	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>i(70)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>WILMAR ANDRÉS ORTEGA NAVARRO</b>		
FACULTAD	<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES</b>		
DIRECTOR	<b>FABIÁN RANULFO CUESTA QUINTERO</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>“PROTOTIPO DE UNA PLATAFORMA QUE PERMITA LA CONECTIVIDAD EN TIEMPO REAL DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL DESARROLLO DE ENCUESTAS EN LA UFPSO”</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p style="text-align: center;">ESTO REDUCIRÁ EL TIEMPO EN LA APLICACIÓN DE LAS ENCUESTAS PUES ESTAS YA NO SE REALIZARÍAN DE MANERA TRADICIONAL, A PAPEL Y LÁPIZ, DISMINUYENDO A SU VEZ EL CONSUMO DE MATERIAL IMPRESO PARA CONTRIBUIR CON EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE, Y PROPORCIONÁNDOLES MAYOR EFICACIA A LA HORA DE LA EJECUCIÓN DE LAS ENCUESTAS, LAS CUALES PODRÍAN SER ALMACENADAS EN SERVIDORES O EQUIPOS EN LA UFPSO, PARA LUEGO SER ANALIZADAS.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 70	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1



“PROTOTIPO DE UNA PLATAFORMA QUE PERMITA LA CONECTIVIDAD EN  
TIEMPO REAL DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL DESARROLLO DE ENCUESTAS  
EN LA UFPSO”

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener  
El título de Técnico Profesional en Telecomunicaciones

AUTOR

WILMAR ANDRÉS ORTEGA NAVARRO

FABIÁN RANULFO CUESTA QUINTERO

Director del Proyecto

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES

Ocaña, Colombia

Octubre de 2016.

## Índice

<b>Capítulo 1. Título .....</b>	<b>VII</b>
<b>Prototipo De Una Plataforma Que Permita La Conectividad En Tiempo Real De Dispositivos Móviles Para El Desarrollo De Encuestas De La Ufpso.....</b>	<b>10</b>
1.1 Planteamiento Del Problema.....	10
1.2 Formulación Del Problema .....	11
1.3 Objetivos .....	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos Específicos .....	11
1.4 Justificación.....	12
1.5 Delimitaciones.....	12
1.5.1 Delimitación Temporal.....	12
1.5.2 Delimitación Geográfica.....	13
1.5.3 Delimitación Conceptual .....	13
Se Desarrollara Dentro Del Ámbito De Infraestructura De La Ti, Por Lo Que Se Deben Tener Presente Los Diferentes Conceptos Como Prototipo, Plataforma, Tiempo Real Y Dispositivos Móviles. ....	13
<b>Capítulo 2. Marco Referencial.....</b>	<b>14</b>
2.1 Marco Histórico.....	14
2.3 Marco Conceptual .....	17
2.3.1 Prototipo.....	17
2.3.2 Plataforma. ....	17
2.3.3 Tiempo Real.....	18
2.3.4. Dispositivos Móviles .....	18
2.4 Marco Teórico .....	19
2.4.1 Las Encuestas .....	19
2.4.2. Internet.....	19
2.4.3. Conectividad.....	20
2.5 Marco Legal .....	20
<b>Capítulo 3. Diseño Metodológico .....</b>	<b>26</b>
3.1 Tipo De Investigación .....	26
3.2 Diseño De La Investigación .....	27
3.3 Población.....	28
3.4 Muestra.....	28
3.5 Técnica E Instrumentos De Recolección .....	29
3.6 Análisis De La Información .....	29
<b>Capítulo 4. Presentación De Resultados .....</b>	<b>30</b>
4.1 Análisis De Encuesta Dirigida A Estudiantes Del Técnico Profesional En Telecomunicaciones.....	30
4.2 Red De Datos De La Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña.....	35
4.2.1 Red De Datos.....	35

4.3 Observación Y Análisis De Las Torres De Las Sedes De La Ufpso .....	42
4.4 Dispositivos Pertinentes Para La Conectividad De La Plataforma .....	47
4.5 Dispositivos Pertinentes Para La Creacion Del Prototipo De La Plataforma Que Permita La Conectividad De Dispositvos Moviles En Tiempo Real .....	51
4.6 Diseño Del Prototipo De La Plataforma .....	60
4.7 Cotizacion Vía Web .....	63
<b>Referencias.....</b>	<b>64</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>68</b>

## Lista de Tablas

Tabla 1. Actividades a desarrollar .....	26
Tabla 2. Recursos financieros .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 3. Cronograma de actividades.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4. Tabulación primera pregunta encuesta realizada .....	30
Tabla 5. Tabulación segunda pregunta encuesta realizada. ....	31
Tabla 6. Tabulación tercera pregunta encuesta realizada. ....	32
Tabla 7. Tabulación cuarta pregunta encuesta realizada. ....	33
Tabla 8. Tabulación quinta pregunta encuesta realizada. ....	34
Tabla 9. Ubicacion Geográfica de las sedes de la UFPSO .....	45
Tabla 10. Ubicación geográfica de puntos clave .....	46
Tabla 11. Ganancia de la antena en función de la anchura de banda configurada .....	49
Tabla 12. Especificaciones Antena airMAX titanium sector.....	50
Tabla 13. Especificaciones antena ALFA NETWORK AGA-5828T .....	55
Tabla 14. Especificaciones de la Antena airMAX omnidireccional .....	57
Tabla 15. Especificaciones Software. ....	59
Tabla 16. Especificaciones Hardware .....	60
Tabla 17. Cotización vía web.....	63

## Lista de Figuras

Figura 1. Tabulación primera pregunta encuesta realizada .....	30
Figura 2. Tabulación segunda pregunta encuesta realizada.....	31
Figura 3. Tabulación tercera pregunta encuesta realizada.....	32
Figura 4. Tabulación cuarta pregunta encuesta realizada.....	33
Figura 5. Tabulación quinta pregunta encuesta realizada.....	34
Figura 6. Acceso principal a internet de la red de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña ..	39
Figura 7. Red inalámbrica WIFI del campus UFPSO .....	41
Figura 8. Torre sede la primavera de la UFPSO.....	42
Figura 9. Torre nueva sede la primavera de la UFPSO. ....	43
Figura 10. Mástil de la sede bellas artes de la UFPSO.....	44
Figura 11. Ubicación geográfica de las sedes de la UFPSO.....	45
Figura 12. Torre Instituto Técnico Industrial LUCIO PABON NUÑEZ sede cristo rey. ....	46
Figura 13. Ubicación geográfica de las sedes de la UFPSO y los puntos estratégicos. ....	47
Figura 14. Antena airMAX titanium sector.....	48
Figura 15. Conectividad de las sedes de la UFPSO y puntos estratégicos en la ciudad.....	48
Figura 16. Ideal para la Co-localización de implementaciones .....	50
Figura 17. Especificaciones .....	51
Figura 18. Antena ALFA NETWORK AGA-5828T .....	52
Figura 19.....	54
Figura 20. Antena airMAX omnidireccional.....	56
Figura 21. Omni PtMP (Point to Multi-Point) Link Example .....	56
Figura 22. Panel frontal EdgeRouterX sfp .....	58
Figura 23. Panel de atrás EdgeRouterX sfp.....	58
Figura 24. Diseño del prototipo de la plataforma.....	61
Figura 25. Diseño de las antenas y las torres.....	62
Figura 26. Diseño de red para la conectividad de la plataforma y la UFPSO.....	62

## Introducción

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se encuentra en constante crecimiento y evolución, debido a esto se invierte en su infraestructura, no solo física, si no también académica y tecnológica.

La universidad busca adquirir nuevas tecnologías que le permitan desarrollar sus procesos de manera más ágil y eficiente, al igual que los proyectos realizados por los estudiantes del alma mater.

Como eje fundamental de soporte para la realización de procesos y proyectos de calidad, se realizan las encuestas, brindándole al encuestador una visión del entorno que lo rodea, permitiéndole así desarrollar actividades con eficiencia.

Debido esto, las encuestas son de gran importancia para la comunidad universitaria, pero no se cuenta con herramientas que permitan aplicarlas de manera más rápida, por consiguiente se realiza el siguiente proyecto para realizar el prototipo de una plataforma que permita la conectividad en tiempo real de dispositivos móviles para el desarrollo de encuestas en la UFPSO.

## **Capítulo 1. Título**

### **Prototipo de una plataforma que permita la conectividad en tiempo real de dispositivos móviles para el desarrollo de encuestas de la UFPSO**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

Hoy en día es evidente el uso masivo de las encuestas para la recolección de datos en una población, ya sea que se desarrollen para observar las tendencias, preferencias, opiniones, aciertos, desaciertos, desaprobaciones, entre otros temas.

La realización de las encuestas es un trabajo tedioso considerando que la creación de los objetivos, las preguntas, los datos que queremos recolectar, y además, la aplicación de la misma necesitan de tiempo y esfuerzo.

Actualmente, los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO), realizan y aplican las encuestas de manera tradicional, por lo tanto, no cuentan con un mecanismo que disminuya el tiempo en la aplicación de estas, y poder desarrollarlas de manera más eficaz, sin tener en cuenta si se efectúan dentro o fuera de las instalaciones del alma mater, o en cualquier lugar de nuestra ciudad.



Si dichas encuestas se aplicaran por medio de la plataforma se reducirían los tiempos en la recolección y ejecución de las mismas, contando con un mecanismo más versátil que les permitirá concluir las encuestas de manera más rápida.

## **1.2 Formulación del problema**

La problemática del tiempo en la aplicación y recopilación de la información en las encuestas de la UFPSO genera la siguiente pregunta:

¿Se podrá disminuir el tiempo en la aplicación de las encuestas, con el prototipo de una plataforma que permitirá la conectividad en tiempo real de dispositivos móviles en el desarrollo de encuestas de la UFPSO?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar el prototipo de una plataforma que permita la conectividad en tiempo real de dispositivos móviles para el desarrollo de encuestas de la UFPSO.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

El proyecto propone cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la red y la conectividad de las sedes de la UFPSO.

