CARRERA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS

TEMA:

“ANALISIS Y DISEÑO DE UNA RED WAN CON SEGURIDAD PERIMETRAL Y TELEFONIA IP PARA LA EMPRESA MAS TECNOLOGIA PC”

AUTORES:

DAVID BRAULIO GUAMAN GUACHICHULLCA

RAMIRO STALIN CHANGOLUISA ORTIZ

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS

TUTORES:

ING. MARCO AURELIO GUAMÁN BUESTÁN

CUENCA – ECUADOR, 2020

CARRERA DE ANALISIS DE SISTEMAS

COMITÉ TÉCNICO MULTIDISCIPLINARIO

Certificación de Aprobación del Trabajo de Titulación

Damos fe que el trabajo desarrollado por el/la estudiante: **GUAMÁN GUACHICHULLCA DAVID BRAULIO, CHANGOLUISA ORTIZ RAMIRO STALIN** con el título: **"ANALISIS Y DISEÑO DE UNA RED WAN CON SEGURIDAD PERIMETRAL Y TELEFONIA IP PARA LA EMPRESA MAS TECNOLOGIA PC"** cumple con las exigencias metodológicas y técnicas.

Por lo antes mencionado, los TUTORES asignados del COMITÉ TÉCNICO MULTIDISCIPLINARIO resuelve **APROBAR** el Trabajo de Titulación.

Atentamente,

Nombres y Apellidos del Miembro del Comité Multidisciplinario	Nombres y Apellidos del Miembro del Comité Multidisciplinario
Nombres y Apellidos del Miembro del Comité Multidisciplinario	Nombres y Apellidos del Miembro del Comité Multidisciplinario

RESUMEN

En la empresa “Mas Tecnología PC” existe una falta de comunicación entre sucursales lo cual dificulta que se pueda dar atención oportuna ya sea en relación de trabajadores o de trabajadores y clientes. Los departamentos de servicio técnico, ventas, cobranzas, contabilidad, gerencia no cuentan con la comunicación necesaria por lo cual pierden tiempo al realizar consultas generando mal estar entre ellos y con terceros. Además, el abaratar un poco los egresos en cuanto a telefonía es un factor que necesitan atender pues poseen una línea por local; como empresa tienen la visión de seguirse expandiendo por lo cual es idóneo centralizar la comunicación de forma que permita re direccionar llamadas de manera directa entre los departamentos tanto del local principal como de las sucursales que posee la empresa de forma que se mantenga la confidencialidad, integridad, disponibilidad sin olvidar de la seguridad al interconectar los locales.

ABSTRACT

In the company “Mas Tecnología PC” there is a lack of communication between branches which makes it difficult to provide timely attention either in relation to workers or workers and customers. The departments of technical service, sales, collections, accounting, management do not have the necessary communication, so they waste time when making inquiries, generating badly to be between them and with third parties. In addition, lowering expenses a bit in terms of telephony is a factor that they need to attend because they have one line per location; as a company, they have the vision of continuing to expand, so it is ideal to centralize the communication so that it can redirect calls directly between the departments of both the main premises and the branches that the company owns so that confidentiality, integrity is maintained , availability without forgetting the security when interconnecting the premises.

PALABRAS CLAVE

- Diseño LAN
- Diseño WAN
- Telefonía IP
- Seguridad Perimetral
- Análisis de Telefonía y Seguridad.

KEYWORDS

- LAN design
- WAN design
- IP telephony
- Perimeter security
- Telephony Analysis and Security.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a nuestros familiares, por ser nuestra fuente de inspiración, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a todas las personas que han formado parte en el desarrollo de este trabajo de titulación, familiares y amigos que han formado parte de nuestro diario vivir estudiantil encaminados a la vida profesional.

A la empresa “Más Tecnología PC” por abrirnos las puertas y permitirnos colaborar en su crecimiento.

Al Instituto de Tecnologías Sudamericano por ser la sede del conocimiento que hemos adquirido, de igual manera a nuestro tutor de tesis Ing. Marco Aurelio Guamán Buestán quien nos supo dar las pautas de forma oportuna durante el desarrollo del presente Proyecto de titulación.

ÍNDICE

INTRODUCCION 1

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....2

GENERAL: 2

ESPECÍFICOS: 2

PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....3

JUSTIFICACION 4

HIPOTESIS.....5

CAPITULO I.....6

PROBLEMÁTICA.....6

CAPITULO II 7

MARCO TEÓRICO.....7

2.1 Redes de computadoras. 7

2.2 Enlaces Inalámbricos. 11

2.3 Espectro Electromagnético.....11

2.4 Simbolización de red. 12

2.5 Diagramas de topología.....13

2.6 Tipología de red WAN y LAN.....14

2.7 La arquitectura de red.....16

2.8 Tolerancia a fallas: 16

2.9 Escalabilidad: 17

2.10 Calidad de servicio 18

2.11 Seguridad....19

2.12 Capas del modelo OSI....20

2.13 Norma EIA/TIA 24

2.14 Norma EIA/TIA T569A 27

2.14.2 Cableado vertical 28

2.14.3 Área de trabajo 29

2.14.4 Cuarto de telecomunicaciones 29

2.15 Norma EIA/TIA 568A y 568B....30

2.16 Seguridad informática 31

2.17 Antenas de Telecomunicación 33

2.18 Telefonía VoIP. 34

2.18.1 Funcionamiento....35

CAPITULO III 37

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN....37

3.1 Entrevista: 37

3.2 Análisis actual 38

3.3 Obtención de medidas de los locales 42

3.4 Seguridad de la red actual 48

CAPÍTULO IV 49

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS 49
4.1 Factibilidad de terreno y antenas: 49
4.2 Factibilidad de conexión con IP fija: 60
4.3 Telefonía IP 62
4.4 Comparativa de firewall: 64
CAPÍTULO V 67
PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN 67
5.1 LAN (Cableado) 67
5.2 WAN (IP fija en todos los locales) 71
5.3 TELEFONIA IP 72
5.4 SEGURIDAD 72
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 74
CONCLUSIONES 75
RECOMENDACIONES 76
BIBLIOGRAFÍA 77
GLOSARIO 79
ANEXOS 81
ANEXO I 81
Situación actual de los locales: 81
ANEXO II 89
Diseño de red, ubicación de servidor Asterisk y de firewall Sophos 89

Ubicación de servidor Asterisk 90

ANEXO III.....91

Configuración de firewall Sophos.....91

ANEXO IV.....96

Configuración de Asterisk.....96

ANEXO V.....100

Utilización de Zoiper (Aplicación para comunicarse a través de Asterisk).....100

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 Distribución de cliente y servidores. 8

Figura 2 Diferencia de distancias de cables de red 10

Figura 3 Medios no guiados 10

Figura 4 (2014). Espectro electromagnético y su aplicación 12

Figura 5 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5....13

Figura 6 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5....14

Figura 7 Red LAN....15

Figura 8 Red WAN 15

Figura 9 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5....17

Figura 10 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. 18

Figura 11 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5....19

Figura 12 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5....20

Figura 13 Conexión terminal - servidor 23

Figura 14 Desventaja de no seguir la normativa, Castellón (2014) 25

Figura 15 Ventaja de seguir la normativa, Castellón (2014) 25

Figura 16 Cableado horizontal, Castellón (2014) 28

Figura 17 Cableado vertical, Castellón (2014) 28

Figura 18 Par trenzado, Castellón (2014) 30

Figura 19 Placa de pared multipuerto, Vélez (2011) 31
Figura 20 Pares RJ-45, Castellón (2014) 31
Figura 21 Telefonía IP, Castellón (2014).....35
Figura 22 Principal Ricaurte - Planta baja 39
Figura 23 Principal Ricaurte - Planta alta. 40
Figura 24 Sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional.....41
Figura 25 Sucursal Tejar y el Paltán. 42
Figura 26 Medidas local Ricaurte – Planta baja.....43
Figura 27 Medidas local Ricaurte – Planta alta. 44
Figura 28 Medidas Sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional.....45
Figura 29 Medidas Sucursal Tejar y El Paltán.....47
Figura 30 Rocket 5AC Prism Gen2 49
Figura 31 Powerbeam 5ac gen2 50
Figura 32 Triangulación de los locales 52
Figura 33 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2 Ricaurte - Tejar.....52
Figura 34 Análisis PowerBeam 5AC Gen2 Ricaurte - Tejar.....53
Figura 35 Resultado de simulación Ricaurte - Tejar.....54
Figura 36 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2 Tejar - Gran Colombia.....55
Figura 37 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2/suplantación de antena Tejar - Gran Colombia.....56
Figura 38 Resultado de simulación Tejar - Gran Colombia 57
Figura 39 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2 Ricaurte - Gran Colombia.....58
Figura 40 Análisis PowerBeam 5AC Gen2 Ricaurte - Gran Colombia.....58
Figura 41 Resultado de simulación Ricaurte - Gran Colombia 59
Figura 42 Modelo Propuesta Ricaurte planta baja. 68

Figura 43 Modelo propuesta Ricaurte planta alta 69

Figura 44 Modelo propuesta El Tejar 70

Figura 45 Modelo propuesta Gran Colombia.....71

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 1 Características Rocket 5AC Prism Gen2 49

Tabla 1 2 Características Powerbeam 5AC gen2 51

Tabla 1 3 Planes de Etapa 60

Tabla 1 4 Planes Punto net 61

Tabla 1 5 Características Fortigate NGFW - Sophos XG 64

Tabla 1 6 Cronograma 74

INTRODUCCION

Diseñar una red WAN y telefonía IP es útil en las distintas empresas a nivel nacional o internacional puesto que la mayoría tiene contratos con terceros que están demás lo cual genera un desbalance en la economía incluyendo falta de seguridad dando paso a la vulnerabilidad y fuga o intercepción de información, es importante el diseñar una red WAN y una telefonía IP para solventar este tipo de percances pues obteniendo la interconexión de las sucursales de las empresas se da paso al control y gestión de ciertos parámetros; además internamente ayuda a generar controles, asignar roles, optimizar tiempos como también generar ahorros significativos.

En la presente tesis se da a conocer el diseño con su respectivo análisis de una red WAN y telefonía IP con seguridad perimetral para una empresa ubicada dentro de la ciudad de Cuenca con el objetivo de solucionar la problemática de comunicación entre los tres locales que posee.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

GENERAL:

Estructurar una red WAN y telefonía IP para las comunicaciones de la empresa Más Tecnología PC con seguridad perimetral.

ESPECÍFICOS:

- Estructurar tanto redes LAN como WAN basándose en estándares de telecomunicaciones.
- Decidir la mejor alternativa para mantener la seguridad perimetral de la infraestructura de red.
- Ejemplificar el diseño de una red de telefonía IP en base a software libre para las comunicaciones de la empresa.

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

- ¿Cómo interconectar los locales mediante la centralización de línea telefónica manteniendo márgenes de seguridad?
- ¿Cuál es la metodología de investigación que se adapta al desarrollo de trabajo de titulación?
- ¿Qué solución de telefonía IP mejor se adapta a la empresa?
- ¿Qué infraestructura de seguridad perimetral utilizar?
- ¿Cuál es la norma de telecomunicaciones a seguir para diseñar adecuadamente una red?

JUSTIFICACION

El presente proyecto de titulación se enfoca en el estudio pertinente de redes WAN, telefonía IP manteniendo normas de seguridad con el propósito de conectar las sucursales de la empresa a la matriz debido a la falta de comunicación departamental, esto no es solo un problema presente en esta empresa sino también en otras dentro y fuera de la ciudad lo cual al realizar investigaciones acoplándose a normativas generará un crecimiento y aporte al país. La necesidad de las empresas es generar el menor gasto posible, utilizando este tipo de comunicación se obtendrá ahorros notorios debido a que ya no se ocuparan líneas telefónicas y se podrá hacer llamadas entre los departamentos de forma directa sin importar la ubicación.

HIPOTESIS

Las preguntas de investigación que se plantean en el presente trabajo sugieren la siguiente hipótesis:

Diseñar una red que se rija a una normativa vigente acorde a las necesidades de la empresa que facilite la conexión interna tanto del local principal como de las sucursales, para posteriormente interconectarlos mediante telefonía IP, esto será fiable gracias a la seguridad que se le otorgará.

CAPITULO I

PROBLEMÁTICA

El principal problema en la empresa hace referencia a la falta de comunicación directa entre los distintos departamentos puesto que para comunicarse los trabajadores disponen de un solo teléfono por local y contratar más líneas telefónicas representa mayor gasto, para ello el gerente de la empresa solicita una conexión fiable que evite el uso de celulares u otros aparatos personales que generen distracciones a los empleados. Se está consciente de que dar solución a éste inconveniente abarca también temas de seguridad de las cuales carecen los locales ya que su única protección es un antivirus por máquina, el mismo que funcionan en modo prueba.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Redes de computadoras.

Las redes se han convertido en un elemento fundamental para la vida cotidiana, se las puede encontrar de varios tamaños, ya sea para domicilios, oficinas, empresas nacionales y transnacionales e inclusive a nivel mundial como lo es el internet; con el pasar de los años las redes se han posesionado como un pilar importante no solo para la comunicación de negocios sino también para socializar, jugar, intercambiar datos multimedia con fines de ocio. Hoy en día es imposible imaginar al mundo sin redes debido a la simpleza con la cual los usuarios pueden conectarse a distintos servidores y realizar actividades de sus labores como ajenos a los mismos.(CISCO, 2016)

2.1.1 Clientes y servidores.

Dentro de una red, los dispositivos o equipos conectados son conocidos con el nombre de hosts cuya función es el envío y recepción de mensajes; estos equipos pueden realizar la función tanto de cliente como de servidor lo cual es determinado mediante el software que posea el equipo.

Por otra parte, los hosts destinados a ser servidores se dedican a brindar información ya sea de correo, pagina web, archivos u otros. Cabe recalcar que al momento decidir que función va a realizar el host, se debe de instalar el software pertinente al mismo, por ejemplo, si se desea que el servidor sea para correo, se instalará un software para correo; en la figura 1 correspondiente a distribución de clientes y servidores se puede apreciar servidores de correo, web y de archivos, cada uno con sus respectivos clientes.(CISCO, 2016)

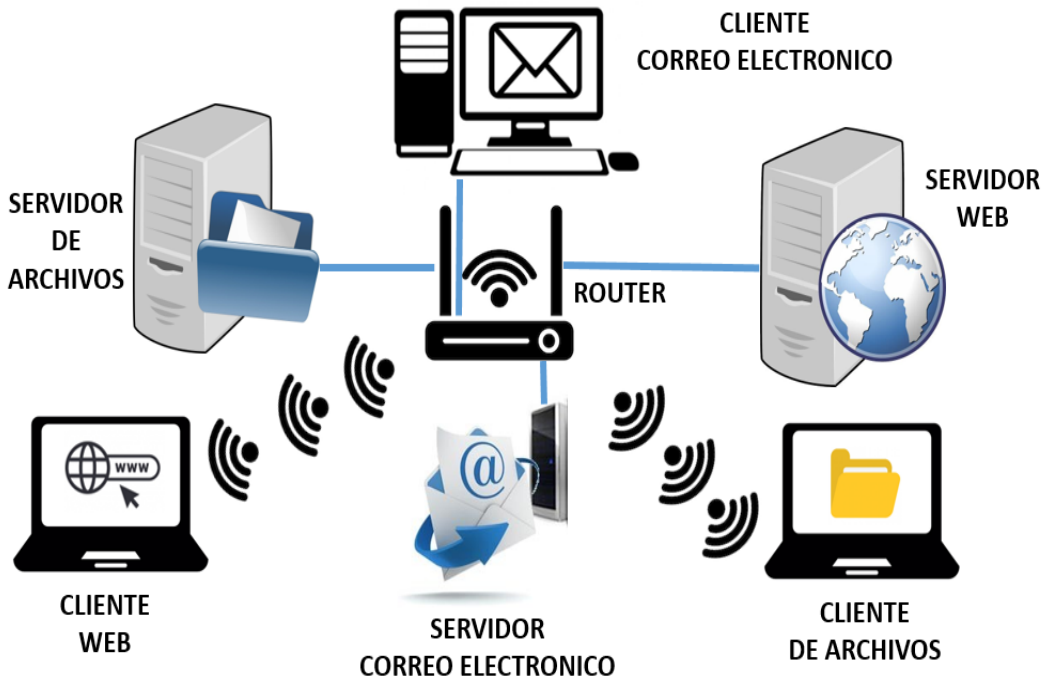

Figura 1 Distribución de cliente y servidores.

Cabe aclarar que un host destinado a ser servidor puede poseer varios servicios a la vez siendo servidor de archivos, correo, web, entre otros. Dependiendo de la capacidad de la máquina puede dar servicio a uno o varios usuarios.

2.1.2 Tipo de red.

Dentro de los servidores y clientes se puede manejar dos tipos de redes que son:

- **De igual a igual (peer to peer):** Los hosts realizan tanto la función de cliente como de servidor lo cual es común apreciar en redes pequeñas como en oficinas y en domicilios.
- **Punto a punto:** La conexión entre hosts se lo puede hacer cableada o inalámbricamente siempre y cuando mantenga a los equipos conectados de forma directa.

En empresas que manejan un gran tráfico es recomendable poseer equipos que se dediquen únicamente a prestar determinado servicio.

Los Elementos de la red engloba todo aquello que hace posible la conexión y transmisión de información a través de la red, entre los elementos de la red se tiene a: dispositivos, medios y servicios.

2.1.3 Dispositivos

Hacen referencia al hardware que permite la conexión directa hacia una sección de la red, pueden ser dispositivos finales y dispositivos de red.

- **Dispositivos finales:** Academia Cisco (2016) afirma "Estos dispositivos forman la interfaz entre los usuarios y la red de comunicación subyacente" (p. 27). Entre los dispositivos finales se puede ejemplificar a las impresoras de red, computadoras, cámaras de seguridad, teléfonos VoIP, entre otros.
- **Dispositivos de red:** Realizan la conexión haciendo posible la comunicación entre los usuarios finales (dispositivos finales), estos dispositivos se encargan de llevar los datos en la red; como ejemplo se tiene: router, switch, Hub, firewalls. Academia Cisco (2016) afirma: "Estos dispositivos utilizan la dirección host de destino, conjuntamente con información sobre las interconexiones de la red para determinar la ruta que deben tomar los mensajes a través de la red." (p. 28)

Los dispositivos de red son los encargados de regenerar, retransmitir datos como también guardar las direcciones que hay en la red; también son los encargados de comunicar acerca de falencias en la red. Además, estos dispositivos eligen direcciones alternas al detectar errores en la comunicación.

2.1.4 Medios.

Son los que hacen factible la conexión entre el emisor y el receptor durante la entrega de datos. Existen dos medios los cuales son: medios guiados y medios no guiados:

- **Medios guiados:** Son los cables por los cuales viaja la información dentro de una conexión; entre los medios guiados se tiene: cable coaxial, cable par trenzado, cable

de fibra óptica; cada uno de estos cables posee una estandarización en cuanto a la distancia que pueden recorrer para llevar información, para ello se muestra la figura 2 correspondiente a diferencia de distancias de cables de red.

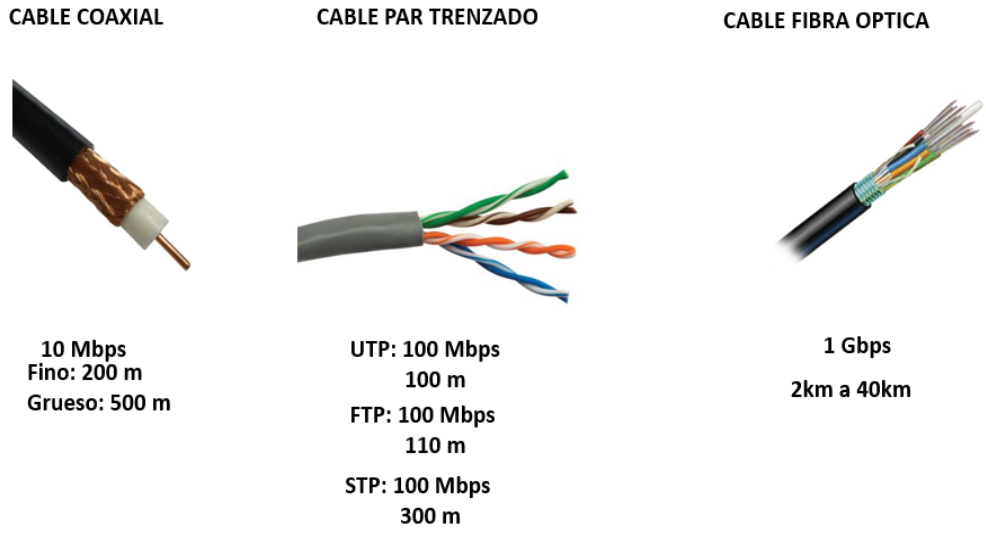

Figura 2 Diferencia de distancias de cables de red

- **Medios no guiados:** Son medios que transmiten información en un campo de distancia amplio sin una dirección específica, entre estos medios se tiene: microondas, transmisión omnidireccional, microondas por satélite, wifi. La Figura 2.3 muestra lo correspondiente a medios no guiados.

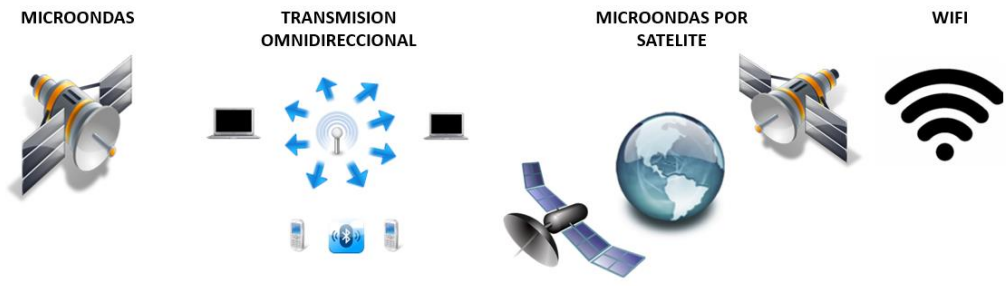

Figura 3 Medios no guiados

2.2 Enlaces Inalámbricos.

Los enlaces inalámbricos nacen de una necesidad de mantener la comunicación entre redes locales o de internet de manera continua, también por sus bajos costos y flexibilidad en sus configuraciones.

Estos enlaces tienen como ventaja su fácil manipulación y sobre todo la manera de sobrepasar barreras físicas y no depender de un cable por ende se podría decir que para su comunicación inalámbrica se utiliza el espectro radioelectrónico.

El proveedor de servicios de enlaces inalámbricos (WISP, Wireless Internet ServiceProvider) se los encuentra en con mayor frecuencia en entornos rurales donde los servicios de cable o DSL no están disponibles. (Academia Cisco, 2016, p.64).

La forma en que emite su señal es por medio de una antena que se las coloca en sitios altos para que puedan alcanzar mayores distancias evitando medios físicos que puedan interferir en la señal y estos a su vez son guiados a su destino mediante cables al usuario final.

Según Jordi Salazar (2016) afirma “Las redes inalámbricas en general no son tan seguras como las redes cableadas. Las redes cableadas, desde un punto de vista muy simple, envían datos entre dos puntos, A y B, que están conectados por un cable de red. Sin embargo, las redes inalámbricas transmiten los datos en todas las direcciones a cualquier dispositivo que pueda estar escuchando, dentro de un rango limitado. Una red cableada puede ser protegida en sus extremos, por ejemplo, restringiendo el acceso físico e instalando cortafuegos. Una red inalámbrica con las mismas medidas sigue siendo vulnerable a escuchas. Por lo tanto, las redes inalámbricas requieren un esfuerzo más centrado para mantener la seguridad” (p.29).

