



PROYECTO DE GRADO
DISEÑO DE RED LAN COOMEVA SECTOR SALUD
SEDE PRINCIPAL REGIONAL CENTRO ORIENTE

Presentado por:

COY CASTILLO JIMMY FERNANDO
COD. 36042060

LOPEZ DIAZ DIANA PAOLA
COD. 36042032

VELASQUEZ MORENO NANCY YASMIN
COD. 36051015

CORPORACION UNIVERSITARIA UNITEC

BOGOTA

SISTEMAS
CPG

JULIO DE 2008



TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO 1 | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA | 4 |
| 1.1 Historia | 4 |
| 1.2 Visión..... | 5 |
| 1.3 Misión..... | 5 |
| 1.4 Valores..... | 5 |
| 1.5 Política..... | 6 |
| CAPITULO 2 | 7 |
| INFRAESTRUCTURA Y ESTADO ACTUAL DE LA RED | 7 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL | 7 |
| 2.7 Análisis de tráfico..... | 14 |
| 2.7.1 HTTP (HiperText Transfer Protocol)..... | 14 |
| 2.7.2 FTP (File Transfer Protocol)..... | 15 |
| 2.7.3 SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) o Protocolo Simple de Transferencia de Correo Electrónico..... | 15 |
| CAPITULO 3 | 17 |
| FUNDAMENTO TEÓRICO | 17 |
| 3 Redes de Computadores | 17 |
| 3.1 Conceptos Básicos Asociados a Redes | 18 |
| 3.1.1 Definiciones..... | 18 |
| 3.1.2 Redes orientadas a la conexión vs. no orientadas a la conexión..... | 18 |
| 3.1.4 Conmutación de Circuitos vs Conmutación de paquetes..... | 19 |
| 3.2 Clasificación de las Redes | 19 |
| 3.2.1 Clasificación por área de cobertura..... | 19 |
| 3.3 El modelo de Referencia OSI | 20 |
| 3.4 Topología de redes | 21 |
| 3.4.1 Topologías físicas..... | 21 |
| 3.4.2 Topología Lógica..... | 22 |
| 3.6 Software de una Red | 23 |
| 3.7 Redes LAN | 24 |
| 3.7.1 Redes LAN en el modelo OSI..... | 24 |
| 3.7.2 Subcapa LLC..... | 25 |
| 3.7.3 Subcapa Mac..... | 25 |
| 3.7.4 Direcciones MAC..... | 25 |
| 3.7.5 Norma IEEE 802..... | 26 |
| 3.7.6 Norma TIA/EIA -568-B..... | 26 |
| 3.8 Protocolos de Enrutamiento | 30 |
| 3.8.1 Comparación entre RIP V1 y RIP V2..... | 30 |
| 3.8.2 Protocolo EIGRP..... | 30 |
| 3.8.3 Protocolo OSPF..... | 31 |
| 3.9 Tecnología WAN RDSI | 31 |
| 3.10 VLAN (Lan Virtuales) | 32 |
| 3.10.1 Administración..... | 32 |
| 3.10.2 VLAN Y Seguridad..... | 32 |



| | |
|---|-----------|
| 3.11 VLSM (Mascara de Longitud Variable)..... | 33 |
| 3.12 MDF E IDF..... | 34 |
| 3.13 STP (Puente Raíz)..... | 34 |
| 3.14 VTP..... | 35 |
| 3.14.1 Seguridad VTP..... | 36 |
| CAPITULO 4..... | 37 |
| DISEÑO LAN SEDE PRINCIPAL COOMEVA SALUD..... | 37 |
| 4. ORGANIGRAMA..... | 37 |
| 4.1 Diagramas..... | 38 |
| 4.2 Número de Redes..... | 40 |
| 4.3 Requisitos de direccionamiento..... | 41 |
| 4.4 Direccionamiento IP..... | 41 |
| 4.6 Configuración de VLAN..... | 45 |
| 4.6.1 Edificio principal Coomeva Salud Piso 1..... | 46 |
| 4.6.2 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 1 – A..... | 47 |
| 4.6.3 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 2..... | 48 |
| 4.6.4 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 3..... | 49 |
| 4.6.5 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 4..... | 50 |
| 4.6.6 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 5..... | 51 |
| CAPITULO 5..... | 52 |
| COSTOS..... | 52 |
| 5. Router Cisco..... | 52 |
| 5.1.1 Switch Cisco Distribución Sede Principal Coomeva Salud..... | 53 |
| 5.1.2 Inventario Equipos de Cómputo..... | 53 |
| 5.2 Cuadro Total de Costos..... | 54 |
| CAPITULO 6..... | 55 |
| CONCLUSIONES..... | 55 |
| CAPITULO 7..... | 56 |
| ANEXOS..... | 56 |
| 7 Configuración de los Dispositivos..... | 56 |
| 7.1 Configuración Router 2600..... | 56 |
| 7.2 Configuración Switch 2950..... | 59 |
| CAPITULO 8..... | 81 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 81 |



CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los últimos cambios administrativos que se han establecido en el sector salud del Grupo Empresarial COOMEVA, nuestro proyecto ofrecerá una solución de mejoramiento especialmente a la futura Sede Principal de COOMEVA SALUD Regional Centro Oriente.

Con base a la nueva estructura organizacional, COOMEVA SALUD (Medicina Prepagada y EPS) proyecta establecerse en una sola sede en la ciudad de Bogota. Para ello la Unidad de Tecnología Informática nos manifestó su interés y aprobación sobre nuestra propuesta que consiste en el diseño lógico de la red de datos de esta futura Sede.

Actualmente esta en estudio la adquisición y/o arrendamiento de un edificio para centralizar la administración de COOMEVA SALUD; por ello nuestro proyecto se basa fundamentalmente en el diseño lógico de la red LAN y WAN de la nueva Sede.

1. Descripción de la empresa

1.1 Historia.

Desde su fundación Coomeva ha vivido un constante proceso de cambio, asumiendo retos estratégicos para transformarse y atender las necesidades de los asociados y facilitarles cada vez más la vida.

Conozcamos los Hitos de la historia de COOMEVA

1964: El 4 de marzo un grupo de 27 médicos fundan la Cooperativa Médica del Valle, Coomeva.

1973: Se crea el servicio de Medicina Prepagada, pionero de esta actividad en Colombia.

1975: El "auto seguro de vida", se convierte en el Servicio de Protección, Asistencia y Solidaridad PAS. Además se constituye Funerales Los Olivos.

1982: Nace Turismo Coomeva en Bogotá, inicialmente con el nombre Procultur.

1986: Se crea el servicio de Salud Oral Coomeva.

1989: Se crea la Fundación Coomeva

1995: Se crea Coomeva EPS.

1997: Coomeva se vincula a la Clínica Materno Infantil los Farallones y se inaugura la Sede Nacional "Uriel Estrada Calderón"

1998: Se inicia las operaciones de la Corporación Coomeva para la Recreación y la Cultura.

2001: Coomeva avanza en el proceso de conversión a Cooperativa Multiactiva, como la empresa matriz de diez empresas.

2007: Escisión Creación Cooperativa Financiera.

2007: Definición, desarrollo e implementación de la Tarjeta Coomeva, como resultado de la definición corporativa del desarrollo del modelo Integración de Servicios

La historia de la Cooperativa Coomeva, el impacto de eventos propios y las oportunidades que de ellos se derivan, se convierten en retos para crear nuevos productos o servicios que van dirigidos en lograr satisfacer las necesidades de los asociados.

1.2 Visión.

Líderes reconocidos por mantener afiliados saludables y la excelencia en la prestación de los servicios.

1.3 Misión.

Administramos recursos para la promoción de la salud, prevención, curación y rehabilitación de la enfermedad, con el propósito de mantener nuestra población saludable, agregando valor en la relación con los colaboradores, proveedores, afiliados, Estado y accionistas.

1.4 Valores.

Solidaridad: Aportamos y potencializamos esfuerzos y recursos para resolver necesidades y retos comunes, la solidaridad es la que nos lleva a unirnos para crecer juntos y a interesarnos con lo que le pasa a los demás, para lograr una mejor calidad de vida, un mundo más justo y el camino hacia la paz.

Honestidad: Somos coherentes con el pensar, decir y actuar, enmarcados dentro de los principios y valores empresariales; es un valor que manifestamos con actitudes correctas, claras, transparentes y éticas.

Servicio: Satisfacemos y superamos las expectativas de quienes esperan una respuesta de la empresa, generando un ambiente de tranquilidad, confianza mutua y fidelidad.

Trabajo en equipo: Somos un grupo de personas que se necesitan entre sí; actuamos comprometidos con un propósito común y somos mutuamente responsables por los resultados.

Cumplimiento de compromisos: Somos conscientes y responsables por el cumplimiento de los resultados esperados; por la satisfacción del afiliado; por el compromiso con el entorno y el desarrollo personal de los colaboradores y de las empresas del grupo.

Confianza: Sentimiento de credibilidad construido y generado por la Organización frente a sus Asociados, clientes y colaboradores. Capacidad para decidir y actuar individualmente o en grupo, sin reserva, dentro de la ética y la moral.

1.5 Política.

Garantizamos y mejoramos continuamente la calidad científica, humana y oportuna de nuestros servicios.

CAPITULO 2

INFRAESTRUCTURA Y ESTADO ACTUAL DE LA RED

COOMEVA EPS y COOMEVA MEDICINA PREPAGADA, aun se encuentra en la etapa de integración para lograr el objetivo que es ser COOMEVA SALUD, cabe aclarar que esta integración se hace de modo interno, es decir no afecta en ningún momento la prestación de los servicios a sus usuarios.

2. Descripción del Sistema Actual

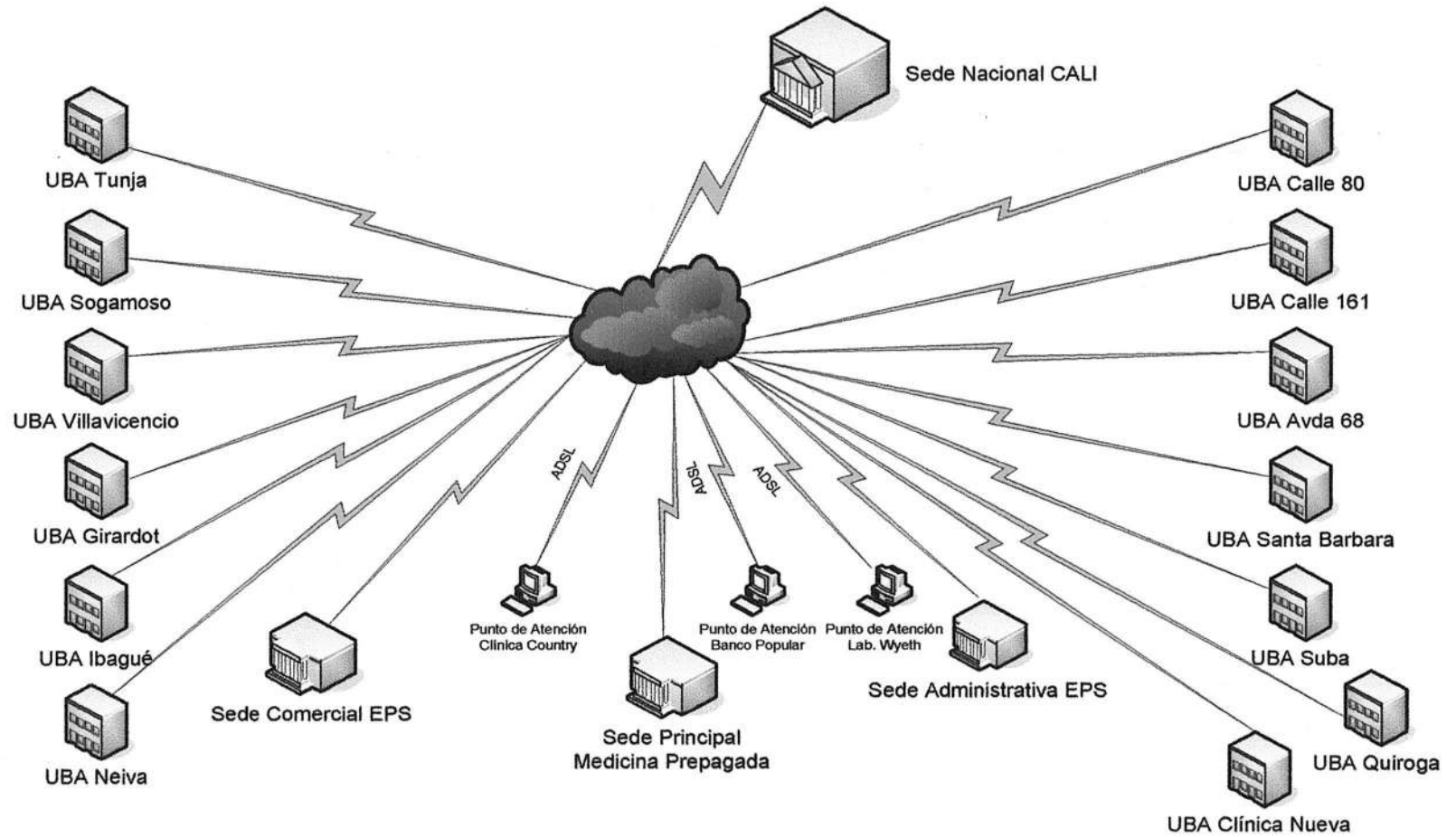
La administración de COOMEVA EPS y MEDICINA PREPAGADA, se encuentran ubicadas en tres sedes principales, de la siguiente manera:

