

**AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE  
INDEPENDENCIA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**“SISTEMA WEB EN LA GESTIÓN DEL ANCHO DE BANDA DEL  
WIFI EN LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**EDWARD YOHN ACOSTA MIELES  
OMAR FELIPE LLAULLE GUTIÉRREZ**

Callao, 2021  
PERÚ



## AUTORES

Bach. Acosta Mieles, Edward Yohn  
Bach. Llaulle Gutiérrez, Omar Felipe

## ASESOR

Mg. Casazola Cruz, Oswaldo Daniel

*DEDICATORIA*

*A nuestras Madres y Padres, por su sacrificio, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.*

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a DIOS por darnos esta oportunidad y que día a día fortalecen nuestros corazones e iluminan nuestras mentes.

Agradecimiento a nuestras familias por el apoyo incondicional que nos dieron y nos seguirán dando en todo este camino de la vida.

Agradecer a nuestros amigos que de una u otra manera nos brindaron su colaboración y se involucraron en este proyecto.

Agradecer a nuestro asesor por darnos las pautas necesarias en la elaboración de esta investigación.

Finalmente agradecer a los ingenieros de la Universidad Ricardo Palma por brindarnos las facilidades de las instalaciones y el tiempo brindado.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| RESUMEN .....   | 1  |
| ABSTRACT.....   | 2  |
| INTRODUCCIÓN.....   | 3  |
| I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                     | 4  |
| 1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....                       | 4  |
| 1.2. Formulación del Problema .....                                     | 6  |
| 1.3. Objetivos .....  | 6  |
| 1.4. Limitantes de la Investigación .....                               | 7  |
| II. MARCO TEÓRICO.....  | 8  |
| 2.1 Antecedentes .....  | 8  |
| 2.2 Bases Teóricas .....  | 18 |
| 2.3 Conceptual.....   | 22 |
| 2.4 Definición de Términos Básicos .....                                | 26 |
| 2.5 Descripción del Sistema .....                                       | 28 |
| III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....  | 58 |
| 3.1 Hipótesis .....   | 58 |
| 3.2 Definición Conceptual de Variables (Cuantitativo).....              | 58 |
| 3.2 Operacionalización de Variables .....                               | 59 |
| IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....                                | 60 |
| 4.1 Tipo y Diseño de la Investigación.....                              | 60 |
| 4.2 Método de Investigación.....  | 60 |
| 4.3 Población y Muestra .....   | 60 |
| 4.4 Lugar de Estudio y Periodo Desarrollado.....                        | 60 |
| 4.5 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información ..... | 60 |
| 4.6 Análisis y Procesamiento de Datos .....                             | 61 |
| V. RESULTADOS.....  | 62 |
| 5.1 Resultados Descriptivos .....                                       | 62 |
| 5.2 Resultados Inferenciales.....                                       | 73 |
| VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                                       | 76 |
| 6.1 Contrastación de Hipótesis con los Resultados.....                  | 76 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6.2 | Contrastación con Otros Estudios Similares ..... | 77 |
| 6.3 | Responsabilidad Ética .....                      | 79 |
|     | CONCLUSIONES .....                               | 80 |
|     | RECOMENDACIONES .....                            | 81 |
|     | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                 | 82 |
|     | ANEXOS .....                                     | 83 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables..... | 59 |
| <b>Tabla 2.</b> Prueba de muestra .....             | 75 |
| <b>Tabla 3</b> Base de Datos .....                  | 89 |
| <b>Tabla 4</b> Matriz de Consistencia.....          | 90 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> Descripción del sistema.....   | 28 |
| <b>Figura 2</b> Login Aplicativo Mikrotik .....  | 29 |
| <b>Figura 3</b> Interfaz del listado de tarjetas de red del Mikrotik .....             | 30 |
| <b>Figura 4</b> Puertos de red LAN y WAN designados.....                               | 30 |
| <b>Figura 5</b> Asignación de IPs a la red WAN y LAN .....                             | 31 |
| <b>Figura 6</b> Panel de la interfaz NAT .....   | 32 |
| <b>Figura 7</b> Creación de la regla de enmascaramiento al puerto WAN parte 1 .....    | 32 |
| <b>Figura 8</b> Creación de la regla de enmascaramiento al puerto WAN parte 2 .....    | 33 |
| <b>Figura 9</b> Panel de reglas de ruteo .....   | 33 |
| <b>Figura 10</b> Creación de la regla de ruteo al puerto WAN.....                      | 34 |
| <b>Figura 11</b> Panel opción DHCP Server .....  | 35 |
| <b>Figura 12</b> Panel opción DHCP con la configuración creada .....                   | 35 |
| <b>Figura 13</b> Panel de configuración del portal cautivo .....                       | 36 |
| <b>Figura 14</b> Interfaz de selección de tarjeta de red.....                          | 36 |
| <b>Figura 15</b> Interfaz para digitar la red y máscara de red.....                    | 37 |
| <b>Figura 16</b> Interfaz para digitar el pool de IPs .....                            | 37 |
| <b>Figura 17</b> Interfaz para seleccionar el certificado SSL .....                    | 37 |
| <b>Figura 18</b> Interfaz para digitar la dirección del servidor SMTP.....             | 38 |
| <b>Figura 19</b> Interfaz para digitar la dirección de los servidores DNS .....        | 38 |
| <b>Figura 20</b> Interfaz para digitar la URL del portal cautivo .....                 | 38 |
| <b>Figura 21</b> Panel de configuración de portal cautivo con el servicio creado ..... | 39 |
| <b>Figura 22</b> Interfaz de panel de control de Xampp.....                            | 40 |
| <b>Figura 23</b> Interfaz de login al sistema Web (Parte 1) .....                      | 41 |
| <b>Figura 24</b> Interfaz de login al sistema Web (Parte 2) .....                      | 41 |
| <b>Figura 25</b> Interfaz panel de inicio .....  | 42 |
| <b>Figura 26</b> Interfaz de la opción router .....                                    | 43 |
| <b>Figura 27</b> Interfaz de conexión a router Mikrotik .....                          | 43 |
| <b>Figura 28</b> Interfaz de creación de usuario al portal cautivo .....               | 44 |
| <b>Figura 29</b> Interfaz de la opción registro .....                                  | 45 |
| <b>Figura 30</b> Interfaz de registro de perfil de velocidad .....                     | 45 |
| <b>Figura 31</b> Interfaz de registro de páginas blancas.....                          | 46 |
| <b>Figura 32</b> Interfaz de registro de páginas negras .....                          | 47 |
| <b>Figura 33</b> Interfaz de registro de puente de conexión .....                      | 47 |

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| <b>Figura 34</b> | Interfaz de la opción gráfico .....   | 48 |
| <b>Figura 35</b> | Interfaz de la opción de sincronización.....  | 48 |
| <b>Figura 36</b> | Diagrama de flujo de la sincronización de usuarios .....                                  | 49 |
| <b>Figura 37</b> | Diagrama CU de usuario e invitados.....   | 50 |
| <b>Figura 38</b> | Diagrama CU de administrador del sistema .....  | 51 |
| <b>Figura 39</b> | Diagrama Actividades del administrador del sistema en la gestión del ancho de banda ..... | 52 |
| <b>Figura 40</b> | Diagrama Actividades del sistema para gestión de conexiones maliciosas.....               | 53 |
| <b>Figura 41</b> | Diagrama Actividades del usuario con la interacción del sistema.....                      | 54 |
| <b>Figura 42</b> | Diagrama Componentes del sistema Web .....  | 55 |
| <b>Figura 43</b> | Diagrama Despliegue en la implementación del sistema Web .....                            | 56 |
| <b>Figura 44</b> | Diagrama E-R del sistema web .....  | 57 |
| <b>Figura 45</b> | Diagrama E-R de la administración del sistema web .....                                   | 57 |
| <b>Figura 46</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 1 .....   | 62 |
| <b>Figura 47</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 2.....  | 63 |
| <b>Figura 48</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 3.....  | 63 |
| <b>Figura 49</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 4.....  | 64 |
| <b>Figura 50</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 5.....  | 64 |
| <b>Figura 51</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 6.....  | 65 |
| <b>Figura 52</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 7 .....   | 65 |
| <b>Figura 53</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 8.....  | 66 |
| <b>Figura 54</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 9.....  | 66 |
| <b>Figura 55</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 10 .....  | 67 |
| <b>Figura 56</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 11 .....  | 67 |
| <b>Figura 57</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 12 .....  | 68 |
| <b>Figura 58</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 13 .....  | 68 |
| <b>Figura 59</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 14 .....  | 69 |
| <b>Figura 60</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 15 .....  | 69 |
| <b>Figura 61</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 16 .....  | 70 |
| <b>Figura 62</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 17 .....  | 70 |
| <b>Figura 63</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 18 .....  | 71 |
| <b>Figura 64</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 19 .....  | 71 |
| <b>Figura 65</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 20 .....  | 72 |
| <b>Figura 66</b> | Resultado descriptivo sobre la pregunta 21 .....  | 72 |

## RESUMEN

La Universidad Ricardo Palma brinda servicio de wifi para toda la comunidad estudiantil, no obstante, la gestión del ancho de banda no se viene realizando como proceso real, por lo cual se pierde la calidad y valor en el servicio.

La presente tesis fue desarrollada bajo el parámetro de mejora continua de la calidad del servicio que brinda la Universidad; tuvo como objetivo proponer un sistema web en la gestión del ancho de banda del wifi en la Universidad Ricardo Palma, para brindar un buen servicio de internet; la investigación fue de enfoque descriptivo desarrollada bajo el diseño no experimental.

La población total fue 1500 alumnos; para la recolección de datos se utilizó el instrumento del cuestionario mediante la técnica de la encuesta.

El primer capítulo se detalla la problemática de la gestión del ancho de banda, en el segundo capítulo se detalla toda la teoría y antecedentes de investigación que brindan conceptos necesarios para la investigación, también se presenta la propuesta de un sistema web que permita la gestión del ancho de banda y administrar las credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi, gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi, gestionar la cantidad de dispositivos, gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda. Recomendando que el Sistema Web de Gestión del ancho de banda del wifi en la Universidad Ricardo Palma sea usado continuamente para medir el servicio de calidad a los usuarios y que se brinde seguridad a la base de datos de la Universidad pues cuenta con las credenciales sincronizadas en tiempo real.

Palabras Clave: sistema web, ancho de banda, Internet

## ABSTRACT

Ricardo Palma University provides Wi-Fi service for the entire student community, however, bandwidth management has not been carried out as a real process, which means that the quality and value of the service is lost.

This thesis was developed under the parameter of continuous improvement of the quality of service provided by the University; The objective was to propose a web system in the management of Wi-Fi bandwidth at the Ricardo Palma University, to provide a good internet service; The research was descriptive approach developed under the non-experimental design.

The total population was 1500 students; for data collection, the questionnaire instrument was used through the survey technique, but as a proposal.

The first chapter details the problem of bandwidth management, the second chapter details all the theory and background of research that provide necessary concepts for research, also presents the proposal of a web system that allows the management of the bandwidth and manage user credentials in Wi-Fi bandwidth, manage a speed plan to categorize each user in Wi-Fi bandwidth, manage the number of devices, manage the creation of temporary credentials the width of band. I recommend that the Wi-Fi Bandwidth Management Web System at Ricardo Palma University be used continuously to measure the quality service to users and that the University's database be provided with security because it has the synchronized credentials in real time

Keywords: web system, bandwidth, Internet

## INTRODUCCIÓN

En residencias, campus universitarios, empresas y sitios públicos es común el uso de redes wifi, por lo que es posible que al instalar una nueva red en un área determinada su cobertura se expanda a zonas donde existen otras, lo que ocasiona interferencia entre ellas. La cercanía geográfica entre estas redes se traduce en bajas velocidades de transferencia, incluso si existen pocos computadores conectados.

En esta investigación se explica la razón de estos inconvenientes y se describe una cuantificación experimental de la tasa de transferencia de archivos en redes wifi cuando comparten un mismo canal; además, se hacen algunas recomendaciones acerca de cómo mejorar la comunicación y se plantea un procedimiento de planificación y selección de canales de comunicación para evitar esas interferencias.

En un aspecto más amplio los resultados de este trabajo se pueden utilizar en procesos industriales en lo relacionado con el monitoreo o control inalámbrico utilizando tecnologías a través de un sistema Web que gestione la administración del ancho de banda, por lo que es latente la posibilidad de interferencia, pero conocer cómo cuantificarla y evitarla hace parte de una investigación más amplia orientada a reconocer la producida por la tecnología wifi y por las redes industriales

En el Perú y en el mundo, por lo que la velocidad en el servicio de Internet es un tema fundamental como característica del servicio.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

Con el auge de los smartphones, los alumnos tienen en sus manos un mundo de posibilidades para entretenerse. Antes los estudiantes escribían en las agendas, se enviaban notas o pasaban el rato con la calculadora, pero hoy en día es muy fácil distraerse viendo series en Netflix o HBO en clase. Pero más allá del tipo de distracción, esto ha traído un nuevo problema en las aulas: la conexión wifi se colapsa.

Hace varios años algunas universidades apostaron por el wifi ac en su campus, mientras que se espera que el nuevo wifi 6 consiga solucionar este problema, pero por el momento el ancho de banda es limitado y ha provocado que una universidad como la de Purdue, en los Estados Unidos, haya tenido que prohibir el acceso a los servicios de streaming en el campus.

No es la primera vez que vemos a una universidad prohibir el acceso a internet en clase, pero no es nada habitual que esta prohibición se extienda por todo el campus. El motivo esta vez no es que ver series distraiga los alumnos, que también, sino que el wifi de la universidad no puede gestionar tanto tráfico.

Varios profesores de la universidad de Purdue se quejaron que sus herramientas académicas para dar clase no estaban funcionando correctamente debido a la congestión de la red. Y es que pese a que la infraestructura de los campus está pensada para abarcar miles de estudiantes, no es tan efectiva cuando cientos de estudiantes están consumiendo contenido en streaming.

Según explica Chicago Tribune, los administradores de Purdue declararon que "únicamente el 4% del tráfico de la universidad está siendo utilizado para cuestiones académicas."

Desde hace cuatro años, las operadoras de telefonía están obligadas a garantizar a sus usuarios como mínimo el 40% de la velocidad de internet móvil y fijo que han contratado, de acuerdo al reglamento de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones del Osiptel, modificado el 2015.

Sin embargo, este panorama podría cambiar desde este año dado que se alistan añadir nuevos cambios al citado reglamento para aumentar la velocidad garantizada, acorde al mayor uso de datos.

En palabras de Rafael Munte, presidente ejecutivo del Osiptel, se trataría de un "sinceramiento".

"Esperamos que este año podamos seguir con el camino de sinceramiento de la oferta de Internet. Aún no podemos establecer en cuánto se elevaría el mínimo de velocidad

de Internet (garantizada) que ofrecen las empresas dado que habría que realizar el análisis. No obstante, resulta obvio que ya deberíamos estar por encima del 60% u 70%, pero todavía es muy pronto para dar una cifra determinante", detalló a Gestión.pe.

Aún no hemos conversado con las operadoras, pero creo que ellas lo tienen bastante claro, debido que estamos hablando es de un sinceramiento, porque no necesariamente tienen que dar más velocidad, por el contrario, que las ofertas (de Internet móvil y fijo) deban garantizar un mínimo de velocidad más cercano a lo que están en capacidad de dar.

Ahora nos preocupa más que la voz, los datos y esa es una tendencia irreversible en el Perú y en el mundo, por lo que la velocidad en el servicio de Internet es un tema fundamental como característica del servicio.

La Universidad Ricardo Palma brinda servicio de wifi para toda la comunidad estudiantil, no obstante, la gestión del ancho de banda no se viene realizando como proceso real, por lo cual se pierde la calidad y valor en el servicio.

El wifi es un servicio vital para todo establecimiento y es la clave es como darle un valor agregado al servicio para captar, retener, fidelizar e incrementar la cartera de clientela, por ello surge la necesidad de contar con un sistema de gestión.

En la universidad se presentan los siguientes problemas

- Acceso sin credenciales para la comunidad universitaria: El mayor problema era tener segmentado y gestionar las conexiones solo por una clave general (WPA2), por ende, una vez sincronizado con la base de datos, se tiene un control total de toda la red wifi.
- Conexiones maliciosas: Se encontraron, validaron y disminuyeron las conexiones maliciosas, dejando disponible más velocidad de navegación a los verdaderos usuarios (10% de velocidad liberada) y pérdida de atenuación en la señal (8% de pérdida de atenuación).
- Limitación de la velocidad: Los usuarios de la comunidad universitaria que estén conectados a la red wifi, no tenían una limitación de velocidad en la navegación, no se optimizaba el ancho de banda.
- Limitación de la cantidad de dispositivos: Limitar por cada usuario a una cierta cantidad de dispositivos.

## 1.2. Formulación del Problema

### ***Problema General***

¿Es posible gestionar el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma?

### ***Problemas específicos***

- ¿Es posible gestionar credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?
- ¿Es posible gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?
- ¿Es posible gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?
- ¿Es posible gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?

## 1.3. Objetivos

### ***Objetivo General***

Desarrollar e implementar un Sistema Web de Gestión del ancho de banda del wifi en la Universidad Ricardo Palma para brindar un servicio de calidad.

### ***Objetivos Específicos***

- Conectar a la base de datos de la Universidad para obtener las credenciales sincronizadas en tiempo real y el método de autenticación a la red wifi será por medio del portal cautivo.
- Implementar un módulo de mantenimiento de planes de velocidad, en el cual se establecerá los límites de velocidad de subida y descarga.
- Implementar un módulo de creación de tickets para cualquier tipo de evento, con políticas de limitación de dispositivos y velocidad, además de tener una fecha de caducidad.
- El sistema será web, para ser accedido por medio del navegador y adaptable a cualquier dimensión del dispositivo (responsive).

#### **1.4. Limitantes de la Investigación**

##### ***Limitación Teórica***

La tecnología wifi presenta teoría tecnología que está siendo usada masivamente y con ello surge la necesidad de contar con un sistema en la gestión del ancho de banda para tener óptimo y operativo el servicio.

##### ***Limitación Temporal***

El Sistema Web propuesto no es bajo licencias, esto quiere decir que no hay pagos periódicos para mantener operativo y el tiempo de investigación se realizó desde inicios del presente año, finalizando a mediados de Julio

##### ***Limitación Espacial***

La investigación se desarrolló en las instalaciones de la Universidad Ricardo Palma

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

**AUTOR: PONCE PALACIOS, GIANPIERRE EDISSON**

**TESIS TITULADA: DISEÑO DE UNA RED CDN/P2P ORIENTADA AL LIVE STREAMING DE MATERIALES ACADÉMICOS EN EL PERÚ**

**UNIVERSIDAD: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**PAÍS: PERÚ**

El presente proyecto de tesis consiste en el diseño de una red híbrida CDN + P2P orientada a la educación en el Perú mediante la transmisión de video streaming de clases, conferencias y cursos brindados por diferentes universidades del Perú. La idea surge como una optimización del uso del Ancho de Banda al momento de transmisiones de video, de alta calidad, entre lugares alejados geográficamente. Para esto se trata de juntar las fortalezas de las redes CDN (QoE) y de las P2P (escalabilidad a bajo costo).

El primer capítulo está centrado en dar una visión general del mercado actual y de uno de los casos de éxito que se está teniendo, en el mundo, gracias al despliegue de estas nuevas redes.

El segundo capítulo busca presentar el aspecto teórico necesario así como mostrar la arquitectura de una red híbrida, de manera detallada, y los flujos de su funcionamiento.

El tercer capítulo presenta las estadísticas del mercado objetivo de acuerdo a las expectativas iniciales del proyecto, así como de un análisis de ancho de banda necesario para los canales de video que se usarán en la transmisión.

El cuarto capítulo, por su parte, describe el diseño al detalle de la red híbrida así como los equipos necesarios para su implementación.

El quinto capítulo está enfocado al tema económico al mostrar costos y con esto sustentar la viabilidad del proyecto.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, además de proponer algunos trabajos futuros que permitan consolidar y/o mejorar la solución brindada.

**AUTORES: TORRES ALVARADO, DAMARIS RAQUEL**

**LEMBCKE HURTADO, RÓMULO ERNESTO**

**TESIS TITULADA: APLICACIÓN PRÁCTICA DE TECNOLOGÍA WIRELESS: CASO REPORTE DE AVANCE DE OBRAS-INFES**

**UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**PAÍS: PERÚ**

El trabajo elaborado tiene como propósito mostrar a través de una aplicación práctica las posibilidades que brinda la tecnología WAP (Wireless Application Protocol) en diversos campos de aplicación, para ello se tomó como base un problema específico de una empresa del estado, INFES (Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y de Salud), el Reporte de Avance de Obras desde zonas distantes a las oficinas zonales de este organismo, principalmente en zonas rurales o alejadas de las capitales de provincia. La solución contemplada abarca desde el análisis, hasta el desarrollo de la aplicación.

**AUTOR: MUÑOZ VARA, EDDIE RAÚL ERNESTO****TESIS TITULADA: IMPLEMENTACIÓN DE ENLACES INALÁMBRICOS APLICADO A TELEEDUCACIÓN EN ZONAS RURALES****UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA****PAIS: PERÚ**

El estándar IEEE 802.11, ideado para redes locales inalámbricas, llamado wifi se ha empleado para enlaces de varios kilómetros y construir redes de cierta extensión, hasta cambiarlas por 802.16, según la escalabilidad del servicio. Se inicia desde la arquitectura de la red y la implementación del hardware y el software para la supervisión y monitoreo de la red. Se inicia con el estudio de campo recolectando información para luego realizar los perfiles para cada enlace, el software nos facilita los parámetros a instalar las antenas e implementar los radio enlaces en cada localidad, a conocer la pruebas realizadas con el objeto de analizar el comportamiento de WLAN's en distancias entre 4 y 21 Km. El acceso a Internet mediante el equipo v-sat que comunica al satélite, bajo esta plataforma se ofrece servicios de telefonía voz sobre internet, mediante un servidor para la centralita de telefonía mediante el software Asterisk, con equipos routers para voz y tarjetas análogas – digitales para utilizar los teléfonos análogos. Se complementa con servidores proxy y ftp para mejorar los servicios de internet y almacenaje de archivos educativos. Adicionalmente se ofrece plataforma e-learning, sistema de educación a distancia mediante el Streaming, distribución de audio y video por internet. Facilita la trasmisión mediante la división de la voz con el estándar H.323 como el códec de video H.624 de alta compresión que facilita la buena calidad de la Figura. Adicionalmente el software para el control del ordenador servidor remotamente a través de un ordenador cliente para utilidades como pizarra o programa de presentación. Se menciona estándares de E-Learning LMS (Learning Management System); sistema de cursos en línea vía Internet. Sistemas de aprendizaje electrónico como el WebCT, blackboard e Isabel, lo

que hemos escogido al sistema Isabel por su fácil acceso bajo Linux, video conferencia multipunto y el nexo al Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid para la interrelación entre Docente y Alumno. El propósito del presente trabajo es construir redes locales inalámbricas de cierta extensión aplicado a zonas rurales aisladas como en conos de la capital, con el objetivo de aplicación de e-learning con el principal beneficio de que el software aplicativo a todas las aplicaciones sea de muy bajo costo. Se ha tomado como base para las aplicaciones de tele educación el proyecto que implementé, radioenlaces en zonas rurales aisladas como punto de conexión al Instituto del Paucar del Sarasara al sur de Ayacucho, mencionando la creación de la Microtelco Municipal que ofrecerá el soporte a la implementación y escalabilidad de la red. El estudio económico VAN y TIR. El objeto es conocer las diferentes herramientas para implementar sistemas de e-learning a utilizar en las diferentes requerimientos uno de ellos es Universidades con los centros educativos de su sector lo que existiría una supervisión, monitoreo y preparación a nivel estudiante como docente en las diferentes especialidades a **ofrecer.**

**AUTOR: Fernandez Ortiz, Junior Enrique**

**TESIS TITULADA: SISTEMA WEB VÍA DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE MERCADERÍAS EN LA COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA JIMENEZ S.A.C**

**UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

La presente tesis abarca el análisis, diseño e implementación de un sistema web vía dispositivos móviles para el proceso de distribución de mercaderías en la Comercializadora y Distribuidora Jimenez S.A.C, debido a que la situación empresarial previa a la implementación del sistema web vía dispositivos móviles presentaba deficiencias y un descontrol en cuanto al nivel de cumplimiento en despachos de los pedidos enviados a los clientes y el costo de transporte versus la venta que se realizaba de los pedidos enviados. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de un sistema web vía dispositivos móviles en el proceso de distribución de mercaderías en la Comercializadora y Distribuidora Jimenez S.A.C. En el presente trabajo está dividido en 7 capítulos. En el capítulo I se formula el problema actual, se explica la teoría del sistema web y proceso de distribución, en el capítulo II se presenta el diseño de la investigación la cual es pre-experimental, se identifica la población compuesta por 2008 facturas de venta y la muestra de 322 facturas estratificadas en 20 fichas de registro, en el capítulo III se analiza y explica los resultados de la investigación, en el capítulo IV se presenta la discusión, en el capítulo

V se desarrolla las conclusiones, en el capítulo VI se presenta las recomendaciones y finalmente en el capítulo VII se presenta las referencias bibliográficas de la investigación

**AUTOR: Fernandez Ortiz, Junior Enrique**

**TESIS TITULADA: DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN PARA UNA RED INALÁMBRICA DE SENSORES EN ÁREAS REMOTAS BASADO EN SOFTWARE DIFINED RADIO**

**UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

Actualmente las redes inalámbricas de sensores tienen un gran auge en diversas aplicaciones, dado que otorgan una excelente respuesta a las necesidades actuales de tener redes flexibles y de bajo costo, lo cual permite obtener datos de monitoreo desde entornos poco accesibles para que estos sean enviados a una estación base donde pueda procesarse dicha información, esta tecnología pretende reemplazar el hardware que habitualmente se usa para realizar tareas como modulación o demodulación por algoritmos ejecutados por un procesador de propósito general, logrando con esto adaptabilidad a muchos sistemas de comunicación. La presente tesis plantea el desarrollo de un protocolo de comunicación para una red inalámbrica de sensores mediante el uso de SDR, la cual permitirá conectar múltiples dispositivos inalámbricos para transmitir datos de distintas variables ambientales o atmosféricas, este prototipo será escalable dado que podrá expandir la cantidad de nodos en la red para poder abarcar un área extensa y además de ser compatible con varios tipos de sensores mientras estos puedan comunicarse con un microcontrolador.