2.3 Espectro Electromagnético.

El espectro es un recurso natural intangible donde se transporta la energía, por este medio se envía o recibe mensajes a través de un mecanismo de propagación en el espacio, dando así la transformación de la comunicación inalámbrica.

Este recurso es un conjunto de ondas que están en el universo organizadas y se las puede clasificar dependiendo de su frecuencia y longitudes de onda. (Omar Larrea, 2015).

El término de ondas electromagnéticas se las generalizo como ondas radioeléctricas que abarcan la luz infrarroja, la luz visible, la ultravioleta, los rayos x, los rayos gama y los rayos cósmicos como se indica en la figura 4 correspondiente a espectro electromagnético y su aplicación.

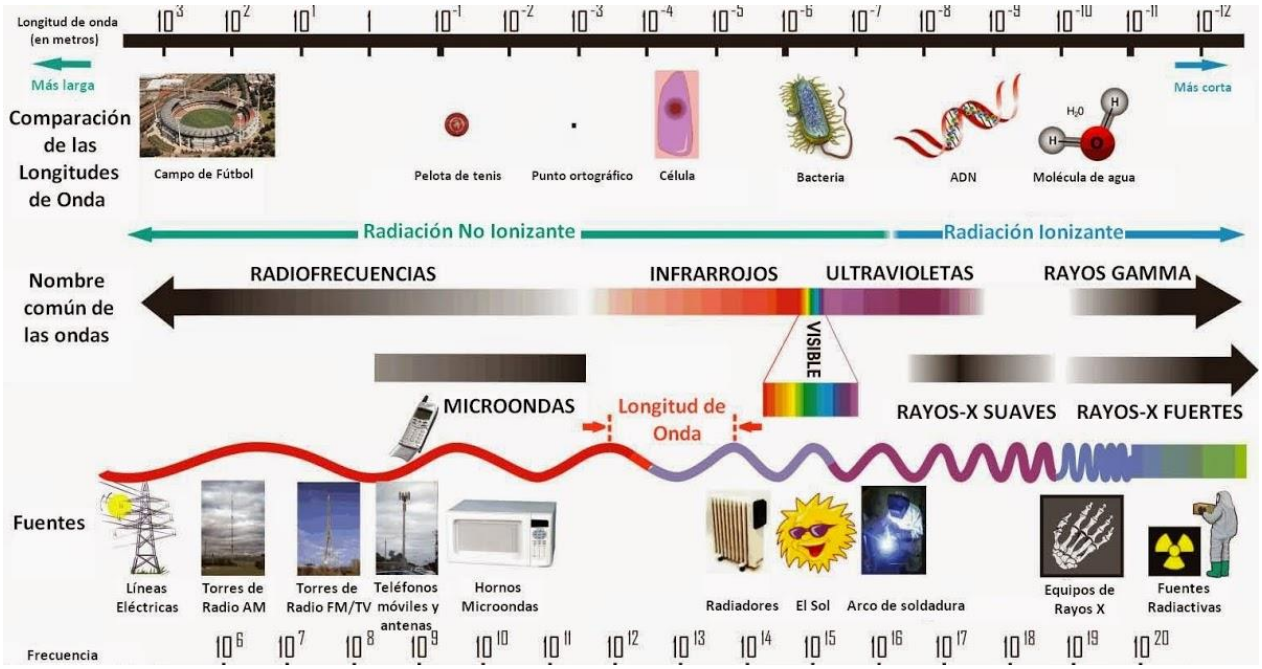

Figura 4 (2014). Espectro electromagnético y su aplicación

Fuente: http://engineerutea.blogspot.com/2014/09/espectro-electromagnetico-y-su_12.html

2.4 Simbolización de red.

Simbolizar una red es presentar de manera visual los dispositivos, conexiones y el medio que la componen, esta simbolización es conocida como “diagrama de topología”; en los diagramas se utilizan respectivas simbologías y terminologías, en cuanto a términos es importante tener presente los siguientes:

- **Tarjeta de interfaz de red (NIC o adaptador LAN):** Realiza la conexión física desde el host hacia la red.

- **Puerto físico:** Es la ranura que tienen los dispositivos para lograr la conexión hacia la red o determinado host.
- **Interfaz de red:** Permiten la conexión a las redes, ejemplo: puertos del router.

2.5 Diagramas de topología

Los diagramas de topología existentes son:

- **Diagrama de topología física:** Ayudan a reconocer el espacio que ocupan los puertos, cables y dispositivos, como se muestra en la figura 5.

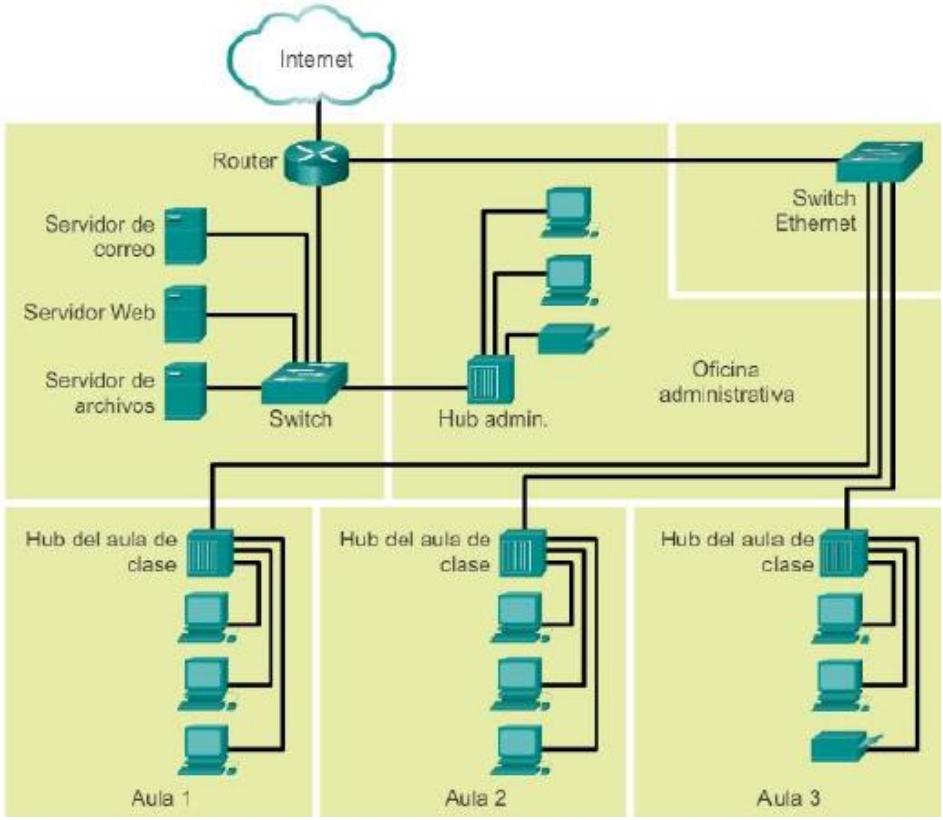

Figura 5 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5.

- **Diagrama de topología lógica:** Ayudan a reconocer los puertos, dispositivos y direcciones IP como se muestra en la figura 6.

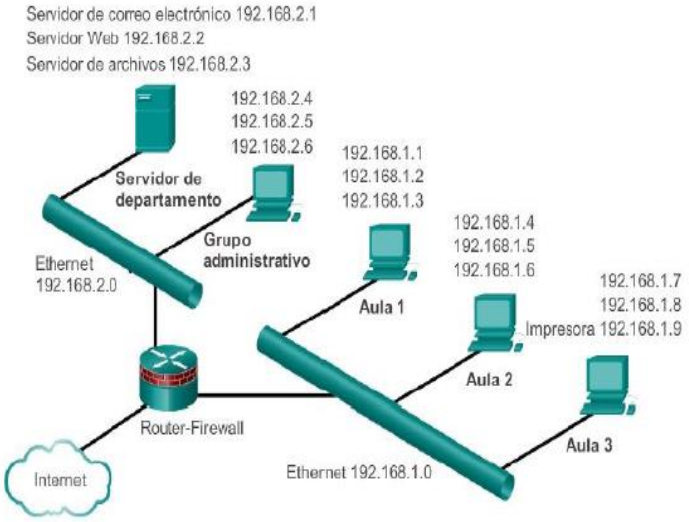

Figura 6 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5.

2.6 Tipología de red WAN y LAN

Antes de comenzar a tratar de este tema, es necesario aclarar términos que pueden generar dudas, estos términos son: intranet y extranet. (CISCO, 2016)

- **Intranet:** Es una conexión que se la usa de manera privada, esta conexión puede ser LAN o WAN dependiendo lo requerido.
- **Extranet:** Es una conexión similar a intranet con la diferencia que permite el acceso de terceros (pudiendo ser proveedores, clientes, otros) manejando cierta seguridad.
- Una vez aclarado los términos anteriores, se puede decir que tipología es el aspecto de la red en cuanto a la asignación de máquinas, organización interna y las conexiones para hacer posible la entrega de los servicios en la red.
- **Red de Área Local o LAN (Local Área Network):** Trabaja dentro de un rango menor o igual a 100m con la finalidad de conectar las distintas máquinas que se encuentran dentro de una misma empresa u edificio. Se muestra en la figura 7 correspondiente a Red LAN.

Figura 7 Red LAN

- **Wireless LAN (WLAN):** Este tipo de red abarca la cobertura de una red LAN de forma inalámbrica, es decir permite la conexión de las maquinas haciendo uso de ondas de radio
- **Red de área amplia o WAN (Wide Área Network):** Permite realizar la interconexión de varias redes LAN, lo cual indica que está destinada para cubrir grandes áreas como empresas dentro y fuera de la ciudad, inclusive transnacionales, un oportuno ejemplo es el uso del internet y comparte información alrededor de todo el mundo. Se muestra en la figura 8 correspondiente a Red WAN

Figura 8 Red WAN

- **Conexión de usuarios remotos a internet:** Los equipos para conectarse a internet necesitan una conexión. Según (CISCO, 2016), entre los métodos de conexión más comunes tenemos:

- **Cable:** Esla más utilizada por los proveedores de televisión los cuales hacen uso de cable de fibra óptica y módem para otorgar una buena velocidad de transmisión.
- **DSL:** Hace que la conexión a internet tenga una excelente estabilidad mediante un alto ancho de banda. Trabaja con conexión a linea telefónica lo cual separa los canales para permitir la entrada y salida de llamadas como tambien el acceso a internet incluyendo el envío de información.
- **Datos móviles:** Los dispositivos móviles hacen uso de la red telefónica, la calidad de conexión depende tanto del dispositivo móvil como de la torre de señal.
- **Satelital:** Se requiere el uso de antenas parabólicas que apunten directo al satélite sin tener obstrucciones, los costos de instalación y dispositivos son elevados.
- **Telefónica por dial-up:** Es el tipo de conexión más baja que existe, dificulta el compartimiento de gran información.

2.7 La arquitectura de red

Dentro de la arquitectura de red es de suma importancia tener presente la evolución constante en esta área, por lo cual se debe hacer mención especial a las siguientes características básicas: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad de servicio y seguridad.

2.8 Tolerancia a fallas:

En caso de tener algún inconveniente en la red es necesario tomar medidas de prevención que ayuden a mitigar el daño con el fin de que la red siga funcionando, una de las principales prevenciones a tomar es la redundancia, es decir elaborar varias rutas por las cuales viaja la información para que en caso de falla en la ruta principal se pueda tomar una alterna y lograr que el mensaje llega a su destino como se muestra en la figura 9.

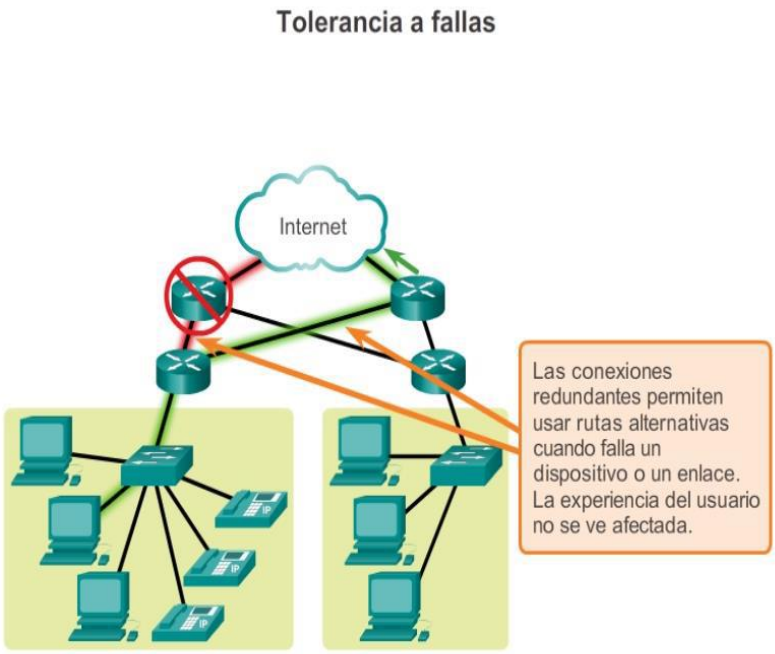

Figura 9 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5.

Dentro de la tolerancia a fallos también se emplea la conmutación por paquetes en donde el paquete es dividido dando a cada división la dirección del receptor y enviado por varias rutas en donde se aplica también el método de redundancia para afianzar la llegada del mensaje.

2.9 Escalabilidad:

La red es propensa a incrementar el número de usuarios por lo cual debe ser escalable permitiendo la expansión de forma que no afecte al rendimiento (figura 10), además que acoja la conexión de nuevos dispositivos y aplicaciones. Academia Cisco (2016) afirma “El hecho de que Internet se expanda a esta velocidad, sin afectar seriamente el rendimiento de usuarios individuales, es una función del diseño de los protocolos y de las tecnologías subyacentes sobre la cual se construye.” (p. 47)

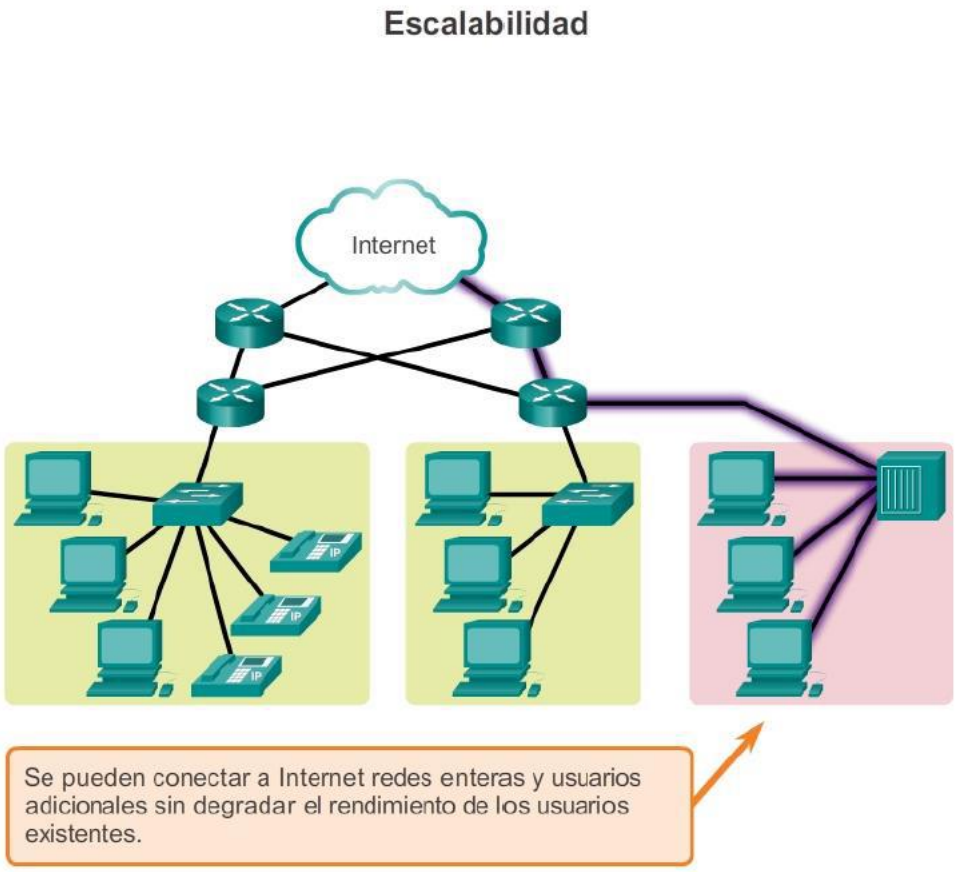

Figura 10 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching.

2.10 Calidad de servicio

Hace referencia a la entrega de paquetes en el orden que se enviaron como tambien en la calidad de la conexión de la red por lo cual es necesario administrar el tráfico, los envios de mensajes simultáneos consumen el ancho de banda generando congestión y lentitud. Hay que tener en cuenta que el envio de mensajes simultaneos generan cola los cuales al ser demasiados llenan la memoria y para que puedan ingresar nuevos mensajes se descartan los anteriores; es necesario que la calidad de servicio se base en comunicaciones dependientes e independientes del factor tiempo como tambien otorgar prioridad a mensajes de importacia dejando de lado comunicaciones no deseadas. Figura 11.

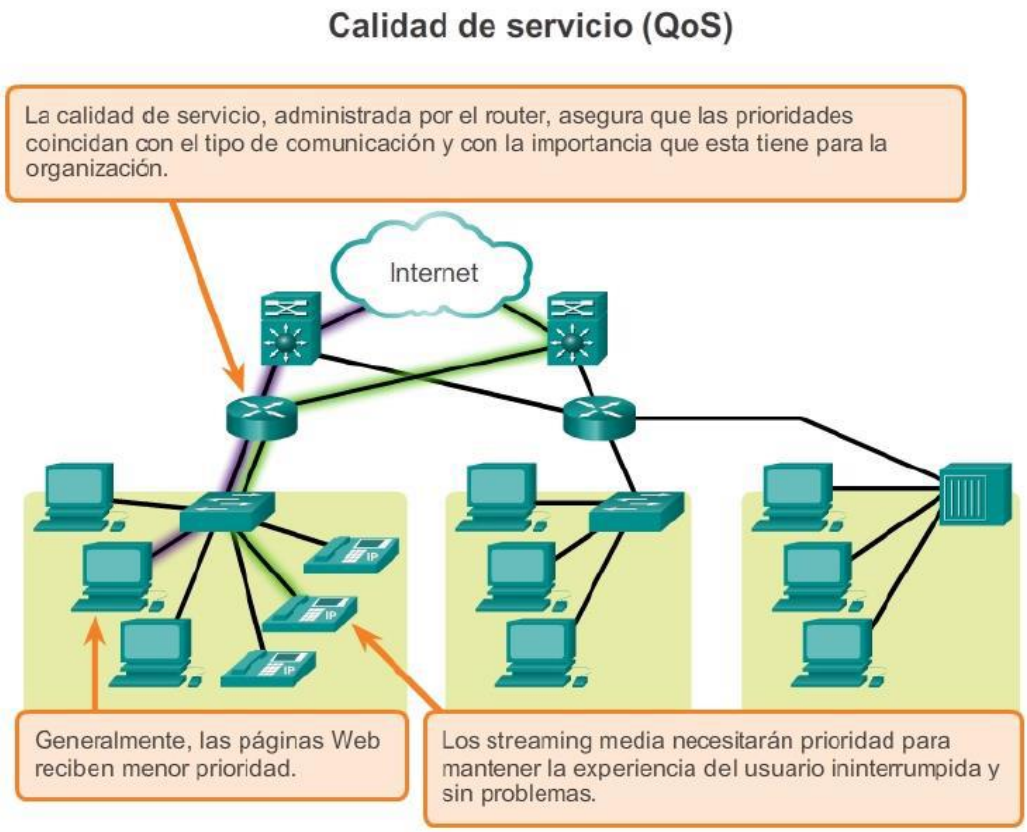

Figura 11 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5

2.11 Seguridad

Con el crecimiento de las redes cada vez la información personal y comercial se ven más expuestas a robos, de igual manera la red se expone a interrupciones; por esto es necesario tratar la seguridad de la infraestructura y de la información.

Los objetivos primordiales para obtener una seguridad óptima son el asegurar la confidencialidad de forma que únicamente los destinatarios puedan tener acceso a los datos, esto se logra mediante la autenticación de usuario y contraseña como también con la encriptación de datos; otros de los objetivos son el mantener la integridad de los datos, es decir que no sean alterados; la disponibilidad es otro factor de relevancia para lo cual es necesario crear confianza en el usuario para que acceda de manera confiable, entre las herramientas que ayudan a esto están el poseer un dispositivo de firewall para la red y mantener a los distintos

hosts con antivirus que afiancen la estabilidad del sistema. Se muestra en la figura 12. CISCO (2016).

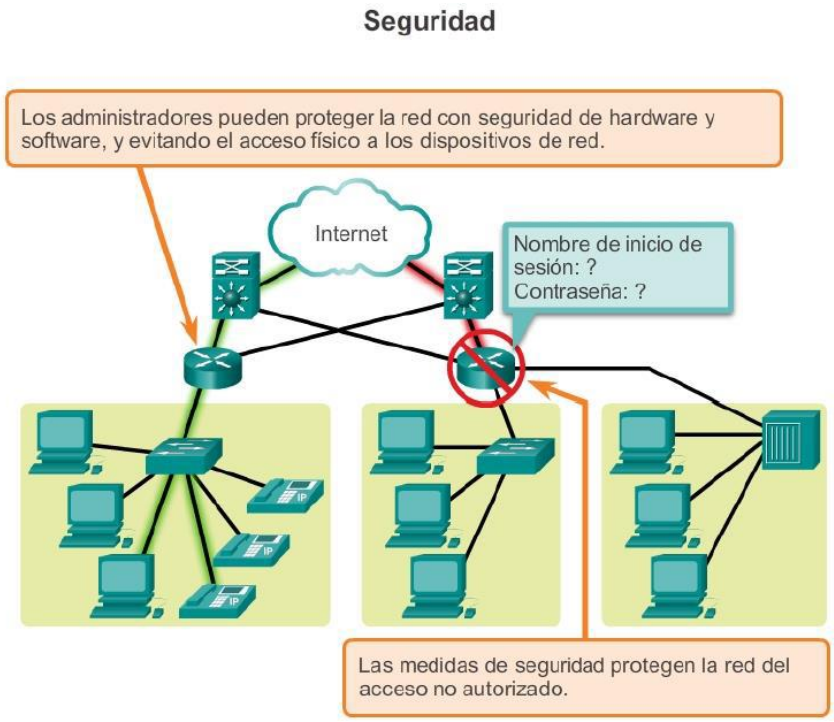

Figura 12 Academia Cisco (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5

2.12 Capas del modelo OSI

La ISO (International Organization for Standardization / Organización Internacional para la Normalización), como su nombre lo indica es la entidad a la cual se le atribuye la regulación de normativas para la elaboración, intercambio y conexión a nivel industrial y comercial a nivel mundial. Cabe explicar que la normativa es aplicable de manera voluntaria sin embargo hay que tener en cuenta que su aplicación en la mayoría de sectores es indispensable.

Al darse el auge de las redes se dieron a notar varios conflictos en los cuales pondera la incompatibilidad al unir varias redes, en base a esto la ISO dio paso a la elaboración de un modelo de red con el propósito de que las redes puedan conectarse y laborar en conjunto y sin fallos, este modelo fue nombrado OSI (Open System Interconnection/ Modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos).

