



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DE DATOS Y SEGURIDAD DE LA RED DE
PROVEEDOR DE INTERNET EN LA EMPRESA CYBERMAR EN EL RECINTO
MATA DE CACAO

EGRESADO:

EDISON FERNANDO GARCIA GARCIA

TUTOR:

ING. NARCISA CRESPO TORRES

AÑO 2019

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es sobre el análisis de la transmisión de datos y seguridad de la red de proveedor de internet en la empresa CYBERMAR en el Recinto Mata de Cacao perteneciente a la parroquia Febres Cordero Cantón Babahoyo.

Debido a este gran avance en la telecomunicación se ha hecho oportuno realizar un análisis equilibrado mediante un Estudio de Caso con la finalidad de detectar posibles vulnerabilidades físicas y pérdidas de rendimiento en la Infraestructura Tecnológica de Conexión a Internet en la Central ISP "CYBERMAR", empleando teorías y métodos de investigación mediante técnicas de análisis y observación, haciendo uso de herramientas como encuestas dirigidas al gerente propietario y a ciertos clientes que reciben el servicio, inspección de campo en las torres de transmisión de internet ubicadas en diferentes lugares del recinto y de los sectores aledaños las mismas que se comunican entre sí mediante la tecnología de conexión inalámbrica punto a punto con el uso de equipos de transmisión dirigidos y no dirigidos, para así distribuir el servicio hacia los diversos clientes.

El servicio de acceso a Internet, desde el punto de vista del usuario, es una herramienta para acceder a una gama de servicios, como correo electrónico, navegación Web, videoconferencia, etc. Sin embargo estos servicios pueden servir de soporte a otros servicios como son: educación en línea, recreación, negocios electrónicos; en definitiva, una red multiservicio. Esto lleva a ver la seguridad en redes como algo primordial dentro de una empresa, y con mayor razón en el ambiente de un proveedor de servicios. En base a lo expuesto en este proyecto, el diseño de mejoras al sistema de seguridad ya establecido en la red del ISP es de vital importancia,

principalmente por que se enfoca a proteger las plataformas de servicio que están directamente involucradas con el usuario. Además, extiende la seguridad a dos frentes como son: brindar una de las primeras líneas de defensa perimetral a la red del usuario, y proteger además al Internet de los usuarios del ISP. El esquema de administración de ancho de banda propuesto en este proyecto permite asignar recursos en base a políticas de control de tráfico; además se enfoca en ofrecer un producto más competitivo en base a canales compartidos y control de aplicaciones que utilizan gran cantidad de ancho de banda, sin afectar la rentabilidad de negocio desde el punto de vista del ISP.

La seguridad en redes tiene como objetivo detectar el acceso al conjunto de elementos que conforman la red, y a la vez, a los servicios que estos ofrecen. La seguridad de la red, es de vital importancia, ya que las organizaciones deben estar conscientes de lo que pueden lograr con la implementación. Algunas de las razones por las que la seguridad en redes y computadores es importante, son: proteger los recursos de la organización, ganar una ventaja competitiva, cumplir con requerimientos y responsabilidades en el ámbito de regulación de la organización. (Ingenier, 2006).

El problema de la empresa CYBERMAR es la falta de control de accesos a los equipos receptores de señales (antenas) y la pérdida de señales que se producen durante los radios enlaces, también no existe una buena configuración de los equipos y el tráfico de red de cada usuarios a las antenas sectoriales.

El propósito de mi estudio de caso será en dar a conocer al gerente de la empresa CYBERMAR, las vulnerabilidades físicas y la pérdida de rendimiento del servicio de internet que brinda a dicha localidad, también brindar la mayor información posible de

cuáles podrían ser las mejoras que se podría dar a los mecanismos tanto físicos y lógicos para resolver dichos inconvenientes.

La línea de investigación de la Facultad de Administración Finanzas e Informática FA.F.I, para realizar el caso de estudio se enmarca en el Desarrollo de Sistemas informáticos.

DESARROLLO

En la actualidad tanto en el sector rural y urbano el internet es un servicio que la mayoría de personas utilizan día a día, ya sea para su uso en el trabajo o para mantenerse informado durante todo el día, es por eso que la tendencia del internet ha surgido y ha sido muy aceptada por todas las personas, según (Barber, 2014) el 80% de las personas aceptan que el internet es muy indispensable para las personas, es por ello que las pequeñas y medianas empresas se han visto en la necesidad de expandir el mercado a nivel rural utilizando antenas de tubos o antenas triangulares para mayor duración.

