



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**ENERO – JUNIO 2017**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**Ingeniería en Sistemas**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**Red metropolitana para la gestión de sucursales de la empresa SERVILOZA S.A**

**EGRESADO:**

**Marcos Antonio Roca Chucad**

**TUTOR:**

**Ing. Miguel Ángel Zuñiga Sanchez, Msc**

**AÑO 2017**

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el mundo actual está sometido a muchos cambios, como por ejemplos las telecomunicaciones las redes entre otros, este nos permite observar como la tecnología ha evolucionado muy rápidamente ayudándonos en el desempeño de nuestras vidas.

En la empresa SERVILOZA S.A del cantón Ventanas provincia de los Ríos, las ventas se han incrementado a diario y lo cual han logrado incrementar una sucursal a unas cuantas cuadras del local principal.

En la sucursal de la empresa antes mencionada mediante una observación a la red se pudo obtener que tiene una red en mal estado lo que no les permita comunicarse con el local principal y que a la vez al dueño de la empresa no le permite llevar una administración total de sus negocios desde el local principal, ya que los equipos de red de esta empresa están en mal estado, mal configurados y unos equipos que no son aptos para este tipo de trabajo.

## II. DESARROLLO

Este caso de estudio está desarrollado bajo la metodología de campo ya que todos los estudios se realizaron en la empresa juntos con los equipos de ella misma que está trabajando, aplicando la técnica de la observación junto con la descriptiva que nos ayudo a tener un enfoque más claro del problema que tiene esta red actualmente.

El siguiente caso de estudio trata de mejorar esta red metropolitana para la gestión de la sucursal de la empresa Servilona S.A del cantón Ventanas de la provincia de Los Ríos. La red metropolitana que se mejorará permitirá controlar y gestionar para darle al dueño una mejor administración de su negocio desde el local principal.

La propuesta de este caso de estudio está basada en usar los AIRFIBER 5X de la marca UBIQUITI NETWORKS los cuales cumplen los requerimientos para este trabajo. Lo cual estos equipos permitirán realizar una red metropolitana estable y segura para la empresa.

Esta red, controlará desde el local principal a la sucursal compartiendo los debidos recursos en este caso el programa que usan para la debida administración y venta de la empresa, como por ejemplo saber desde la sucursal si un producto (x) hay en el local principal, en caso de no tener ellos en la sucursal, en el menor tiempo posible darle una atención excelente al cliente y así favorecer al crecimiento de la empresa y no dejar que la competencia se fortalezca.

Además, este tipo de red se puede aplicar en cualquier tipo de empresa que tenga algunas sucursales, ya que puede compartir cualquier tipo de información que maneje la empresa incluyendo desde las cámaras de seguridad que se usan y poderlas ver desde cualquier sucursal.

Con este caso de estudio se muestra como la empresa Servilozza S.A del Cantón Ventanas provincia de los Ríos usando medios tecnológicos que están al alcance de la empresa, como son las redes inalámbricas mediante el uso de los AIRFIBER 5X, lograra obtener mejores resultados en la administración total de los locales y también ayudara en el módulo de las ventas.

Pero antes tenemos que saber en qué consiste una red o de que se trata según algunos autores lo explican así:

En el blog de Contreras Duran lo explica “que es un conjunto de equipos informáticos en este caso computadores que están conectados a través de un medio puede ser cable, ondas con el objetivo de enviar y recibir información” (Contreras Duran, 2010).

Puedo decir que una red en general es la conexión de todos los equipos de computación para poder transmitir información como (DATOS, AUDIO, VIDEO, VOZ) de acuerdo al medio que se va a usar.

A hora veremos que significa una red inalámbrica que es en lo cual se basa todo este caso de estudio.

La tecnología Inalámbrica es un medio de comunicaciones que se ha ganado la confianza de la mayoría de los usuarios porque no tiene limitaciones de conexión a diferencia de la de cable, además su flexibilidad a la hora de implementarlo como una extensión o como sustituir una red cableada. (Richard Sanchez, 2015)

La red inalámbrica ha llegado a un sin número de mercados como, por ejemplo: Hospitales, Universidades, Empresas, Etc.

Las Redes Inalámbricas son diseñadas para que trabajen a largas distancias y rango de frecuencias libres, lo que permite que los gastos sean muchos más bajos, además, el uso de frecuencias libres también tiene riesgos sobre la seguridad de la red y también la interferencia que puede tener.

