

**República Dominicana**  
**Universidad Autónoma de Santo Domingo**

Facultad de Ciencias  
Escuela de Geografía



Maestría en Teledetección y Ciencia de la Información Geográfica

**Presentado por:**  
Iván de Jesús Ventura Sosa

**Asignatura:**  
Fotogrametría

Informe:  
Levantamiento Fotogramétrico con Drone

**Presentado a:**  
Ing. Teodoro de Jesús Jiménez Durán

Santo Domingo  
viernes, 10 de abril de 2020

## Índice General

Listado de Figuras .....	iii
Lista de Tablas .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	v
Introducción .....	vi

### **CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO**

1.1 Planteamiento del Problema .....	1
1.2 Justificación e Importancia .....	4
1.3 Objetivos .....	4
1.3.1 Objetivo General .....	5
1.3.2 Objetivos Específicos .....	5
1.4 Alcance y Limitaciones .....	5
1.5 Generalidades .....	6
1.5.1 Elementos que Conforman el Proyecto .....	8
1.5.2 Detalle de las Informaciones .....	10
1.5.3 Recursos .....	12

### **CAPÍTULO 2. QGIS**

2.1 QGIS .....	13
2.2 Detalle de su Aplicación Dentro del Proyecto .....	16
2.3 Descripción de los Procedimientos Utilizados .....	17

### **CAPÍTULO 3. Postgres (Postgis)**

3.1 Postgres .....	24
3.2 Justificación y Rol .....	25
3.3 Complementos .....	27
3.4 Descripción de los Datos y Parámetros .....	29
3.5 Evidencias .....	30

### **CAPÍTULO 4. Geoserver**

4.1 Geoserver .....	33
4.2 Funcionamiento Descripción Dentro del Proyecto .....	34
4.3 Elementos y Servicios .....	38
4.4 Descripción de los Servicios Utilizados en el Proyecto .....	40

## **CAPÍTULO 5. Visor MapStore**

5.1 MapStore-----	40
5.2 Composición y Elección-----	41
5.3 Descripción de su Funcionamiento-----	42
5.4 Resultados y Evidencias-----	43

## **CAPÍTULO 6. Investigación Complementaria**

6.1 Normativa Inspire-----	44
6.2 Open Geospatial Consortium-----	47

## **CAPÍTULO 7. Servicios de Arcgis Online**

7.1 Arcgis Online-----	51
7.2 Descripción-----	53

Conclusiones-----	55
Referencias Bibliográficas-----	57

## Listado de Figuras

Figura 1. Componentes de un Sistema de Información Geográfica -----	8
Figura 2. Levantamiento con Waypoints-----	9
Figura 3. Capa de la Ciudad de Mao -----	10
Figura 4. Vista de Metadatos -----	11
Figura 5. Vista del Proyecto en Qgis-----	12
Figura 6. Archivos en Formato CSV -----	18
Figura 7. Agregar un Archivo Delimitado por Coma -----	19
Figura 8. Vista Previa de la Venta para Añadir Capa Delimitada por Coma----	19
Figura 9. Convertir a Shapefile en Archivo Temporal-----	20
Figura 10. Panel de Capas -----	20
Figura 11. Asignación de Estilo -----	21
Figura 12. Buffer -----	21
Figura 13. Realización de un Corte -----	22
Figura 14. Área de Influencia con Atributos -----	23
Figura 15. Base de Datos (Bancas en Postgres) -----	31
Figura 16. Conexión a la Base de Datos-----	31
Figura 17. Archivos en el Esquema MV-----	32
Figura 18. Espacio de Trabajo-----	35
Figura 19. Previsualización de los Centros Educativos -----	37
Figura 20. Mapa de Bancas y Centros Educativos-----	43
Figura 21. Presentación de la Aplicación en Arcgis Online -----	54

## Listado de Tablas

Tabla 1. Componentes del Proyecto-----	8
Tabla 2. Versiones de Qgis-----	15
Tabla 3. Bancas de la Ciudad de Mao-----	17
Tabla 4. módulos compatibles con Stack Builder Plus -----	28

## Resumen

Las aplicaciones web de mapas se han convertido en una herramienta indispensable para publicar los datos geográficos. Ahora se dispone de mecanismos que permiten la interacción del usuario, de tal forma que el usuario pueda seleccionar los datos e incluso modificar o añadir nuevos datos. En este proyecto se va a tratar de dar una panorámica general de cómo se puede interactuar con un servidor para construir un mapa web interactivo o dinámico.

En el presente trabajo se describen las principales etapas para el diseño de un mapa web en la ciudad de Mao relacionado con la proliferación de bancas próximos a los centros educativos. Este proyecto pretende facilitar la incorporación de una nueva herramienta datos a los sistemas de información geográfica y bases de datos existentes para la Regional Educativa de la Zona.

Dentro de los principales beneficios que se tienen al contar con la implementación de este proyecto, es que se cuenta con un instrumento que permitirá determinar de una forma ágil las localizaciones de nuevas bancas y saber si están cumpliendo con la distancia lineal mínima cerca de un centro educativo.

La parte esencial de cualquier aplicación son los datos. Hay muchos tipos de formatos y métodos para guardar y procesar esos datos. Lo más frecuente es que tener una base de datos en un servidor que será el encargado de suministra los datos.

**Palabras Claves:** Aplicación web, servidor, mapa web, base de datos.

## **Abstract**

Map web applications have become an indispensable tool for publishing geographic data. Mechanisms are now available that allow user interaction, so that the user can select the data and even modify or add new data. This project will try to give an overview of how you can interact with a server to build an interactive or dynamic web map.

This work describes the main stages for the design of a web map in the city of Mao related to the proliferation of banks near educational centers. This project aims to facilitate the incorporation of a new data tool into the geographic information systems and existing databases for the Regional Education Center of the Area.

Among the main benefits of having the implementation of this project, is that it has an instrument that will allow to determine in an agile way the locations of new banks and to know if they are complying with the minimum linear distance near a center educational.

The essential part of any application is the data. There are many types of formats and methods to save and process that data. The most frequent thing is that you have a database on a server that will be in charge of supplying the data.

**Key Words:** Web application, server, web map, database.

## **Introducción**

De acuerdo a (María et al., 2016), un Sistema de Información Geográfica Web, SIG Web, es el instrumento mediante el cual se da la integración y el acceso a los datos geoespaciales a los usuarios finales. Las ventajas de emplear este tipo de herramientas, respecto a otros sistemas tradicionales, se sustenta en la posibilidad de acceder a él desde cualquier plataforma o sistema tanto para la edición como para la consulta de los datos disponibles.

El presente proyecto tiene por objeto proporcionar una herramienta accesible a través de Internet que permite monitorear la proliferación e instalación de bancas de lotería ubicadas próximo a los centros educativos de la ciudad de Mao.

Dentro de un proceso para la implementación de un web mapping se desarrollan muchas actividades propias de los sistemas de información Geográfica en Web y del levantamiento necesario para generar la información requerida para la implementación de servicios de acceso a cartografía correspondiente.

Es de suma importancia la utilidad de un modelo de en el que se puedan integrar un sistema de información geográfico con base un objeto-relacional posibilitar un almacenamiento bien organizado, añadiendo funcionalidades de análisis espacial, a la vez que posibilita trabajar con el concepto de dimensión espacial de los objetos almacenados.

Para (Rouse, 2018), una base de datos relacional es una colección de elementos de datos organizados en un conjunto de tablas formalmente descritas desde la que se puede acceder a los datos o volver a montarlos de muchas maneras diferentes sin tener que reorganizar las tablas de la base.

El diseño físico sobre el que se sustenta el sistema de información geográfico web a desarrollar, consta de un servidor basado en Windows, un servidor web basado en Apache Tomcat, Geoserver como servidor de mapas geoespaciales y OpenLayers para el desarrollo de clientes e interfaces, se emplea Postgre con la extensión espacial PostGIS como gestor de bases de datos.

Como producto final se ha creado una página web de acceso a la información para visualización, carga, edición básica, así como extracción de datos, desde un visualizador espacial en función de los permisos concedidos a los usuarios.

Es importante señalar que las bases de las paginas web están escritas con el lenguaje de hipertexto Html, quien es el lenguaje de marcado de páginas Web y define la estructura del contenido de una página Web. Para la programación de un visor web, en este proyecto se implementarán una serie de combinaciones de lenguajes como son: Python, Html, CCS y la librería de Leaflet de gran utilidad para crear mapas interactivos en un entorno móvil.

Este proyecto está distribuido en cinco capítulos, distribuidos de la siguiente manera: en capítulo inicial denominado aspectos generales del proyecto, acá se describen el planteamiento del problema, la justificación e importancia del proyecto, se plasman los objetivos del proyecto, se hace referencia al alcance y limitaciones para la ejecución del mismo, se hace alusión a los elementos que conforman el proyecto, detallando las informaciones que lo complementan y se muestran algunas imágenes como resultado como se va desarrollando la aplicación

En el capítulo 2, denominado QGIS, se hace un detalle de que papel este desempeño para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, se realiza una descripción del procedimiento ejecutado para este el logro del mismo.



El capítulo 3, comprende el uso de Postgres, la justificación y rol de este dentro del proyecto, también los complementos usados y una descripción de los datos y parámetros establecidos para el desarrollo de las bases de datos, mostrando imágenes como evidencia del procedimiento.

El capítulo 4, contiene el servicio web de Geoserver, el funcionamiento y descripción de este dentro del proyecto, cuales elementos y servicios se usaron en la confección del proyecto.

El capítulo 5, recoge todo lo relacionado al uso de MapStore como una de la plataforma para la visualización del proyecto, en las que se hace mención de la composición y elección de este, describiendo su funcionamiento, mostrando imágenes como evidencia del procedimiento.

El capítulo 6, hace referencia a la Normativa Inspire y el Open Geospatial Consortium (OGC).

El capítulo 7, detalla el uso de Arcgis Online, se puntualiza el procedimiento utilizado, cuales ventajas y desventajas tiene este para el proyecto, se describen las fuentes de información, a qué tipo de usuario final va destinado, mostrando imágenes como evidencia del procedimiento.

Finalmente se desglosarán las conclusiones a la que se ha llegado en este informe geodésico, y también se las referencias bibliográficas consultadas en dicha investigación.

## **CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES**

En este apartado se muestra la justificación e importancia del estudio, así también desglosan el objetivo general y los objetivos específicos.

### **1.1 Planteamiento del Problema**

En años recientes los residentes del municipio de Mao de la provincia Valverde, han sido testigos la proliferación de bancas de apuestas y de loterías en cada uno de sus sectores. Esto es debido a la facilidad que les ofrece el estado dominicano por la recaudación de impuestos por parte de las bancas, así como de las franquicias que están bajo su denominación y control.

De acuerdo a (Reyes, 2017) al considerar la proliferación de los juegos de loterías y bancas de apuestas como un elemento que afecta las economías de las familias dominicanas y el perjuicio de que muchas son ubicadas en las cercanías de centros escolares, ha sido sometido ante la Cámara de Diputados un anteproyecto de ley que pretende limitar la expansión de este tipo de sorteos y actividades lúdicas.

De acuerdo a lo ante expuesto, ese ante proyecto no podría llevarse a cabo, según (Taveras, 2015), debido a que la mayoría de los propietarios de bancas de apuestas se han convertido en un grupo pujante dentro de la política dominicana, llegando a ostentar en la actualidad importantes cargos congresuales y municipales, así como otras posiciones claves dentro del Gobierno.

Muchos de los servidores públicos que son propietarios de bancas, han utilizado sus fortunas y labor social en las comunidades donde tienen incidencia para ocupar una determinada posición electiva.

Mediante simple observaciones, se puede apreciar que la gran propagación de las bancas, al punto de que la gente sale de sus casas y lo primero que ve en su frente es un establecimiento de juegos de azar, en vista de que muchas son ubicadas frente a escuelas, colegios, iglesias, centros hospitalarios en franca violación a los derechos de los niños y niñas y adolescentes.

Otro punto a considerar es que muchos de estos establecimientos operan de forma ilegal, en vista de que una persona obtiene un permiso para la instalación de una banca en un determinado lugar e instala más de una, debido al poco seguimiento de las autoridades correspondientes.

Dado la problemática del gran número de bancas que operan de forma ilegal, la periodista (González, 2019), realizó una entrevista a Jeudy Mateo, representante de La Asociación Dominicana Contra Juegos Ilícitos, quien manifestó que muchos funcionarios de Hacienda, en vez de aportar a la regularización del sector, se han dedicado a la extorsión de los propietarios de bancas ilegales. “Es más fácil recibir prebendas de los que están ilegales que asumir la responsabilidad de regular ese sector, clausurando y sometiendo ante los tribunales a los propietarios de bancas ilegales que sean reincidentes”, expresó.

El planteamiento de esta investigación limita su campo de actuación, centrándolo en los establecimientos de juegos de azar y como la tecnología ayuda a enfrentar el problema de la proliferación la mismas y su correcta ubicación con respecto a otra banca y cualquier centro educativo. Es importante aclarar que para el desarrollo de este proyecto no se va a considerar a la población en sí, ni la cantidad de establecimiento por número de habitantes, aunque para un proyecto más extenso, sin lugar a dudas, el efecto pernicioso que tienen los sorteos y las bancas de

apuestas en el presupuesto de los hogares más pobres es un problema que se debe afrontar.

El propósito de la realización de este proyecto de Web Mapping, será que el mismo permita dar una pequeña pincelada de cómo están distribuidas en la ciudad de Mao las bancas y que tan próximo se pueden apreciar de los centros educativos, estudiando las principales normativas y las distancias permisibles de acuerdo a lo establecido por la ley.

Con este proyecto se propone mostrar una perspectiva de la realidad que viven muchos centros educativos del municipio y su cercanía con los establecimientos de juegos de azar, y que el mismo se ha visto como una herramienta de utilidad para las autoridades competente y se pueda realizar una rigurosa reubicación de las bancas que no estén regidas por la distancia lineal permisible por la resolución 005-2019.