Según Selwyn Neil el internet es notado como el soporte de un «comienzo de cultura de conocimiento» que se enmarcan los inicios «ascendentes» de una búsqueda colectiva e innovación, y no en es el conocimiento independizado «descendente». (Selwyn, 2018)

Para (Restrepo, 2011), en la mayoría de hogares a nivel nacional cuenta por lo menos con un teléfono inteligente con paquetes de navegación de internet, además cuentan con al menos un equipo informático, por lo tanto la necesidad de tener acceso a la red es muy indispensable a la hora de realizar una determinada investigación o alguna tarea, en estos tiempos el internet de las cosas es una de las tendencias tecnológicas bien reconocidas al nivel mundial, y las grandes compañías al momento de elaborar un determinado artefacto buscan la manera que el mismo tenga acceso a internet, es por ello que se denomina el internet de las cosas.

Pero también existen sus contras al uso de internet (Katz, 2016), el uso del internet desde su existencia atrajo el interés tanto de las empresas, población, unidades educativas pero en el fondo existe una mayor preocupación por los peligros que existen dentro del internet, cómo el mal uso de la red en la navegación y en las redes sociales, medio en la que se encuentran a terceras personas que intentan lucrarse de los usuarios que no tienen conocimiento de los peligros que existen y la navegación se enmarca en el mal uso de búsqueda de información (pornografía, estafas, etc.).

Por lo tanto, las grandes compañías que brindan el servicio de internet han tenido una mayor demanda de paquetes de ancho de banda y de velocidades, utilizando equipos inalámbricos que permitan la conectividad a larga distancia y la estabilidad de las conexiones, las marcas que más han sido utilizadas han sido UBIQUITI y MIKROTIK, entre estas dos marcas de equipos la que obtiene mayor ventaja es la UBIQUITI.

Entre las principales diferencias entre estos dos equipos se tiene:

Tabla 1 Tabla comparativa de equipos de radio enlace

DIFERENCIAS	
UBIQUITI	MIKROTIK
Menor costo de equipos	Mayores costos de equipos
Mayor cobertura de punto a punto	Mayor cobertura a usuario final
Requieren un POE	Requieren una fuente de energía adaptable
Fácil manejo	Personal experimentado
Enfocado a un límite de banda ancha	Soporte de cobertura y señal
Configuración en su página por defecto	Programa para acceder a la antena
Banda de 2,4GHz	Banda de 5GHz

Fuente: Edison García

En la tabla 1 se encuentra las diferencias entre UBIQUITI y MIKROTIK, con esta referencia (DORDOIGNE, 2014) manifiesta que los equipos UBIQUITI son para crear enlaces de grandes distancias dependiendo la altitud y las frecuencias que vayan a tomar en

el medio ambiente, en cambio los equipos, MIKROTIK son utilizados para crear sectoriales para tener una mayor rapidez y cobertura, estas características hacen que los ISP(Proveedor de Servicio de Internet) utilicen los equipos UBIQUITI para conectar a largas distancias y con los equipos MIKROTIK compartir en la localidad donde se encuentren.

Para (Technology, 2006) los diferentes tipos de conexiones a internet son los siguientes:



Figura 1 Tipos de conexiones de internet.

FUENTE: Tipos De Conexiones (Restrepo, 2011).

La empresa CYBERMAR el cual está ubicado en el Recinto Mata de Cacao de la Parroquia Febres Cordero perteneciente al Cantón Babahoyo de la Provincia de Los Ríos tuvo sus inicios como cibercafé, el cual estaba dedicado al alquiler de máquinas, realizando

trabajos de papelería, ventas de equipos informáticos, servicio técnico de computadoras y ahora cuenta con el servicio de internet (ISP). En la actualidad la red es utilizada de dos maneras; 1) para los clientes de alquiler de pc dentro del CYBERMAR y 2) para la venta del servicio de internet en los hogares, en base a esto la empresa ha tenido en determinado tiempo en ocasiones lentitud al momento de navegar por internet.

En el caso de empresa CYBERMAR utilizan dos tipos de conexiones de internet que son por cable (fibra óptica y fibra + coaxial) y las redes inalámbricas (nano station, bridge), los paquetes de internet que le brindan a cada usuario de comparte en 1 megas de subida y 2 megas de bajada dando en total 4 megas de acceso a internet. La conexión externa proviene de la empresa CNT con un paquete de internet de 110 megas por fibra óptica con un switch de 24 puertos para la conexión de las computadoras que se encuentran dentro del cyber y para conectar la antena central de internet.