**AUTOR: CORDOVA GÁLVEZ, RODOLFO SIRILO**

**TESIS TITULADA: ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA SEGURIDAD DE REDES INTERNAS LAN Y REDES PERIMETRALES (ZONA DESMILITARIZADA DMZ) UTILIZANDO TCP/IP Y GNU/LINUX EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES)**

**UNIVERSIDAD: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ ECUADOR**

**PAÍS: ECUADOR**

Luego de las pruebas y evaluaciones realizadas, se determinó que ninguna de las herramientas libres por sí solas ofrece el 100% de seguridad, ni aún agregándoles todos los adicionales disponibles, cabe señalar que las herramientas propietarias tampoco ofrecen el 100% de seguridad, ya que encontramos vulnerabilidades de las mismas publicadas en el Internet. Agregando algunos adicionales a IPCOP (UrlFilter y CopFilter) se logra una seguridad del 89% en nuestra escala. De acuerdo al puntaje

obtenido por IPCOP se concluye que si existe una solución adecuada para los problemas relacionados con la seguridad perimetral en las redes DMZ y LAN de las pymes del Ecuador, y es la utilización de software libre basado en GNU/LINUX. La seguridad perimetral debe realizarse a nivel de red para prevenir ataques de hackers, las intrusiones o el robo de información en las conexiones remotas y a nivel de contenidos para prevenir el ingreso de código malicioso, spam y los contenidos web no deseados por las empresas. El nivel de seguridad implementado esta directamente relacionado con las políticas y planes de seguridad que dispongan las empresas ya que la seguridad no es un producto final, si no, es un proceso continuo.

**AUTORES: ALVEAR PACHECO, CHRISTIAN ERNESTO**

**GARCÍA PALLAROSO, GALO PATRICIO**

**TESIS TITULADA: DISEÑO DE UN BACHBONE INALÁMBRICO UTILIZANDO  
TECNOLOGÍA WIMAX, PARA LA INTEGRACIÓN DE PUNTOS DE ACCESO WIFI  
DE DIFERENTES PROVEEDORES EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO  
Y PROPUESTA PARA OFRECER MULTISERVICIOS**

**UNIVERSIDAD: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**PAÍS: ECUADOR**

El presente trabajo propone el diseño de una red que permita la integración de los diferentes puntos de acceso (wifi) y una conectividad inalámbrica a múltiples servicios de banda ancha que cubrirán una importante zona comercial del Distrito Metropolitano de Quito. Para el diseño utilizamos la capacidad de la tecnología WiMax para que un gran número de usuarios pueda tener acceso inalámbrico a múltiples servicios entre ellos el denominado Internet de Banda Ancha, telefonía, servicios de televisión digital y la eliminación del actual cableado de última milla. Obtener datos estadísticos mediante el uso de encuestas que permiten conocer la actual demanda del servicio, así como para realizar una proyección a futuro ofreciendo nuevos servicios. Con los resultados obtenidos procedemos al diseño de la red de integración wifi y multiservicios, para lo cual se ubican geográficamente las estaciones base que permitirán el acceso a la red a nuestros usuarios y así poder dimensionar el área de cobertura de la red, que comprenden una amplia e importante zona comercial de la ciudad, que comprendida desde el CENTRO HISTÓRICO hasta CEMEXPO vía a la Mitad del Mundo. Una vez ubicadas las estaciones base es necesario considerar un sistema que las integre. El presente proyecto utiliza el estándar de WiMax para enlaces punto-punto. Se especifican las frecuencias de operación de la red, disponibilidad de las mismas para operar en la ciudad además de estudios técnicos de propagación de acuerdo a las condiciones geográficas y climáticas de la región. Se recomiendan los equipos

transmisores y receptores, incluyendo sus características técnicas y la posible ubicación geográfica de los mismos para su correcto funcionamiento. Se analizan las áreas de cobertura de equipos transmisores mediante el uso de un software denominado Radio Mobile v7.0.5 disponible en Internet. Se presenta una evaluación de costos que involucra equipos, materiales y recursos humanos, como referencia para una posible implementación y puesta en funcionamiento de la red. Ortega, Patricio (Director)

**AUTORES: JOSÉ IGNACIO SÁNCHEZ MARTÍN**

**TESIS TITULADA: SEGURIDAD Y PRIVACIDAD EN COMUNICACIONES  
INALÁMBRICAS PERSONALES**

**UNIVERSIDAD: UNED. UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**

**PAÍS: ESPAÑA**

El objetivo de la presente tesis es determinar si el conjunto de las principales tecnologías de transmisión inalámbrica habitualmente utilizadas en comunicaciones personales ofrece actualmente una protección efectiva de la seguridad y privacidad de las mismas. La tesis se centra en la investigación de la seguridad de las tecnologías DECT, GSM y wifi, protocolos de referencia en los respectivos escenarios de utilización de medios inalámbricos para comunicaciones de carácter personal. Dichas tecnologías, a diferencia de las conexiones tradicionales efectuadas mediante cable, conllevan una serie de desafíos de privacidad específicos a la naturaleza inherente del medio compartido de propagación, que son objeto de estudio en la presente tesis. La seguridad de dichos protocolos es investigada en profundidad, siguiendo un enfoque tanto teórico como experimental, con el objetivo de determinar su capacidad efectiva para la protección de la privacidad de las comunicaciones personales, dados los recientes avances en técnicas de criptoanálisis, la creciente capacidad de cómputo de los ordenadores personales y la aparición de una nueva generación de dispositivos de Radio Definida por Software (SDR) de bajo coste. Con el objetivo de establecer la capacidad que dichos dispositivos SDR poseen para la interceptación de comunicaciones digitales, se desarrolla una novedosa implementación software as como una serie de experimentos que, aprovechándose de vulnerabilidades existentes en los protocolos objeto de estudio, demuestran su efectividad en la interceptación práctica de comunicaciones DECT y GSM. En lo referente a los protocolos criptográficos previstos en DECT, GSM y wifi, se explora su resistencia ante diferentes técnicas de criptoanálisis, demostrándose experimentalmente para todos ellos la viabilidad de interceptación de comunicaciones cifradas en escenarios reales de utilización. Así mismo, se describen y desarrollan nuevas técnicas de criptoanálisis

como de ataque a las limitaciones y debilidades en los protocolos criptográficos, que demuestran experimentalmente ser efectivas para el compromiso de la privacidad de las comunicaciones cifradas. De los resultados experimentales obtenidos en la presente tesis se desprende que el conjunto de protocolos DECT, GSM y wifi sufre actualmente serias limitaciones en su capacidad para proteger las comunicaciones personales efectuadas mediante medios inalámbricos, incluso ante atacantes casuales con escasos recursos a su alcance. Como conclusión de la tesis, se proponen una serie de contramedidas aplicables a los estándares e implementaciones actuales, dirigidas a minimizar el riesgo identificado para la seguridad y privacidad de las comunicaciones personales, así como un conjunto de recomendaciones dirigidas a las futuras generaciones de estándares, formuladas en base a los resultados obtenidos en la investigación realizada.

**AUTORES: Bernabé Esteban Moreno**

**TESIS TITULADA: UN SISTEMA DE RECOMENDACIONES WEB PARA EL TRATAMIENTO Y LA PREVENCIÓN EN FISIOTERAPIA INALÁMBRICAS PERSONALES**

**UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**PAÍS: ESPAÑA**

Se trata de un Sistema de Recomendaciones Web para el tratamiento y la prevención en Fisioterapia.

Es un sistema de recomendaciones de tratamiento personalizado con una base de datos de tratamientos y ejercicios de fisioterapia que se ha confeccionado con una base de datos de perfiles de usuario que identifica el estado patológico de cada paciente, en base al cual los tratamientos se irán adecuando y personalizando. Se analiza cada uno de los componentes del sistema de recomendaciones y esta implementado en la Web, llamada Tratamiento y Prevención de Lumbalgias a través de Fisioterapia Basado en un Sistema Web TPLUFIB-WEB.

El aporte brindado por **Paulo César Pachas Matías** en su tesis titulada **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL REGISTRO Y MONITOREO DE LAS BTS DE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES (2018)**, señala que se conoce como aplicación web a la aplicación informática con una interfaz de usuario que puede ser accedida desde un cliente web, normalmente un navegador web. Habitualmente destaca por acceder a una base de datos y contar con procesamiento desde un servidor.

**Germán Darío Camacho Sánchez en su revista científica DISEÑO DE FRAMEWORK WEB PARA EL DESARROLLO DINÁMICO DE APLICACIONES**

(2010), cita. En el desarrollo tradicional de un sistema de información es indispensable la normalización de datos; no importa cómo se manipule la información de una empresa u organización lo ideal es que esté estructurada de un modo conocido para poder manejarla, almacenarla, recuperarla.

Para este proceso se definen modelos de datos con una determinada estructura (que habitualmente se convierten en tablas de una base de datos). Anteriormente, la única información estructurada en un sistema era la referente a "los datos". El problema subsecuente a este es que un sistema es mucho más que datos (Código fuente, librerías, archivos de configuración, etc.). Todo este código generado y su orden mismo dependían directamente de los encargados de desarrollar el sistema y, desde la existencia de los primeros compiladores hasta la aparición de los primeros generadores de código comercial u orientado a "usuarios finales", la generación de código era exclusividad de programas compiladores especializados. Ante esta situación problemática surgieron los llamados "Frameworks", con el propósito de normalizar y estructurar el código del sistema, facilitando un esquema (un patrón, un esqueleto) para el desarrollo y/o la implementación de aplicaciones. El uso de frameworks para cualquier tipo de desarrollo reduce el tiempo de elaboración e implementación y ayuda a hacer un trabajo mantenible y escalable, según las características del mismo.

**En la tesis titulada Implementación de Aplicativo web para mejorar la gestión documentaria en el área de administración de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote del autor Reyes Abanto, Brayam Jean Pierre (2018) cita al Sistema Web como el conjunto de tecnologías de la información y las comunicaciones que sirven de soporte a la utilización de Internet en el seno de la misma, tanto como herramienta para la obtención y procesamiento de la información en la toma de decisiones como en la interrelación de la empresa con su mercado y su entorno (Milton López, 2014)**  
a) Ventajas (Luján Mora, 2002)

- Multiplataforma: Solo se necesita tener un navegador que se ejecute en cualquier sistema operativo ya sea Linux, Windows, Mac OS, etc.

- Son ligeras: no ocupan espacio en el HDD.

- Bajo consumo de recursos: Debido a la arquitectura cliente servidor todos o gran parte de las operaciones se realizan en el servidor conllevando a un bajo consumo de recursos en los ordenadores de los usuarios.

- Portables: debido a que el usuario solo necesita de un navegador web puede ser usado por cualquier dispositivo portátil/móvil y que tenga una conexión a internet.

- Son más seguras porque los datos están almacenados en el servidor de la aplicación y se pueden hacer backup de la base de datos periódicamente.

- Actualizaciones más rápidas en caso de que se necesite actualizar el sistema solo se realizara una vez y todos los usuarios podrán acceder a ella en su última versión.

b) Inconvenientes (Cuevas Roque, 2007)

- Velocidad: Pueden ser lentas ya que dependen de la velocidad de conexión a internet o la intranet.

- Tiempo de desarrollo: Pueden tomar mucho tiempo para desarrollarlas dependiendo de la complejidad que se requiera.

- Funcionalidad: con frecuencia ofrecen menos funcionalidades que las aplicaciones desktop, puesto que se ejecuta en el navegador y no el sistema operativo. Sin embargo la aparición de HTML 5 representa un hito en este sentido.

c) El Ciclo de vida de Desarrollo del Sistemas de Información

Según PEÑA, Dangel (2008) expresa que un Sistema de Información es: “Un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones” Este se divide en 7 fases:

- Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.
- Determinación de los requerimientos de información.
- Análisis de las necesidades del sistema.
- Diseño del sistema recomendado.
- Desarrollo y documentación del software.
- Pruebas y mantenimiento del sistema.
- Implementación y evaluación del sistema

Los sistemas web por ende son aquellas herramientas y tecnología que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador lo cual hace que sean prácticos al sistema operativo, así como la facilidad para actualizar y mantener la información almacenada en una base de datos sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales, contiene elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información.

Los sistemas web además constan de un ciclo de vida bien definido para el análisis, desarrollo, pruebas e implementación. Por ello la solución parte en tener un sistema web que responda a las demandas establecidas en un tiempo determinado, sin alterar

significativamente la operativa del usuario, al contrario, ahorrar tiempo y consiguiendo mayor fluidez en la operativa.

**Lourdes Lizeth Cubas Ponte en su tesis titulada MEJORA EN LOS PROCESOS DE COBRANZA TELEFÓNICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD DE LOS GESTORES DEL BANCO DE CRÉDITO DEL PERÚ – TRUJILLO (2016)**, De la misma manera como desarrollo de este tema, se consideró también conocer acerca de un modelo de gestión actual el cual hace referencia al trabajo que se realiza o la forma como se organiza para realizarlo y a los recursos que se administran en ese esfuerzo. Uno de los más utilizados es el de Idalberto Chiavenato. El plantea el hecho que los principales procesos corresponden a la gestión de una empresa y se focaliza en partes como son la admisión de personal, que se encuentra directamente relacionado a la selección y posterior contratación de personal eficiente; La aplicación de dichas personas para que puedan ayudar en la compensación laboral, mediante la evaluación y análisis de desempeño; En el desarrollo de las actividades que se realizaran se incluye el de las personas en sus áreas de trabajo; En la retención de personal utilizando en este caso los cursos de capacitación como medio para llevarlo a cabo; el monitoreo y control de todas aquellas personas mediante diferentes sistemas de información y por último la base de datos informáticos.

El autor **Luis Hernan Benavides Gaibor en la tesis titulada GESTION, LIDERAZGO Y VALORES EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SAN JUAN DE BUCAY” DEL CANTON GENERAL ANTONIO ELIZALDE (BUCAY). DURANTE PERIODO 2010-2011 (2011)**, cita lo siguiente con respecto a gestión. Son guías para orientar la acción, previsión, visualización y empleo de los recursos y esfuerzos a los fines que se desean alcanzar, la secuencia de actividades que habrán de realizarse para lograr objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de sus partes y todos aquellos eventos involucrados en su consecución.

## 2.2 Bases Teóricas

**Sistema web** también conocido como aplicación web es definida según los autores **Fernando Berzal, Francisco José Cortijo, Juan Carlos Cubero en el libro Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET (2013)**, citan. La naturaleza dinámica de la web y las expectativas que ha creado en la actualidad hacen necesaria la implementación de aplicaciones web que generen dinámicamente el contenido que finalmente se les ofrece a los usuarios. De esta forma podemos seleccionar, filtrar, ordenar y presentar la información de la forma más adecuada en función de las necesidades de cada momento.

La creación de aplicaciones web, en consecuencia, requiere la existencia de software ejecutándose en el servidor que genere automáticamente los ficheros HTML que se visualizan en el navegador del usuario. Exactamente igual que cuando utilizábamos páginas estáticas en formato HTML, la comunicación entre el cliente y el servidor se sigue realizando a través del protocolo HTTP. La única diferencia consiste en que, ahora, el servidor HTTP delega en otros módulos la generación dinámica de las páginas HTML que se envían al cliente. Ya que, desde el punto de vista del cliente, la conexión se realiza de la misma forma y él sigue recibiendo páginas HTML estándar (aunque éstas hayan sido generadas dinámicamente en el servidor), el navegador del cliente es independiente de la tecnología que se utilice en el servidor para generar dichas páginas de forma dinámica.

Luego teniendo una visión sistemática, el autor **Juan Bravo Carrasco en su libro titulado GESTIÓN DE PROCESOS (ALINEADOS CON LA ESTRATEGIA) (2011)** cita. La gestión de procesos inspirada en la visión sistémica presenta una visión integral del cambio en la organización, logrando sinergizar los conceptos de “sistema” “gestión” y “procesos”. Sistema es un todo mucho más allá de la suma de las partes, donde hay mucha energía. Gestión viene de “gestar” o “dar a luz” y está por sobre administrar u operar, es una labor sistémica, creativa, reflexiva y cuestionadora. Ve los procesos como medio para cumplir el propósito de la organización y los organiza como sea más conveniente para ese fin. Procesos es la forma cómo hacemos las cosas. Desde detectar una necesidad hasta elaborar y vender un producto.

Por ello la gestión es importante para mantener un orden, mejora y fortalecer el control sobre los procesos, asumiendo responsabilidades, intereses y éxito en la ejecución de cada uno de ellos, cumpliendo objetivos generales y específicos a corto y largo plazo. Es una decisión táctica en establecer un sistema de gestión para automatizar la operatividad de los procesos.

**Ancho de banda**, para los autores Apestequia Infantes, Juan Antonio, Huarcaya Gonzales, Edwin y Manco Cambillo, Giancarlo en la tesis titulada DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD BIDIRECCIONAL UTILIZANDO LA TECNOLOGIA M OVIL DE BANDA ANCHA (2014), citan a la Banda Ancha como el instrumento que permite conexiones de alta velocidad a Internet, y de esta forma posibilita el acceso a información, comunicaciones y servicios de diversa índole, con aplicaciones para la seguridad, educación, salud, trabajo, entre otros. Ello incrementa la productividad y contribuye al crecimiento económico y social del país, y en esa medida, merece un rol central en las estrategias de desarrollo del Estado. El autor Darlo Utrilla Salazar cita en su tesis QoS. REDES MOVILES DE CUARTA GENERACION (2014) lo siguiente. Es una medida de la capacidad de transmisión de datos y se refiere a la cantidad de información o de datos que se puede transmitir a través de un medio de conexión de red en un periodo de tiempo determinado. Se expresa en bits por segundo. Al aumentar el ancho de banda significa que se podrá transmitir más datos por unidad de tiempo, pero también implica aumento de costos. Una práctica común La reserva del ancho de banda garantiza que se transmita cierta cantidad de datos en un tiempo determinado.

Los autores Joseph Christian Moreno Gutierrez, Hugo Franz Guanilo Cubas y Carlos Christopher Villagaray Romero en la tesis titulada DISEÑO DE UNA RED CON TECNOLOGÍA 3GPP LTE PARA LA CIUDAD DE AREQUIPA (2014), citan lo siguiente. Se expresa como la tasa de datos que se pueden enviar a través de una red en un determinado periodo de tiempo. Podemos realizar su medición con instrumentos como Test de ancho de banda.

Indicadores:

- Tasa de velocidad de datos
- Tiempo de descarga de datos
- Cantidad de datos enviados/ recibidos

En conclusión, los autores coinciden en que el ancho de banda es la transferencia de información de un punto a otro en un intervalo de tiempo determinado y que es medible, en consecuencia, existe una tecnología, dispositivos y estándar que haga posible este intercambio de información, ya sea cableada o inalámbricamente.

**Gestión de Ancho de Banda**, según el autor Bustillos Salgado, Marcelo Tito en su tesis titulada GESTIÓN DEL ANCHO DE BANDA EN REDES DE ÁREA LOCAL UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE (2014)

La gestión del ancho de banda sobre redes inalámbricas de área local cubre aspectos como: autenticación de usuarios y seguridad de la red. En la gestión de ancho de banda en redes LAN estos aspectos están implícitos, se conoce que

ordenadores y que usuarios están conectados a la red. Por lo tanto la gestión de redes inalámbricas queda fuera del alcance de este trabajo. Las redes de área metropolitana (MAN) y redes de mayor envergadura no están involucradas en este trabajo por las grandes distancias que cubren y altos costos económicos de equipos tecnológicos para su implementación.

En tanto lo que menciona el Estándar IEEE para interfaz aérea para sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha (802.16-2017)

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8303870> es lo siguiente, Este estándar permite el despliegue mundial rápido de productos de acceso inalámbrico de banda ancha multivendedor innovadores, rentables e interoperables, facilita la competencia en el acceso de banda ancha al proporcionar alternativas al acceso de banda ancha alámbrica, fomenta la asignación constante del espectro en todo el mundo y acelera la comercialización de los sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha.

Anexando lo anterior descrito, el autor Montiel Islas, José Luis en su monografía titulada Redes de Banda Ancha, expresa lo siguiente en concierne a gestión de ancho de banda, la gestión de dinámica del ancho de banda va acompañada de unos complejos mecanismos de control de congestión que aseguran que el tráfico sensible (voz, video, ...) siempre dispondrá de la calidad de servicio requerida.

Con ello entonces destacamos que la gestión de ancho de banda son mecanismos, estándar, herramientas, validaciones para mantener la calidad del servicio de internet, tomando en cuenta aspectos como la red local (cableada o inalámbrica), seguridad, software de control de accesos y competitividad del administrador de red, disminuyendo los problemas que se encuentran en el transporte de datos frente a la cobertura del ancho de banda por el lado de la conectividad inalámbrica y la topología de red por el lado de la red cableada generados por los diferentes tipos de tráfico que realizan las aplicaciones que demandan los usuario.

En general la gestión de ancho de banda es vital para mantener la red local con el tráfico que generan en cada segundo.

WIFI, para el autor Jhon Sandy Muñoz Morales, en su tesis IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE ACCESO INALÁMBRICO WIFI DE ALTA DISPONIBILIDAD EN UN BANCO (2010), describe. Una Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) permite la interconexión entre dos o más puntos, nodos o estaciones, por medio de ondas electromagnéticas que viajan a través del espacio llevando información de un lugar a otro. Para lograr el intercambio de información existen diferentes mecanismos de comunicación o protocolos que establecen reglas que permiten el flujo confiable de información entre nodos. Por ejemplo, el conjunto de protocolos TCP/IP utilizado en redes de computadoras como Internet, permite que cualquier computadora que los

implemente pueda comunicarse con otra que se encuentre conectada a la misma red. Los estándares son una serie de normas que definen la forma en que se deben realizar ciertos procesos para garantizar la calidad y seguridad de su funcionamiento, sin importar el tipo de dispositivo o las diferencias en su fabricación. Los estándares facilitan además la interoperabilidad entre componentes aunque estos tengan características diferentes. Existen diferentes organismos internacionales que originan estándares; en el área de telecomunicaciones se encuentran, por ejemplo, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

En tanto lo que menciona el Estándar IEEE para tecnología de la información - Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas Red de área local y metropolitana - Requisitos específicos Parte 11: Especificaciones de Control de acceso a medios (LAN) y capa física (PHY) de LAN inalámbrica Enmienda 5: Descubrimiento de la asociación previa (802.11aq-2018)

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8457463> es lo siguiente, El propósito de este estándar es proporcionar conectividad inalámbrica para estaciones fijas, portátiles y móviles dentro de un área local. Esta norma también ofrece a los organismos reguladores un medio para estandarizar el acceso a una o más bandas de frecuencia con el propósito de comunicación de área local.

Dando una descripción más técnica, el autor Víctor Alfonso Rodas Palomino cita en su tesis DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA MESH EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO PARA PROVEER SERVICIOS DE INTERNET INALÁMBRICO (2014) lo siguiente. Conocido como Wi-Fi, fue ratificado en septiembre 1999 y es el estándar principal de redes inalámbricas. Alcanza una velocidad de 11 Mbps estandarizada por IEEE. Opera dentro de la banda ISM 2,4 GHz para la cual no es necesaria licencia alguna. Emplea modulación DSSS e inicialmente se soportan hasta 32 usuarios por punto de acceso (AP). Este estándar trabaja con niveles de potencia emitida próximos a los 100 mW. Adolece de varios de los inconvenientes que tiene el 802.11a como son la falta de QoS, además de otros como la masificación en la banda, pues a 2,4 GHz funcionan teléfonos, teclados, ratones inalámbricos, dispositivos Bluetooth, etc. Todos ellos fuentes potenciales de interferencias.

Complementando y relacionando wifi con el estándar, citamos las siguientes líneas del autor Eddie Raúl Muñoz Vara en su tesis titulada IMPLEMENTACION DE RADIOENLACES INALÁMBRICOS APLICADO A TELE EDUCACION EN ZONAS RURALES (2014). El estándar IEEE 802.11, ideado para redes locales inalámbricas, llamado wifi se ha empleado para enlaces de varios kilómetros y construir redes de cierta extensión, hasta cambiarlas por 802.16, según la escalabilidad del servicio. Se

inicia desde la arquitectura de la red y la implementación del hardware y el software para la supervisión y monitoreo de la red.

