

# MONITOREO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS ENLACES WIRELESS DE LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE INTERNET (ISP) MEDIANTE UN SISTEMA DE GEOREFERENCIACIÓN VÍA WEB

**Oviedo Byron., Guamán Joffre y Meza Jefferson.**

boviedo@uteq.edu.ec, joffre.guaman2013@uteq.edu.ec, jefferson.meza2013@uteq.edu.ec

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

---

**Resumen:** El proyecto propone crear una aplicación web basada en el lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor) con capacidad de uso nacional o global, que estará a conectada con google maps, el nombre de la aplicación es MADLink, la cual brindará la utilidad a los ISP de llevar un monitoreo y administración de sus AP's (Access Point) así como el simular radioenlaces de sus antenas usando LinkUBNT. MADLink tiene como finalidad ser una herramienta que facilitará por medio del modo gráfico la visualización de los AP's, llevar un control de toda la red por medio de las interfaces que brindan un forma de acceso sencilla a las direcciones de cada usuario, llevar un control de los usuarios que pueden ingresar a sus datos, esto por medio de un orden jerárquico el cual, gracias a que PHP brinda la facilidad de llevar a cabo esta función, así también se tendrá el acceso a AirLinkUBNT para la simulación y comprobación de la línea de vista entre los AP's. Las funcionalidades que brinda MADLink podría llegar a ser usada por varias empresas distribuidoras de internet a lo largo de todo el país, presenta facilidades de uso, así como una interfaz amigable. La aplicación web estará disponible gracias a la posibilidad de subirla en un servidor web gratuito permitiendo usarla desde cualquier lugar del mundo.

---

**Palabras Clave:** Redes, Wireless, Monitoreo, Web

---

**Abstract:** The project proposes to create a web application based on the PHP programming language (Hypertext Preprocessor) with national or global capacity, which will be connected to google maps, the name of the application is MADLink, which will provide the utility to the ISPs to carry out monitoring and administration of their AP's (Access Point) as well as to simulate radio links of their antennas using LinkUBNT. MADLink aims to be a tool that will facilitate, through the graphic mode, the visualization of the APs, control the entire network through interfaces that provide a simple way to access the addresses of each user, keep track of the users that can enter their data, this by means of a hierarchical order which, thanks to PHP provides the facility to carry out this function, will also have access to LinkUBNT for the simulation and verification of the line of view between the AP's. The functionalities offered by MADLink could be used by several internet distribution companies throughout the country, it presents ease of use, as well as a friendly interface. The web application will be available thanks to the possibility of uploading it on a free web server, allowing it to be used from anywhere in the world.

---

**Key words:** Networks, Wireless, Monitoring, Web

## I. INTRODUCCIÓN

El acceso a los servicios que se proveen a través de las telecomunicaciones es hoy en día una de las necesidades primordiales para el desarrollo económico, social y educativo, debido a ello (pequeñas y grandes) empresas dedicadas a ofrecer servicios de televisión por cable, telefonía o internet requieren acaparar la mayor cantidad de suscriptores, ajustándolos a las necesidades con el objetivo de satisfacer sus demandas.

Esto ha permitido el empleo de tecnologías y las aplicaciones de administración de las redes, formen una herramienta indiscutible para el desarrollo y monitoreo de las mismas: basándose en el rendimiento, rentabilidad, seguridad y versatilidad de acuerdo a los servicios que ofrezcan o la cantidad de usuarios que posea la empresa, es por ello, que se convierte en una ardua tarea cuando se trata de realizar algún tipo de mantenimiento, ubicación de los puntos de accesos de comunicación de los enlaces de las redes y la implementación de estos.

En la ciudad de Quevedo existen varios proveedores que ofertan los servicios de internet por ese motivo, en este proyecto se pretende diseñar e implementar una página web basado en PHP que permitirá el monitoreo, administración y control de los enlaces Wireless de estas empresas, permitiéndole a los usuarios ingresar y obtener información de ubicación de su enlace mediante el uso de un Sistema de Georeferenciación que poseerá esta aplicación, permitiendo que los técnicos podrán simular la implementación de una antena gracias a que también se tendrá acceso a la página de Ubiquiti Network (UBNT) que le permitirá a los proveedores simular la instalación de sus enlaces.

## II. METODOLOGÍA

### • Método de observación

La observación en esta investigación, permitió conocer los aspectos más relevantes del proyecto desarrollado mediante la observación de las características de los sistemas basados en geo localización, su relación e implementación de aplicaciones basadas en sistemas de información geográfica y la manera en como son ampliamente utilizados en los sitios web administrados por los proveedores de servicios de internet.