| Nombre | Dirección | Teléfono |
|-----------------------------------|--------------------|----------|
| Sede Principal Medicina Prepagada | Cll 90 No. 18-16 | 6380270 |
| Sede Comercial EPS | Cll 92 No. 19 - 50 | 6854604 |
| Sede Administrativa EPS | Kra. 16 No. 93-23 | 3134900 |

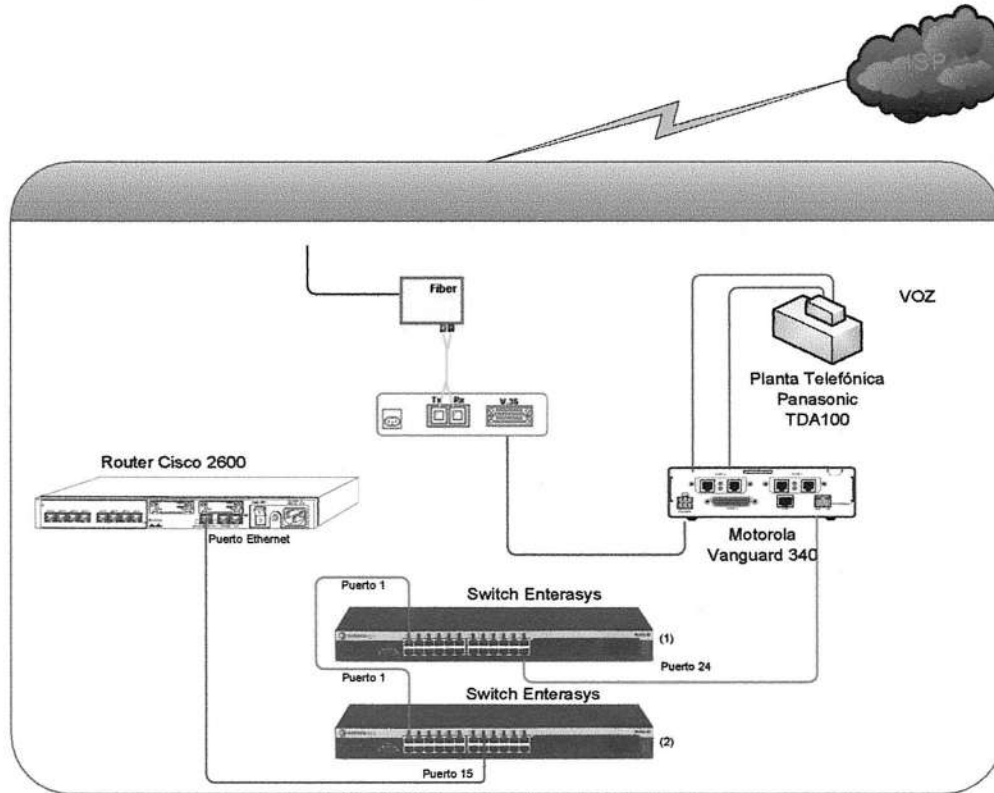
Puntos de atención

| Ciudad | Denominación | Dirección | Teléfonos | No. de Usuarios |
|---------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|
| Bogotá | UBA Avda Calle 80 | Avda Cll 80 # 92-27 | 4342141 | 30 |
| Bogotá | UBA Calle 161 | Calle 161 # 16D-05 | 6781707 | 30 |
| Bogotá | UBA Avda 68 | Avda Cll 68 # 17-12 | 4473333 | 30 |
| Bogotá | UBA Santa Barbará | Cll 119 # 7-22 | 6201090 | 30 |
| Bogotá | UBA Suba | Avda Cll 145 # 85-52 | 6859888 | 30 |
| Bogotá | UBA Quiroga | Cll 32 sur #21C-30 | 2092804 | 20 |
| Bogotá | UBA Clínica Nueva | Cra 17 No. 46 - 99 | 320 3935 | 20 |
| Tunja | UBA Tunja | Cll 18 No. 9 - 63 | 740 7592 | 30 |
| Sogamoso | UBA Sogamoso | Cra 14 #16-51 | 7711523 | 20 |
| Villavicencio | UBA El Barzal | Cra 38#34-40 | 6630206 | 20 |
| Girardot | UBA Girardot | Cll 20#7 ^a -33 | 8335289 | 20 |
| Ibagué | UBA Ibagué | Cra. 4B No. 33 - 08 | 266 6814 | 20 |
| Neiva | UBA Neiva | Cll 12#6-64 | 8720884 | 20 |
| Bogota | Punto de atención Banco Popular | Cll.12 No.9-03 | 5836655 | 2 |
| Bogota | Punto de atención Clínica Country | Kra 16 No. 84A - 04 | 2366467 | 1 |
| Bogota | Punto de atención Wyeth | Av. Suba No. 98 -07 | 6002300 | 1 |

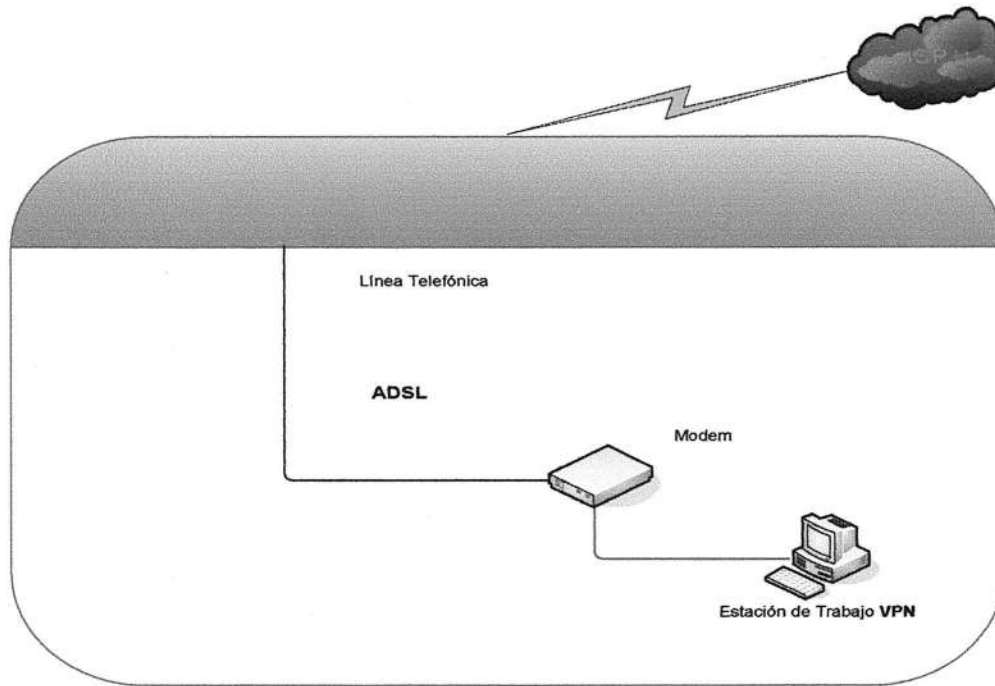
2.1 Diagrama Estado Actual – Red Regional Centro Oriente Sector Salud.



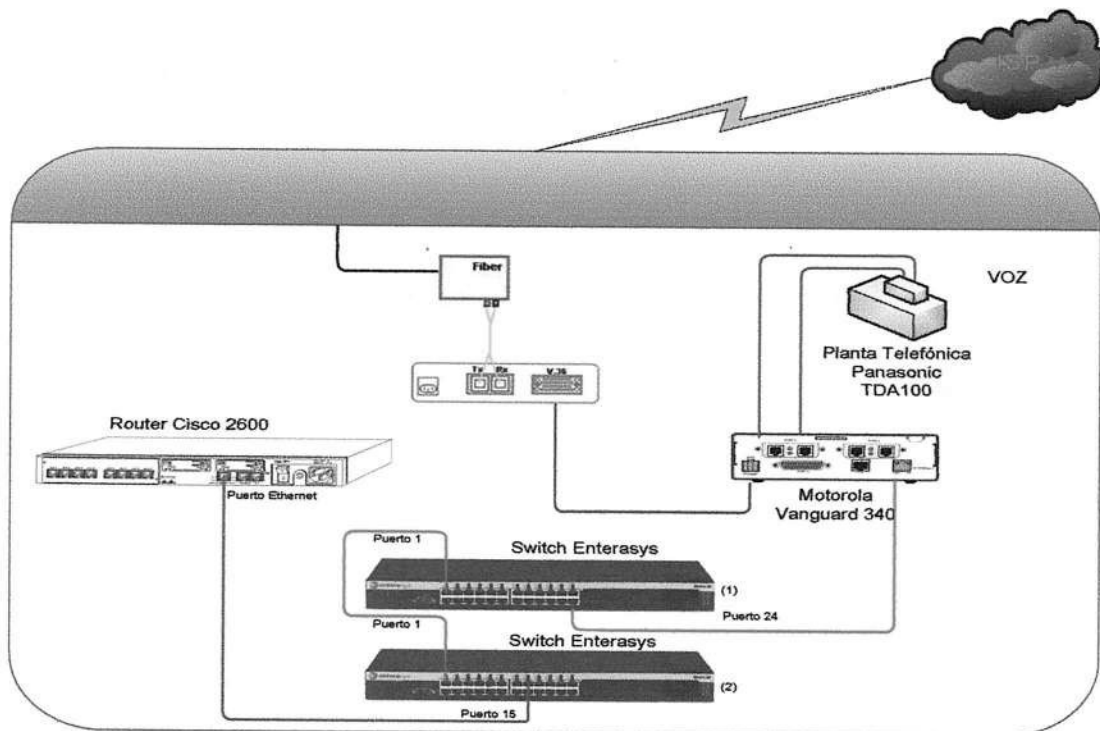
2.2 Diagrama dispositivos de red Sede Medicina Prepagada.