La empresa cuenta con dos antenas matriz o nodos principal proporciona el internet a toda la red de la Central ISP, la misma que se encuentra ubicada en el la provincia de Los Ríos - Cantón Babahoyo – Parroquia Febres Cordero – Rcto Mata de Cacao, el cual cada uno recibe 55 Megas de descarga y 25 megas de Subida lo que tendría un total de 110 Mb de Descarga y 50 Mb de Subida de velocidad mediante fibra óptica.



Figura 2: Test de Velocidad de uno de los Nodos Principales

Fuente: Edison Garcia

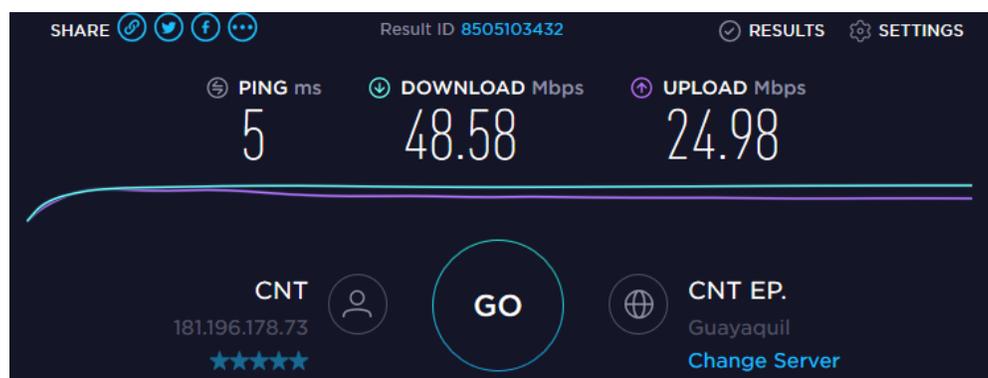


Figura 3, Test de Velocidad a nodo Principal.

Fuente: Edison Garcia

Las señales de luz son convertidas a pulsaciones eléctricas por un Transceiver 10/100 CTC MC100CM, estas pulsaciones eléctricas son transitadas a través de hilos de cobres normalmente conocido como cable UTP hasta llegar a un Router Cisco V8 el que se encarga de en rutar, luego hay un router mikrotik rb951ui-2hnd el cual se encarga de realizar el control de tráfico en la red, seguido de eso el tráfico pasa a varias antenas como: RocketM5 en conjunto con la antena Sectoriales que se encuentran ubicadas en la cima de la torre metálica haciendo el trabajo de distribución de la señal de internet de

manera sectorial dentro del recinto para de esta forma enlazar a los clientes y así puedan obtener el servicio, Mikrotik LHG XL HP5 27dBi la cual es utilizada para formar el radio enlace Punto a punto con la torre que está ubicada en el Recinto “Pueblo Arrecho” del Cantón Simón Bolívar, esta antena cumple la función de transmitir el servicio de internet a largas distancias y a grandes velocidades, direccionadas entre sí en conexión punto a punto y configuradas una como emisora y otra como receptora.

EQUIPOS DE RED

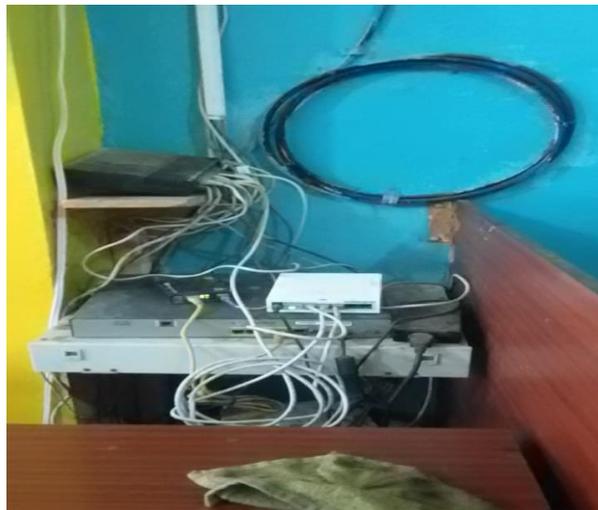


Figura 4, Router marca CISCO.



Figura 5, Equipo Switch de marca mikrotik

FUENTE: EDISON GARCIA

Los equipos de la figura 2 son de marca CISCO y Figura 3 marca son marca Mikrotik, además otras marcas de equipos como dlink y tplink para router y switch, paneles son de alto rendimiento para las conexiones de internet.