La resolución 005-2019, fue derogada con el decreto 730-02, el cual establecía una distancia de 200 metros lineales entre cada banca, causando una excesiva proliferación de bancas que afectan a las que están legalizadas, sin embargo, los 200 metros lineales se deberán cumplir ahora cuando las bancas quieran operar próximo a Escuelas Públicas, Colegios Privados, Estancias Infantiles, Centros de Atención Integral para la Discapacidad (CAID), Hospitales, Iglesias debidamente incorporadas y sedes principales de los tres poderes del Estado.

Naturalmente no se quiere ni se debe tampoco, plantear una responsabilidad exclusiva de los dueños de establecimientos de juegos de azar, sino que con este proyecto se hará hincapié a la zona de influencia de las bancas y de los centros educativos en sus alrededores.

El diseño de este proyecto, se limitará al análisis de las bancas y los centros educativos de la ciudad de Mao, provincia Valverde.

## **1.2 Justificación e Importancia**

Partiendo de que Web Mapping es un concepto anglosajón que en español se traduce por "cartografía en la web". Este término se refiere al proceso de diseñar, aplicar, generar y visualizar u ofrecer productos de datos geoespaciales a través de Internet.

La importancia de una Web mapping es que la misma puede verse y usarse del mismo modo en cualquier ordenador, con independencia del sistema operativo, el navegador e incluso el dispositivo empleado.

La base de un buen proyecto de web mapping se origina con la adecuada planeación, un buen diseño no tan solo de proporcionar información geográfica, sino ofreciendo una experiencia atractiva e informativa al usuario.

De acuerdo a (Gómez Fernández, 2009), las aplicaciones de mapas en entornos web o Web Mapping, se están convirtiendo en un requisito cada vez más y más común en los proyectos de SIG y, como profesionales de los Sistemas de Información Geográfica, a menudo este hecho nos puede sacar de nuestra zona de confort cuando se trata de desarrollar y desplegar este tipo de sistemas.

## **1.3 Objetivos**

A continuación, se detalla el objetivo general y los específicos del presente proyecto de investigación.

### **1.3.1 Objetivo General**

Proporcionar una herramienta accesible a través de Internet que permite monitorear la proliferación e instalación de bancas de lotería partiendo de la distancia lineales entre ellas permisible por la ley.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Construir una aplicación web que facilite la visualización y manipulación de informaciones georreferenciadas.
2. Conocer las características, funciones y fundamentos más importantes del software libre QGIS.
3. Analizar cómo GeoServer puede integrarse de manera eficiente para generar sistemas adecuados de gestión de la información geoespacial.
4. Mostrar como subir una capa de postgis a geoserver y visualizarla en leaflet.
5. Implementar Mapstore como plataforma para la creación de mapa online.
6. Conocer la normativa Inspire y la Open Geospatial Consortium
7. Conocer y aplicar de forma práctica las diferentes fases y componentes necesarios para llevar a cabo un proyecto de publicación de servicios y geoprocesos.
8. Implementar Arcgis Online como plataforma para la creación de mapa online.

### **1.4 Alcance y Limitaciones**

En este proyecto el plan que se ha realizado, se ha llevado a cabo un diseño limitado acorde a la realidad que se encuentra presente en las áreas que enmarca o

cubre este estudio, sobre las bancas de la ciudad de Mao y su cercanía con los centros educativos.

Como las informaciones referentes a las bancas no están disponible en las instituciones públicas del país, se llevó a cabo una ardua labor para el levantamiento de las mismas, por tal razón no se fue factible extenderla más allá de la ciudad.

Con la puesta en marcha de este proyecto se pretende brindar un apoyo a la ciudadanía de la ciudad de Mao para la instalación de establecimientos de juegos de azar, de forma rápida y segura, brindando así una plataforma idónea para tales fines.

La mayor limitación para el desarrollo de este proyecto es la poca experiencia de su creador en la implementación y ejecución de proyecto de web mapping, así como de otros factores externos como son: el tiempo libre para el desarrollo del mismo, así como a la cuarentena en la que se encuentra sometido el país, a causa de la pandemia del COVID-19, que hizo imposible el despliegue para la obtención de más datos que pudieran eficientizar la implementación de la plataforma.

## **1.5 Generalidades**

(Alonso, 2014a) considera que, debido a la necesidad de integrar el conocimiento científico a otras disciplinas, es necesario realizar análisis que posibiliten el manejo de información con base espacial. Por este motivo, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han convertido en la herramienta perfecta para llevar a cabo este tipo de análisis, ya que permite el empleo de información de distinta procedencia y tipo, permitiendo su tratamiento conjunto.

La característica primordial de un sistema de información geográfica es que sea posible trabajar con datos posicionados en el espacio con referencia a un sistema de coordenadas planas o geográficas, lo que permita generar mapas (información gráfica) de gran utilidad para la toma de decisiones.

De acuerdo a (Delgado, 2017), los estándares y pautas para el diseño de un sitio Web son un conjunto de elementos de vital importancia a considerar antes de su realización para obtener una buena usabilidad.

De acuerdo al autor antes mencionado, todos estos dependen de que el visitante primero llegue hasta el sitio y una vez en su interior, cumpla con los objetivos que lo condujeron hacia él de una manera rápida y simple, garantizando un futuro regreso.

En los últimos años muchas organizaciones están utilizando mapas web para mostrar su información espacial, sin embargo, esta proliferación de aplicaciones web no siempre va acompañadas de un diseño atractivo, sencillo e intuitivo. Según (Morales, n.d.), se debe tener una serie de puntos a tener en cuenta a la hora de diseñar un mapa web como son:

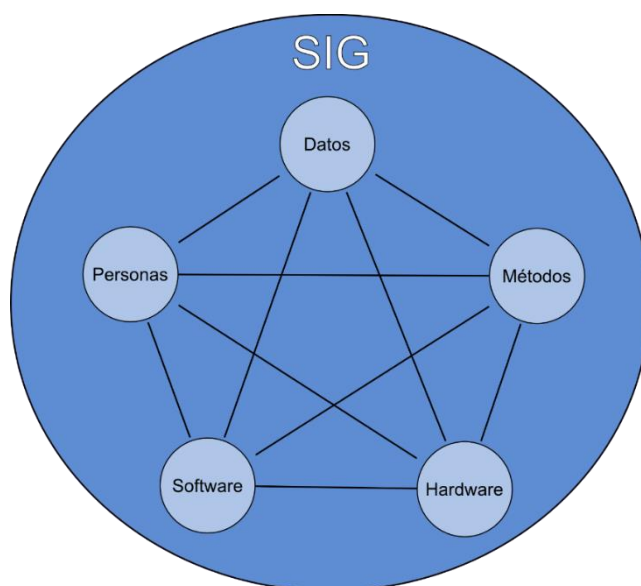
- ✓ Haz un mapa atractivo e informativo
- ✓ No lo juntes todo
- ✓ Simplifica herramientas, menús y botones
- ✓ Hazlo intuitivo
- ✓ Optimízalo
- ✓ Actualízalo
- ✓ Documentalo



### 1.5.1 Elementos que Conforman el Proyecto

Los Sistemas de Información Geográfica se pueden considerar como un sistema complejo que integran una serie de distintos elementos interrelacionados. Dichos elementos principales que se contemplan tradicionalmente en este aspecto son:

Figura 1. Componentes de un Sistema de Información Geográfica



Fuente: (Olaya, 2014)

Para el desarrollo de esta aplicación los componentes a utilizar son los mismos componentes a utilizar por cualquier sistema de información geográfico como se muestra a continuación:

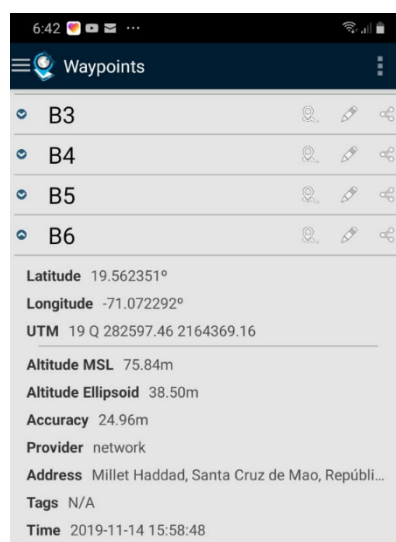
**Tabla 1. Componentes del Proyecto.**

Componente	Implementado en el Proyecto
Hardware	<b>Smartphone:</b> Galaxy A10 SM-A105F
	<b>Laptop:</b> HP EliteBook 8440p Intel Core i7-720QM (1,60 GHz, 6 MB de caché de nivel 3)

Software	Andorid 9, GPS Waypoints 2.9, Windows 10 Pro, Qgis 3.10.1-A Coruña, Python 3.8.2, Visual Studio Code 1.43.2, Git 2.26.0, (Excel 2016), Arcmap 10.7.1.
Datos	Capas Vectoriales
Base de datos espacial	PostgreSQL 4.15 con extensión PostGIS 3.0.0
Servidor	Geoserver 2.15, Apache Tomcat 7.0,
Visor:	Mapstore y Arcgis Online
Fuente: Elaboración Propia.	

Las informacionales para la geolocalización de las bancas y de los centros educativos, fueron realizados con una aplicación para Smartphone llamada GPS Waypoints, la cual es muy utilizada para el mapeo y topografía, para dispositivos Android que permite a los usuarios de teléfonos inteligentes convertirse en creadores de mapas.

**Figura 2. Levantamiento con Waypoints.**

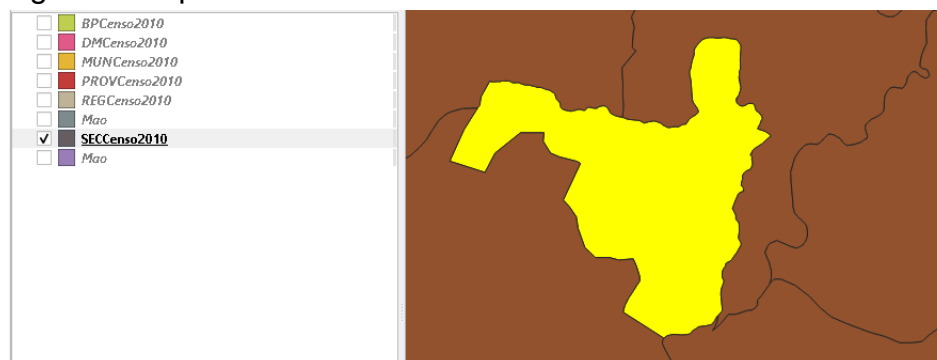


Fuente: Elaboración Propia.

Luego esas esas informaciones fueron digitalizadas en Excel en tablas separadas (bancas y centros educativos) y convertidos en shapefiles mediante el

software Arcmap 10.7.1. La capa poligonal fue tomada de la capa de facilitada del Censo 2010, descargada del portal de la (Oficina Nacional de Estadística, 2010), la cual se eligió la capa de secciones y mediante el Qgis fue seleccionada como una capa única.

Figura 3. Capa de la Ciudad de Mao



Fuente: Oficina Nacional de Estadística.

## 1.5.2 Detalles de las Informaciones

Como se ha expuesto antes, para el tratamiento de la información vectorial se realizará por medio del software libre QGIS, esta es una herramienta SIG utilizada para el tratamiento de Información geográfica. Se caracteriza por una interfaz amigable, siendo capaz de acceder a los formatos más usuales de forma ágil tanto raster como vectoriales. Es libre y de código abierto.

Los datos vectoriales utilizados fueron de puntos y polígono de tipo el shapefile, el cual es un formato de lo más extendido y popular entre la comunidad GIS, propiedad de ESRI. No es un único archivo, un shapefile se compone de varios archivos que un cliente SIG lee como uno único.

El mínimo requerido es de tres: el .shp almacena las entidades geométricas, el .shx almacena el índice de las entidades geométricas y el .dbf es la base de datos,

en formato dBASE. Opcionalmente puede tener un .prj, .sbn, .sbx, .fbn, .fbx .ain, .aih, .shp.xml.

El servicio Web Map (WMS) definido por el OGC (Open Geospatial Consortium) produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Las operaciones pueden ser invocadas usando un navegador estándar realizando peticiones en la forma de URLs (Uniform Resource Locators).

El formato SLD (Styled Layer Descriptor), que de acuerdo a (Alonso, 2017), se trata de un estándar OGC (Open Geospatial Consortium) que proporciona las herramientas necesarias para simbolizar y representar coberturas y geometrías geográficas. Este formato aparece por la necesidad de los usuarios de controlar la representación visual de los datos geoespaciales.

Los metadatos en su concepto más simple es datos acerca de los datos, cuya importancia radica en que permiten a una persona ubicar y entender los datos, incluyen información requerida para determinar qué conjuntos de datos existen para una localización geográfica particular. Para la realización de este proyecto los datos fueron editados personalmente, en vista que las principales informaciones fueron levantadas por mí mismo.