Con respecto a calidad de software, el autor indica que lejos de plantear una definición demasiado académica y siendo pragmáticos, podemos decir que un software es de calidad no solo cuando cumple correctamente la funcionalidad requerida y le aporta valor al cliente que la usa (y que paga por ella), además, lo consideramos de mejor calidad cuando el coste de su mantenimiento es bajo y la dificultad para introducir nuevos cambios (nuevos requisitos) también es baja o trivial (Rafael Gómez Blanes, 2018).

Por lo tanto podemos concluir que el wifi es una tecnología y servicio que permite, de forma inalámbrica, el acceso libre a internet en distintos dispositivos al conectarse a una red específica, enlazando puntos distantes en donde una red cableada y difícil o imposible de implementar, se basa en protocolos ya establecidos internacionalmente, el procedimiento de configuración y acceso a una red wifi es sencillo por ser una red abierta, por consiguiente se debe proteger contra intrusos u otras amenazas potenciales que resten la calidad del servicio de wifi, la seguridad más sencilla y conocida es la de asegurar con una contraseña general con seguridad WPA2 o WPE (está ya es vulnerable actualmente), por otra parte existen niveles de seguridad más persistentes y complejas de vulnerar, hechas para entidades grandes como bancos, centros comerciales, universidades, hospitales, etc.

## **2.3 Conceptual**

### **PHP (2019)**

PHP (acrónimo recursivo de *PHP: Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que hace "algo" (en este caso, mostrar "¡Hola, soy un script de PHP!"). El código de PHP está encerrado entre las etiquetas especiales de comienzo y final `<?php y ?>` que permiten entrar y salir del "modo PHP".

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML

con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga.

Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales.

### **MYSQL SERVER (2019)**

MySQL es la base de datos de código abierto más popular del mercado. Gracias a su rendimiento probado, a su fiabilidad y a su facilidad de uso, MySQL se ha convertido en la base de datos líder elegida para las aplicaciones basadas en web y utilizada por propiedades web de perfil alto, como Facebook, Twitter, YouTube y los cinco sitios web principales\*. Además, es una elección muy popular como base de datos integrada, distribuida por miles de ISV y OEM.

### **Mikrotik (2019)**

Software de enrutador y fabricante de hardware, que ofrece el más fácil de usar, hasta red y enrutamiento de nivel de operador soluciones de gestión. Nuestros productos son utilizados por ISPs, individuales. Usuarios y empresas para la construcción de datos. Infraestructuras de red en todo el mundo. Nuestra misión es hacer de Internet existente. Tecnologías más rápidas, más potentes y asequible para una amplia gama de usuarios

### **XAMPP (2019)**

Mucha gente conoce de primera mano que no es fácil instalar un servidor de web Apache y la tarea se complica si le añadimos MariaDB, PHP y Perl. El objetivo de XAMPP es crear una distribución fácil de instalar para desarrolladores que se están iniciando en el mundo de Apache. XAMPP viene configurado por defecto con todas las opciones activadas. XAMPP es gratuito tanto para usos comerciales como no comerciales. En caso de usar XAMPP comercialmente, asegúrate de que cumples con las licencias de los productos incluidos en XAMPP. Actualmente XAMPP tiene instaladores para Windows, Linux y OS X.

### **SERVIDOR APACHE (2019)**

El Proyecto de Servidor HTTP Apache es un esfuerzo de desarrollo de software de colaboración destinado a crear una implementación de código fuente robusta, comercial, con características y de disponibilidad libre para un servidor HTTP (Web). El proyecto es administrado conjuntamente por un grupo de voluntarios ubicados en todo el mundo, que utilizan Internet y la Web para comunicarse, planificar

y desarrollar el servidor y la documentación relacionada. Este proyecto forma parte de la Apache Software Foundation. Además, cientos de usuarios han contribuido con ideas, códigos y documentación al proyecto. El objetivo de este archivo es describir brevemente el historial del servidor HTTP Apache y reconocer a los muchos colaboradores.

## **SMARTY (2019)**

### **La filosofía**

El diseño de Smarty fue impulsado en gran medida por estos objetivos:

- Separación limpia de presentación del código de aplicación.
- Backend PHP, plantilla de Smarty frontend
- complemento PHP, no reemplazarlo
- Desarrollo / despliegue rápido para programadores y diseñadores.
- Rápido y fácil de mantener
- sintaxis fácil de entender, no se requiere conocimiento de PHP
- flexibilidad para el desarrollo personalizado
- seguridad: aislamiento de PHP
- libre, de código abierto

**Smarty** es un motor de plantillas para PHP, que facilita la separación de la presentación (HTML / CSS) de la lógica de la aplicación. Esto implica que el código PHP es la lógica de la aplicación y está separado de la presentación.

### **Plantillas: Dos campos de pensamiento.**

Cuando se trata de plantillas en PHP, hay básicamente dos campos de pensamiento. El primer campamento exclama que "PHP es un motor de plantillas". Este enfoque simplemente mezcla código PHP con HTML. Aunque este enfoque es rápido desde un punto de vista de ejecución de script puro, muchos argumentarían que la sintaxis de PHP es complicada y difícil de mantener cuando se mezcla con la presentación. PHP funciona bien para la programación, pero no tan bien para las plantillas.

El segundo campo exclama que la presentación debe estar vacía de todo el código de programación y, en su lugar, usar etiquetas simples para indicar dónde se revela el contenido de la aplicación. Este enfoque es común con otros motores de plantillas (y otros lenguajes de programación), y es el enfoque que toma Smarty. La idea es mantener las plantillas enfocadas directamente en la presentación, sin el código de la aplicación y con la menor sobrecarga posible.

## **JQUERY (2019)**

jQuery es una biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y con muchas funciones. Hace que cosas como la manipulación y manipulación de documentos HTML, el manejo de eventos, la animación y Ajax sean mucho más simples con una API fácil de usar que funciona en una gran cantidad de navegadores. Con una combinación de versatilidad y extensibilidad, jQuery ha cambiado la forma en que millones de personas escriben JavaScript.

## **BOOTSTRAP (2019)**

*Bootstrap fue creado en Twitter a mediados de 2010 por @mdo y @fat . Antes de ser un marco de código abierto, Bootstrap era conocido como Twitter Blueprint. Tras unos pocos meses de desarrollo, Twitter celebró su primera semana de hackeo y el proyecto explotó a medida que los desarrolladores de todos los niveles de habilidad saltaban sin ninguna guía externa. Sirvió como la guía de estilo para el desarrollo de herramientas internas en la compañía durante más de un año antes de su lanzamiento público, y continúa haciéndolo hoy.*

*Lanzado originalmente el viernes 19 de agosto de 2011, desde entonces hemos tenido más de veinte lanzamientos , incluidas dos reescrituras principales con v2 y v3. Con Bootstrap 2, agregamos funcionalidad de respuesta a todo el marco como una hoja de estilo opcional. A partir de eso con Bootstrap 3, reescribimos la biblioteca una vez más para que responda de forma predeterminada con un primer acercamiento móvil.*

## 2.4 Definición de Términos Básicos

**URP:** Universidad Ricardo Palma.

**OFICIC:** Oficina de Infraestructura y Comunicación de la URP.

**ISO:** Organización Internacional de Normalización.

**Hotspot:** Portal Cautivo.

**Portal cautivo:** La gestión de esta red inalámbrica se conduce por medio de un portal cautivo que vigila el tráfico HTTP y fuerza a los usuarios a pasar por una página especial si quieren navegar por Internet de forma normal.

**UML:** Lenguaje unificado de modelado.

**CCR:** Cloud Core Router, gama de modelo de la marca Mikrotik.

**WAN:** Tarjeta de red que proviene el cable que da acceso a Internet.

**LAN:** Tarjeta de red que se dirige a la red local.

**Troncal:** Puerto de red donde pasan más de una VLAN.

**VLAN:** LAN virtualidad.

**Framework:** Conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática.

**BBDD:** Base de datos

**WPA2:** Sistema para proteger las redes inalámbricas.

**WPA:** Antecesor de WPA2, actualmente mayor inseguras.

**Credencial de conexión:** Usuario y contraseña de logeo al portal cautivo.

**Plan de velocidad:** Velocidad de subida y descarga para las credenciales de conexión

**Atenuación:** Pérdida de potencia sufrida por la misma al transmitir la señal.

**Comunidad universitaria:** Conformado los docentes, administrativos, alumnado, directivos y otros que pertenezcan al contexto de la universidad.

**TCP/IP:** Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet, hacen posible los servicios de red.

**Pool de IPs:** Lista de IPs.

**DHCP:** Creación de pool de IPs para la conexión a la red local.

**Mbps:** megabit por segundo

**ISM:** banda de frecuencia para el área industrial, científica y médica

**DSSS:** espectro ensanchado por secuencia directa

**QoS:** Calidad de servicio, proporciona un mejor servicio al tráfico de la red.

**Conexiones maliciosas:** Conexiones de terceros, sin ninguna relación con la comunidad universitaria.

**Eduroam (Educational Roaming):** WI-FI entre las instituciones educativas afiliadas.

**802.11:** Estándar que define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura o modelo OSI (capa física y capa de enlace de datos), especificando las normas de funcionamiento de una red de área local inalámbrica (WLAN).

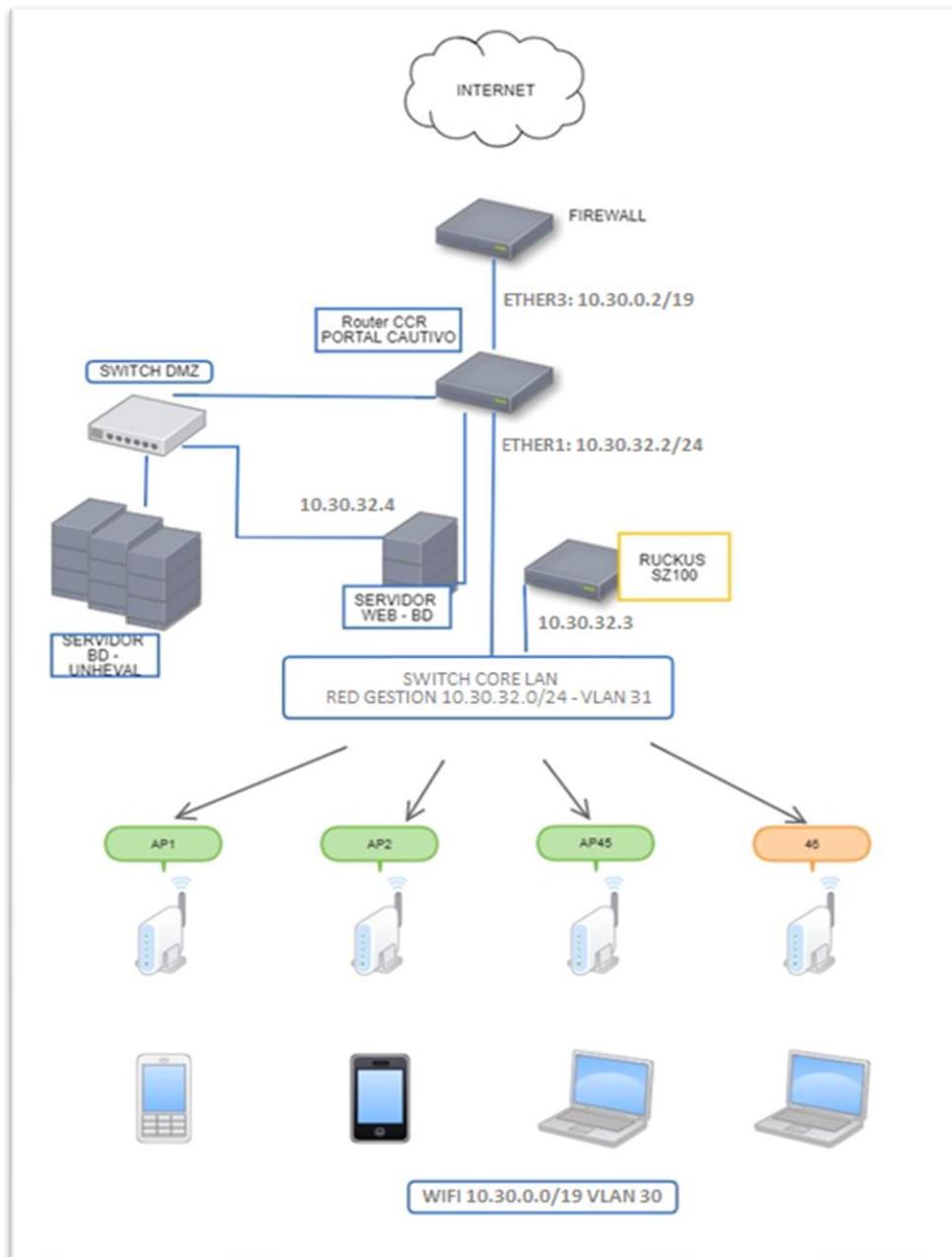
**Plugins:** Aplicaciones o software que contienen un grupo de funciones o características, las cuales ayudan a mejorar el software.

Open Source: programas informáticos que permiten el acceso a su código de programación

## 2.5 Descripción del Sistema

Figura 1

Descripción del sistema



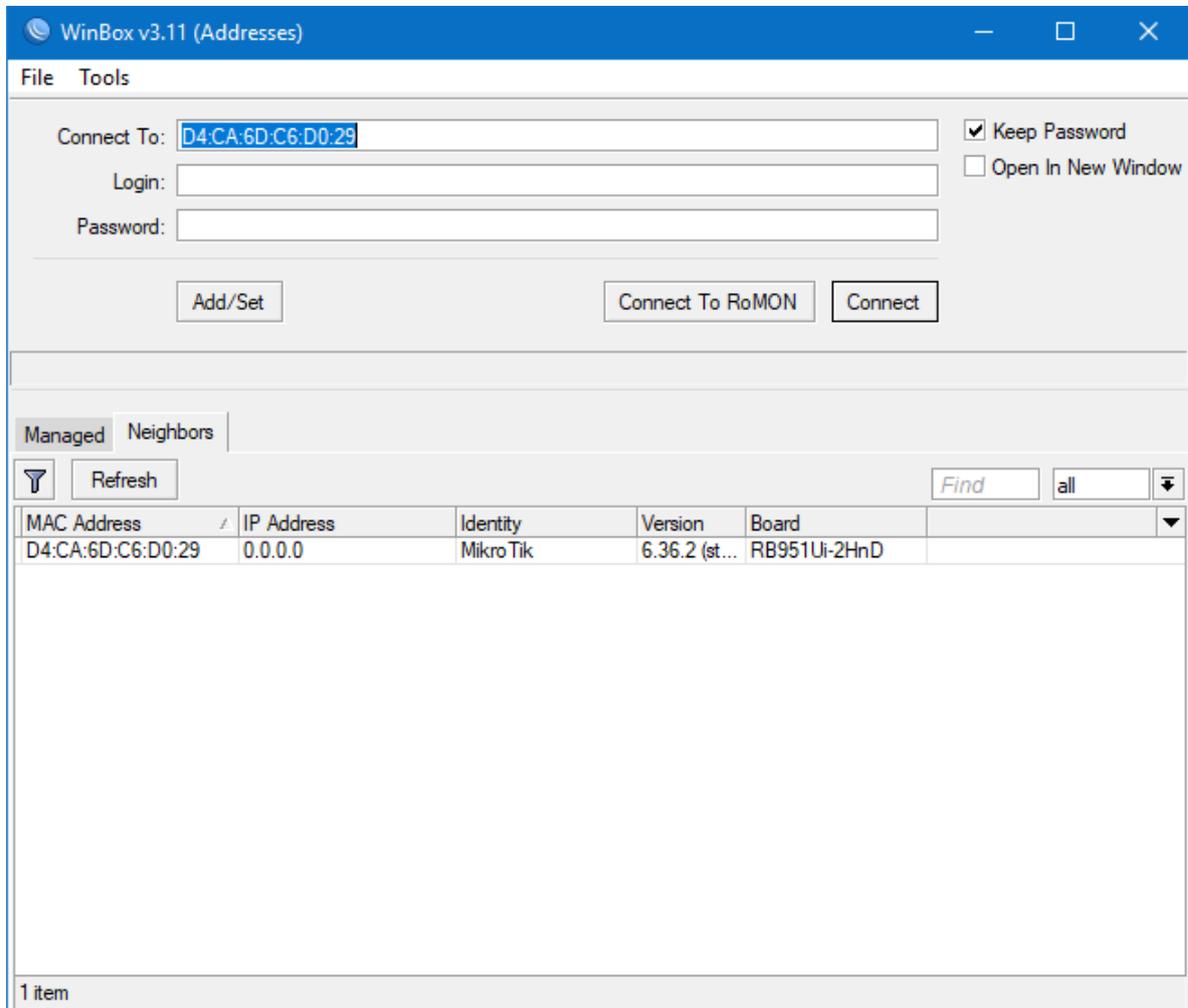
Nota: Diagrama de red de la implementación del portal cautivo

Fuente: Elaboración propia

Primeramente, se autentica al router Mikrotik con las respectivas credenciales de acceso.

## Figura 2

Login Aplicativo Mikrotik

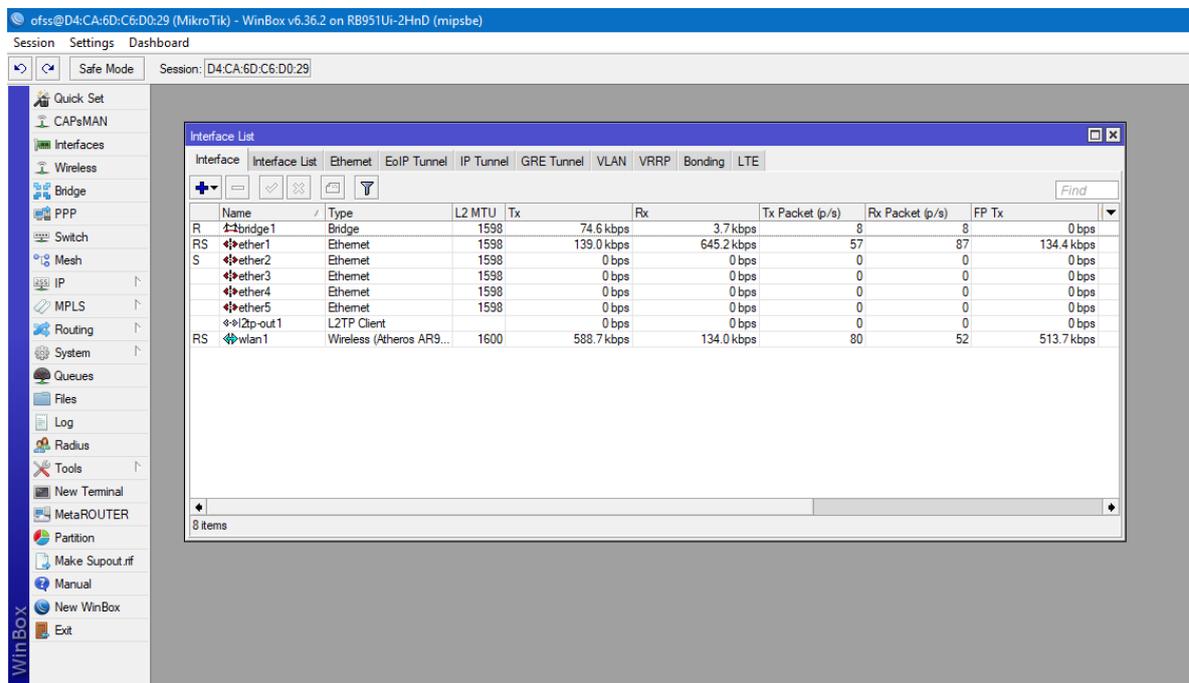


*Fuente:* Elaboración propia

Una vez logeado satisfactoriamente, se procede a configurar las tarjetas de red que tiene incluidas el Mikrotik, distinguiendo la tarjeta de red WAN y LAN.

**Figura 3**

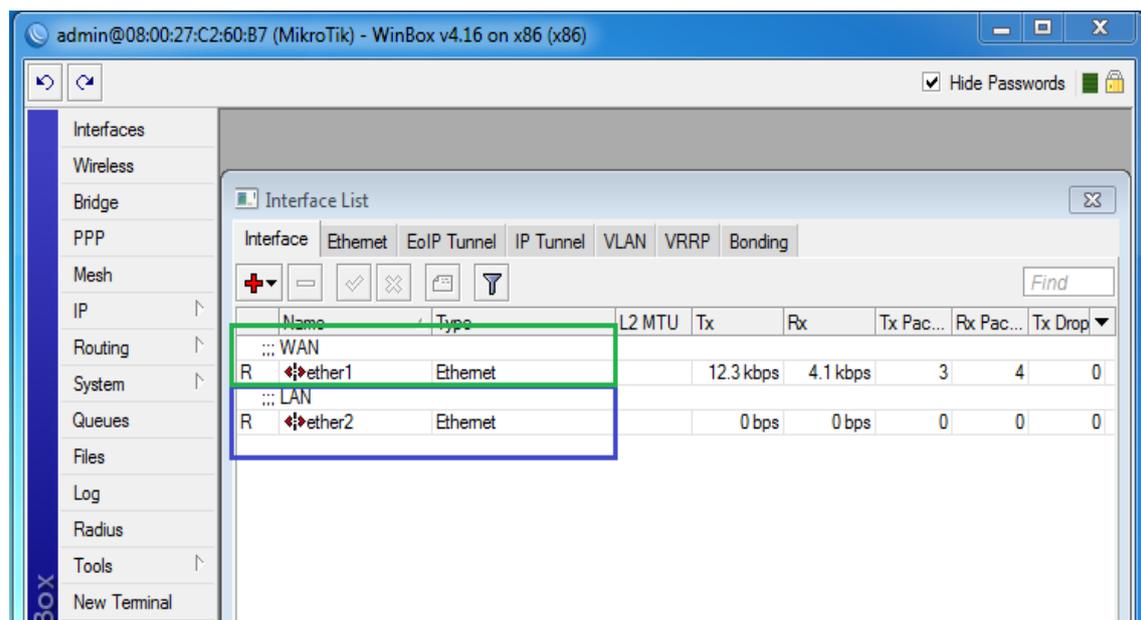
Interfaz del listado de tarjetas de red del Mikrotik



Fuente: Elaboración propia

**Figura 4**

Puertos de red LAN y WAN designados

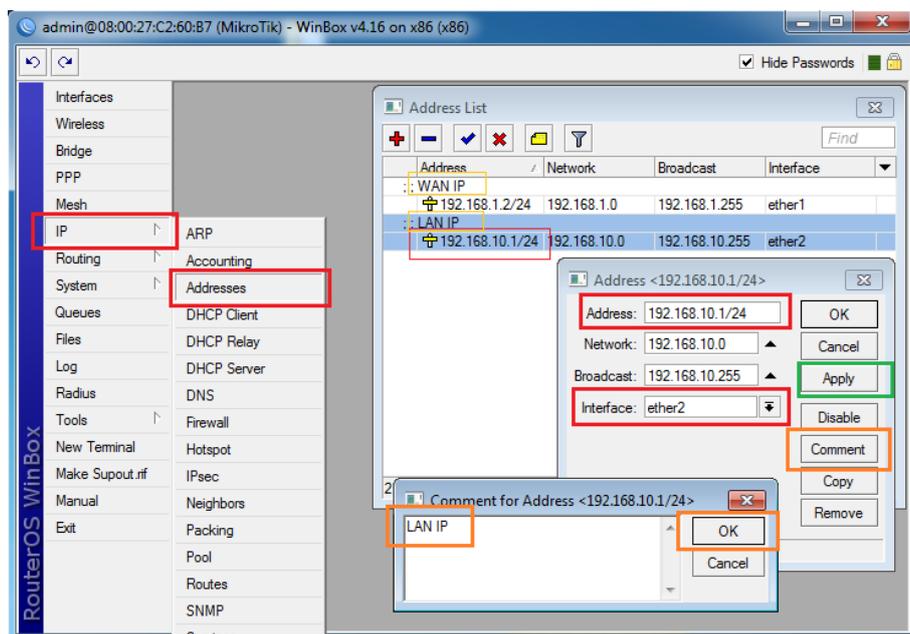


Fuente: Elaboración propia

Una vez mapeado los puertos de red del Mikrotik, se procede a la asignación de las IPs (IP versión 4 y máscara de red) tanto en la tarjeta de red WAN como la tarjeta de red LAN para tener comunicación con el router proveedor y nueva red local respectivamente.

**Figura 5**

Asignación de IPs a la red WAN y LAN



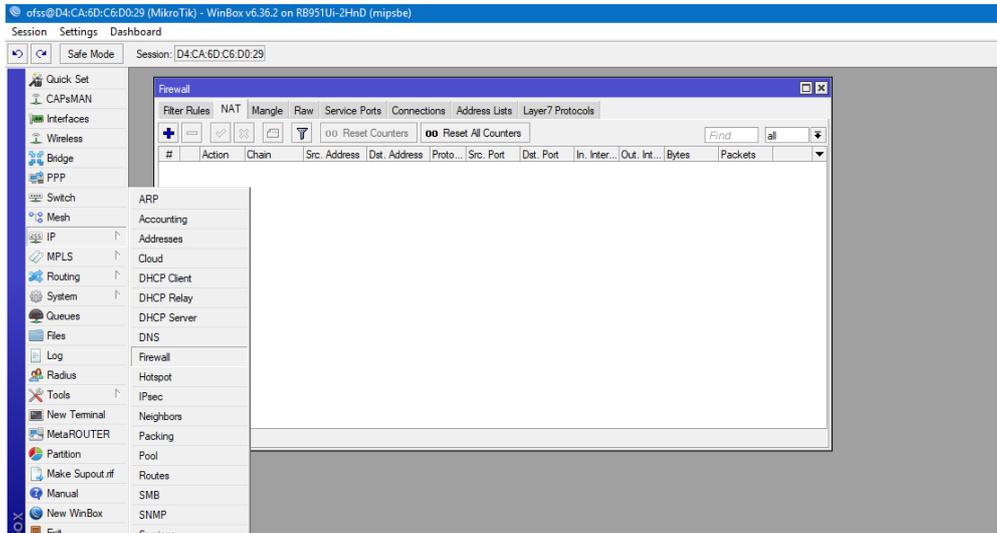
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la configuración del puerto WAN, se debe realizar estos pasos obligatoriamente para completar su operatividad.

