
**Figura N° 53**  
**Interfaz del software libre QGIS con el icono para conexión de WFS**



**Fuente: Elaboración propia, 2018**

Al invocar la ventana para la conexión de WFS, se procedió a añadir la URL del Geoservicio WFS en idesca: <http://idesca.cr/geoserver/ows?service=WFS&version=1.1.0&request=GetCapabilities>, y se dio clic en aceptar y posteriormente en conectar.

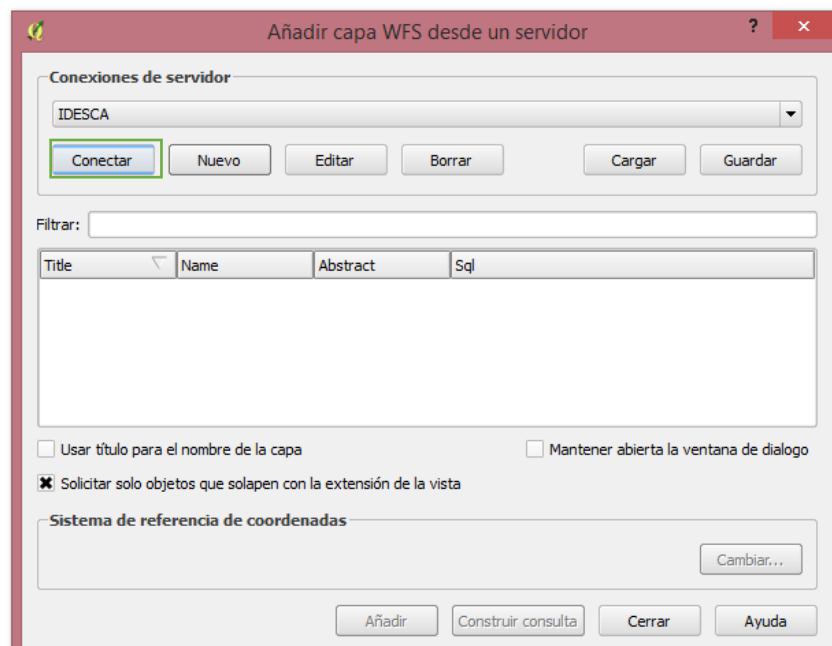
**Figura N° 54**  
**Paso para la conexión del servicio WFS**



Fuente: Elaboración propia, 2018

Posteriormente, se da clic en Conectar para establecer la conexión con el servidor idesca, de la siguiente manera:

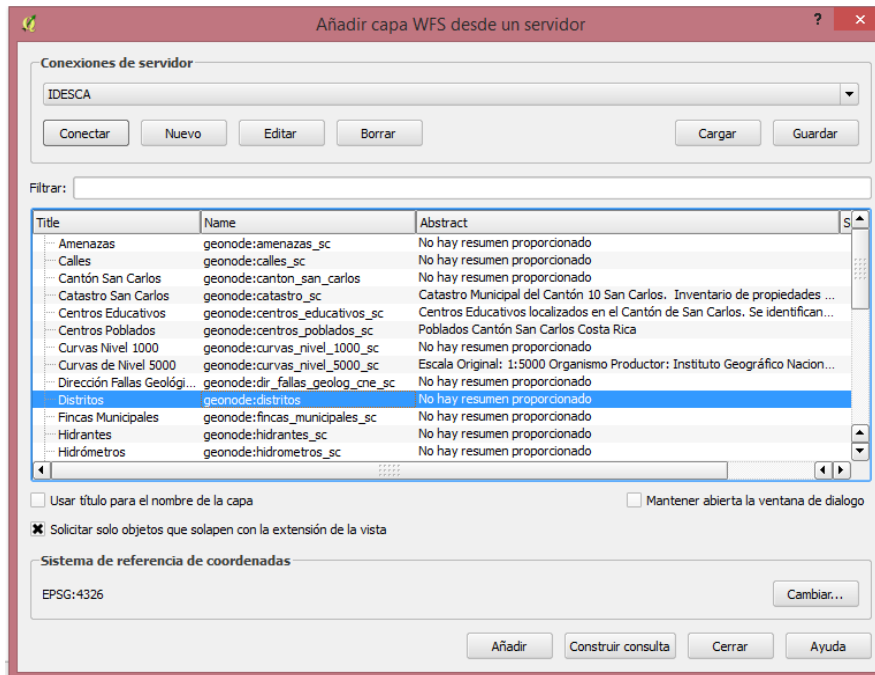
**Figura N° 55**  
**Paso para la conexión de QGIS con el servicio WFS de idesca**



Fuente: Elaboración propia, 2018

Aparecen enlistados todas las capas disponibles en el servidor de idesca, las cuales son visibles como un WFS en el QGIS. Para este ejemplo, se selecciona la capa de distritos. Se da clic en añadir y de esta manera se cargará en el QGIS la capa de distritos por visualizar.