- Diseñar el prototipo de la plataforma de acuerdo a la infraestructura de red de las sedes de la UFPSO.
- Realizar el presupuesto para la implementación del proyecto.

## **1.4 Justificación**

Los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña contarían con un mecanismo con el cual podrán realizar en tiempo real las encuestas por medio de dispositivos móviles conectados a la plataforma, y a su vez estará enlazada a la red formada por las sedes de la UFPSO, permitiéndoles aplicarlas en cualquier sector o barrio de nuestra ciudad.

Esto reducirá el tiempo en la aplicación de las encuestas pues estas ya no se realizarían de manera tradicional, a papel y lápiz, disminuyendo a su vez el consumo de material impreso para contribuir con el cuidado del medio ambiente, y proporcionándoles mayor eficacia a la hora de la ejecución de las encuestas, las cuales podrían ser almacenadas en servidores o equipos en la UFPSO, para luego ser analizadas.

## **1.5 Delimitaciones**

### **1.5.1 Delimitación temporal**

Este proyecto se desarrollara en un tiempo máximo de 4 meses.

### **1.5.2 Delimitación geográfica**

El desarrollo de este proyecto de grado tendrá lugar en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, en el municipio de Ocaña, departamento Norte de Santander, país Colombia

### **1.5.3 Delimitación conceptual**

Se desarrollara dentro del ámbito de infraestructura de la TI, por lo que se deben tener presente los diferentes conceptos como Prototipo, Plataforma, Tiempo real y Dispositivos Móviles.

## Capítulo 2. Marco referencial

### 2.1 Marco histórico

A continuación se darán a conocer algunos proyectos que se han realizado en estos últimos años y que han servido como apoyo para llevar a cabo la realización de este proyecto:

#### A nivel internacional

- “Diseño y desarrollo de una plataforma virtual de aprendizaje para educación a distancia”. El propósito de esta investigación es brindar un aporte para contribuir con una experiencia de diseño de una plataforma virtual sustentada en un modelo pedagógico adaptables a los requerimientos de cada institución de educación superior. ROMERO MARCHANT, Andrés Alberto; GAJARDO FONTECHA, Rene Elías. (2003). Universidad de Aconcagua. Chile. (Romero, 2009)
- “Diseño e implementación de la plataforma virtual de aprendizaje WISE en el aprendizaje de las Ciencias Naturales”. El objetivo de este trabajo es, en primer lugar, describir el proceso de desarrollo e implementación del Proyecto. Luego, se analizan las percepciones de docentes y alumnos acerca del impacto del programa, tras el primer año de su implementación en tres escuelas secundarias en contextos de alta vulnerabilidad socioeducativa de la provincia de Buenos Aires, Argentina. RIZZI IRRIBARREN, Cristian; FURMAN, Melina; POSDETA, María Eugenia; LUZURIAGA, Mariana. (2014). Escuela de educación, Universidad de San Andrés. Buenos Aires. Argentina. (Iribarren, 2006)

- “Análisis y evaluación de la plataforma virtual colaborativa etwinning y su relación con la generación de valores y actitudes del alumnado”. De hecho, actualmente las Tecnologías de Información y Comunicación se han convertido en una prioridad en los modelos educativos que pretenden desarrollar nuevas capacidades en los alumnos para adaptar su formación a los nuevos tiempos. Esta prioridad, que puede parecer muy atractiva en un primer momento sobre todo para los entusiastas de las TIC, hay que matizarla con cautela para no caer en una utilización frívola de estos medios en la que se suele olvidar las razones para la utilización de estas herramientas. RUIZ PEREZ, Francisco Javier. (2011). Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. (Perez)

### **A nivel nacional**

- “Implementación de la plataforma Moodle en la Institución Educativa Luis López de Mesa”. En el presente trabajo se muestra el proceso que se dio para implementar la plataforma virtual Moodle al interior de las áreas básicas del conocimiento: matemáticas, ciencias naturales (física, química), humanidades, sociales, filosofía y ciencias políticas en la Institución Educativa Luis López de Mesa, de la ciudad de Medellín en los grados octavo, noveno, decimo y once. GRISALES PEREZ, Carlos Alberto. (2013). Medellín, Colombia. (Perez C. A., 2013)

- “Entornos virtuales en la educación superior”. El propósito de esta investigación es obtener intervención introductoria a las mesas de trabajo sobre indicadores de calidad para programas

académicos en la metodología a distancia y virtual que aspiran a ingresar al Sistema Nacional de Acreditación. (Cabal, 2006)

### **A nivel regional**

- “Diagnóstico en el uso de las tic de los docentes y estudiantes del técnico en telecomunicaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña”. Las TIC en la actualidad se han convertido en un medio indispensable para la sociedad especialmente en el entorno educativo es necesario como medio de conocimiento, gracias a la información que estas le proveen al alumno con la finalidad de que este asimile y construya sus propias ideas. pero para poder aprovechar todas estas tecnologías en el entorno educativo es necesario un cambio pedagógico por medio de los docentes y las instituciones educativas. modificando el método tradicional educativo por un método donde sean utilizadas las tic como medio de aprendizaje participativo, interactivo y ágil. (Rozo, 2014)
- “Análisis y diseño de la interconexión inalámbrica entre la escuela de bellas artes, sede primavera y sede central de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña”. El proyecto de grado en modalidad trabajo dirigido tiene como objetivo el análisis y diseño de la interconexión inalámbrica entre las sedes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, donde las actividades desarrolladas están enmarcadas en analizar y diseñar la interconexión inalámbrica para las sedes primavera, bellas artes y central de la UFPSO. (Garcia, 2015)

## 2.3 Marco conceptual

El presente proyecto usa diferentes conceptos necesarios para la comprensión misma del proyecto. Dichos conceptos están expuestos a continuación.

**2.3.1 Prototipo.** Es frecuente que los clientes no sepan lo que quieren, pero cuando ven algo y utilizan prototipos, pronto saben lo que no quieren.

Los prototipos son una representación limitada de un producto, permite a las partes probarlo en situaciones reales o explorar su uso, creando así un proceso de diseño de iteración que genera calidad.

Un prototipo puede ser cualquier cosa, desde un trozo de papel con sencillos dibujos a un complejo software. (Calle, 2016)

**2.3.2 Plataforma.** En informática, una plataforma es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible. Dicho sistema está definido por un estándar alrededor del cual se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de software (incluyendo entornos de aplicaciones). Al definir plataformas se establecen los tipos de arquitectura, sistema operativo, lenguaje de programación o interfaz de usuario compatibles.

**2.3.3 Tiempo real.** Un sistema en tiempo real (STR) es aquel sistema digital que interactúa activamente con un entorno con dinámica conocida en relación con sus entradas, salidas y restricciones temporales, para darle un correcto funcionamiento de acuerdo con los conceptos de predictibilidad, estabilidad, controlabilidad y alcanzabilidad.

Los sistemas en tiempo real están presentes en nuestra vida diaria, prácticamente en todo lo que nos rodea; en los aviones, trenes y automóviles; en el televisor, la lavadora o el horno de microondas, en los teléfonos celulares y en las centrales telefónicas digitales. Son un elemento imprescindible para garantizar la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica y para asegurar la calidad y la seguridad de incontables procesos industriales. (Ortiz, 2010)

**2.3.4. Dispositivos móviles.** Los dispositivos móviles tienen una característica importante es el concepto de movilidad, los dispositivos móviles son pequeños para poder portarse y ser fácilmente empleados durante su transporte. En muchas ocasiones pueden ser sincronizados con algún sistema de la computadora para actualizar aplicaciones y datos.

Otra característica es el que se pueda conectar a una red inalámbrica, por ejemplo, un teléfono móvil, los comunicadores de bolsillos o PDA. Este tipo de dispositivos se comportan como si estuvieran directamente conectados a una red mediante un cable, dando la impresión al usuario que los datos están almacenados en el propio dispositivo. (Soriano, 2010)



## 2.4 Marco teórico

A continuación se desarrolla el concepto de encuesta, junto con las definiciones de conectividad e internet:

### 2.4.1 Las encuestas

La encuesta se puede definir como una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos y los resultados sean extrapolables con determinados errores y confianzas a una población.

(Abascal, 2005)

**2.4.2. Internet.** Internet es la gran biblioteca virtual mundial, donde cualquier persona en cualquier parte del mundo puede acceder a este gigantesco archivo digital donde el conocimiento, el ocio y el mundo laboral convergen en un mismo espacio llamado Internet.

Internet representa el máximo exponente de la globalización, es un espacio donde podemos comprar, vender o compartir cualquier producto, servicio o información con cualquier persona y lugar del mundo, es decir internet es un lugar donde interactuamos globalmente.

Internet también se le conoce como red de redes o la gran red, debido a que su origen y filosofía se basan en interconectar computadores y ordenadores entre sí creando una gran telaraña de intercomunicación, dichas interconexiones se realizan mediante cable físico

convencional, fibra óptica, red eléctrica, vía satélite... Internet proviene del acrónimo INTERconnected NETworks (red de trabajos interconectados). (Jimenez, 2010)

**2.4.3. Conectividad.** Es la capacidad de un dispositivo (ordenador personal, periférico, PDA, móvil, robot, electrodoméstico, automóvil, etc.) de poder ser conectado, generalmente a un ordenador personal u otro dispositivo electrónico, sin la necesidad de un ordenador, es decir en forma autónoma.

Sus componentes básicos incluyen los cables, los adaptadores de red y los dispositivos inalámbricos; que permiten enviar datos a cada equipo de la red, posibilitando que los equipos se comuniquen entre sí.

Los adaptadores de red constituyen la interfaz física entre el equipo y el cable, éste último actúan como medio de transmisión de la red para transportar las señales entre los equipos. En el caso de los componentes inalámbricos, se instala en el equipo un adaptador de red inalámbrico con un transceptor (que transmite y recibe señales analógicas y digitales). Los usuarios se comunican con la red igual que si estuvieran utilizando un equipo con cables. (Moreno, 2016)

## **2.5 Marco legal**

Según el Ministerio de Comunicaciones, la nueva Ley permite a los operadores prestar cualquier servicio que técnicamente sea viable, pone en igualdad de condiciones a los operadores en el momento de prestar dichos servicios y hace especial énfasis en la protección de los usuarios de telecomunicaciones. En adelante los ciudadanos que tengan quejas en la prestación de

servicios de telefonía móvil, internet o telefonía fija, podrán acudir a la Superintendencia de Industria y Comercio, única entidad encargada de resolver sus reclamaciones.