### • Método analítico

Este método permitió realizar la recopilación de todos los datos obtenidos para la implementación de un sitio web basado en PHP y el Sistema de Información Geográfica (SIG), para determinar las ventajas que presenta cada uno en cuanto a los servicios que presentan al

usuario y administrador, beneficiándolos directamente.

### • Investigación de campo

Este tipo de investigación permitirá conocer las características de los sistemas basados en geo localización y la forma en las cuales este es utilizado para adquirir información de la ubicación a fin de situar las antenas de los diferentes proveedores de internet, además de que se analizó los servicios que estos sistemas ofrecen y basado en ello se diseñó una aplicación web para el monitoreo, control y administración de los enlaces wireless de estas empresas.

## III. RESULTADOS

Análisis comparativo del software de Georeferenciación (Google Maps) para la identificación de las características y la forma en las cuales este es utilizado para adquirir información geográfica.

Para la realización de este primer apartado se realiza una comparación de los programas que son empleados para la georeferenciación, de los cuales se procede a realizar una breve descripción.

OpenJump program basado en Java, multiplataforma. Su arquitectura modular facilita la creación de numerosos plugins que añaden funcionalidades específicas tales como: comprobación de topología; generación de Modelos Digitales del Terreno; lectura de formatos raster, métodos de interpolación (kriging, triangulación de Delaunay, polígonos de Voronoi); tracing; creación de metadatos; etc. (Méndez, 2016)

OpenEV OpenEV es un kit de herramientas geoespaciales de código abierto y una interfaz para ese conjunto de herramientas. La aplicación también tiene capacidades de edición de imágenes y utiliza OpenGL para mostrar los datos de elevación en tres dimensiones. (Walter, 2017)

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Este servicio propicia imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo, e incluso, la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View. (Instituto Internacional de Marketing Digital, 2016)

GvSIG es un Sistema de Información Geográfica que tiene su origen en la Generalitat Valenciana. Es gratuito y con licencia GNU/GPL (Licencia Pública General de GNU o sistema operativo totalmente libre). GvSIG es un software integrador, capaz de trabajar con información de cualquier tipo u origen, tanto en formato raster como vectorial, y comparte algunas otras características con JUMP como su arquitectura modular o su carácter multiplataforma. (Quintana, 2017)

Se ha logrado notar que a existen muchos programas que ofrecen desde servicios específicos hasta completos, pero a pesar de ello, muchos no permiten edición de datos, salida de impresión, interfaz amigable, a diferencia de Google Maps, que posee un entorno amigable y sobre todo permite ser empleado con otras aplicaciones para mejorar la visualización o ubicación geográfica de puntos específicos.

### Servicios que se pueden ofrecer a los ISP mediante el sistema de georeferenciación de Google Maps.

Google Maps es una de las opciones favoritas al momento de escoger un servicio de mapas, ya sea desde el móvil o en la web. Combina diferentes características y funciones que resultan prácticas para los usuarios y atractivas para aquellos que deseen utilizarlo en diversos proyectos de cualquier índole. Es el servicio de mapas más usado del mundo con más de 800.000 sitios utilizan la API de Google Maps y más de 250 millones de usuarios activos contando solamente los dispositivos móviles.

Con esta potente plataforma de creación de mapas

estáticos y dinámicos de Google Maps, se crean aplicaciones atractivas para la Web y para dispositivos móviles que incluyan instrucciones e imágenes de Street View y más.

Otras de las ventajas que les representa a los proveedores de internet es que se podrá obtener un mejor mantenimiento y reparaciones de los equipos, porque se puede localizar al equipo y a los técnicos en tiempo real con resultados más rápidos y facilidad para compartir los datos.

A continuación, se muestran los servicios que pueden ser de utilidad al ISP si se utiliza el sistema de georeferenciación de Google Maps:

**Street View:** Se podrá tener acceso a la vista panorámica de cualquier lugar, así como el acceso a la vista en 3D.

**Codificación Geográfica:** Al colocar los AP's se deberá trabajar con la latitud y la longitud, la codificación geográfica nos permite transformar datos de coordenadas geográficas usando una clase llamada `geocoder()` proporcionada por la Api de Google Maps.