Figura 4. Vista de Metadatos



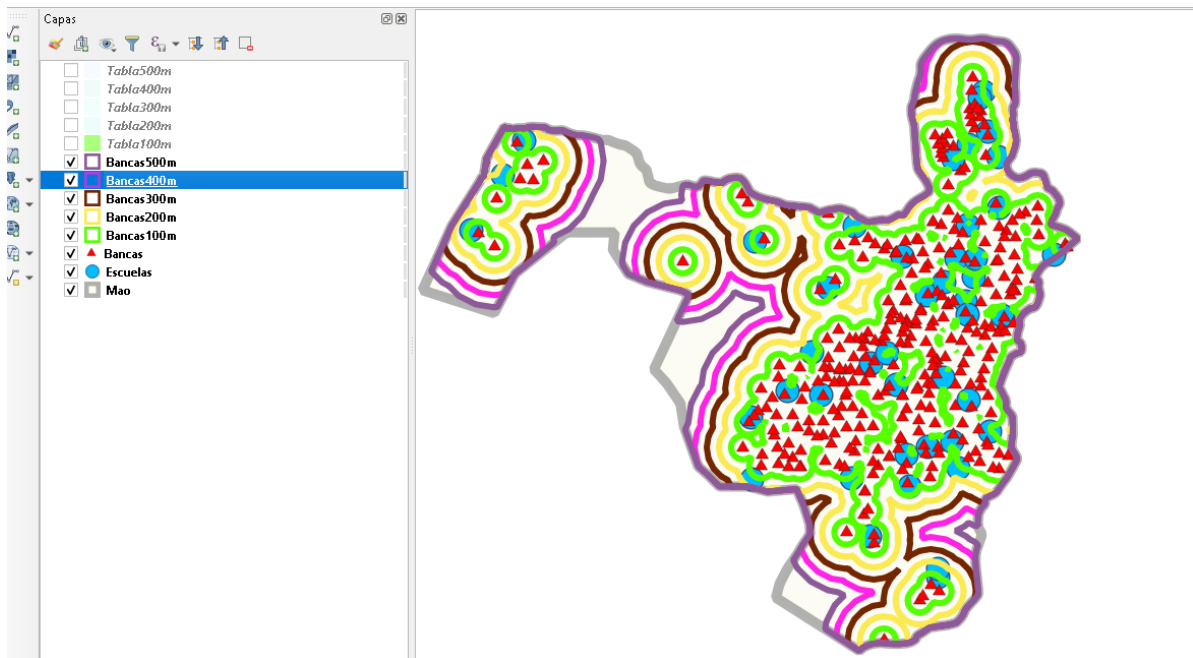
Fuente: Elaboración Propia.

### 1.5.3 Resultados

Para este proyecto se ha generado un análisis espacial de los datos inicialmente cargados como elemento importante para obtener información nueva y significativa. Mediante la herramienta de geoproceto se llevó a cabo el análisis espacial para obtener un buffer en torno a una entidad.

En este apartado se ejecutará el uso de buffers como un elemento útil de análisis espacial en este proyecto el cual se puede desarrollar a partir de datos vectoriales. Como se ha expuesto antes, para el tratamiento de la información vectorial se realizará por medio del software libre Qgis, esta es una herramienta SIG utilizada

Figura 5. Vista del Proyecto en Qgis



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la figura 5, todos los triángulos de color rojo representan las bancas y los puntos círculos azules representan los centros educativos. Las áreas que se muestran de color verde, amarillo, marrón, rosado y morados, están representadas la zona de influencias a 100, 200, 300, 400, y 500 metros respectivamente como resultado de la aplicación del buffer.

## **CAPÍTULO 2. QGIS**

Este capítulo se detallará, algunas conceptualizaciones de Quantum GIS o QGIS como anteriormente se le conocía, cuales procesos se llevan a cabo para la realización de este proyecto y así como los distintos procedimientos utilizados para el éxito del proyecto.

### **2.1 Qgis**

De acuerdo a (Wikipedia, 2020), QGIS es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de software libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android. Fue uno de los primeros ocho proyectos de la Fundación OSGeo y en 2008 oficialmente graduó de la fase de incubación. Permite manejar formatos raster y vectoriales a través de la biblioteca GDAL (GADL/OGR), así como bases de datos. Algunas de sus características son: Soporte para la extensión espacial de PostgreSQL, PostGIS. Manejo de archivos vectoriales Shapefile, ArcInfo coverages, MapInfo, GRASS GIS, DXF, DWG, etc. Soporte para un importante número de tipos de archivos raster (GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.)

Una de sus mayores ventajas es la posibilidad de usar Quantum GIS como GUI del SIG GRASS, utilizando toda la potencia de análisis de este último en un entorno de trabajo más amigable. QGIS está desarrollado en C++, usando la biblioteca Qt para su Interfaz gráfica de usuario.

De acuerdo a (Ruiz, 2010), el proyecto Quantum GIS nació oficialmente en mayo de 2002, cuando comenzó la codificación. La idea fue concebida en febrero de 2002, cuando Gary Sherman empezó a buscar un visualizador GIS para Linux que fuese rápido y se apoyara en una amplia gama de almacenes de datos. Eso, junto con un interés en la codificación de una aplicación SIG llevó a la creación del proyecto.

El mismo autor manifestó, que en el principio Quantum GIS se estableció como un proyecto en SourceForge en junio de 2002. El primer código se verificó en el CVS en SourceForge el sábado 6 de julio 2002, y el primero, en su mayoría no de liberación en su funcionamiento, llegó el 19 de julio de 2002. La primera versión compatible estaba disponible sólo para capas PostGIS.

Qgis se hasta este momento se ha modificado 49 veces y de acuerdo a (Alonso, 2014b), la tradición de nombrar las versiones de QGIS con ubicaciones celestes y terrenales tiene como objetivo reducir los riesgos legales que tienen las marcas, puesto que desde las versiones 0.8.1 a 1.5 fueron denominadas con nombres de las lunas de Júpiter y Saturno, por ejemplo, Titán, Io, Tethys, etc. y desde la versión 1.8 se adoptaron nombres terrenales: Wrocław, Lisboa, Dufour, Valmiera y Chugiak.

A continuación, se mostrará una tabla que contiene las diferentes versiones de Qgis.

Tabla 2. Versiones de Qgis

<b>Versión</b>	<b>Nombre</b>	<b>Fecha de lanzamiento</b>	<b>Cambio Significativo</b>
0.0.1-alpha		06/2002	Importa y visualiza datos de PostGIS4
0.0.3-alpha		10/08/2002	Se adiciona soporte para shapefiles y otros formatos vectoriales.
0.0.4-alpha		15/08/2002	Mejora la manipulación de capas, colorear las capas y desplegar las propiedades de la capa en un cuadro de diálogo.
0.0.5-alpha		5/10/2002	Bug reparados y mejora la estabilidad, habilita definir ancho de línea y mejora las funciones de acercamiento y alejamiento.
0.0.6		24/10/2002	Mejora la conexión a PostGIS, adiciona la función de identificar capa y habilita la visualización y ordenar los atributos de las tablas.
0.0.7		30/10/2002	
0.0.8		11/12/2002	
0.0.9		25/01/2003	
0.0.10		13/05/2003	
0.0.11		10/06/2003	
0.0.12		10/06/2003	
0.0.13		8/12/2003	
0.1pre1		14/02/2004	Se adiciona el soporte para datos raster; el despliegue de los datos vectoriales puede ser simple, continuo y sombra degradada; capaz de crear corredores, implementada como un plugin PostGIS.
0.1	Moroz	25/02/2004	
0.2	Pumpkin	26/04/2004	
0.3	Madison	28/05/2004	
0.4	Baby	4/07/2004	
0.5	Bandit	5/10/2004	
0.6	Simon	19/12/2004	
0.7	Seamus		
0.7.3		11/10/2005	
0.8		7/01/2007	«Copia archivada». Archivado desde el original el 20 de diciembre de 2012. Consultado el 20 de diciembre de 2012.
0.8.1	Titan	15/06/2007	
0.9.0		26/10/2007	
0.9.1	Ganymede	6/01/2008	
0.10	Io	3/05/2008	
0.11.0	Metis	21/06/2008	



1.0.0	Kore	5/01/2009	
1.1.0	Pan	12/05/2009	«Copia archivada». Archivado desde el original el 6 de septiembre de 2009. Consultado el 3 de septiembre de 2009.
1.2.0	Daphnis	1/09/2009	«Copia archivada». Archivado desde el original el 3 de septiembre de 2009. Consultado el 3 de septiembre de 2009.
1.3.0	Mimas	20/09/2009	
1.4.0	Enceladus	10/01/2010	
1.5.0	Tethys	29/07/2010	
1.6.0	Copiapó	27/10/2010	
1.7.0	Wrocław	19/06/2011	
1.8.0	Lisboa	21/06/2012	
2.0.0-2.0.1	Dufour	8/09/2013	Nueva vector API, integración del geoprocesador SEXTANTE, simbología y etiquetado revisado.
2.2	Valmiera	22/02/2014	
2.4	Breslavia	27/06/2014	
2.6	Brighton	1/10/2014	
2.8.0-2.8.3	Wien	20/02/2015	
2.10	Pisa	26/06/2015	
2.12	Lyon	23/10/2015	
2.14	Essen	29/02/2016	
2.16	Nødebo	8/06/2016	
2.18	Las Palmas	21/10/2016	Lanzamiento final en la serie 2.x. Basado en Qt4, Python 2.7. El último lanzamiento menor fue 2.18.17 el 23 de febrero de 2018
3.0	Girona	23/02/2018	Basado en Qt5, PyQt5 y Python 3.
3.2	Bonn	22/06/2018	
3.4 LTR	Madeira	26/10/2018	Registro de cambios 3.4
3.6	Noosa	22/02/2019	Registro de cambios 3.6
<b>Fuente:</b> QGIS. Wikipedia (2019).			

## 2.2 Detalle de su Aplicación Dentro del Proyecto

QGIS fue de gran utilidad en el desarrollo del proyecto, porque por medio de se hizo posible la manipulación de las informaciones, donde se crearon los estilos, algunas tablas se transformaron en formato shapefile. Lamentablemente no fue

posible la integración de este programa con el servidor de base de datos postgres elegidos para este proyecto. En este sistema se realizaron todos los procesos vectoriales necesario para darle forma al proyecto, la edición de los metadatos se realizó también en dicho programa.

## 2.3 Descripción del Procedimiento Utilizado

En apartados anteriores se había hecho mención a la forma teórica en que se había realizado este proyecto en QGIS, por lo que en esta ocasión se realizará el procedimiento práctico para el mismo.

Después de haber explicado porque la importancia de realizar este proyecto, se precedió hacer el levantamiento en el campo de los diferentes establecimientos de juego de azar, así como de los centros educativos de la ciudad de Mao.

Esas informaciones fueron digitalizadas en Excel, como muestra la siguiente tabla, la cual mostrará solo algunas para tales fines.

Tabla 3. Bancas de la Ciudad de Mao

<b>No.</b>	<b>Nombre_Banca</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
1	Banca Miguel	283165.622	2164027.139
2	D'Tony Banca	282930.544	2164221.532
3	Beco	282938.971	2164336.808
4	Fey	282836.774	2164287.553
5	Chavez	282785.611	2164274.995
6	Los Cibaos	282597.611	2164369.065
7	Loteka	282512.104	2164761.634
8	Beco	282423.741	2164987.593
9	La Real	282396.357	2165040.299
10	OM	282462.635	2165079.136
11	Out 27 Sport	282384.632	2165094.698
12	Edickson Batista	282374.921	2165142.096
13	Fey	282423.019	2165179.049
14	Los Cibaos	282393.237	2165293.571

15	Chavez	282403.804	2165403.285
16	Loteka	282467.919	2165125.356
17	Carlito Sport	282442.324	2165143.825
18	King	282500.931	2165008.802
19	JL	282531.434	2164927.601
20	OM	282242.432	2164836.656
21	Fey	282305.313	2164629.940
22	JL	282469.141	2164222.026
23	Ramirez	282620.429	2164173.244
24	D'Tony Banca	282683.276	2164136.496
25	Juancito Sport	282659.774	2164085.293
26	JL	282275.902	2164238.874
27	Prospero	282201.599	2164308.870
28	OM	282332.923	2164656.401
29	Los Cibaos	282629.210	2163996.970
30	JL	282507.819	2164044.393
Fuente: Elaboración Propia			

Después de haber digitalizados tanto las bancas como los diferentes centros educativos en archivos separados, se procedió a guardarlos en formatos CSV (Valores Separados por Comas), como muestra la figura 6.

Figura 6. Archivos en Formato CSV

Nombre de archivo: Banca UTM

Tipo: CSV (delimitado por comas)

Autores: Iván de Jesús Ventura ...

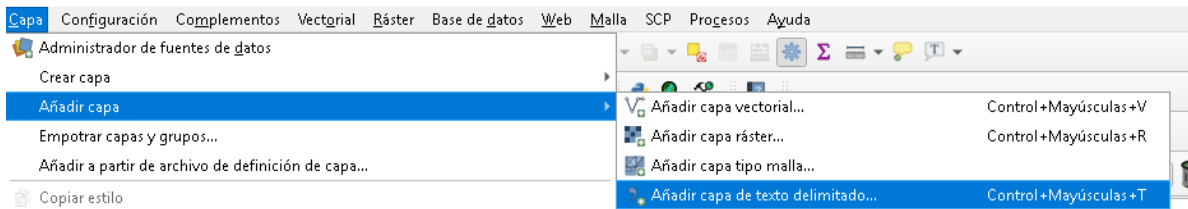
Etiquetas: [Agregar una etiqueta](#)

Título: [Agregar un título](#)

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez convertidos los dos archivos en formatos CSV, se procedió a abrir un nuevo proyecto en QGIS, luego se guardó, después se optó por definir las propiedades del proyecto especificando el sistema de referencia de coordenadas en que se va a estar trabajando. El siguiente paso es ir al menú principal y hacer clic en capa, elegir la opción añadir capa de archivos separados por coma, como muestra la figura 7.

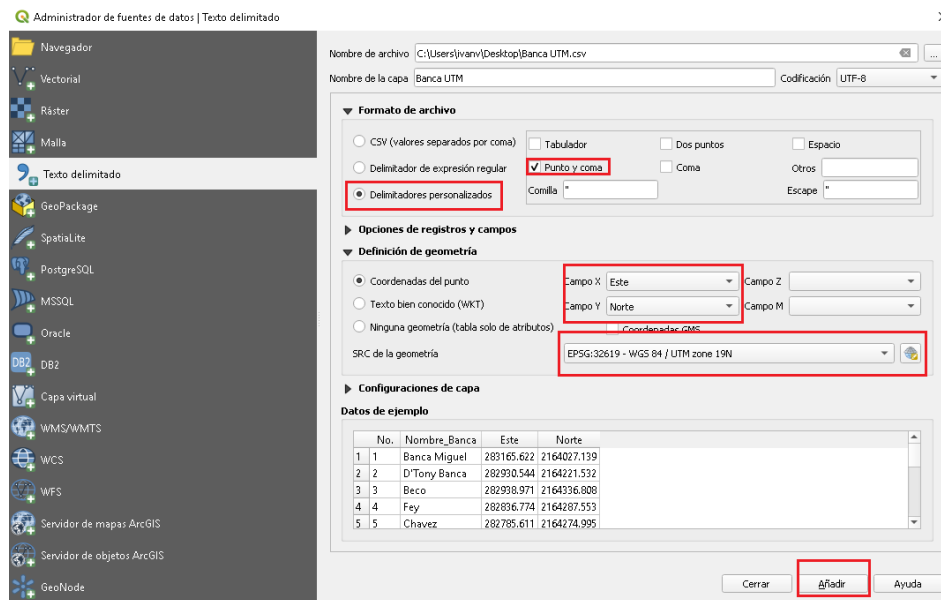
Figura 7. Agregar un Archivo Delimitado por Coma



Fuente: Elaboración Propia.