Según (Perez, 2013) ya que nos permiten una mayor estabilidad en las conexiones de internet y nos brindan mayor seguridad en los puertos que podamos tener.

Tabla 2, Tabla de comparación de equipos de transmisión de internet.

CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS DE TRANSMISION DE INTERNET	
UBIQUITI PARA LARGAS DISTANCIAS	MIKROTIK
Antena Ubiquiti Nanostation M2 Ap 9km 11dbi 2.4ghz Wifi	Mikrotik Lhg-5nd 5ghz 316mw Antena 24.5dbi D Chain Incl. Poe
Antena Wifi Loco M2 Airmax Ubiquiti Nanostation 8dbi 2.4ghz	Mikrotik Sector 10dbi 1600mw Antena Wi-fi 2.4ghz Routerboard

Antena Ubiquiti Nanostation M5 Ap 50km 11dbi 2.4ghz	Access Point Mikrotik Omnitik Wifi 1000mw 5ghz Dos Antenas
PBE-M5-620 50 KM	

En la tabla se presentan los equipos y las características de transmisión de internet como son las antenas UBIQUITI es de gran utilidad tener un programa llamado ubnt-discovery-v2.3 que pueda reconocer la antena que está configurar, además a través de este programa se pre-visualiza todas las antenas que estén conectadas entre ellas, como lo son los clientes, repetidoras, access point. Dependiendo de la configuración que se esté usando dependerá el correcto funcionamiento de la antena, en los equipos UBIQUITI hay dos funcionamientos que son: Access point y station, también se puede configurar mediante navegadores web, como pueden ser Firefox, Google Chrome o Internet Explorer, etc.

El Access Point nos permite configurar la antena como una repetidora de señal de espectro mientras que la station nos permite configurar como un nodo (cliente), por lo tanto las antenas de UBIQUITI permiten estas dos configuraciones sin ningún tipo de problemas como también las configuraciones de seguridad dentro del campo de configuración.

Según (Bacusoy, 2018) dentro de las configuraciones presenta dos tipos de usuarios que son: los internos (director, administradores) y los externos (turistas, estudiantes, población en general), para la elaboración del diseño físico se considera el lugar en donde va a funcionar la antena repetidora y su demanda, en la selección de equipos para la