La inversión al inicio que se requiere para adquirir los hardware para esta red metropolitana puede tener un alto costo que los de una red sencilla o cableada, pero si se lo ve desde un punto de vista futuro los beneficios son mejores a pesar del costo que es un poco alto, por ejemplo: la flexibilidad que se tiene para el cambio de frecuencias, además estos pueden ser configurados en diferentes topologías fácilmente para un pequeño número de usuario o a la vez para miles de usuarios.

En el campo de las redes inalámbricas se usan muchos términos un poco desconocidos para muchos, un término muy frecuente que se usa en esto tipos de redes y que lo vamos a usar en este caso de estudio es la **ZONA DE FRESNEL**.

Según el libro de Sistemas de Telecomunicación dice: El espacio que rodea a la línea de visión directa que une a una antena transmisora y otra receptora también afecta a la propagación y se considera que la trayectoria de propagación reúne las condiciones de espacio libre si la primera zona de fresnel está libre de obstáculo. Esta zona es un elipsoide de revolución cuyos focos son los puntos emisores y recepto. (Constantino Pérez Vega, 2007)

Para este caso que es una red metropolitana depende mucho la curvatura de la tierra y de los edificios que se interponen entre la visión directa de ambas antenas quiere decir que por lo menos tenemos que tener libre la primera zona de fresnel, es decir el 20% de toda la propagación.

Para poder calcular esta zona de fresnel tenemos la siguiente formula:

$$r = 17.32\sqrt{d/4f}$$

r = radio en metros, D = distancia total del enlace en kilómetros y f = frecuencia de enlace en giga Hertz.

Como ya se ha explicado un poco sobre los términos que se usa y sobre que significa las redes inalámbricas podemos empezar hablar sobre el equipo que vamos a usar en general.

Un airFIBER X es un dispositivo inalámbrico que se usa como punto de acceso o como un cliente, es decir que con dos de estos equipos podemos hacer una conexión punto a punto inalámbricamente, además se pueden hacer conexiones a largas distancia siempre considerando

que tienen que tener una vista claro entre los equipos que vamos a usar por lo general estos equipos trabajan a 2.4 GHz y los ultimo a 5 GHz.

Para este caso de estudio como se explicó se va utilizar el airFIBER 5x, que es un dispositivo inalámbrico de la marca UBIQUITI NETWORKS el cual trabaja a 5 GHz y tiene un alcance de hasta 200 km con un rendimiento de 500 Mbps.

Entre sus principales características tenemos:

**Tabla 1: Características De El Airfiber 5x**

<b>Modelo</b>	AIRFIBER 5X
<b>Procesador</b>	INVICTUS IC
<b>Ancho de banda máximo</b>	500 Mbps
<b>Interfaz de Red</b>	1)10/100/1000 Ethernet Port 1) 10/100 Ethernet Port (Puerto de gestion)
<b>Encriptación</b>	128-bit AES
<b>Fuente de Energía (PoE)</b>	24V, adaptador Gigabit PoE 1A
<b>Carcasa</b>	Plástico Estabilizado UV para Exteriores
<b>Montaje</b>	AirFiber X Monte (Rocket Compatible con el montaje) GPS de montaje en poste (incluido) (COMPRAWIFI, s.f.)
<b>Sistema de Alimentación</b>	Passive Power over Ethernet. (COMPRAWIFI, s.f.)
<b>Temperatura en Funcionamiento</b>	-40 a 55 ° C (-40 a 131 ° F). (COMPRAWIFI, s.f.)
<b>Humedad en Funcionamiento</b>	5% a 95% de Condensación. (COMPRAWIFI, s.f.)
<b>Protección Contra Golpes y Vibraciones</b>	ETSI300-019-1.4. (COMPRAWIFI, s.f.)

**Desarrollado por: Marcos Roca Chucad**

Estos equipos tienen tres tipos de software:

- AirOS es un firmware intuitivo, versátil y altamente desarrollado de la tecnología Ubiquiti. Es excepcionalmente intuitivo y fue diseñado de manera que no necesita entrenamiento para poder operarlo. Detrás de la interfaz de usuario está un firmware de poderosa arquitectura, el cual permite un alto rendimiento con redes multipunto en exteriores. (Miniprice, s.f.)
- AirView es un software integrado en todos los productos Ubiquiti M, airView proporciona funcionalidad del analizador de espectro avanzado: las vistas del espectro en cascada, en forma de onda y en tiempo real permiten a los operadores identificar firmas de ruido y planificar sus redes para minimizar la interferencia. (Miniprice, s.f.)
- AirControl es un potente e intuitivo, aplicación de gestión de redes de servidores basados en web, el cual permite a los operadores gestionar de manera centralizada redes enteras de dispositivos Ubiquiti. (Miniprice, s.f.)