Cuando le salga una ventana, ubique el archivo que desea cargar, en la parte donde dice formato de archivo elegir delimitadores personalizado y la opción punto y coma; luego proceda a la parte de la definición de la geometría, donde al campo X le asignará el valor este de la tabla y al campo Y el norte. También en ese parte deberá asignarle el sistema de referencia de coordenada, después añadir.

Figura 8. Vista Previa de la Venta para Añadir Capa Delimitada por Coma

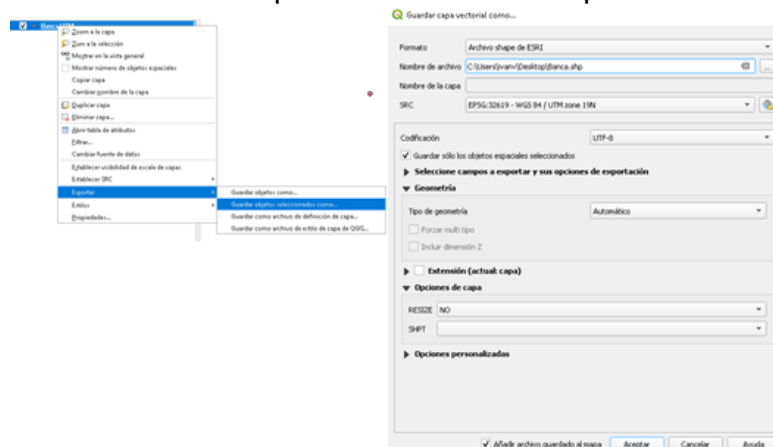


Fuente: Elaboración Propia.

El archivo se ha cargado de manera temporal en el panel de capa, así que se deberá a transformar ese archivo en un shapefile, dando clic derecho en el archivo a guardar, luego exportar, después guardar objetos seleccionados como, en la ventana que se muestra posteriormente a los procesos antes descritos, elegir el

formato del documento, el nombre y la ruta de la carpeta donde desea guardarlo, finalmente aceptar, ese mismo procedimiento se efectúa también para el otro archivo en formato CVS.

Figura 9. Convertir a Shapefile en Archivo Temporal



Fuente: Elaboración Propia.

Una vez cargada las capas, podrás borrar los dos archivos temporales, para evitar confusión, y agregar la capa poligonal de la ciudad de Mao, ordenándola de tal forma que la capa de Mao de abajo hacia arriba sea la primera, luego la de los centros educativos y finalmente la de las bancas.

Figura 10. Panel de Capas

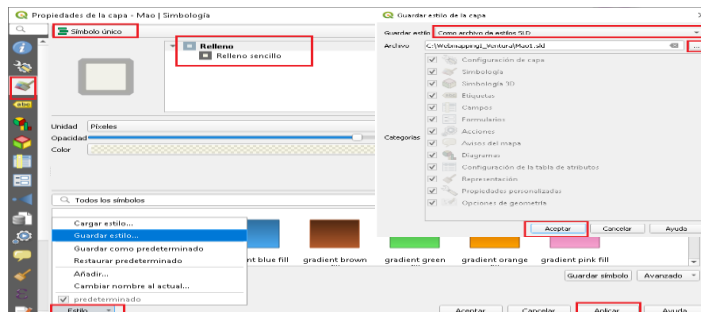


Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente proceso fue la preparación de los estilos a las capas por separados, primero el estilo a la capa poligonal de la ciudad de Mao, luego se procedió con las demás capas. El proceso para la asignación del estilo fue el siguiente: Propiedades de la capa, elegir la opción de simbología y se aplicaron los que se eran reconocidos por QGIS, en vista que se eligieron unos símbolos que al

momento de asignarlos a otras capas arrojaban errores, se le daba aplicar y se daba clic a la pestaña de estilo, elegir guardar estilo, luego se guardaba el estilo en formato SLD, seleccionado una carpeta donde será guardada y con el nombre que se le asignará.

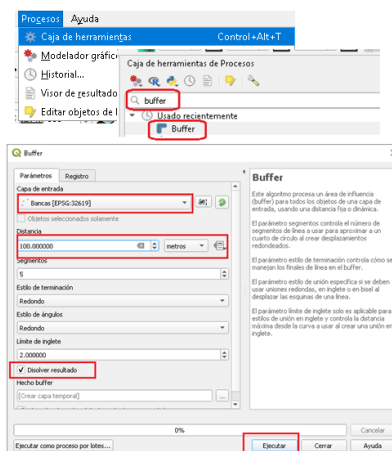
Figura 11. Asignación de Estilo



Fuente: Elaboración Propia.

Después de haberle asignado los estilos a las tres capas, se procedió a aplicar los buffers a la capa de bancas con las siguientes distancias (100,200,300,400 y 500 metros respectivamente). El proceso a seguir para eso fue: menú principal y hacer clic en procesos, seleccionar cajas de herramientas, en la barra de búsqueda colocar buffer, como capa de entrada la capa de bancas, se le colocó la distancia ante expuesta, activar la casilla de disolver resultado y luego ejecutar.

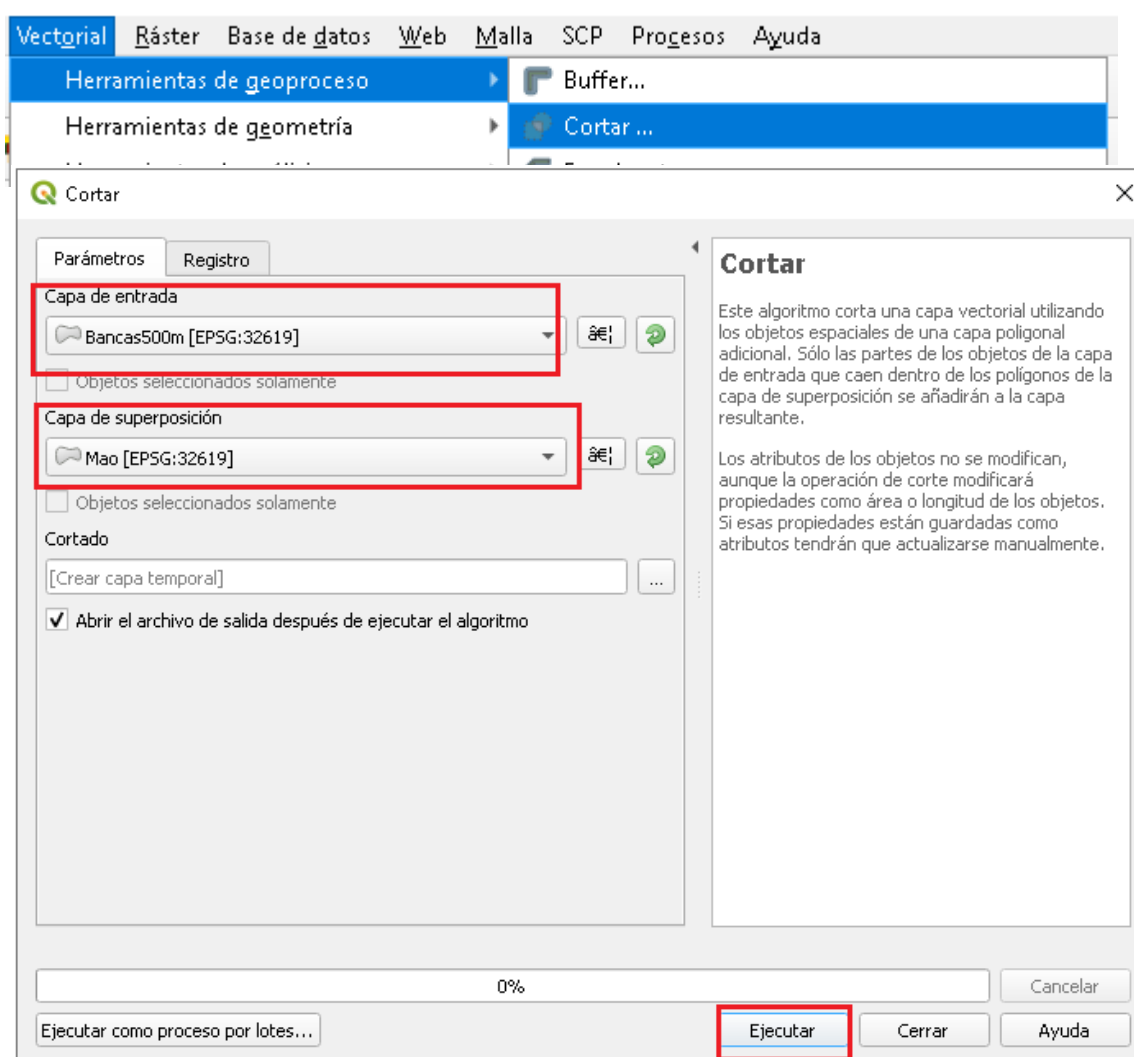
Figura 12. Buffer



Fuente: Elaboración Propia.

Una vez terminado con el proceso de los buffers, se procedió hacer un corte de cada una de las zonas de influencias con la capa poligonal, para que dicha área se mantuviera siempre dentro de los límites. Los pasos para llevar al cabo dicho proceso fueron: menú principal, clic en la capa vectorial, elegir herramienta de geoproceto, clic en cortar, elegir la capa de entrada (Buffer resultado) y la capa poligonal para la superposición y finalmente ejecutar.

Figura 13. Realización de un Corte



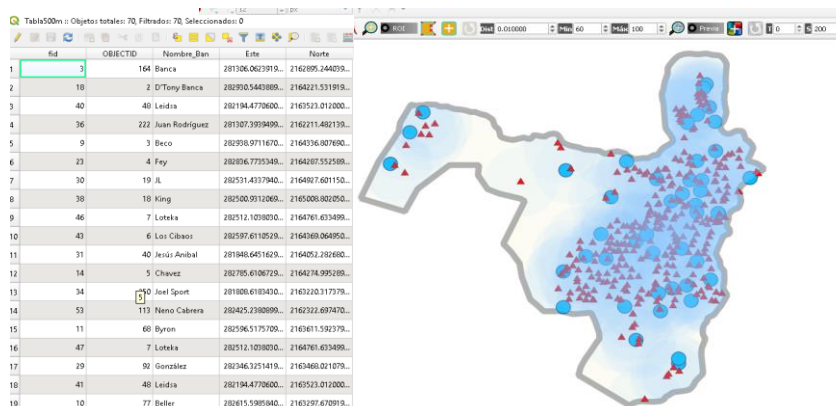
Fuente: Elaboración Propia.

Finalizado en proceso de corte, entonces se procedió a guardar las capas en formato shapefile como se había descrito anteriormente y eliminar todas las capas temporales. Luego, seguimos asignándole estilos a todas las capas resultados de los cortes, de la misma manera en que se había detallado inicialmente.

Para darle mayor realce al proyecto, también se le aplico otro tipo de buffer vectoriales mediante el plugin GDAL, con las mismas distancias con las que se ha venido trabajando, pero a diferencia es que el vector resultante ahora iba a ser un polígono, pero también dentro de sus resultados venía adjunto los atributos de todos los criterios que cumplían con la distancia del buffer, esto para facilitarle al usuario la tabla de atributos de las bancas que estaba en dicha zona de influencia. También a esta capa se le aplica un corte con la capa base, para que se mantenga dentro del área de interés.

Una desventaja de este proyecto es que no se logró hacer un buffer en donde se incluyeran la capa de las bancas versus la capa de los centros educativos, todo esto se debe a la limitada experiencia en el manejo de QGIS, porque en con el software Arcgis se habría sido posible, pero este último es de uso comercial y no Open Source.

Figura 14. Área de Influencia con Atributos





Fuente: Elaboración Propia.

## **CAPÍTULO 3. Postgres (Postgis)**

Este capítulo se detallará, algunas conceptualizaciones de Postgres, se detallará de forma del roll, los complementos, la descripción de los datos y los parámetros de los mismos, detallando evidencia de los diferentes procesos.

### **3.1 Postgres**

Según (Gibert et al., n.d.), la historia de PostgreSQL se inicia en 1986 con un proyecto del profesor Michael Stonebraker y un equipo de desarrolladores de la Universidad Berkeley (California), cuyo nombre original era POSTGRES. En su diseño se incluyeron algunos conceptos avanzados en bases de datos y soporte parcial a la orientación a objetos.

En en ese mismo ámbito y de acuerdo con los autores antes mencionados, POSTGRES fue comercializado por Illustra, una empresa que posteriormente formó parte de Informix (que comercializaba el conocido SGBD del mismo nombre, recientemente absorbida por IBM y su DB/2). Llegó un momento en que mantener el proyecto absorbía demasiado tiempo a los investigadores y académicos, por lo que en 1993 se liberó la versión 4.5 y oficialmente se dio por terminado el proyecto.

De acuerdo a (Mariuxi Paola Zea Ordóñez et al., 2017), PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado (Sobre PostgreSQL).

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando (Sobre PostgreSQL).

### **3.2 Justificación y Rol**

En la actualidad entre los sistemas de bases de datos e existentes, Postgres juega un papel muy importante, en vista de que es un sistema que posee varias cualidades que lo hacen una buena opción para instalar sistemas en empresas, universidades y un gran número de otras aplicaciones.