## **ARTÍCULO 1. OBJETO**

La presente ley determina el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico, así como las potestades del Estado en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo y facilitando el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la Sociedad de la Información.

## **ARTÍCULO 2. PRINCIPIOS ORIENTADORES**

La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los Derechos Humanos inherentes y la inclusión social.

### **ARTÍCULO 3. SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO**

El Estado reconoce que el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección a los usuarios, la formación de talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares para la consolidación de las sociedades de la información y del conocimiento.

### **ARTÍCULO 4. INTERVENCIÓN DEL ESTADO EN EL SECTOR DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES**

En desarrollo de los principios de intervención contenidos en la Constitución Política, el Estado intervendrá en el sector las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para lograr los siguientes fines:

1. Proteger los derechos de los usuarios, velando por la calidad, eficiencia y adecuada provisión de los servicios.
2. Promover el acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, teniendo como fin último el servicio universal.
3. Promover el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la prestación de servicios que usen Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la masificación del Gobierno en Línea.

4. Promover la oferta de mayores capacidades en la conexión, transporte y condiciones de seguridad del servicio al usuario final, incentivando acciones de prevención de fraudes en la red.
5. Promover y garantizar la libre y leal competencia y evitar el abuso de la posición dominante y las prácticas restrictivas de la competencia.
6. Garantizar el despliegue y el uso eficiente de la infraestructura y la igualdad de oportunidades en el acceso a los recursos escasos, se buscará la expansión, y cobertura para zonas de difícil acceso, en especial beneficiando a poblaciones vulnerables.
7. Garantizar el uso adecuado del espectro radioeléctrico, así como la reorganización del mismo, respetando el principio de protección a la inversión, asociada al uso del espectro. Los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones responderán jurídica y económicamente por los daños causados a las infraestructuras.
8. Promover la ampliación de la cobertura del servicio.
9. Garantizar la interconexión y la interoperabilidad de las redes de telecomunicaciones, así como el acceso a los elementos de las redes e instalaciones esenciales de telecomunicaciones necesarios para promover la provisión y comercialización de servicios, contenidos y aplicaciones que usen Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

10. Imponer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones obligaciones de provisión de los servicios y uso de su infraestructura, por razones de defensa nacional, atención y prevención de situaciones de emergencia y seguridad pública. 11. Promover la seguridad informática y de redes para desarrollar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

## **ARTÍCULO 5. LAS ENTIDADES DEL ORDEN NACIONAL Y TERRITORIAL Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, TIC**

Las entidades del orden nacional y territorial promoverán, coordinarán y ejecutarán planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de la población, las empresas y las entidades públicas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Para tal efecto, dichas autoridades incentivarán el desarrollo de infraestructura, contenidos y aplicaciones, así como la ubicación estratégica de terminales y equipos que permitan realmente a los ciudadanos acceder a las aplicaciones tecnológicas que beneficien a los ciudadanos, en especial a los vulnerables y de zonas marginadas del país.

## **ARTÍCULO 6. DEFINICIÓN DE TIC**

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones junto con la CRC, deberán expedir el glosario de definiciones acordes con los postulados de la UIT y otros organismos internacionales con los cuales sea Colombia firmante de protocolos referidos a estas materias.

### **ARTÍCULO 39.- ARTICULACIÓN DEL PLAN DE TIC**

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones coordinará la articulación del Plan de TIC, con el Plan de Educación y los demás planes sectoriales, para facilitar la concatenación de las acciones, eficiencia en la utilización de los recursos y avanzar hacia los mismos objetivos. Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:

1. Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación
2. Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital.
3. Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.
4. Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.
5. Ejercer mayor control en los cafés Internet para seguridad de los niños (Congreso de Colombia, 2009)

## Capítulo 3. Diseño metodológico

### 3.1 Tipo de investigación

La investigación que se realizará está diseñada bajo el tipo de investigación descriptiva, ya que se requiere analizar y describir ciertas situaciones planteadas en el presente proyecto, además el ámbito descriptivo capta el análisis del objeto de estudio o las situaciones planteadas, para resaltar sus características y propiedades.

Tabla 1. Actividades a desarrollar

Objetivo General	Objetivos	Actividades
	Específicos	
		Recolectar información a través de una encuesta dirigida a estudiantes del Técnico Profesional en telecomunicaciones.
<b>Diseñar el prototipo de una plataforma que permita la conectividad en tiempo real de</b>	Analizar la red y la conectividad de las sedes de la UFPSO.	Obtener información actual de la conectividad alámbrica de las sedes de la UFPSO.
		Observar y analizar las torres ubicadas en la sede primavera y bellas artes.



---

<b>dispositivos móviles para el desarrollo de encuestas de la UFPSO.</b>	Ubicar puntos estratégicos en la ciudad y alrededores para garantizar la conectividad.
Diseñar el prototipo de la plataforma de acuerdo a la infraestructura de red de las sedes de la UFPSO.	Buscar los dispositivos pertinentes para la construcción del prototipo y conectividad inalámbrica con las torres.
Realizar el presupuesto para la implementación del proyecto.	Crear el prototipo de la plataforma con los dispositivos seleccionados.  Cotización en tienda WEB.

---

### 3.2 Diseño de la investigación

En busca de cumplir con los objetivos propuestos para la realización del presente proyecto; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación a emplear es la descriptiva, es necesario emplear el método inductivo que se inicia de un caso específico, para llegar a una conclusión, en este caso la necesidad de elaborar el prototipo de una plataforma que permita la conectividad en tiempo real hace que este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones.

### **3.3 Población**

La población que se beneficiara serán los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Tomando como muestra representativa los del programa Técnico Profesional en Telecomunicaciones y también con futuras aplicaciones a otras carreras.

### **3.4 Muestra**

Es una porción o cantidad que reúne todas las condiciones o características de la población, de forma que se pueda tener más exactitud en el momento de analizarla.

Como muestra se tomaran la cantidad de estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones, de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

El Técnico Profesional en Telecomunicaciones actualmente para la fecha del 2016, tiene un total de 56 estudiantes activos. Esta información fue suministrada por el coordinador de ciclos propedéuticos.

En conclusión, debido a que es una muestra manejable, se tomarán todos los estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones los cuales nos proporcionarán su opinión para analizar la viabilidad del proyecto.

### **3.5 Técnica e instrumentos de recolección**

El método utilizado para realizar la recolección de información es la encuesta. La encuesta, está compuesta de un cuestionario, que contiene una serie de preguntas, en cuya formulación se observa el problema que se desea estudiar. A través de ellas se especificarán los requerimientos por parte de los usuarios finales del proyecto. Toda la información necesaria para definir el marco teórico del proyecto, se obtendrá por medio de revisión documental de material bibliográfico y en Internet.

De igual forma, se obtendrá información en el área de división de sistemas de la UFPSO, dependencia encargada de las telecomunicaciones en la universidad, permitiendo tener información precisa y actual de la red del alma mater.

### **3.6 Análisis de la información**

Los resultados de las encuestas se tabularán, se graficarán y se analizarán cuantitativa y cualitativamente de acuerdo a los resultados, con miras a obtener los datos suficientes para lograr la ejecución de este proyecto.

## Capítulo 4. Presentación de resultados

### 4.1 Análisis de encuesta dirigida a estudiantes del técnico profesional en telecomunicaciones.

Tabla 2. Tabulación primera pregunta encuesta realizada

	SI	NO
<b>Cuenta usted con alguna herramienta o plataforma que le permita aplicar encuestas.</b>	1	55
Ver gráfico 1.		



Figura 1. Tabulación primera pregunta encuesta realizada

Con la realización de esta pregunta, se pudo determinar que el 98% de los estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones no cuentan con un mecanismo, herramienta o plataforma que les permita aplicar encuestas.

**Tabla 3. Tabulación segunda pregunta encuesta realizada.**

	SI	NO
<b>En la realización de trabajos, actividades o proyectos utilizaría una plataforma para la aplicación de encuestas.</b> Ver gráfico 2.	51	5

**Figura 2. Tabulación segunda pregunta encuesta realizada.**

En el análisis de este pregunta, se evidencia que un 91% de los estudiantes utilizaría la plataforma para la aplicación de encuestas, por lo cual, se deduce que es un proyecto viable.

**Tabla 4. Tabulación tercera pregunta encuesta realizada.**

	SI	NO
<b>Le gustaría contar con una plataforma que le permita conectar dispositivos móviles en tiempo real para la aplicación de encuestas.</b> Ver gráfico 3.	56	0



**Figura 3. Tabulación tercera pregunta encuesta realizada.**

Cabe resaltar que el 100% de los estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones, utilizarían y/o les gustaría tener a su disposición una plataforma que les permita aplicar encuestas en cualquier sector de nuestra ciudad.

**Tabla 5. Tabulación cuarta pregunta encuesta realizada.**

	SI	NO
<b>Es necesario que la Universidad cuente con una plataforma que le permita aplicar encuestas en diferentes sectores de Ocaña.</b>	48	8
Ver gráfico 4.		



**Figura 4. Tabulación cuarta pregunta encuesta realizada.**

El 85% de los estudiantes consideran que la universidad debería contar con una plataforma que permita aplicar encuestas, para el desarrollo de sus actividades académicas.

**Tabla 6. Tabulación quinta pregunta encuesta realizada.**

	SI	NO
<b>Cree usted que con la plataforma antes mencionada se reduciría el tiempo en la aplicación de encuestas.</b>	52	4
Ver gráfico 5.		

**Figura 5. Tabulación quinta pregunta encuesta realizada.**

El 92% de los estudiantes creen que se reduciría el tiempo en la aplicación de encuestas, gracias a la plataforma que permite la conectividad en tiempo real de dispositivos móviles para encuestas.