Como todo equipo tecnológico tiene su alimentación a la energía, ¿cómo se conectan estos equipos ya que solo permiten aguantar 24 voltios?

La alimentación de este equipo es mediante un convertidor de energía que incluye el mismo equipo llamado PoE (Energía sobre Ethernet), que permite transformar la corriente de 110 Voltios a 24 Voltios mediante el cable UTP y su respectivo conector RJ45, el cual hace más fácil



ya que se usa la misma red para alimentarlo al AIRFIBER 5X.

Para poder conectar tanto a la energía como para la correcta transmisión se usa el cable UTP.

Según un Diccionario lo traduce “Unshielded Twisted Pair (lo que significa Par trenzado no blindado)” (Porto & Gardey, 2012).

El UTP fue creado por Alexander Graham Bell (1847-1922). Es un medio de conexión con un par de conductores entrelazados que eliminan la diafonía e interferencias de otros cables o algún otro medio. (Porto & Gardey, 2012)

Como todo cable que tiene diferentes categorías este no es la excepción, este cable tiene 8 tipo de categorías las cuales son:

**Tabla 2: Categoría del cable UTP**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>ANCHO DE BANDA</b>
CAT 1	< 0.5 GHz
CAT 2	4 GHz
CAT 3	16 GHz
CAT 4	20 GHz
CAT 5	100 GHz
CAT 5E	100 GHz
CAT 6	250 GHz
CAT 6A	500 GHz

**Desarrollado por: Marcos Roca Chucad**

Para la conexión de este cable hacia los medios tecnológicos se debe usar los conectores RJ-45.

“El RJ-45 es una interfaz física usada para conectar redes de cableado, Posee ocho o cuatro pares “pines”, que se usa una en cada punto del cable utp” (Hernández, s.f.).

Para la conexión del cable utp y el conector RJ-45, existen dos normas, la más usada es la norma B en los dos lados del cable son iguales:

**Norma A:**

“Blanco Verde, Verde, Blanco Naranja, Azul, Blanco Azul, Naranja, Blanco Naranja, Blanco Marrón, Marrón” (Hernández, s.f.).

**Norma B:**

“Blanco Naranja, Naranja, Blanco Verde, Azul, Blanco Azul, Verde, Blanco Marrón, Marrón” (Hernández, s.f.).

Un cable directo sirve para conectar dispositivos distintos, por ejemplo, una computadora con un switch, en este caso los dos extremos tienen que tener la misma distribución quiere decir que en los dos extremos tenga la norma 568 A o 568 B, caso contrario se los conoce cable cruzados.

Un cable cruzado sirve para conectar dos dispositivos iguales, por ejemplo, dos computadoras sin necesidad de un switch, en este caso un extremo tiene que tener la distribución de la norma 658 A y en el otro extremo la norma 658 B, aunque en la actualidad casi todos los

switches, router, soportan cables cruzados para conectarse entre sí.

Ya como hemos visto las características y su debida conexión a la energía podemos hablar de sus ventajas y desventajas:

#### Ventajas De Usar Airfiber 5x

- Frecuencia de 5 GHz, lo que hace que sea una red mucho más segura.
- Rendimiento más de 500 Mbps.
- Distancia hasta 200 km.

#### Desventaja De Usar Airfiber 5x

- Como usa frecuencia 5 GHz se debe usar un router para poder acceder a la señal del enlace.
- El costo es un poco más alto que los NanoStation convencionales

Pero hay muchas más ventajas de usar el airFIBER a continuación se presenta una tabla comparativa del equipo que vamos a usar para mejorar la red sobre el equipo actual que tiene la empresa SERVILOZA S.A.