El modelo OSI otorga una estandarización en cuanto a tecnología de red, este modelo posee siete capas: física, enlace de datos, red, transporte, sesión, presentación, aplicación. La explicación de las capas se basa en el libro Módulo II: Redes de Datos. Caldera y Suazo (s.f).

2.12.1 Capa física

Hace referencia en cuanto al material físico que va a poseer la red tanto como módems, tipos de cables, conectores, entre otros que puedan integrar a la silueta física de la red logrando de esta forma concretar la transmisión de información. En esta capa se trata de definir y describir aspectos como los que se presentan a continuación:

- **Definir:** Enlace físico entre equipo, método de transferencia, codificación de línea de datos, rapidez de transferencia, método de ejecución de la línea de datos.
- **Describir:** Apariencia mecánica, eléctrica y funcional de la interface.

2.12.2 Enlace de datos

En esta capa se brinda la transmisión sin fallos de las tramas (sucesión de bits) que provienen de una arquitectura de red definida como por ejemplo ethernet. A través de la comunicación física se transmiten los datos con la finalidad de alcanzar el nodo receptor, además da a conocer cada equipo integrado en la red utilizando la identificación de hardware que viene cifrada en la NIC (Network Interface Controller / Tarjeta de Interface de Red)

Entre las características principales tenemos:

- La organización de la transmisión de bits por medio de tramas.
- Para la elaboración de tramas en esta capa, se añaden al inicio y al fin una sucesión exclusiva de bits
- Las tramas viajan de forma fiable y segura utilizando el reconocimiento al igual que el re transferencia de tramas
- Emplea la técnica denominada Piggybacking la cual realiza la transferencia de datos en forma bidireccional

2.12.3 Capa de red

En esta capa se determina el camino y se enrutan los paquetes de información para hacer su entrega como también el intercambio, aquí se rige la continuidad de conexión como su terminación. En esta capa se concluye si un mensaje es enviado al segundo nivel (enlace de datos) o al cuarto nivel (transporte); además, las ubicaciones lógicas como por ejemplo la IP de un equipo, se transforma en dirección física.

Entre las características principales tenemos:

- Se encarga de armar los paquetes que contiene el mensaje previamente fraccionados en el cuarto nivel (transporte)
- Mediante el segundo nivel (enlace de datos) realiza la transmisión del paquete que viaja en forma de trama mediante encapsulación
- Direcciona los paquetes hacia su destino, desde el nodo que envía hasta el nodo que recepta haciendo uso de datagramas
- Examina la congestión para poder obtener una mejor ruta

2.12.4 Capa de transporte

Administra el tráfico de datos de los nodos involucrados en la conexión otorgando fiabilidad en la entrega de la información, en el proceso se otorga una dirección irrepetible a los usuarios.

Entre las características principales tenemos:

- Establece Conexiones inequívocas entre el emisor y el receptor para garantizar el envío de mensajes
- Permite combinar dos o más señales (multiplexar) dentro de una conexión nodo a nodo entre distintos procesos del usuario
- Provee la Función de broadcast (envío de mensajes desde un nodo emisor a distintos nodos receptores)

2.12.5 Capa de sesión

Fija el nexo de comunicación necesario para estructurar y sincronizarlos equipos tanto emisor como receptor para dar paso al cambio de datos entre estos dos estableciendo cuando inicia y cuando termina la sesión; además, regula la secuencia que deben seguir los mensajes entre los usuarios. En la figura 13 podemos apreciar el proceso básico para la conexión entre una terminal de trabajo y el servidor.

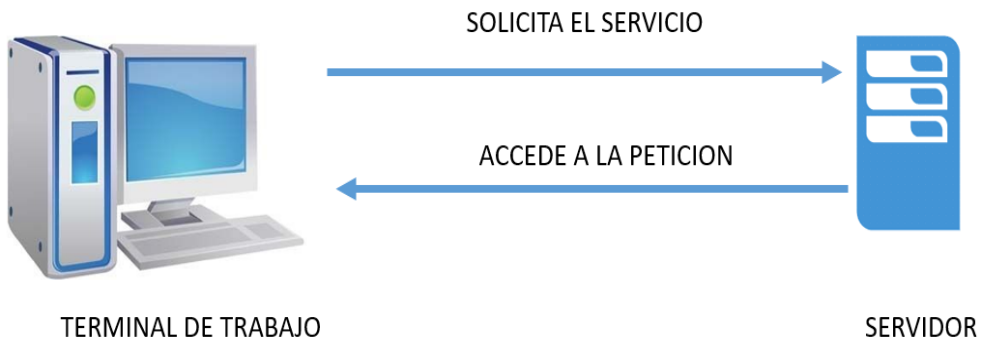

Figura 13 Conexión terminal - servidor

Entre las características principales que permite tenemos:

- Establecer sesión entre usuarios de distintos equipos
- Usar la sesión para lograr un login hacia un sistema remoto compartido para enviar archivos
- Examinar el diálogo tomando en cuenta el origen, la fecha, hora, duración, halfduplex (bidireccional mas no simultaneo), full duplex (bidireccional y simultaneo)
- Sincronizar al emisor y receptor

2.12.6 Capa de presentación

En este nivel se toman los paquetes de la séptima capa (aplicación) para transformarlos a un formato estándar que facilite la lectura por parte de los computadores, los datos son cifrados y comprimidos para mermar su tamaño; también, realiza el intercambio y la visualización.

Entre las características principales tenemos:

- Fija la conexión y la semántica de la información transferida.
- Fija la organización de los datos a transferir.
- Fija el código con el cual se representa una serie de caracteres.
- Comprime y cifra los datos.

2.12.7 Capa de aplicación

Es la encargada de proveer la interfaz y los servicios que sustentan las aplicaciones de los usuarios, otorga el enlace entre dos procesos de aplicación como por ejemplo las aplicaciones de red, manejo de mensajes, transmisión de archivos, consultas, entre otros.

Entre las características principales tenemos:

- Transmisión de archivos.
- Login remoto.
- Mail.
- Acceso a base de datos, entre otros.

2.13 Norma EIA/TIA

La norma EIA/TIA viene de sus siglas en inglés EIA que significa Asociación de Industrias Electrónicas y TIA que significa Asociación de Industrias de Telecomunicación, quienes desarrollaron un sistema de cableado estándar para la implementación adecuada de redes para un negocio, esta norma fue creada por la ISO (Organización de Estándares Internacionales), quién es la encargada de garantizar el cumplimiento de estas normas y nos permitirá manejar

un mejor control de los sistemas de telecomunicaciones (Castellón, 2014). En las figuras 14 y 15, podemos ver las ventajas y desventajas.

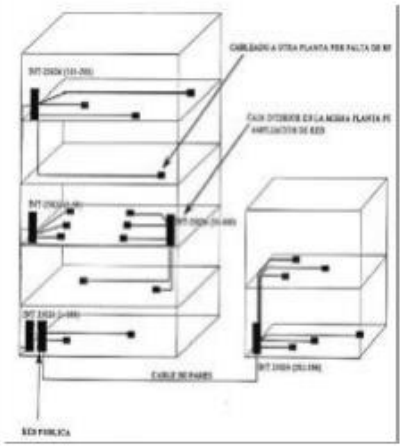

Figura 14 Desventaja de no seguir la normativa, Castellón (2014)

Desventaja de no seguir la normativa son:

- Diferentes trazados de cableados.
- Cables viejos y no reutilizables.
- Interferencias por los diferentes tipos de cables.
- Mayor dificultad para localización e averías.

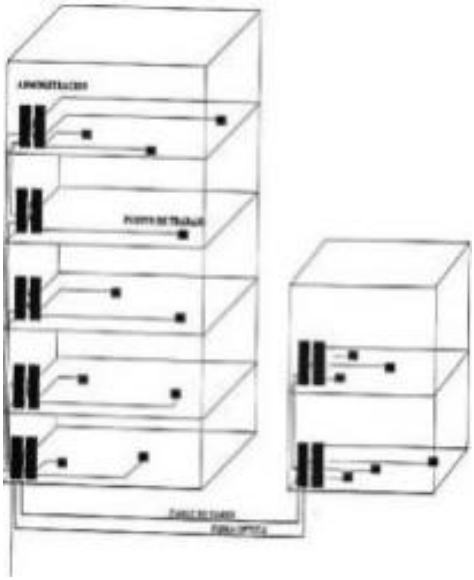

Figura 15 Ventaja de seguir la normativa, Castellón (2014)

Ventas de seguir las normativas y estándares internacionales:

- Trazados de red homogéneos.
- Transmisión de alta velocidad en las redes.
- Mantenimiento mucho más rápido y sencillo.

2.13.1 Elementos Activos y Pasivos.

Un dispositivo activo es un elemento que hace parte de una infraestructura de red que necesita de una fuente externa para su funcionamiento entre los principales tenemos: (Castellón, 2014).

- **Switch o conmutador:** Tiene la capacidad de verificar los dispositivos que se encuentran conectados a sus puertos y envía la información a los dispositivos que contengan la dirección de destino correcta.
- **Router:** Este dispositivo se encarga de la conexión entre computadoras garantizando que la información llegue a su destino correcto.
- **NIC o Tarjeta de interfaz de red:** Son dispositivos que permiten transmitir y recibir información mediante la conexión de un computador a la red, todas las tarjetas de red vienen incorporadas en la placa madre y puede ser cableadas o inalámbricas.
- **Modem:** Este dispositivo tiene como principal trabajo realizar el cambio de datos digitales a señales analógicas para transmitirlas por la línea de teléfono o viceversa.

2.13.2 Elementos Pasivos.

Los elementos pasivos son aquellos que no necesitan de suministro de corriente para funcionar y su función es servir de plataforma física para el transporte de los datos de una forma óptima y segura. (Castellón, 2014).

Entre los principales elementos pasivos según Castellón (2014) tenemos: conectores, cables UTP, ordenadores de cables horizontales, ordenadores de cables verticales, conectores RJ-45, patch panel, racks, entre otros.

2.14 Norma EIA/TIA T569A

En la norma T569A estándar para las telecomunicaciones, recorridos y espacios, se puede establecer lo siguiente dentro de una empresa:

- Cableado horizontal y vertical.
- Área de trabajo
- Cuarto de Telecomunicaciones.

Hay que tener en cuenta que, si el negocio no fue diseñado con los parámetros que indica la norma, existen algunos métodos que se pueden utilizar en el desarrollo o implementación del sistema como son: (Vélez, 2011)

- Ducto bajo piso.
- Piso falso.
- Bandejas para cable.
- Rutas de cielo falso
- Escalerillas para cable.

2.14.1 Cableado horizontal

Son las que van distribuidas desde el cuarto de telecomunicación hacia los departamentos que constan dentro del negocio, la cobertura que tiene como alcance de una red horizontal desde el cuarto de telecomunicaciones es de un radio de 60mts a 90mts máximo y un mínimo de 15mts como se indica en la figura 16, este tipo de cableado horizontal no puede ir apoyado sobre el falso techo, este cableado se encuentra entre el techo de la estructura y el falso techo y siempre se las debe colocar en ductos que pueden ser de metal o plásticos .(Castellón, 2014).

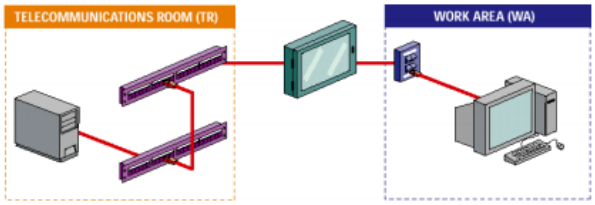

Figura 16 Cableado horizontal, Castellón (2014)

2.14.2 Cableado vertical

Son los que permiten realizar la conexión entre pisos de un edificio, en este tipo de cableado es recomendable realizar las instalaciones de telefonía y datos independientes, el cable UTP a utilizar debe ser de una categoría 5e, 6 o 6A. Como se muestra en la figura 17.

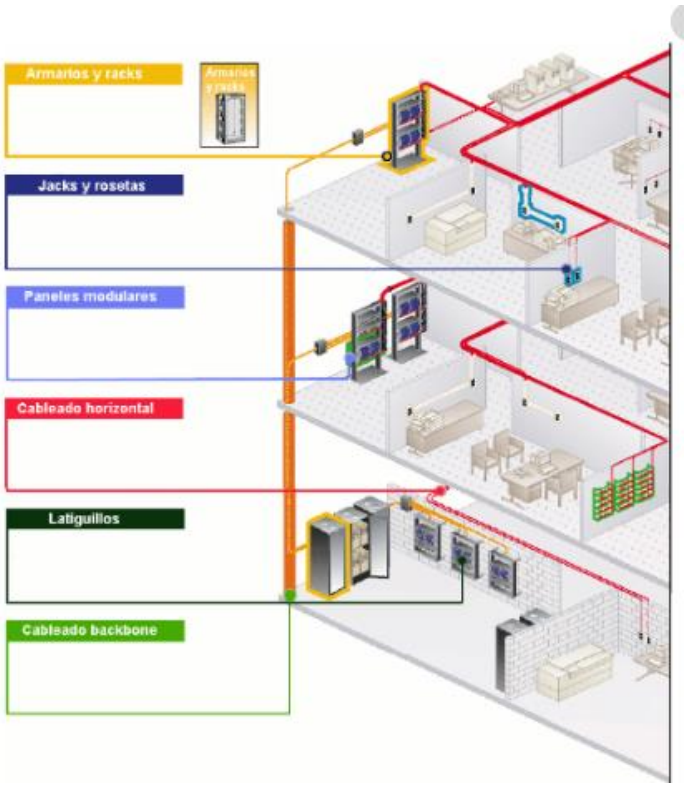

Figura 17 Cableado vertical, Castellón (2014)

2.14.3 Área de trabajo

Según Castellón (2014): “Es el espacio físico donde se encuentran ubicadas las tomas eléctricas, tomas de voz y datos las cuales interconectan los equipos del usuario final con el cuarto de telecomunicaciones o el cuarto de equipos” (p.57)

2.14.4 Cuarto de telecomunicaciones

Es un espacio dentro del negocio donde esta exclusivamente el cableado de telecomunicaciones y por ninguna razón debe ser compartido con otro tipo de cableado. (Castellón, 2014).

El cuarto de telecomunicaciones según la normativa 569A debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Altura mínima de 2.6m
- Los ductos son equivalentes a las áreas de trabajo a utilizar
- Las puertas del cuarto deben tener un grosor de 91cm y 2 m de alto, con un juego de llaves para su acceso y debe abrirse al ras de piso.
- El piso debe ser de concreto se debe evitar el ingreso de polvo y electricidad estática y debe soportar una carga de 2.4 kPa.
- De ser posible se debe evitar que el techo sea de cielos falsos.
- La iluminación debe estar a 2.6mts del piso y las paredes se recomienda que sean pintadas de colores claros, y dentro de este cuarto debe contar con luces de emergencia para solventar cualquier incidencia que se presente.
- Su localización depende mucho del lugar donde se encuentren los departamentos del negocio para evitar inconvenientes con el metraje permitido en el cableado horizontal.

2.15 Norma EIA/TIA 568A y 568B

La norma EIA/TIA 568A nos ayuda al manejo correcto del tipo de colores de cuatro pares y la aplicación del cableado horizontal en las instalaciones del negocio.

Entre los elementos que abarcan esta normativa es el del cable de par trenzado, su estructura está compuesto por un conductor interno que es de alambre electrolítico recocido, de tipo circular, aislado por una capa de polietileno coloreado debajo de esta capa existe otra capa de polietileno que contiene una sustancia que evita la corrosión del cable. (Castellón, 2014)

Los estándares de los colores del cable par trenzado son Naranja/Blanco-Naranja; Verde/Blanco-Verde; Blanco/Azul-Azul; Blanco/Marrón-Marrón como se muestra en la figura 18.

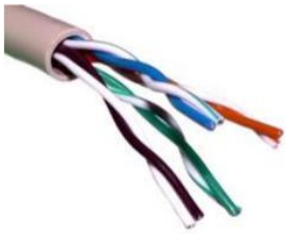

Figura 18 Par trenzado, Castellón (2014)

Los conectores y jacks para cable UTP son los RJ-45, estos dos componentes son de un material de plástico donde en el conector ingresa el cable y en el jack ingresa el conector, podemos tener en cuenta que en el área de trabajo se necesitan cables para voz y otra para datos como por ejemplo las impresoras que estén conectadas a la red, el fax, las laptops, entre otros por eso se recomienda la instalación de placas de pared multipuerto sobre los jacks como se observa en la figura 19. (Vélez, 2011)

Figura 19 Placa de pared multipuerto, Vélez (2011)

El proceso de armado se obtiene de la normativa EIA/TIA 568A y 568B que comprenden los siguientes colores como muestra la figura 20. (Castellón, 2014)

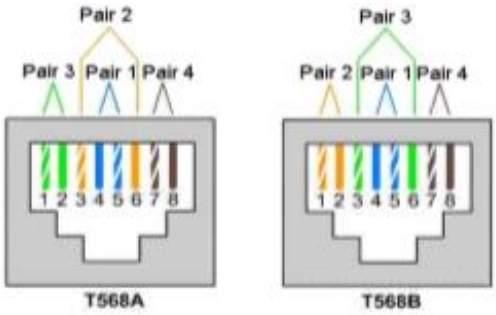

Figura 20 Pares RJ-45, Castellón (2014)

Para poder organizar de una mejor manera la conexión de la red se utiliza comúnmente un Patch Panel (panel de conexión). Este panel contiene los puertos de una red y normalmente se los localiza en un bastidor o rack de telecomunicaciones.

Según la EIA/TIA 568B, establece que puede haber 5 m de cable de conexión para interconectar los paneles de conexión del equipamiento y 5 m de cable desde el punto de terminación del cableado en la pared hasta el teléfono o computador. (Vélez, 2011)

2.16 Seguridad informática

La seguridad en las redes de equipos computacionales es tan vulnerable que ataca tanto a usuarios domiciliarios como también a los usuarios de empresas pequeñas y grandes, antes de optar por determinadas seguridades se debe tener presente el entorno las herramientas y todo

lo necesario al momento de armar una red, además se debe enfocar en que prevalezca la confidencialidad e integridad de la información. (CISCO, 2016)

Entre las amenazas que se generan comúnmente de manera externa dentro de las empresas son:

- Ataques generados por: piratas informáticos, denegación de servicios, del dìa cero (la vulnerabilidad sale a la luz el mismo día)
- También están los gusanos, caballos de Troya, virus informáticos, interceptación y robo de datos, robo de datos, robo de identidad, spyware y adware (la información del usuario es captada por un software que se ejecuta en segundo plano).
- Otro aspecto a tomar en cuenta es mitigar las amenazas internas que suelen suceder por alteraciones con o sin intención por parte de los usuarios, para lo cual las empresas deben elaborar de forma coherente y objetiva sus políticas de trabajo.

2.16.1 Soluciones de seguridad

Generalmente las personas que contratan los servicios del proveedor de internet piensan que la protección ofertada por ellos es suficiente para el manejo de información en la red lo cual está sumamente erróneo; para tener cierta seguridad lo mínimo que se debe tener es instalado un buen antivirus y antispyware como también un firewall que ayude a controlar el acceso a la red, otro aspecto importante es poseer un filtrado en el módem.

Para las redes más extensas (perimetrales) se recomienda poseer firewall que permita filtrar cantidades grandes de tráfico, listas de control de acceso (ACL, por sus siglas en ingles) para filtrar tanto el acceso del tráfico como el reenvío del mismo, sistemas de prevención de intrusión (IPS, por sus siglas en ingles) y redes privadas virtuales (VPN, por sus siglas en ingles) que sirve para dar seguridad en el acceso remoto.

Además, cabe recomendar soluciones como Sophos y Fortigate las cuales se describirán a continuación.

Sophos: es una entidad británica enfocada a la seguridad en cuanto a hardware y software, sus artículos van asignados para puntos finales de comunicación, procesamiento agrupado de amenazas, cifrado; además protección en: móvil, red y mail.

Fortigate: es un producto de la multinacional Fortinate establecida en E.E.U.U cuyo objetivo es brindar protección de alto nivel en cuanto a la infraestructura de las tecnologías de la información (TI). Fortigate es un firewall a nivel perimetral basado en hardware desarrollado por la empresa antes mencionada, trabaja sin causar daños en la productividad de la red lo cual es idóneo para empresas que buscan seguridad de red en cuanto a ataques de spam, virus, entre otros.

2.17 Antenas de Telecomunicación

Son dispositivos diseñados para la emisión y recepción de ondas electromagnéticas hacia y desde el espacio libre, estos dispositivos transforman corrientes eléctricas en ondas electromagnéticas y viceversa según sea su función, se los puede utilizar en radio, televisión, teléfonos móviles, routers inalámbricos, mandos remotos, entre otros. (Huidobro, 2013)

Según Huidobro (2013) indica: “Las antenas se comportan de igual manera en recepción que en emisión y se caracterizan por una serie de parámetros, entre los más habituales: respuesta en frecuencia, polarización, ganancia, longitud y área efectiva, peso, dimensiones, tipos de conectores, resistencia al viento, etc.” (p.4)

Entre los principales parámetros tenemos:

- Ancho de banda.
- Directividad.
- Ganancia.
- Rendimiento de la antena.

2.17.1 Principales Tipos de Antena.

Existen varios tipos de antenas que se caracterizan por su requerimiento o función en la cual se quiera implementar entre estas tenemos las siguientes:

- **Antenas parabólicas:** Las antenas parabólicas son utilizadas comúnmente para las microondas y el enlace de comunicaciones por satélite ya que estas proporcionan una ganancia y una directividad extremadamente altas.
- **Antenas MIMO**: Estas antenas como su propio nombre lo indica entrada múltiple / salida múltiple, son antenas inteligentes de arrays adaptativos empleada también en algunas redes inalámbricas como, por ejemplo, en Wi-Fi, que aprovecha el fenómeno de multi propagación (multipath) y radiocomunicaciones en diversidad de espacio para conseguir una mayor velocidad y un mejor alcance del que se consigue con las antenas tradicionales. (Huidobro, 2013)

2.18 Telefonía VoIP.

La Telefonía VoIP se crea de la unión de dos grandes grupos de tecnologías que en la antigüedad trabajaban de manera separada, ahora los podemos ver trabajar en conjunto dando beneficios tanto como operativos como económicos para un negocio, por un lado, tenemos el servicio de telefonía de red pública y por el otro tenemos la red de internet como se muestra en la figura 21.

En la unión de estos dos grupos surge la necesidad aprovechar mediante una sola red el envió de paquetes de datos de voz e internet. Las principales empresas dedicadas a ofrecer este servicio son Cisco, Avaya, 3Com, entre otros. (Bulla, 2012)

Figura 21 Telefonía IP, Castellón (2014)

La implementación de telefonía VoIP en un negocio depende mucho de su ancho de banda con QoS, para que la calidad de voz sea aceptable. (Bulla, 2012)

2.18.1 Funcionamiento

Según Aguilar (2015) indica: "VoIP transforma las señales de voz en paquetes de datos reducidos que son transportados mediante internet en lugar de la tradicional red pública conmutada". (p.3)

Ventajas:

- Llamadas más baratas y entre sedes gratuitas.
- VoIP permite transferencia de llamadas, llamadas en espera y desvío de llamadas.
- Fácil instalación y configuración.
- Conecta todas las sucursales en una sola red de teléfonos.

2.18.2 Elementos de una red de VoIP:

Protocolo de transporte en tiempo real: Son utilizados en sistemas de comunicación y entretenimiento como por ejemplo la telefonía y videoconferencias que se lo utiliza en conjunto con SIP para establecer conexión a través de la red. (Aguilar, 2015)

Protocolo SIP: Es un protocolo que permite a los usuarios participar en sesiones de intercambio de información multimedia tolerando el establecimiento, modificación y finalización de llamadas. (Aguilar, 2015).