## **4.2 Red de datos de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

La UFPS Ocaña tiene un acceso a la red internet a través de un canal dedicado contratado con la empresa de Telecomunicaciones de Bogotá S.A - ETB de 30720 Kbps con reuso (1:1) para la sede la Primavera y 5096 Kbps con reuso (1:1) para la sede de Bellas Artes.

La universidad adquirió una antena para recibir y transmitir vía microondas, la cual tiene línea de vista con las antenas de propiedad del Grupo Isa (a través de su filial internexa), que permite conectarse a la fibra óptica nacional y a su vez al Sistema de Cable Submarino Arcos.

Con la adquisición del canal dedicado se ha implementado acceso pleno a la web para todas las salas de cómputo y las dependencias de la universidad, el correo electrónico para docentes, alumnos y administrativos (9000 cuentas) y se ha instalado un servidor web que presenta la universidad a la comunidad internet a través del enlace **[www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)**.

Adicionalmente se han implementado otros servicios que benefician a la comunidad estudiantil como la consulta de la información académica de los alumnos, la plataforma virtual, la emisora en Real Audio.

### **4.2.1 Red de datos**

1. **Resolución de Nombres de Internet - DNS.** Servicio esencial de red que administra los nombres de dominio de internet.

2. **Resolución de Nombres de Intranet - WINS.** Servicio de red esencial para redes con estaciones de trabajo Microsoft Windows 9x.
  
3. **Correo Electrónico Institucional.** A través de este servicio, los miembros de la comunidad universitaria pueden obtener su cuenta de correo de la forma **usuario@ufpso.edu.co**. Actualmente y utilizando uno de los servicios de Google se cuenta con 9000 cuentas de tipo Gmail aproximadamente. A nivel de intranet se usa el servicio de mensajería instantánea Google Talk.
  
4. **Hosting - WWW.** Los miembros de la comunidad universitaria pueden usar este servicio para publicar su sitio web de la forma **sitio.ufpso.edu.co**. Actualmente el sitio más grande alojado es el del portal **www.ufpso.edu.co**. Además es posible ofrecer el servicio de alojamiento para otros dominios diferentes, siempre y cuando sea con fines institucionales.
  
5. **Colocación para Servidores de otros entes de UFPS Ocaña.** Gracias a la ubicación estratégica de la sala de servidores de la red de datos dentro de la topología física de la red y a su acondicionamiento eléctrico, constituye el sitio óptimo para la colocación de servidores de aplicaciones o de bases de datos de acceso masivo perteneciente a cualquier ente de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
  
6. **Transferencia de Archivos - FTP.** El servidor ftp de la universidad mantiene tanto software como documentos de interés para toda la comunidad universitaria, los que se pueden descargar desde cualquier computador dentro o fuera del campus.

7. **Central Telefónica.** La universidad cuenta con una central telefónica de tecnología digital, para interfaces analógicas y digitales, habiéndose activado 155 puntos telefónicos en todo el campus universitario.

8. **Telefonía IP.** La universidad incursiona en el servicio de telefonía IP que permite realizar llamadas desde redes que utilizan el protocolo de comunicación IP (Internet Protocol), es decir, el sistema que permite comunicar computadores de todo el mundo a través de las líneas telefónicas. Esta tecnología digitaliza la voz y la comprime en paquetes de datos que se reconvierten de nuevo en voz en el punto de destino.

9. **Plataforma Virtual U Virtual.** La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña cuenta con una plataforma virtual soportada sobre la herramienta de software libre MOODLE, actualmente la plataforma virtual utiliza como acompañamiento a las clases presenciales que se imparten dentro de la institución, en ella se pueden realizar las diferentes actividades que facilita la plataforma. La página de inicio de la plataforma es la siguiente <http://uvirtual.ufpso.edu.co>. Su objetivo es dar apoyo a la educación presencial, actuando como una herramienta que contribuye en mejorar la dinámica de enseñanza ofreciendo otra alternativa metodológica, lo que se busca es lograr que la práctica pedagógica inicie un proceso de inmersión en el uso de las TIC y se logre contacto con los ambientes virtuales de aprendizaje y los recursos didácticos que ellos ofrecen. Actualmente se está capacitando a los docentes tanto catedráticos como de tiempo completo en el uso de tecnologías web 2.0 para la enseñanza, paralelamente dentro de estas capacitaciones se incluye el uso de aplicación de la

plataforma U Virtual de igual manera se cuenta con disponibilidad para la orientación de los docentes en el uso de la plataforma virtual.

**10. Vídeo por IP y Cámaras de Vigilancia.** Este servicio permite monitorear las salas de cómputo utilizando cámaras IP, para un mejor uso y administración de la seguridad de las salas. También se encuentran instaladas dos cámaras de vídeo vigilancia en el campus universitario. La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en su campus universitario localizado en la sede el Algodonal vía la Granja, se extiende un Backbone (cableado principal de transporte de datos) en fibra óptica con topología estrella, que interconecta el centro de cableado principal ubicado en el edificio División de Sistemas con los demás edificios localmente dispersos mediante Switcher.

**11. Acceso a Internet.** Actualmente la universidad accede a internet a través de ETB, el cual ha asignado sendos rangos de direcciones IP. Este servicio deriva los siguientes:

- Gestión de direcciones IP
- Gestión de ancho de banda usando Squid
- Navegación en internet a través de Proxy
- Muro cortafuegos o Firewall como medida de protección para seguridad de la red.

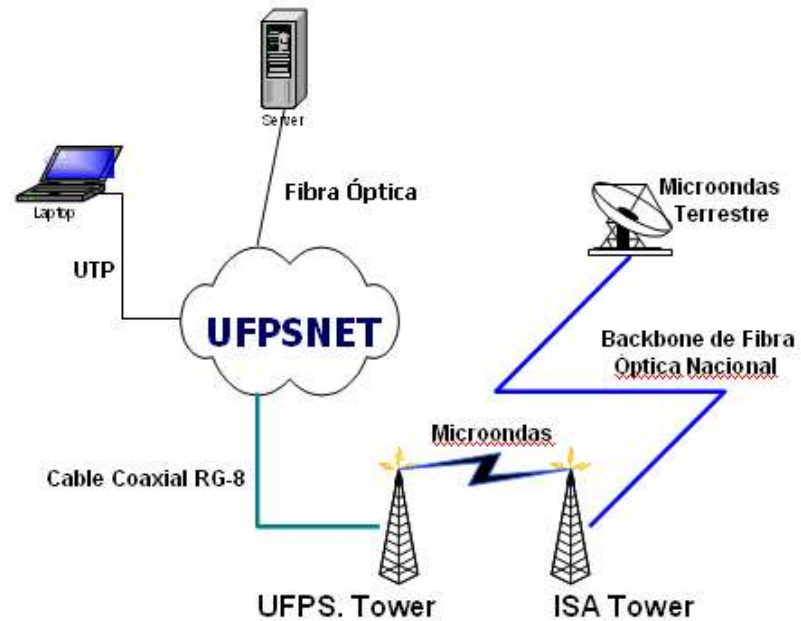


Figura 6. Acceso principal a internet de la red de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

### Edificios Interconectados

Actualmente se encuentra interconectados de manera alámbrica los edificios en la sede principal de la universidad brindándole mayor eficiencia y calidad al servicio de acceso a internet.

- Edificio División de Sistemas
- Edificio Casona
- Edificio Salas de Cómputo
- Edificio Anexos Académicos
- Edificio Granja

## **Sedes Interconectadas por Medio de Fibra Óptica**

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña cuenta con tres sedes en la ciudad de Ocaña, la sede principal algodonal se conecta de manera alámbrica con las sedes escuela de Bellas Artes y Primavera, interconectandas por medio de fibra óptica permitiendo estabilidad al acceso en la red.

- Sede Principal Algodonal
- Sede de la Escuela de Bellas Artes
- Sede de la Primavera

En cada una de las sedes y edificios se encuentran conectadas todas las dependencias, las cuales cuentan con características técnicas que permiten una fácil conexión al medio de transmisión, como son los Router, Switch, Access Point, Fibra Óptica y Cableado Estructurado UTP categoría 7A.

El cableado estructurado de red del campus universitario cuenta con 1000 puntos distribuidos por todos los edificios y soportan la transmisión de datos (800 puntos de red y voz IP) y (200 puntos de voz análoga) proporcionando flexibilidad de mantenimiento y configuración de la red de la universidad.

Además se cuenta con una red inalámbrica que cubre todo el campus universitario brindando respaldo a la red alámbrica permitiendo el acceso a internet desde cualquier punto de la universidad.

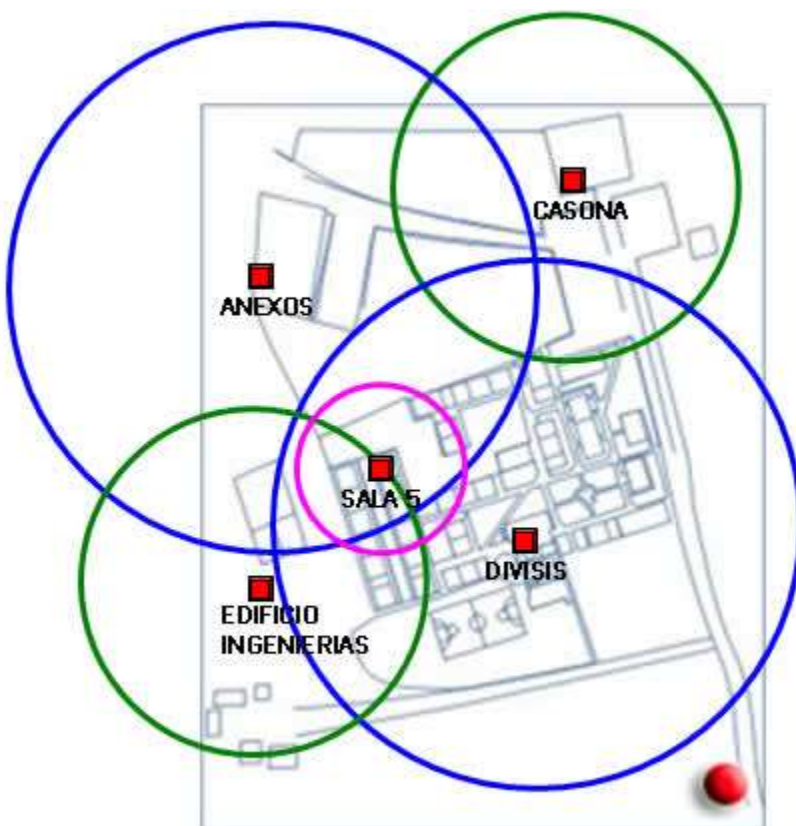


Figura 7. Red inalámbrica WIFI del campus UFPSO

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Ubicado en la URL:  
<https://divisis.ufpsocana.edu.co/contenido/17/red-de-datos-ufpsocana.html>

La universidad como tal se encuentra en constante crecimiento y avance, permitiendo así la inversión en infraestructura física y tecnológica, de igual forma cuenta con profesionales de alta calidad en cada una de sus dependencias, los cuales aportan en el desarrollo del alma mater, es por esto, que se pretende estar a la vanguardia en el uso de las nuevas tecnologías, por tal motivo

es de vital importancia la creación de sistemas o herramientas tecnológicas que le brinden un servicio de gran calidad a la comunidad universitaria.