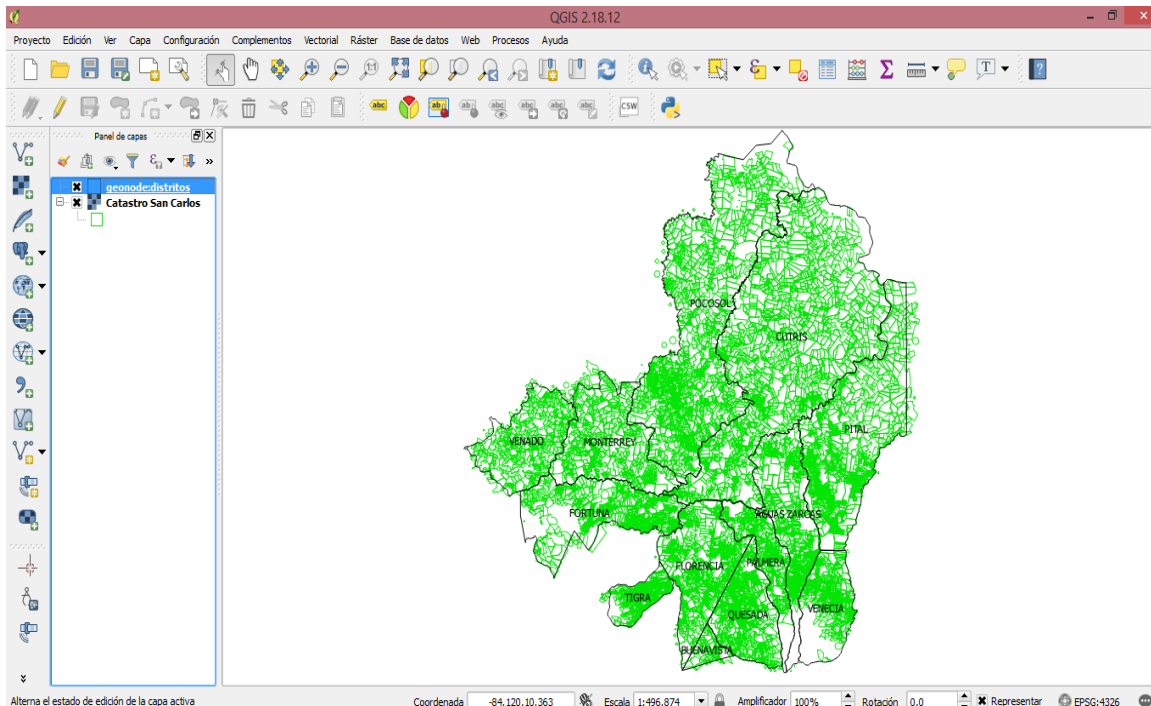
**Figura N° 56**  
**Conexión realizada con el servicio WFS del Geoportal IDESCA**



**Fuente: Elaboración propia, 2018**

En la siguiente imagen, se muestra la visualización de los dos servicios WMS (Catsatro\_sc) y WFS (Distritos) que ofrece el idesca, conectados y visualizados mediante QGIS. A continuación se muestra a manera de ejemplo como se visualizan ambas capas invocadas en el QGIS, tanto en formato WMS como WFS:

**Figura N° 57**  
**Conexión realizada con el servicio WFS del Geoportail IDESCA**



**Fuente: Elaboración propia, 2018**

De esta manera, se comprobó y se deja en evidencia que la plataforma de idesca integra la funcionalidad de cada servicio y su utilidad con un sistema de información geográfica de escritorio y de uso libre, comprobando y demostrando de esta manera, el carácter interoperable de la información geoespacial dispuesta en la IDE de la Municipalidad de San Carlos para todo los usuarios que así la deseen utilizar.

Queda esperar que esta guía sea de utilidad para toda aquellas personas o instituciones públicas-privadas que deseen aventurarse en el desarrollo de una IDE básica que les de las herramientas y sustento para facilitar la toma de decisiones, así como organizar su IG.

**Referencias bibliográficas.**

Astudillo, J., Ñauta, D. (2012). Creación de una infraestructura de datos espaciales de la Provincia del Azuay. Monografía previa a obtención del título de Ingeniero en Sistemas, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador. 96 p.

Ávila, F. (2014). Desarrollo e implementación de una infraestructura de datos espaciales para gobierno autónomo descentralizado Municipal: Aplicación particular Cantón Guachapala. Tesis previa a obtención del título de Magister en Geomática, Universidad de Cuenca, Ecuador. 133 p.

Bauset, C. (2016). Diseño de una infraestructura de datos espaciales y geoportal en la localidad de La Alcudia. Trabajo final de grado en Ingeniería en Geomática y Topografía, Universidad Politécnica de Valencia, España. 61 p.

GeoNode, 2018 [WWW Document]. URL: [http://docs.geonode.org/en/master/tutorials/overview\\_and\\_ref/reference\\_doc/architecture.html](http://docs.geonode.org/en/master/tutorials/overview_and_ref/reference_doc/architecture.html) (accedido 23/05/2018).

GeoServer, 2016 [WWW Document]. URL: <http://geoserver.org/> (accedido 23/10/2016).

Infraestructura de Datos Espaciales de San Carlos [WWW Document]. URL: <http://idesca.cr/> (accedido 07/02/2018).

INSPIRE [WWW Document]. URL: <http://inspire.ec.europa.eu/> (accedido 23/10/2016).

Open Geospatial Consortium [WWW Document]. URL: <http://www.opengeospatial.org/> (accedido 23/10/2016).

OpenLayers, 2016 [WWW Document]. URL: <http://openlayers.org/> (accedido 23/10/2016).

OSGeoLive, 2016 [WWW Document]. URL: <http://live.osgeo.org/es/overview/overview.html> (accedido 23/10/2016).

Padrón, P. (2017). Práctica Tutorial Implementación Geoportal: Uso de Geoservicios del Open Geospatial Consortium OGC utilizando QGIS/GeoNode. Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente, Universidad de Alcalá. Tutorial no publicado. Madrid, España.

Postgres, 2016 [WWW Document]. URL: <http://www.postgresql.org/> (accedido 23/10/2016).

Vigueras, S. (2015). Desarrollo de una infraestructura de datos espaciales y geoportal del municipio de Canet d'en Berenguer mediante software libre. Trabajo final de grado en Ingeniería en Geomática y Topografía, Universidad Politécnica de Valencia, España. 98 p.