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de titulación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, en base a la problemática y necesidad de la empresa se ha procedido a levantar información tomando en cuenta la actualidad del entorno mediante visitas obteniendo datos de relevancia y gran ayuda a través de la entrevista y la observación.

3.1 Entrevista:

Previamente se realizaron una serie de preguntas de manera directa y objetiva hacia el dueño de la empresa, las preguntas y respuestas fueron las siguientes:

- **¿En cuanto a comunicación interna del local, cual es el punto quiebre que necesita atención dentro de la empresa?**

  El punto quiebre que necesita atención es la comunicación, pero no necesariamente mediante redes sociales, de hecho, trato de eliminar eso ya que distrae mucho a los trabajadores, lo que desearía es una comunicación de telefonía que de una u otra manera me genere ahorro en los teléfonos convencionales y sobre todo que enlace a los tres locales.

- **¿Le es familiar la telefonía VoIP?**

  Si, de hecho, tengo colegas graduados en telecomunicaciones y cuando rara vez nos reunimos solemos intercambiar historias de trabajo o conocimiento adicional.

- **¿Considera que la telefonía VoIP cubriría su necesidad de comunicación entre los empleados de su negocio en las distintas sucursales incluyendo el local principal?**

  Ahora que lo menciona me parece interesante la propuesta, en lo poco que he ahondado en el tema con mis colegas me parece que es una excelente opción; sin

embargo, me gustaría por el momento saber los costos que va a tener y la seguridad que me puede generar en lo que respecta a privacidad.

- **En cuanto a protección se analizaría el uso de firewall. ¿Aparte de la seguridad y la propuesta del software para telefonía VoIP, que otro aspecto o campo son importante para usted?**

  Para unir los locales se debería tener una red WAN propia por lo cual me agradaría que me den opciones y costos de forma que los pueda analizar para a futuro tomar una decisión. Una de las partes importantes que también considero es la ubicación del cableado y otros equipos que pueda necesitar debido a que aprecio mucho el orden en el trabajo.

- **¿Está de acuerdo en que lo que necesita la empresa para dar solución a su problemática es el análisis y diseño de una red WAN con telefonía IP y seguridad perimetral?**

  Por supuesto, me sería de gran ayuda tener esa visión plasmada y sobre todo que me ayuden con las distintas opciones y precios que se puedan suscitar.

3.2 Análisis actual

La metodología de trabajo que se maneja en la empresa referente a comunicación es mediante llamadas de local a local por medio de telefonía convencional, en cada local hay un solo número de teléfono ubicado siempre en el área de ventas por lo que se torna tedioso tener que ir de un departamento a otro para pasar una llamada.

3.2.1 Reconocimiento de la ubicación de departamentos en cada local

- **Local principal Ricaurte (planta baja)**

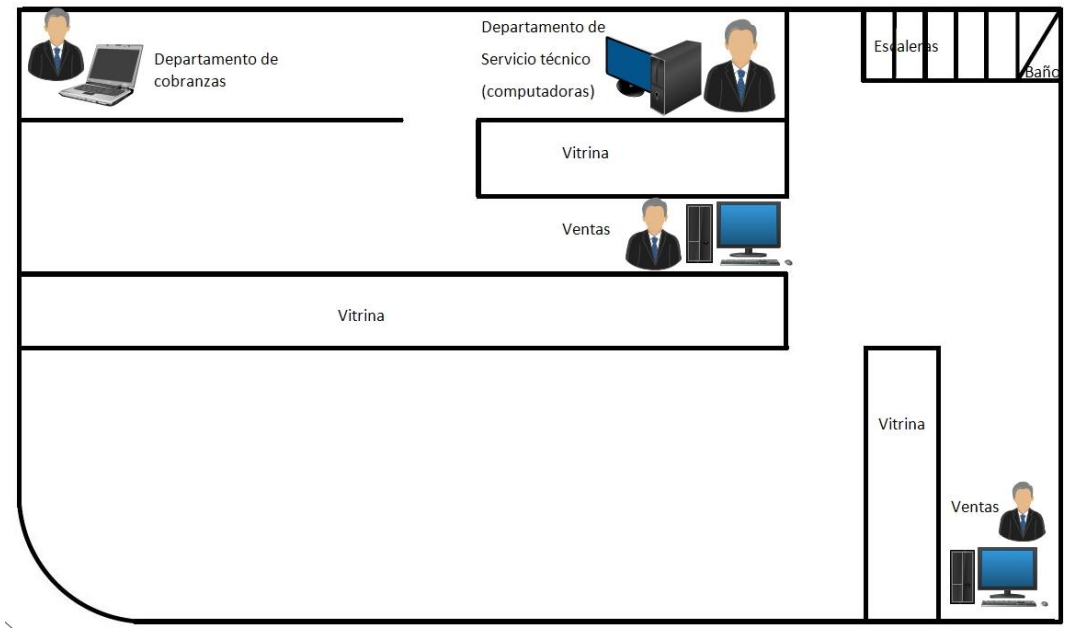

Figura 22 Principal Ricaurte - Planta baja

Como se puede notar en la figura 3.1 correspondiente al local principal Ricaurte - Planta baja, se encuentra el departamento de cobranzas junto al de servicio técnico (computadoras), este local cuenta con dos puntos de ventas, pero el teléfono convencional se localiza en el que está distante de los departamentos mencionados en primera instancia.

- **Local principal Ricaurte (planta alta)**

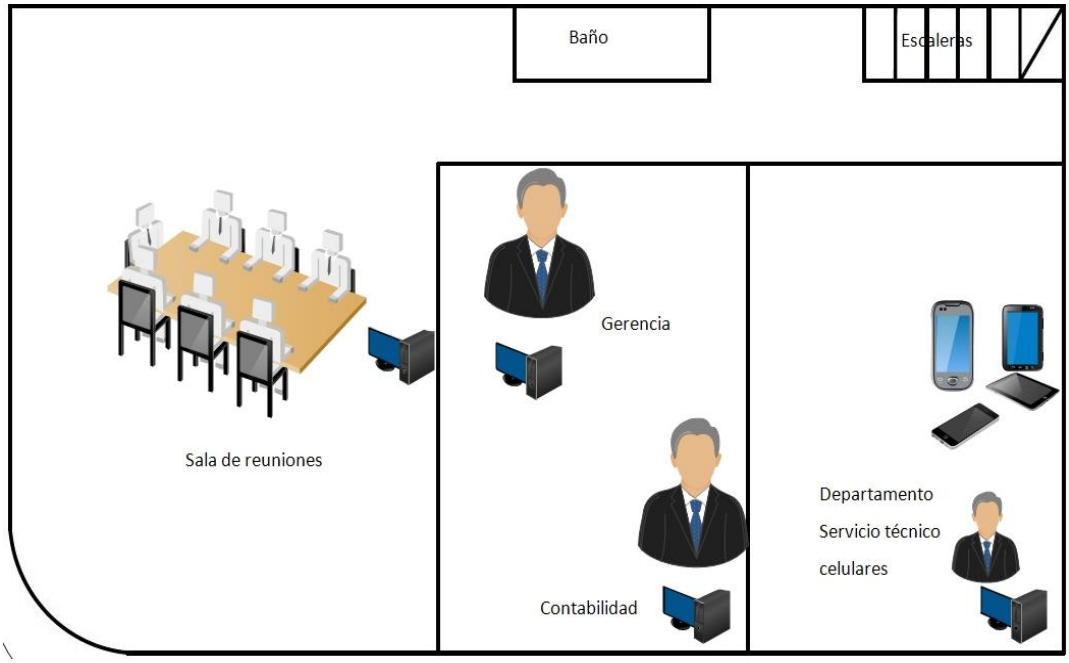

Figura 23 Principal Ricaurte - Planta alta.

Como se puede notar en la figura 3.2 correspondiente al local principal Ricaurte - Planta alta, se encuentran los departamentos de gerencia, contabilidad, servicio técnico de celulares, incluyendo una sala de reuniones donde se cuenta con un computador, pero no posee conexión a internet.

- **Sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional**

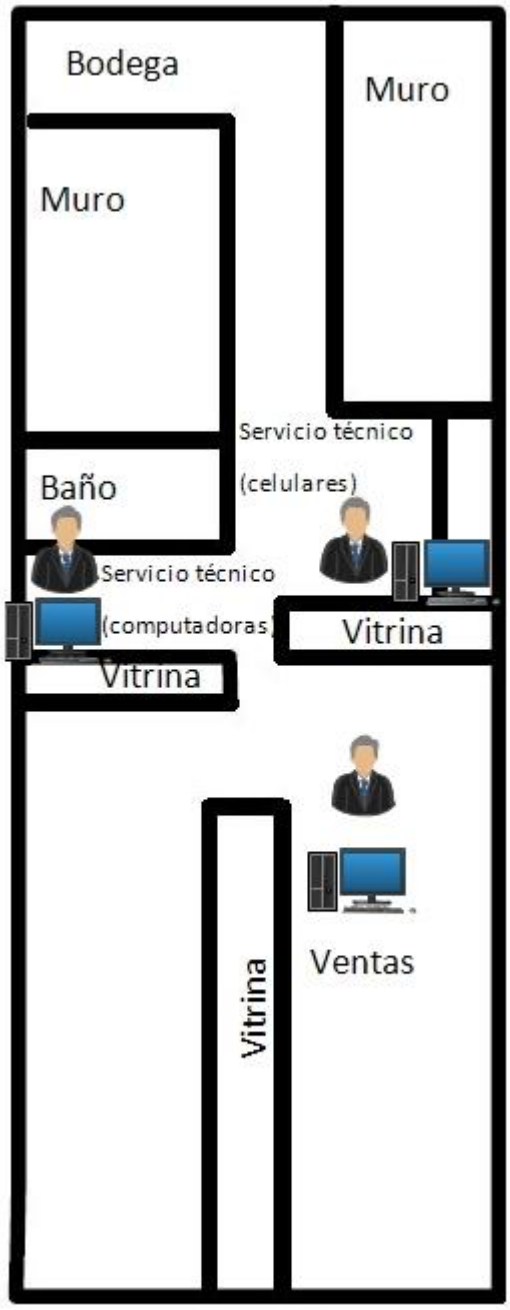

Figura 24 Sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional.

Como se puede notar en la figura 3.3 correspondiente a la sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional, se encuentran los departamentos de ventas, servicio técnico (computadoras) y servicio técnico (celulares).

- **Sucursal Tejar y El Paltán.**

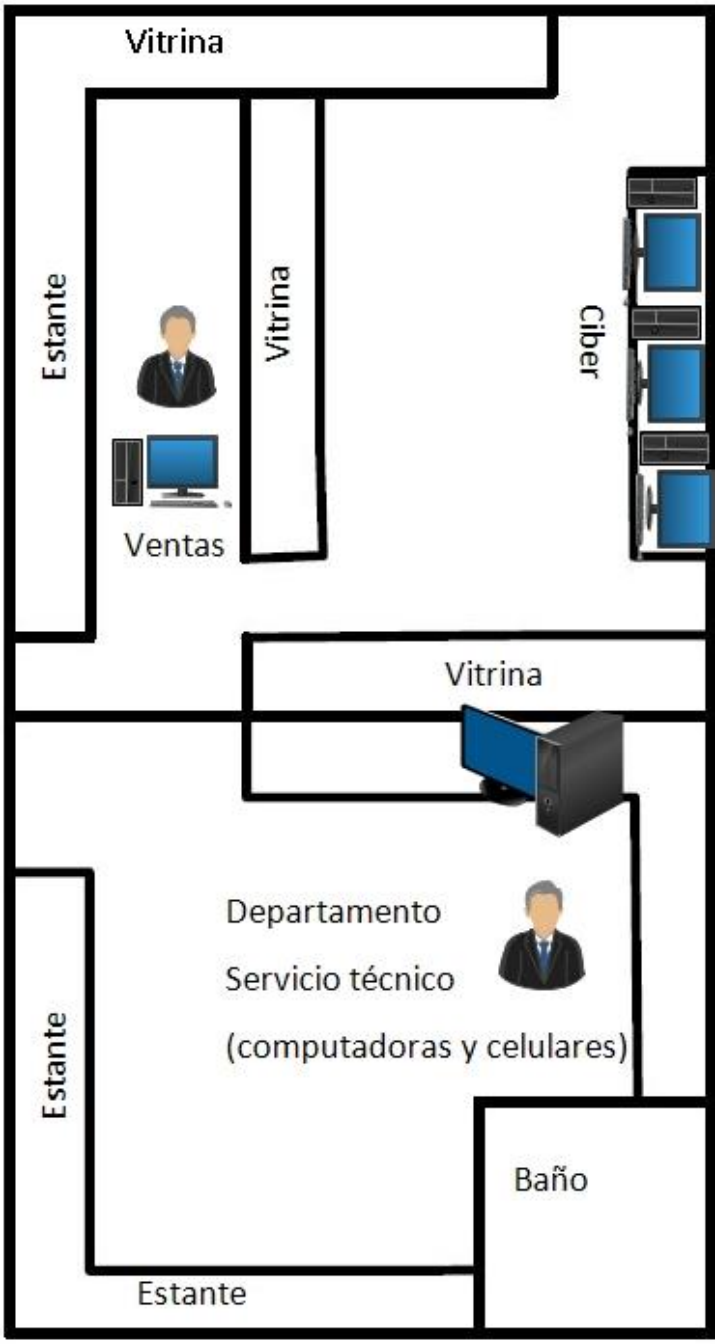

Figura 25 Sucursal Tejar y el Paltán.

- Como se puede notar en la figura 3.4 correspondiente a la sucursal Tejar y el Paltán, se encuentran los departamentos de ventas, servicio técnico (computadoras y celulares), adicionalmente 3 computadoras que generan un servicio adicional de cyber.

3.3 Obtención de medidas de los locales

- **Medidas local Ricaurte – Planta baja**

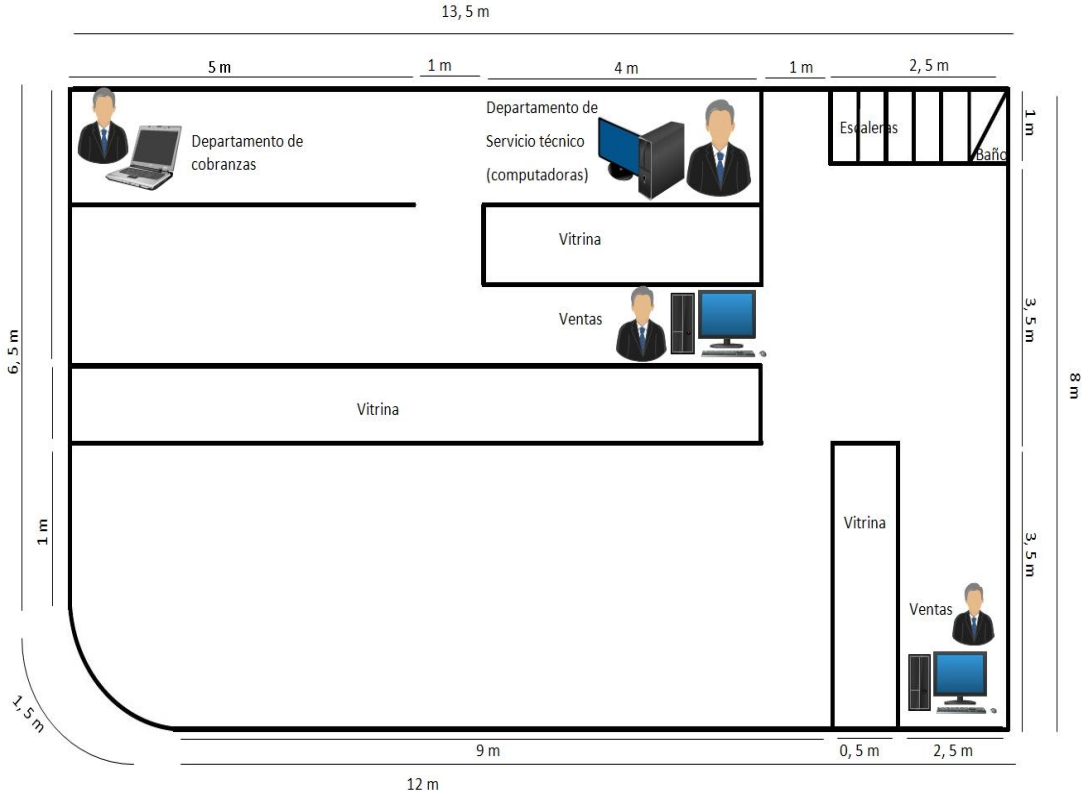

Figura 26 Medidas local Ricaurte – Planta baja

En la figura 3.5 correspondiente a medidas local Ricaurte – planta baja, se obtienen las distancias respectivas entre los departamentos como también el baño y la longitud total del local.

- **Medidas local Ricaurte – Planta alta**

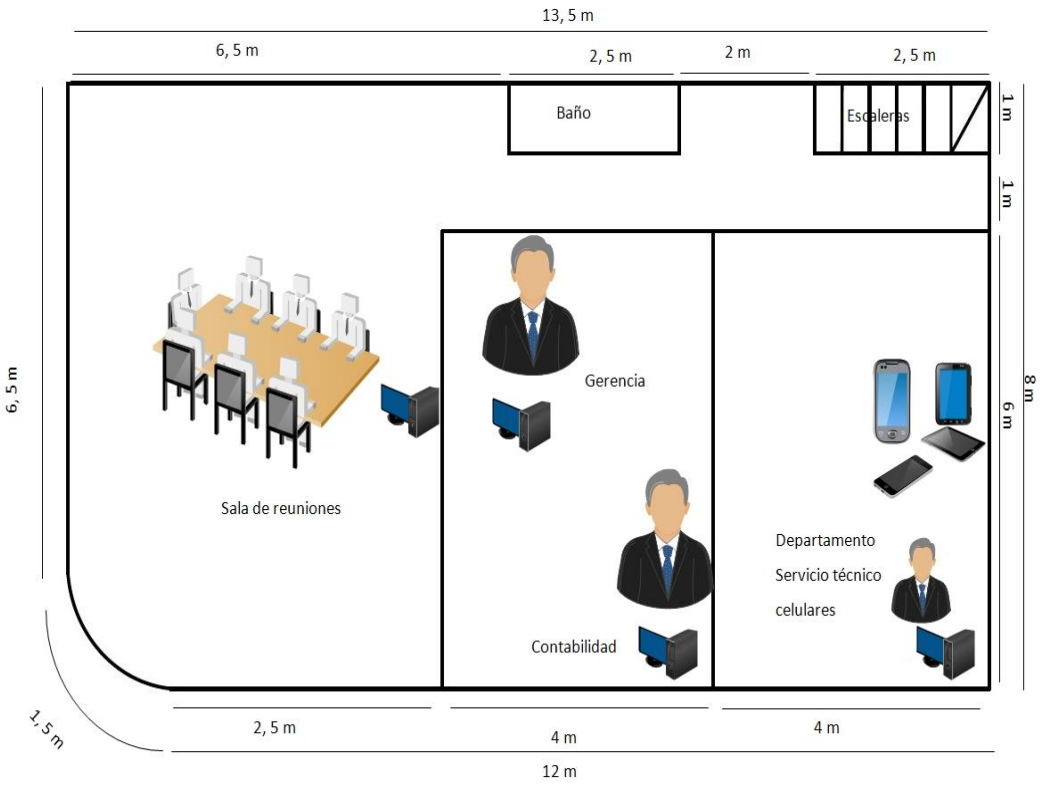

Figura 27 Medidas local Ricaurte – Planta alta.

En la figura 3.6 correspondiente a medidas local Ricaurte – planta alta, se obtienen las distancias respectivas entre los departamentos como también el baño y la longitud total del local.

- **Medidas Sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional**

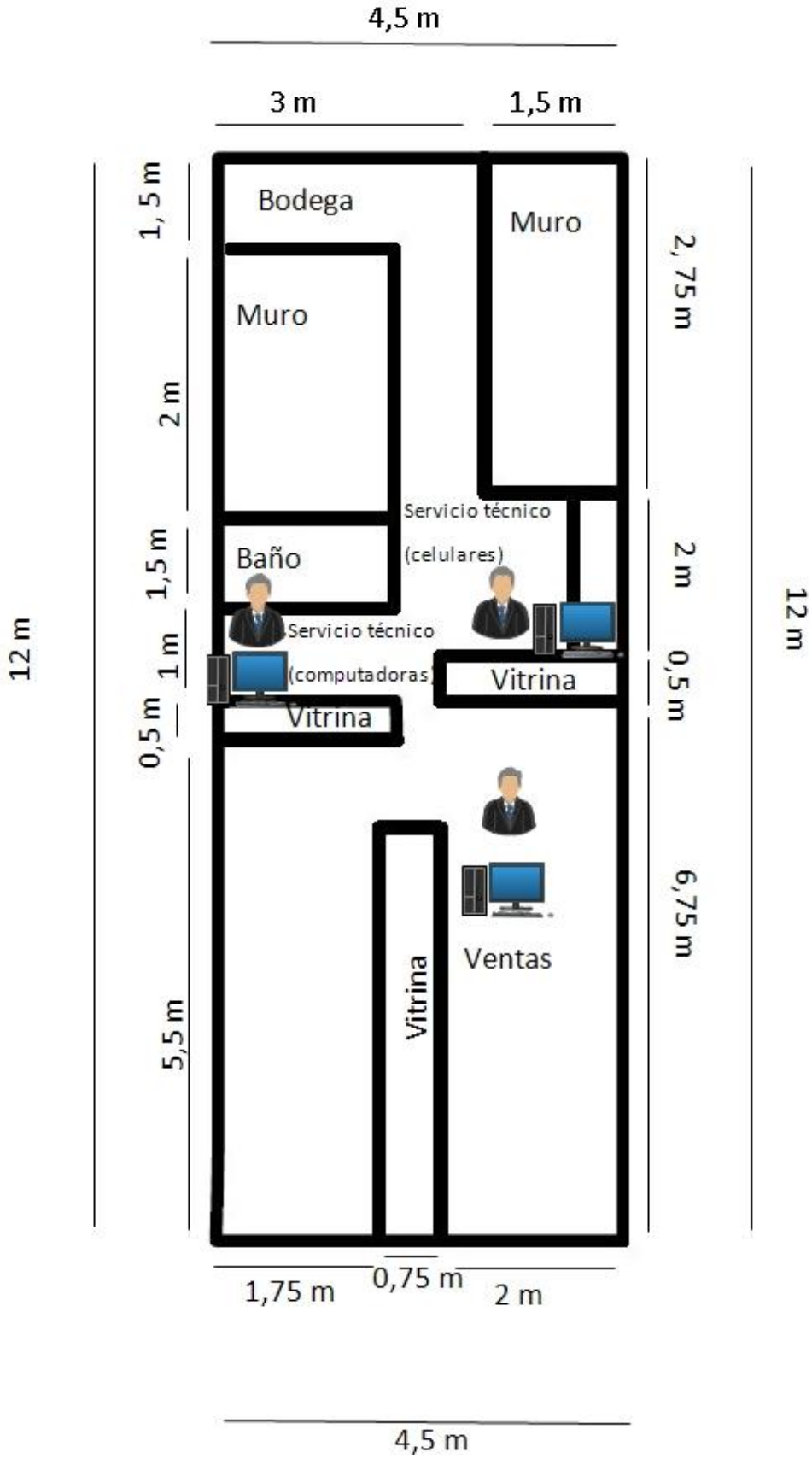

Figura 28 Medidas Sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional

En la figura 3.7 correspondiente a medidas sucursal Gran Colombia y Unidad Nacional, se obtienen las distancias respectivas entre los departamentos como también el baño, muros y la longitud total del local.