**Tabla 3: Comparación de del AF 5X y el M5**

Características	AF X5	M5
Modelo	AirFIBER 5X	NanoStation M5
Procesador	INVICTUS IC	Atheros MIPS 24KC, 400 MHz

<b>Frecuencia</b>	5 GHz	5 GHz
<b>Ancho de banda máximo</b>	500 Mbps	150 Mbps
<b>Interfaz de Red</b>	1)10/100/1000 Ethernet Port 1) 10/100 Ethernet Port (Puerto de gestion)	Puerto Ethernet 10/100
<b>Fuente de Energía (PoE)</b>	24V, adaptador Gigabit PoE 1A	24V, 0.5A
<b>Carcasa</b>	Plástico Estabilizado UV para Exteriores	Plástico Estabilizado UV para Exteriores
<b>Montaje</b>	AirFiber X Monte (Rocket Compatible con el montaje) GPS de montaje en poste (incluido)	Kit de Montaje
<b>Sistema de Alimentación</b>	PoE	PoE (par 4.5+;7.8 retorno)
<b>Temperatura en Funcionamiento</b>	De -40 a 55 ° C (- 40 a 131 ° F)	-30 a 75 ° C (-30 a 167 °F)
<b>Humedad en Funcionamiento</b>	5 a 95 % de Condensación	5 a 95 % de Condensación
<b>Protección Contra Golpes y Vibraciones</b>	ETSI300-019-1.4	ETSI300-019-1.4

**Desarrollado por: Marcos Roca Chucad**

Como se puede observar en la tabla comparativa las características de cada uno de ellos varían en mucho, aunque todos dos trabajan en la misma frecuencia de 5 GHz, puede causar una duda del porque se escogió el AIRFIBRE 5X y no los NANOSTATION M5 que son los equipos convencionales que siempre usan las empresas de ISP para sus enlaces de comunicación.

Como se pudo ver en las ventajas y desventajas del AF 5X trabaja con una frecuencia del 5 GHz igual que el M5 entonces se puede decir que, ambos equipos son seguros para un enlace de red gracias a su tecnología de frecuencia ya que no los hacen tan vulnerables, pero entre los dos equipos los AF 5X lo que los hace más potente y mejores es el procesador que utiliza INVICTUS IC lo que le permite tener un ancho de banda de 500 MHz lo que nos ayuda a tener el fluido de los

datos más rápidos a diferencia de los M5 que el ancho es solo 150 MHz, que cuando empieza a funcionar se divide para dos ya que usa la mitad para subida y la otra mitad de bajada.

Además de tener esas características tiene una eficiencia espectral 10,6 bps/Hz, lo que hace que cubra todo el espectro de los 5HGz que nos brinda este equipo y dándonos una distancia de hasta 200 KM, lo que lo hace hacer un equipo de una alta gama para corporaciones que están en crecimiento como lo es la empresa SERVILOZA S.A.

Entonces como ya sabemos la frecuencia de este AF-5X para que la señal de la red llegue a las computadoras que se van a usar, tenemos que usar un router o switch el cual será encargado de coger la señal de la red que viene del AF-5X y la transformara a frecuencia 2.4 GHz para que se puedan comunicar las computadoras que se van a conectar a esta red.

Para este caso de estudio se decidió usar los router de la misma empresa UBIQUITI y este será el EdgeRouter por sus características que se mencionan en su página oficial y también por tener productos que hacen una gran labor, para que las redes sean más seguras y confiables.

Entre sus principales características la página oficial de la empresa UBIQUITI los muestra:

- Funcionalidad versátil. - conjunto de funciones avanzadas de Poe para ejecutar aplicaciones en la plataforma abierta personalizable. (Ubiquiti Networks, s.f.)

- Rendimiento potente enrutamiento. - hasta 1 millón de paquetes por segundo para satisfacer las necesidades de las redes de clase portadora. (Ubiquiti Networks, s.f.)
- Soporte PoE conveniente. - soporta 24V o 48V PoE pasivo para alimentar múltiples dispositivos de la red. (Ubiquiti Networks, s.f.)
- La fiabilidad de clase portadora. - ofrece un rendimiento de tiempo de actividad igual a las principales soluciones portadoras o de tecnología de la empresa en pocas palabras tiene un 99,9 % de tiempo de espera algo sumamente potente para realizar algún tipo de pedido a la red. (Ubiquiti Networks, s.f.)
- Una característica más que habla es sobre la interfaz de usuario que utiliza este equipo y su propia página oficial lo dice: (Ubiquiti Networks, s.f.)“La interfaz gráfica de usuario intuitiva es fácil de aprender y hace enrutamiento cuenta simple de configurar y controlar. Incluye una interfaz de línea de comandos integrado (CLI) para facilitar el acceso a las funciones avanzadas.” (Ubiquiti Networks, s.f.)