### **5.3 Observación y análisis de las torres de las sedes de la UFPSO**

Actualmente las sedes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se encuentran interconectadas por un backbone de fibra óptica, ofreciendo un servicio de alta calidad para la comunidad universitaria, adicional a esto se ha observado y analizado las torres o soportes que se encuentran ubicados en cada una de ellas, las cuales le proporcionarán cobertura a la plataforma para desarrollar las encuestas.

#### **SEDE PRIMAVERA DE LA UFPSO**



**Figura 8. Torre sede la primavera de la UFPSO**

Fuente: Autor del proyecto.

Para la sede primavera de la UFPSO, se encuentra un edificio de aproximadamente 9 metros de altura, en el actualmente está instalada una torre de 18 metros, la cual está siendo



desmontada puesto que se reubico e instalo una nueva sobre la zona del parqueadero, con una altura aproximada de 35 metros.



**Figura 9. Torre nueva sede la primavera de la UFPSO.**

Fuente: Autor del proyecto.

La nueva torre situada en la sede primavera de la UFPSO, está en óptimas condiciones para la instalación de cualquier tipo de dispositivos de red. Al igual que la infraestructura física debido a las constantes remodelaciones que se le hacen.

## SEDE ESCUELA BELLAS ARTES



**Figura 10. Mástil de la sede bellas artes de la UFPSO.**

Fuente: Autor del proyecto.

Para la sede bellas artes de la UFPSO, está situada en el centro de la ciudad, es un edificio de aproximadamente 12 metros de altura, y en la azotea de la misma se ubicado un mástil.

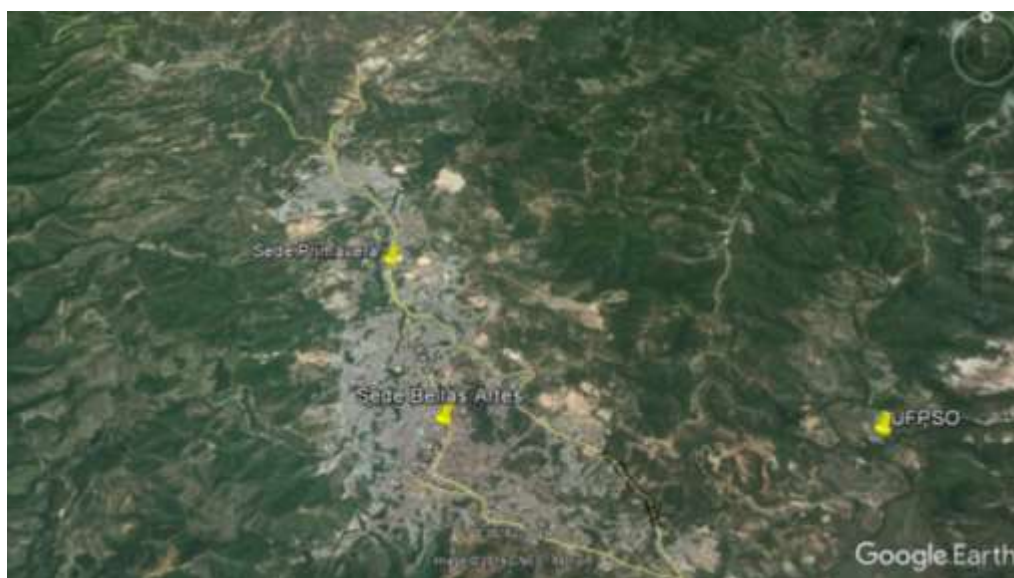
### **Ubicación Geográfica de las sedes de la UFPSO**

Las sedes de la UFPSO, se encuentra situadas en sectores estratégicos de la ciudad, lo que permite un fácil acceso a toda la comunidad, por lo cual se han escogido las sedes primavera y bellas artes como puntos claves para el desarrollo de este proyecto.

**Tabla 7. Ubicación Geográfica de las sedes de la UFPSO**

LUGAR	LATITU	LON	ALTIT
<b>BELLAS</b>	8°14'12.1	73°21'	<b>1</b>
<b>INVIAS</b>	8°15'17.2	73°21'	<b>1</b>
<b>UFPSO</b>	<b>8°14'9.2</b>	<b>73°19'</b>	<b>1198</b>

Fuente: Autor del proyecto.



**Figura 11. Ubicación geográfica de las sedes de la UFPSO.**

Fuente: Autor del proyecto

Al observar la ubicación geográfica de las sedes de la UFPSO, se visualiza que la sede primavera y la sede bellas artes de la universidad, están situadas estratégicamente en la ciudad, lo que facilitaría la interconexión de la plataforma con la red del alma mater.

Debido a la topografía del terreno o algunos barrios de la ciudad, surge la necesidad de encontrar puntos clave que garanticen la conectividad y movilidad de la plataforma en cualquier lugar de la provincia.

## Ubicación geográfica de puntos clave

Tabla 8. Ubicación geográfica de puntos clave

LUGAR	LATIT	LONG	ALTIT
<b>PUEBLO</b>		73°23'2	<b>1</b>
<b>I.T.I</b>	<b>8°14'19</b>	<b>73°20'5</b>	<b>1</b>

Fuente: Autor del proyecto.

Como puntos clave se toma la escuela Instituto Técnico Industrial LUCIO PABON NUÑEZ sede cristo rey, debido a su ubicación geográfica y condiciones físicas de sus instalaciones, además tiene línea de vista a cualquier punto de la ciudad, de igual forma cuenta con un torre de aproximadamente 10 metros.



Figura 12. Torre Instituto Técnico Industrial LUCIO PABON NUÑEZ sede cristo rey.

Fuente: Autor del proyecto

Otro punto con mejor ubicación, es en el sector de pueblo nuevo en el cual se encuentra una torre de aproximadamente 24 metros, este punto es de vital importancia ya que cuenta con línea de vista directa en la mayor parte de la ciudad y las sedes de la UFPSO. Permitiendo así la aplicación de encuestas a través de la plataforma en diferentes lugares de la provincia haciendo uso de la red de la UFPSO.



**Figura 13. Ubicación geográfica de las sedes de la UFPSO y los puntos estratégicos.**

Fuente: Autor del proyecto

#### **5.4 Dispositivos pertinentes para la conectividad de la plataforma**

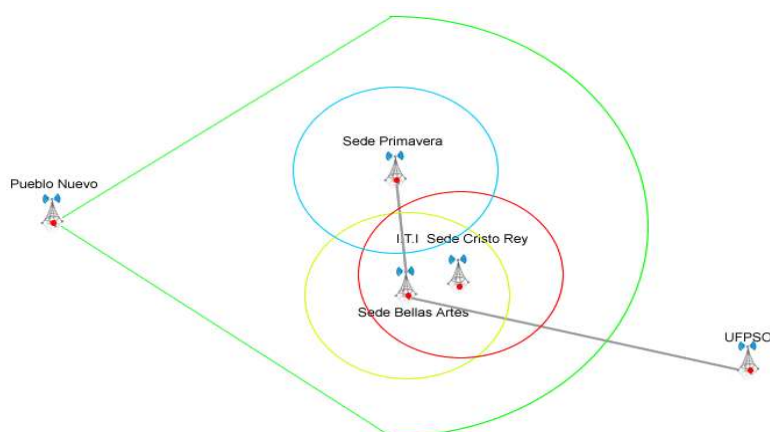
Para determinar el tipo de dispositivos en los puntos clave y las sedes de la UFPSO, se debe visualizar la ubicación de los mismos, y a su vez observar la cobertura de estos en la ciudad.

Acorde a esto se requiere dispositivos que irradian  $90^\circ$ , para permitir la conexión entre la plataforma y antenas ubicadas en cada una de las torres y puntos estratégicos, debido a esto se necesita 4 antenas airMAX titanium sector por cada torre, para brindar una cobertura  $360^\circ$ , garantizando una conectividad de alta calidad y eficiencia.



**Figura 14. Antena airMAX titanium sector**

Fuente: Ubiquiti Networks.



**Figura 15. Conectividad de las sedes de la UFPSO y puntos estratégicos en la ciudad**

Fuente: Autor del proyecto.

Se ha escogido la antena airMAX titanium sector, Avanzada de clase portadora PtMP estación base de antena, Al presentar el titanio Sector Airmax, que sigue la evolución de las antenas sectoriales de las mejores en su clase de Ubiquiti. El aislamiento de RF avanzada y configuración de ancho de haz variable de colocar al sector de titanio en la vanguardia de la tecnología de antena de sector. UBIQUITI NETWORKS. (2012)

Co ubicación reducida interferencia basándose en profundidad de la experiencia en ingeniería eléctrica y mecánica de Ubiquiti, Ubiquiti ha desarrollado el airMAX Titanium Sector ser altamente resistente a la interferencia de ruido en las implementaciones de ubicación

Configuración Ancho de haz regulable, tener opciones de anchura de haz ajustables mejora la escalabilidad y simplifica el inventario. El titanio Sector Airmax se puede configurar a medida para cualquier implementación que requiere un sector 60°, 90° o 120°. UBIQUITI NETWORKS. (2012)

**Tabla 9. Ganancia de la antena en función de la anchura de banda configurada**

Model	60°	90°	
A			
A			
A			

Fuente: Ubiquiti Networks.