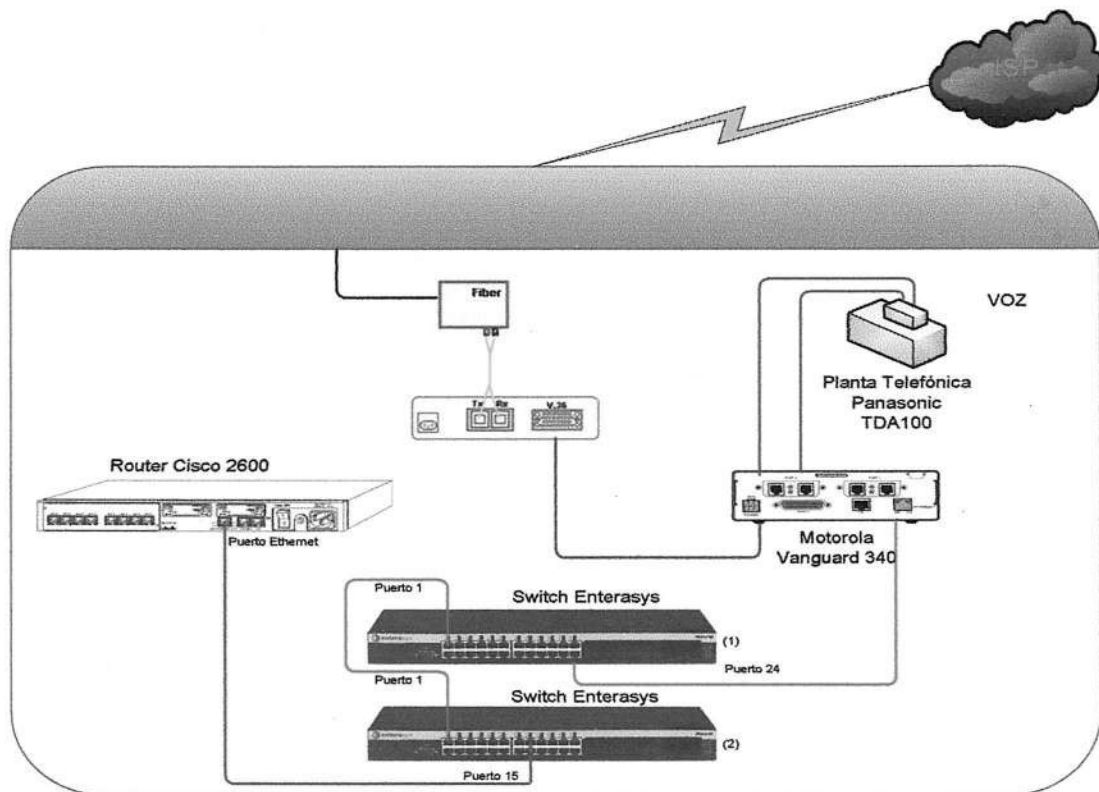
2.3 Diagrama conexión dispositivos de red VPN's.



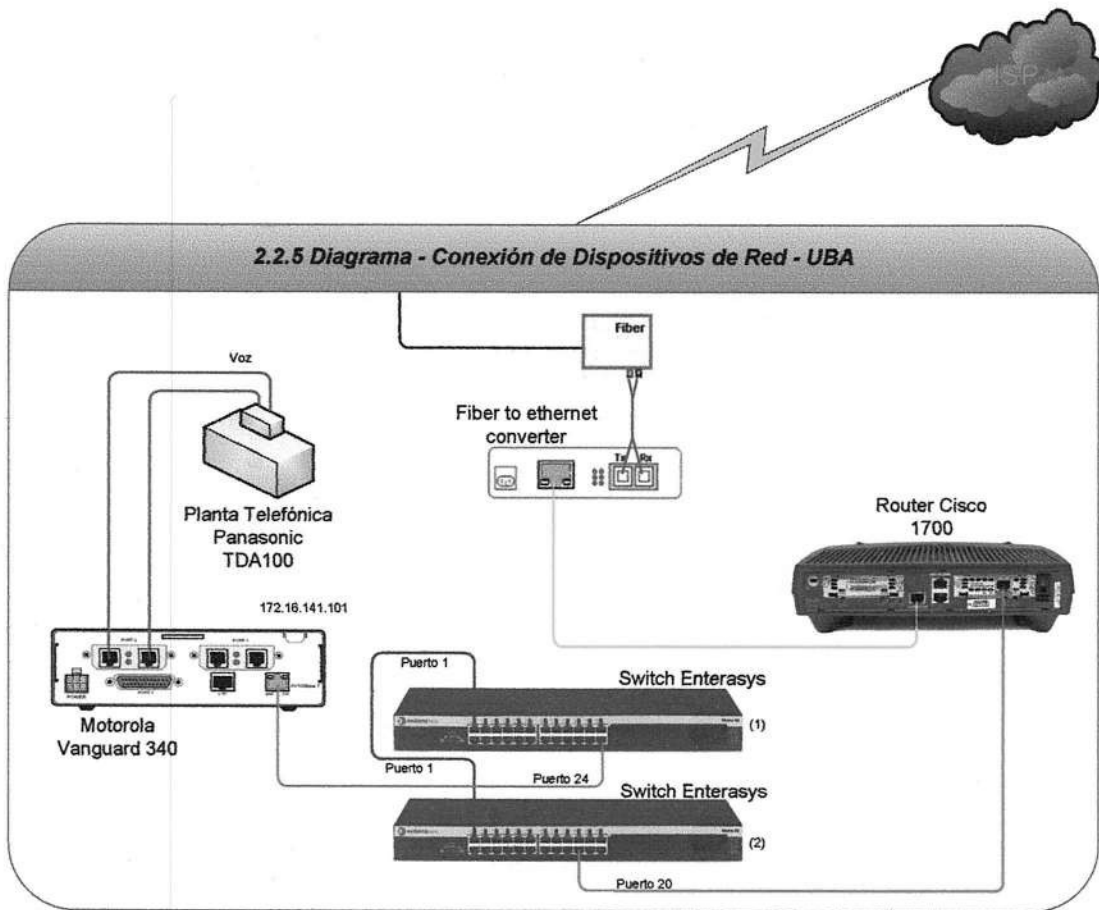
2.4 Diagrama conexión dispositivos Sede Administrativa EPS.



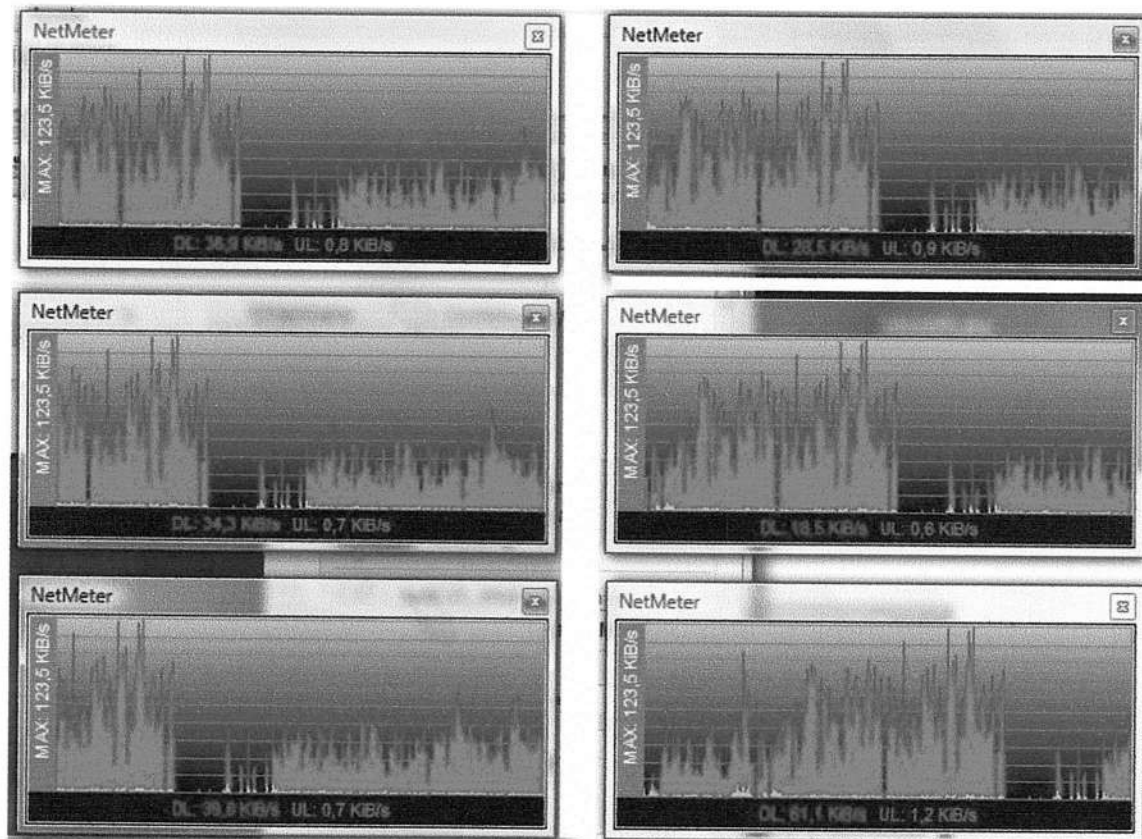
2.5 Diagrama dispositivos Sede Comercial EPS.



2.6 Diagrama conexión dispositivos de red UBA's.



2.7 Análisis de tráfico.



Los protocolos utilizados para el tráfico en esta red que se manejan son los siguientes:

2.7.1 HTTP (HyperText Transfer Protocol).

Es el protocolo de transferencia de hipertexto, o sea, el protocolo que los servidores de World Wide Web utilizan para mandar documentos HTML a través de Internet.

Este Protocolo trabaja como cliente-servidor que articula los intercambios de información entre los clientes Web y los servidores HTTP. La especificación completa del protocolo HTTP 1/0 está recogida en el RFC 1945. Fue propuesto por Tim Berners-Lee, atendiendo a las necesidades de un sistema global de distribución de información como el World Wide Web.

Desde el punto de vista de las comunicaciones, está soportado sobre los servicios de conexión TCP/IP, y funciona de la misma forma que el resto de

los servicios comunes de los entornos UNIX: un proceso servidor escucha en un puerto de comunicaciones TCP (por defecto, el 80), y espera las solicitudes de conexión de los clientes Web. Una vez que se establece la conexión, el protocolo TCP se encarga de mantener la comunicación y garantizar un intercambio de datos libre de errores.

HTTP se basa en sencillas operaciones de solicitud/respuesta. Un cliente establece una conexión con un servidor y envía un mensaje con los datos de la solicitud. El servidor responde con un mensaje similar, que contiene el estado de la operación y su posible resultado. Todas las operaciones pueden adjuntar un objeto o recurso sobre el que actúan; cada objeto Web (documento HTML, fichero multimedia o aplicación CGI) es conocido por su URL.

2.7.2 FTP (File Transfer Protocol).

FTP es un protocolo estándar con el STD 9. Su estatus es recomendado. Se describe en el RFC 959 - FTP("File Transfer Protocol").

La copia de ficheros de una máquina a otra es una de las operaciones más frecuentes. La transferencia de datos entre cliente y servidor puede producirse en cualquier dirección. El cliente puede enviar o pedir un fichero al servidor.

Para acceder a ficheros remotos, el usuario debe identificarse al servidor. En este punto el servidor es responsable de autenticar al cliente antes de permitir la transferencia de ficheros.

Desde el punto de vista de un usuario de FTP, el enlace está orientado a conexión. En otras palabras, es necesario que ambos hosts estén activos y ejecutando TCP/IP para establecer una transferencia de ficheros.