Se usará este router de la misma empresa por sus características y a la vez porque fue creado para trabajar en alto procesamiento de información ya que para esta red el servidor se encontrará en el local principal y las peticiones tienen que ser lo más rápido posible para poder satisfacer al cliente con los detalles del producto que él desea saber.

Para la organización y la gestión de este caso de estudio se presenta los siguientes recursos.

Entre los materiales más importante para realizar este estudio de caso tenemos los siguientes:

- ✓ 1 computador Portátil 1 cuaderno para apuntes
- ✓ 1 borrador
- ✓ 1 lápiz
- ✓ Impresora
- ✓ Hojas tamaño A4
- ✓ 1 flash Memory
- ✓ 2 AIRFIBER 5X
- ✓ 100 metros de cable UTP blindado
- ✓ 10 conectores RJ45
- ✓ 1 ponchadora
- ✓ 1 teste de Red
- ✓ 10 motitas para los conectores RJ45
- ✓ 2 tubos galvanizados
- ✓ 1 paquetes de amarras plásticas
- ✓ 1 rollo de alambre
- ✓ 2 router EdgeRouter

La siguiente tabla esta explicado cual es el valor total que se gastara para mejorar la red de la empresa SERVILOZA S.A

**Tabla 4: Presupuesto**

Descripción	Valor
Computadora personal	800
Impresora	80
Anillados	2
Hojas A4	20
Cuaderno	1
Lápiz	0.25
Flash Memory USB	10
2 airFIBER 5X	700
100 metros de cable UTP blindado	150
10 conectores RJ45	3
1 ponchadora	15
1 teste de Red	15
10 motitas para los conectores RJ45	2
2 tubos galvanizados	12
1 paquetes de amarras plásticas	8
1 rollo de alambre	6
2 router EdgeRouter	160
Otros gastos	100
<b>TOTAL</b>	<b>2084.25</b>

**Desarrollado por: Marcos Roca Chucad**



El presente caso de estudio esta evaluado en \$ 2084,25, siendo este valor responsable la Empresa involucrada, este estudio de caso será proporcionado a la empresa SERVILOZA S.A del cantón Ventanas quienes será los encargados de la aprobación para que pueda ser implementado.

### **III. CONCLUSIONES**

Esta red va a facilitar los procesos de la empresa y llevar un control total de sus dos negocios de un solo punto y a la vez se optimizará tiempo, recursos además de eso también incrementará las ventas ya que la sucursal sabrá que tiene el local principal y podrá realizar la venta de una manera segura.

Con este caso de estudio pretendo dar solución a una empresa que está creciendo, y necesita llevar todo su control mediante la tecnología que actualmente nos ayuda a todos a llevar una vida más sencilla.

Además, este caso de estudio se lo puede utilizar para varias empresas que cada vez crecen y necesitan llevar un control general ya que con esta red y estos equipos permite transmitir no solo datos si no también: video, voz y audio lo que muchas empresas lo tienen, pero de manera independiente con esta red se pretende hacer que todo fluya por la misma red así economizando costos y tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

CCM. (2017). *Redes inalámbricas*.

COMPRAWIFI. (s.f.). *COMPRAWIFI*. Obtenido de

[http://www.comprawifi.com/ubiquiti/nanostation/ubiquiti-nanostation-m5-5ghz-antena-16dbi-doble-polarizacion/prod\\_2521.html](http://www.comprawifi.com/ubiquiti/nanostation/ubiquiti-nanostation-m5-5ghz-antena-16dbi-doble-polarizacion/prod_2521.html)

Constantino Pérez Vega, J. M. (2007). *Sistemas de telecomunicación*. Ed. Universidad de Cantabria.

Contreras Duran, D. C. (11 de Octubre de 2010). *BLOG DE CRISTIAN DANILO CONTRERAS DURAN*. Obtenido de <http://myblogunab.blogspot.com/2010/10/ensayo-sobre-redes-informaticas.html>

Hernández, I. O. (s.f.). *monografias.com*. Obtenido de

<http://www.monografias.com/trabajos76/conectores-diseno-estructura-funcionamiento/conectores-diseno-estructura-funcionamiento2.shtml>

iet\_redes7. (25 de Octubre de 2015). *iet\_redes7*. Obtenido de

<http://ietblogredes7.blogspot.com/2015/>

Jordi Íñigo Griera, J. M. (2012). *Estructura de redes de computadores*. BARCELONA - ESPAÑA : Editorial UOC, 2009.