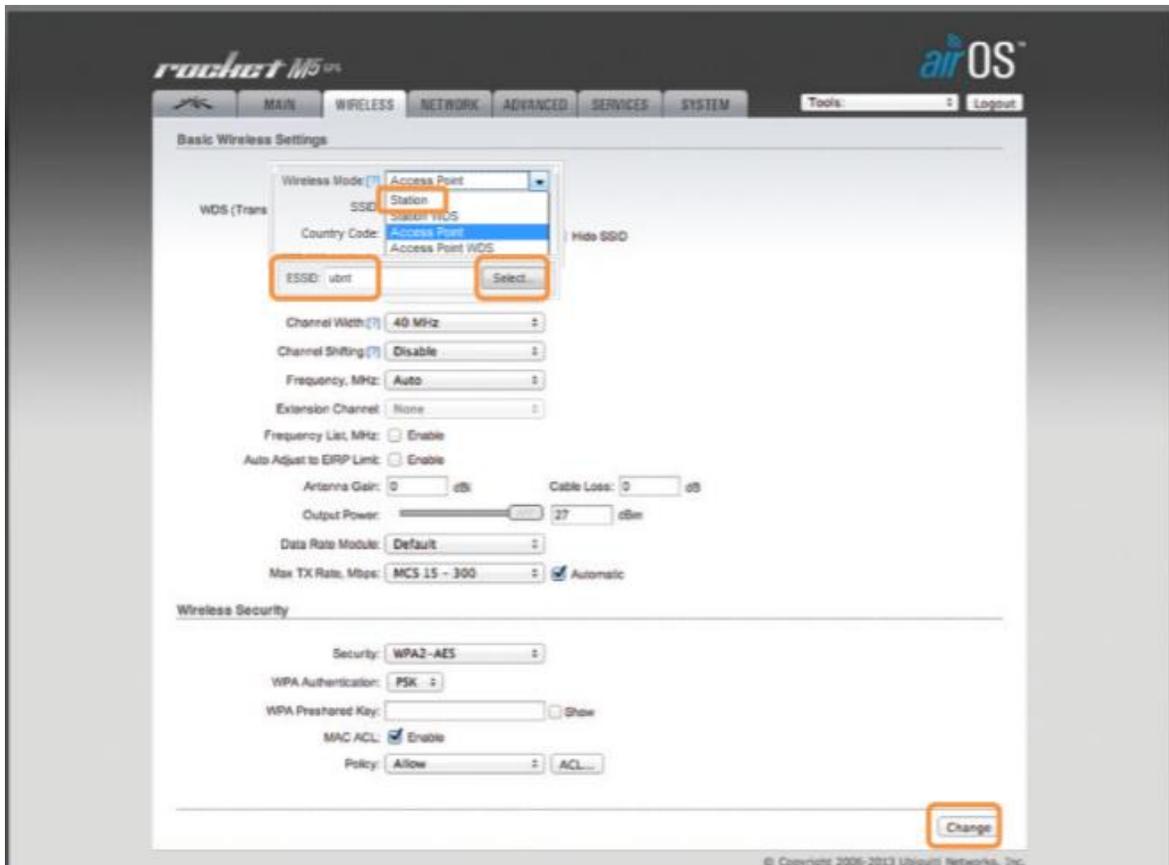


Figura 6, Captura de configuración Ubiquiti Rocket M5 de 5GHz.

población interna de mata de Cacao se recomienda utilizar una antena.

FUENTE: EDISON GARCIA

Para la configuración de los equipos MIKROTIK se tiene que descargar la interfaz gráfica WINBOX, luego cuando está dentro de la interfaz lo primero a realizar será configurar nuestro DHCP para luego identificar la antena con su usuario, luego configurar

las wlan1 tanto como Access point o station, enlazándola a la antena repetidora de señal con su respectiva identificación y clave.

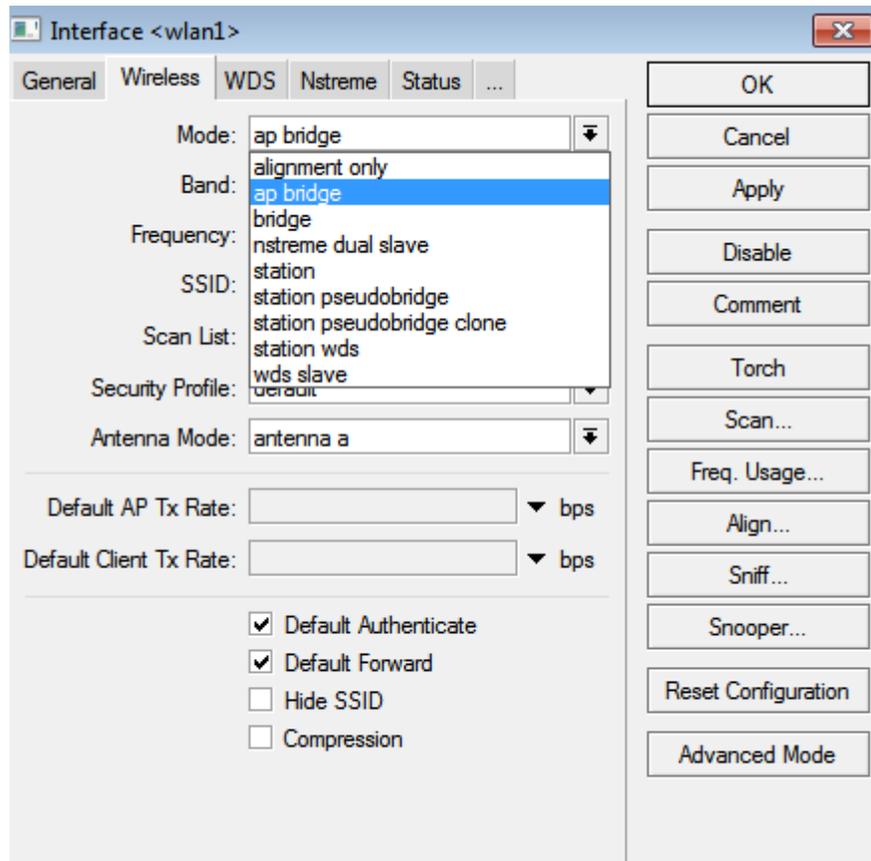


Figura 7, CAPTURA CONFIGURACION MIKROTIK CON WINBOX

FUENTE: EDISON GARCIA

En la figura 5, muestra un configuración segura, y para la seguridad de la red se dará a conocer la norma ISO 27033 que consta de 5 partes de las cuales dan a conocer la seguridad que necesita una red, como también identificar y estudiar los riesgos de la seguridad en la red, proporciona una visión de los controles que pueden ser empleados. (RAMOS, 2012)