**Figura 16. Ideal para la Co-localización de implementaciones**

Fuente: Ubiquiti Networks.

**Tabla 10. Especificaciones Antena airMAX titanium sector**

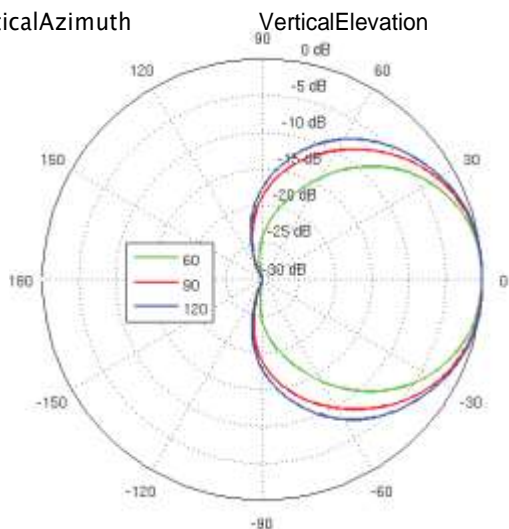
Model:	
Dimensions	385 x 149 x 76 mm
Weight	3.25 kg (with Brackets)
Frequency Range	5.45 - 5.85 GHz
Beamwidth Angles	60° / 90° / 120°
Gain (Beamwidth Dependent)	17 dBi @ 60°
Elevation Beamwidth	16 dBi @ 90° 8°
Electrical Downtilt	3°
Wind Survivability	125 mph
Wind Loading	15 lbf @ 100 mph
Polarization	Dual Linear
Cross-Pol Isolation	25 dB Typical
F/B Ratio	35 dB Typical
Max. VSWR	1.7:1
RF Connectors	2 RP-SMA Connectors (Weatherproof)
Compatible Radios	RocketM5 Titanium
	Roc
Mounting	Pole Mount (Kit Included)
ETSI Specification	EN 302 326 DN2



Fuente: Ubiquiti Networks.

Model: AM-M-V5G-Ti | Polar Plots

VerticalAzimuth



VerticalElevation

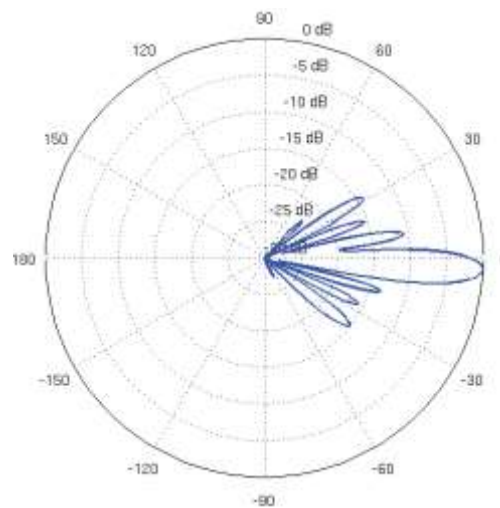
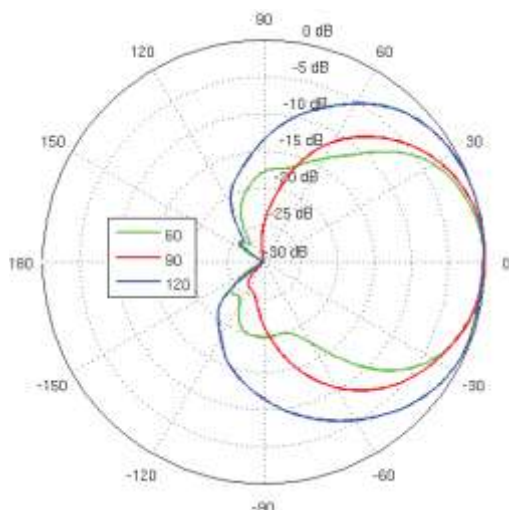
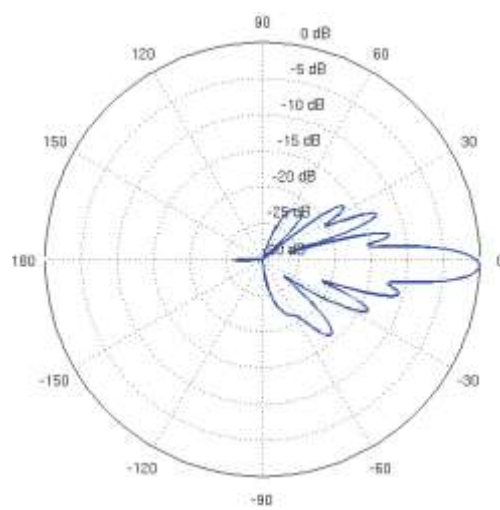


Figura 17. Especificaciones

HorizontalAzimuth



HorizontalElevation



Fuente: Ubiquiti Networks.

## 5.5 Dispositivos pertinentes para la creación del prototipo de la plataforma que permita la conectividad de dispositivos móviles en tiempo real

De acuerdo a las torres de las sedes de la UFPSO, se determina la utilización de dispositivos que permitan la conectividad entre la plataforma y las antenas instaladas en las torres de las sedes y los puntos clave, para esto se ha seleccionado una antena direccional AGA-5828T de la marca ALFA NETWORK, y especificaciones 5.8GHz Grid Antena 28dBi, la cual nos permitirá enlazarnos a la red de la universidad, y una antena omnidireccional airMAX omni de la marca UBIQUITI, por la cual se transmitirá y recibirá los datos de los dispositivos móviles que se encuentre vinculados a la plataforma, interconectadas aun EdgeRouterX sfp de la marca de la EdgeMax, para la conmutación entre estas.

ANTENA ALFA NETWORK AGA-5828T



**Figura 18. Antena ALFA NETWORK AGA-5828T**

Fuente: ALFA NETWORK. Recuperado de :  
[https://www.alfa.com.tw/products\\_show.php?pc=49&ps=126#ttop](https://www.alfa.com.tw/products_show.php?pc=49&ps=126#ttop)

### Aplicaciones

- 802.11a/n Wireless LAN System
- 5,8Ghz UNII/ISM application
- Long-Range Direction Applications
- Point to point
- Point to Multi-point
- Wireless Bridge

- Backhaul / client antenna

### Key Features

- Superior Performance
- Aluminum Die Cast Grid
- UV stable light gray powder coat finish
- All Weather Operation

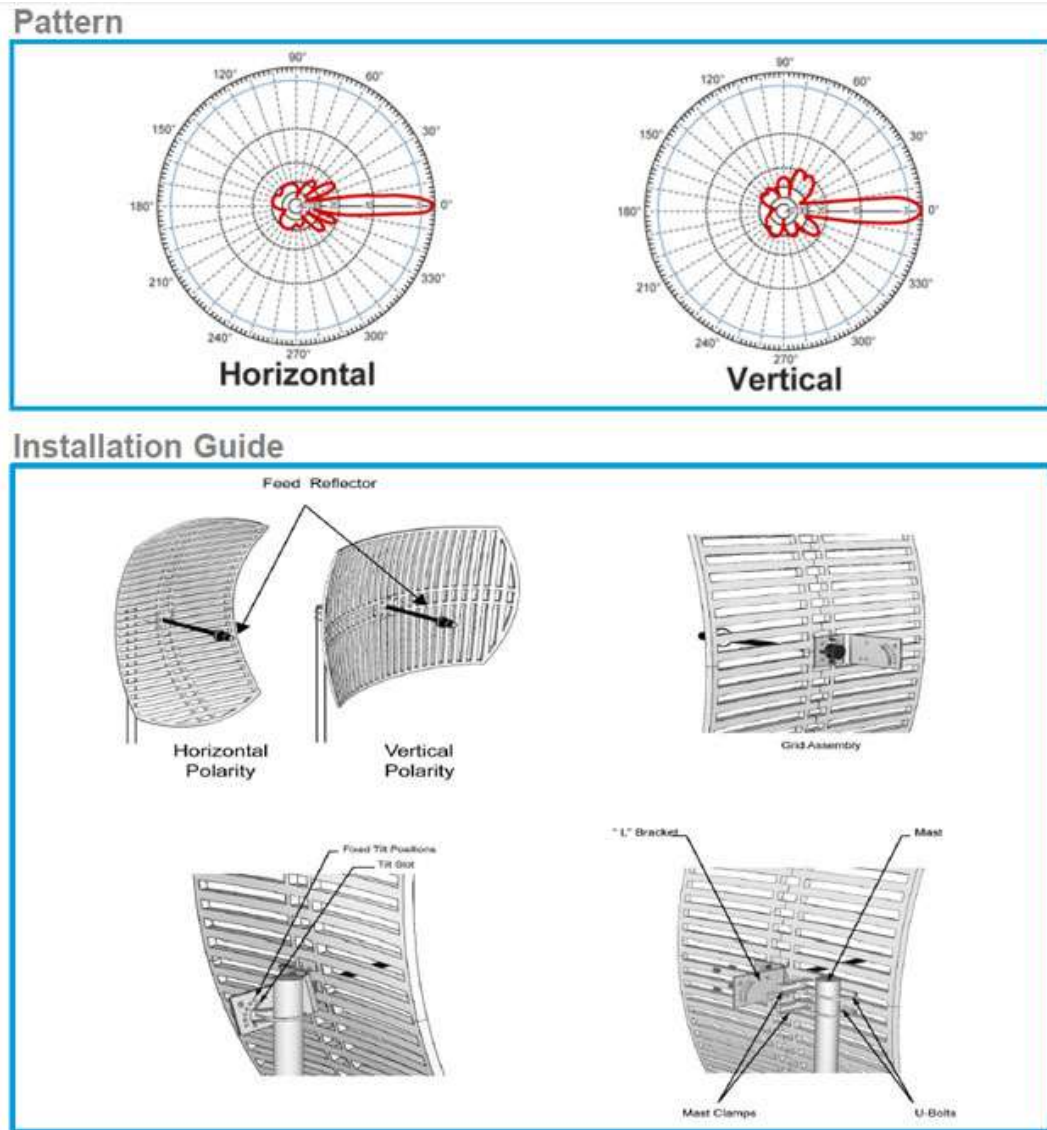


Figura 19.