Para este proyecto no se elaborará un documento está pensado como un material práctico de introducción para el manejo de los sistemas de bases de datos relacionales basados en Postgres y no se van a profundizar principalmente en los conceptos, sino que se abordaran los temas necesarios que integraron la realización del mismo.

Los motivos que hicieron posible que se eligiera Postgres, radican que este proyecto es sin fines de lucro, y como Postgres es de código abierto, y a diferencias de otros manejadores de bases de datos, éste es más que un manejador, es una plataforma de aplicaciones, puesto que da la facilidad de escribir procedimientos almacenados y funciones con diferentes lenguajes de programación, como lo puede ser Perl, Python, R o Java.

De acuerdo a (Emiliano, 2017), en Postgres, los roles son objetos globales que puede acceder a todas las bases de datos de clúster (contando con los privilegios adecuados). Los roles están completamente separados de los usuarios a

nivel sistema operativo, aunque es conveniente mantener una correspondencia entre los mismos.

A fin de inicializar un sistema de bases de datos, cada instalación fresca siempre contiene un rol predefinido. Este rol es siempre un superusuario, y tiene el mismo nombre (a menos que sea cambiado cuando se corre initdb) que el del usuario (a nivel sistema operativo) que inicializó el clúster de bases de datos.

En su artículo (Emiliano, 2017) hace mención de que, habitualmente se utiliza el nombre de usuario "postgres" para dicho rol. Los roles determinan el conjunto de privilegios disponibles a un cliente conectado.

Cada conexión a un servidor de base de datos se ejecuta utilizando el nombre de un rol en particular. Este rol establece los privilegios de acceso iniciales para los comandos ejecutados en esa conexión. Es decir, el nombre del rol para usar en una conexión en particular es indicado por el cliente que la inicia.

En Postgres existe un pseudo-rol denominado PUBLIC, que puede pensarse como un grupo que almacena a todos los roles. Cuando se otorga un permiso sobre el rol PUBLIC, se otorga a todos los roles. Postgres otorga privilegios por defecto a PUBLIC sobre algunos tipos de objetos.

En ese mismo sentido, Postgres no se otorgan privilegios a PUBLIC por defecto sobre tablas, columnas, schemas o tablespaces (espacios de almacenamiento para tablas en el sistema de archivos). Los privilegios por defecto otorgados a PUBLIC son: CONNECT y CREATE TEMP TABLE para bases de datos; EXECUTE para funciones; y USAGE para lenguajes.

### 3.3 Complementos

Los complementos son aplicaciones que se relacionan con otra para agregarle una función nueva y generalmente muy específica. Al momento de la instalación de Postgres se pueden seleccionar los componentes que trae consigo el instalador entre los cuales están:

- ✓ **PostgreSQL Server:** Es el servidor o la base de datos.
- ✓ **pgAdmin 4:** Es el entorno gráfico para manejar las bases de datos, gracias a este complemento se pueden tener ventanas o conjuntos de herramientas indispensable para gestionar y administrar Postgres.
- ✓ **Stack Builder:** Es el complemento que facilita la instalación de otros complementos de la base de datos, como drivers, conectores para lenguaje de programación, es decir, que es quien proporciona una interfaz gráfica que simplifica el proceso de descarga e instalación de módulos que complementan su instalación de PostgreSQL.
- ✓ **Command Line Tools:** Este es el complemento que facilita el manejo de Postgres desde una consola, sin la necesidad de un entorno gráfico.

De acuerdo a (EnterpriseDB, 2019), la utilidad Stack Builder Plus proporciona una interfaz gráfica que simplifica el proceso de descarga e instalación de módulos que complementan la instalación de su servidor avanzado. Cuando instala un módulo con Stack Builder Plus, Stack Builder Plus resuelve automáticamente cualquier dependencia de software.

El complemento para el manejo de base de datos con característica espacial usado en este proyecto fue el Postgis que es el es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola

en una base de datos espacial para su utilización en Sistema de Información Geográfica.

La siguiente tabla 4 enumera los módulos compatibles con Stack Builder Plus. Hay que tener en cuenta que la lista está sujeta a cambios y varía según la plataforma.

Tabla 4. módulos compatibles con Stack Builder Plus

Categoría y nombre del módulo	Descripción
Complementos, herramientas y utilidades	
EDB * Plus	Una interfaz de línea de comandos compatible con SQL * Plus para Advanced Server.
EnterpriseDB Migration Toolkit	EnterpriseDB Migration Toolkit es una herramienta de línea de comandos que facilita la migración de bases de datos Oracle a Advanced Server
Asistente de migración MySQL EnterpriseDB	Una utilidad de migración para migrar tablas desde MySQL.
EnterpriseDB pgPhoneHome para iPhone de Apple	pgPhoneHome es una aplicación web PHP diseñada para permitir la administración básica de Advanced Server desde su iPhone o iPod Touch de Apple.
Estudio de migración	Una utilidad gráfica para migrar bases de datos MySQL, Sybase, Microsoft (R) SQL Server y Oracle a Postgres Plus.
Herramientas de monitoreo	Herramientas que proporcionan vistas internas de la utilización de CPU, memoria, disco y caché para medir las tareas de mantenimiento normales, así como el ajuste del rendimiento.
Agente PG	pgAgent es un agente de programación de trabajos para Postgres, capaz de ejecutar tareas de varios pasos / shell y SQL en planificaciones complejas
PG Bouncer	Agrupador de conexiones para el servidor Postgres, empaquetado por EnterpriseDB.
Postgres Studio	Una consola GUI de alto rendimiento para la gestión de bases de datos y el desarrollo de aplicaciones.
StackBuilder Plus	Un generador de pila de aplicaciones avanzado.
InfiniteCache	InfiniteCache le permite aumentar la cantidad de datos que se mantienen como caché en memoria al distribuir el caché en múltiples granjas de hardware. Disponible solo en Linux.
GridSQL	Solución de datos distribuidos con consulta paralela basada en una arquitectura de nada compartido que utiliza hardware básico para la escalabilidad. Disponible solo en Linux.
Controladores de bases de datos	
Conectores EnterpriseDB	Una colección de conductores. Incluye controladores .NET, ODBC, JDBC y libpq para Advanced Server
libpq64	Una compilación de la biblioteca libpq para aplicaciones de Windows de 64 bits. Incluye soporte SSL.
Servidor de base de datos	
Servidor avanzado	El servidor de base de datos del servidor avanzado Postgres Plus.
Soluciones de replicación	

Servidor de replicación xDB Postgres Plus	Postgres Plus xDB Replication Server es un sistema de replicación asíncrono de maestro a esclavo que permite la replicación de tablas de una base de datos Oracle a una base de datos de servidor avanzado.
Replica Slony	Slony-I es un sistema de replicación de maestro a esclavos múltiples que admite cascada y conmutación por error. Empaquetado por EnterpriseDB.
Extensiones espaciales	
PostGIS	PostGIS permite que Advanced Server almacene datos espaciales para sistemas de información geográfica (SIG). Empaquetado por EnterpriseDB.
Aplicaciones web	
Servidor de administración de DBA	Un entorno de monitoreo basado en navegador, iQuery y programación de trabajos que contiene informes extensos con salida HTML y PDF.
Drupal	El sistema de gestión de contenidos Drupal. Equipado con una poderosa combinación de características, Drupal admite una variedad de sitios web que van desde blogs personales hasta grandes sitios web dirigidos por la comunidad.
mediaWiki	MediaWiki es un paquete wiki de software libre originalmente escrito para Wikipedia. Ahora es utilizado por varios otros proyectos de la Fundación Wikimedia sin fines de lucro y por muchos otros wikis.  Preconfigurado para usar con ApachePHP y Postgres.
phpBB	phpBB es una solución de foro de código abierto ampliamente utilizada. Incluye un panel de administración fácil de usar y un proceso de instalación fácil de usar que le permite configurar un foro en minutos.  Preconfigurado para su uso con ApachePHP y Advanced Server.
phpWiki	Un PHP WikiWikiWeb es un sitio web donde cualquiera puede editar las páginas a través de un formulario HTML. La vinculación se realiza automáticamente en el lado del servidor; Todas las páginas se almacenan en una base de datos. phpWiki está preconfigurado para usar con ApachePHP y Advanced Server.
Desarrollo web	
ApachePHP	Una distribución del servidor web Apache y PHP, preconfigurada para su uso con el servidor avanzado. Empaquetado por EnterpriseDB.

Fuente: (EnterpriseDB, 2019).

### 3.4 Descripción de los Datos y Parámetros

Postgres contiene una gran una rica y amplia variedad de tipos de datos en los que se puede guardar valores de para los usos comunes que el usuario necesite.

Si no se encuentran entre los tipos nativos algún tipo en específico de dato, el usuario puede definir alguno con el comando CREATE TYPE.

De acuerdo a página web de (Arcgis, 2019), los parámetros de configuración identifican un objeto de base de datos que se debe configurar. Los valores correspondientes a estos identifican el modo de almacenamiento del objeto dentro de la base de datos. Los parámetros y las cadenas de configuración se agrupan a través de palabras clave de configuración.

Los parámetros de Postgres que se definen para una instancia de Postgres local en el archivo postgresql.conf se mantienen en el grupo de parámetros de base de datos para la instancia de base de datos. Si crea una instancia de base de datos con el grupo de parámetros predeterminado, la configuración de los parámetros estará en el grupo de parámetros llamado default.postgres9.6.

Hay dos tipos de parámetros de PostgreSQL: estáticos y dinámicos. Los parámetros estáticos requieren que la instancia de base de datos se reinicie para aplicarse, mientras que los parámetros dinámicos se pueden aplicar inmediatamente.

### **3.5 Evidencias**

En este apartado se hará una breve descripción de cómo fueron cargadas las capas dentro del entorno de base de datos de Postgres.

Dentro de pgAdmin 4, se creó una base de datos con el nombre de Bancas, la misma tiene como propietario a Postgres, con una codificación UTF8, en donde como espacio de tabla se le asignó pg\_default.

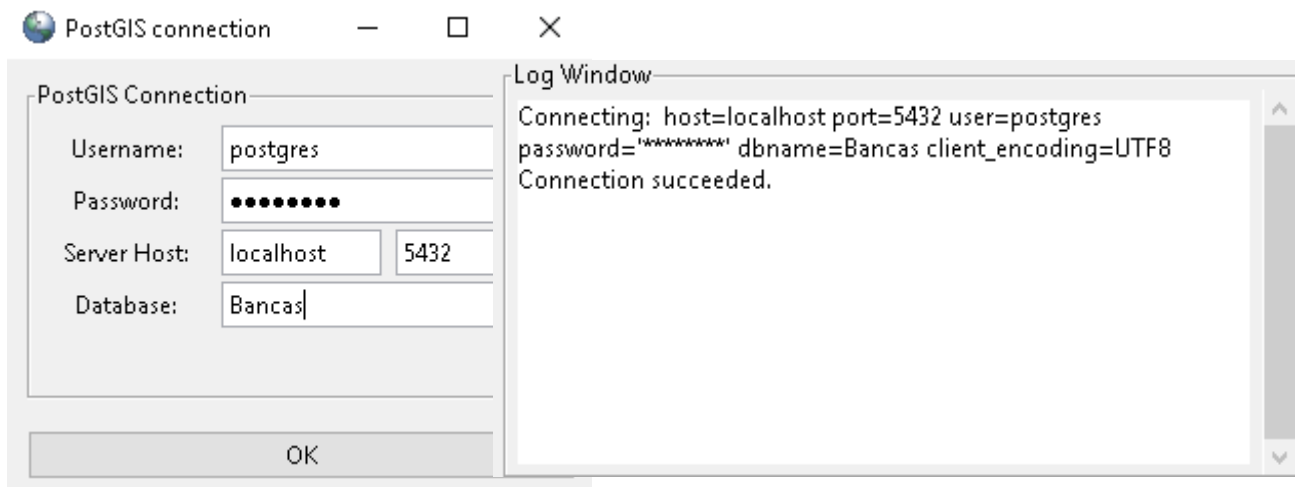
Figura 15. Base de Datos (Bancas en Postgres)



Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de la base de datos en la parte de Esquema denominado MV, quien será el responsable de la configuración lógica de la base de dato en cuestión. Después se hizo una conexión mediante Postgis Shapefile, que será en medio en que subiremos nuestras capas al servidor de postgres.

Figura 16. Conexión a la Base de Datos



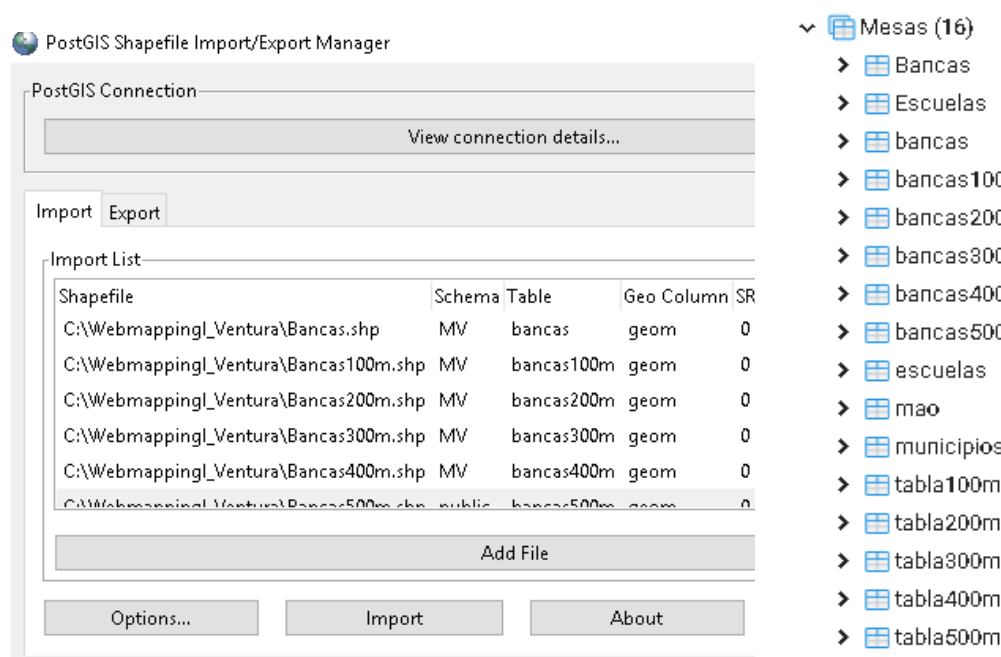
Fuente: Elaboración Propia.