Con la herramienta **NESSUS** se logró visualizar cuales son las vulnerabilidades que existen dentro de nuestra red tanto de cyber y los de cada uno de los terminales que tenemos como ISP, para (Saucedo, 2007), **NESSUS** nos permite realizar un estudio completa de toda nuestra de servidores, servicios como también otras vulnerabilidades en la red y en la transmisión de datos, también nos muestra los resultados en formato .PDF o XML, con esta aplicación tenemos una descripción del problema y una posible solución

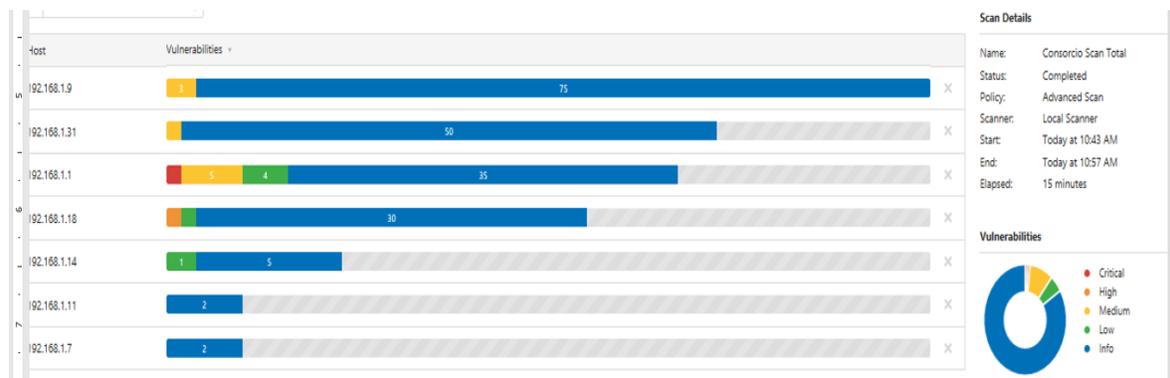
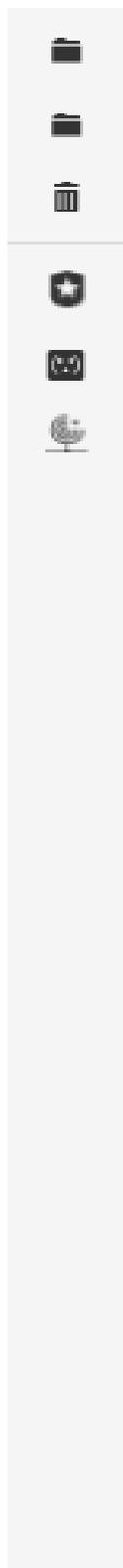


Figura 8, Resultado de Análisis de Vulnerabilidades

que se podría implementar para resolver el problema.

FUENTE: EDISON GARCIA



Port 137/udp was found to be open

Port *	Hosts
137 / udp	192.168.1.9 

Port 138/udp was found to be open

Port *	Hosts
138 / udp	192.168.1.9 

Port 139/tcp was found to be open

Port *	Hosts
139 / tcp / smb	192.168.1.9 

Port 445/tcp was found to be open

Port *	Hosts
445 / tcp / cifs	192.168.1.9 

Port 500/udp was found to be open

Port *	Hosts

Figura 9, Pruebas Realizadas a los Puertos.

En la figura 7, se puede visualizar mediante la herramienta NESSUS hemos podido hasta detectar los puertos que se encuentran abiertos dentro de nuestra red y también nos brinda una posible solución para evitar cualquier ataque que podamos tener, para (Piquero, 2010) la ventaja del escaneo de los puertos permite auditar por donde podríamos tener ataques. Existen herramientas informáticas que se utilizan para vulnerar estos puertos y desde el 2015 la empresa CYBERMAR ha implementado un corta fuegos pero por falta de conocimiento no se ha podido aprovechar de este beneficio.

CONCLUSIÓN

Del presente estudio se concluyó que existes anomalías como puertos abiertos, además se pudo observar que los equipos de red no son los adecuados para el servicio con el que cuenta la empresa CYBERMAR, es por ello que se recomienda que cada mes se proceda a una auditoria de la red para evitar cualquier percance.