Primeramente, se debe enmascarar la IP del puerto WAN como cualquier otro puerto cliente por ello nos dirigiremos a la opción NAT del firewall.

**Figura 6**

Panel de la interfaz NAT

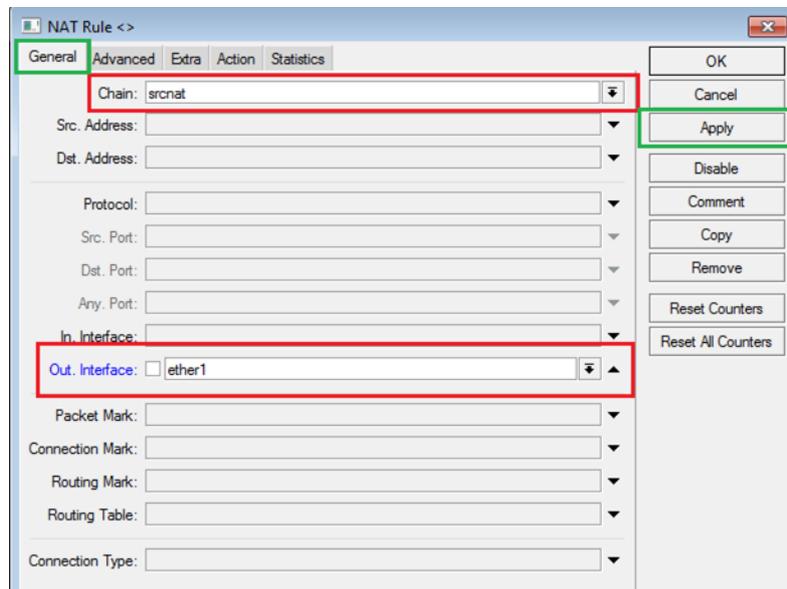


Fuente: Elaboración propia

En la cual se crea la nueva regla de enmascaramiento al puerto WAN.

**Figura 7**

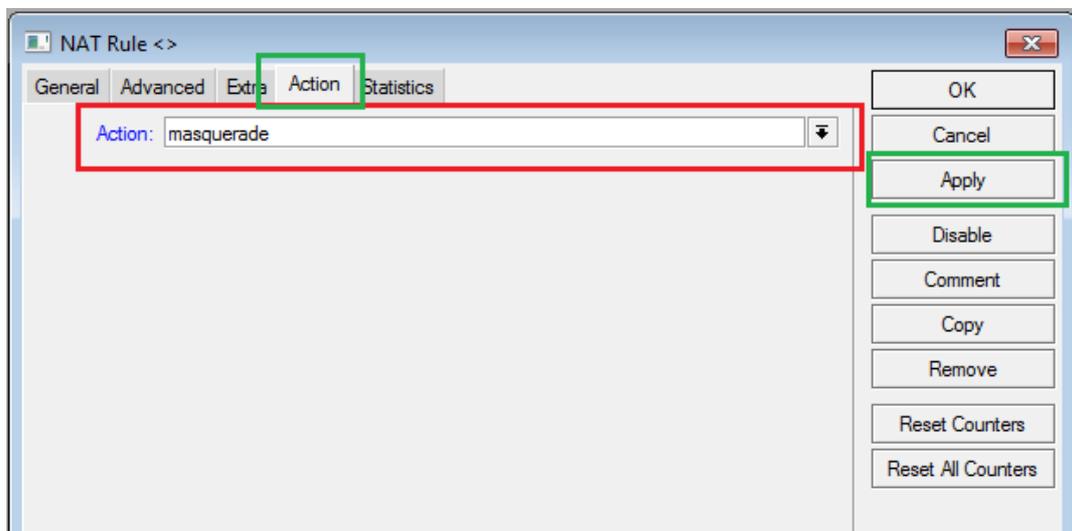
Creación de la regla de enmascaramiento al puerto WAN parte 1



Fuente: Elaboración propia

**Figura 8**

Creación de la regla de enmascaramiento al puerto WAN parte 2

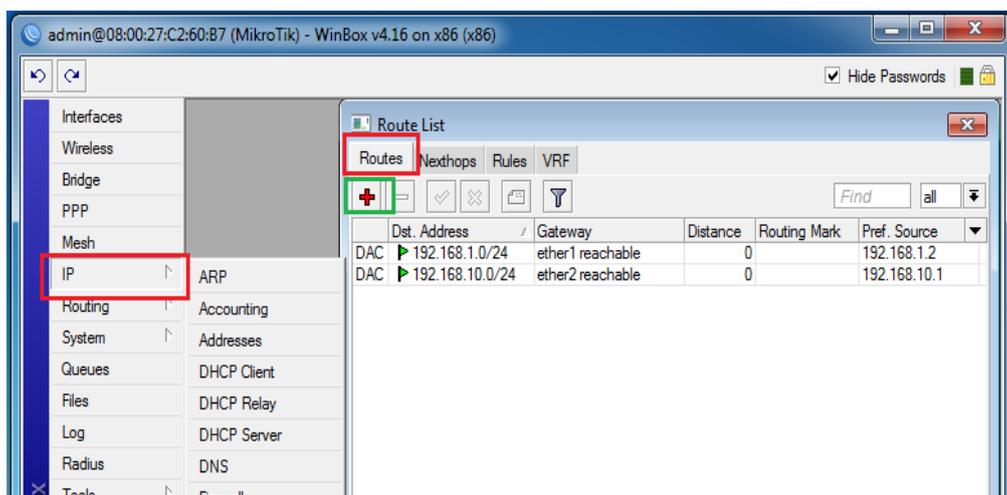


Fuente: Elaboración propia

Luego se realiza la regla de ruteo a la puerta de enlace disponible, donde el Mikrotik se conectará a internet.

**Figura 9**

Panel de reglas de ruteo

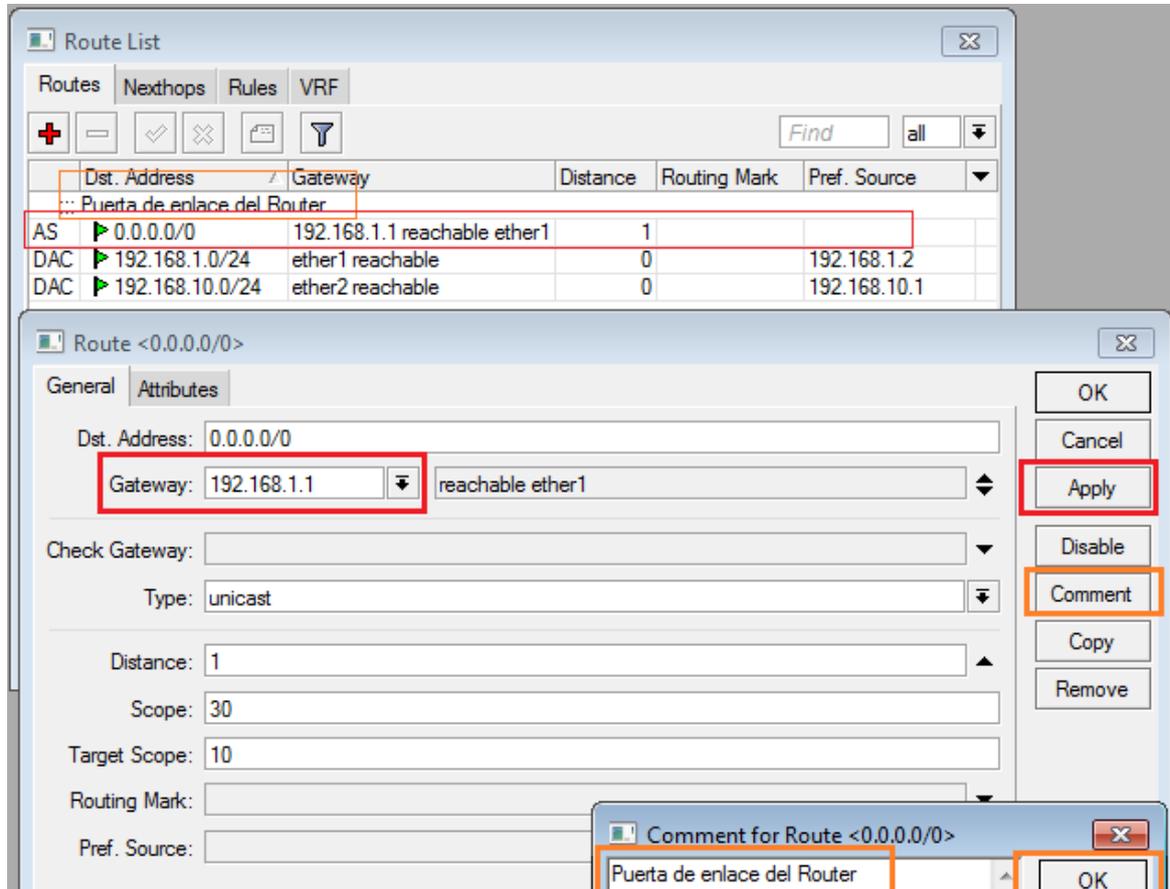


Fuente: Elaboración propia

Luego se procede a la creación de dicha regla para el puerto WAN.

**Figura 10**

Creación de la regla de ruteo al puerto WAN

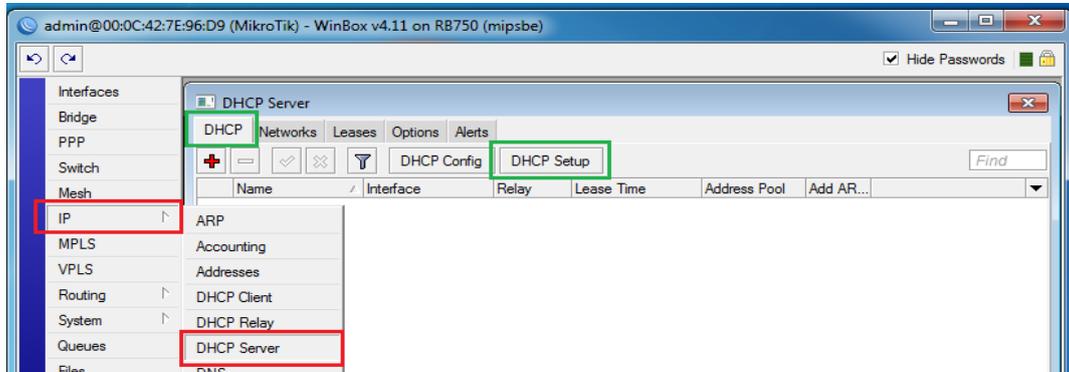


Fuente: Elaboración propia

Ahora con el puerto LAN se prosigue a crear el servicio de DHCP.

**Figura 11**

Panel opción DHCP Server

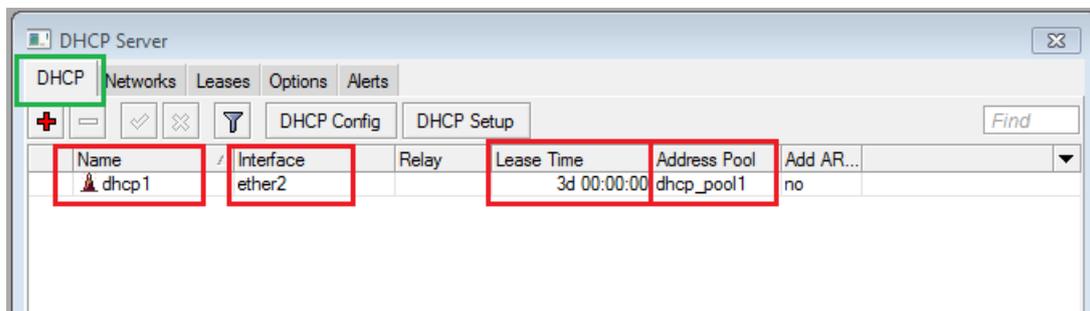


Fuente: Elaboración propia

Finalizado los pasos brindados en el panel se podrá observar la creación del servicio DHCP.

**Figura 12**

Panel opción DHCP con la configuración creada

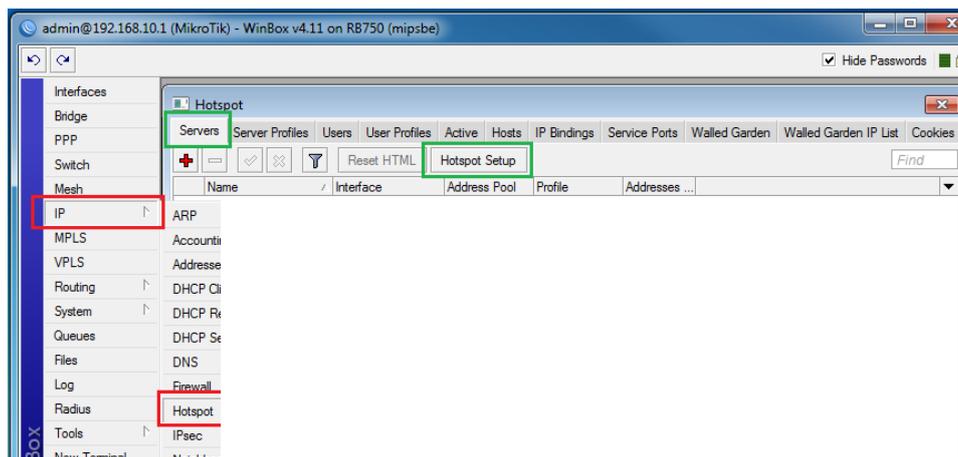


Fuente: Elaboración propia

Ahora se prosigue a la configuración del portal cautivo (Hotspot) que es un servicio que permite gestionar el tráfico web de los usuarios y redireccionarlo a un Portal para fines de autenticación. Cuando el usuario es autenticado satisfactoriamente, este puede acceder a todos los servicios de internet con normalidad.

**Figura 13**

Panel de configuración del portal cautivo

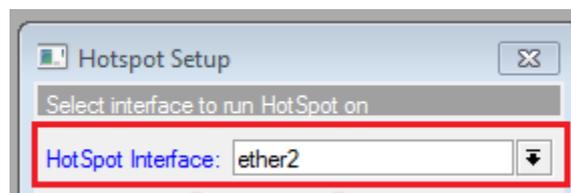


Fuente: Elaboración propia

Al igual que la configuración del servicio de DHCP, nos ayudará el asistente de configuración para tener correctamente el servicio de portal cautivo.

**Figura 14**

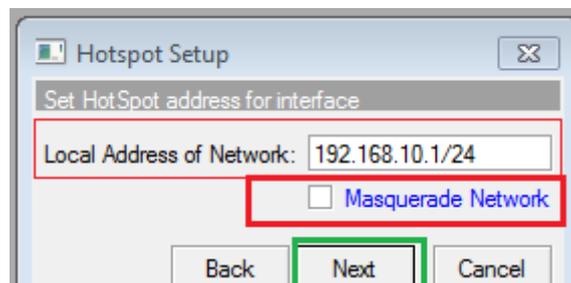
Interfaz de selección de tarjeta de red



Fuente: Elaboración propia

**Figura 15**

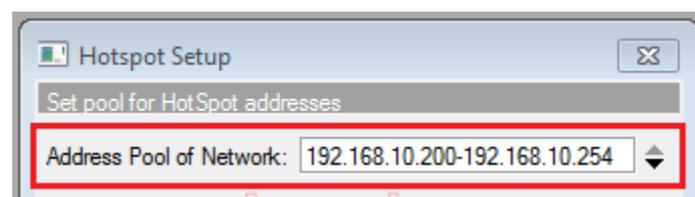
Interfaz para digitar la red y máscara de red



Fuente: Elaboración propia

**Figura 16**

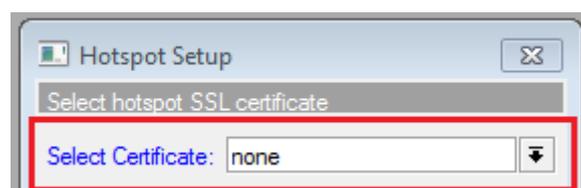
Interfaz para digitar el pool de IPs



Fuente: Elaboración propia

**Figura 17**

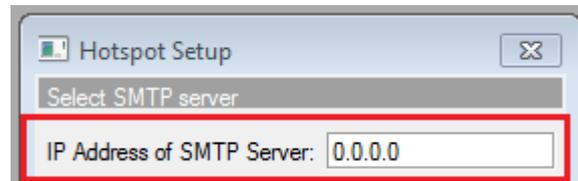
Interfaz para seleccionar el certificado SSL



Fuente: Elaboración propia

**Figura 18**

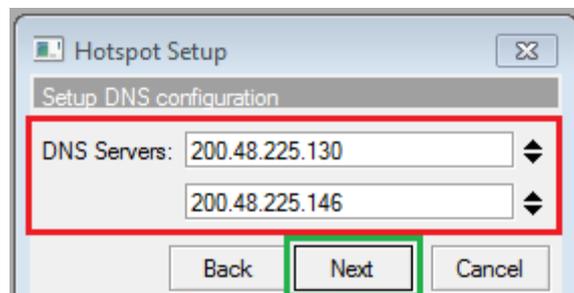
Interfaz para digitar la dirección del servidor SMTP



Fuente: Elaboración propia

**Figura 19**

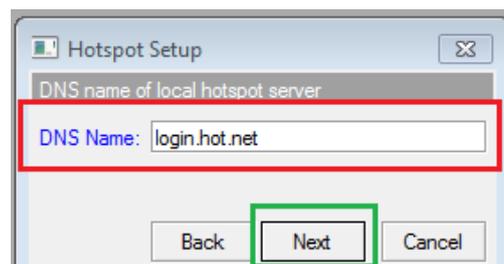
Interfaz para digitar la dirección de los servidores DNS



Fuente: Elaboración propia

**Figura 20**

Interfaz para digitar la URL del portal cautivo

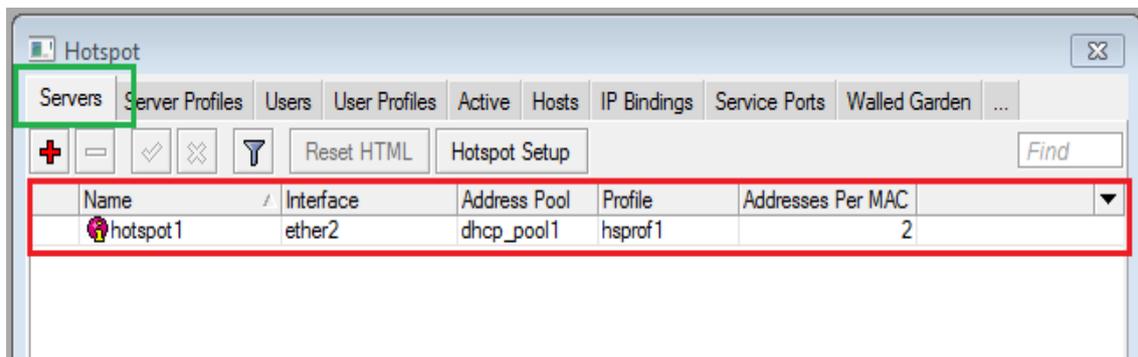


Fuente: Elaboración propia

Una vez completado los datos solicitados por el asistente, tenemos creado satisfactoriamente el servicio de portal cautivo.

### Figura 21

Panel de configuración de portal cautivo con el servicio creado



Fuente: Elaboración propia

Teniendo la configuración por lo menos estandar del mikrotik, se procede al sistema web que procesa la información de las credenciales de acceso a la red inalámbrica, teniendo interacción hombre-máquina dinámica y continua para el buen manejo y funcionamiento.

#### Constitución del sistema

- Metodología
  - Modelo-Vista-Controlador (MVC)
- Servicio Web
  - Apache
- Developer Back-end
  - PHP 5.6.23
  - Ajax
- Developer Front-end
  - HTML 5
  - CSS 3

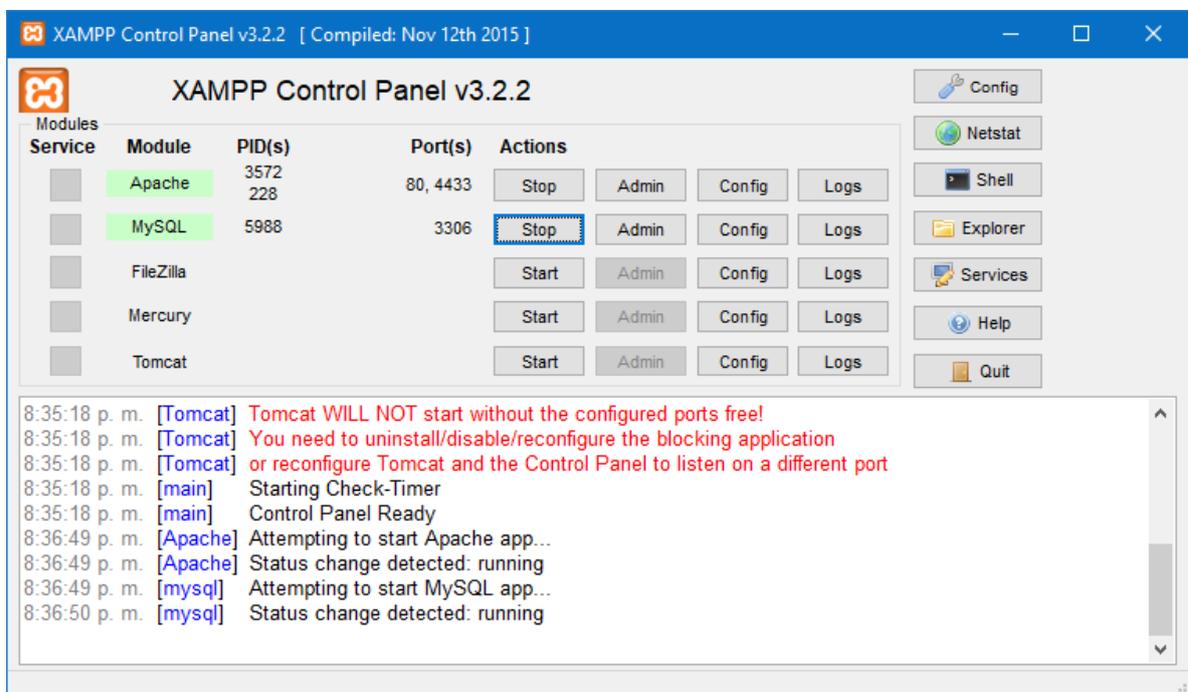
- Bootstrap 3
- JQuery
- Javascript

Levantando los servicios del sistema.

Para ello utilizaremos el software Xampp que es de uso gratuito, en ello tendremos los servicios de apache(web) y MySQL(Base de Datos)

**Figura 22**

Interfaz de panel de control de Xampp



*Fuente:* Elaboración propia

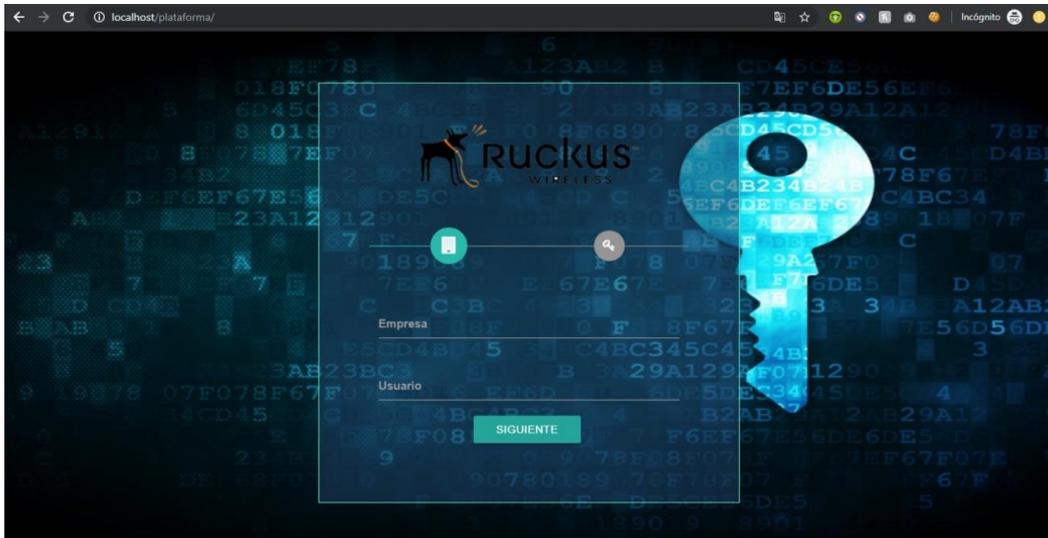
Vistas del sistema

- ingreso al sistema

Una vez iniciado los servicios para levantar el sistema Web, se ingresa localmente a la dirección donde se tiene ubicado el sistema, para que luego se proceda a realizar la autenticación de credenciales.