Martinez, M. (29 de Junio de 2013). *comunicacion y redes*. Obtenido de

<http://redesycomunicacionith.blogspot.com/2013/06/configuracion-de-cable-y-b.html>

Miniprice. (s.f.). *Miniprice Express*. Obtenido de

<https://www.minipriceexpress.com/informatica/wireless/ubiquiti-loco-m5-5-ghz-13dbi-airmax/83017/0?>

Mundo. (4 de OCTUBRE de 2014). *Mundo Teleco telecomunicaciones*. Obtenido de

<http://mundotelecomunicaciones1.blogspot.com/2014/10/zona-de-fresnel.html>

Muñoz, A. A. (2013). *Teleinformática y redes de computadores*. BARCELONA :

MARCOMBO, S.A.

Porto, J. P., & Gardey, A. (2012). *Definicion.DE*. Obtenido de <http://definicion.de/cable-utp/>

Richard Sanchez, A. (2015). *Analisis y validación de la implementación de la red wifi de la empresa ECUAQUÍMICA C.A matriz (área administrativa)*. GUAYAQUIL ECUADOR.

*SOFT INGENIO* . (s.f.). Obtenido de <http://www.softeingenio.com/tecnologia/hardware/51-hardware-industria/87-poe.html>

TANENBAUM, A. S. (2010). *REDES DE COMPUTADORAS* (CUARTA ed.). MEXICO :

Pearson Educación, 2003.

Ubiquiti Networks. (s.f.). *Ubiquiti Networks*. Obtenido de

<https://www.ubnt.com/edgemax/edgerouter-poe/>

Vidal, J. A. (2012). *MENTOR INTERACTIVO* . (R. J. Elisenda Bachs, Ed.) Argentina :

OCEANO GRUPO EDITORIAL, S.A.



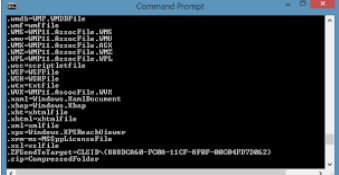
Wifi, C. (s.f.).

**ANEXO #1**

<b>FICHA DE OBSERVACIONES</b>						
<b>OBSERVACIONES SOBRE EL ENLACE DE LA RED SERVILOZA S.A DE LA CIUDAD DE VENTANAS</b>						
	<b>PÉSIMO</b>	<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ENLACE INALÁMBRICO</b>	<b>X</b>					El enlace inalámbrico actualmente se cae por días o si se establece es débil y a veces, aunque este enlazado no envía ni recepta lo datos.
<b>ESTRUCTURA DE LA RED FÍSICA EN EL LOCAL #1</b>			<b>X</b>			Ya que están regular toda la estructura esta al descubierto lo que las hace que sean manipuladas.
<b>ESTRUCTURA DE LA RED FÍSICA EN EL LOCAL #2</b>			<b>X</b>			Ya que están regular toda la estructura esta al descubierto lo que las hace que sean manipuladas.
<b>EQUIPOS FÍSICO DE EL LOCAL #1 (NANOSTATION,SWITCH, CABLE UTP)</b>		<b>X</b>				Están antiguos y también son de uso casero y por el tiempo de uso no están en un 100%
<b>EQUIPOS FÍSICO DE EL LOCAL #2(NANOSTATION,SWITCH, CABLE UTP)</b>		<b>X</b>				Están antiguos y también son de uso casero y por el tiempo de uso no están en un 100%
<b>UBICACIÓN DE EL NANOSTATION DEL LOCAL #1</b>			<b>X</b>			En este caso las antenas no tienen el alto suficiente y tiene un edificio nuevo como obstáculo
<b>UBICACIÓN DE EL NANOSTATION DEL LOCAL #2</b>			<b>X</b>			En este caso las antenas no tienen el alto suficiente y tiene un edificio nuevo como obstáculo
<b>OBSERVACIÓN GENERAL:</b>						
Con esta ficha de observaciones y saber las condiciones en que están toda la red del enlace de los dos negocios se puede llegar a una breve conclusión de que la red de esta empresa debe ser mejorada en su totalidad.						