También se puede afirmar que existen muchas singularidades dentro de la empresa sus radios enlaces de Punto a multi-puntos están muy colapsadas, lo que provoca que el cliente final, no reciba todo el ancho de banda, conjuntamente las frecuencias de estos equipos no son usadas correctamente.

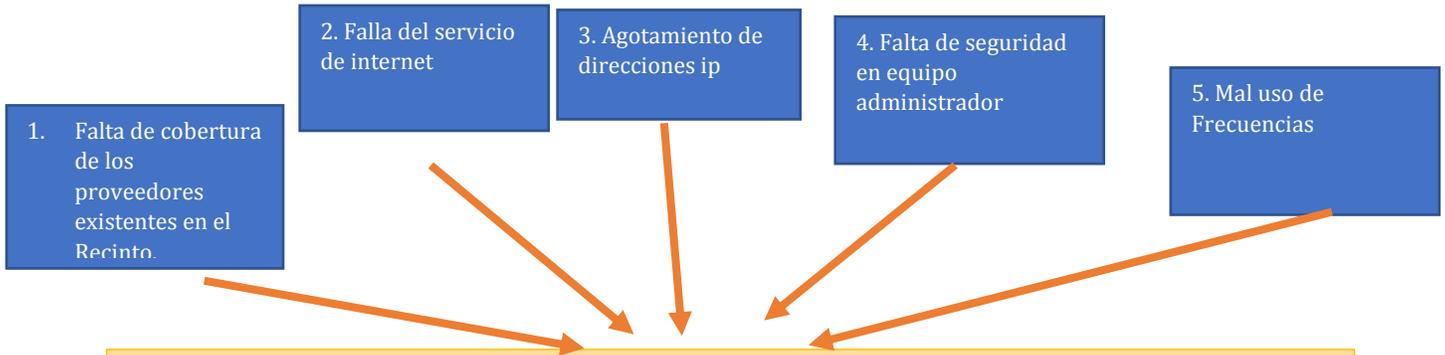
Las mejores antenas para realizar un punto a punto son las MIKROTIK RBLHG5-AC, las cuales son más estables y no presentan perdidas en la transmisión de datos. Además la empresa cuenta con los puertos abiertos lo que puede provocar ataques de agentes externos.

Al cerrar estos puertos la empresa podrá mejorar su seguridad y la lentitud en el servicio debido al tráfico que pasa por la red este mejoraría liberando la saturación de los equipos elanzados a los AP y a la vez usando frecuencias adecuadas.

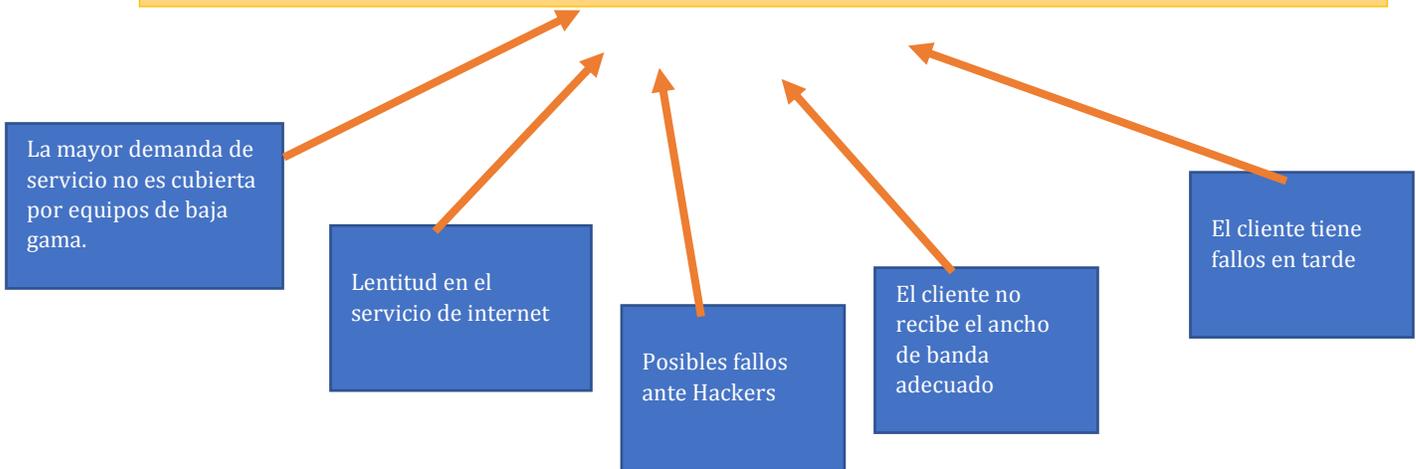
ANEXOS

ÁRBOL DE PROBLEMAS

CAUSAS



ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DE DATOS Y SEGURIDAD DE LA RED DE PROVEEDOR DE INTERNET EN LA EMPRESA "CYBERMAR" DEL RECINTO MATA DE CACAO