2.7.3 SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) o Protocolo Simple de Transferencia de Correo Electrónico.

Es un conjunto de reglas que rigen el formato y la transferencia de datos en un envío de Correo Electrónico (e-mail)

La comunicación SMTP se realiza por TCP y normalmente en el puerto 25, es una comunicación tipo orden - respuesta delimitada por CRLF (Retorno de carro + Salto de línea) que podemos realizar de manera manual utilizando el comando telnet o con un cliente de correo.

El proyecto COOMEVA SALUD, realizo un análisis basado en la sede nacional CALI, gracias a esta información suministrada por el área de comunicaciones y por medio de herramientas de monitoreo de tráfico de red, se determino que cada estación de trabajo utilizara un ancho de banda aproximado de 20Kbps.

Este ancho de banda en su mayoría es utilizado por el servicio de correo Outlook. Con base a esta información y a la cantidad de usuarios activos (315 usuarios) se determino que el enlace de la nueva sede debe tener un ancho de banda aproximado de 6.3Mbps.

CAPITULO 3

FUNDAMENTO TEÓRICO

3 Redes de Computadores

La teoría de las redes informáticas no es algo reciente.

La necesidad de compartir recursos e intercambiar información fue una inquietud permanente desde los primeros tiempos de la informática. Los comienzos de las redes de datos se remontan a los años '60, en los cuales perseguían exclusivamente fines militares o de defensa. Paulatinamente se fueron adoptando para fines comerciales.

Obviamente en esa época no existían las PC's, por lo cual los entornos de trabajo resultaban centralizados y lo común para cualquier red era que el procesamiento quedara delegado a una única computadora central o main-frame. Los usuarios accedían a la misma mediante terminales "brutas" consistentes en sólo un monitor y un teclado.

Los tiempos han cambiado y hoy prácticamente todos los usuarios acceden a los recursos de las redes desde PC's. Sin embargo, la teoría, los principios básicos, los protocolos han mantenido vigencia y si bien es cierto, se va produciendo obsolescencia de parte de ellos, resulta muy conveniente comenzar el estudio partiendo de los principios y de la teoría básica. Resulta dificultoso comprender las redes actuales si no se conocen los Fundamentos de la teoría de redes.

En nuestro análisis partiremos de X.25; un tradicional sistema que trabaja sobre redes analógicas, es decir líneas telefónicas dedicadas. Actualmente conserva unas pocas aplicaciones, como ser cajeros automáticos, validación de tarjetas de crédito, etc. Pero su robustez, seguridad y confiabilidad han hecho mantenerlo como un estándar para las redes públicas y privadas durante una gran cantidad de años. Además sus principios, su teoría de funcionamiento aporta conceptos sumamente importantes que nos ayudarán a comprender los siguientes.

Frame Relay es una mejora de X.25. Se trata de un sistema mucho más simple y eficiente, el cual tiene plena vigencia hoy en día en redes de área

amplia. Trabaja sobre enlaces digitales generalmente punto a punto. Veremos también las tecnologías LAN y el protocolo TCP/IP como base fundamental del funcionamiento de Internet.

3.1 Conceptos Básicos Asociados a Redes.

3.1.1 Definiciones.

RED: Una RED es un conjunto de computadoras o terminales conectados mediante una o más vías de transmisión y con determinadas reglas para comunicarse. En una red se comparten fax, Modem, impresoras, sistema de almacenamiento masivo, archivos, correo electrónico, sistemas de información cliente-servidor. La conexión física entre los computadores puede efectuarse por un alambre de cobre, fibra óptica, cableado utp, satélites de comunicación, microondas, entre otros.

HOST: Aunque en general este término suele relacionarse con Servidores, en un sentido amplio podemos llamar HOST a cualquier equipo que se conecta a una red.

PROTOCOLO: Conjunto de comandos establecido por convención que deben conocer tanto emisor como receptor para poder establecer una comunicación en un red de datos. Constituyen el software de la red.

DTE: Data Terminal Equipment es el equipo Terminal de datos, la computadora o Terminal que es el extremo final de la red.

DCE: Data Communication Equipment es el equipo de comunicación. Generalmente un MODEM u algún otro dispositivo que establece el enlace físico y lógico con la red.

INTERNET: aunque todos sabemos lo que es Internet, aquí lo utilizaremos también en otro sentido. Una Internet es un conjunto de dos o más redes diferentes que se interconectan mediante los medios adecuados.

3.1.2 Redes orientadas a la conexión vs. no orientadas a la conexión.

Se dice que una red es Orientada a la Conexión cuando se establece un único camino para la transferencia de la información. Los datos viajarán uno tras otro por dicho camino. No hay más de un camino simultáneamente. Requieren obligatoriamente de 3 fases:

Establecimiento

Transferencia

Desconexión

Son el caso de X.25 , Frame Relay, ATM y TCP.

Las redes No Orientadas a la Conexión (connectionless) no utilizan un único camino, sino que los datos se fraccionan y toman por distintas vías simultáneamente para llegar a destino.

Se la conoce también como Servicio de Datagramas y los casos típicos son IP y UDP.

3.1.3 Circuitos Virtuales Conmutados vs. Circuitos Virtuales Permanentes.

Las redes Orientadas a la Conexión pueden constituir 2 tipos de circuitos o caminos para establecer la comunicación:

Circuitos Virtuales Conmutados (SVC's) establecen un camino de comunicación a través de la red que no es siempre el mismo. La conexión se establece por un camino al necesitar intercambiar datos y se libera al finalizar. Al establecerse una nueva conexión el camino a través de la red puede ser diferente. X.25 trabaja de esta forma.

Circuitos Virtuales Permanentes (PVC's) son similares a una línea punto a punto, están siempre fijos y no alternan entre caminos diferentes. La conexión se establece por única vez por un único medio físico al contratar el servicio y se mantiene inalterable hasta la baja del mismo. Frame Relay suele trabajar de esta forma aunque soporta también conmutados.

3.1.4 Conmutación de Circuitos vs Conmutación de paquetes.

Las redes pueden conmutar circuitos, como es el caso de la red telefónica o conmutar paquetes, que son una subdivisión lógica de la información.

Casi todas las tecnologías actuales: X.25, Frame Relay, ATM, TCP/IP son de conmutación de paquetes.

3.2 Clasificación de las Redes.

3.2.1 Clasificación por área de cobertura.

Pueden clasificarse según la extensión que abarcan.

Cada uno de los tipos requiere de tecnologías y topologías específicas. Se distinguen en general 3 categorías:

REDES LAN o Local Area Networks: Son las que no exceden 1 km de extensión. Lo más habitual es que abarquen un edificio o varios dentro de una manzana o un área limitada

REDES MAN o Metropolitan Area Network: Hasta 10 Km, es decir, distintos puntos dentro de una misma ciudad.

REDES WAN o Wide Area Networks: Más de 10 Km. Distintas ciudades dentro de un mismo país o distintos países.

3.2.2 Clasificación por método de comunicación.

Las redes pueden utilizar dos métodos de comunicación que las diferencia en:

REDES DE BROADCAST: todas las máquinas comparten un único medio de transmisión. Es decir que cuando una de ellas transmite, todas recibirán la información y solamente aquella a la cual va dirigida la utilizará.

REDES PUNTO A PUNTO: existen conexiones individuales entre pares de máquinas.

3.3 El modelo de Referencia OSI.

El modelo OSI (Open System Interconnection) es el comienzo de cualquier estudio de redes

Es un modelo idealizado de 7 capas o niveles que representa la subdivisión de tareas teórica que se recomienda tener en cuenta para el estudio o diseño de un sistema.

A cada capa se le asigna una función bien específica y las mismas se apilan desde la inferior a la superior de forma que cada una depende de la inmediata inferior para su funcionamiento.

Esto no significa que todas las redes cumplan o deban cumplir exactamente con este modelo y de hecho, normalmente no lo hacen pero de todas formas se recomienda siempre tener en cuenta el modelo OSI como referencia, ya que conocimiento del mismo posibilita la correcta comprensión de cualquier red e inclusive facilita el poder realizar la comparación entre sistemas diferentes.

CAPA 1: Physical (Física): Define las reglas para transmitir el flujo de bits por el medio físico

CAPA 2: Data Link (Enlace): Organiza los bits en grupos lógicos denominado tramas o frames. Proporciona además control de flujo y control de errores.

CAPA 3: Network (Red): Proporciona la posibilidad de enrutar la información agrupada en paquetes.

CAPA 4: Transport (Transporte): Realiza el control de extremo a extremo de la comunicación, proporcionando control de flujo y control de errores. Esta capa es asociada frecuentemente con el concepto de confiabilidad.

CAPA 5: Session (Sesión): conexión y mantenimiento del enlace

CAPA 6: Presentation (Presentación): frecuentemente forma parte del sistema operativo y se encarga de dar formato los datos.

CAPA 7: Application (Aplicación): Servicios para el usuario como ser e-mail, servicios de archivos e impresión, emulación de terminal, login, etc.

Es importante aclarar con respecto a esta última que no cualquier aplicación que corra dentro de una PC encuadra en la capa Aplicación del modelo OSI, sino solamente las aplicaciones a los efectos del trabajo en red.

3.4 Topología de redes.

Es necesario, en principio, diferenciar entre topologías físicas y lógicas. Este es un tema que generalmente se presta a confusión.

3.4.1 Topologías físicas.

La topología física es la conexión real del cableado entre los dispositivos.

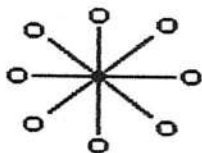
Hay una gran variedad, nosotros enumeraremos las 4 principales.

ESTRELLA: Las terminales se conectan todas directamente a un dispositivo central

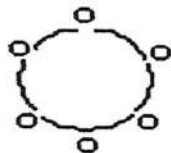
ANILLO: El cable de interconexión recorre uno a uno las terminales cerrándose en un lazo

BUS: Un único cable recorre todas las terminales desde un extremo a otro. También se la conoce como "topología horizontal"

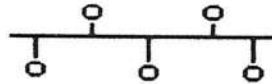
ÁRBOL: Partiendo de un dispositivo central los equipos se van ramificando. También se la conoce como "estructura jerárquica".



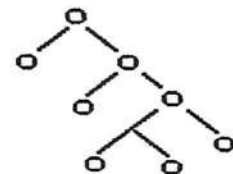
Estrella



Anillo



Bus



Árbol

3.4.2 Topología Lógica.

La topología lógica se refiere comportamiento de los datos en la red independientemente del conexionado físico.

Topologías lógicas sólo hay 2:

BUS

ANILLO

Todas las anteriores físicas encuadran en alguna de las 2 topologías lógicas. Por ejemplo: una red Ethernet que utiliza cable UTP y se conecta en estrella a un hub en realidad se comporta lógicamente como un bus.

3.5 Componentes de Hardware de una Red.

Una red en general puede constar de algunos o todos de los siguientes elementos básicos:

Placas de Red o NIC's (Network interface Connector): proporcionan la interfaz entre las PCs o terminales y el medio físico.

Repetidores: son elementos activos que se utilizan como "refuerzo" de la señal. Permiten incorporar nuevos segmentos de cableado.

Concentradores ó Hubs: se utilizan como punto de partida del cableado UTP (léase tipo telefónico). De allí salen los cables a cada una de los terminales. Su funcionamiento se basa en "repetir" la señal que llega por una boca en las demás. Pueden conectarse en cascada constituyendo una estructura tipo "árbol".

Switches: cumplen la misma función que los hubs pero poseen una cierta inteligencia que los hace más eficientes. En vez de repetir la señal a todas las bocas sólo la envía a la salida correspondiente. Esto permite reducir el tráfico en la red.

Bridges: interconectan 2 redes iguales.