**Figura 23**

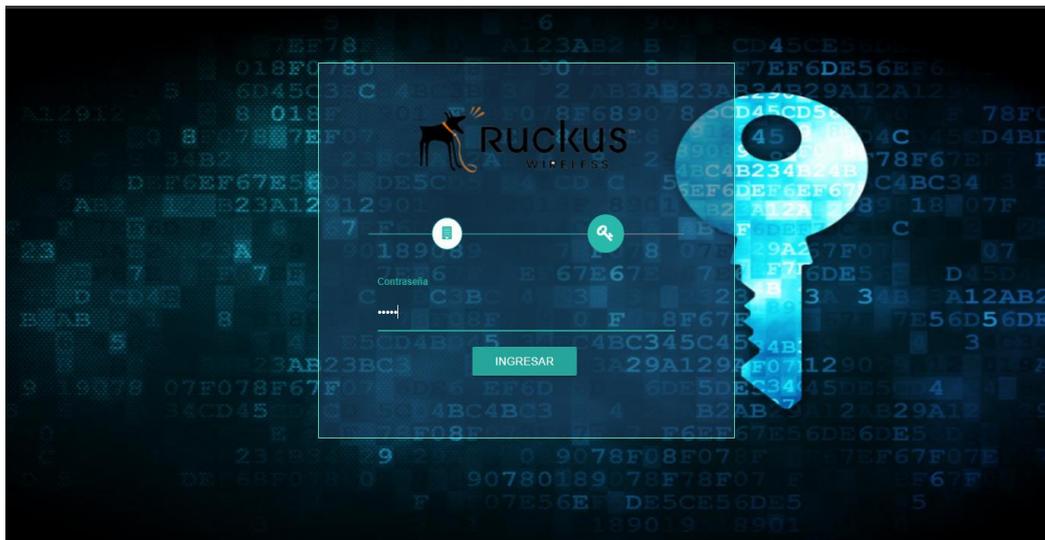
Interfaz de login al sistema Web (Parte 1)



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 24**

Interfaz de login al sistema Web (Parte 2)



*Fuente: Elaboración propia*

Interfaz de bienvenida luego de acceder correctamente el formulario de login, básicamente muestra:

**Figura 25**

Interfaz panel de inicio



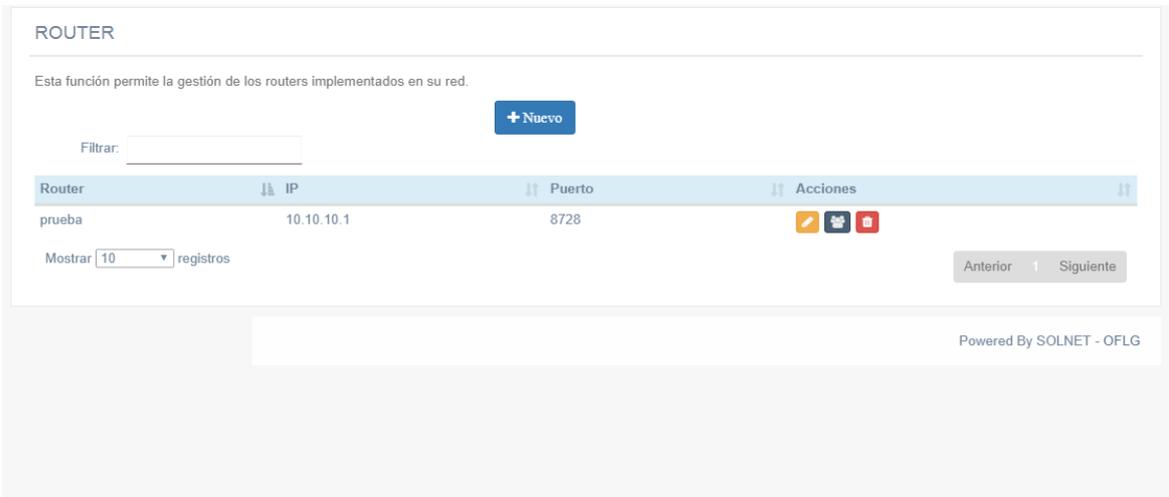
*Fuente:* Elaboración propia

Como podemos observar en la Figura 25, el panel de bienvenida nos muestra lo siguiente:

1. Botón de cerrar sesión.
2. Menú principal.
3. Contenido de la interfaz.

**Figura 26**

Interfaz de la opción router



*Fuente:* Elaboración propia

Como podemos observar en la Figura 26, la opción nos muestra el listado de router Mikrotik conectados con el sistema.

Para registrar un nuevo router simplemente le damos clic en el botón nuevo y completaremos los siguientes campos:

**Figura 27**

Interfaz de conexión a router Mikrotik

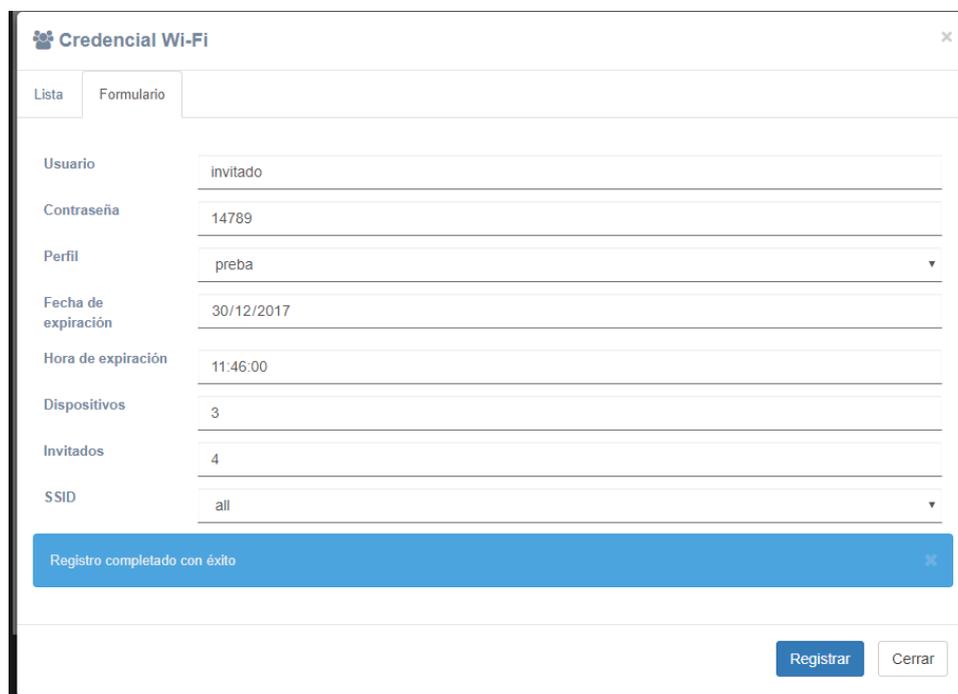
The screenshot shows a form titled "Formulario router" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields: "Nombre del router" with the value "router\_prueba", "IP" with the value "192.168.1.10", "Puerto" with the value "8728", "Usuario" with the value "admin", and "Contraseña" with a masked password ".....". At the bottom right of the form are two buttons: "Registrar" (blue) and "Cerrar" (white).

*Fuente:* Elaboración propia

Finalizado el registro del nuevo router, podemos crear las credenciales al portal cautivo.

## Figura 28

Interfaz de creación de usuario al portal cautivo



The screenshot shows a web interface titled "Credencial Wi-Fi". It has two tabs: "Lista" and "Formulario". The "Formulario" tab is active, displaying a form with the following fields and values:

| Field               | Value      |
|---------------------|------------|
| Usuario             | invitado   |
| Contraseña          | 14789      |
| Perfil              | preba      |
| Fecha de expiración | 30/12/2017 |
| Hora de expiración  | 11:46:00   |
| Dispositivos        | 3          |
| Invitados           | 4          |
| SSID                | all        |

At the bottom of the form, there is a blue notification bar that says "Registro completado con éxito". Below the notification bar, there are two buttons: "Registrar" and "Cerrar".

*Fuente:* Elaboración propia

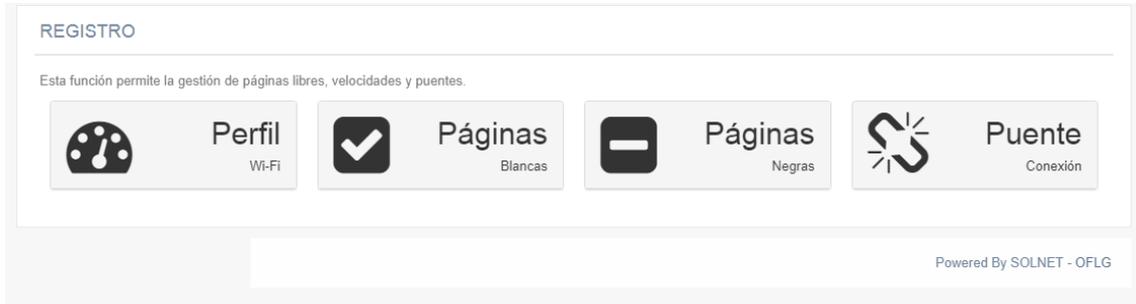
Como se observa en la Figura 28, los campos a completar para las credenciales de invitados al portal cautivo son:

- Nombre de usuario del portal cautivo
- Contraseña del portal cautivo (Si se deja en blanco crea una contraseña automática)
- Perfil (Contiene la velocidad de subida y descarga)
- Fecha de expiración
- Hora de expiración
- Dispositivos (Cantidad de dispositivos que se conectaran simultáneamente por usuario)
- Invitados (Cantidad de réplicas de usuarios a crear)

- SSID

**Figura 29**

Interfaz de la opción registro



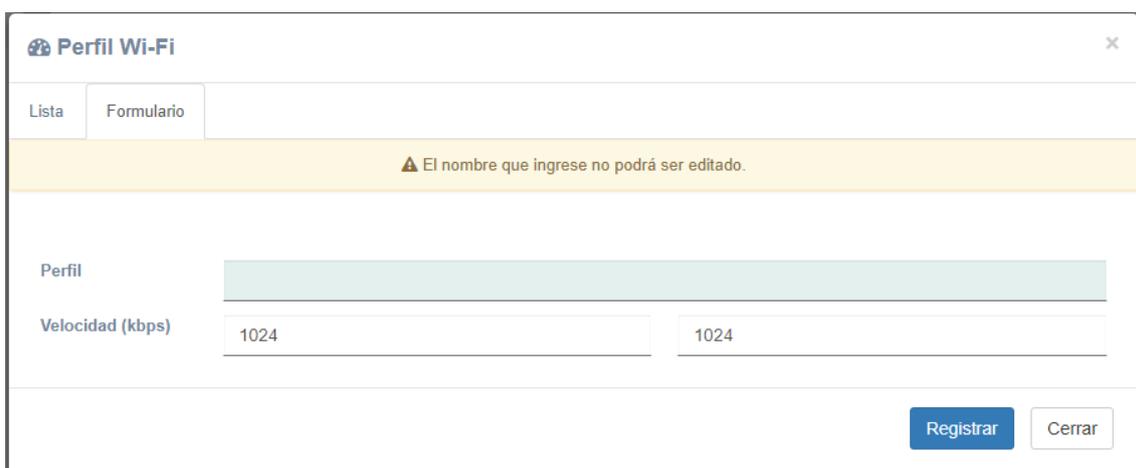
*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Figura 29, la opción de registro consta de los siguientes procesos:

- perfil
- páginas blancas
- páginas negras
- puentes de conexión

**Figura 30**

Interfaz de registro de perfil de velocidad



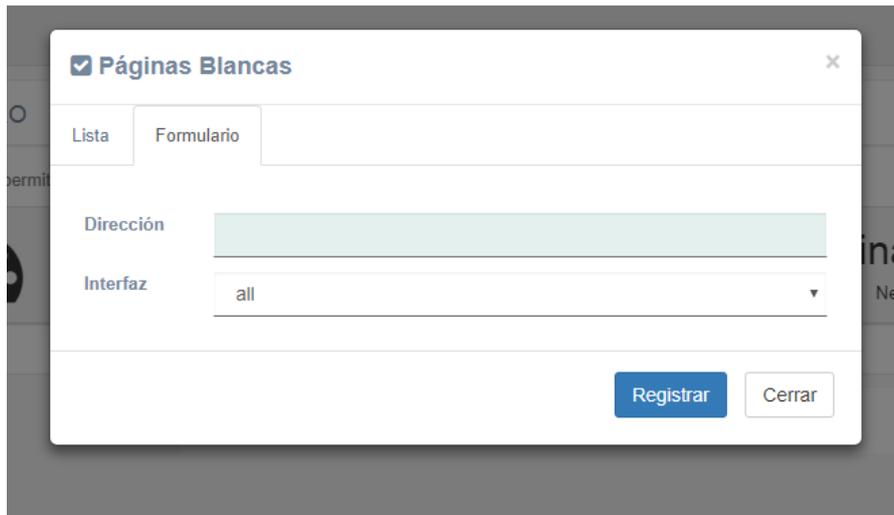
*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Figura 30, se registran las velocidades de navegación, los campos a completar son:

- Nombre del perfil
- Velocidad Subida (Rx)
- Velocidad Descarga (Tx)

**Figura 31**

Interfaz de registro de páginas blancas



✓ Páginas Blancas

Lista Formulario

Dirección

Interfaz all

Registrar Cerrar

*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Figura 31, se registran las páginas a navegar sin previo acceso al portal, los campos a completar son:

- Dirección web
- SSID

**Figura 32**

Interfaz de registro de páginas negras

*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Figura 32, se registran las páginas para a bloquear, los campos a completar son:

- Dirección web
- SSID

**Figura 33**

Interfaz de registro de puente de conexión

*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Figura 33, se registra la MAC para que tenga libre acceso (salto del portal cautivo), los campos a completar son:

- Dirección MAC del equipo

- SSID

**Figura 34**

Interfaz de la opción gráfico



*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Figura 34, las gráficas nos describen el consumo de cada puerto, vlan y vpn implementada.

**Figura 35**

Interfaz de la opción de sincronización



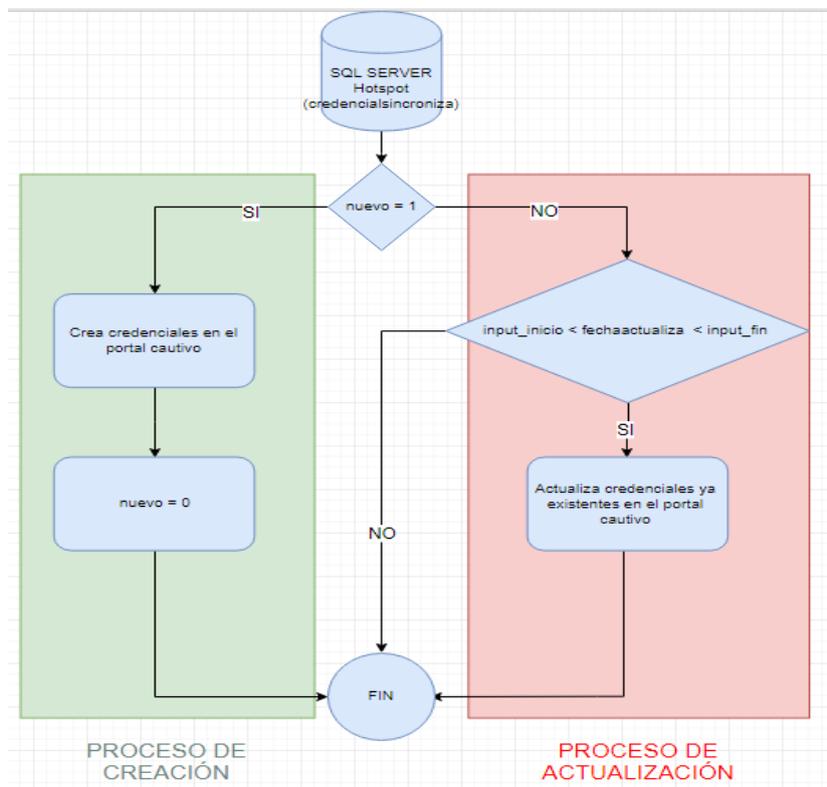
*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Figura 35, existen 2 procesos.

1. Sincroniza la base de datos para el proceso de creación de usuarios al portal cautivo
2. Sincroniza la base de datos para el proceso de actualización de usuarios al portal cautivo.