**Tabla I. Servicios que ofrece Google Maps**

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
<b>Navegación punto a punto</b>	Fue una de las primeras novedades de los maps, porque además de recorrer y recorrer kilómetros de un lugar en específico, ahora se puede decidir hasta dónde llegar y cuánto tiempo tomaría.  Entre las últimas actualizaciones de esta herramienta se añadió la posibilidad de localizar alguna cosa o persona en tiempo real, elegir un punto de destino y el tipo de transporte que puedes utilizar para llegar al punto final.
<b>Codificación geográfica</b>	Este servicio nos permite transformar direcciones comunes a coordenadas geográficas basadas en latitud y longitud de un punto, esto nos permite colocar marcadores o posicionar nuestro mapa, para realizar estas operaciones el API proporciona una clase llamada <code>geocoder()</code> .
<b>Crear tus propios mapas</b>	Sólo se debe elegir un lienzo "en blanco" del área que se va a recorrer en los maps y añadir elementos como zonas arboladas, parques, traza un camino y otros puntos importantes que deban conocer los usuarios. También es posible escribir comentarios sobre ese lugar, por ejemplo, puede tratarse de una calle que generalmente está en repavimentación.
<b>Street View</b>	El servicio de Street View o vista de calle nos ofrece vistas panorámicas de 360 grados en las áreas donde el mismo tiene cobertura, algo que hará que nuestros mapas de destaquen sin lugar a dudas.

Fuente: Investigación (2018)

Elaborado por: Estudiantes de Ingeniería en Telemática

**Aplicación web donde se pueda visualizar un mapa interactivo con las ubicaciones de las antenas de comunicación.**

En este apartado, se llevará a cabo el diseño de la aplicación web conjuntamente con el mapa interactivo de Google Maps en el cual una vez terminado por completo, mostrará la información y ubicación de las antenas de comunicación de los ISP's.

Para el desarrollo de la aplicación web se hará uso de las siguientes herramientas:

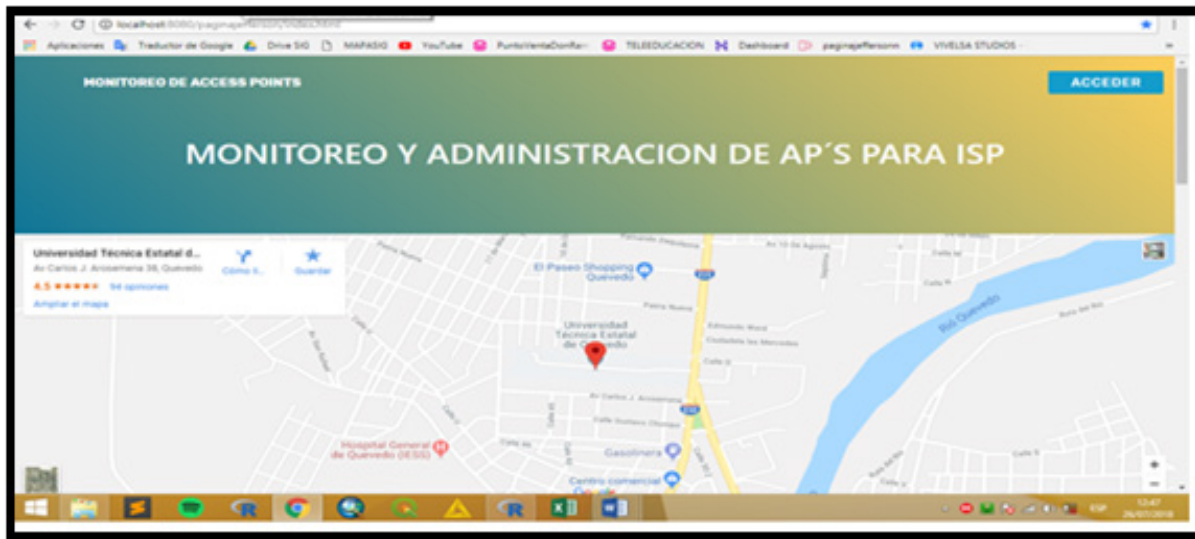
•**Lenguaje de programación PHP:** Con el propósito de obtener una aplicación web dinámica y con acceso eficaz, se decidió trabajar con PHP, gracias a ser un óptimo lenguaje de programación que nos permite ejecutar scripting del lado del servidor ayudando a que el usuario (ISP) no recargue todo el proceso de scripting

en su computadora.

•**Google Maps:** Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View y el punto más importante del proyecto es el servicio de codificación geográfica haciendo posible el tomar coordenadas y ubicar marcadores en cualquier punto del mapa los cuales representarán a los AP's de los ISP.