Routers: encaminan la información hacia otras redes. Son la piedra fundamental de Internet.

Gateways: igual que los routers pero permiten conectar redes de diferentes tipos

3.6 Software de una Red.

El Software de una red lo constituyen los protocolos de comunicaciones.

Es el conjunto de instrucciones que deben conocer ambos extremos de un enlace para poder establecer una comunicación.

Ejemplos de protocolos son:

- X.25
- Frame Relay
- ATM
- IP
- Apple Talk
- TCP/IP

Los mismos pueden también estratificarse en las distintas capas del modelo OSI.

Existen por lo tanto protocolos de capa 2, capa 3, capa 4 y así sucesivamente. Pero los mismos no actúan en forma independiente. La relación entre los mismos es lo que le da la verdadera dinámica al modelo OSI.

Los protocolos de distintas capas se suelen agrupar para su estudio en los llamados "stacks" (pilas) de protocolos. La idea sería que cualquier stack cumpla con todas las funciones definidas por el modelo OSI, aunque la correspondencia no deba ser necesariamente capa a capa. Por ejemplo un conjunto o "suite" de protocolos que forma un stack es TCP/IP.

El mismo cumple todas las funciones del modelo OSI pero su distribución no es la misma. TCP/IP está formado sólo por cuatro capas y algunas de ellas equivalen a más de una del modelo OSI.

Del mismo modo se pueden hacer otras agrupaciones siempre respetando la estructura del modelo OSI.

Existen multitud de recomendaciones que nos posibilitan armar conjuntos de protocolos que constituyan esquemas armónicamente funcionales.

Por ejemplo la recomendación del ITU-T (ex CCITT) para el protocolo de nivel de Red X.25, es que esté montado sobre LAPB a nivel de Enlace y EIA-232 ó V.24 a nivel Físico.

3.7 Redes LAN.

Las Redes de Área Local (LAN) corresponden a un área limitada, típicamente de un máximo de entre 500 y 1000 metros según la topología física.

La denominación se refiere a configuraciones que normalmente no exceden de un edificio o varios contiguos.

Para más distancias se requiere de tecnologías WAN.

La Norma IEEE 802 es la especificación para redes LAN. Su nombre se debe a que fue definida en febrero de 1980.

Se distinguen básicamente 2 tipos de redes LAN, cada una responde a una de las topologías lógicas vistas con anterioridad

- Ethernet
- Token Ring

La primera corresponde a la topología de bus lógico y la segunda a anillo lógico.

Sus principios de funcionamiento son esencialmente bien diferentes por lo que las veremos en detalle. Previamente necesitamos definir a las redes LAN en el modelo OSI.

3.7.1 Redes LAN en el modelo OSI.

El modelo de redes LAN es de 3 capas pero abarca solamente las 2 primeras capas del modelo OSI:

La inferior es la capa física que coincide con el OSI. La capa de Enlace se encuentra dividida en 2 subcapas.

- La inferior se llama Subcapa MAC (Medium Access Control).
- La superior es la Subcapa LLC (Logical Link Control).

| | |
|--------|--------|
| ENLACE | LLC |
| | MAC |
| FISICA | FISICA |
| OSI | LAN |



3.7.2 Subcapa LLC.

Es la encargada de mantener el enlace.

Es igual para una red Ethernet que una Token Ring.

Cumple esencialmente 3 funciones:

- Sincronización de tramas: arma las tramas y delimita comienzo y final de cada una
- Servicios de conexión : establece una comunicación del tipo sin conexión y no confiable entre las terminales
- Control de errores: mediante chequeo de redundancia cíclica (CRC)

3.7.3 Subcapa Mac.

Se encarga de controlar cómo los dispositivos de la red acceden al medio. Es lo que diferencia, por ejemplo, a una red Ethernet de una Token Ring o Token Bus.

Sus funciones son:

- Establecimiento del control de acceso al medio y la topología lógica: es decir arbitrar la forma en que las distintas terminales transmiten y reciben los datos. esto constituye lo que habíamos llamado topología lógica.
- Direccionamiento (addressing): posibilitan la identificación de cada elemento conectado a la red. Hay 3 niveles de direccionamiento.

3.7.4 Direcciones MAC.

Este es un concepto muy importante.

Cada dispositivo físico conectado a la red debe tener una dirección única, la cual se conoce como Dirección MAC (MAC Address), Dirección de hardware (HW Address) o simplemente Dirección Física.

El siguiente es un ejemplo:

00 60 3F 93 E0 37

Existe una convención en la asignación de las mismas de modo que en todo el mundo no pueda haber dos dispositivos con la misma Dirección de HW.

La convención consiste en lo siguiente:

- Los 3 primeros bytes identifican al fabricante. Y un organismo internacional se encarga de asignar un código de 3 bytes único a cada fabricante.
- Los 3 últimos bytes identifican a la unidad. Y cada fabricante se ocupa de, en su producción, no lanzar 2 unidades con el mismo número de MAC Address.

3.7.5 Norma IEEE 802.

Dijimos que la 802 de la IEEE es la especificación para redes LAN. En realidad es un conjunto de normas que van de la 802.1 a la 802.12. Enunciaremos solamente las que nos interesan para nuestro estudio.

- IEEE 802.1: define el estándar Físico y de Enlace para la comunicación dentro de una misma LAN o una LAN o WAN diferente.
- IEEE 802.2: define la subcapa LLC
- IEEE 802.3: define una serie de opciones de la capa física, señalización, tipos de medios, topologías, etc.; siendo el elemento más característico el mecanismo CSMA/CD. Se basa en la especificación Ethernet de Xerox, aunque impone unas mínimas diferencias.
- IEEE 802.5: se basa en la especificación Token Ring de IBM aunque, a diferencia de ésta no impone un determinado medio de transmisión ni una determinada topología física.

3.7.6 Norma TIA/EIA -568-B.

ANSI/TIA/EIA-568-A (Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales)

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

La norma ANSI/TIA/EIA-568-A publicada en Octubre de 1995 amplió el uso de Cable de Par Trenzado (UTP) y elementos de conexión para aplicaciones

en Redes de Área Local (LAN) de alto rendimiento. La edición de la ANSI/TIA/EIA-568-A integra los Boletines Técnicos de Servicio TSB 36 y TSB 40A los cuales prolongan el uso de Cable de Par Trenzado (UTP) en un ancho de banda de hasta 100 MHz.

Esto permite el uso de Modo de Transferencia Asíncrona (ATM), Medio Físico Dependiente del Par Trenzado (TP-PMD), 100Base-Tx y otras 100 Mbps o transmisiones superiores sobre UTP.

Esta norma guía la selección de sistemas de cableado al especificar los requisitos mínimos de sistemas y componentes, y describe los métodos de pruebas de campo necesarios para satisfacer las normas. Desde su implementación en 1992 Categoría 5 (CAT 5) se ha convertido en la predominante base instalada para el cableado horizontal de cobre. Se anticipaba que las especificaciones para el desempeño de Categoría 5 tendrían suficiente ancho de banda para el manejo de las comunicaciones de alta velocidad de las redes locales LAN y el tráfico de las comunicaciones de datos en el futuro.

El contenido de 568-B.3 se refiere a los requerimientos de rendimiento mecánico y de transmisión del cable de fibra óptica, hardware de conexión, y cordones de conexión, incluyen el reconocimiento de la fibra multi-modo 50/125 μm y el uso de conectores de fibra de factor de forma pequeño (Small Form Factor - SFF). Los diseños de conector SFF satisfacen físicamente los requerimientos de sus correspondientes normas TIA para Interacoplamiento de Conectores de fibra Óptica (FOCIS por su sigla en inglés). Según Ms. Klauck, "Esta norma reconoce las tecnologías emergentes de cableado de fibra óptica que servirán para expandir las capacidades del cableado de fibra en edificios y complejos y aumentar la aceptación de Fibra al Escritorio (Fiber To The Desk - FTTD)." La decisión de TIA de publicar la norma 568-B.3 antes de terminar 568-B.1 y 568-B.2 fue motivada por la necesidad de crear conciencia en la industria de las nuevas especificaciones de componentes de fibra. Los temas en las partes uno y dos que están sujetos a revisión final incluyen la adaptación del modelo de enlace permanente, mejoramiento en precisión de medidas, y especificaciones de cable multipar categoría 5e. Se anticipa que la publicación de 568-B.1 y 568-B.2 será aprobada dentro de los próximos seis meses.

TIA/EIA 568-B.3

- Cables de fibra
 - se reconoce la fibra de 50 mm
 - se reconocen tanto la fibra multimodo como la modo-simple para el área de trabajo
- Conectores de fibra
 - el conector 568SC duplex permanece como estándar en el área de trabajo
 - otros conectores pueden ser usados en otros sitios
 - deben cumplir el estándar TIA/EIA (FOCIS)

La normativa presentada en la EIA/TIA-568 se completa con los boletines TSB-36 (Especificaciones adicionales para cables UTP) y TSB-40 (Especificaciones adicionales de transmisión para la conexión de cables UTP), en dichos documentos se dan las diferentes especificaciones divididas por "Categorías" de cable UTP así como los elementos de interconexión correspondientes (módulos, conectores, etc). También se describen las técnicas empleadas para medir dichas especificaciones. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio. El documento 568-A sustituye a su predecesor 568 publicado en 1991. Esta revisión ha sido aumentada (aproximadamente el doble de páginas que su predecesor) para abarcar los requerimientos de los Boletines de Sistemas Técnicos (Technical Systems Bulletins) previamente elaborados TSB-36, TSB-40, TSB-40 A y TSB-53 (éste último nunca publicado).

Propósito del Estándar EIA/TIA 568-A:

- Establecer un cableado estándar genérico de telecomunicaciones que respaldará un ambiente multiproveedor.
- Permitir la planeación e instalación de un sistema de cableado estructurado para construcciones comerciales.
- Establecer un criterio de ejecución y técnico para varias configuraciones de sistemas de cableado

ISO ha desarrollado un cableado estándar sobre una base internacional con el título: Cableado Genérico para Cableado de Establecimientos Comerciales ISO/IEC11801.

Campo del Estándar EIA/TIA 568-A, el estándar especifica:



Requerimientos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de un ambiente de oficina

- Topología y distancias recomendadas
- Parámetros de medios de comunicación que determinan el rendimiento
- La vida productiva de los sistemas de telecomunicaciones por cable por más de 10 años (15 actualmente).

Subsistemas de la norma ANSI/TIA/EIA-568-A la norma ANSI/TIA/EIA-568-A especifica los requisitos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de edificios comerciales, incluyendo salidas y conectores, así como entre edificios de conjuntos arquitectónicos. De acuerdo a la norma, un sistema de cableado estructurado consiste de 6 subsistemas funcionales:

- Instalación de entrada, o acometida, es el punto donde la instalación exterior y dispositivos asociados entran al edificio. Este punto puede estar utilizado por servicios de redes públicas, redes privadas del cliente, o ambas. Este es el punto de demarcación entre el portador y el cliente, y en donde están ubicados los dispositivos de protección para sobrecargas de voltaje.
- El cuarto, local, o sala de máquinas o equipos es un espacio centralizado para el equipo de telecomunicaciones (v.g, PBX, equipos de cómputo, conmutadores de imagen, etc.) que da servicio a los usuarios en el edificio.
- El eje de cableado central proporciona interconexión entre los gabinetes de telecomunicaciones, locales de equipo, e instalaciones de entrada. Consiste de cables centrales, interconexiones principales e intermedias, terminaciones mecánicas, y puentes de interconexión. Los cables centrales conectan gabinetes dentro de un edificio o entre edificios.
- Gabinete de telecomunicaciones es donde terminan en sus conectores compatibles, los cables de distribución horizontal. Igualmente el eje de cableado central termina en los gabinetes, conectado con puentes o cables de puenteo, a fin de proporcionar conectividad flexible para extender los diversos servicios a los usuarios en las tomas o salidas de telecomunicaciones.
- El cableado horizontal consiste en el medio físico usado para conectar cada toma o salida a un gabinete. Se pueden usar varios tipos de cable para la distribución horizontal. Cada tipo tiene sus propias

limitaciones de desempeño, tamaño, costo, y facilidad de uso. (Más sobre esto, más adelante.)