Fuente: ALFA NETWORK

**Tabla 11. Especificaciones antena ALFA NETWORK AGA-5828T**

MODEL	AGA-5828T
<b>Frequency Range</b>	5150~5850MHz
<b>VSWR</b>	$\leq 1.5$
<b>Horizontal Beamwidth</b>	6°
<b>Vertical Beamwidth</b>	4°
<b>Impedance</b>	50Ω
<b>Maximum Input Power</b>	200W
<b>Connector</b>	N Female
<b>Dimension</b>	600 x 900 mm
<b>Mounting Mast Diameter</b>	30Ø~50Ø
<b>Weight</b>	3.5kg
<b>Operating Temperature</b>	-40°C~80°C

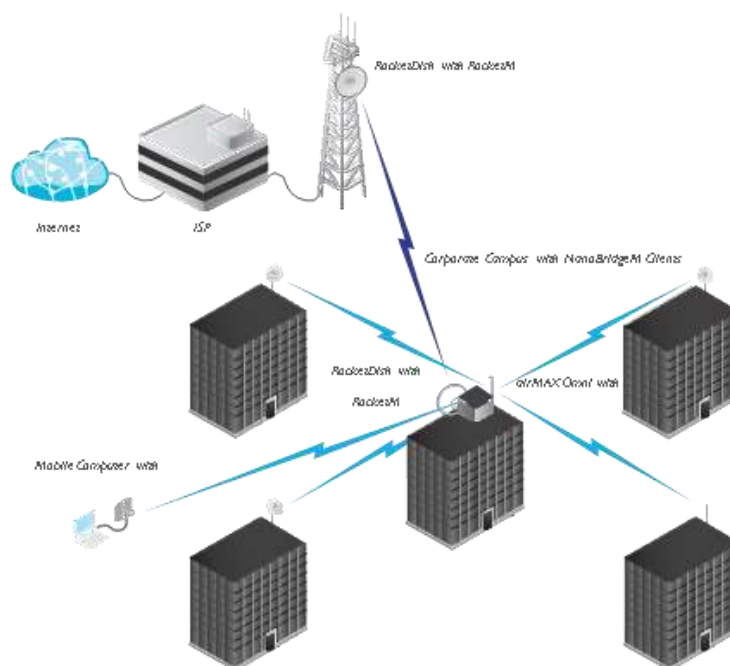
Fuente: ALFA NETWORK

ANTENA airMAX OMNIDIRECCIONAL

**Figura 20. Antena airMAX omnidireccional**



**Figura 21. Omni PtMP (Point to Multi-Point) Link Example**



Fuente: Ubiquiti Networks.

## TECNOLOGÍA AIRMAX

A diferencia de protocolo estándar Wi-Fi, protocolo de acceso múltiple (TDMA) AirMax de Ubiquiti por división de tiempo permite a cada cliente para enviar y recibir datos usando el tiempo de pre-designado ranuras programadas por un controlador inteligente AP.

Este método de "intervalo de tiempo" elimina las colisiones de nodos ocultos y maximiza la eficiencia del tiempo de emisión. Proporciona muchas magnitudes de mejoras en el rendimiento de latencia, rendimiento y escalabilidad en comparación con todos los demás sistemas al aire libre en su clase. UBIQUITI NETWORKS. (2012)

- QoS inteligentes Se da prioridad a la voz / vídeo para la transmisión sin problemas.
- La escalabilidad de alta capacidad y escalabilidad.
- Larga Distancia Capaz de enlaces de alta velocidad, de clase portadora.
- Múltiples características de latencia reducen drásticamente el ruido.

**Tabla 12. Especificaciones de la Antena airMAX omnidireccional**

Antenna Characteristics					
Model	AMO-	AMO-	AMO-	AMO-	AMO-
Dimensio	1030 X	1390 X	1012 X	582 X	799 X
Weight*	2.1 kg	2.4 kg	2.05 kg	0.68 kg	0.82 kg
Frequency	2.35 -	2.35 -	3.4 -	5.45 -	5.45 -
Gain	10 dBi	13 dBi	12 dBi	10 dBi	13 dBi
Elevation	12°	7°	8°	12°	7°
Max	1.7:1	1.7:1	1.6:1	1.6:1	1.5:1
Downtilt	4°	2°	4°	4°	2°
Wind	125	125	125	125	125
Wind	14 lb @	16 lb @	16 lb @	10 lb @	12 lb @
Polarizati	Dual-	Dual-	Dual-	Dual-	Dual-
Cross-pol	25 dB	25 dB	25 dB	25 dB	25 dB
ETSI	EN 302	EN 302	EN 302	EN 302	EN 302
Mounting	Universal Pole Mount, RocketM Bracket, and Weatherproof RF Jumpers				

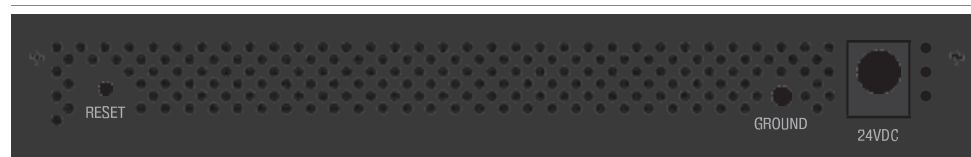
Fuente: Ubiquiti Networks.

ROUTER EdgeRouterX sfp

**Figura 22. Panel frontal EdgeRouterX sfp**



**Figura 23. Panel de atrás EdgeRouterX sfp**



## TECNOLOGIA UBIQUITI

Ubiquiti Networks presenta el EdgeRouter™ X, parte de la plataforma EdgeMAX®. El EdgeRouter X combina la fiabilidad de clase portadora con una excelente relación calidad-precio-rendimiento en un factor de forma ultra-compacto.

Modelo: ER-X-SFP

- (5) Gigabit RJ45 puertos con soporte PoE pasivo.
- (1) Gigabit SFP puerto para aplicaciones de backhaul.
- Puertos configurables para la velocidad de línea, capa 2 deswitching.
- 130 kpps for 64-byte packets.
- 1 Gbps for 1518-byte packets.



Tabla 13. Especificaciones Software.

E	
Interface/Encapsulation	Eth ernet 802.1q VLAN PPPoE
Addressing	Static IPv4/IPv6 Addressing
Routing	RIP/RIPng Static ic Routes OSP
Security	ACL-Based Firewall Zone-Based
VPN	IPSec Site-to-Site and Remote Access OpenVPN Site-to-Site and Remote Access
Services	DHCP/DHCPv6 CPv6 Server DHCP/DHCPv6 Pv6 Relay DNS FIFO Stochastic Fair Queueing Random Early Detection Token Bu
Management	Web UI CLI (SSH, Telnet) SNMP

Fuente: Ubiquiti Networks.

Tabla 14. Especificaciones Hardware

<b>ER-X-SFP</b>	
<b>Dimensions</b>	<b>142 x 75 x 23 mm (5.59 x 2.95 x 0.91")</b>
<b>Weight</b>	<b>215 g (7.58 oz)</b>
<b>Max. Power Consumption</b>	<b>5W</b>
<b>Max. Total PoE Output</b>	<b>50W @ 24V</b>
<b>PoE Output</b>	<b>Passive 24V (Pins 4, 5+; 7, 8-)</b>
<b>Power Input</b>	<b>24VDC, 2.5A Power Adapter (Included)</b>
<b>Power Supply</b>	<b>External AC/DC Adapter</b>
<b>Supported Voltage Range</b>	<b>9 to 26VDC</b>
<b>Button</b>	<b>Reset</b>
<b>LED</b>	<b>Power, Link/Activity (6), PoE (5)</b>
<b>Processor</b>	<b>Dual-Core 880 MHz, MIPS1004Kc</b>
<b>System Memory</b>	<b>256 MB DDR3 RAM</b>
<b>Code Storage</b>	<b>256 MB NAND</b>
<b>Certifications</b>	<b>CE, FCC, IC</b>
<b>Wall-Mount</b>	<b>Yes</b>
<b>ESD/EMP Protection</b>	<b>Air: <math>\pm 24</math> kV, Contact: <math>\pm 24</math> kV</b>
<b>Operating Temperature</b>	<b>-10 to 45° C (14 to 113° F)</b>
<b>Operating Humidity</b>	<b>10 to 90% Noncondensing</b>

Fuente: Ubiquiti Networks.

## 5.6 Diseño del prototipo de la plataforma

En lo anteriormente explicado, se determina la utilización de 3 dispositivos para el diseño de la plataforma, la cual se conectara a la red de la UFSPO, a través de las antenas que se instalaran en las torres de los puntos estratégicos y las sedes de la universidad.

Para el diseño de la plataforma se determina una antena ALFA NETWORK AGA-5828T, una antena airMAX OMNIDIRECCIONAL y un router EdgeRouterX sfp, y a su vez para las torres de las sedes y los puntos estratégicos se necesitaran de 4 antenas airMAX titanium sector.

A través de la antena direccional ALFA NETWORK AGA-5828T la plataforma se conectará a la red de la UFPSO, permitiendo así enviar y recibir información, esta se enlazará a la antena omnidireccional airMAX OMNIDIRECCIONAL la cual le proporcionará cobertura a los dispositivos móviles desde los cuales se aplicarán las encuestas, enlazadas mediante un router EdgeRouterX sfp.

Adicional a esto, la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, cuenta con dos buses, los cuales prestan el servicio de transporte para el desarrollo de pasantías y actividades académicas de la UFPSO.