EFFECTOS

ANÁLISIS FODA

FORTALEZA	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Producto de fácil transporte y manejo. • Producto no perecedero. • Líder en el segmento de ISP • Expansión hacia sectores desatendidos • Cobertura a todo el recinto y sectores aledaños • Efectos medibles y probados. • Herramientas • Recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Autogestión • Usos de Equipos licenciados • Información confiable • Información oportuna • Implementación de software • Falta de herramienta de trabajo • Implementación de nueva tecnología
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • No contar con recursos • Pocos conocimientos • No contar con equipos adecuados • Baja participación dentro del mercado de Internet debido a una baja cobertura en los canales de salida. • No tener un espacio donde se 	<ul style="list-style-type: none"> • Aparición de nuevos proveedores • Trabajadores desleales • Falta de Cobertura en ciertos sectores • Innovación continua del servicio por parte de la competencia a través de las posibles promociones

<p>pueda obtener un mayor alcance superior a los 2KM.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No tener los suficientes dispositivos de conexión. • Posibles barreras de edificaciones superiores a la casa del usuario 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de participación • Falta de tiempo • Fuerte competencia por medio de las empresas grandes
---	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de conexiones de internet.....	6
Figura 2: Test de Velocidad de uno de los Nodos Principales	8
Figura 3, Test de Velocidad a nodo Principal.	8
Figura 4, Router marca CISCO.	9
Figura 5, Equipo Switch de marca mikrotik.....	10
Figura 6,Captura de configuración Ubiquiti Rocket M5 de 5GHz.....	12
Figura 7, CAPTURA CONFIGURACION MIKROTIK CON WINBOX	13
Figura 8, Resultado de Análisis de Vulnerabilidades.....	14
Figura 9, Pruebas Realizadas a los Puertos.	14



Figura 10, Entrevista a la dueña de la empresa



Figura 11, Nodo principal ubicada en el centro del recinto



Figura 12, Nodo principal ubicado en sector estratégico

Preguntas para Entrevista

- 1.¿Cuánto tiempo lleva laborando como ISP?
- 2.¿Cuántos clientes tienen dentro de la red actualmente?
- 3.¿Cuáles son los equipos de enlaces principales?
- 4.¿Con cuántos megas de velocidad de internet trabaja en la red?
- 5.¿Cómo realiza el enlace punto a punto?
- 6.¿Con que equipos administra la red de la central?
- 7.¿Cuántas torres de telecomunicación tiene?
- 8.¿Cuáles son las torres principales y porque?
- 9.¿Qué tipo de equipos utiliza para proveer el servicio a domicilio?
- 10.¿Cuáles son las anomalías más frecuentes que se dan en la red

BIBLIOGRAFÍA

- Bacusoy, a. J. (2018). *SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICO CON TECNOLOGÍA MIKROTIK*. ECUADOR.
- Barber, B. R. (2014). *Internet, Derecho y Política: Las transformaciones del Derecho y la Política*. Mexico.
- DORDOIGNE, J. (2014). *Redes informáticas - Nociones fundamentales (5ª edición):. INFO-EDICIONES*.
- Katz, J. E. (2016). *Consecuencias sociales del uso de internet*. Brasil.
- Perez, A. (2013). *CISCO Y SUS APLICACIONES*. ARGENTINA.
- Piquero, J. V. (2010). *PRACTICAS DE REDES*. MEXICO: CASA DEL LIBRO.
- RAMOS, M. D. (2012). *SEGURIDAD INFORMATICA ED.11*. MEXICO.
- Restrepo, J. (2011). *Internet de las cosas*. Argentina.
- Saucedo, H. (2007). *Guía de ataques, vulnerabilidades, técnicas y. RECIBE*, 18.
- Selwyn, N. (4 de 9 de 2018). *bbvaopenmind*. Obtenido de bbvaopenmind:
<https://elsemanario.com/colaboradores/jose-antonio-quesada-palacios/282451/el-futuro-de-la-educacion/>
- Technology, C. (2006). *Diccionario de Informatica e Internet*. Mexico.