- El área de trabajo, sus componentes llevan las telecomunicaciones desde la unión de la toma o salida y su conector donde termina el sistema de cableado horizontal, al equipo o estación de trabajo del usuario. Todos los adaptadores, filtros, o acopladores usados para adaptar equipo electrónico diverso al sistema de cableado estructurado, deben ser ajenos a la toma o salida de telecomunicaciones, y están fuera del alcance de la norma 568-A

3.8 Protocolos de Enrutamiento.

3.8.1 Comparación entre RIP V1 y RIP V2.

RIP, utiliza algoritmos por vector distancia para determinar la dirección y la distancia a cualquier enlace de la red. Si hay varias rutas a un mismo destino, RIP selecciona la que tiene menor número de saltos. Sin embargo, como el número de saltos es la única métrica de enrutamiento que RIP utiliza, no selecciona necesariamente la ruta más rápida a un destino, solo cuenta los saltos.

| RIP V1 | RIP V 2 |
|---|------------------------------|
| Autenticación | Sin autenticación |
| Enmascaramiento de subred sin clase, VLSM | Enmascaramiento con clase |
| Siguiente Host | Siguiente gateway |
| Multidifusión: 224.0.0.9 | Difusión: 255.255.255.255 |
| Utiliza etiquetas de ruta | No utiliza etiquetas de ruta |

3.8.2 Protocolo EIGRP.

EIGRP, funciona de forma completamente diferente desde IGRP. Como protocolo avanzado de enrutamiento por vector distancia, este protocolo actúa como un protocolo de estado de enlace cuando se actualizan vecinos y se mantiene información de enrutamiento y las ventajas son las siguientes:

- Convergencia rápida
- Uso eficaz del ancho de banda
- Soporte para VLSM y CIDR
- Soporte múltiple de capa de red

3.8.3 Protocolo OSPF.

OSPF, utiliza tecnología por estado del enlace, mientras que RIP emplea tecnología por vector de distancia, selecciona las rutas basándose en costes que están relacionados con el ancho de banda, cuanto mayor es el ancho de banda menor es el coste OSPF, del enlace selecciona la ruta libre bucle mas rápido, el primer árbol de ruta mas corta, como la mejor ruta de la red. Y las características son las siguientes:

- Velocidad de convergencia
- Soporte para VLSM, (mascara de longitud variable)
- Tamaño de la red
- Selección de la ruta
- Agrupación de miembros
- Protocolo sin clase
- No tiene virtualmente, limites y es adecuada para redes intermedias y grandes
- OSPF, utiliza áreas y limita el tráfico de estas áreas.

3.9 Tecnología WAN RDSI.

La RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) de banda estrecha supone la digitalización extremo a extremo de la red telefónica actual. Esto implica que la comunicación sea también digital en el único tramo de la red que todavía es analógico: el bucle de abonado (tramo entre la casa, oficina, etc. y la central telefónica local).

La RDSI debe su nombre a que integra multitud de servicios, tanto de voz, como de datos, en un único acceso de usuario que permite la comunicación digital a alta velocidad entre los terminales conectados a ella (teléfono, telefax, ordenador, etc.).

Podemos decir que la RDSI ha surgido debido a una saturación del mercado telefónico y a la posibilidad de ofrecer nuevos servicios. Así pues, no es de extrañar que poco a poco esta nueva fórmula de comunicación vaya ganando adeptos. Los avances VLSI, el aumento de la rentabilidad del bucle de abonado y la existencia de una normativa ayudan al desarrollo diario de la RDSI.

Las líneas RDSI están basadas en la red de telefonía digital y se componen de dos tipos de canales:

Canal B: Transporta la voz o los datos generados por el Terminal del usuario (a una velocidad de 64 Kbps).

Canal D: Transporta la señalización de llamada.

3.10 VLAN (Lan Virtuales).

Las VLAN's, proveen seguridad, segmentación, flexibilidad, permiten agrupar usuarios de un mismo dominio de broadcast con independencia de su ubicación física en la red. Usando la tecnología VLAN se pueden agrupar lógicamente puertos del switch y los usuarios conectados a ellos en grupos de trabajo con interés común. Utilizando la electrónica y los medios existentes es posible asociar usuarios lógicamente con total independencia de su ubicación física incluso a través de una WAN. Las VLAN pueden existir en un solo switch o bien abarcar varios de ellos. Las VLAN pueden extenderse a múltiples switch por medio de enlaces troncales que se encargan de transportar tráfico de múltiples VLANs.

El rendimiento de una red se ve ampliamente mejorado al no propagarse las difusiones de un segmento a otro aumentando también los márgenes de seguridad. Para que las vlans puedan comunicarse son necesarios los servicios de routers quienes pueden implementan el uso de ACL para mantener el margen de seguridad necesario.

3.10.1 Administración.

Las VLAN, proporcionan un mecanismo efectivo para controlar esos cambios y reducir gran parte del coste asociado con las re-configuraciones de hub y routers. Los usuarios de una VLAN, pueden compartir el mismo espacio de direcciones de la red, independientemente de su ubicación. Cuando los usuarios de una VLAN se mueven de un sitio a otro, con tal que permanezcan dentro de la misma VLAN y conectados a un puerto de switch, sus direcciones de red no cambia. Un cambio de lugar puede ser tan simple como conectar un usuario a un puerto de un switch VLAN, y conectar el puerto a esa VLAN.

3.10.2 VLAN Y Seguridad.

Las VLAN, son un mecanismo efectivo para extender los firewall desde los routers hasta el tejido del switch y proteger la red de potenciales problemas peligrosos con la difusión.



Los firewall se crean asignando puertos de switch o usuarios a grupos de vlan, específicos dentro de switch simples o a través de varios switches conectados.

EL tráfico de difusión dentro de una vlan no se transmite fuera de la vlan.

Una técnica administrativa rentable y fácil de incrementar la seguridad es segmentar la red en varios grupos de difusión, lo que le permite al administrador de red lo siguiente:

- Restringir el numero de usuarios en una vlan
- Impedir que otro usuario se conecte sin recibir primero la aprobación de la administración de la red vlan.
- Configurar todos los puertos inutilizados a una vlan de poco servicio predeterminado.

3.11 VLSM (Mascara de Longitud Variable).

Las máscaras de subred de tamaño variable (variable length subnet mask, VLSM) representan otra de las tantas soluciones que se implementaron para el agotamiento de direcciones ip (1987) y otras como la división en subredes (1985), el enrutamiento de ínter dominio CIDR (1993), NAT y las direcciones ip's privadas.

Se toma una red y se divide en subredes fijas, luego se toma una de esas subredes y se vuelve a dividir tomando bits "prestados" de la porción de hosts, ajustándose a la cantidad de hosts requeridos por cada segmento de nuestra red.

Por ejemplo, si tomamos la dirección de red 192.168.1.0/24 y la subdividimos usando una máscara /26 tendremos 4 subredes (192.168.1.0/26, 192.168.1.64/26, 192.168.1.128/26 y 192.168.1.192/26). Supongamos que tenemos un enlace serie entre dos routers y tomamos una de nuestras subredes (la 192.168.1.0/26) con esta máscara de subred sin aplicar vlsm estaríamos desperdiciando 60 direcciones utilizables ($2^6 - 2 = 62$, menos las 2 direcciones aplicadas a las interfaces de los routers nos da 60 hosts).

Ahora, si aplicamos vlsm a la subred anterior (la 192.168.1.0/26) y tomamos "prestados" 4 bits de la porción de host tendríamos otras 16 subredes /30 (192.168.1.0/30, 192.168.1.4/30, 192.168.1.8/30, 192.168.1.12/30, 192.168.1.16/30 y así sucesivamente hasta la 192.168.1.60/30) cada una con un total de 4 direcciones totales pero solamente dos direcciones utilizables y no se genera

desperdicio. Finalmente podemos tomar cualquiera de ellas, por ejemplo la 192.168.1.4/30 y aplicar las direcciones 192.168.1.5/30 y 192.168.1.6/30 a las interfaces de los routers.

3.12 MDF E IDF.

IDF Instalación de distribución intermedia. Recinto de comunicación secundaria para un edificio que usa una topología de red en estrella. El IDF depende del MDF. MDF Instalación principal de distribución principal. Recinto de comunicación primaria de un edificio. El Punto central de una topología de networking en estrella donde están ubicados los paneles de conexión, el hub y el router.

3.13 STP (Puente Raíz).

Es un protocolo de red de la segunda capa OSI, (nivel de enlace de datos). Está basado en un algoritmo diseñado por Radia Perlman mientras trabajaba para DEC. Hay 2 versiones del STP: la original (DEC STP) y la estandarizada por el IEEE (IEEE_802.1D), que no son compatibles entre sí. En la actualidad, se recomienda utilizar la versión estandarizada por el IEEE.

Su función es la de gestionar la presencia de bucles en topologías de red debido a la existencia de enlaces redundantes (necesarios en muchos casos para garantizar la disponibilidad de las conexiones). El protocolo permite a los dispositivos de interconexión activar o desactivar automáticamente los enlaces de conexión, de forma que se garantice que la topología está libre de lazos. STP es transparente a las estaciones de usuario.

Los bucles infinitos ocurren cuando hay rutas alternativas hacia una misma máquina o segmento de red de destino. Estas rutas alternativas son necesarias para proporcionar redundancia, ofreciendo una mayor fiabilidad. Si existen varios enlaces, en el caso que uno falle, otro enlace puede seguir soportando el tráfico de la red. Los problemas aparecen cuando utilizamos dispositivos de interconexión de nivel de enlace, como un puente de red o un conmutador de paquetes.

Cuando hay lazos en la topología de red, los dispositivos de interconexión de nivel de enlace reenvían indefinidamente las tramas Broadcast y multicast, al no existir ningún campo TTL (Time To Live, *Tiempo de Vida*) en la Capa 2, tal y como ocurre en la Capa 3. Se consume entonces una gran cantidad de ancho de banda, y en muchos casos la red queda inutilizada. Un router, por el contrario, si podría evitar este tipo de reenvíos indefinidos. La solución consiste en permitir la existencia de enlaces físicos redundantes, pero

creando una topología lógica libre de lazos. STP permite solamente una trayectoria activa a la vez entre dos dispositivos de la red (esto previene los bucles) pero mantiene los caminos redundantes como reserva, para activarlos en caso de que el camino inicial falle.

Si la configuración de STP cambia, o si un segmento en la red redundante llega a ser inalcanzable, el algoritmo reconfigura los enlaces y restablece la conectividad, activando uno de los enlaces de reserva. Si el protocolo falla, es posible que ambas conexiones estén activas simultáneamente, lo que podrían dar lugar a un bucle de tráfico infinito en la LAN.

Existen varias variantes del *Spaning Tree Protocol*, debido principalmente al tiempo que tarda el algoritmo utilizado en converger. Una de estas variantes es el Rapid Spanning Tree Protocol

El árbol de expansión (Spanning tree) permanece vigente hasta que ocurre un cambio en la topología, situación que el protocolo es capaz de detectar de forma automática. El máximo tiempo de duración del árbol de expansión es de cinco minutos. Cuando ocurre uno de estos cambios, el puente raíz actual redefine la topología del árbol de expansión o se elige un nuevo puente raíz.