Con la imagen anterior, se le está haciendo una petición a postgis que haga conexión a la base de datos denominada Bancas indicando que la conexión se realizó de forma exitosa.

Una vez establecida la conexión, se le hizo clic a botón de agregar archivo, en las que se seleccionaron los archivos que se deseaban subir especificándoles en que esquema serían guardado, que para este proyecto fue MV.

Figura 17. Archivos en el Esquema MV



Fuente: Elaboración Propia.

## CAPÍTULO 4. Geoserver

Este capítulo se detallará, algunas conceptualizaciones de Geoserver, también se abordará que papel desempeñó este para la realización de este proyecto, los elementos y servicios de este, así como una descripción detallada de cuales de estos servicios fueron utilizados en el desarrollo del mismo.

## 4.1 Geoserver

GeoServer es un servidor de software de código abierto escrito en Java que permite a los usuarios compartir y editar datos geoespaciales. Diseñado para la interoperabilidad, publica datos de cualquier fuente de datos espaciales importantes utilizando estándares abiertos.

De acuerdo a (GeoServer, 2015), GeoServer se inició en 2001 por The Open Planning Project (TOPP), una incubadora de tecnología sin fines de lucro con sede en Nueva York. TOPP estaba creando un conjunto de herramientas para permitir una democracia abierta y para ayudar a que el gobierno sea más transparente. El primero de ellos fue GeoServer, que surgió del reconocimiento de que un conjunto de herramientas para permitir la participación de los ciudadanos en el gobierno y la planificación urbana se vería enormemente mejorado por la capacidad de compartir datos espaciales.

GeoServer es la implementación de referencia de los estándares del Servicio de características web (WFS) y del Servicio de cobertura web (WCS) del Consorcio geoespacial abierto (OGC), así como un Servicio de mapas web (WMS) certificado de alto rendimiento. GeoServer forma un componente central de la Web Geoespacial.

De acuerdo a (Álvarez, 2013), Geosever permite trabajar con una interfaz gráfica web que resulta bastante más amigable que trabajar con MapServer, que requiere la edición del archivo mapfile por tanto demanda más conocimientos de programación. Eso lo hace favorito entre quienes inician en la materia y tienen escasos conocimientos de programación.

Otra característica importante de Geoserver es que por el hecho de correr sobre una máquina virtual lo hace más portable y puede instalarse en Windows, Linux y MacOS X sin mayores modificaciones.

Otro factor interesante a ser tomado en cuenta de Geoserver es su interoperabilidad, en vista de que publica los datos de cualquier fuente de datos espaciales utilizando estándares abiertos. GeoServer implementa prácticamente todos los protocolos estándares open web que establece el Open Geospatial Consortium (OGC).

## **4.2 Funcionamiento y Descripción Dentro del Proyecto**

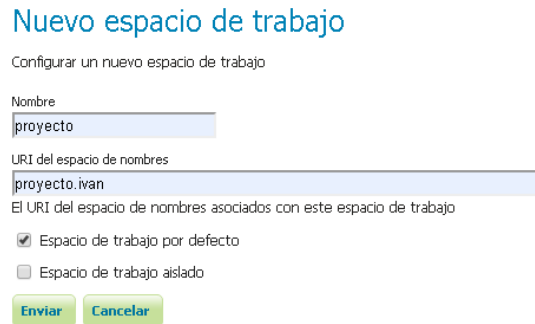
Una vez lograda la transferencia de los datos, mismos que fueron almacenados en la base de datos de Postgres, es posible previsualizarlos gráficamente mediante Geoserver mismo que además permitirá y facilitará su publicación vía Web. Para lograr lo anterior es necesario realizar una serie de pasos y configuraciones de manera que Geoserver se conecte a la base de datos donde fue alojada la información.

A continuación, se describen las tareas previas a la publicación de una capa de datos. Este proceso lo lleva a cabo el administrador de Geoserver y de la base de datos por lo que sólo es ilustrativo para el usuario final.

El primer paso es establecer conexión con el servidor de Geoserver colocando el usuario y contraseña. Luego se procedió a crear un espacio de trabajo en la ventana nuevo espacio de trabajo, se ingresa la información que en este proyecto se

denominó Proyecto, se ingresa una URI desde donde se podrá consumir los WMS para su visualización, se asigna como espacio de trabajo por defecto y guardar.

Figura 18. Espacio de Trabajo



Fuente: Elaboración Propia.

El segundo paso a seguir será crear un almacén de datos en Geoserver, el cual llevará a cabo el proceso de publicación de datos y que éstos se encuentren disponibles vía Web, así que se requiere indicar a Geoserver la ruta donde se localizan almacenados, es decir, la base de datos geoespacial o ubicación física de los archivos en su formato original.

Una ventaja que ofrece Geoserver es que permite crear almacenes de datos de orígenes variados tanto vectoriales como raster. Para el caso de este proyecto y se usó almacenes de datos vectoriales de orígenes Postgis de base de datos Postgis y de Shapefile de ESRI. La única diferencia que se pudo apreciar entre los formularios, es que el postgis, solicitaba en usuario y contraseña de la base de datos.

A continuación, se detallarán los parámetros más relevantes para un nuevo almacén de postgis:

✓ **Información básica del almacén.**

- ❖ **Espacio de Trabajo:** En esta lista desplegable aparecen todos espacios de trabajos creados en Geoserver, se seleccionará aquel espacio de trabajo para el cual sea este almacén de datos
- ❖ **Nombre del origen de datos:** Es el identificador de este almacén de datos.
- ❖ **Descripción:** Aquí se especificará una descripción de este almacén para que las personas puedan saber para qué se creó este almacén.
- ✓ **Parámetros de Conexión.**
  - ❖ **Host:** Es el dispositivo en donde se encuentra la base de datos, como en este caso se tiene el servidor de la base de datos en el mismo host que el servidor, se pondrá localhost, en caso contrario se puede poner el nombre o la IP del servidor donde se encuentre el origen de los datos.
  - ❖ **Port:** Es el puerto por donde se comunicarán el servidor y el SGBD.
  - ❖ **Database:** Es el nombre de la base de datos a la cual se va a conectar.
- ✓ **Parámetros de Conexión.**
  - ❖ **Schema:** Es el esquema de la base de datos al cual se va a conectar.
  - ❖ **User and password:** Son las credenciales con las cuales va a acceder a la base de datos.

Luego de establecer el origen de los datos para Geoserver, se configuran las capas que estarán disponibles en línea para los usuarios, seleccionar de menú de datos la opción Capas, en seguida seleccionar Agregar Nuevo Recurso. Cumplido lo anterior, lo siguiente es configurar la publicación de la capa, para esto se pide llenar un formulario en donde:

- ✓ **Información básica del recurso**

- ❖ **Nombre:** Es el nombre que identificara a la capa.
- ❖ **Habilitado / Advertised:** Controlan la configuración de visualización de la capa.
- ❖ **Título:** Identificador interno de la capa.
- ❖ **Descripción:** Una pequeña descripción de la capa.
- ✓ **Sistema de referencia de coordenadas.**
  - ❖ **SRS Declarado:** Es el sistema de coordenadas con el cual se publicará esta capa, dar clic en buscar y seleccionar el SRS 4326.
- ✓ **Encuadres.**
  - ❖ Es el límite geográfico para mostrar la capa, pero esto se puede calcular automáticamente dando clic en “Calcular desde el encuadre nativo”.

Todos los demás campos se pueden dejar por default. Por último, se procede a guardar las configuraciones realizadas. Al seleccionar la opción “Capas” del menú de datos se puede observar la capa ya publicada en la tabla de capas.

Finalmente, Geoserver permite una pre visualización de los datos tanto de su representación gráfica, así como de los atributos asociados a los elementos.

Figura 19. Previsualización de los Centros Educativos



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.3 Elementos y Servicios

De acuerdo a (María et al., 2016), un sistema de información geográfico colgado en la Web, ofrece varias herramientas y métodos para poder visualizar, disponer y manejar los datos, mismos que pueden ser brindados a través de servicios de mapas conocidos como Web Map Services (WMS) o Web Feature Services (WFS) los cuales, a su vez, representan un estándar para la publicación de servicios Web que permiten la interoperabilidad entre distintas plataformas de software.

Una vez lograda la transferencia de los datos, mismos que fueron almacenados en la base de datos de Postgres, es posible previsualizarlos gráficamente mediante Geoserver mismo que además permitirá y facilitará su publicación vía Web. Para lograr lo anterior es necesario realizar una serie de pasos y configuraciones de manera que Geoserver se conecte a la base de datos donde fue alojada la información.

GeoServer sirve datos utilizando protocolos estándar establecidos por el Open Geospatial Consortium entre los cuales se pueden resaltar:

- ✓ **El Servicio de mapas web (WMS)** admite solicitudes de imágenes de mapas (y otros formatos) generadas a partir de datos geográficos. Un servicio WMS produce mapas de datos referenciados espacialmente de forma dinámica a partir de información geográfica.
- ✓ **El Servicio de entidades web (WFS)** admite solicitudes de datos de entidades geográficas (con geometría y atributos vectoriales).
- ✓ **El Servicio de cobertura web (WCS)** admite solicitudes de datos de cobertura (rásteres).
- ✓ **Tile Map Service o TMS**, es una especificación para mapas web en mosaico.

- ✓ **Servicio de mapas web en caché (WMS-C).** Es similar al WMS tradicional, pero con la adición del parámetro "tiled = true", que activa GeoServer para extraer mosaicos de mapas de GeoWebCache si se han generado previamente. Esto puede mejorar drásticamente el rendimiento, especialmente para conjuntos de datos más grandes. Los formatos de mapa admitidos incluyen JPEG y PNG. Los formatos de información admitidos incluyen GeoJSON, GML, HTML y texto sin formato.
- ✓ **Servicio de mapas Web (WMTS especificación de tesela)** es un servicio que permite almacenar los datos recientemente leídos, por tanto, agilizar la carga de los mismos en caso de que estos vuelvan a ser solicitados (caché). Este servicio usa un modelo de teselas (Tiling Model) parametrizado de tal manera que un cliente puede hacer peticiones de un conjunto discreto de valores y recibir rápidamente del servidor fragmentos de imágenes prerenderizadas (Tiles), que generalmente ya no requieren de ninguna manipulación posterior para ser mostrados en pantalla.

Geoserver permite implementar un servicio los siguientes elementos:

- ✓ **Elemento CRS:** GeoServer no permite ampliar en más de uno la lista de sistemas de referencia soportados. Cada capa tiene asociado un CRS, además de los que hereda del servicio.
- ✓ **Elemento BBOX:** GeoServer muestra un elemento "BoundingBox" para cada uno de los CRS declarados para el servicio y un solo CRS para la capa en cuestión.
- ✓ **Elemento Style:** GeoServer para el elemento LegendURL, que es hijo del elemento Style, ofrece por defecto una petición GetLegendGraphic, la cual no está soportada por la versión WMS 1.3.0 ni por el perfil Inspire de ella.



## **4.4 Descripción de los Servicios Utilizados en el Proyecto**

Para este proyecto están habilitados los servicios MWS Web Map Services (Servicios WMS), el cual permitirá visualizar la información y el servicio Web Feature Services (Servicios WFS), el cual permitirá guardar una copia de la fuente de datos (vectorial) en el disco duro local, siendo el acceso a los datos total.

## **CAPÍTULO 5. Visor MapStore**

Este capítulo se detallará, algunas conceptualizaciones de MapStore, también se abordará la composición y elección, la descripción de su funcionamiento y se mostrarán algunos resultados en el desarrollo del mismo.

### **5.1 MapStore**

De acuerdo a (GeoSolutions, n.d.), MapStore es un marco WebGIS de código abierto altamente modular desarrollado por GeoSolutions para crear, administrar y compartir de forma segura mapas y mashups.

Este marco simple e intuitivo es capaz de mezclar contenidos de mapas proporcionados por Google Maps, OpenStreetMap, Bing u otros servidores que cumplen con los estándares OGC como WFS, CSW, WMC, WMS, WMTS y TMS.

MapStore se utiliza para buscar, ver y consultar datos geoespaciales publicados e integrar múltiples fuentes remotas en un solo mapa; El resultado es un marco de alta calidad y fácil de usar que permite diferentes tipos de casos de uso al armonizar los datos remotos con funcionalidades inteligentes y avanzadas (como widgets de gráficos, paneles, líneas de tiempo y otros).

## 5.2 Composición y Elección

De acuerdo a (OSGeo-es, 2017), MapStore ha sido desarrollado para crear, guardar, buscar y compartir de una manera sencilla e intuitiva mashups creados con contenido de fuentes del servidor como Google Maps, OpenStreetMap, MapQuest o servidores específicos proporcionados por la organización o cualquier otra persona. MapStore consta de dos componentes principales como MapManager y GeoStore, respectivamente front-end y back-end.

En el caso de MapManager, utilizando una sola interfaz, permite al usuario crear, borrar y buscar mapas, generar un vínculo de inserción para poner un mapa en un sitio web, compartir tus propios mapas con otros usuarios. Además, lleva a cabo la interacción con GeoStore. MapManager soporta la autenticación y la definición de políticas de acceso para proteger los mapas gestionados por GeoStore.

Por su parte, GeoStore es una aplicación JEE de código abierto cuyo objetivo es el almacenamiento, la búsqueda y la recuperación de datos sobre la marcha. GeoStore implementa una infraestructura flexible y modular desarrollado por encima de la tecnología de Java Enterprise con el fin de crear, gestionar, navegar y buscar las definiciones del mapa. GeoStore integra la autenticación y gestión de autorizaciones según el paradigma de Role Based Access Control (RBAC). Esto protege a los mapas de accesos no autorizados. El mecanismo de almacenamiento estándar de GeoStore consta de un DBMS: Oracle y PostgreSQL son compatibles.