## ANEXO #2

### Instrumentos empleados en el método de observación para determinar los problemas que están en la ficha de observación

INSTRUMENTO	IMAGEN	DETALLE DEL INSTRUMENTO
TESTER RJ45		Con este instrumento pude observar el estado del cable juntos con sus conectores ya que me permite testear cada uno de los cables que trae internamente el cable utp.
BRÚJULA		Use la brújula como instrumento de ubicación para ver si estaban ubicadas en la misma dirección las dos antenas
CMD		Mediante el cmd y el comando ping me permitió observar como estaba el enlace en primera instancia.

# ANEXO #3

## CALCULO DE LA ZONA DE FRESNEL MEDIANTE EL SOFTWARE ONLINE DE LA EMPRESA UBIQUITI

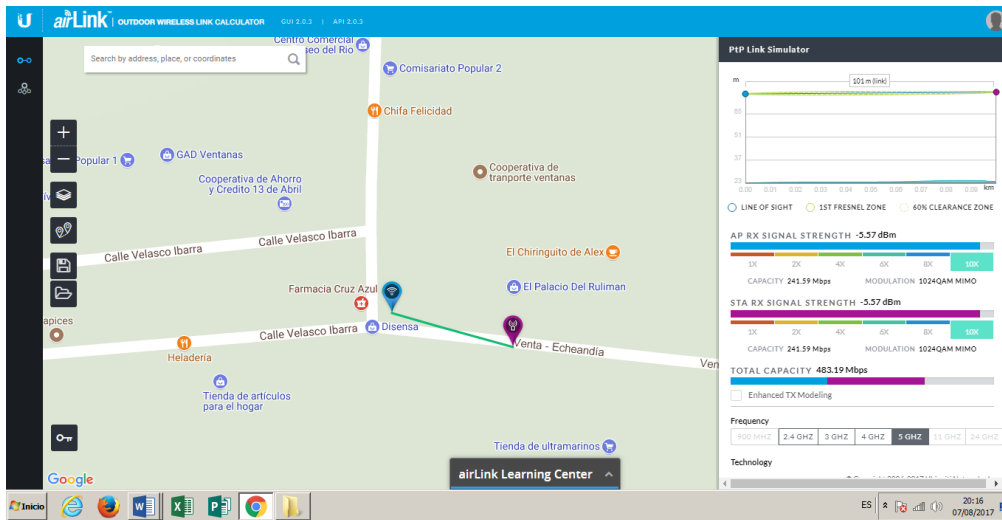


Ilustración 2 :software online para cálculo de zona de fresnel

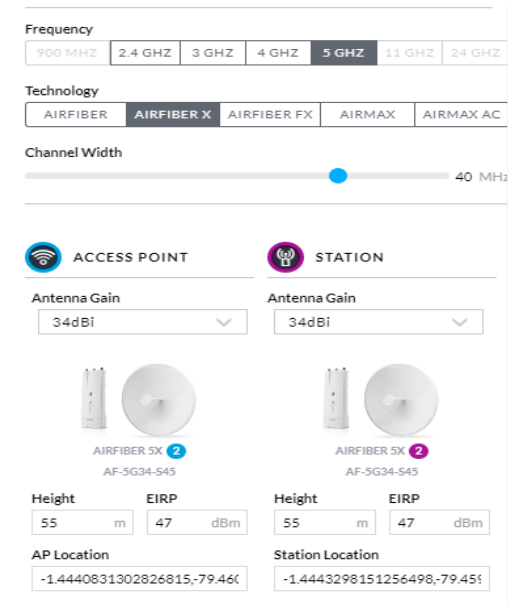


Ilustración 4: Muestra la altura de la antena y el ancho de banda a que va a trabajar