3.14 VTP.

VTP son las siglas de VLAN Trunking Protocol, un protocolo usado para configurar y administrar VLAN's en equipos Cisco. VTP opera en 3 modos distintos: · Cliente · Servidor · Transparente

Los administradores de red solo pueden cambiar la configuración de VLAN's en modo Servidor. Después de que se realiza algún cambio, estos son distribuidos a todos los demás dispositivos en el dominio VTP a través de los enlaces que permiten el Trunk. Los dispositivos que operan en modo transparente no aplican las configuraciones VLAN que reciben, ni envían las suyas a otros dispositivos, sin embargo los dispositivos en modo transparente que usan la versión 2 del protocolo VTP enviarán la información que reciban (publicaciones VTP) a otros dispositivos a los que estén conectados. Los dispositivos que operen en modo cliente, automáticamente aplicarán la configuración que reciban del dominio VTP.

Las configuraciones VTP en una red son controladas por un número de revisión. Si el número de revisión de una actualización recibida por un switch en modo cliente o servidor es más alto que la revisión anterior, entonces se aplicará la nueva configuración. De lo contrario se ignoran los cambios recibidos. Cuando se añaden nuevos dispositivos a un dominio VTP, se debe resetear los números de revisión de todo el dominio VTP para evitar

conflictos. Se recomienda mucho cuidado al usar VTP cuando haya cambios de topología ya sean lógicos o físicos.

3.14.1 Seguridad VTP.

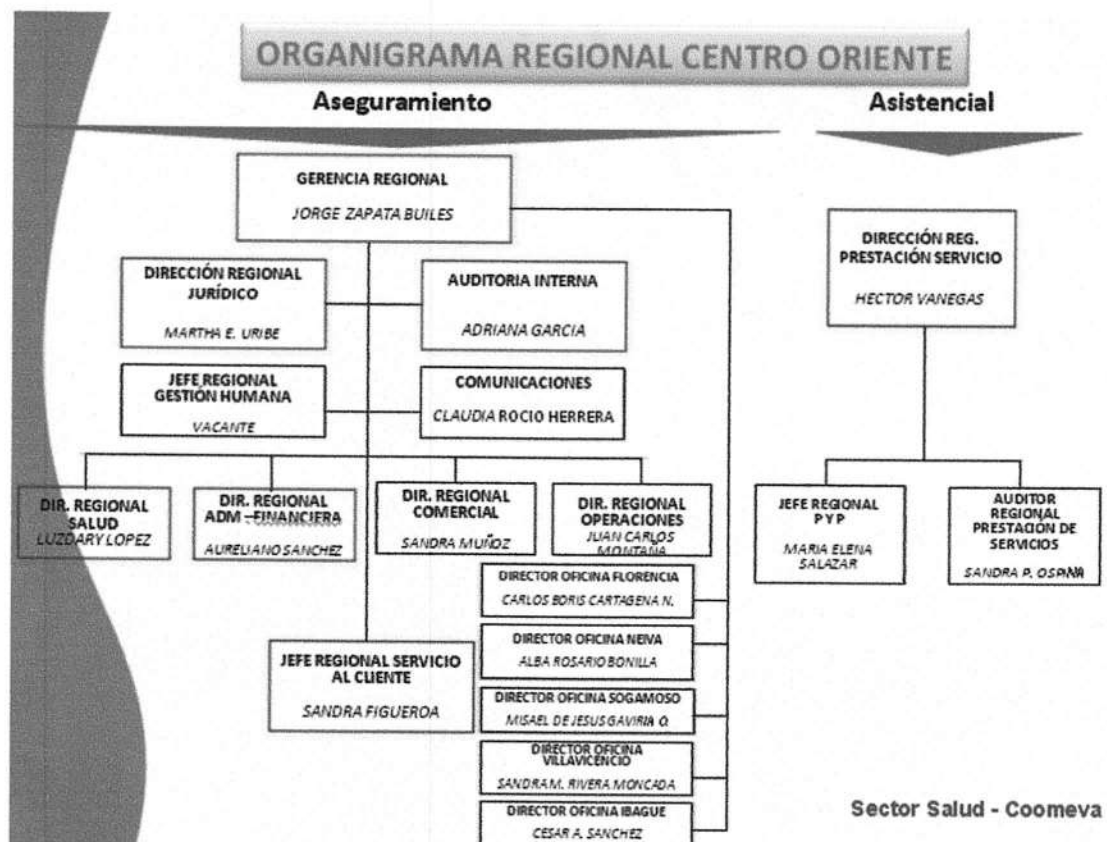
VTP puede operar sin autenticación, en cuyo caso resulta fácil para un atacante falsificar paquetes VTP para añadir, cambiar o borrar la información sobre las VLANs. Existen herramientas disponibles gratuitamente para realizar esas operaciones. Debido a eso se recomienda establecer un password para el dominio VTP y usarlo en conjunto con la función hash MD5 para proveer autenticación a los paquetes VTP. y tan importante es para los enlaces troncales de la vlan.

CAPITULO 4

DISEÑO LAN SEDE PRINCIPAL COOMEVA SALUD

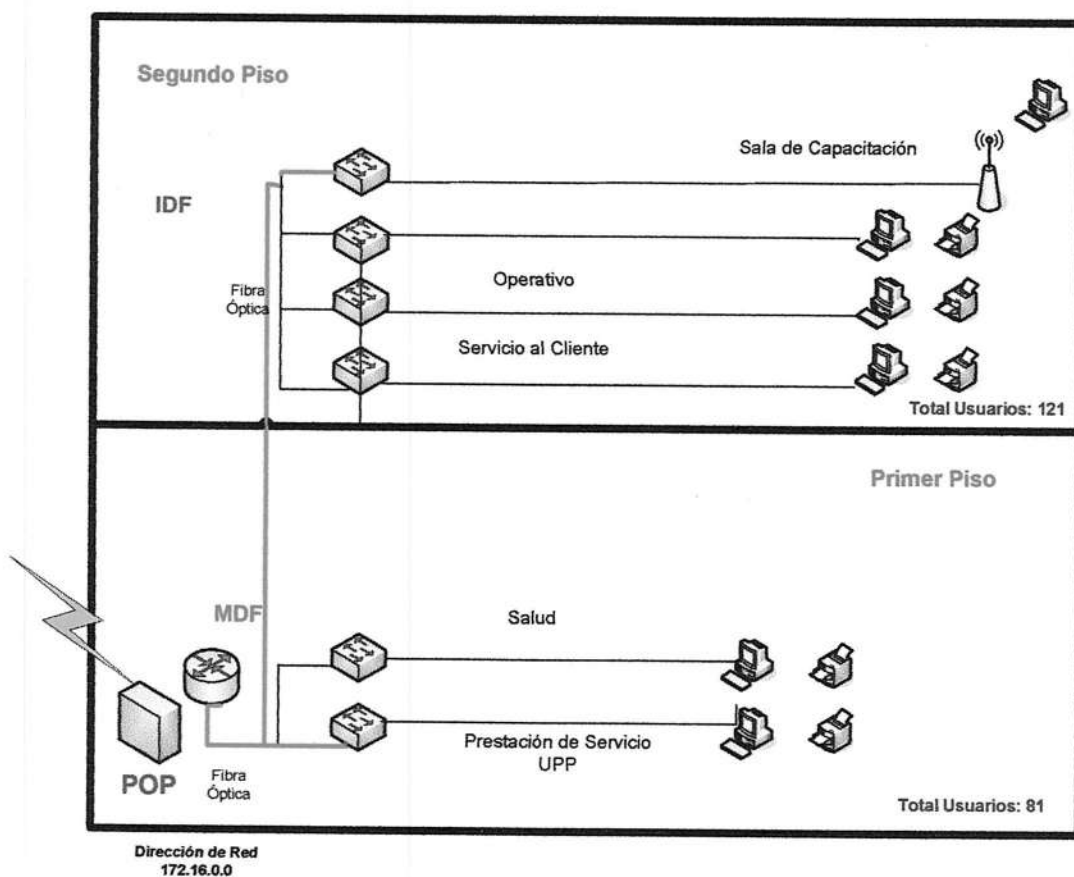
4. Organigrama

De acuerdo a la nueva estructura organizacional de COOMEVA SALUD, en la Regional Centro Oriente, se realizaron los estudios correspondientes para el diseño, de la nueva red LAN en la futura Sede Principal en la ciudad de Bogota.