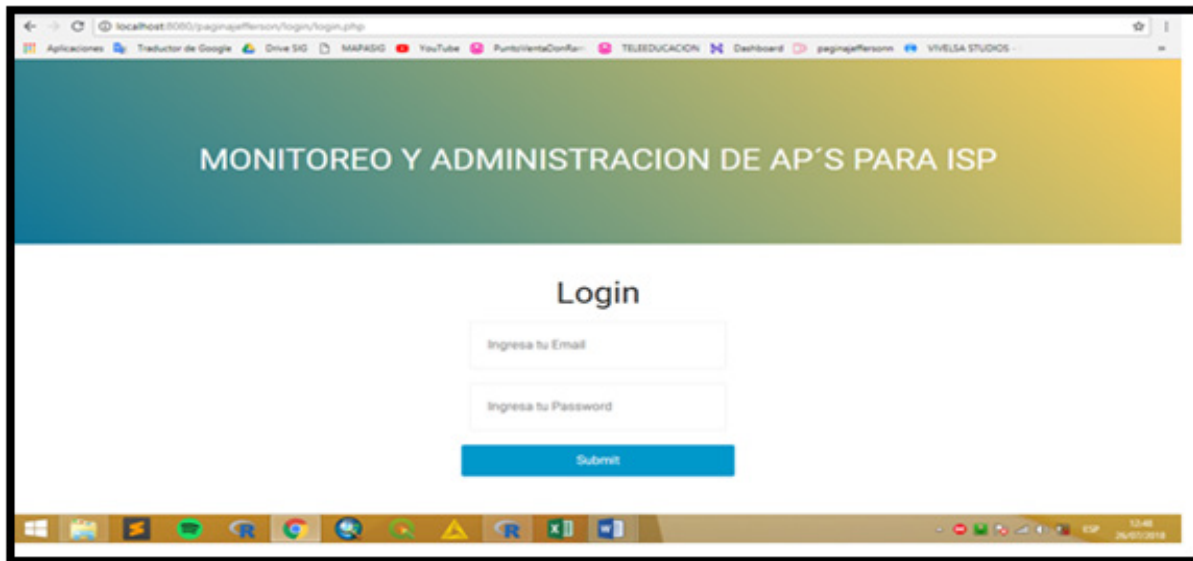
•**Base de datos PHPMyAdmin:** Al ser la base de datos que trabaja con PHP y al brindar la ventaja de tener licencia GNU GPL (permite la libre distribución, modificación y uso) así como poseer una interfaz intuitiva, se convirtió en la mejor elección al desarrollar la aplicación web.

A continuación, se muestran figuras donde se mostrará la interfaz de la aplicación web realizada:



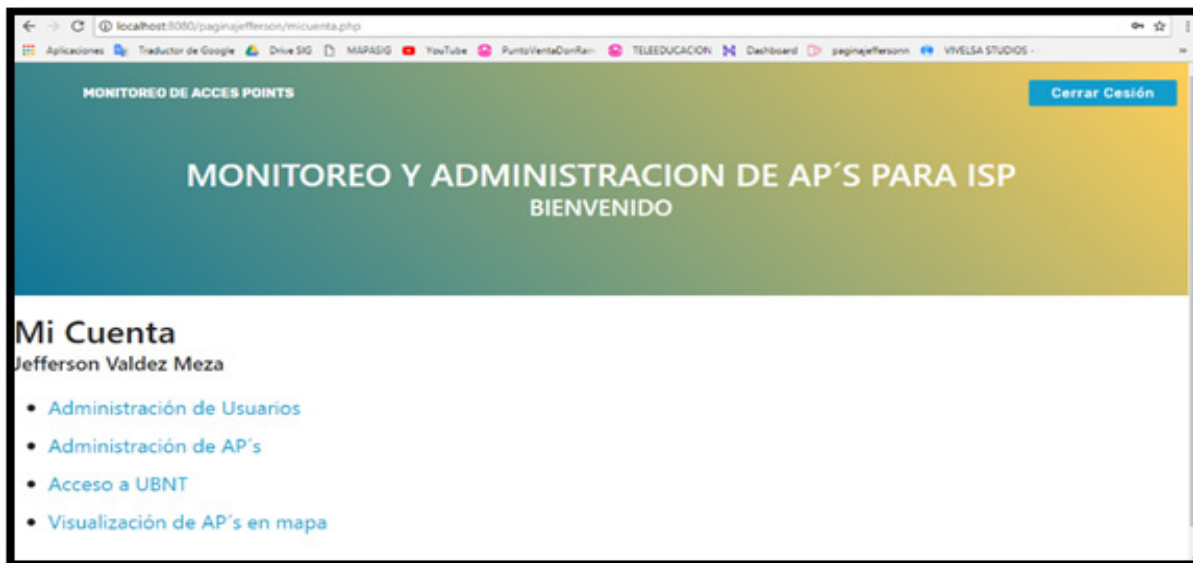
**Ilustración 1** Interfaz de la aplicación web visualizada por el localhost  
**Fuente:** Estudiantes de Ingeniería en Telemática

En la figura 1 se muestra la página de inicio para MADLink donde se tiene como referencia a la Institución donde se elaboró el proyecto.



**Ilustración 2** Interfaz para identificación del usuario  
Fuente: Estudiantes de Ingeniería en Telemática

En la figura 2, se muestra los pasos que debe seguir el usuario para poder tener acceso a las opciones de la aplicación web, aquí debe realizar el login con su correo y la contraseña que haya especificado en su registro.