**Figura 36**

Diagrama de flujo de la sincronización de usuarios

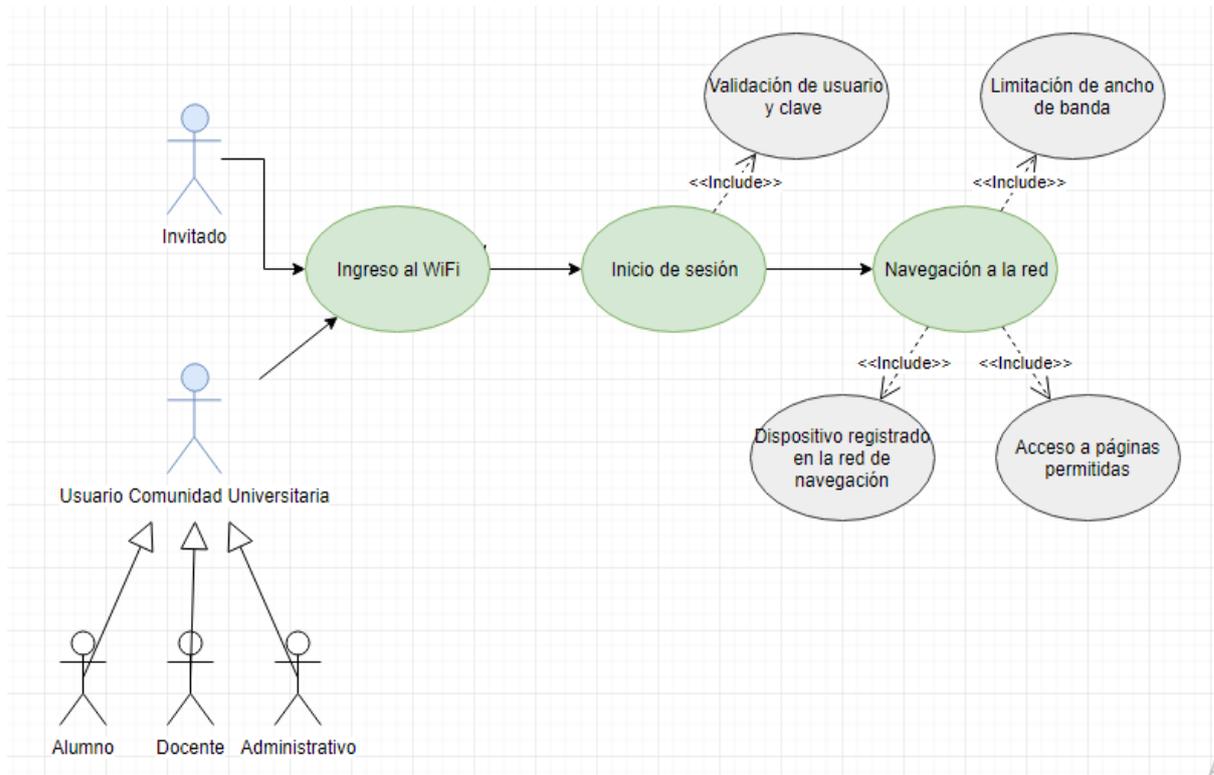


*Fuente:* Elaboración propia

## Diagrama de Casos de Uso (CU)

Figura 37

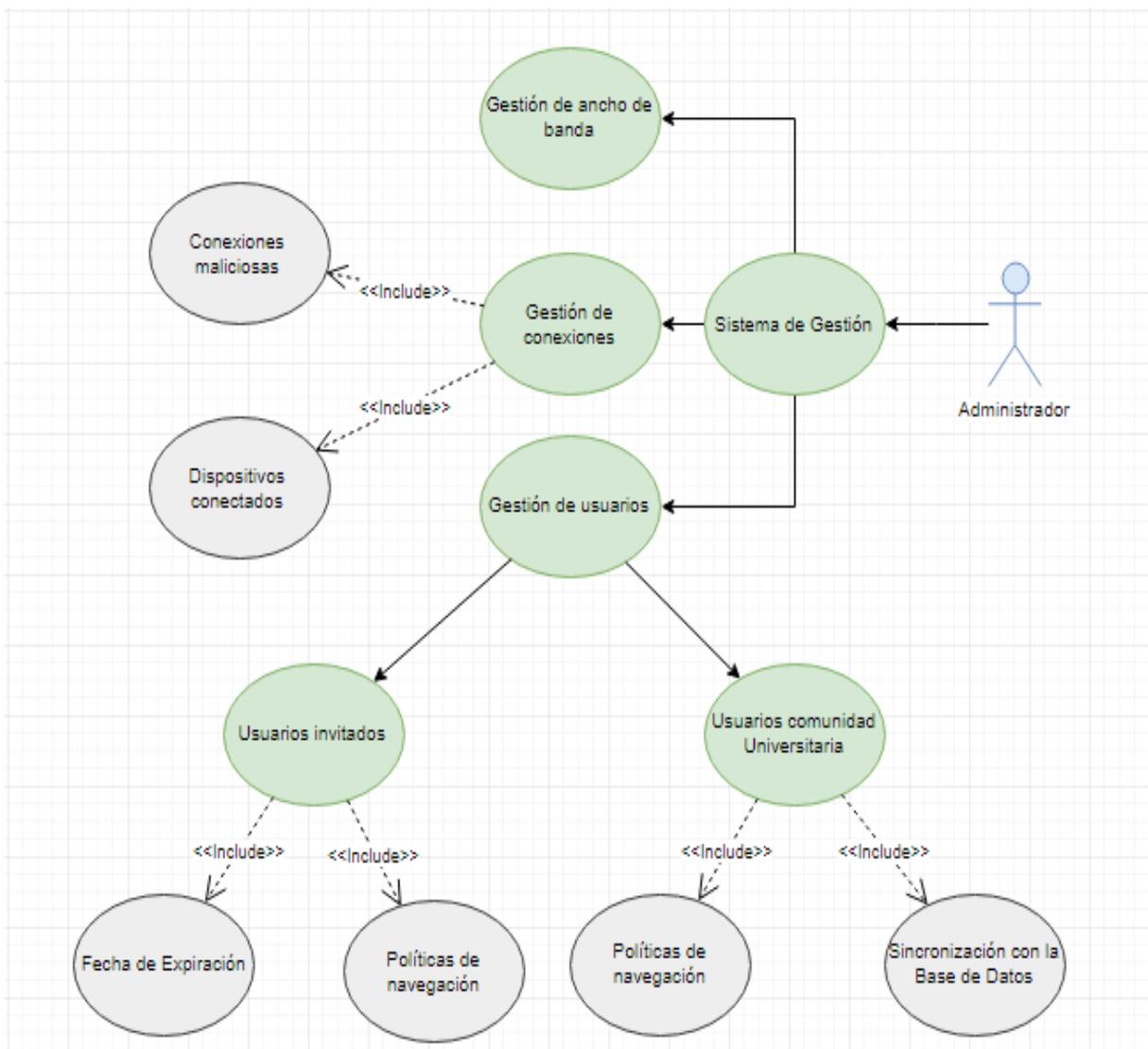
Diagrama CU de usuario e invitados



Fuente: Elaboración propia

**Figura 38**

Diagrama CU de administrador del sistema

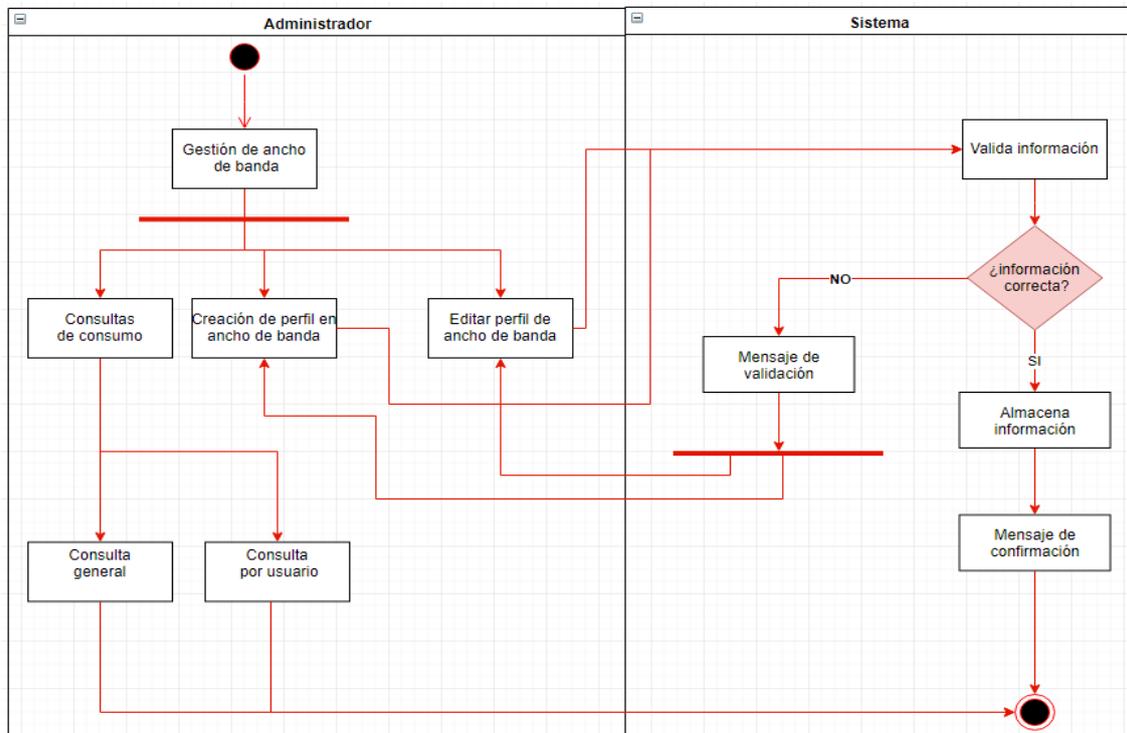


*Fuente:* Elaboración propia

## Diagrama de Actividades

Figura 39

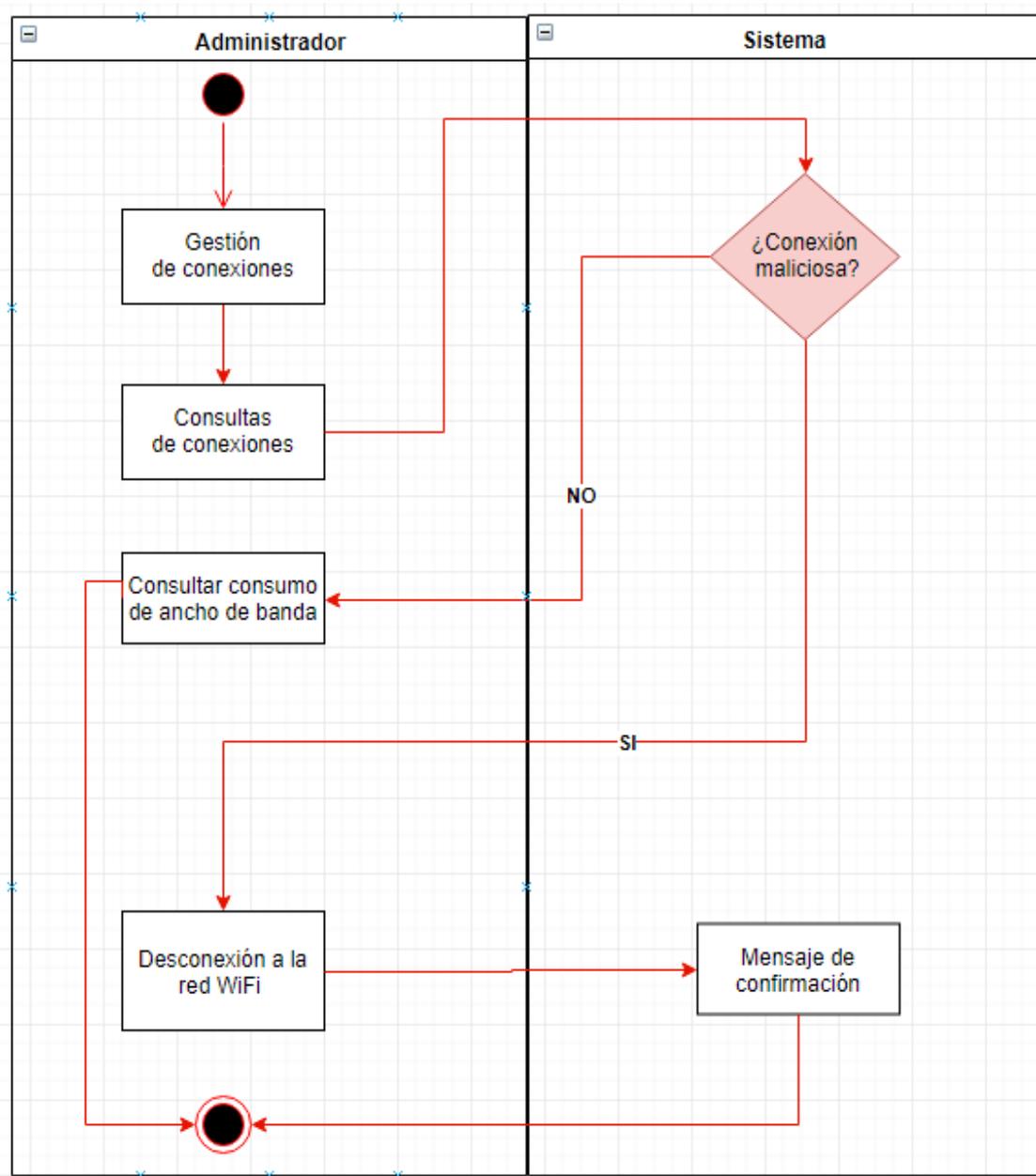
Diagrama Actividades del administrador del sistema en la gestión del ancho de banda



Fuente: Elaboración propia

**Figura 40**

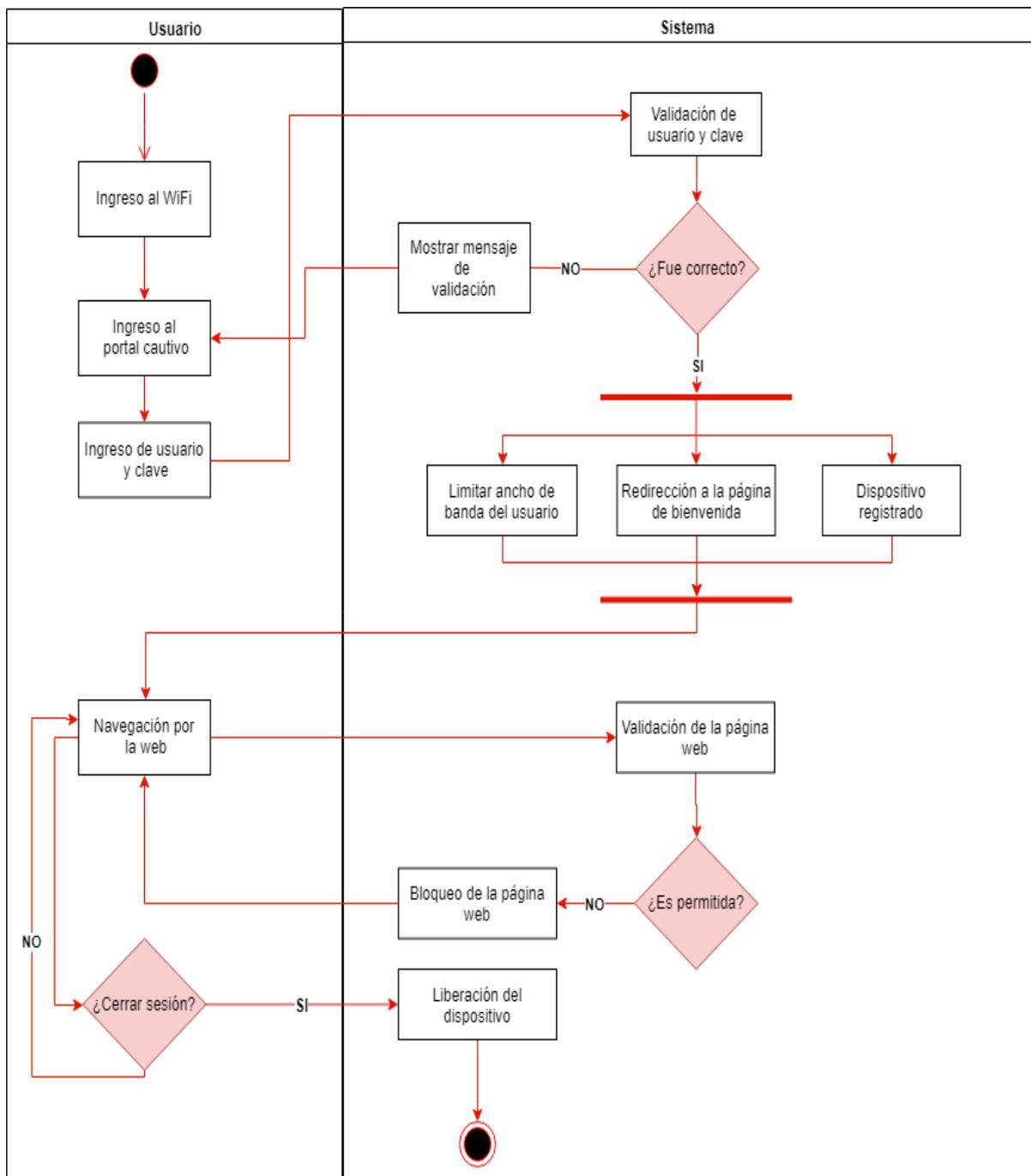
Diagrama Actividades del sistema para gestión de conexiones maliciosas



Fuente: Elaboración propia

**Figura 41**

Diagrama Actividades del usuario con la interacción del sistema

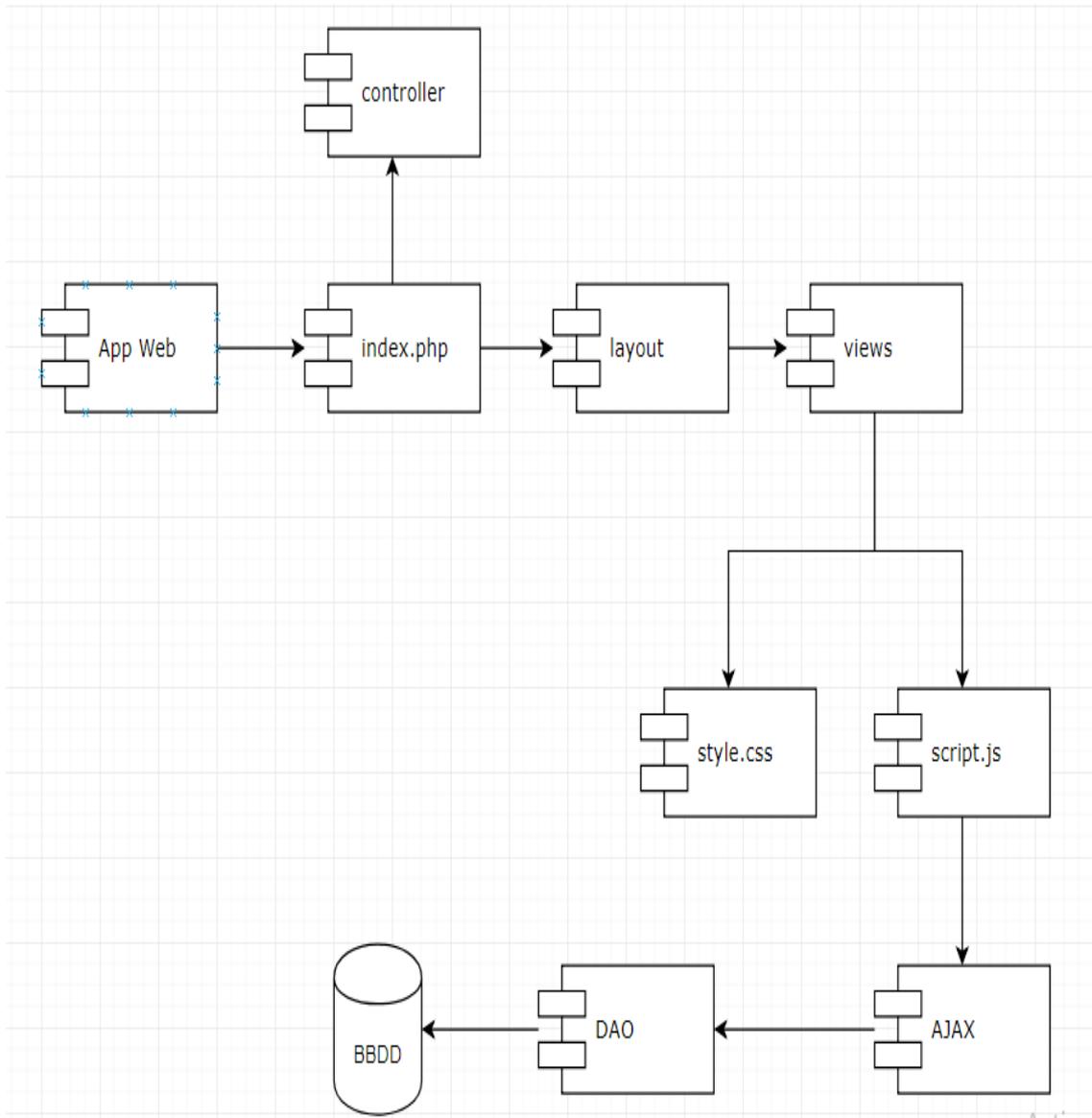


Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de Componentes

Figura 42

Diagrama Componentes del sistema Web

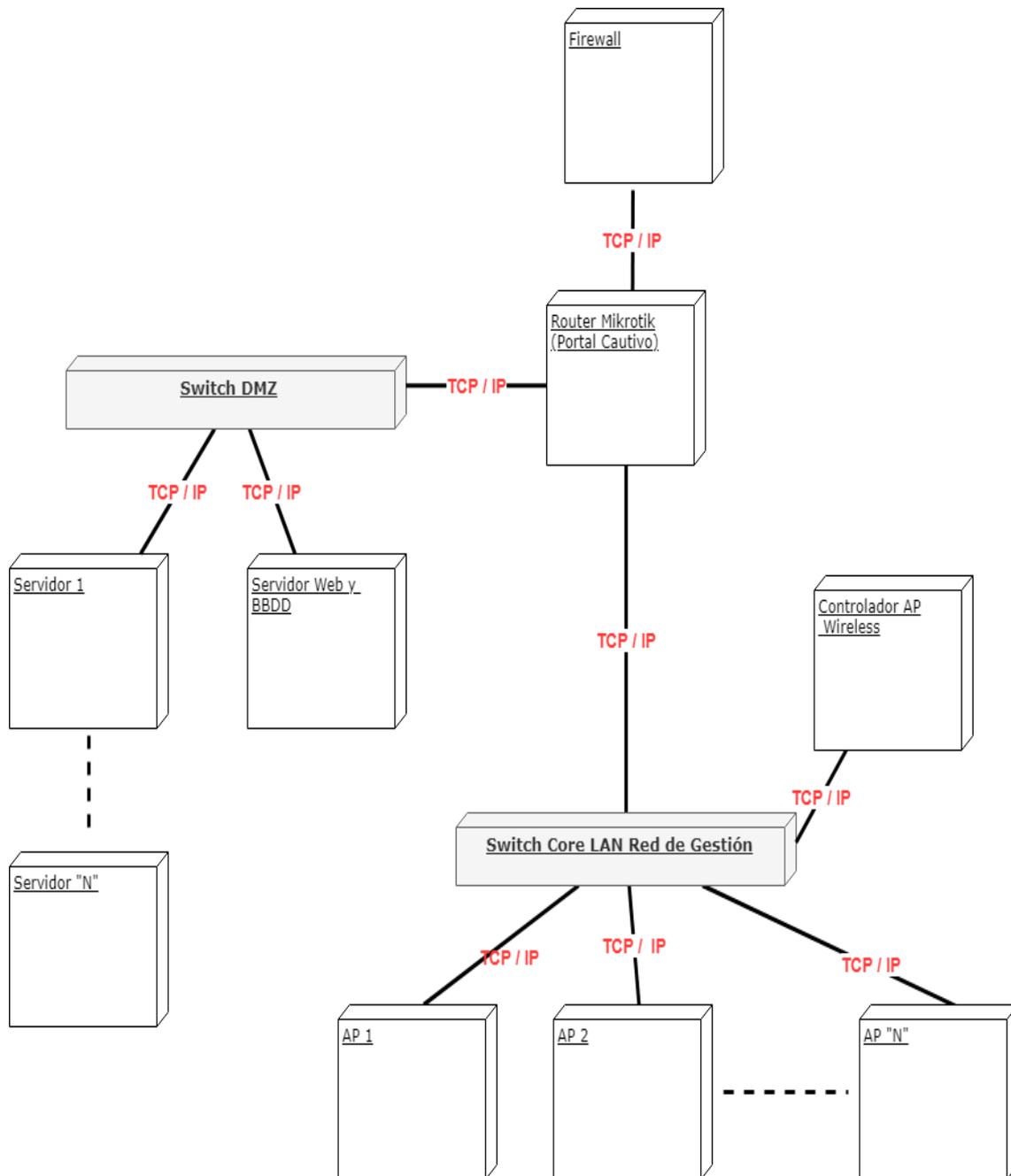


Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de Despliegue

Figura 43

Diagrama Despliegue en la implementación del sistema Web

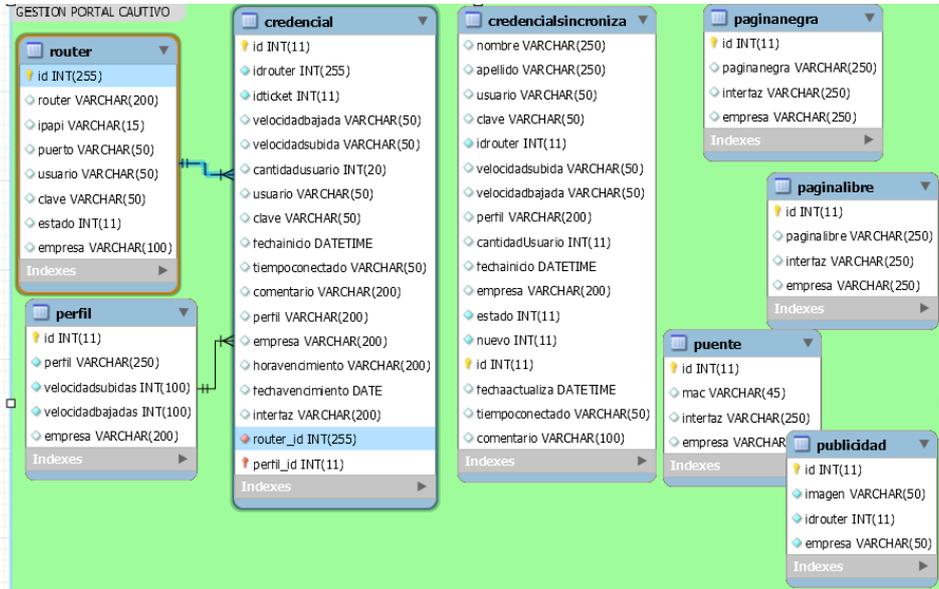


Fuente: Elaboración propia

## Diagrama Entidad Relación (E-R)

Figura 44

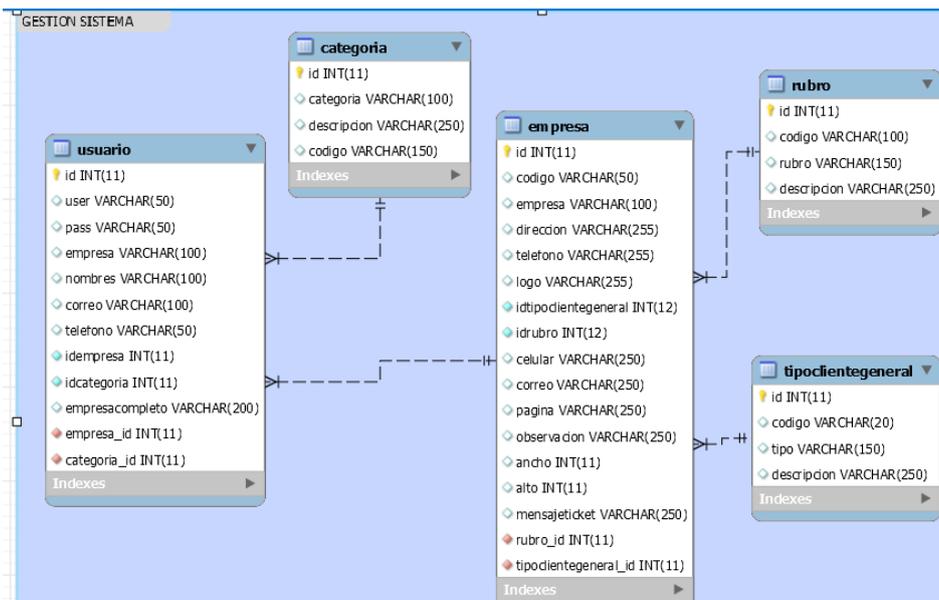
Diagrama E-R del sistema web



Fuente: Elaboración propia

Figura 45

Diagrama E-R de la administración del sistema web



Fuente: Elaboración propia

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1 Hipótesis**

Las hipótesis planteadas son de naturaleza descriptiva.

##### **3.1.1 Hipótesis General**

Gestionar el ancho de banda del wifi en la Universidad Ricardo Palma mediante un sistema web de manera eficiente.

##### **3.1.2 Hipótesis Específicas**

- Es posible gestionar credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web
- Es posible gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web
- Es posible gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web
- Es posible gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

#### **3.2 Definición Conceptual de Variables (Cuantitativo)**

##### ***Sistema Web (Variable Independiente)***

La creación de la aplicación web, requiere la existencia de software ejecutándose en el servidor que genere automáticamente los ficheros HTML que se visualizan en el navegador del usuario.

##### ***Gestión de Ancho de Banda (Variable Dependiente)***

En la gestión de ancho de banda en redes, se conoce que ordenadores y que usuarios están conectados a la red, se tiene control total de la red.

### 3.2 Operacionalización de Variables

**Tabla 1**

Operacionalización de variables

| <b>Variables</b>                    | <b>Dimensión</b>     | <b>Indicadores</b>   |
|-------------------------------------|----------------------|--|
| Sistema Web                         | Calidad de Software  | Usabilidad<br>Control<br>Interfaz  |
| Gestión del Ancho de Banda del wifi | Calidad del servicio | Capacidad de respuesta<br>Dispositivos conectados<br>Velocidad de ancho de banda |

*Fuente:* Elaboración propia

## **IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 Tipo y Diseño de la Investigación**

Se presentó esta investigación a través del uso del tipo descriptiva, buscaremos recolectar información sobre la gestión del ancho de banda, el uso de sus propiedades y el desarrollo tecnológico.

“La investigación aplicada constituye un enlace importante entre ciencia y sociedad. Con ella, los conocimientos son devueltos a las áreas de demanda, ubicadas en el contexto, donde se da la situación que será intervenida, mejorada o transformada.” (Vargas, 2009)

### **4.2 Método de Investigación**

Usamos el diseño cuasi-experimental porque pretendemos observar los efectos de la gestión del ancho de banda del wifi de la universidad Ricardo Palma.

### **4.3 Población y Muestra**

“La población es el conjunto de personas o animales de la misma especie que se encuentran en un momento y lugar determinado”. (Westreicher, 2020)

La población estuvo conformada por los procesos de la gestión administrativa de la facultad, siendo 1500 alumnos.

“La muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros que se verá más adelante”. (López, 2004).

Debido a que tenemos el alcance de toda la población se tomará toda la población para la toma de la muestra del estudio.

### **4.4 Lugar de Estudio y Periodo Desarrollado**

La investigación fue desarrollada en el Campus de la Universidad Ricardo Palma y en la oficina de Tecnología de la Información. Siendo el periodo de estudio de enero a diciembre del año 2019

### **4.5 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información**

- **Cuestionario:** Preguntas que presentan de modo cerradas.
- **Observación:** Con dicha técnica estudiaremos las actividades de la población.

#### **4.6 Análisis y Procesamiento de Datos**

Los datos recolectados de la investigación encuestas serán procesados mediante software estadístico SPSS y el Excel.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Resultados Descriptivos

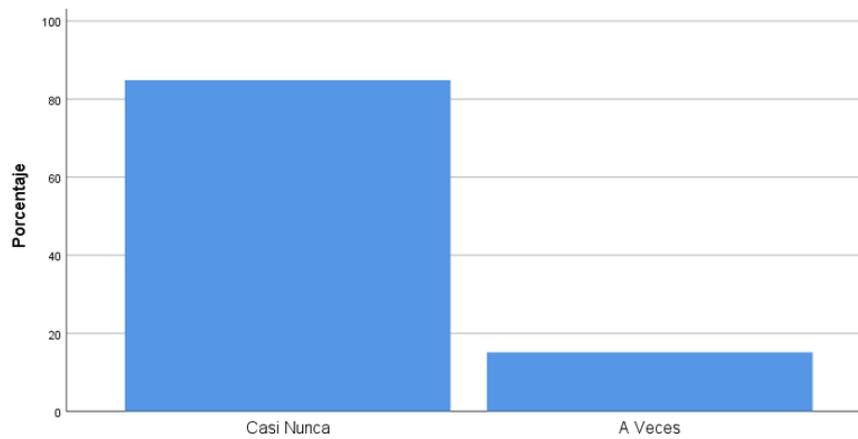
Los siguientes resultados son obtenidos por el procesamiento de información de las encuestas realizadas.