Se ha elegido MapStore como visor para este proyecto, porque este es un framework muy versátil para crear mapas online utilizando openlayers, que tiene como ventaja que al ser un gestor de contenidos que facilita la creación de los mapas

online bastante visuales e incluso con muchas funcionalidades, sin la necesidad de programar nada. Eso sí, requiere ser configurado adecuadamente, especialmente GeoServer para su correcto funcionamiento.

Otra razón de las que se ha seleccionado MapStore es uno de los visores open source que mejor soporta los criterios definidos por el Open Geospatial Consortium (OGC) y los utiliza para agregar capas como también para realizar cálculos con ellas y mostrar la tabla de atributos.

### **5.3 Descripción de su Funcionamiento**

Para el uso de MapStore, se descargó un archivo en formato war de MapStore, se instaló en su contenedor web java (para ese caso, Tomcat), con los procedimientos habituales para el contenedor (normalmente solo necesita copiar el archivo war en la subcarpeta webapps).

El funcionamiento de MapStore es bastante simple y didáctico, hace una conexión al servidor de mapa, que para este proyecto se ha utilizado Geoserver. Una vez establecida la conexión se desplegará una lista de capas, así podrá ir cargando las capas que necesites, las cuales vienen con el estilo establecido anteriormente desde Geoserver. Luego puede acceder a MapStore utilizando la siguiente URL (suponiendo que el contenedor web esté en el puerto estándar 8080): `http: // localhost: 8080 / mapstore`.

MapStore (y cada aplicación desarrollada con MapStore) permite la personalización a través de la configuración. Varios archivos de configuración (en

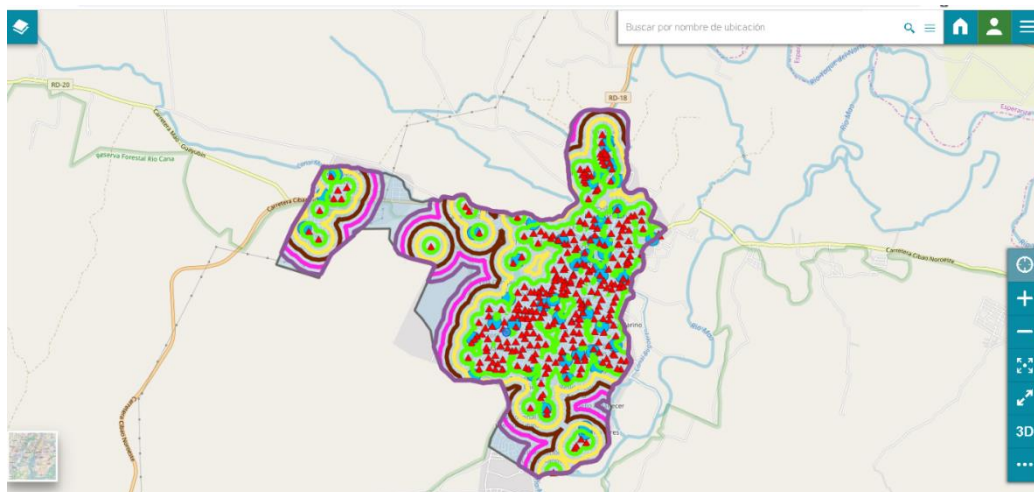
desarrollo y / o tiempo de ejecución) están disponibles para configurar todos los diferentes aspectos de una aplicación.

La mayoría de los archivos de configuración de MapStore se pueden externalizar utilizando un directorio de datos. Actualmente, esta funcionalidad solo se puede habilitar para proyectos, no para el producto principal. Esto es útil si tiene configuraciones personalizadas que no desea sobrescribir cuando implementa una nueva versión de su proyecto MapStore.

### 5.3 Resultados, Evidencia

La figura a continuación muestra ya la elaboración del mapa web, utilizando el visor de MapStore.

Figura 20. Mapa de Bancas y Centros Educativos



Fuente: Elaboración Propia.

## **CAPÍTULO 6. Normativa Inspire y el Open Geospatial Consortium (OGC)**

Este capítulo se dará una pequeña pincelada relacionada con la normativa Inspire y el Open Geospatial Consortium (OGC).

### **6.1 Normativa Inspire**

La Directiva Inspire (Infrastructure for Spatial Information in Europe) establece las reglas generales para el establecimiento de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea basada en las Infraestructuras de los Estados miembros. Aprobada por el Parlamento Europeo y el Consejo el 14 de marzo de 2007 (Directiva 2007/2/CE).

La transposición de esta Directiva al ordenamiento jurídico español se desarrolla a través de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE). El Consejo Superior Geográfico ejerce como punto de contacto con la Comisión Europea para el desarrollo de la Directiva Inspire en España.

Estas normas se consideran Decisiones o Reglamentos de la Comisión y por tanto son de obligado cumplimiento en cada uno de los países de la Unión. La implementación técnica de estas normas se realiza mediante las Guías Técnicas o Directrices (Technical Guidelines), documentos técnicos basados en estándares y normas Internacionales.

La Directiva Inspire establece que, las organizaciones responsables de la información geográfica de cada uno de los temas enumerados en sus anexos deben

crear sus metadatos a nivel de conjuntos de datos, series y servicios de datos espaciales.

El equipo de coordinación de INSPIRE está formado por personal de la Comisión Europea de la DG Medio Ambiente y el Centro Común de Investigación (JRC) y personal de la Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA). Su función es coordinar la implementación y la evolución de INSPIRE y coordinarse con otras políticas de la UE.

Para la creación y mantenimiento de los metadatos se deben consultar los siguientes documentos:

- ✓ Reglamento (CE) Nº 1205/2008 en lo que se refiere a los metadatos: en este Reglamento se define el conjunto mínimo de elementos de metadatos, junto con sus definiciones y características de multiplicidad.
- ✓ REGLAMENTO (UE) Nº 1311/2014 por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 976/2009 en lo que se refiere a la definición del elemento de metadatos Inspire.
- ✓ Directrices Técnicas sobre metadatos basado en ISO/TS 19139:2007: implementación de los requisitos técnicos de los metadatos de conjuntos de datos, series y servicios de datos espaciales (incluidos los servicios de red) de los Reglamentos 1205/2008 y 1089/2010.

La Directiva Inspire se aplicará a los conjuntos de datos espaciales, que cumplan las siguientes condiciones:

- ✓ Se refieran a una zona sobre la que un Estado miembro tenga y/o ejerza jurisdicción;
- ✓ Estén en formato electrónico;

- ✓ obren en poder de alguna de las partes que figuran a continuación, o de una entidad que actúe en su nombre:
  - ❖ Una autoridad pública, después de ser producidos o recibidos por una autoridad pública, o sean gestionados o actualizados por dicha autoridad y estén comprendidos en el ámbito de sus actividades públicas,
  - ❖ un tercero al que se hubiera facilitado el acceso a la red con arreglo a lo dispuesto en el artículo 12 de la Directiva;
- ✓ traten de uno o más de los temas recogidos en los anexos I, II o III de la Directiva

En la Directiva Inspire se establece, en relación con los servicios, que las organizaciones responsables de la información geográfica de cada uno de los temas enumerados en los anexos de la Directiva, deben ofrecer su información de forma integrada e interoperable a través de servicios de datos espaciales.

La interoperabilidad de los servicios de datos espaciales se caracteriza por la capacidad de comunicar, ejecutar o transferir datos entre ellos. Por lo tanto, los servicios de datos espaciales deben documentarse con metadatos adicionales. En menor grado, también se refiere a la armonización del contenido del servicio contrario a las reglas de implementación de los conjuntos de datos espaciales.

INSPIRE se basa en una serie de principios comunes:

- ✓ Los datos deben recopilarse solo una vez y mantenerse donde puedan mantenerse de manera más efectiva.
- ✓ Debería ser posible combinar información espacial transparente de diferentes fuentes en toda Europa y compartirla con muchos usuarios y aplicaciones.

- ✓ Debería ser posible que la información recopilada en un nivel / escala se comparta con todos los niveles / escalas; detallado para investigaciones exhaustivas, general para fines estratégicos.
- ✓ La información geográfica necesaria para una buena gobernanza a todos los niveles debe estar disponible de manera transparente y fácil.
- ✓ Es fácil encontrar qué información geográfica está disponible, cómo se puede usar para satisfacer una necesidad particular y en qué condiciones se puede obtener y usar.

## **6.2 Open Geospatial Consortium (OGC)**

De acuerdo a (Wikipedia, 2019), el Open Geospatial Consortium (OGC) se creó en 1994 y agrupa (en mayo de 2019) a 527 miembros de organizaciones públicas y privadas. Es una organización internacional sin fines de lucro comprometida con la creación de estándares abiertos e interoperables para la comunidad geoespacial global en el marco de dentro de los Sistemas de Información Geográfica y de la World Wide Web. Persigue acuerdos entre las diferentes empresas del sector que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocesamiento y facilitar el intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios.

La OGC tiene la misión de promover la utilización de estándares y tecnologías libres en el área de la Información Geográfica y áreas afines. Para lograr esto, OGC solicita e incentiva la participación, a escala mundial, de proveedores y de usuarios de este tipo de tecnologías.



El uso de los estándares que implementa Open Geospatial Consortium (OGC) se define a partir de:

- ✓ El Programa de Especificaciones ( Specification Program, SP), donde el Comité Técnico (TC) y de Planificación (PC) efectúan un proceso de consenso formal para realizar y chequear los Estándares de Implementación OpenGIS, guiándose por el modelo de desarrollo de especificaciones llamado Especificación Abstracta. Para esto siempre se realiza un Grupo de Trabajo del Estándar (SWG), que es el responsable de garantizar las pautas establecidas por la Especificación Abstracta.
- ✓ El Programa de Interoperabilidad (IP) donde se confeccionan un grupo de ideas para incrementar el proceso de aceptación de las especificaciones. Es un programa que permite definir, documentar, mejorar y poner a prueba las especificaciones OGC.

Los servicios OGC o Geoservicios permiten acceder a la información geográfica ubicada en los servidores de los propios organismos productores (asegurando así que se trata de información actualizada), de una forma estándar (las especificaciones de la OGC y la ISO) y a través de cualquier aplicación compatible.

En la Directiva Inspire se establece, en relación a los servicios, que las organizaciones responsables de la información geográfica de cada uno de los temas enumerados en los anexos de la Directiva, deben ofrecer su información de forma integrada e interoperable a través de servicios de datos espaciales.

El Ministerio, a través de estos geoservicios, pone a disposición de todo el público la cartografía que produce y es ámbito de su competencia.

Dentro de los servicios de datos espaciales se corresponden con servicios de red:

✓ **Servicios de Visualización:**

- ❖ Servicios Web Mapas (WMS): Web Map Service, permiten como mínimo, mostrar conjuntos de datos espaciales, navegar, acercarse o alejarse mediante zoom, desplazamiento o superposición visual de estos datos, así como ofrecer su información asociada y los símbolos convencionales con los que se representan.
- ❖ Servicios Web de Tesela de Mapas (WMTS): Web Map Tile Service, permite obtener mapas georeferenciados mediante mosaicos o teselas a través de internet. Es similar al OGC: WMS pero su rendimiento es mejor en peticiones simultáneas, porque en lugar de generar una nueva imagen en cada petición, devuelve imágenes pregeneradas.

✓ **Servicios de descarga:**

- ❖ WFS (hace posible la descarga de datos geográficos): Web Feature Service , permiten descargar copias de conjuntos de datos espaciales o partes de ellos, además pueden ofrecer la posibilidad de edición de estos conjuntos de datos.
- ❖ ATOM: El formato de redifusión Atom proporciona un mecanismo simple para publicar información en la web en forma de 'feeds', como los canales RSS, es un formato de documento basado en XML.
- ❖ Servicios de localización (son los catálogos de metadatos de datos y servicios): Catalog Service, posibilitan la búsqueda de conjuntos de datos espaciales y servicios partiendo del contenido de sus metadatos, además de mostrar el contenido de estos metadatos.

- ❖ Servicios de transformación: transforman los datos espaciales con vistas a lograr su interoperabilidad, los servicios de transformación se pueden clasificar en diferentes áreas de funcionalidad, por ejemplo, servicios que transforman formatos de datos (por ejemplo de un formato propietario a GML), servicios de transformación de sistemas de referencia de coordenadas (CRS) o servicios de transformación de esquemas lógicos de los datos (de un modelo de datos propietario al modelo de datos establecido por Inspire).
- ❖ Servicios que permitan el acceso a servicios de datos espaciales: permiten definir los datos de entrada y de salida o un flujo de trabajo que espera un servicio espacial, o definir una cadena de servicios que combine múltiples servicios. Así mismo, permite definir la interfaz de un servicio web que gestione flujos de trabajo o cadenas de servicios.

Las especificaciones más importantes surgidas del OGC son:

- ✓ **GML** - Lenguaje de Marcado Geográfico (no confundir con Lenguaje de Marcado Generalizado, también GML)
- ✓ **KML** - Keyhole Markup Language es un lenguaje de marcado basado en XML para representar datos geográficos en tres dimensiones.
- ✓ **WFS** - Web Feature Service o Servicio de entidades vectoriales que proporciona la información relativa a la entidad almacenada en una capa vectorial (cobertura) que reúnen las características formuladas en la consulta.
- ✓ **WMS** - Web Map Service o Servicio de mapas en la web que produce mapas en formato imagen a la demanda para ser visualizados por un navegador web o en un cliente simple.

- ✓ **WCS** - Web Coverage Service o Servicio de coberturas en la web (datos raster).
- ✓ **CSW** - Web Catalogue Service o Servicio de catálogo.

## **CAPÍTULO 7. Servicios de Arcgis Online**

Este capítulo de hará una descripción del proyecto realizado desde Arcgis Online, se resaltarán las ventajas y desventajas, descripción de las fuentes de información, así como los usuarios finales, mostrando evidencias de todos los procesos antes detallados.