Debido a que la plataforma debe ser móvil, para permitir aplicar encuestas en diferentes sectores de la ciudad, se propone adecuar uno de los buses de la universidad, para trasportarla al barrio o lugar, en el que se desea realizar la encuesta.



**Figura 24. Diseño del prototipo de la plataforma**

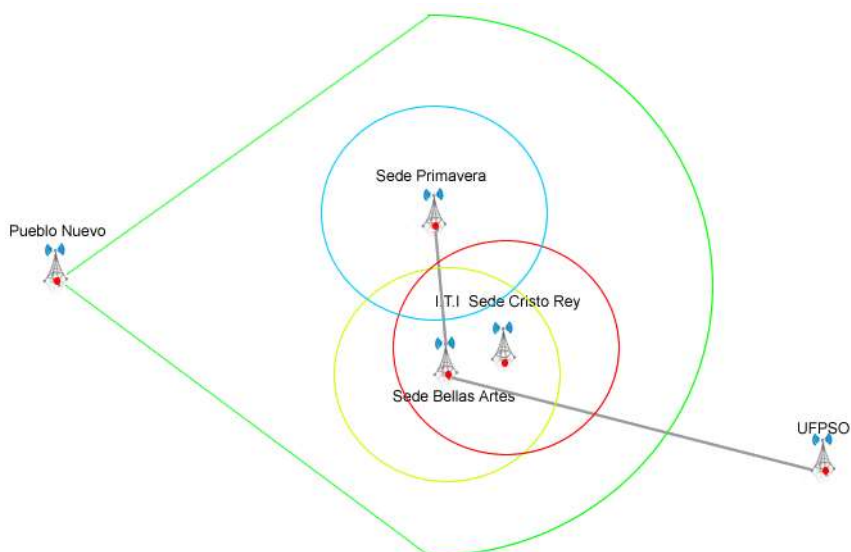
Fuente: Autor del proyecto.

Para cada una de las torres de las sedes primavera y bellas artes, y los puntos establecidos para la conectividad de la plataforma, se instalarán 4 equipos, los cuales irradiarán 360°, cubriendo así la ciudad para permitir la conectividad y movilidad de la plataforma.



**Figura 25. Diseño de las antenas y las torres.**

Fuente: Autor del proyecto



**Figura 26. Diseño de red para la conectividad de la plataforma y la UFSPO.**

Fuente: Autor del proyecto

Este diseño se desarrollara para cada una de las torres permitiendo así que se irradian 360°, interconectando la plataforma en cualquier sector de la ciudad.

## 5.7 Cotización vía Web

Tabla 15. Cotización vía web

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ANTENA ALFA NETWORK AGA-5828T	1	\$438.000	\$438.000
ANTENA airMAX OMNIDIRECCIONAL	1	\$546.000	\$546.000
ROUTER EdgeRouterX sfp	1	\$370.000	\$370.000
ANTENA airMAX titanium sector	15	\$440.000	\$6'600.000
		subtotal	\$7'954.000
		IVA 19%	\$1'511.260
		Neto	\$9'465.260

Cotización realizada en la empresa: MACROTICS, Ubicado en Cali, Valle Del Cauca.

Para el año 2016.

Esta cotización está sujeta a cambios, dependiendo el distribuidor de los dispositivos solicitados, debido a esto se toma solo como punto de referencia para el costo del proyecto, cabe resaltar que no se estipula la mano de obra para la realización del mismo.

## Conclusiones

Luego del desarrollo del presente proyecto, se evidencia la necesidad de contar con una plataforma que permita la conectividad en tiempo real de dispositivos móviles para el desarrollo de encuestas en la UFPSO.

No solo los estudiantes del Técnico Profesional en Telecomunicaciones se verían beneficiados con la implementación de este proyecto, si no toda la comunidad universitaria, puesto que se contaría con una plataforma para la aplicación de encuestas, de uso general para los integrantes del alma mater.

Adicional a esto se realizarían inversiones importantes en la infraestructura tecnológica de la UFPSO, aportando al crecimiento de la red inalámbrica, como un enlace secundario de respaldo a la red principal de la universidad.

La universidad se encuentre en constante crecimiento, debido a esto la demanda de actividades y tareas en las dependencias cada día es mayor, por lo que sería de gran importancia invertir en este tipo de proyectos.

## **Recomendaciones**

Se requiere realizar los convenios correspondientes con los directivos del Instituto Técnico Industrial LUCIO PABON NUÑEZ sede Cristo Rey, para diligenciar los permisos correspondientes a la instalación de las antenas en la torre ubicada en su infraestructura.

Al igual, la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, cuenta con una torre en el sector de pueblo nuevo, torre que presta el servicio a la emisora de la universidad, en la cual se podrían instalar los equipos.

Adicionalmente, se propone el cambio del mástil en la azotea de la Escuela Bellas artes, e instalar una torre adecuada, para el mejoramiento de la infraestructura de red.

De igual forma, para la plataforma se propone instalar o adecuar otro tipo de vehículo, que le permita movilizarla al sector que se requiera, llegado el caso que no se encuentre disponible el bus de la UFPSO.

Es de importancia para la comunidad universitaria, la puesta en marcha de este tipo de proyectos, en el cual se podrían desarrollar una aplicación o software para esta plataforma.

## Referencias

- Abascal, I. G. (2005). Analisis de Encuestas. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=qFczOOiwRSgC&printsec=frontcover&dq=que+es+una+encuesta&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiQlv3t4c7PAhUDVh4KHe-dAd4Q6AEIUzAJ#v=onepage&q=que%20es%20una%20encuesta&f=false>
- Cabal, A. C. (2006). Entornos virtuales en la educacion superior. Obtenido de [http://www.upb.edu.co/pls/portal/docs/PAGE/GPV2\\_UPB\\_MEDELLIN/PGV2\\_M065\\_PLANEACION/PGV2\\_M065035\\_AUTOEVALUACION/PGV2\\_M065030\\_PROGRAMAS%20PREGRADO/PGV2\\_M065030\\_PROGRAMAS%20PREGRADO%20REGISTRO%20CALIFICADO/ENTORNOS%20VIRTUALES.PDF](http://www.upb.edu.co/pls/portal/docs/PAGE/GPV2_UPB_MEDELLIN/PGV2_M065_PLANEACION/PGV2_M065035_AUTOEVALUACION/PGV2_M065030_PROGRAMAS%20PREGRADO/PGV2_M065030_PROGRAMAS%20PREGRADO%20REGISTRO%20CALIFICADO/ENTORNOS%20VIRTUALES.PDF)
- Calle, A. L. (2016). Prototipos. Obtenido de [http://albertolacalle.com/hci\\_prototipos.htm](http://albertolacalle.com/hci_prototipos.htm)
- Congreso de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley\\_1341\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1341_2009.html)
- Garcia, A. C. (2015). Analisis y diseño de la interconexion inalambrica entre la Escuela de Bellas Artes, Sede Primavera y Sede Central de la UFPSO. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/547>
- Iribarren, R. (2006). Diseño e implementacion de la plataforma virtual de aprendizaje WISE en el aprendizaje de las ciencias naturales. Obtenido de [www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/810.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/810.pdf)
- Jimenez, M. A. (2010). Sistema operativo. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=mRKzAwAAQBAJ&pg=internet.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiK7b775c7PAhWINx4KHQd3BZ8Q6AEIHDAA#v=onepage&q=Internet&f=false>
- Moreno, M. (2016). Criterios de decision para evaluar dispositivos de redes y comunicaciones. Obtenido de <https://docs.google.com/document/d/1bbouuu64yvbQawScHeZ4BJdIx166ovR4qwirKL83EH8/edit>
- Ortiz, D. O. (2010). Sistemas de tiempo real. Obtenido de <https://docs.google.com/document/edit?id=1QWdZfVdJ9WndrUfces9AqVAvZTtZOHpVUegPeq13SRQ&hl=en>
- Perez, C. A. (2013). Implementacion de la plataforma Moodle en la Institucion Educativa . Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/11058474.pdf>



- Perez, F. J. (s.f.). Analisis y evaluacion dela plataforma virtual colaborativo etwinning y su relacion con la generacion de valor y actitudes del alumnado. Obtenido de <http://eprints.ucm.es/12667/1/T32838.pdf>
- Romero, A. (2009). Taller internacional de Software educativo. Obtenido de Diseño y desarrollo de una plataforma virtual de aprendizaje para educacion a distancia : [http://www.tise.cl/2010/archivos/tise2003/papers/disenio\\_desarrollo\\_de\\_una\\_plataforma\\_virtual.pdf](http://www.tise.cl/2010/archivos/tise2003/papers/disenio_desarrollo_de_una_plataforma_virtual.pdf)
- Rozo, D. B. (2014). Diagnostico en el uso de las TICS de los docentes y estudiantes del tecnico en Telecomunicaciones. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/449>
- Soriano, A. G. (2010). Dispositivos moviles. Obtenido de <http://revista.seguridad.unam.mx/numero-07/dispositivos-moviles>

## Apéndices

### Apéndice 1.ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

#### UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

#### FACULTAD DE INGENIERIAS

#### TECNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES

#### ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

**Objetivo:** recolectar información a través de una encuesta dirigida a estudiantes de Técnico Profesional en Telecomunicaciones.

1. ¿Cuenta usted con alguna herramienta o plataforma que le permita aplicar encuestas?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

2. ¿En la realización de trabajos, actividades o proyectos utilizaría una plataforma para la aplicación de encuestas?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

3. ¿Le gustaría contar con una plataforma que le permita conectar dispositivos móviles en tiempo real para la aplicación de encuestas?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

4. ¿Es necesario que la Universidad cuente con una plataforma que le permita aplicar encuestas en diferentes sectores de Ocaña?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

5. ¿Cree usted que con la plataforma antes mencionada se reduciría el tiempo en la aplicación de encuestas?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

[Anexo 2. Datasheet ANTENA ALFA NETWORK AGA-5828T](#)

[Anexo 3. Datasheet ANTENA airMAX OMNIDIRECCIONAL](#)

[Anexo 4. Datasheet ROUTER EdgeRouterX sfp](#)

[Anexo 5. Datasheet ANTENA airMAX titanium sector](#)