**Ilustración 3** Interfaz de la aplicación web visualizada por el localhost  
Fuente: Estudiantes de Ingeniería en Telemática

En la figura 3, se muestran las opciones disponibles en la aplicación web, en la que se observa varias opciones para el usuario, como observar los AP's, administración de usuarios y de los AP's, entre otras opciones.



#### IV.CONCLUSIONES

Mediante el análisis comparativo de los sistemas de georreferenciación se logró identificar las características de los siguientes software: OpenJump, OpenEV, Google Maps y GvSIG, de los cuales se destacaron las funciones que cada uno de estos ofrece, los usos y las restricciones que poseen; por tal motivo, se optó por emplear Google Maps por que maneja un entorno más amigable con los usuarios, ofrece la capacidad de almacenar mucha información de las diferentes partes del mundo, además de la facilidad con la que se pueden realizar, modificar, enviar o enlazar mapas a un sitio web o aplicación móvil, a diferencia de los otros programas, que aunque son muy completos, su manejo y configuración es más compleja y se requiere de conocimiento profesional para manipularlos.

Debido a que en la realización de este proyecto se empleó el sistema de Georreferenciación de Google Maps se analizaron los servicios que este software le ofrecerá a los proveedores de internet, tales como la navegación punto a punto, que le permitirá localizar cualquier objeto en tiempo real, la distancia y cuanto le tomaría llegar hasta un punto en específico, también, la posibilidad de dirigirse algún lugar o ciudad en cuestión de segundos, la creación de mapas que se adecuen a las necesidades del usuario.

Se desarrolló una aplicación web con un mapa enlazado a Google Maps, con el que será fácil monitorear, simular radioenlaces y calcular la cobertura de red inalámbrica WiFi, el cual fue examinado mediante un servidor local para comprobar su funcionamiento, lo que permitirá utilizarlo para enlaces punto a punto (PtP) o punto a multipunto (PtMP), simulado con la gama de equipos AirMAX de Ubiquiti.

#### VI.RECONOCIMIENTO

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por permitir realizar esta investigación junto al personal del Departamento de Investigación y de la Carrera de Ingeniería en Telemática.

#### VII.REFERENCIAS

- [1]Acosta P., M. C. (2016). En Tesis Doctoral "Estudio del estándar IEEE 80.15.4 "ZIGBEE" para comunicaciones inalámbricas de área personal de bajo consumo de energía y comparación con el estándar IEEE 802.15.1 "BLUETOOTH"". (págs. 89-93). Quito: Escuela Politécnica Nacional del Ecuador.
- [2]Bernal, I. (2014). Tesis Doctoral "Visión general de Tecnologías Inalámbricas". España: Universidad de Cantabria.
- [3]Bosque S., J. (2012). Sistemas de Información

Geográfica. Madrid: Rialp.

- [4]Buendía G., F. (2014). Una guía para la realización y supervisión de PFC en el ámbito de la Web Editorial . Valencia: España: Universidad Politécnica de Valencia.
- [5]Buzai, G. D. (2011). Geografía Global. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- [6]Cebrián, J. A. (2012). Información Geográfica y Sistemas de Información Geográfica. . Santander: Servicio de Publicaciones, Universidad de Cantabria, .
- [7]D'Andrea, E. (2011). PHP 6. Curso profesional de programación . Argentina: Ediciones InforBooks.
- [8]Delgado, H. (2012). Programación de Páginas Web con PHP. Guadalajara: México: Universidad de Guadalajara.
- [9]Instituto Internacional de Marketing Digital. (2016). Google Maps. España.
- Méndez, J. (2016). OpenJump. España: Taurus.
- PHP. (23 de Octubre de 2016). PHP. Recuperado el de Junio de 2018, de <https://www.php.org>
- [10]Quintana, J. (2017). Sistemas de Información Geográfica. Andalucía-España.
- [11]tecnologia, n. d. (Septiembre de 2013). noticiasdetecnologia.com. Recuperado el Mayo de 2018, de <http://www.noticiasdetecnologia.com/noticia/la-importancia-de-las-computadoras-en-nuestras-vidas/260>
- Walter, G. (2017). OpenEV. Argentina: Farris.