- **Medidas Sucursal Tejar y El Paltán.**

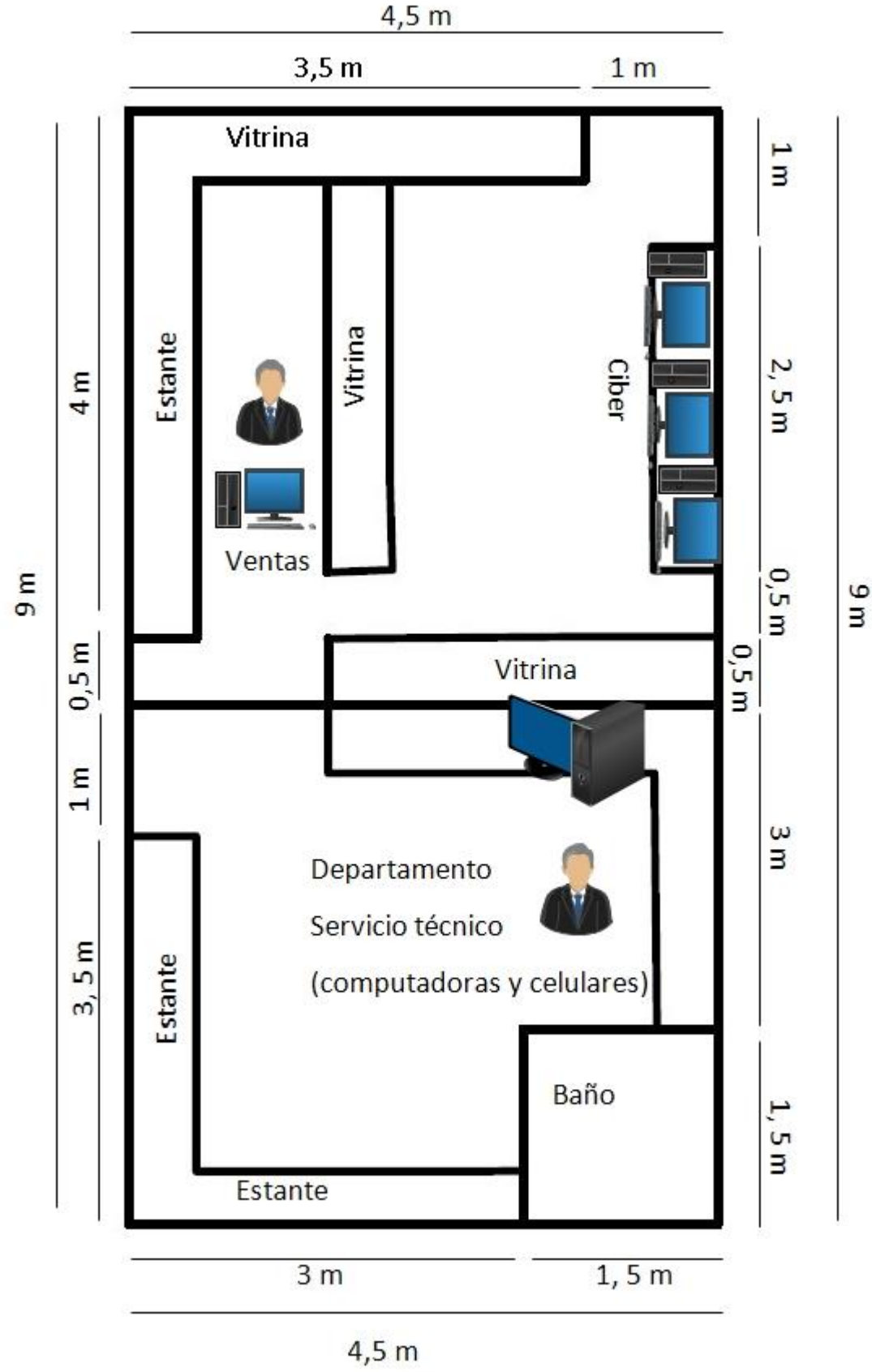

Figura 29 Medidas Sucursal Tejar y El Paltán

En la figura 3.8 correspondiente a medidas sucursal Tejar y el Paltán, se obtienen las distancias respectivas entre los departamentos como también el baño y la longitud total del local.

3.4 Seguridad de la red actual

En cuanto a seguridad, únicamente se utiliza el antivirus este nod 32 (modo prueba que caduca al mes) en todos los equipos lo que denota la carencia de protección fiable para lo cual es recomendable colocar licencias y manejar un buen firewall que afiance la seguridad de la información resguardando de esta forma la integridad de la empresa y de cada trabajador.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Factibilidad de terreno y antenas:

Lo que toda empresa tecnológica o de cualquier otra área desearía es tener a su disposición una red WAN que conecte y comunique a todos sus locales, para esto se ha visto prudente analizar la posibilidad de conectar al local principal y sus sucursales mediante una red con antenas haciendo un sondeo en cuanto a la factibilidad de altura requerida en los distintos terrenos.

4.1.1 Dispositivos

En cuanto a los dispositivos expansores y receptores de señal se basa en los siguientes modelos:

- **Rocket 5ac prism gen2 (figura 30)**

Figura 30 Rocket 5AC Prism Gen2

Precio $214.99

Características:

Las características del dispositivo Rocket 5AC Prism gen2 se detallan en la tabla 4.1

Tabla 1 1 Características Rocket 5AC Prism Gen2

Modelo	**Rocket 5AC Prism gen2**

Banda de frecuencia	5 GHz
PtP (punto a punto)	10/20/30/40/50/60/80 MHz
PtMP	10/20/30/40 MHz
Interfaz de red	10/100/1000 Puerto Ethernet
Consumo máximo de energía	9.5 W
Procesador	Atheros MIPS 74kc
Memoria	128 MB DDR2 SDRAM
ESD/EMP Protección	± 24 kV Contacto / Aire para internet
Servicios	Web Server, SNMP, SSH Server, Telnet, Ping Watchdog, DHCP, NAT, Bridging, Routing
Seguridad	WPA2 AES (Advanced Encryption Standard/ Estándar de Cifrado Avanzado) Solamente

- **Powerbeam 5ac gen2 (figura 31)**

Figura 31 Powerbeam 5ac gen2

Precio $119.00

Características:

Las características del dispositivo Powerbeam 5AC gen2 se detallan en la tabla 4.2

Tabla 1 2 Características Powerbeam 5AC gen2

Modelo	PBE-5AC-GEN2
Procesador	Atheros MIPS 74KC @560 MHz
RAM	64 MB DDR2
Almacenamiento	16 MB
Ethernet	Puerto 10/100/1000 Ethernet
Frecuencia de operación	5150-5875MHz
Ganancia de la antena	25 dBi
Potencia de Tx	25 dBm
Sensibilidad de RX	-96 dBm
Energía	24V, 0.5A / Adaptador Gigabit PoE incluido
Máximo consumo de potencia	8.5 W
Sistema Operativo	airOS 8

4.1.2 Análisis de terreno

Para analizar tanto el terreno como la utilización de antenas se ocupa la herramienta en línea llamada airLink de Ubiquiti Networks obteniendo la triangulación de los locales como lo muestra la figura 32.

Figura 32 Triangulación de los locales

- **Ricaurte – Tejar**

La primera conexión a revisar es la del local principal ubicado en la parroquia de Ricaurte hacia la primera sucursal ubicada en el Tejar.

Figura 33 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2 Ricaurte - Tejar

En la figura 33, se da a conocer las coordenadas en las que estarían ubicados los dispositivos Rocket 5AC Prism Gen2 en referencia del local de Ricaurte hacia el local del Tejar, como también la altura del dispositivo, potencia de salida, ancho de banda, el título y la inclinación.

Figura 34 Análisis PowerBeam 5AC Gen2 Ricaurte - Tejar

En la figura 34, se da a conocer las coordenadas en las que estarían ubicados los dispositivos PowerBeam 5AC Gen2 en referencia del local de Ricaurte hacia el local del Tejar, como también la altura del dispositivo, potencia de salida, ancho de banda, el título y la inclinación.

Figura 35 Resultado de simulación Ricaurte - Tejar

En la figura 35 correspondiente al resultado de la simulacion para la conexión del local Ricaurte hacia el local Tejar, se da a conocer la obstrucción que existe para enlazar la señal debido a la elevación que existe en el terreno.

- **Tejar – Gran Colombia**

La segunda conexión a revisar es la de la primera sucursal ubicada en el Tejar hacia la segunda sucursal ubicada en la Gran Colombia y Unidad Nacional.

Figura 36 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2 Tejar - Gran Colombia.

En la figura 36, se da a conocer las coordenadas en las que estarían ubicados los dispositivos Rocket 5AC Prism Gen2 en referencia del local localizado en el Tejar hacia el local de la Gran Colombia, como también la altura del dispositivo, potencia de salida, ancho de banda, el título y la inclinación.

Figura 37 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2/suplantación de antena Tejar - Gran Colombia.

En la figura 37, se da a conocer las coordenadas en las que estarían ubicados los dispositivos Rocket 5AC Prism Gen2, los cuales debido a la corta distancia entre estas sucursales reemplazan a las antenas Power Bean 5AC Gen2. Se detalla la altura del dispositivo, potencia de salida, ancho de banda, el título y la inclinación.

Figura 38 Resultado de simulación Tejar - Gran Colombia

En la figura 38 correspondiente al resultado de la simulacion para la conexión del local Tejar hacia el local de la Gran Colombia, se da a conocer que es viable la conexión de estos locales mediante antenas.

- **Ricaurte – Gran Colombia**

La tercera conexión a revisar es la de la segunda sucursal ubicada en la Gran Colombia y Unidad Nacional hacia el local principal ubicado en Ricaurte.

Figura 39 Análisis Rocket 5AC Prism Gen2 Ricaurte - Gran Colombia.

.

En la figura 39, se da a conocer las coordenadas en las que estarían ubicados los dispositivos Rocket 5AC Prism Gen2 en referencia del local localizado en Ricaurte hacia el local de la Gran Colombia, como también la altura del dispositivo, potencia de salida, ancho de banda, el título y la inclinación.

Figura 40 Análisis PowerBeam 5AC Gen2 Ricaurte - Gran Colombia

En la figura 40, se da a conocer las coordenadas en las que estarían ubicados los dispositivos PowerBeam 5AC Gen2 en referencia del local de Ricaurte hacia el local de la Gran Colombia, como también la altura del dispositivo, potencia de salida, ancho de banda, el título y la inclinación.

Figura 41 Resultado de simulación Ricaurte - Gran Colombia

En la figura 41 correspondiente al resultado de la simulacion para la conexión del local Ricaurte hacia el local de la Gran Colombia, se da a conocer la obstrucción que existe para enlazar la señal debido a la elevación que existe en el terreno.

Precio estimado para cubrir las necesidades en dispositivos.

- **rocket 5ac prism gen2:**

  Se estima la utilización de cuatro dispositivos lo cual deja un valor de $859.56

- **powerbeam 5ac gen2**

  Se estima la utilización de dos dispositivos lo cual deja un valor de $238.00

- **Valor total:** $1.097,56 (sin tomar en cuenta lo que cuesta poner torres de metal para eliminar la obstrucción que hay en el análisis del terreno para interconectar los locales).

4.2 Factibilidad de conexión con IP fija:

En cuanto respecta a la factibilidad de conexión con IP fija en los locales, se han analizado las opciones con proveedores como Etapa y Punto net.

A continuación, se da a conocer los pormenores en cuanto a precios de contratación.

Etapa

Plan empresarial:

Oferta la concentración de 2 a 1, incluye IP fija, posee un límite de 5 cuentas de correo con 50mb de almacenamiento y los precios no incluyen IVA. Los precios de este plan se detallan en la tabla 4.3 correspondiente a planes de Etapa

Tabla 1 3 Planes de Etapa

N	PLAN COMERCIAL	VELOCIDAD DE BAJADA	TARIFA
1	CORP 1.20 MBPS 2:1	1.20	$ 36,25
2	CORP 1.40 MBPS 2:1	1.40	$ 39,40
3	CORP 2.00 MBPS 2:1	2.00	$ 48,84
4	CORP 2.50 MBPS 2:1	2.50	$ 56,71
5	CORP 3.00 MBPS 2:1	3.00	$ 65,58
6	CORP 3.50 MBPS 2:1	3.50	$ 72,45

7	CORP 4.00 MBPS 2:1	4.00	$ 80,32
8	CORP 5.00 MBPS 2:1	5.00	$ 96,06
9	CORP 5.50 MBPS 2:1	5.50	$ 103,93
10	CORP 6.50 MBPS 2:1	6.50	$ 119,67
11	CORP 7.00 MBPS 2:1	7.00	$ 127,54
12	CORP 10.00 MBPS 2:1	10.00	$ 174,76
13	CORP 100.00 MBPS 2:1	100.00	$ 77,90

En la tabla 1.3 correspondiente a los planes de Etapa se dan a conocer los distintos planes comerciales, velocidad de bajada y tarifa.

Fuente: *https://www.etapa.net.ec/Principal/Servicios-corporativos/Internet-corporativo*

Punto net

En cuanto a planes con punto net se obtuvo la lista de precios que se detallan la tabla 4.4 correspondiente a planes Punto net

Tabla 1 4 Planes Punto net

TIPO DE CONEXIÓN	NOMBRE	ANCHO DE BANDA	PRECIO USD
BANDA ANCHA INALAMBRICA	PLAN ORO	5 Mbps	$ 22,00
FIBRA OPTICA HOME	FASTFIBER	20 Mbps	$ 30,00
FIBRA OPTICA HOME	HIPERFIBER	30 Mbps	$ 35,00
FIBRA OPTICA HOME	EVOLUTIONFIBER	50 Mbps	$ 45,00

FIBRA OPTICA HOME	EXTREMEFIBER	100 Mbps	$ 75,00
FIBRA OPTICA HOME	ULTRAFIBER	200 Mbps	$ 110,00
FIBRA OPTICA HOME	FASTOFFICE	20 Mbps	$ 36,33
FIBRA OPTICA HOME	HIPEROFFICE	30 Mbps	$ 41,33
FIBRA OPTICA HOME	EVOLUTIONOFFICE	50 Mbps	$ 51,33

En la tabla 1.4 correspondiente a los planes Punto net se dan a conocer los distintos planes con el tipo de conexión, nombre, ancho de banda y el precio.

Fuente: *https://www.puntonet.ec/home/busca-tu-plan-ideal*

Luego de haber obtenido las tablas y los precios, el gerente de la empresa por gustos personales opta por Etapa ya que posee un servicio básico del mismo en la sucursal el Tejar y en su hogar, está conforme con los contratos sin embargo es consciente de que hay que cambiar de plan en el local debido a la necesidad de IP fija.

4.3 Telefonía IP

En cuanto a la telefonía IP se analizan dos opciones que son Asterisk y Elastix, las mismas cuyas características se detallan a continuación:

Asterisk:

- Código abierto (licencia GLP General Public License/ Licencia Pública General)
- Permite el uso de dispositivos actuales y antiguos
- Transferencias de llamadas directas o solicitando permiso
- Conferencia múltiple, llamada a un grupo determinado

- Llamada directa a extensión
- Grupos de llamadas
- DND (Do not disturbe), opción de no molestar
- Correo Vocal (Voicemail**)**
- Operadora Automática
- Música en espera con archivos WAV
- Colas de Llamadas
- Salas de Audio-Conferencias (permite conectar a múltiples usuarios en una misma conversación telefónica)
- Gestión de llamadas entrantes según horario o fecha (Time Conditions)
- Callback (llamada automática de respuesta a una llamada perdida)
- Informes detallados de llamadas

Elastix:

- Puede ser virtualizado o instalado en un mini pc
- Software fácil de usar y administrar
- Licencia comercial y gratuita
- Comunicaciones unificadas: chat, buzón de voz, fax, correo electrónico
- Grabación de llamadas
- Centro de conferencias con salas virtuales
- Correo de voz
- Correo de voz-a-Email
- Respuesta de voz interactiva (IVR) configurable y flexible
- Identificación de llamadas
- Interfaz de detección de hardware
- Soporte para grupos de timbrado

- Servidor DHCP para asignación dinámica de IPS
- Reporte de detalle de llamadas (CDR)
- Soporte para Callback
- Reportes de uso de canales
- Servidor Fax
- Administración centralizada de actualizaciones
- Soporte para backup/restore a través de Web
- Servidor de mensajería instantánea
- Reporte de sesiones de usuarios
- Soporta grupos de usuarios
- Soporte Anti spam

4.4 Comparativa de firewall:

Se ha visto oportuno realizar un análisis y proponer un firewall que mejore de forma notoria la seguridad interna de la empresa, para esto se ha tomado en cuenta a Sophos XG y Fortigate NGGW dando a conocer sus características en la tabla 1.5

Tabla 1 5 Características Fortigate NGFW - Sophos XG

CARACTERISTICAS	FORTIGATE NGFW	SOPHOS XG
Filtrado de contenido	X	X
Anti spam	X	X
Detección y prevención de intrusos	X	X
Gestor de tráfico	X	X
Control de web y aplicaciones	X	X
Protección de endpoint y de dispositivo	X	X

Arquitectura redundante para eliminar cualquier punto único de falla	X	
Controla la salida de internet	X	X
Verificación de consumo de ancho de banda en base a horarios	X	
Protección de correo electrónico	X	X
Identifica la conexión con el proveedor	X	X
Vinculación de puntos finales y firewalls		X
Firewall de aplicaciones web	X	X
Genera reportes de los usuarios al administrador (tráfico, seguridad, aplicaciones, web, redes, amenazas, VPN, correo electrónico)	X	X
Soporte directo		X
Identificación de sistemas comprometidos y aislación para limpiarlos	X	X
Actualización constante y automática	X	
Software pagado	X	X

En la tabla 1.5 correspondiente a características Fortigate NGFW – Sophos XG, se puede apreciar las características que posee cada uno, lo cual nos permitirá tomar una decisión dependiendo la necesidad de la empresa.

En base a la tabla 1.5, se puede acotar que Fortigate se diferencia de Sophos por poseer una arquitectura que garantiza el encontrar puntos remotos de fallas para eliminarlos, además para comodidad del usuario se puede dar a conocer el consumo del ancho de banda por horarios;

otro factor elemental es la actualización constante que se realiza en el software de forma automática. El punto negativo es que el soporte no es de forma directa con el proveedor sino mediante terceros lo cual implica un gasto adicional para las empresas.

Por su parte, Sophos carece de algunas características en comparación a Fortigate como el no poseer arquitectura redundante, no verifica el consumo del ancho de banda conforme a lo deseado en cuanto a horarios por parte del usuario ni tampoco posee una actualización constante; el plus de Sophos es contar con soporte directo con el proveedor lo cual un factor importante al momento de economizar tiempo y dinero en una empresa.

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1 LAN (Cableado)

Después de haber realizado el levantamiento de la información del estado inicial del negocio se notó que ninguno de los 3 locales cumple con las normas EIA/TIA, por lo que se sugiere implementar las siguientes recomendaciones para un mejor manejo y control de los recursos informáticos y un ahorro significativo de la economía de cada uno de los locales.

Aplicando las normas EIA/TIA se proponen los siguientes cambios en cada local de la Empresa Mas Tecnología PC.

Elementos a utilizar en local Ricaurte Planta Baja:

- 1 Rack de 4U
- 1 Switch o Router administrable.
- 1 Patch panel de 24 puertos.
- 4 Placas multipuerto.
- 14 Jacks RJ-45.
- 60 m de cable UTP categoría 5e.
- Regleta de rack.
- Canaletas de pared y piso.

A continuación, se presenta el diseño a ser implementado figura 5.1:

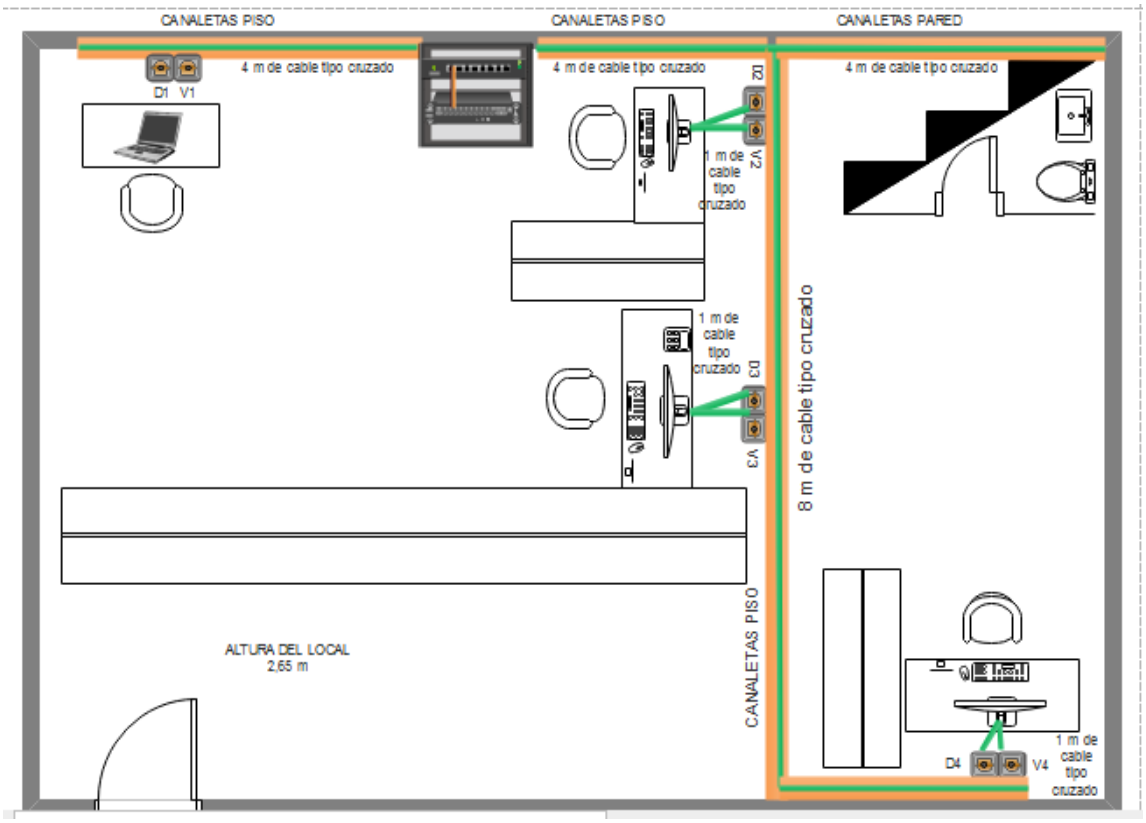

Figura 42 Modelo Propuesta Ricaurte planta baja.