### **7.1 Arcgis Online**

Arcgis Online es una plataforma de colocación basada en la nube que permite a los miembros de una organización descubrir, usar, crear y compartir mapas, aplicaciones y datos geográficos en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo.

Arcgis Online se describe como una solución de representación cartográfica y análisis basada en la nube. Se utiliza para crear mapas, analizar datos y compartir y colaborar en la web.

Obtenga acceso a aplicaciones, mapas y datos específicos de flujos de trabajo y provenientes de todo el mundo, además de herramientas pensadas para la movilidad en el campo. Sus datos y mapas se almacenan en una infraestructura segura y privada y se pueden configurar acorde con sus requisitos informáticos y de cartografía.

Puedes suscribirte a ArcGIS Online y utilizar los mapas para un uso comercial y no comercial. Tienes un periodo de prueba de 30 días con todas las funciones disponibles, también puedes utilizar una cuenta pública gratuita.

¿Qué se pueden hacer con una cuenta pública?

- ✓ Acceder, compartir y administrar contenido.
- ✓ Buscar en los mapas, aplicaciones y datos.
- ✓ Acceder a los mapas demográficos, mapas base, y servicios de imágenes.
- ✓ Añadir nuestros propios datos a los mapas.
- ✓ Acceder a los mapas desde navegadores web, dispositivos móviles y ArcGIS Desktop.
- ✓ Insertar mapas en páginas web (embeber los mapas), en blogs o en aplicaciones.
- ✓ Crear grupos públicos y compartir elementos.
- ✓ Añadir el Servicio de Geometría (realizar buffers, calcular áreas) a mapas y aplicaciones.
- ✓ Almacenar 2GB de mapas, apps, y datos en la nube de ESRI.

¿Qué no se puede hacer con una cuenta pública? Entre otras cosas no podrá:

- ✓ No puede mantener contenido privado ni compartirlo públicamente.
- ✓ Crear grupos privados.
- ✓ Realizar análisis espacial.
- ✓ Administrar funciones de usuario, acceso y seguridad.
- ✓ Implementar las aplicaciones Operations Dashboard for ArcGIS, Collector for ArcGIS, Esri Maps for Office o Esri Maps for SharePoint (entraremos en detalle al final del artículo)

- ✓ Tener un soporte técnico.

## 7.2 Descripción

Más allá de las herramientas para construir y gestionar nueva cartografía, esta plataforma ofrece un conjunto de características que la hacen enormemente útil y fácil de usar para empresas e instituciones:

- ✓ Contenido listo para utilizar. Acceso a mapas base de alta calidad (imágenes, topográficos, callejeros...), demografía, geodecodificación o rutas inteligentes con los que los usuarios pueden crear nuevos mapas o servicios para compartir con el resto de la organización.
- ✓ Integrado con la ofimática. Con Esri Maps for Office puedes crear mapas temáticos, en colores, con mapas de calor... a través de datos Excel u otros, e integrarlo con tus documentos e informes.
- ✓ Servicios en la nube. Todo este trabajo puede realizarse directamente en la nube, donde también se pueden alojar los nuevos contenidos de forma escalable para responder así a una posible demanda en tiempo real.

El proceso en Arcgis online es bastante sencillo, en la que no necesitas instalar ni configurar nada para ser productivo, pensado para usuario con que se estén inicializando en los sistemas de información geográfica.

El proceso a seguir en Arcgis Online para la realización de este proyecto, primero se abrió una cuenta, seleccionar nuevo mapa, después de eso la plataforma de varias opciones para agregar capas, para este caso se cargaron los datos en formato zip, se configuraron las capas y se le asignaron los estilos.

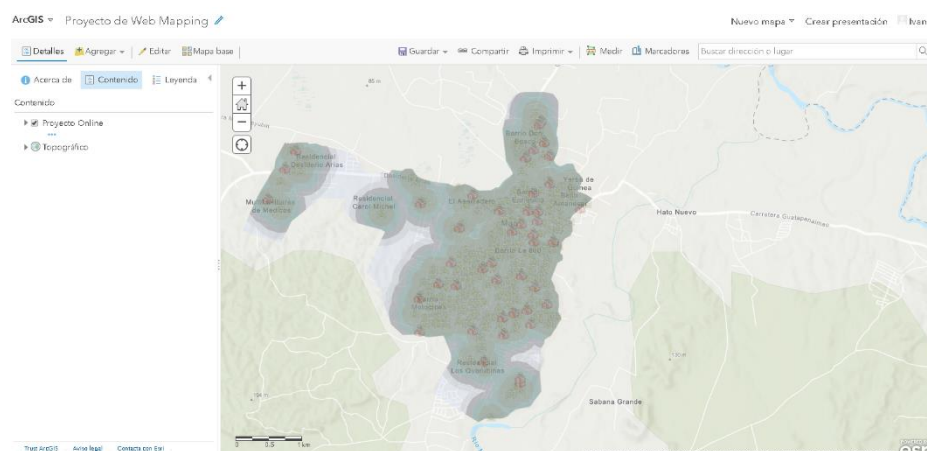
Dentro de las ventajas que ofrece Arcgis Online, es que se crear, compartir y utilizar mapas inteligentes, compilar información geográfica, agregar proyecto de otros usuarios al proyecto que se esté realizando todo este de forma interactiva.

Otra de las ventajas que ofrecen los servicios ArcGIS Online es que los usuarios de ArcGIS. están preparado de antemano, listo para usarse y alojado en los servidores de Esri, los usuarios no tienen que invertir en equipo, personal o capacitación adicionales. ArcGIS Online libera a los usuarios de las tareas de administración y actualización de datos, y por lo tanto pueden concentrarse sólo en sus trabajos de misión crítica.

Una de las mayores desventajas que ofrece Arcgis Online es que costo anual, ya que este es una plataforma de uso comercial, y para los que desea desarrollar aplicaciones sin fines de lucros no le es rentable.

Para la realización de este proyecto se activó una cuenta de 30 días, por lo que para esta aplicación si se requiere de hacer análisis espacial, se debe tener otro tipo de licencia para poderla

Figura 21. Presentación de la Aplicación en Arcgis Online.



Fuente: Elaboración Propia.

## **Conclusiones**

Al finalizar este proyecto sobre la implementación de un mapa web, relacionados con las bancas y los centros educativos de la ciudad de Mao, se establecen las siguientes conclusiones:

Siendo el objetivo de este proyecto proporcionar una herramienta accesible a través de Internet que permite monitorear la proliferación e instalación de bancas de lotería partiendo de la distancia lineales entre ellas permisible por la ley, se pudo evidenciar el mismo.

Se evidencio que los sistemas de Información Geográfica (SIG) es un conjunto de componentes específicos que permiten a los usuarios finales crear consultas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio. La información geográfica va a ser aquella información que tiene algún componente espacial, es decir, una ubicación, y además, una información atributiva que nos detalle más sobre ese elemento en cuestión.

Se dejó claro que toda herramienta tecnológica (aplicación, plataforma, framework) tiene pros y contras, lo importante es hacer el balance y determinar cuál de todas las que se encuentran disponibles es la que mejor se adapta a las necesidades y brinda más y mejores beneficios a un proyecto en particular.

Se determinó que las tecnologías juegan un papel determinante en minimizar riesgos y aumentar las posibilidades de éxito de una aplicación SIG Web, también son pilares la conformación del equipo de desarrollo y la metodología de trabajo.



Se detalló que el complemento PostGIS es el que da el soporte espacial a la popular base de datos objeto-relacional PostgreSQL. Con lo cual, puede usarse como base de datos subyacente para sistemas de información geográfica (SIG), siendo estable, rápido, compatible con estándares, tiene cientos de funciones espaciales y actualmente es la base de datos espacial de código abierto más ampliamente utilizada.

Se pudo comprobar que GeoServer es un Servidor Web que permite servir mapas y datos de diferentes formatos para aplicaciones Web, ya sean clientes Web ligeros, o programas GIS desktop, siendo este la implementación de referencia de los estándares OGC: WFS y WCS, y está certificado como implementación de alto rendimiento del estándar WMS. GeoServer es uno de los componentes centrales de la Web Geoespacial.

Se pudo constatar que los servicios INSPIRE-OGC consisten en un conjunto de tecnologías que facilitan la disponibilidad y el acceso a la información geoespacial, haciendo uso de un conjunto de estándares y especificaciones que permiten que las aplicaciones operen bajo condiciones comunes. Las normas y estándares posibilitan la colaboración en retos tan importantes como el medio ambiente y nuestro impacto sobre este. Las normativas, estándares y acuerdos entre los estados miembros de la unión europea han posibilitado la compatibilidad, concordancia e interoperabilidad de los datos geoespaciales. La Directiva INSPIRE de 2009, y el Open Geospatial Consortium de 1994, han regulado de forma específica la elaboración y difusión de datos espaciales digitales.

## Referencias Bibliográficas

- Alonso, D. (2014a). *10 Consejos para crear mapas correctamente - MappingGIS*.  
<https://mappinggis.com/2014/09/consejos-para-crear-mapas-correctamente/>
- Alonso, D. (2014b). *Novedades de QGIS 2.6 Brighton - MappingGIS*.  
<https://mappinggis.com/2014/11/novedades-de-qgis-2-6-brighton/>
- Alonso, D. (2017). *AtlasStyler: Crea tu propia simbología SLD - MappingGIS*.  
MappingGIS. <https://mappinggis.com/2016/03/instalar-configurar-atlasstyler/>
- Álvarez, V. (2013). *Geoserver vs Mapserver - Máster Oficial en Valoración Catastro y Sistemas de Información Territorial*.  
<http://mastervcs.edu.umh.es/2013/09/03/geoserver-vs-mapserver/>
- Arcgis. (2019). *Parámetros de configuración de PostgreSQL—Ayuda | ArcGIS Desktop*. <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/gdbs-in-postgresql/configuration-parameters-postgresql.htm>
- Delgado, H. (2017). *Diseño de un sitio Web - Características y elementos básicos*.  
Diseño de Páginas Web, Sitios de Internet y Posicionamiento SEO Akus.Net.
- Emiliano. (2017). *Roles y permisos en PostgreSQL*. <https://www.linuxito.com/gnu-linux/nivel-alto/840-roles-y-permisos-en-postgresql>
- EnterpriseDB. (2019). *Guía de instalación del servidor avanzado de Postgres Plus: | EnterpriseDB*.  
[https://www.enterprisedb.com/docs/en/8.4/instguide/Postgres\\_Plus\\_Advanced\\_Server\\_Installation\\_Guide-11.htm](https://www.enterprisedb.com/docs/en/8.4/instguide/Postgres_Plus_Advanced_Server_Installation_Guide-11.htm)
- GeoServer. (2015). *Historia - GeoServer 2.10.x Manual del usuario*.  
<https://geoserver-pdf.readthedocs.io/en/latest/introduction/history.html>
- GeoSolutions. (n.d.). *MapStore*. Retrieved April 9, 2020, from  
<https://mapstore.readthedocs.io/en/latest/>
- Gibert, M., Oscar, G., & Mora, P. (n.d.). *Bases de datos en PostgreSQL*.
- Gómez Fernández, E. (2009). *Aprende a desplegar la arquitectura de mapas en entornos web*. Asociación Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/aprendiendo-a-desplegar-una-arquitectura-generica-para-aplicaciones-de-mapas-en-entornos-web/>
- González, N. (2019, February 15). Hoy Digital - Buscan detener la proliferación de bancas. *Hoy Digital*. <https://hoy.com.do/buscan-detener-la-proliferacion-de-bancas/>
- María, E., Bautista, M., Ángel, M., Pohls, B., Carlos Vázquez, J., Jonatan, P., & Moreno, O. G. (2016). *SISTEMA PARA TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL VÍA WEB PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LOS DATOS QUE INTEGRAN EL SIGET 2.0*.
- Mariuxi Paola Zea Ordóñez, I., Ing Jimmy Rolando Molina Ríos, M., & Ing Fausto Fabían Redrován Castillo, M. (2017). *ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS CON POSTGRESQL. ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.*  
<https://doi.org/10.17993/IngyTec.2017.18>
- Morales, A. (n.d.). *Cómo diseñar una aplicación web mapping - MappingGIS*.  
Retrieved April 8, 2020, from <https://mappinggis.com/2012/10/como-disenar-una-aplicacion-web-mapping/>
- Oficina Nacional de Estadística. (2010). *Oficina Nacional de Estadística (ONE)*.

- ONE. <https://www.one.gob.do/informaciones-cartograficas/shapefiles>
- Olaya, V. (2014). *(No Title)*. 2014. [https://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Introduccion\\_fundamentos.html](https://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Introduccion_fundamentos.html)
- OSGeo-es. (2017). *Panorama SIG Libre Documentation OSGeo-es*.
- Reyes, C. (2017, June 16). Anteproyecto busca limitar operación de las loterías y bancas de apuestas. *Diario Libre*.  
<https://www.diariolibre.com/actualidad/politica/anteproyecto-busca-limitar-operacion-de-las-loterias-y-bancas-de-apuestas-DG7383533>
- Rouse, M. (2018). *¿Qué es Base de datos relacional? - Definición en WhatIs.com*.  
<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-relacional>
- Ruiz, I. (2010). *Análisis urbano a través de herramientas SIG: Quantum GIS*.  
<http://sig-seu.blogspot.com/2010/02/tarea-01isaac.html>
- Taveras, E. (2015, August 13). Dueños de bancas, sector pujante en la política dominicana. *El Día*. <https://eldia.com.do/duenos-de-bancas-sector-pujante-en-la-politica-dominicana/>
- Wikipedia. (2019). *Open Geospatial Consortium - Wikipedia, la enciclopedia libre*.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Open\\_Geospatial\\_Consortium](https://es.wikipedia.org/wiki/Open_Geospatial_Consortium)
- Wikipedia. (2020). *QGIS - Wikipedia, la enciclopedia libre*.  
<https://es.wikipedia.org/wiki/QGIS>