Disposiciones generales:

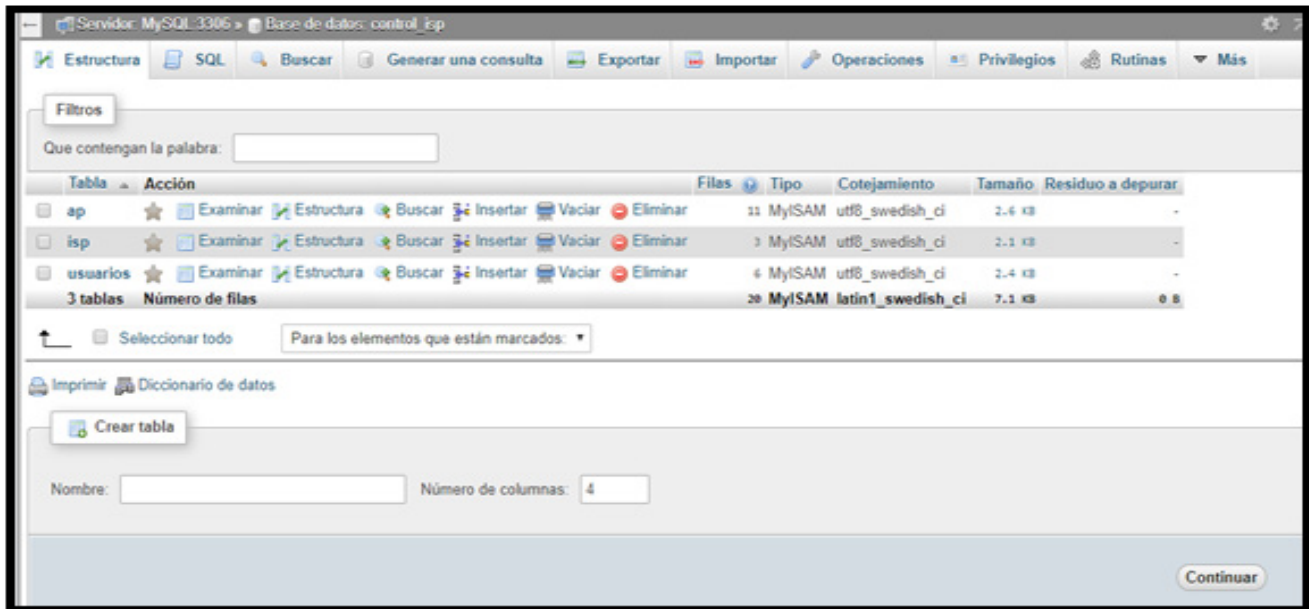
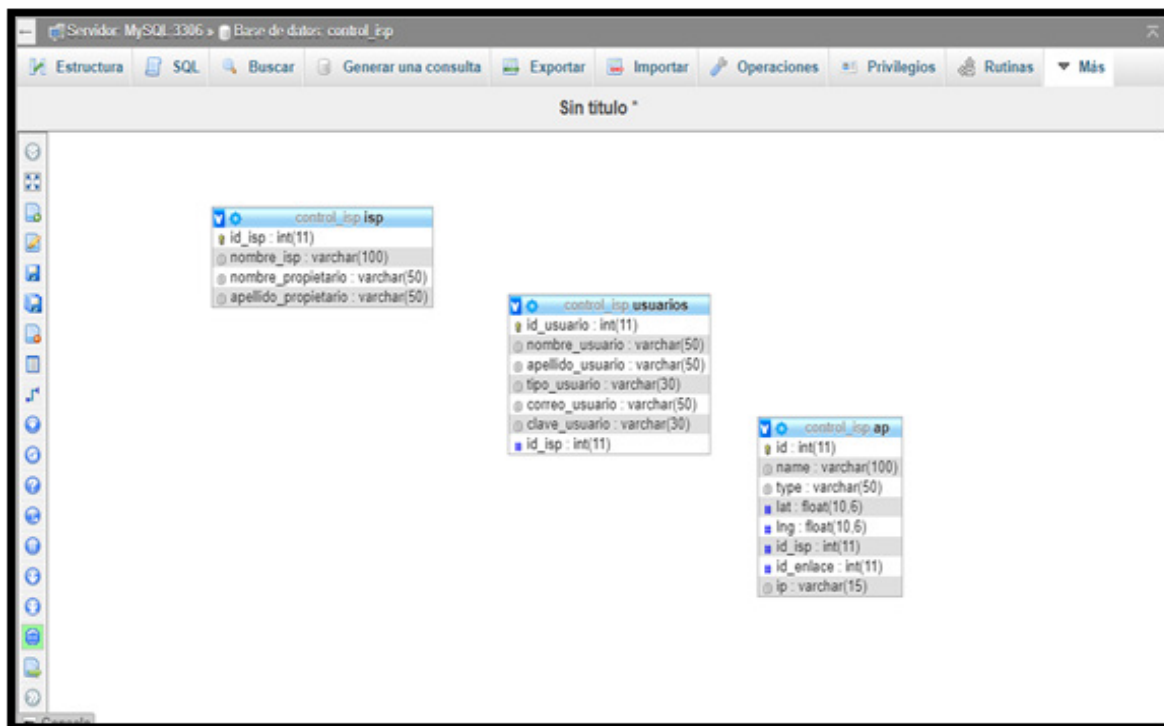