Elementos a utilizar en local Ricaurte Planta Alta:

- 1 Switch o Router administrable.
- 1 Placas multipuerto.
- 10 Jacks RJ-45
- 2 Adaptadores USB para Wifi

A continuación, se presenta el diseño a ser implementado figura 5.2:

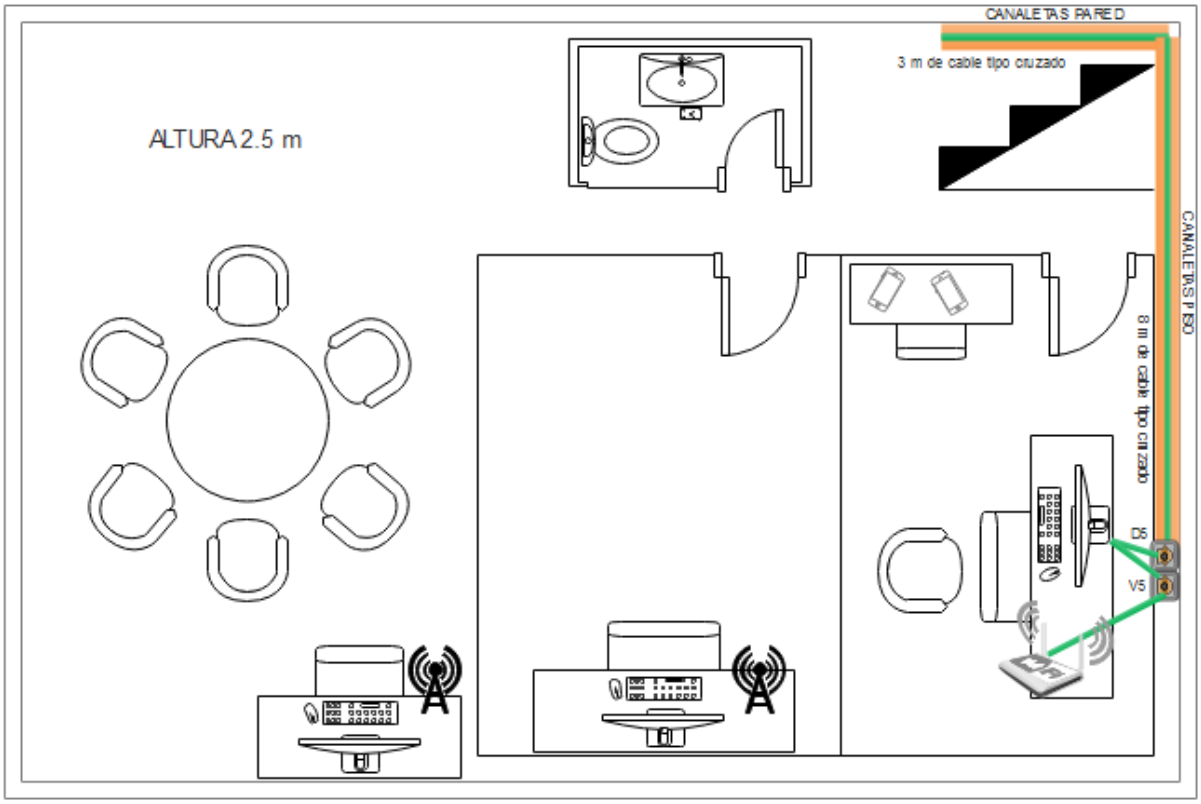

Figura 43 Modelo propuesta Ricaurte planta alta

Elementos a utilizar en local El Tejar:

- 1 Rack de 4U
- 1 Switch o Router administrable.
- 1 Patch panel de 24 puertos.
- 2 Placas multipuerto.
- 3 Conectores RJ-45
- 20 Jacks RJ-45.
- 70m de cable UTP categoría 5e.
- Regleta de rack.
- Canaletas de pared y piso.

A continuación, se presenta el diseño a ser implementado figura 5.3.

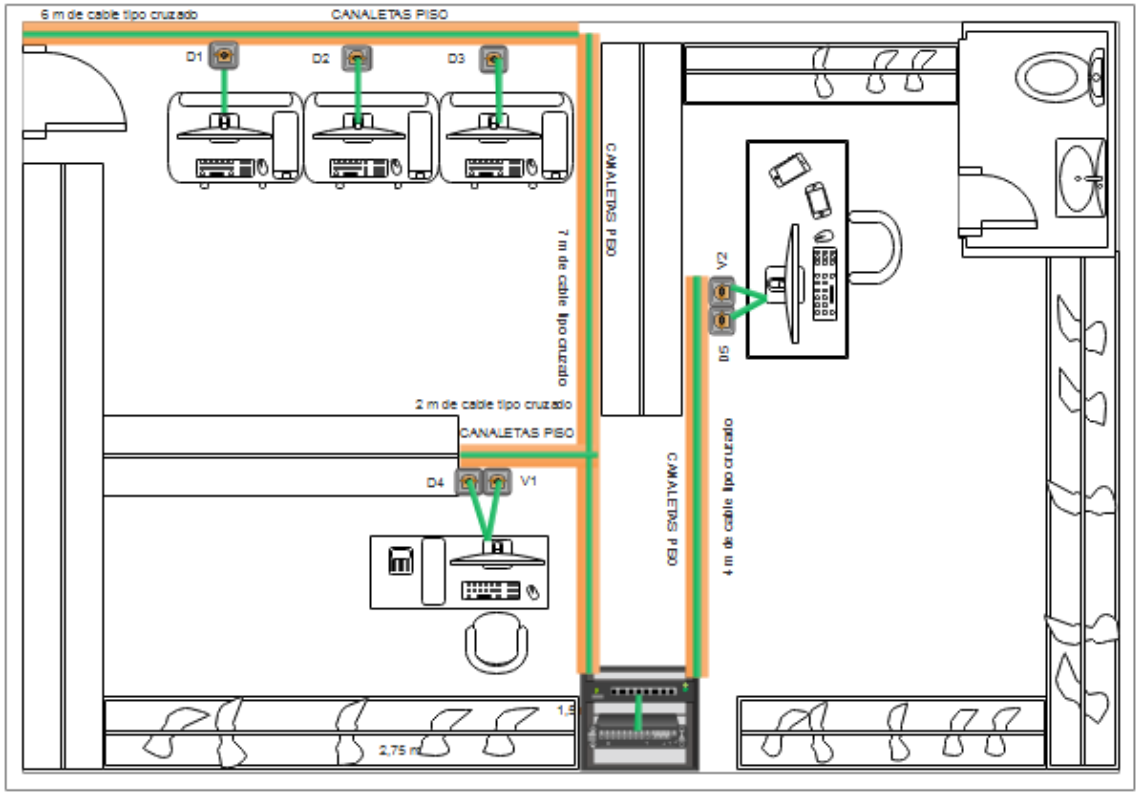

Figura 44 Modelo propuesta El Tejar

Elementos a utilizar en local Gran Colombia:

- 1 Rack de 4U
- 1 Switch o Router administrable.
- 1 Patch panel de 24 puertos.
- 3 Placas multipuerto.
- 20 Jacks RJ-45.
- 20m de cable UTP categoría 5e.
- Regleta de rack.
- Canaletas de pared y piso.

A continuación, se presenta el diseño a ser implementado figura 5.4

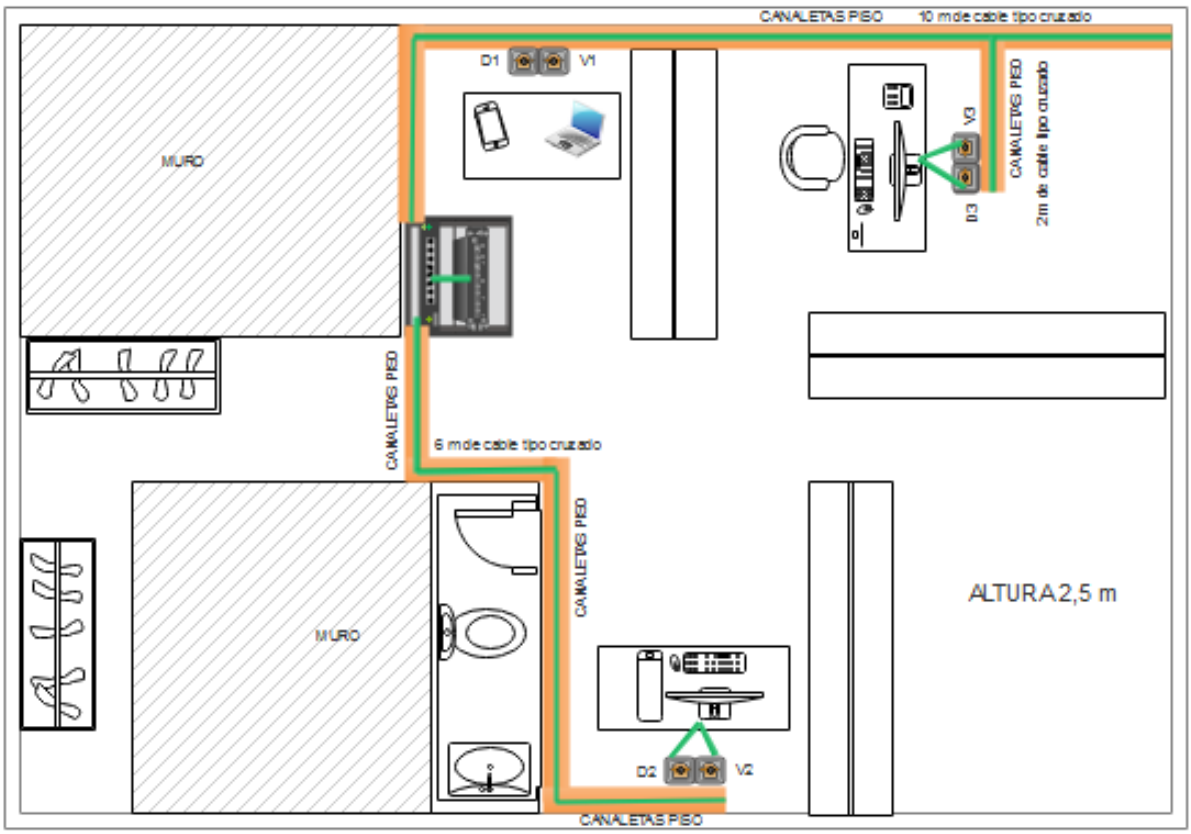

Figura 45 Modelo propuesta Gran Colombia

5.2 WAN (IP fija en todos los locales)

Durante el análisis realizado previamente se descarta la opción de antenas por la obstrucción de terreno lo cual genera gran gasto en levantar torres para lograr enviar señales a los locales.

Se ha llegado a optar por la propuesta de red WAN con IP fija debido al ahorro significativo en cuanto a factibilidad de contrataciones, abastecimiento de servicio; cabe acotar que también se transfiere la responsabilidad hacia los proveedores y garantía en los equipos lo cual aporta directamente al cuidado la inversión de la empresa.

Gracias a la obtención de precios en el capítulo anterior se pudo calcular el monto de inversión obteniendo los siguientes valores:

Para la contratación se estima la cantidad de $64.58 + IVA lo cual da un valor total de $72.32 por capacidad de 3 Mbps en plan empresarial para los 3 locales lo cual equivale a un total de $216,96

El costo de la instalación es de $25 incluido IVA para los 3 locales lo cual equivale a $75

El costo de modem incluido IVA es de $42.25 que multiplicado por el número de locales da igual a $ 126,75

Una vez obtenido los precios, se estima que se gastaría un total de $418.71 entre contratos de plan, precios de instalación y de módems.

A partir de la propuesta de red WAN se realiza el plano correspondiente a la figura 2.1 en la parte de Anexo II en la cual se da a conocer las direcciones IP para cada departamento en los respectivos locales.

5.3 TELEFONIA IP

En cuanto a telefonía IP se opta por proponer el uso de Asterisk debido a que en comparación con Elastik poseen las mismas características con un plus extra que es tener licencia GLP, es decir que posee código abierto. También este software cumple con los requisitos necesarios para abastecer a plenitud el objetivo planteado que es de comunicar a los locales por medio de telefonía IP.

En la figura 2.2 en la parte de Anexo II se muestran los departamentos, cada uno con VoIP que se enlazan gracias al servidor de Asterisk ubicado en el local principal Ricaurte.

5.4 SEGURIDAD

Para la seguridad perimetral se opta por el firewall de Sophos reflejando que es la mejor opción debido al costo como también al enfoque que requiere la empresa en cuanto a protección al poseer filtrado de contenido, antispam, detección y prevención de intrusos, control en la web y en las aplicaciones, control en la entrada y salida de internet, verificación de consumo de ancho de banda en determinados horarios, generación de reportes, soporte directo con el proveedor, entre otros.

- **Precios:**

Ambos firewalls son pagados, sin embargo, tienen diferencias en cuanto al costo. Sophos tiene un valor inicial de $249 el cual es escalable dependiendo las características solicitadas.

Cabe decir que este firewall tiene la capacidad de control y protección máxima para 5.000 empleados.

Por otra parte, Fortigate tiene un valor mínimo de $430 el cual dependiendo de las características y exigencias de los usuarios puede llegar a costar un máximo de $14.000.

Como se puede notar el precio de Sophos es reducido casi a la mitad de Fortigate, por situaciones económicas e intereses del gerente la propuesta es usar ese firewall.

En la figura 2.3 en la parte de Anexo II se muestran la llegada del internet de Etapa hacia los routers con IP fija los cuales al llegar se conectan directo con el firewall de Sophos para brindar seguridad a los equipos de cada local.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1 6 Cronograma

MESES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
SEMAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																				
Selección del Tema			X																	
Aprobación del Tema				X																
Desarrollo del Anteproyecto						X	X													
Presentación del Anteproyecto								X												
Desarrollo del trabajo de titulación										x	x	X								
Realización de Encuestas y entrevistas												X	x	x						
Armado del trabajo de titulación															x	X				
Revisión del trabajo de titulación																	x			
Presentación del trabajo de titulación																		x	x	x

CONCLUSIONES

Para diseñar redes LAN o WAN de la empresa Mas Tecnología PC se basó en los estándares de la normativa EIA/TIA para telecomunicaciones debido a que otorgan lineamientos establecidos y comprobados tanto para cableado horizontal y vertical tanto en la principal como en las sucursales como para áreas de trabajo teniendo en cuenta el recorrido y los espacios que puedan generarse durante el diseño.

La telefonía IP implementada en la empresa al estar ubicada dentro de la ciudad se optó por un software libre como es el caso de Asterisk que permitió gestionar de forma visual y mediante consola, cumpliendo y acoplando los requerimientos de la empresa.

Finalmente, la seguridad perimetral se eligió debe en base a la necesidad y tamaño de la empresa, usando como solución el firewall de Sophos.

RECOMENDACIONES

Para el diseño de red se recomienda usar la normativa EIA/TIA 568 y 569; en cuanto a la emulación de la red se debe tener establecido y anotado previamente las direcciones IP que va a tener cada equipo con el fin de que las pruebas virtuales sean aplicables a la realidad y de esta forma evitar falencias futuras, lo cual también ayudará a que la persona encargada de implantar el diseño lo pueda hacer en el menor tiempo posible.

En cuanto a la telefonía IP se recomienda optar por la solución dependiendo el número de usuarios, manejar una IP fija para el servidor, también gestionar y asignar las características conforme a las necesidades de los departamentos.

En lo que respecta a la seguridad, para el firewall que se vaya a manejar se recomienda tener en cuenta las necesidades que solicita cubrir la empresa como también el costo del software y la vigencia a partir de la activación.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, C. S. (2015). ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VOIP PARA EL HOSPITAL UN CANTO A LA VIDA. Recuperado de https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/11608

Bulla, W. y Fino R. (2012). Metodología de diseño e implementación de soluciones VoIP. Revista Visión Electrónica. Recuperado de https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/visele/article/view/3890

Castellón, A. A. (2014). CABLEADO ESTRUCTURADO: NORMA EIA TIA 568 Fundación Antonio de Arévalo, TECNAR. Recuperado de https://mtlsasturiasnoe.files.wordpress.com/2015/10/cableado-estructurado_norma-eia-tia-568.pdf

CISCO, A. (2016). Principios básicos de enrutamiento y switching. CCNA1 V5.

Huidobro, J. M. (2013). Atenas de telecomunicaciones. Revista Digital de ACTA. Recuperado de https://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/020001.pdf

Juan, C. y Wilberth, S. (s.f). Módulo II: Redes de Datos. Recuperado de http://ribuni.uni.edu.ni/1262/1/25717-MIIRD.pdf

Larrea, O. A. y Hidalgo, M. F. (2015). MEDICIÓN, CARACTERIZACIÓN Y MODELAMIENTO DEL RANGO DE FRECUENCIAS ASIGNADO A SERVICIOS FIJOS – MOVILES (698 - 960 MHZ) DE LA BANDA UHF DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO EN LA FIEC, CAMPUS PROSPERINA. Recuperado de http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/41062

Salazar, J., (2011). Redes Inalámbricas. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100918/LM01_R_ES.pdf

Velez, J. y Moran, X. (2011). IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES. Recuperado de http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/8557

GLOSARIO

- **Voz sobre IP, ATA:** Es un adaptador de teléfono analógico que permite la conexión de dispositivos de legado a un sistema de VoIP.
- **LAN:** Red de área local que nos permite una comunicación para distancias cortas.
- **WAN:** Red de área amplia nos permite la comunicación a dispositivos fuera de un rango perimetral.
- **SIP:** Protocolo de configuración dinámica de host, mediante este protocolo se puede supervisar y distribuir las direcciones IP desde un punto central.
- **VPN:** Redes privadas virtuales, permite obtener extensiones seguras de una red local sobre una red pública.
- **Asterisk:** Es una plataforma de telefonía de código abierto que permite convertir un ordenador en un servidor de comunicaciones VoIP.
- **Firewall:** Permite obtener una red segura mediante un sistema de monitoreo que detecta alguna actividad sospechosa.
- **PtP:** Dentro del presente enfoque de estudio significa punto a punto como ejemplo: la conexión directa que existe una antena hacia otra.
- **PtMP:** Significa que la conexión de la red o antenas puede ser de punto a punto y mixta.
- **QoS:** es la calidad de servicio que se obtiene de una red de telefonía o de dispositivos de computación.
- **Megaciclos:** Es la unidad de frecuencia en ondas de radio fusión equivalente a un millón de ciclos.
- **Dbm:** Medida de potencia absoluta para redes de fibra óptica, radio y microondas.

- **PIRE:** Es la cantidad de potencia que emite una antena hacia todas las direcciones de manera exacta.
- **EIA:** Es la norma estándar que se aplica a un sistema de cableado estructurado.
- **TIA:** Es la norma que se encarga de mejorar el entorno del negocio para las empresas que participan en el área de telecomunicaciones.
- **IEEE:** Es una asociación que se encarga de promover la creatividad, el desarrollo y la integración de nuevos avances en las tecnologías de la información
- **ISO:** Es la encargada de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación.

ANEXOS

ANEXO I

Situación actual de los locales:

- **Local principal – Ricaurte**

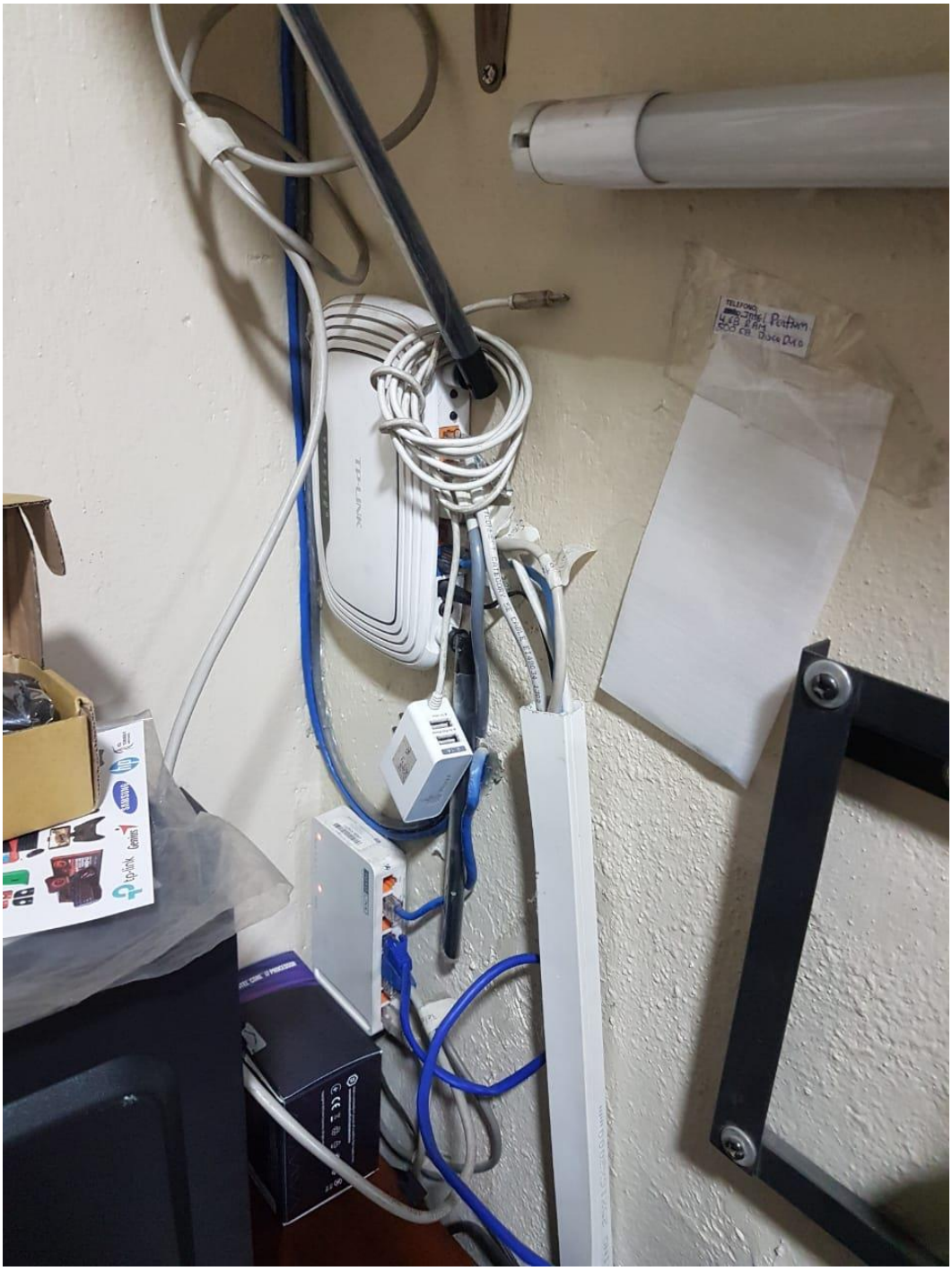

Figura 1.1 Estado router y switch planta baja

Figura 1.2 Estado router planta baja

Figura 1.3 Estado cable de red de departamento técnico

Figura 1.4 Estado Switch planta baja

- **Sucursal – Tejar**

Figura 1.5 Estado router Tejar

Figura 1.6 Estado cables Tejar

- **Sucursal- Gran Colombia**

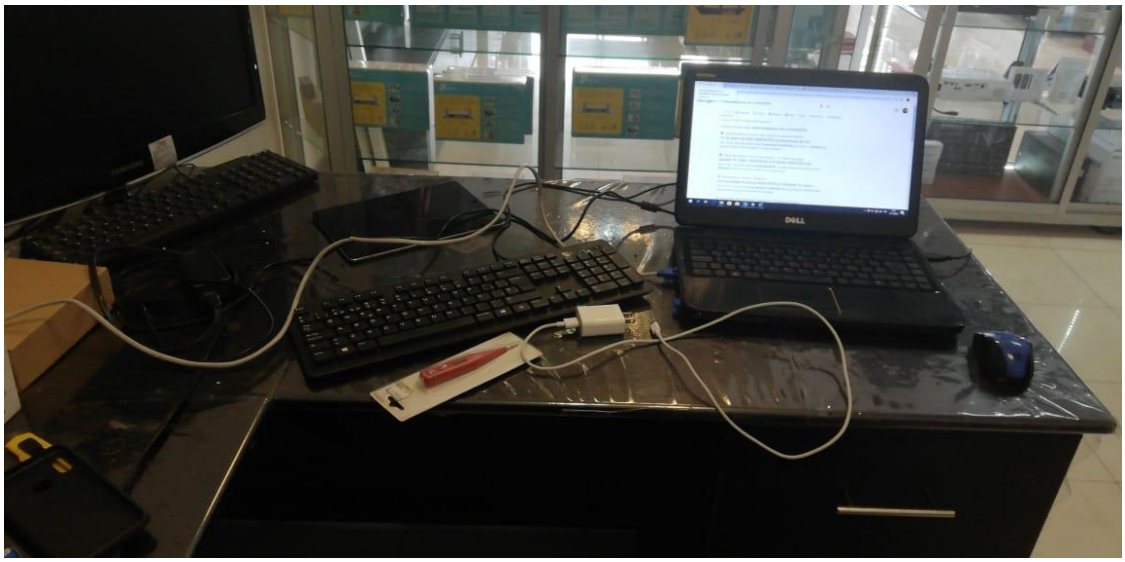

Figura 1.7 Estado cable de red departamento técnico Gran Colombia

- 

Figure 1.8 Estado router y switch Gran Colombia

ANEXO II

Diseño de red, ubicación de servidor Asterisk y de firewall Sophos

Diseño Packet Tracer red WAN

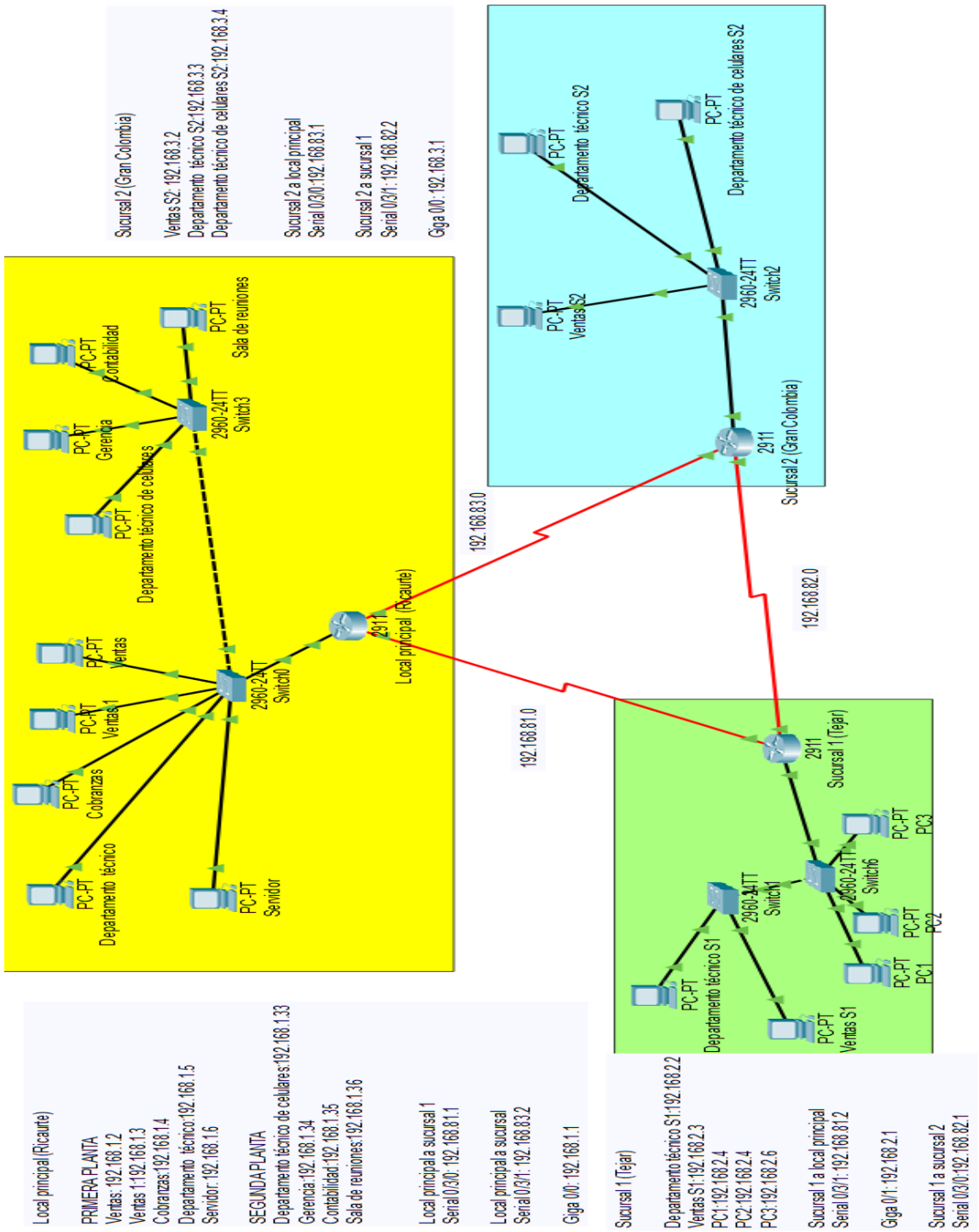

Figura 2.1 Diseño Packet Tracer red WAN

Ubicación de servidor Asterisk

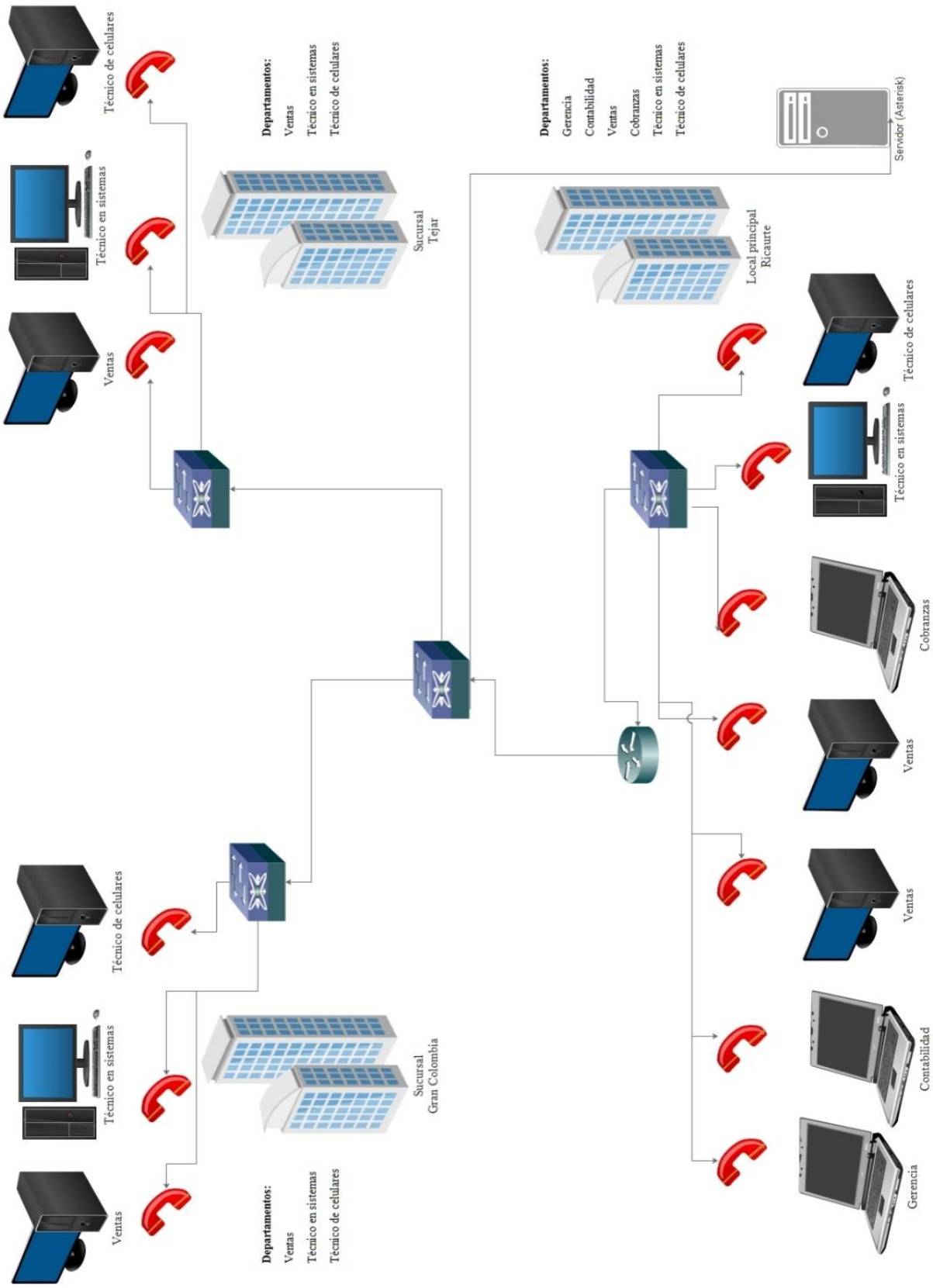

Figura 2.2 Ubicación de servidor Asterisk

Ubicación de firewall Sophos en cada local

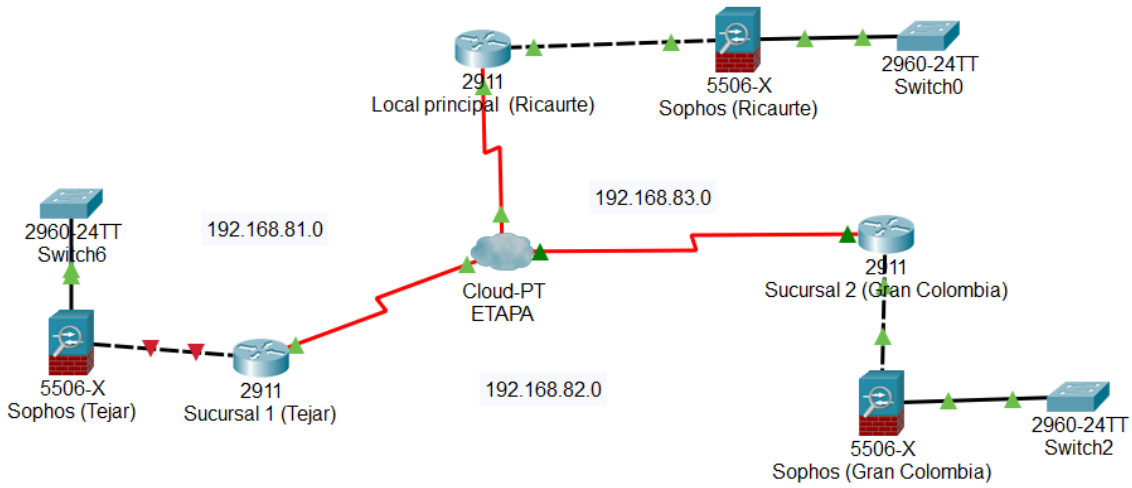

Figura 2.3 Ubicación de firewall Sophos en cada local

ANEXO III

Configuración de firewall Sophos

Figura 3.1 Configuración del producto

Figura 3.2 Elección de prueba

Figura 3.3 Registro de firewall

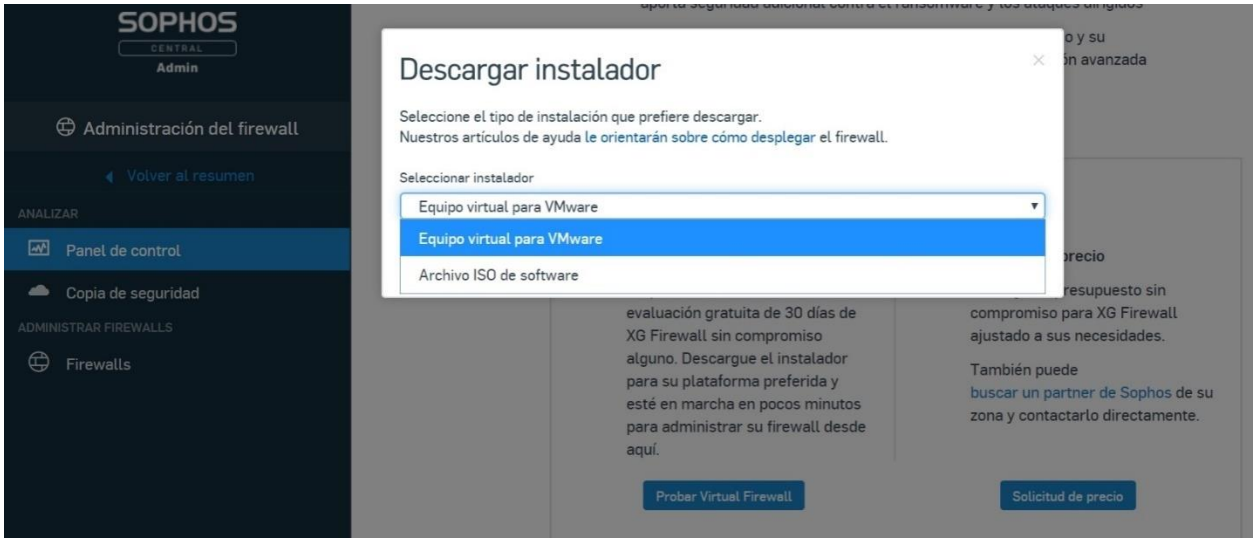

Figura 3.4 Descarga de instalador

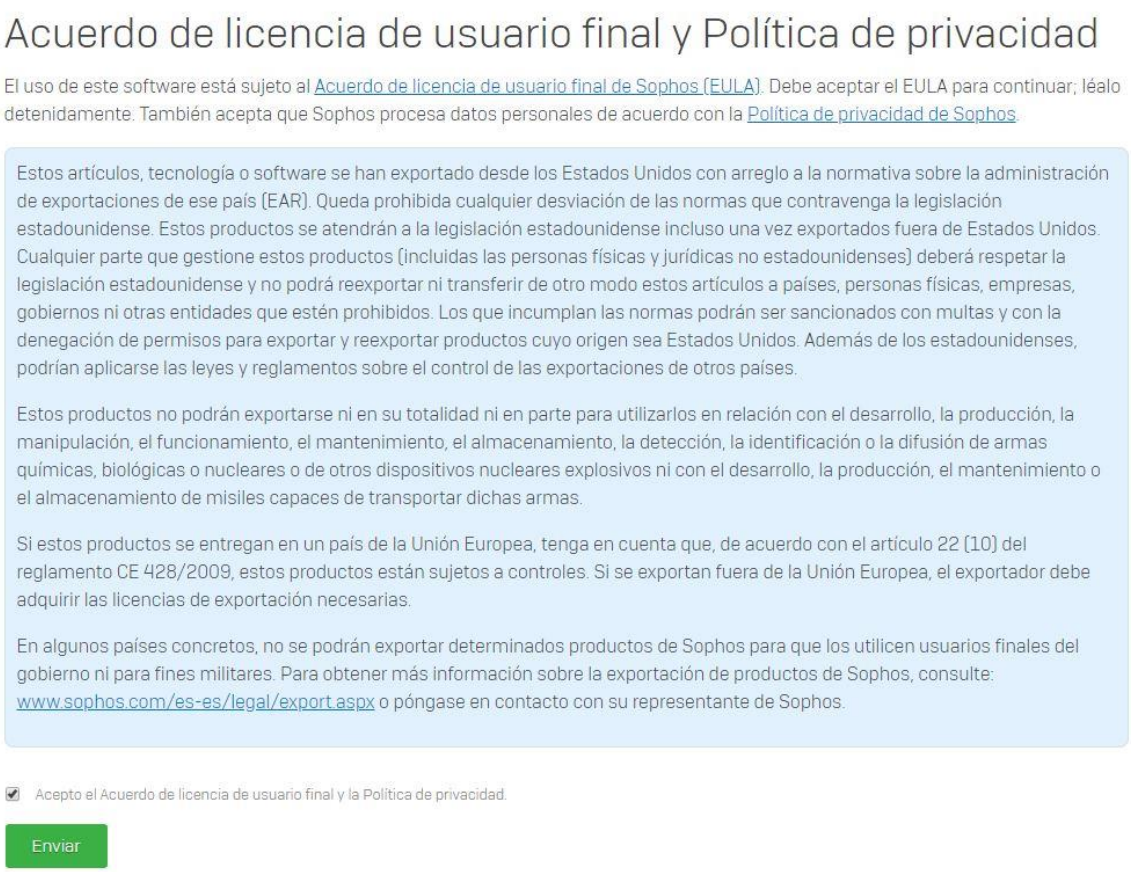

Figura 3.5 Acuerdo de licencia

Figura 3.6 Formulario para descargar firewall

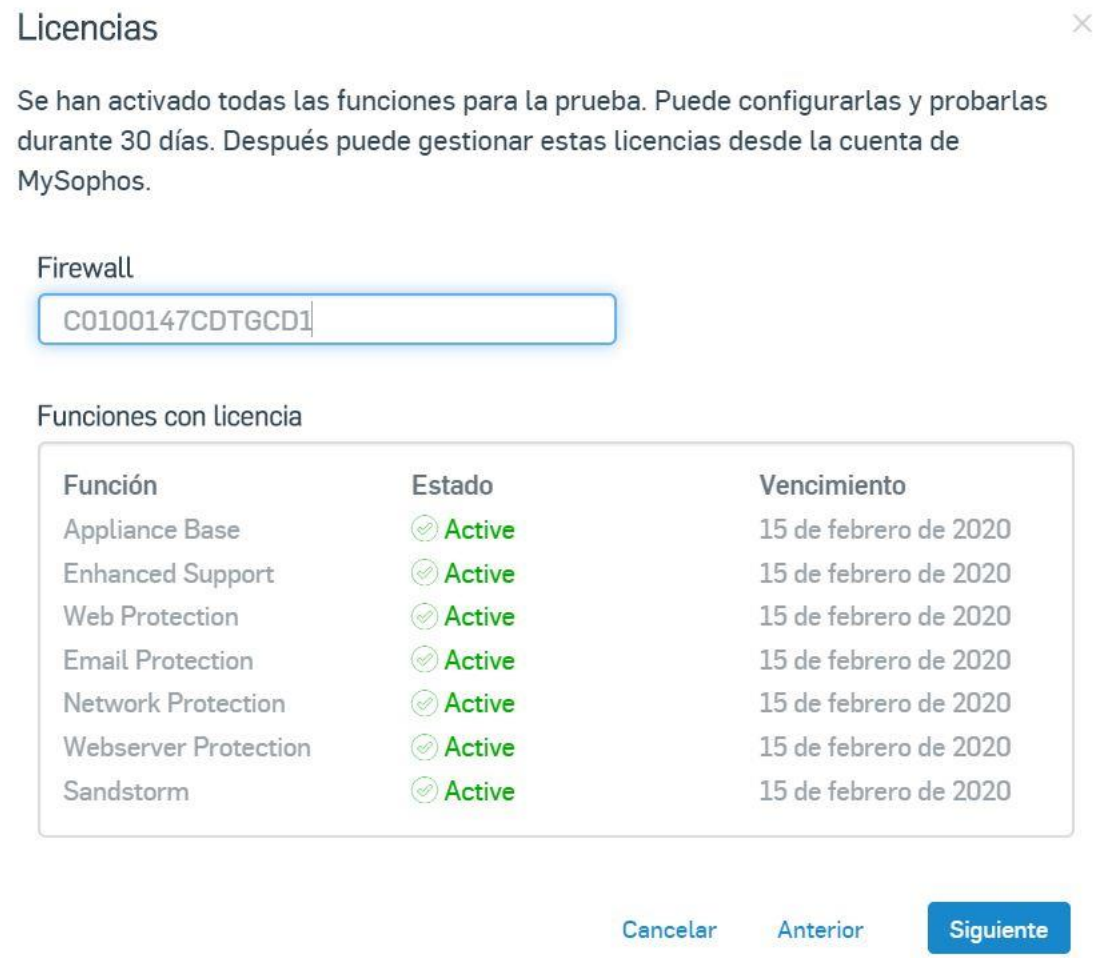

Figura 3.7 Activación de funciones modo prueba Sophos

ANEXO IV

Configuración de Asterisk

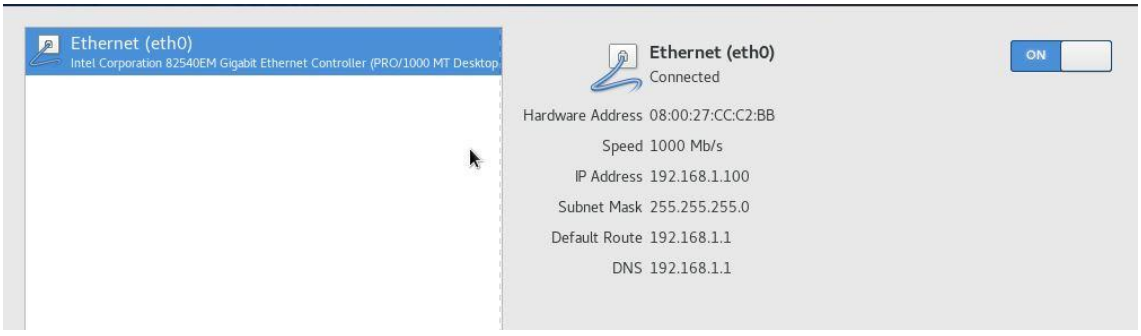

Figura 4.1 Activación de puerto de red y obtención de dirección IP