**Figura 46**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 1

**¿Tuvo problemas de Calidad de servicio de internet en la Universidad?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1272       | 84,8       | 84,8              | 84,8                 |
|        | A Veces    | 228        | 15,2       | 15,2              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



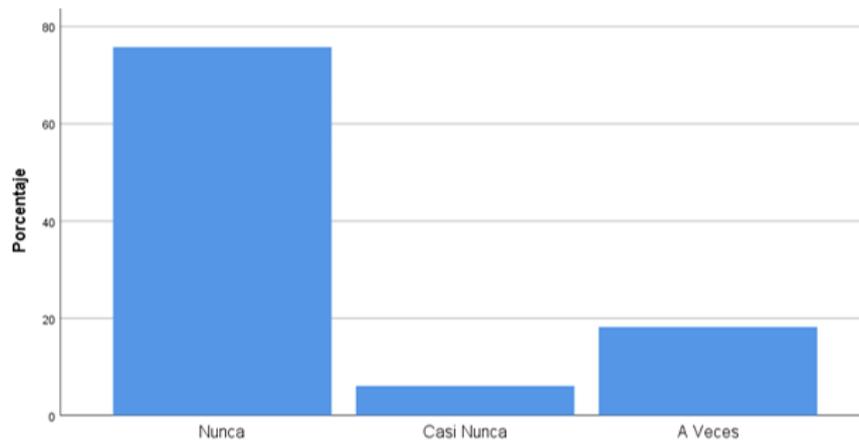
*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 47**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 2

**Al usar el internet profesionalmente presenta problemas de conectividad**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca      | 1137       | 75,8       | 75,8              | 75,8                 |
|        | Casi Nunca | 91,5       | 6,1        | 6,1               | 81,8                 |
|        | A Veces    | 271,5      | 18,2       | 18,2              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



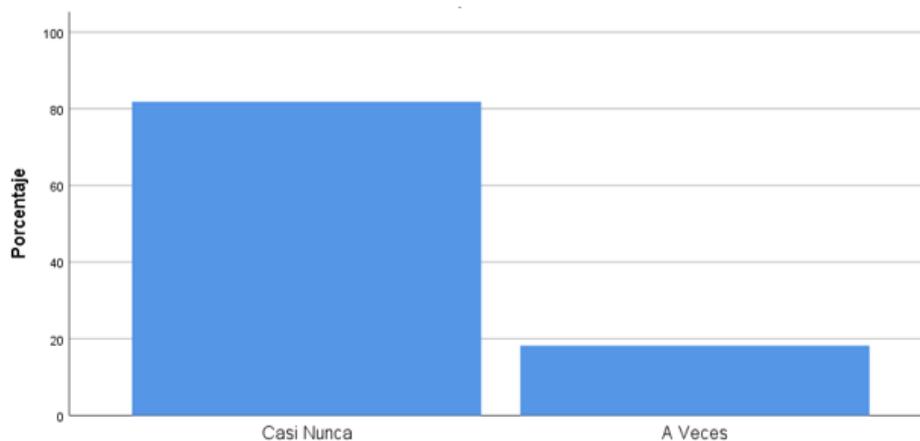
Fuente: Elaboración propia

**Figura 48**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 3

**¿Problemas de internet en su práctica diaria de trabajo?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1227       | 81,8       | 81,8              | 81,8                 |
|        | A Veces    | 273        | 18,2       | 18,2              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



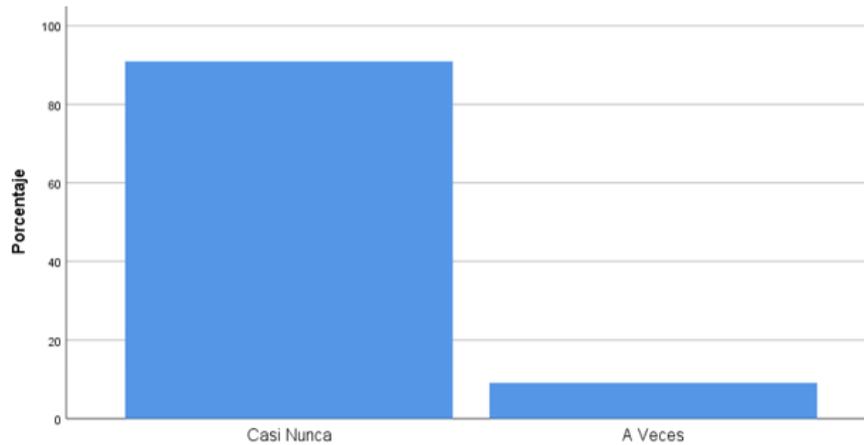
Fuente: Elaboración propia

**Figura 49**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 4

**¿Tiene problemas de acceso al portal cautivo a través de la conexión de sus credenciales**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1363,5     | 90,9       | 90,9              | 90,9                 |
|        | A Veces    | 136,5      | 9,1        | 9,1               | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



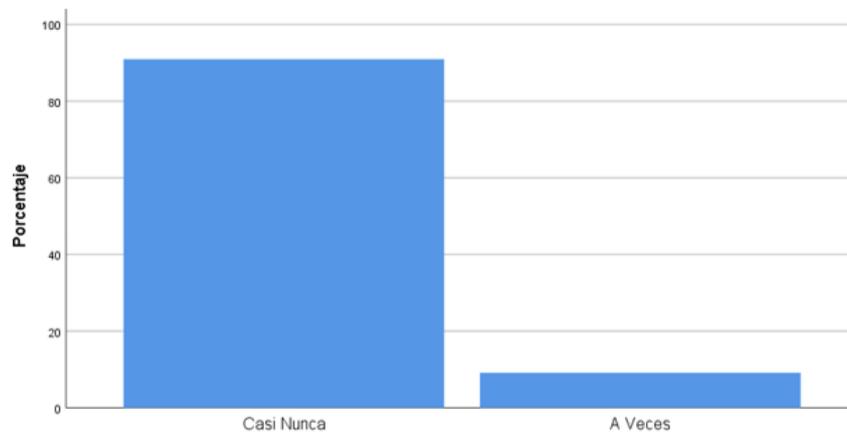
Fuente: Elaboración propia

**Figura 50**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 5

**¿Existe problemas en el método de autenticación?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1363,5     | 90,9       | 90,9              | 90,9                 |
|        | A Veces    | 136,5      | 9,1        | 9,1               | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



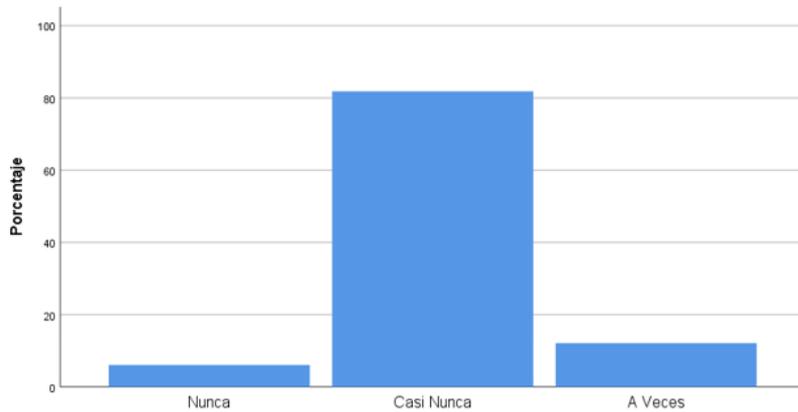
Fuente: Elaboración propia

**Figura 51**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 6

**¿La respuesta de autenticación es lenta?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca      | 91.5       | 6,1        | 6,1               | 6,1                  |
|        | Casi Nunca | 1227       | 81,8       | 81,8              | 87,9                 |
|        | A Veces    | 181.5      | 12,1       | 12,1              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



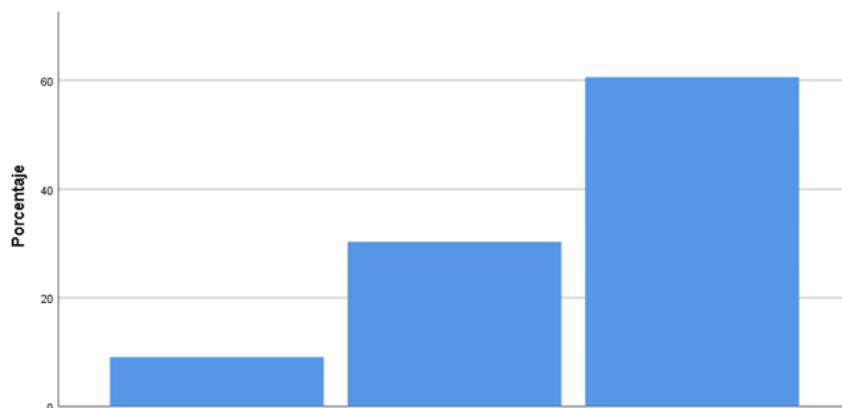
*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 52**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 7

**¿El proceso de cambio de contraseña, genera problemas de conexión al portal cautivo?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca      | 454.5      | 30,3       | 30,3              | 30,3                 |
|        | Casi Nunca | 136.5      | 9,1        | 9,1               | 39,4                 |
|        | A Veces    | 909        | 60,6       | 60,6              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



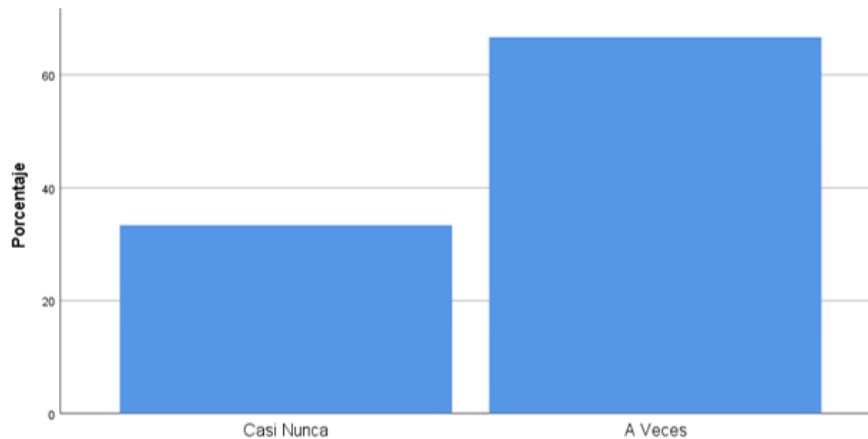
*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 53**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 8

**¿Considera que el uso de internet no mejora la productividad y eficiencia de su trabajo?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 500        | 33,3       | 33,3              | 33,3                 |
|        | A Veces    | 1000       | 66,7       | 66,7              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



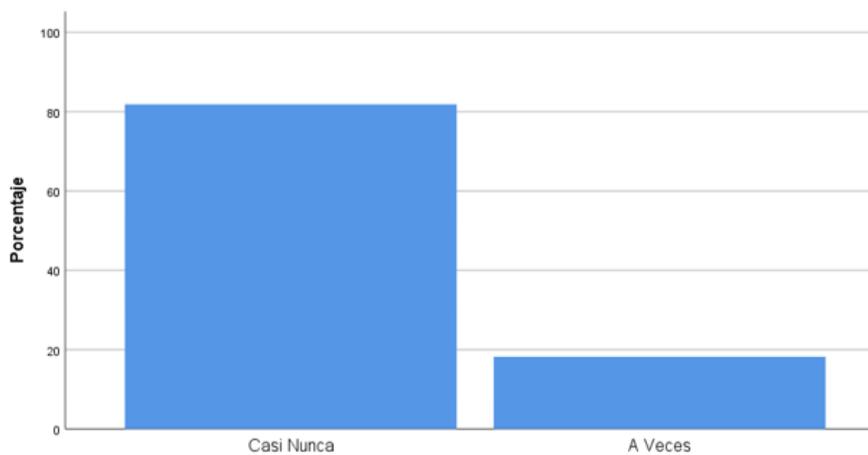
Fuente: Elaboración propia

**Figura 54**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 9

**¿Encuentras dificultades en el uso de internet en su práctica profesional?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1227       | 81,8       | 81,8              | 81,8                 |
|        | A Veces    | 273        | 18,2       | 18,2              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



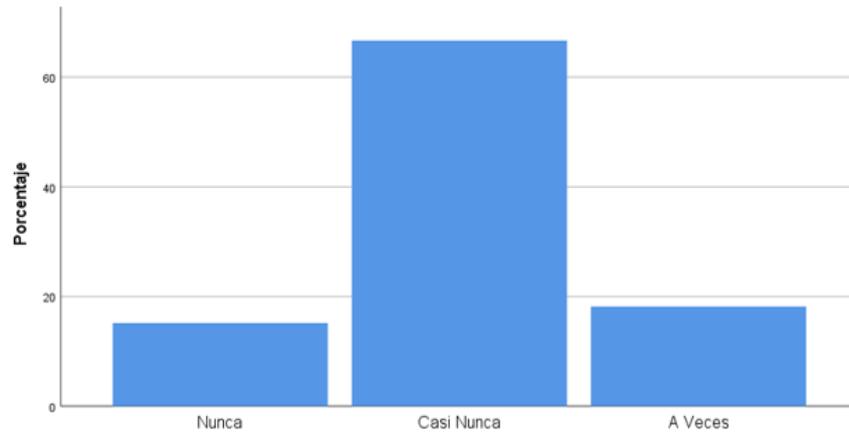
Fuente: Elaboración propia

**Figura 55**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 10

**¿Encuentra dificultad en la carga de páginas web?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Nunca      | 226,5      | 15,2       | 15,2              | 15,2                 |
|        | Casi Nunca | 1000,5     | 66,7       | 66,7              | 81,8                 |
|        | A Veces    | 273        | 18,2       | 18,2              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



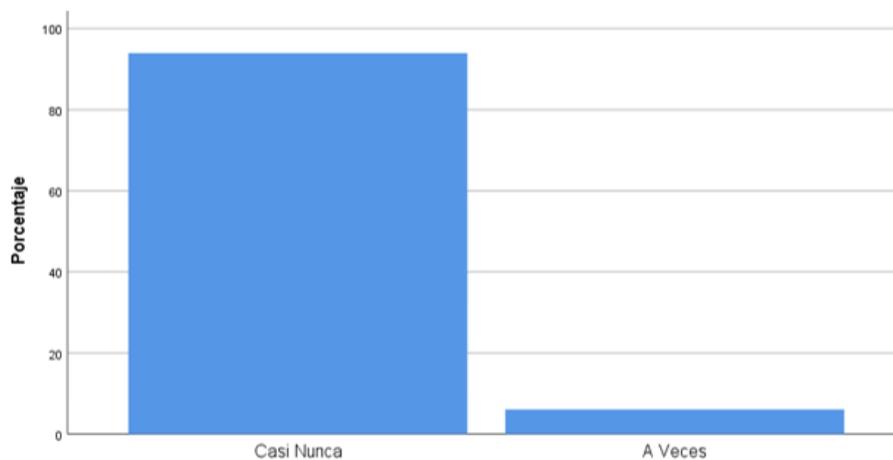
Fuente: Elaboración propia

**Figura 56**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 11

**¿Encuentra dificultad en la descarga de archivos?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1409       | 93,9       | 93,9              | 93,9                 |
|        | A Veces    | 91         | 6,1        | 6,1               | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



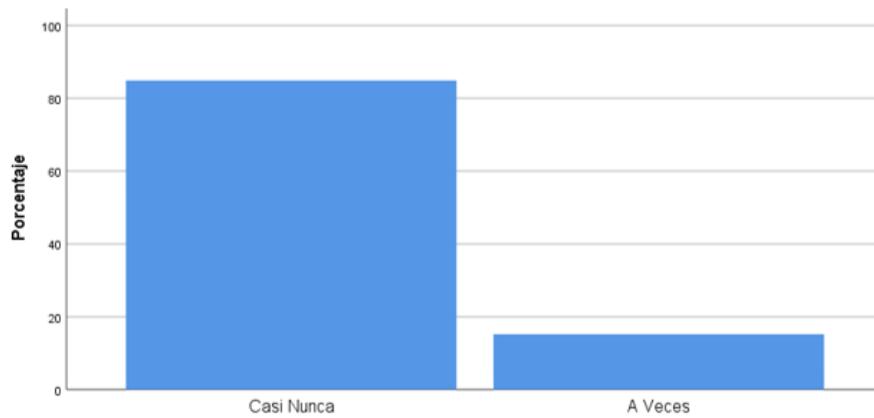
Fuente: Elaboración propia

**Figura 57**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 12

**Existe problemas de acceso a internet en algún punto de la Ciudad Universitaria**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1409       | 84,8       | 84,8              | 84,8                 |
|        | A Veces    | 91         | 15,2       | 15,2              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



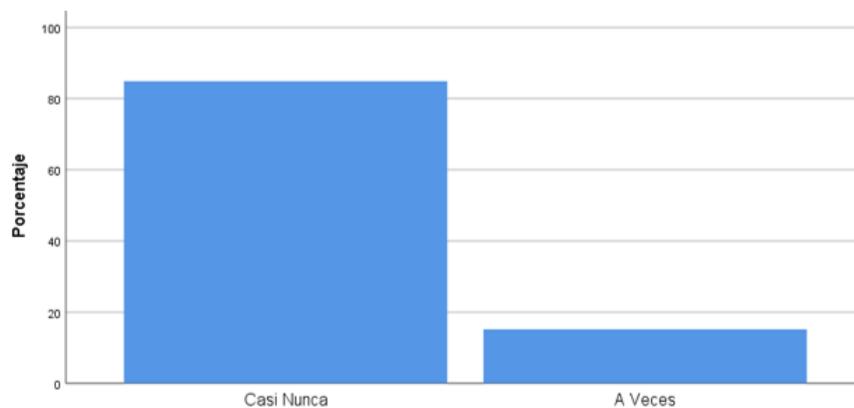
Fuente: Elaboración propia

**Figura 58**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 13

**Existe problemas de acceso a internet en algún punto de la Ciudad Universitaria**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1409       | 84,8       | 84,8              | 84,8                 |
|        | A Veces    | 91         | 15,2       | 15,2              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



Fuente: Elaboración propia

**Figura 59**

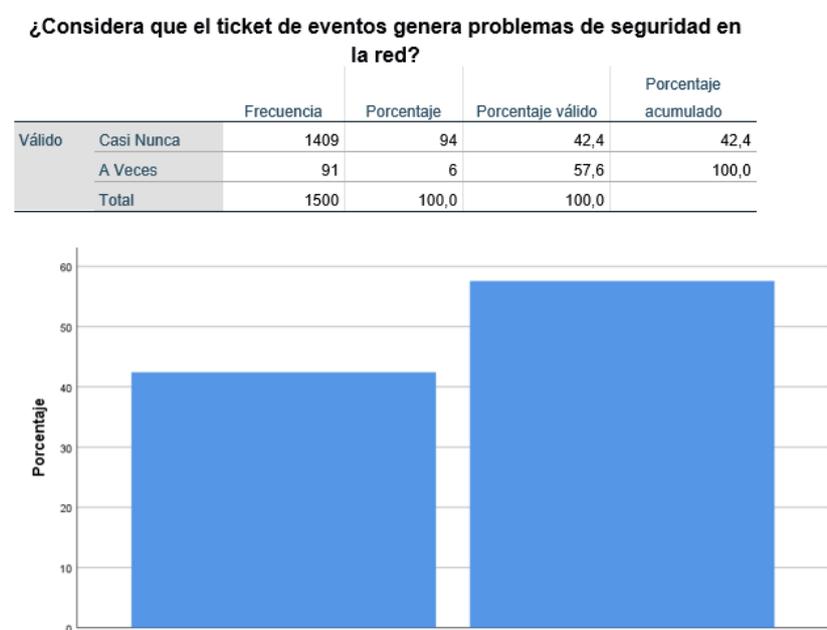
Resultado descriptivo sobre la pregunta 14



Fuente: Elaboración propia

**Figura 60**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 15



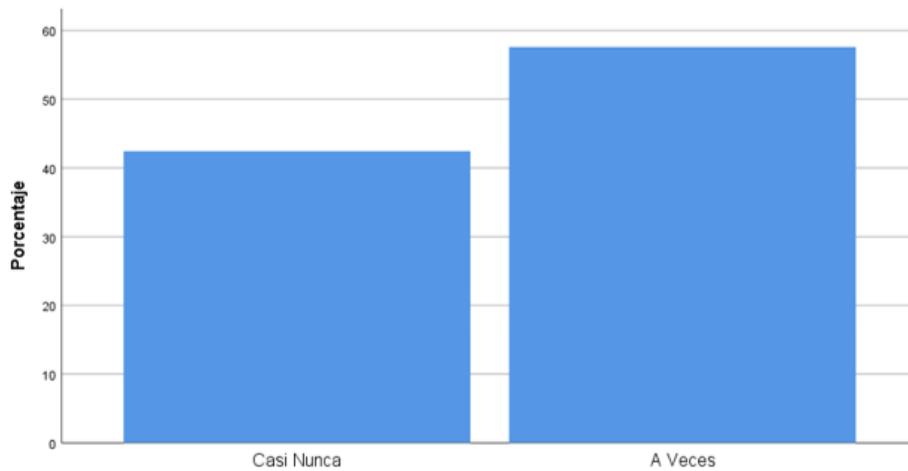
Fuente: Elaboración propia

**Figura 61**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 16

**¿Conoces invitados que han tenido problemas con tickets de evento?**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1409       | 94         | 42,4              | 42,4                 |
|        | A Veces    | 91         | 6          | 57,6              | 100,0                |
|        | Total      | 1500       | 100,0      | 100,0             |                      |



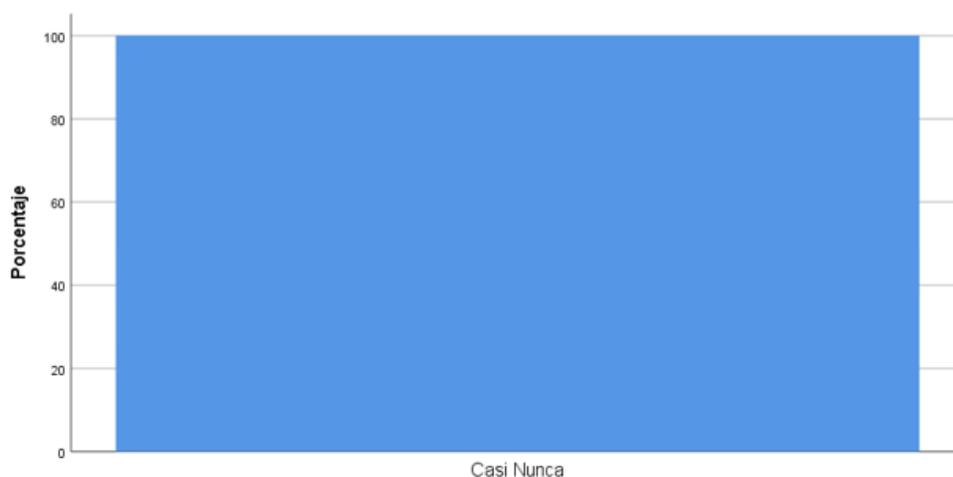
Fuente: Elaboración propia

**Figura 62**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 17

**¿Consideras de existe problemas de accesibilidad a la conexión de red?**

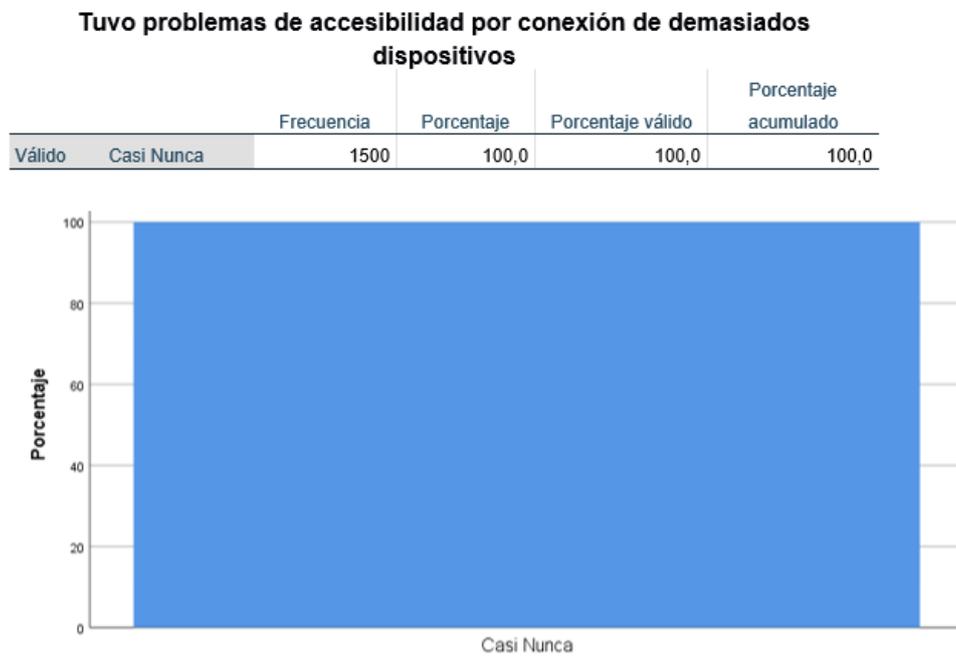
|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Casi Nunca | 1500       | 100,0      | 100,0             | 100,0                |



Fuente: Elaboración propia

**Figura 63**

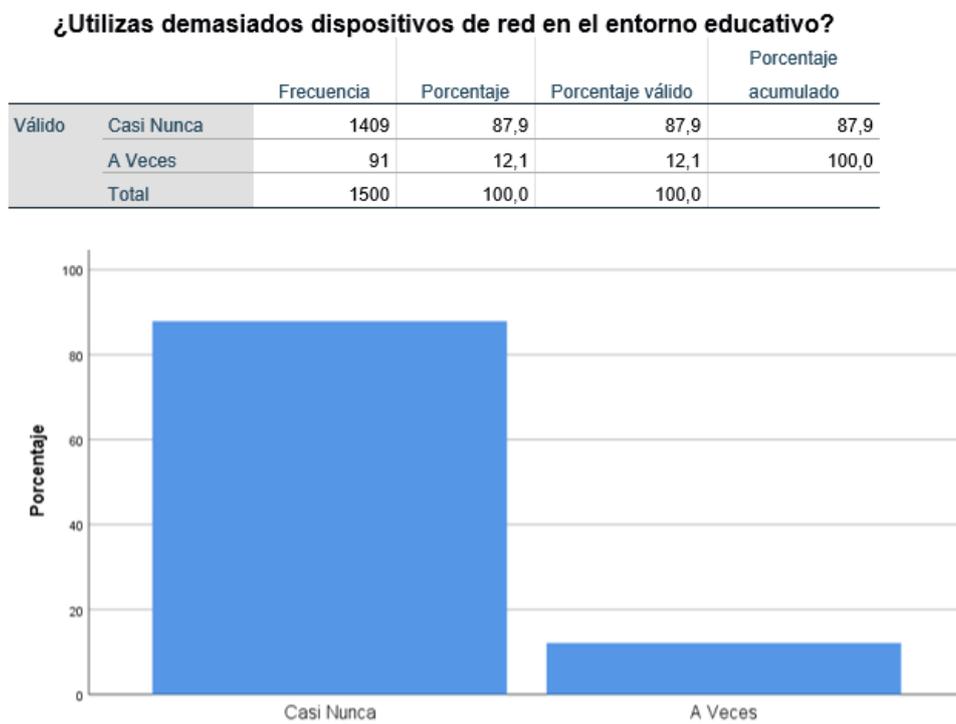
Resultado descriptivo sobre la pregunta 18