Ilustración 4 Estructura de la base de datos



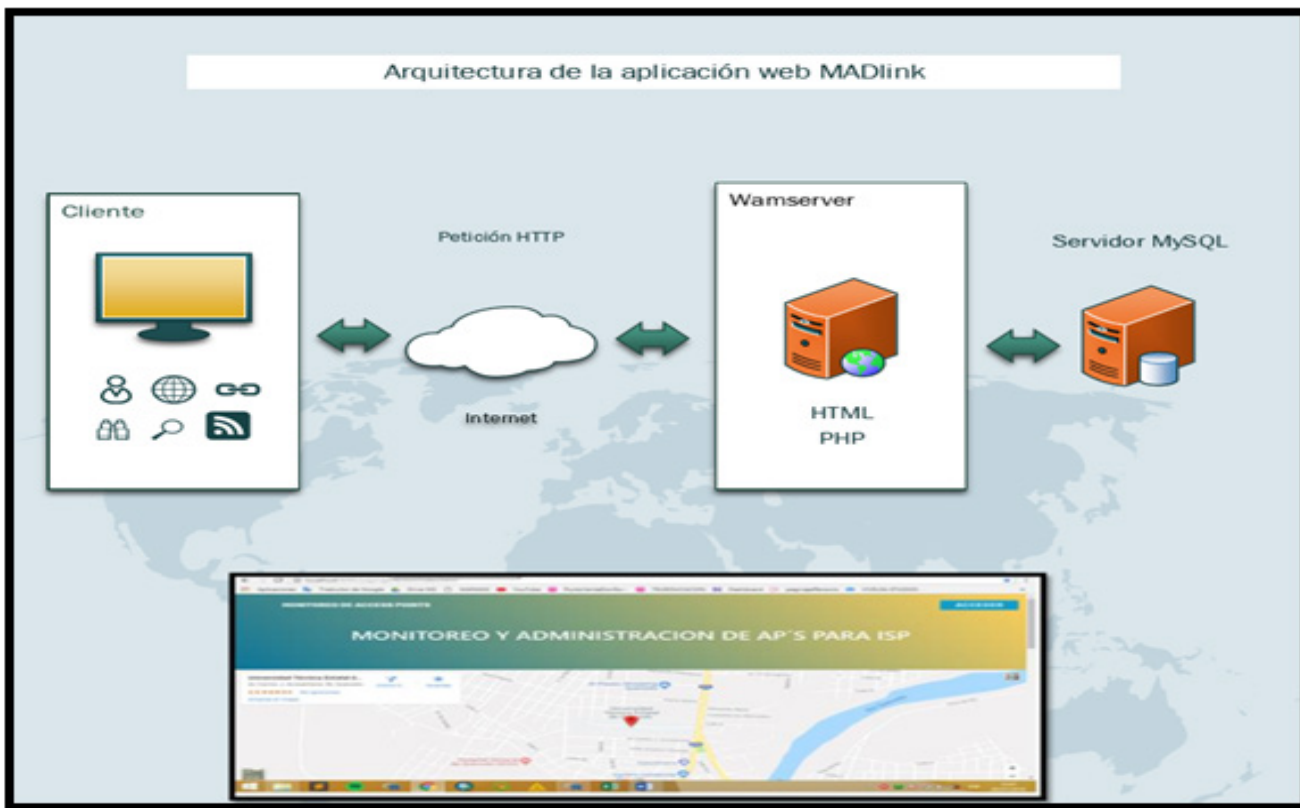


Ilustración 6 Arquitectura de la aplicación web



Ilustración 7 Geolocalización de AP