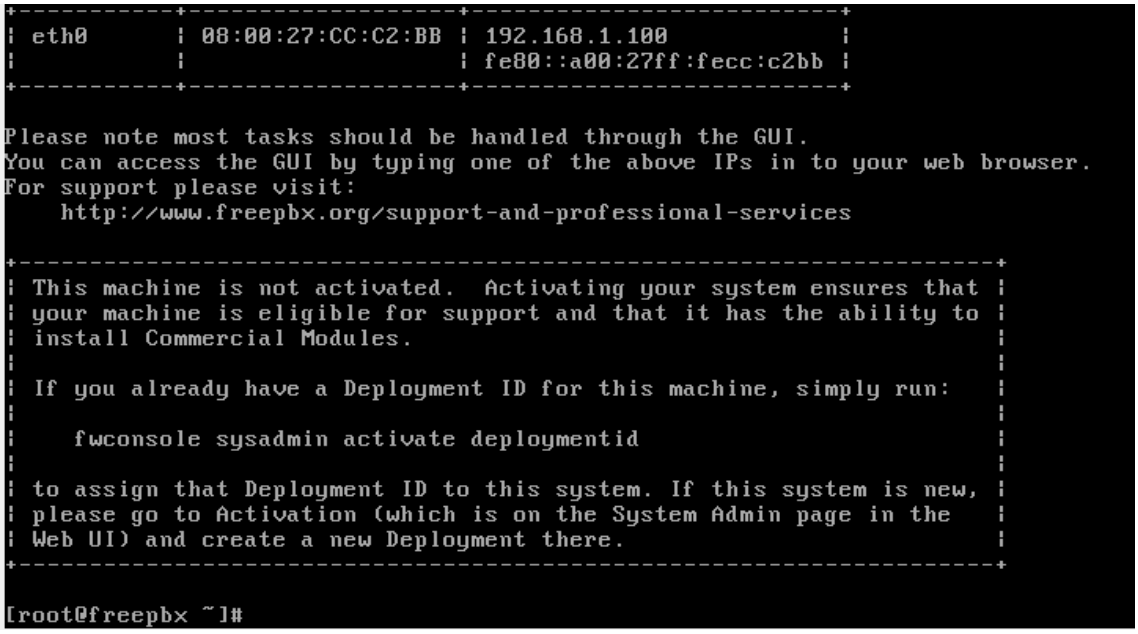

Figura 4.2 Inicio de sesión como root

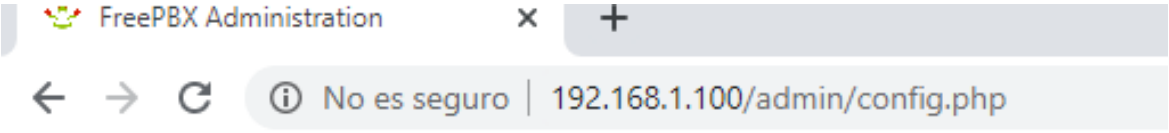

Figura 4.3 Ingreso a Asterisk mediante dirección IP

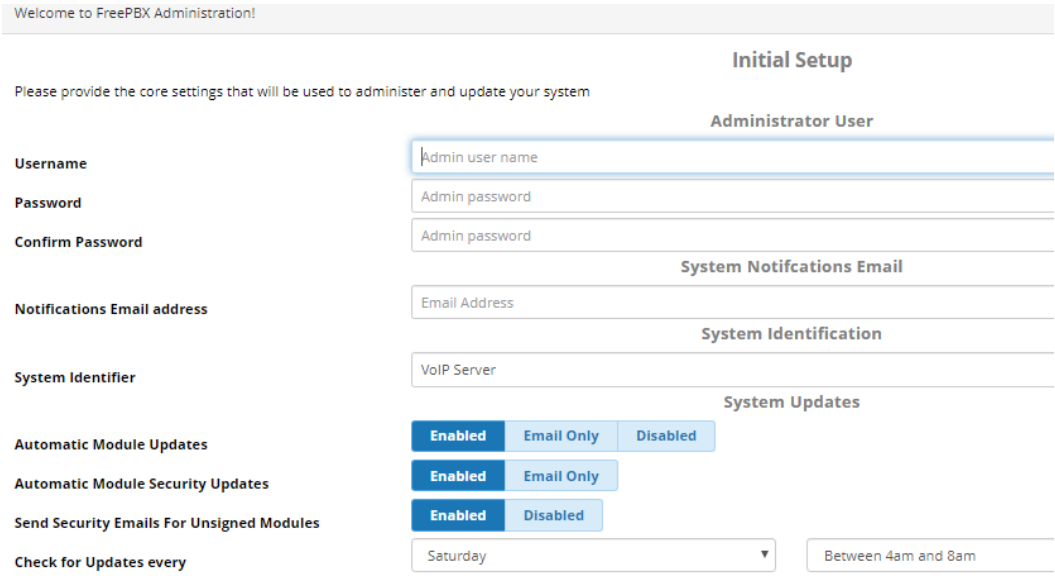

Figura 4.4 Pantalla de inicio Asterisk para la creación de usuario

Figura 4.5 Menú Asterisk, elección FreePBX Administration

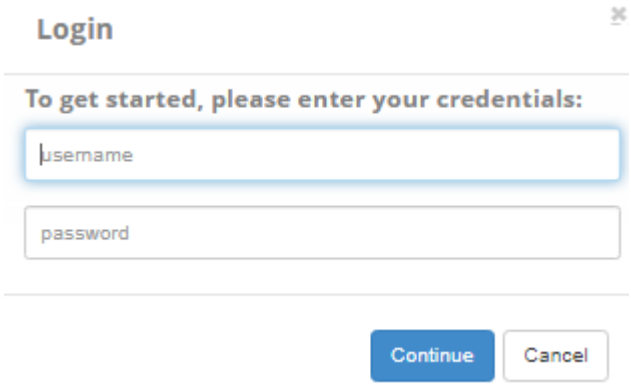

Figura 4.6 Solicitud de credenciales

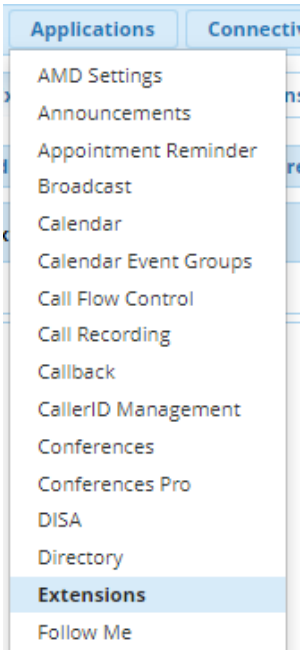

Figura 4.7 Selección menú Applications - Extensions

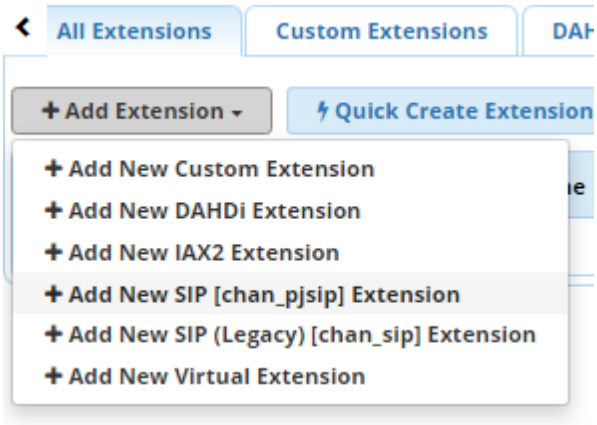

Figura 4.8 Añadir extensión

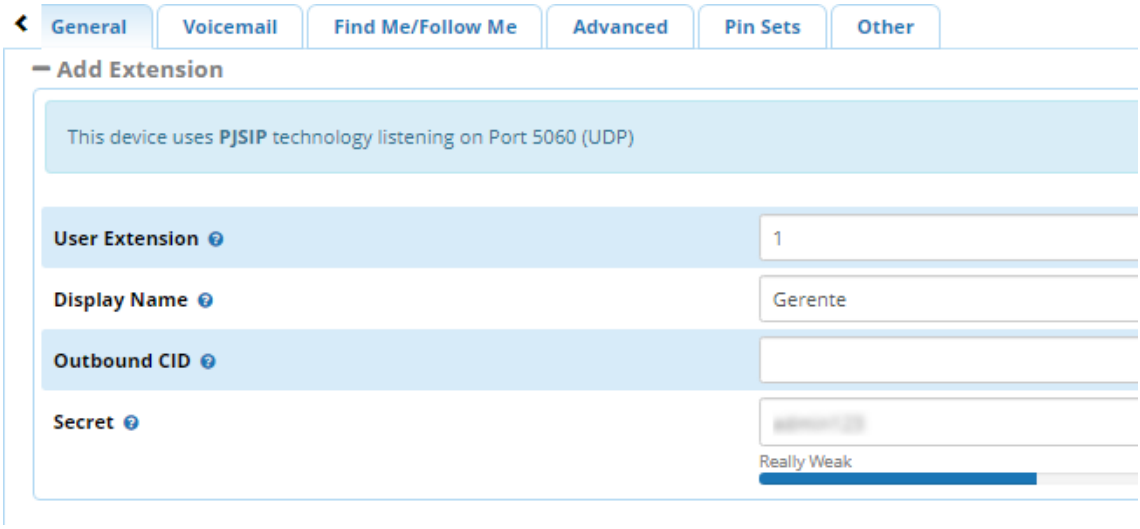

Figura 4.9 Formulario extensión

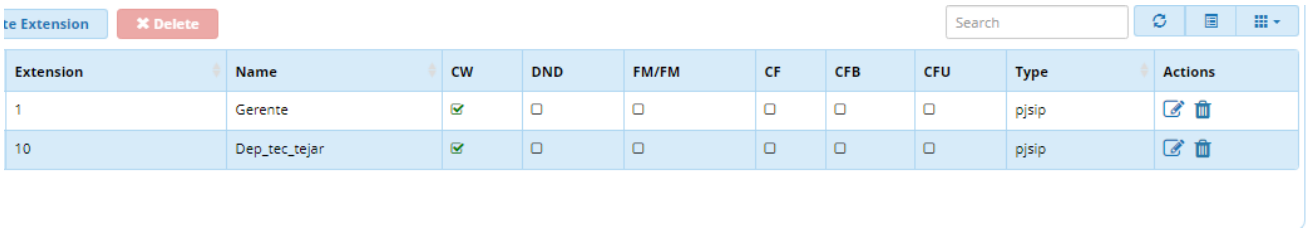

Figura 4.10 Extensiones creadas

Figura 4.11 Aplicación de configuración

ANEXO V

Utilización de Zoiper (Aplicación para comunicarse a través de Asterisk)

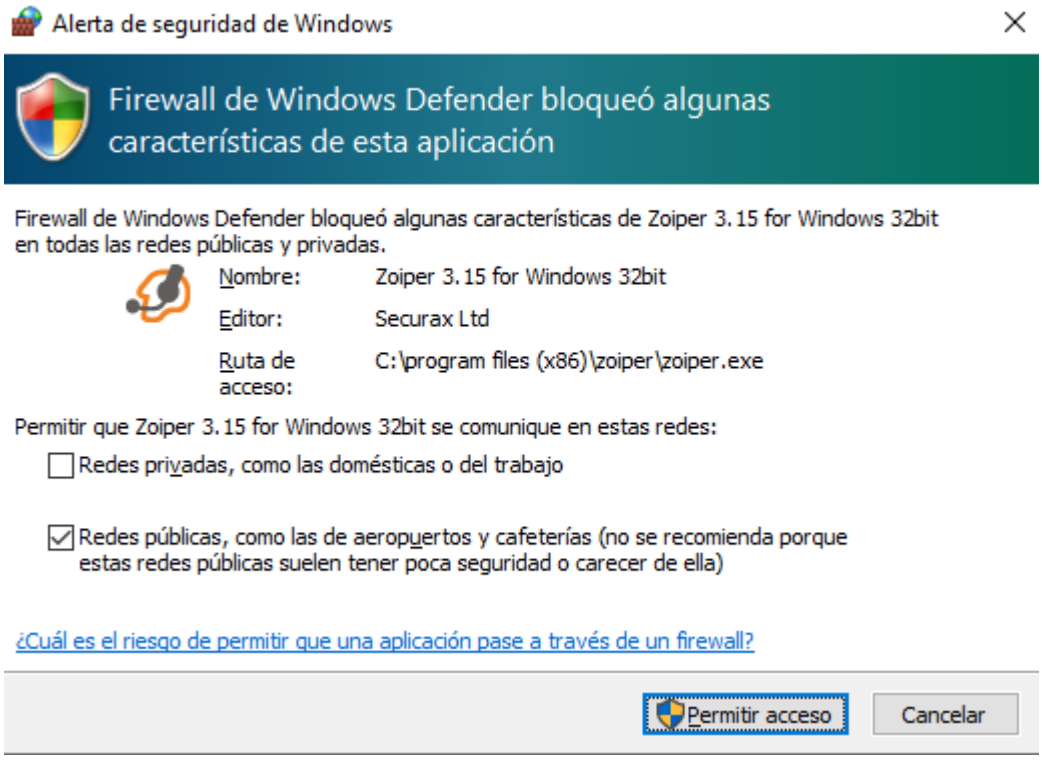

Figura 5.1 Permiso de acceso de la aplicación mediante las redes

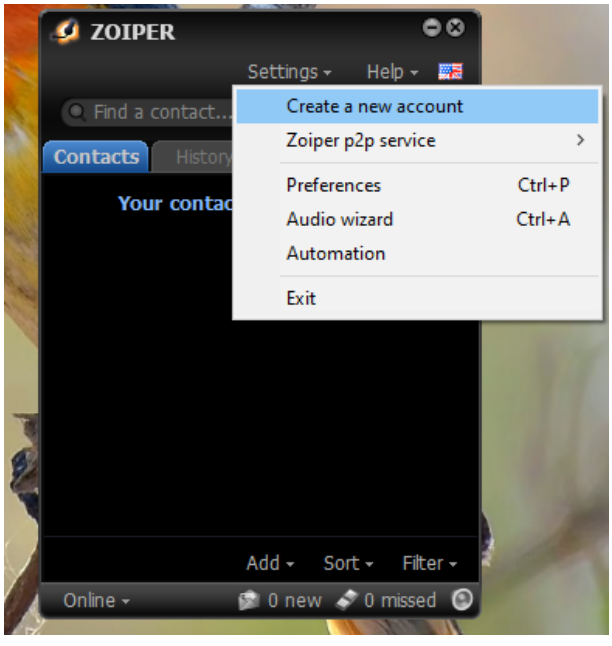

Figura 5.2 Creación de nueva cuenta en Zoiper

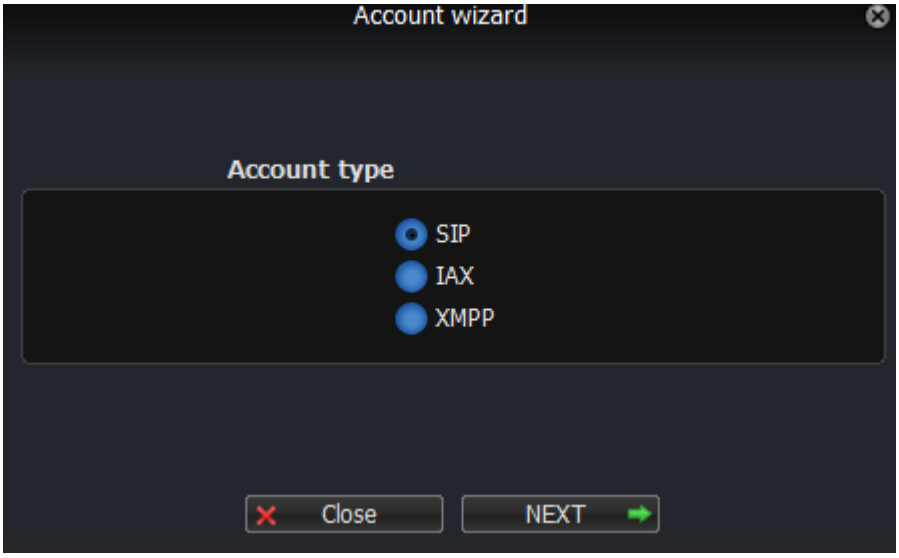

Figura 5.3 Elección de tipo de cuenta

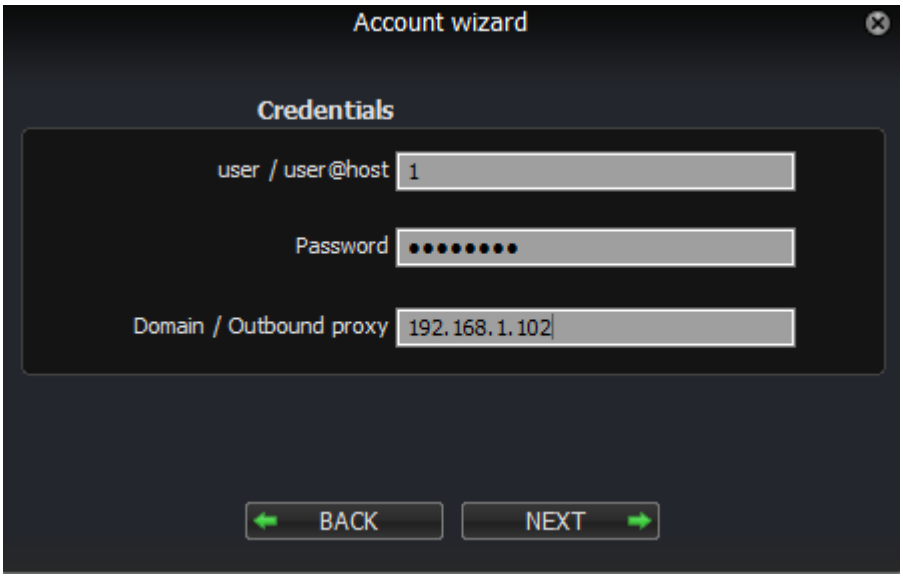

Figura 5.4 Credenciales

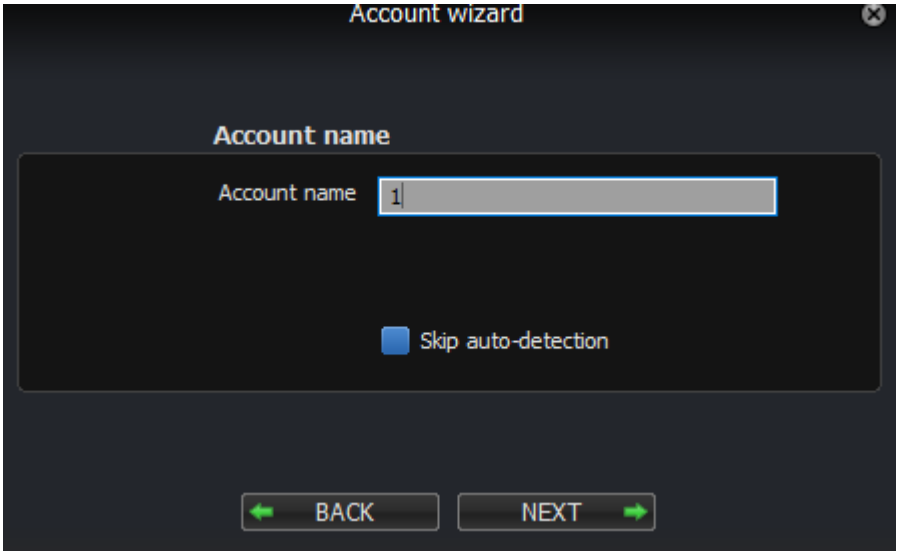

Figura 5.5 Nombre de extensión

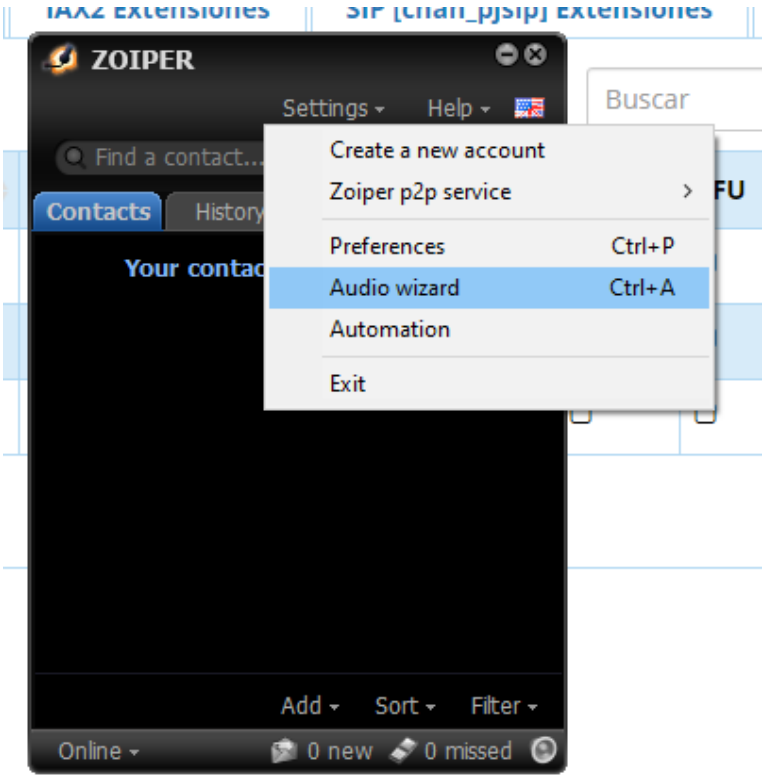

Figura 5.6 Configuración de audio

Figura 5.7 Pantalla de configuración

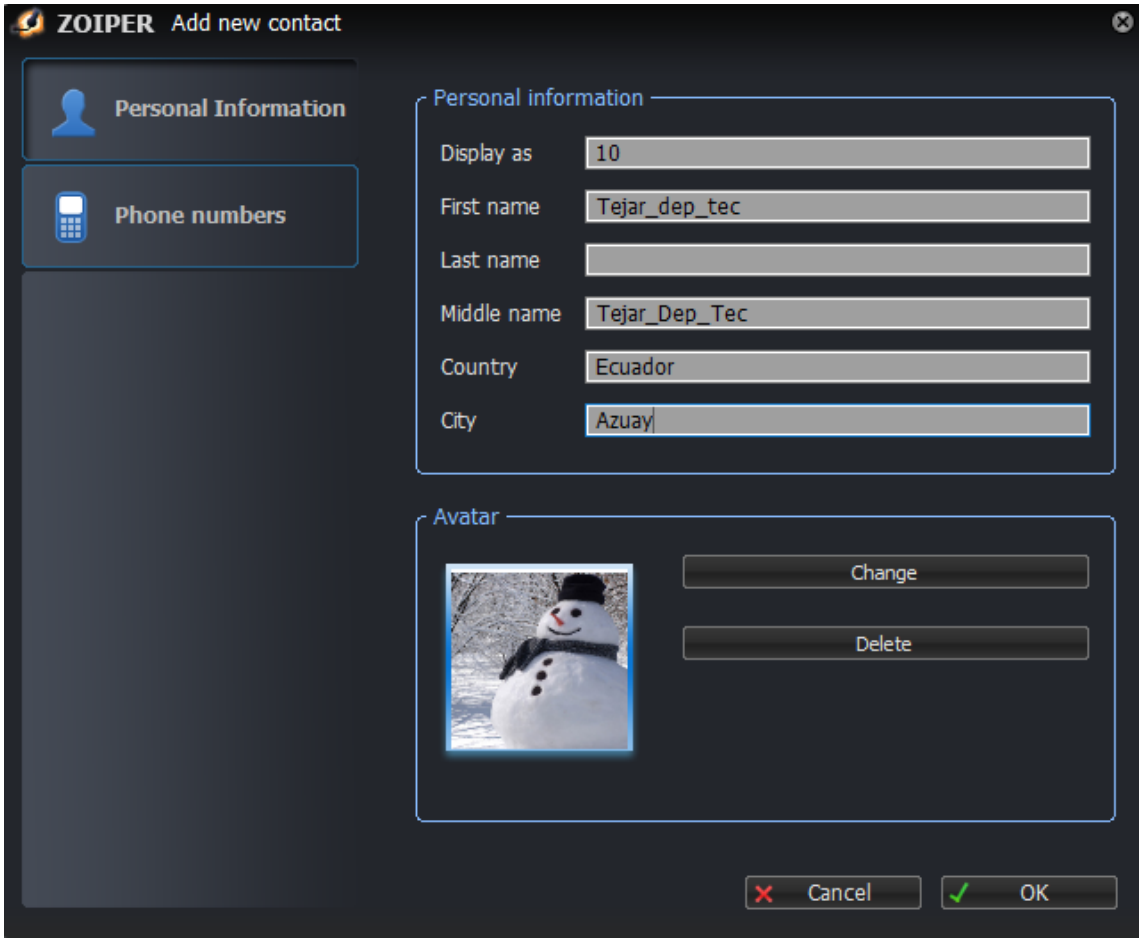

Figura 5.8 Añadir contacto

Figura 5.9 Ejecución de llamada

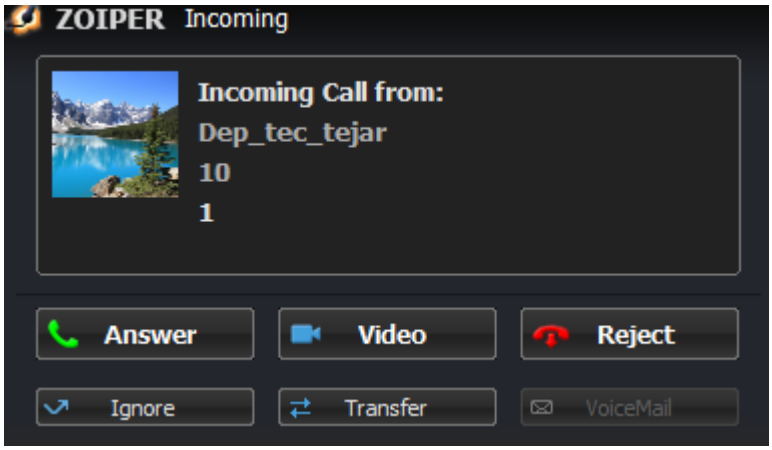

Figura 5.10 Enlace de llamada