Fuente: Elaboración propia

**Figura 64**

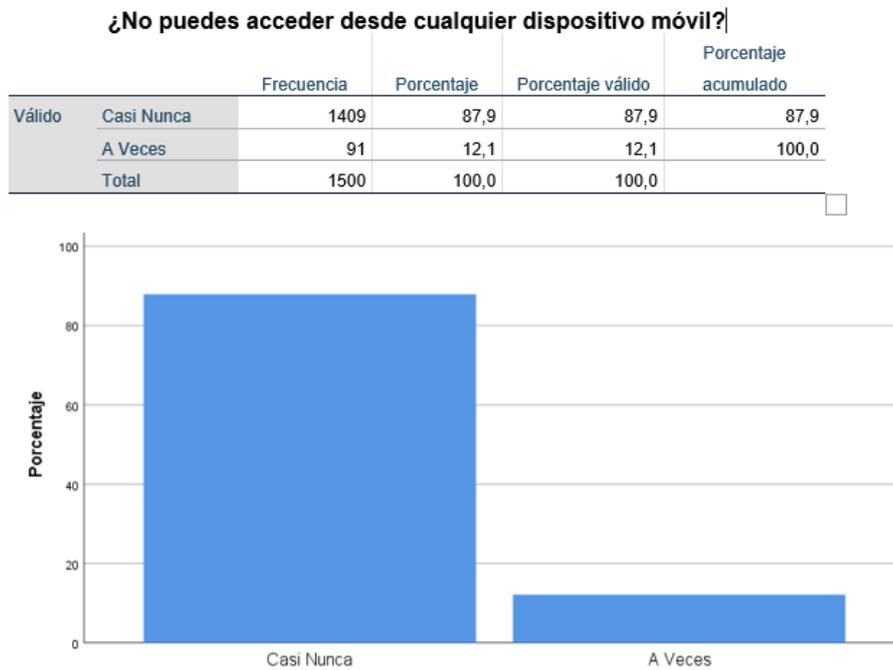
Resultado descriptivo sobre la pregunta 19



Fuente: Elaboración propia

**Figura 65**

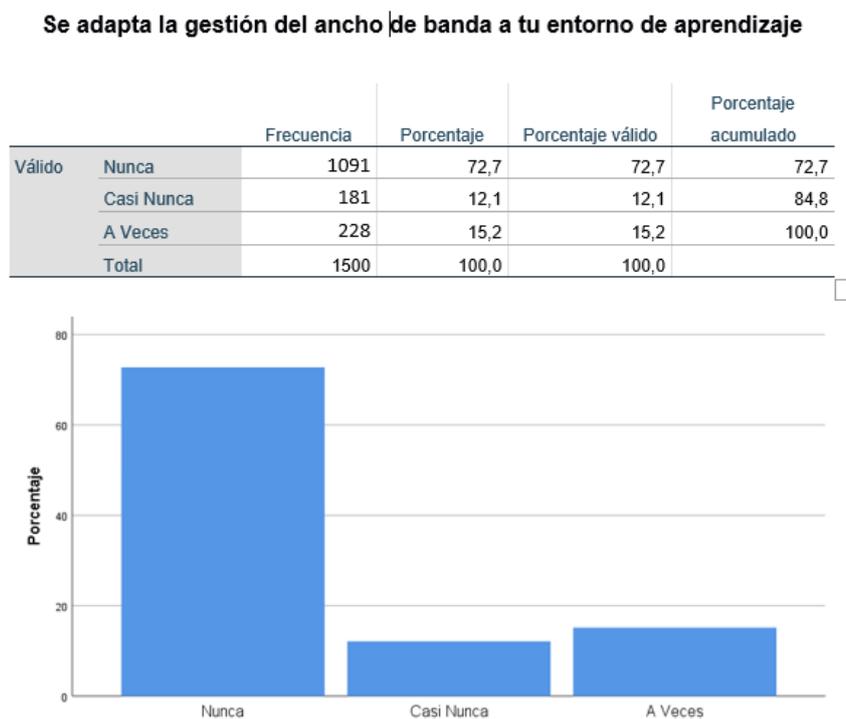
Resultado descriptivo sobre la pregunta 20



Fuente: Elaboración propia

**Figura 66**

Resultado descriptivo sobre la pregunta 21



Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Resultados Inferenciales

### **Indicadores**

$I_{a1}$ : Resultado del ancho de banda del wifi sin Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma

$I_{d1}$ : Resultado del ancho de banda del wifi con Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma

Ha: Hipótesis alterna

Ho: Hipótesis nula

### **Hipótesis General**

Ha: Es posible gestionar el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma

$$H_A: I_{d1} > I_{a1}$$

Ho: No es posible gestionar el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma

$$H_0: I_{d1} \leq I_{a1}$$

### **Hipótesis Específicas**

He1

Ha: Es posible gestionar credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_A: I_{d1} > I_{a1}$$

Ho: No es posible gestionar credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_0: I_{d1} \leq I_{a1}$$

He2

Ha: Es posible gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_A: I_{d1} > I_{a1}$$

Ho: No es posible gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_0: I_{d1} \leq I_{a1}$$

He3

Ha: Es posible gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_A: I_{d1} > I_{a1}$$

Ho: No es posible gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_0: I_{d1} \leq I_{a1}$$

He4

Ha: Es posible gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_A: I_{d1} > I_{a1}$$

Ho: No es posible gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

$$H_0: I_{d1} \leq I_{a1}$$

### **Nivel de Significancia**

Nivel de significancia ( $\alpha$ ): 0.05

Nivel de confianza ( $\gamma = 1 - \alpha$ ): 0.95

**Tabla 2.**

Prueba de muestra

|     | <b>Valor de Prueba = 0</b> |                             |                                 |  |                 |
|-----|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|-----------------|
|     | <b>GI</b>                  | <b>Sig.<br/>(bilateral)</b> | <b>Diferencia de<br/>Medias</b> | <b>95% Intervalo de Confianza<br/>para la Diferencia</b> |                 |
|     |                            |                             |                                 | <b>Inferior</b>  | <b>Superior</b> |
| HG  | 1500                       | ,000                        | 24.365                          | 15.23  | 33.5            |
| HE1 | 1500                       | ,002                        | 24.61                           | 16.28  | 32.94           |
| HE2 | 1500                       | ,000                        | 24.66                           | 14.99  | 34.33           |
| HE3 | 1500                       | ,001                        | 24.115                          | 15.01  | 33.22           |
| HE4 | 1500                       | ,000                        | 24.55                           | 16.21  | 33.87           |

*Nota:* GI (grados de libertad), Sig (significancia)

*Fuente:* Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 2, Sig. es menor que 0.05 entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Ha:

Es posible gestionar el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma

Hipótesis específicas

He1

Es posible gestionar credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

He2

Es posible gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

He3

Es posible gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

He4

Es posible gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 Contratación de Hipótesis con los Resultados

#### ***Hipótesis General***

Es posible gestionar el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma.

Se cumplió el objetivo gestionar el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web en la Universidad Ricardo Palma.

Con los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa.

#### ***Hipótesis Específicas***

He1: Es posible gestionar credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web.

Se cumplió con el objetivo de gestionar las credenciales de usuarios por medio de la conexión a la base de datos de la Universidad y con método de autenticación de portal cautivo para acceder al wifi, la figura que describe este punto es la Figura 35 y Figura 36.

Con los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa.

He2: Es posible gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web.

Se cumplió con el objetivo de gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi por medio de un módulo de planes de velocidad en el Sistema Web, se configura las velocidades (subida/bajada) de límite en los cuales van a poder navegar, esta velocidad configurada no podrá ser afectada por el tiempo. En la Figura 30 se aprecia dicho módulo.

Con los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa.

He3: Es posible gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web.

Se cumplió con el objetivo de gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi con el módulo de creación de tickets en el Sistema Web, para cualquier tipo de evento, con políticas de limitación de dispositivos y velocidad, además de tener una fecha de caducidad. Como se aprecia en la Figura 28, se puede gestionar la creación de tickets de conexión, de tal manera que en un evento dado se pueda crear

credenciales (usuario y contraseña) para poder acceder a la red wifi, estas credenciales están condicionadas al plan de velocidad y tiempo de conexión propuesta por la universidad.

Con los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa.

He4: Es posible gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web.

*Se cumplió con el objetivo de gestionar el ancho de banda del wifi mediante un sistema web que es adaptable a cualquier dimensión del dispositivo (responsive) El sistema realizado es web, usa tecnología para que pueda ser accedida desde cualquier navegador (multi navegador) y dispositivo (celular, tablet, computadora y laptop), además tiene diseño y animaciones para hacerlo más amigable al usuario, la Figura 23 nos muestra el login que es responsive.*

Con los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa

## **6.2 Contrastación con Otros Estudios Similares**

Torres y Lembke (2017) muestra a través de una aplicación práctica las posibilidades que brinda la tecnología WAP (Wireless Application Protocol) en diversos campos de aplicación, para ello se tomó como base un problema específico de una empresa del estado, INFES (Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y de Salud), el Reporte de Avance de Obras desde zonas distantes a las oficinas zonales de este organismo, principalmente en zonas rurales o alejadas de las capitales de provincia.

Lo mencionado guarda relación directa con nuestra investigación, en este caso nosotros utilizamos las bondades de la gestión del ancho de banda para tecnología WAP y WAP2 en el campo de la educación.

Muñoz (2018) construyó redes locales inalámbricas de cierta extensión aplicado a zonas rurales aisladas como en conos de la capital, con el objetivo de aplicación de e-learning con el principal beneficio de que el software sea de muy bajo costo.

Lo mencionado guarda relación directa con nuestra investigación, mostramos cómo construimos y desplegamos la solución (Figura 1) de tal manera que tenga comunicación directa para la gestión. Luego, una vez logeado en el sistema web, se realiza la sincronización de base de datos.

Córdova (2009) señala que las pruebas y evaluaciones realizadas, se determinó una seguridad del 89% en la escala que determinaron. De acuerdo al puntaje obtenido por

IPCOP se concluye que si existe una solución adecuada para los problemas relacionados con la seguridad perimetral en las redes DMZ y LAN de las pymes del Ecuador.

Lo mencionado guarda relación directa con la presente investigación, se logró obtener mayor seguridad en tiempo real y el método de autenticación a la red wifi será por medio del portal cautivo.

Alvear y Garcua (2016), proponen el diseño de una red que permita la integración de los diferentes puntos de acceso y una conectividad inalámbrica a múltiples servicios de banda ancha que cubrirán una importante zona comercial del Distrito Metropolitano de Quito. Para el diseño utilizaron la capacidad de la tecnología WiMax para que un gran número de usuarios pueda tener acceso inalámbrico a múltiples servicios entre ellos el denominado Internet de Banda Ancha, telefonía, servicios de televisión digital y la eliminación del actual cableado de última milla.

Lo mencionado guarda relación directa con la presente investigación, se configuró las velocidades (subida/bajada) de límite en los cuales van a poder navegar, está velocidad configurada no podrá ser afectada por tiempo, distancia (a menos que este muy alejado de la señal wifi) o luz (pérdida de energía eléctrica), de tal manera que estamos asegurando la mejor calidad en cuanto a velocidad de navegación para un gran número de usuarios.

Esteban (2016), presenta un Sistema de Recomendaciones Web para el tratamiento y la prevención en Fisioterapia con recomendaciones de tratamiento personalizado con una base de datos de tratamientos y ejercicios de fisioterapia que se ha confeccionado con una base de datos de perfiles de usuario que identifica el estado patológico de cada paciente, en base al cual los tratamientos se irán adecuando y personalizando. Se analiza cada uno de los componentes del sistema de recomendaciones y esta implementado en la Web, llamada Tratamiento y Prevención de Lumbalgias a través de Fisioterapia Basado en un Sistema Web TPLUFIB-WEB.

Lo mencionado guarda relación directa con la presente investigación, tenemos las credenciales personalizadas para cada alumno y son clasificadas según el mérito estudiantil que tiene (tercio, cuarto, quinto superior, etc), de tal manera que según tenga el mérito más alto, tendrá mayores privilegios en el uso del wifi.

Asimismo, Camacho (2016), cita que el desarrollo tradicional de un sistema de información es indispensable la normalización de datos; no importa cómo se manipule la información de una empresa u organización lo ideal es que esté estructurada de un

modo conocido para poder manejarla, almacenarla, recuperarla. Para este proceso se definen modelos de datos con una determinada estructura (que habitualmente se convierten en tablas de una base de datos).

Lo mencionado guarda relación directa con la presente investigación, se logró tener una base de datos normalizada para poder manejarla, almacenarla y recuperarla, todo esto gracias a la sincronización de la base de datos.

Fernández (2019) presentó el análisis, diseño e implementación de un sistema web vía dispositivos móviles para el proceso de distribución de mercaderías en la Comercializadora y Distribuidora Jimenez S.A.C, debido a que la situación empresarial previa a la implementación del sistema web vía dispositivos móviles presentaba deficiencias y un descontrol en cuanto al nivel de cumplimiento en despachos de los pedidos enviados a los clientes y el costo de transporte versus la venta que se realizaba de los pedidos enviados.

El aporte brindado por Pachas (2018), señala que se conoce como aplicación web a la aplicación informática con una interfaz de usuario que puede ser accedida desde un cliente web, normalmente un navegador web. Habitualmente destaca por acceder a una base de datos y contar con procesamiento desde un servidor.

Lo mencionado por Fernandez (2019) y Pachas (2018) guarda relación directa con nuestra investigación, todas las bondades que ofrece el sistema es a nivel web, puede ser accedida desde cualquier dispositivo y cuenta con procesamiento de información.

### **6.3 Responsabilidad Ética**

De acuerdo con el derecho a la intimidad, y en uso de sus facultades se presentó el instrumento de evaluación y se les informó en usuarios, la información que van a responder y el uso que se le va a dar en la investigación.

## CONCLUSIONES

En esta tesis:

1. Según el objetivo general:

Se desarrolló e implementó un Sistema Web de Gestión del ancho de banda del wifi en la Universidad Ricardo Palma para brindar un servicio de calidad porque definió positivamente el control y administración de la red wifi.

2. Según los objetivos específicos:

- 2.1 Se pudo realizar la conexión de manera positiva a la base de datos de la Universidad para obtener las credenciales sincronizadas en tiempo real y el método de autenticación a la red wifi será por medio del portal cautivo porque agiliza la creación al acceso de la red wifi de manera automática y nos otorga una capa de seguridad.
  - 2.2 Se implementó un módulo de mantenimiento de planes de velocidad, en el cual se establecerá los límites de velocidad de subida y descarga porque anteriormente saturaban la conexión de la red wifi.
  - 2.3 Se implementó satisfactoriamente un módulo de creación de tickets para cualquier tipo de evento, con políticas de limitación de dispositivos y velocidad, además de tener una fecha de caducidad porque así dimensionamos la demanda del uso del wifi.
  - 2.4 Se implementó positivamente el sistema web, para ser accedido por medio del navegador y adaptable a cualquier dimensión del dispositivo (responsive) para que así pueda ser gestionado en cualquier momento.
3. Según con los resultados obtenidos, podemos constatar que también es factible la implementación de un sistema web de gestión del ancho de banda del wifi.
4. Según con la discusión de resultados, podemos constatar que los autores hacen énfasis de manera explícita el uso de gestionar el ancho de banda y la importancia de un sistema web.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Sistema Web de Gestión del ancho de banda del wifi en la Universidad Ricardo Palma sea anualmente auditada para garantizar la calidad a los usuarios.
- Se recomienda que se brinde seguridad a la base de datos de la Universidad pues cuenta con las credenciales sincronizadas en tiempo real.
- Se recomienda dar mantenimiento a la base de datos.
- Se recomienda que se asegure el portal cautivo pues el método de autenticación a la red wifi es por ese medio.
- Se recomienda realizar una tabla de velocidad en el módulo de mantenimiento y establecer parámetros para los límites de velocidad de subida y descarga.
- Se recomienda que el módulo de creación de tickets utilice el estándar ITIL para cualquier tipo de evento, presenta políticas de limitación de dispositivos y velocidad, además presenta fecha de caducidad.
- Se debe evaluar si la presente tesis, puede aplicarse en otras universidades o en otros rubros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APESTEGUIA INFANTES, J. A., HUARCAYA GONZALES, E., & MANCO CAMBILLO, G. (2014). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA*. Callao.
- BENAVIDES GAIBOR, L. H. (2011). *GESTION, LIDERAZGO Y VALORES EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SAN JUAN DE BUCAY" DEL CANTON GENERAL ANTONIO ELIZALDE ( BUCAY). DURANTE PERIODO 2010 - 2011*. Guayaquil.
- Bravo Carrasco, J. (2011). *Gestión de Procesos*. Santiago.
- BUSTILLOS SALGADO, M. T. (2014). *GESTIÓN DEL ANCHO DE BANDA EN REDES DE ÁREA LOCAL UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE*. La Paz.
- CAMACHO SÁNCHEZ, G. D. (2010). *DISEÑO DE FRAMEWORK WEB PARA EL DESARROLLO DINÁMICO DE APLICACIONES*. *Scientia Et Technica*.
- Cubas Ponte, L. L. (2016). *MEJORA EN LOS PROCESOS DE COBRANZA TELEFÓNICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD DE LOS GESTORES DEL BANCO DE CRÉDITO DEL PERÚ*. Trujillo.
- Gómez Blanes, R. (2018). *El Libro Práctico del Programador Ágil*. Sevilla.
- Guerra Valdivia, A. R. (2011). *Delitos Informáticos – Caso de Estudio*. Ciudad de México.
- López, P. (10 de enero de 2004). *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO*. Obtenido de SCIELO: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
- Montiel Islas, J. L. (2006). *Redes de banda ancha*. Pachuca de Soto.
- MORENO GUTIERREZ, J. C., GUANILO CUBAS, .. H., & VILLAGARAY ROMERO, C. C. (2014). *DISEÑO DE UNA RED CON TECNOLOGÍA*. Callao.
- MUÑOZ MORALES, J. S. (2010). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE ACCESO*. Lima.
- Muñoz Vara, E. R. (2014). *IMPLEMENTACION DE RADIOENLACES INALAMBRICOS APLICADO A TELE EDUCACION EN ZONAS RURALES*. Lima.
- PONCE PALACIOS, G. E. (2013). *DISEÑO DE UNA RED CDN/P2P ORIENTADA AL LIVE*. Lima.
- Reyes Abanto, B. J. (2018). *Implementación de Aplicativo web para mejorar la gestión documentaria en el área de administración de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote*. Chimbote.
- Rodas Palomino, V. A. (2014). *DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA MESH EN EL CAMPUS DE LA UN1VERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO PARA PROVEER SERVICIOS DE INTERNET INALÁMBRICO*. Callao.
- UTRILLA SALAZAR, D. (2014). *QoS. EN REDES MOVILES DE CUARTA*. Callao.
- Vargas, Z. (2009). *LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA*. Montes de Oca.
- Westreicher, G. (20 de junio de 2020). *Población*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/poblacion.html#:~:text=Podemos%20distinguir%20dos%20tipos%20de,refiere%20a%20la%20densidad%20poblacional>

## ANEXOS

### **ENCUESTA: GESTIÓN DEL ANCHO DE BANDA DEL WIFI**

Este cuestionario trata de recoger información sobre la utilización de internet y las aplicaciones mismo, no le llevará más de 10 minutos.

Sus respuestas las consideramos de gran interés, ya que nos ayudarán a realizar un análisis de situación actual e investigación, pensando en acciones futuras de formación y mejora.

Este cuestionario es estrictamente confidencial y anónimo; todos los datos se gestionarán respetando de manera rigurosa el secreto estadístico.

Agradecemos su colaboración de antemano.

1. ¿Tuvo problemas de Calidad de servicio de internet en la Universidad?

- Nunca
- Casi Nunca
- A veces
- Casi Siempre
- Siempre

2. Al usar el internet profesionalmente presenta problemas de conectividad

- Nunca
- Casi Nunca
- A veces
- Casi Siempre
- Siempre

3. ¿Problemas de internet en su práctica diaria de trabajo?

- Nunca
- Casi Nunca
- A veces
- Casi Siempre
- Siempre

4. ¿Tiene problemas de acceso al portal cautivo a través de la conexión de sus credenciales

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

5. ¿existe problemas en el método de autenticación?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

6. ¿La respuesta de autenticación es lenta?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

7. ¿El proceso de cambio de contraseña, genera problemas de conexión al portal cautivo?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

8. ¿Considera que el uso de internet no mejora la productividad y eficiencia de su trabajo?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

9. ¿Encuentras dificultades en el uso de internet en su práctica profesional?

Nunca

Casi Nunca

A veces

Casi Siempre

Siempre

10. ¿Encuentra dificultad en la carga de páginas web?

Nunca

Casi Nunca

A veces

Casi Siempre

Siempre

11. ¿Encuentra dificultad en la descarga de archivos?

Nunca

Casi Nunca

A veces

Casi Siempre

Siempre

12. Existe problemas de acceso a internet en algún punto de la Ciudad Universitaria

Nunca

Casi Nunca

A veces

Casi Siempre

Siempre

13. Respecto a los tickets de eventos, tuvo algún problema asociado con eventos de la universidad

Nunca

Casi Nunca

A veces  
Casi Siempre  
Siempre

14. ¿Considera que el ticket de eventos genera problemas de seguridad en la red?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

15. ¿Conoces invitados que han tenido problemas con tickets de evento?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

16 ¿Consideras de existe problemas de accesibilidad a la conexión de red?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

17. Tuvo problemas de accesibilidad por conexión de demasiados dispositivos

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

18. ¿Utilizas demasiados dispositivos de red en el entorno educativo?

Nunca

Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

19. Puedes acceder desde cualquier dispositivo móvil

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

20. Se adapta la gestión del ancho de banda a tu entorno de aprendizaje

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

21. ¿La nueva gestión de la red en la Universidad, te presentó alguna dificultad?

Nunca  
Casi Nunca  
A veces  
Casi Siempre  
Siempre

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Yo....., en pleno uso de mis facultades mentales:**

Declaro estar de acuerdo con mi participación en la investigación "SISTEMA WEB EN LA GESTIÓN DEL ANCHO DE BANDA DEL WIFI EN LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA", Realizado por Edward Acosta Mieles y Omar Lleulle Gutiérrez, estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional Del Callao

***En el cual los datos que brinden en la encuesta serán anónimos y toda la información será usada solo para la investigación.***

.....

***Firma de encuestado(a)***

.....

***Firma de los investigadores***



**Tabla 4**  
Matriz de Consistencia

| Problema  | Objetivo   | Variables               | Dimensión            | Indicadores                 | Metodología   |
|---|--|-------------------------|----------------------|-----------------------------|---|
| Problema General  | Objetivo General   | Variable independiente: | Calidad de Software  | Usabilidad                  |   |
| ¿Es posible gestionar el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?   | Desarrollar e implementar un Sistema Web de Gestión del ancho de banda del wifi en la Universidad Ricardo Palma para brindar un servicio de calidad.                                   | Sistema web             |                      | Control<br>Interfaz         | Tipo de Investigación:<br>Investigación descriptiva |
| Problema Específico   | Objetivo Específico  |                         |                      |                             | Método de Investigación:<br>Cuasi-experimental      |
| ¿Es posible gestionar credenciales de usuarios en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?                             | Conectar a la base de datos de la Universidad para obtener las credenciales sincronizadas en tiempo real y el método de autenticación a la red wifi será por medio del portal cautivo. | Variable Dependiente:   |                      | Capacidad de respuesta      | Población: 1500 personas                            |
| ¿Es posible gestionar un plan de velocidad para categorizar a cada usuario en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web? | Implementar un módulo de mantenimiento de planes de velocidad, en el cual se establecerá los límites de velocidad de subida y descarga.  | Gestión de              | Calidad del servicio | Dispositivos conectados     | Muestra: 1500 personas                              |
| ¿Es posible gestionar la cantidad de dispositivos en el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?                          | Implementar un módulo de creación de tickets para cualquier tipo de evento, con políticas de limitación de dispositivos y velocidad, además de tener una fecha de caducidad.           | Ancho de Banda del wifi |                      | Velocidad de ancho de banda | Técnicas:<br>Observación Directa                    |
| ¿Es posible gestionar la creación de credenciales temporales el ancho de banda del wifi mediante un Sistema Web?                  | El sistema será web, para ser accedido por medio del navegador y adaptable a cualquier dimensión del dispositivo (responsive).   |                         |                      |                             | Instrumentos:<br>Cuestionario                       |

*Fuente:* Elaboración Propia