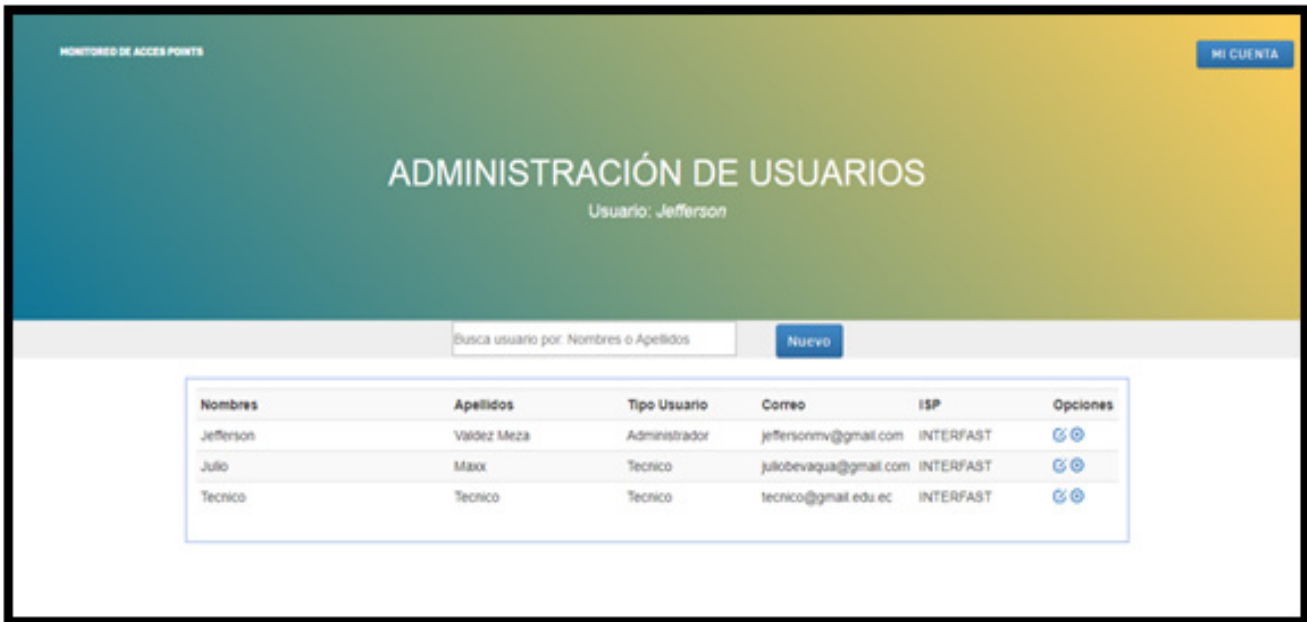


Ilustración 8 Interfaz de Administración de Usuarios

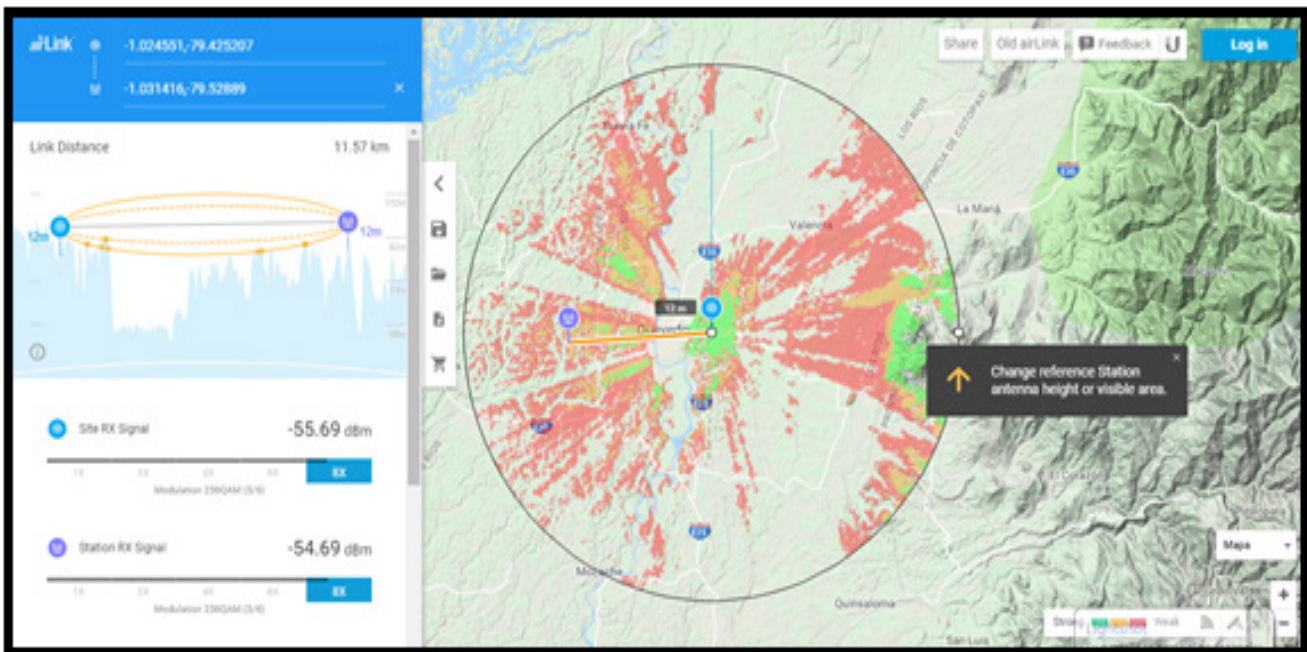


Ilustración 9 Air Link para simulación de radio enlaces