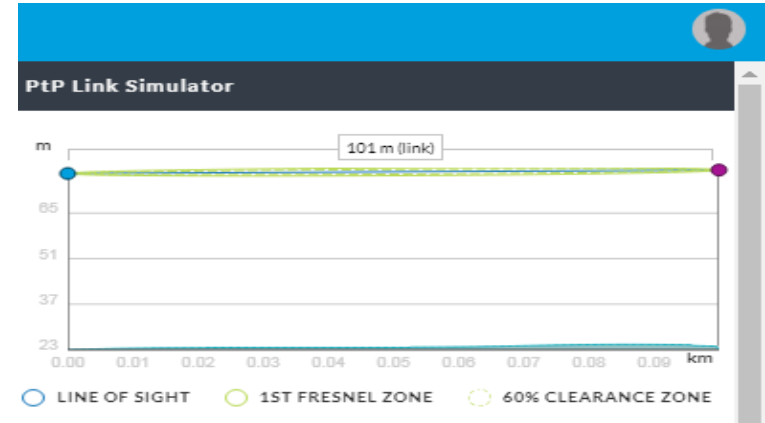


Ilustración 1: DISTANCIA ENTRE LAS DOS ANTENAS

TOTAL CAPACITY 483.19 Mbps

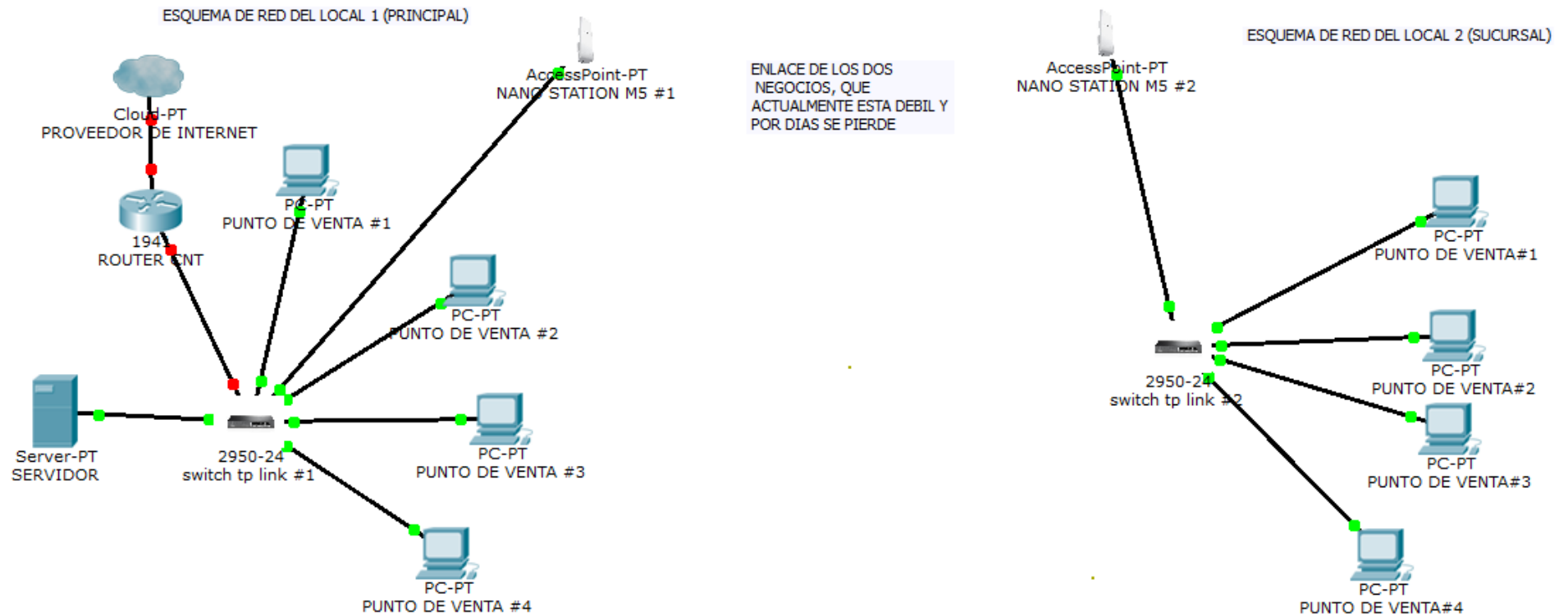


Ilustración 3: velocidad o capacidad mínima que permite este enlace

El simulador de cálculo de zona de fresnel de la página ubiquiti muestra que altura debe tener cada antena y saber que ancho de banda es mejor, con esta altura que se da 55 metros hace que la primera zona de fresnel este libre y el enlace pueda estar estable

## ANEXO #4

### DIAGRAMA DE LA RED SERVILOZA S.A ANTES DE LA MEJORA





## ANEXO #5

### DIAGRAMA DE LA RED SERVILOZA S.A MEJORADA