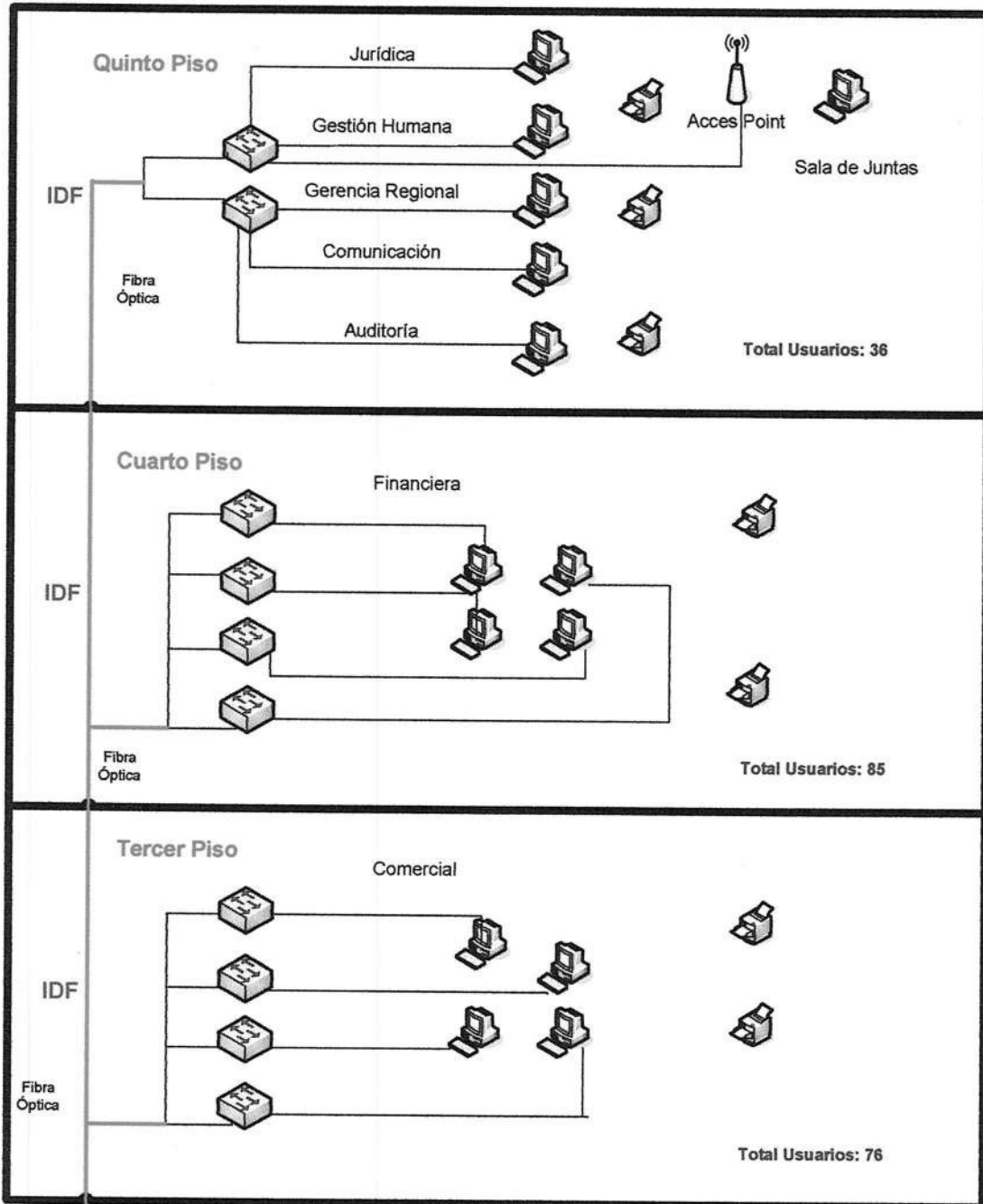


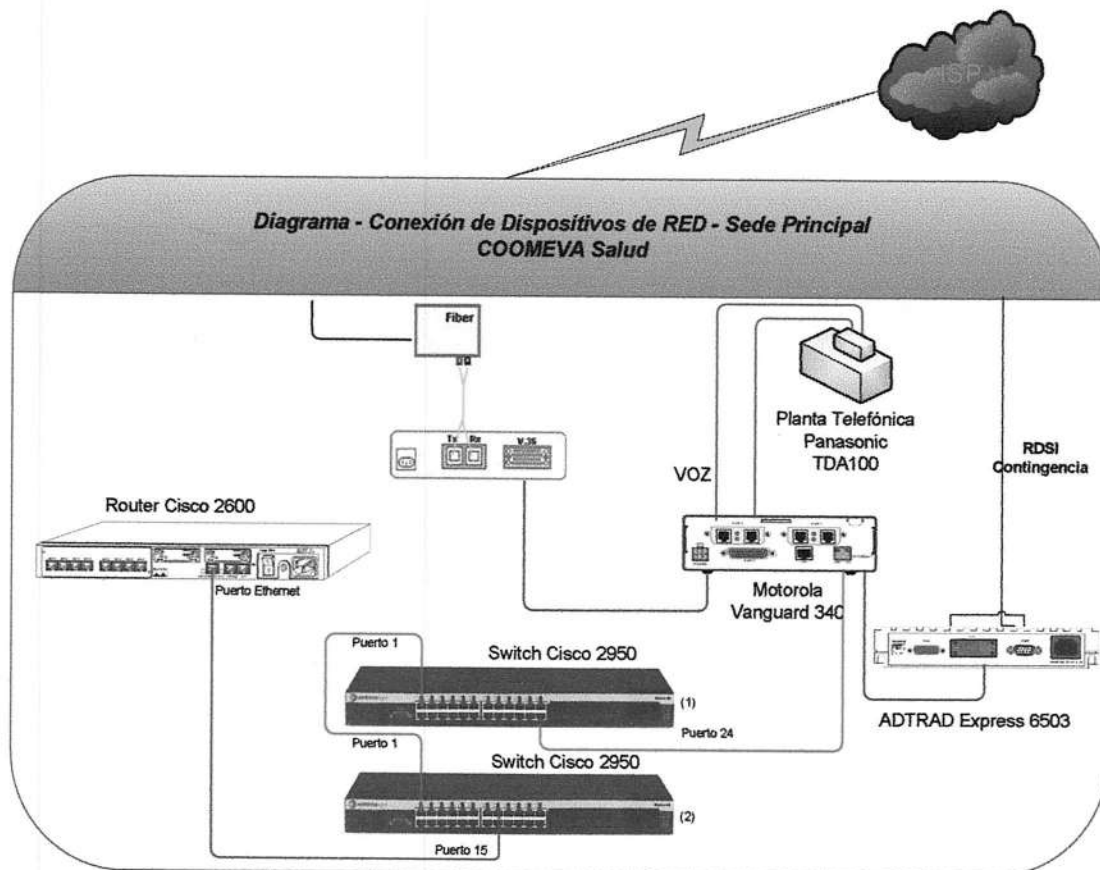
4.1 Diagramas.

Diagrama General – Sede Principal – Pisos 1 y 2
COOMEVA Salud



**Diagrama General – Sede Principal – Pisos 3, 4 y 5
COOMEVA Salud**





4.2 Número de Redes.

De acuerdo a los requisitos de la nueva sede COOMEVA SALUD, inicialmente identificamos los números de las redes y nombre adicionalmente la proyección de crecimiento será de un 50%, en algunos años. Quedando de esta forma:

| # de la red | Nombre de la red | Descripción |
|-------------|------------------|---------------------------------------|
| 1 | AREA_FINAN | AREA REGIONAL FINANCIERA |
| 2 | AREA_COME | AREA REGIONAL COMERCIAL |
| 3 | AREA_OPER | AREA REGIONAL OPERACIONES |
| 4 | AREA_PRES_SERV | AREA REGIONAL PRESTACION DE SERVICIOS |
| 5 | AREA_CAPA | AREA CAPACITACION |
| 6 | AREA_SALU | AREA REGIONAL SALUD |
| 7 | SWITCHES | SWITCHES |
| 8 | AREA_SERV_CLIEN | AREA REGIONAL SERVICIO AL CLIENTE |
| 9 | AREA_SALA_JUNT | AREA SALA DE JUNTAS |
| 10 | AREA_JURI | AREA REGIONAL JURIDICA |
| 11 | AREA_GEST_HUMA | AREA REGIONAL GESTION HUMANA |
| 12 | AREA_GERE_REGI | AREA GERENCIA REGIONAL |
| 13 | AREA_AUDI_INTE | AREA AUDITORIA INTERNA |
| 14 | AREA_COMU | AREA REGIONAL COMUNICACIONES |

Proyección 50%

| # de la red | Nombre de la red | No. Host | Crecimiento (50%) |
|-------------|------------------|----------|-------------------|
| 1 | AREA_FINAN | 85 | 128 |
| 2 | AREA_COME | 75 | 113 |
| 3 | AREA_OPER | 40 | 60 |
| 4 | AREA_PRES_SERV | 32 | 48 |
| 5 | AREA_CAPA | 26 | 40 |
| 6 | AREA_SALU | 22 | 33 |
| 7 | SWITCHES | 17 | 24 |
| 8 | AREA_SERV_CLIEN | 14 | 21 |
| 9 | AREA_SALA_JUNT | 13 | 20 |
| 10 | AREA_JURI | 6 | 9 |
| 11 | AREA_GEST_HUMA | 6 | 9 |
| 12 | AREA_GERE_REGI | 3 | 5 |
| 13 | AREA_AUDI_INTE | 2 | 3 |
| 14 | AREA_COMU | 1 | 2 |

4.3 Requisitos de direccionamiento.

Se debe hacer la elección de una red privada apropiada para satisfacer las necesidades de la empresa

DIRECCION DE RED PRIVADA: 172.16.0.0/24 --- CLASE B

4.4 Direccionamiento IP.

La empresa espera que se utilice el diseño VLSM para maximizar el uso de direcciones IP. A continuación demostraremos en una tabla todas las subredes posibles que satisface los requisitos iniciales de COOMEVA SALUD, utilizando el diseño VLSM. Adicionalmente las subredes que no se utilizaran están claramente identificadas.



4.4.1 Pasos para calcular VLSM.

- Ordenar de mayor a menor el número de hosts requeridos.

| Nombre de la red | # hosts requeridos | Descripción |
|------------------|--------------------|---------------------------------------|
| AREA_FINAN | 128 | AREA REGIONAL FINANCIERA |
| AREA_COME | 113 | AREA REGIONAL COMERCIAL |
| AREA_OPER | 60 | AREA REGIONAL OPERACIONES |
| AREA_PRES_SERV | 48 | AREA REGIONAL PRESTACION DE SERVICIOS |
| AREA_CAPA | 40 | AREA CAPACITACION |
| AREA_SALU | 33 | AREA REGIONAL SALUD |
| SWITCHES | 24 | SWITCHES |
| AREA_SERV_CLIEN | 21 | AREA REGIONAL SERVICIO AL CLIENTE |
| AREA_SALA_JUNT | 20 | AREA SALA DE JUNTAS |
| AREA_JURI | 9 | AREA REGIONAL JURIDICA |
| AREA_GEST_HUMA | 9 | AREA REGIONAL GESTION HUMANA |
| AREA_GERE_REGI | 5 | AREA GERENCIA REGIONAL |
| AREA_AUDI_INTE | 3 | AREA AUDITORIA INTERNA |
| AREA_COMU | 2 | AREA REGIONAL COMUNICACIONES |

- Identificar las mascararas de red para cada subred.

| Nombre de la red | # hosts | 2^n | 2^n-2 | # ip | CIRD |
|------------------|---------|-------|---------|------|------|
| AREA_FINAN | 128 | 2^8 | 256-2 | 254 | 24 |
| AREA_COME | 113 | 2^7 | 128-2 | 126 | 25 |
| AREA_OPER | 60 | 2^7 | 128-2 | 126 | 25 |
| AREA_PRES_SERV | 48 | 2^6 | 64-2 | 62 | 26 |
| AREA_CAPA | 40 | 2^6 | 64-2 | 62 | 26 |
| AREA_SALU | 33 | 2^6 | 64-2 | 62 | 26 |
| SWITCHES | 24 | 2^5 | 32-2 | 30 | 27 |
| AREA_SERV_CLIEN | 21 | 2^5 | 32-2 | 30 | 27 |
| AREA_SALA_JUNT | 20 | 2^5 | 32-2 | 30 | 27 |
| AREA_JURI | 9 | 2^4 | 16-2 | 14 | 28 |
| AREA_GEST_HUMA | 9 | 2^4 | 16-2 | 14 | 28 |
| AREA_GERE_REGI | 5 | 2^3 | 8-2 | 6 | 29 |
| AREA_AUDI_INTE | 3 | 2^3 | 8-2 | 6 | 29 |
| AREA_COMU | 2 | 2^2 | 4-2 | 2 | 30 |

- Activación de bits

| | | | | | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | | | | | | | | | |
|----------|------------------|------------------|--------------|------|-----|----|----|----|----|----|----|---|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| # de Red | Hosts Requeridos | Dirección de Red | Broadcast | CIDR | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | |
| 0 | 128 (254) | 172.16.0.0 | 172.16.0.255 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 113 (126) | 172.16.1.0 | 172.16.1.127 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 60 (126) | 172.16.1.128 | 172.16.1.255 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 48 (62) | 172.16.2.0 | 172.16.2.63 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 40 (62) | 172.16.2.64 | 172.16.2.127 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 33 (62) | 172.16.2.128 | 172.16.2.191 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 24 (30) | 172.16.2.192 | 172.16.2.223 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 21 (30) | 172.16.2.224 | 172.16.2.255 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 20 (30) | 172.16.3.0 | 172.16.3.31 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 9 (14) | 172.16.3.32 | 172.16.3.47 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 9 (14) | 172.16.3.48 | 172.16.3.63 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 5 (6) | 172.16.3.64 | 172.16.3.71 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 3 (6) | 172.16.3.72 | 172.16.3.79 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 2 (2) | 172.16.3.80 | 172.16.3.83 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

4.5 Esquema de Direccionamiento IP.

Diligenciar la siguiente tabla de acuerdo con los cálculos y resultados de VLSM (Se deben incluir los segmentos de red libres):

| Hosts Requeridos (utilizables) | Dirección de Red | Dirección de Broadcast | Máscara de Subred | Host Utilizables | Nombre de Red |
|--------------------------------|------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------|
| 128 (254) | 172.16.0.0 | 172.16.0.255 | 255.255.255.0 | 172.16.0.1 – 172.16.0.254 | AREA_FINAN |
| 113 (126) | 172.16.1.0 | 172.16.1.127 | 255.255.255.128 | 172.16.1.1 – 172.16.1.126 | AREA_COME |
| 60 (126) | 172.16.1.128 | 172.16.1.255 | 255.255.255.128 | 172.16.1.129 – 172.16.1.254 | AREA_OPER |
| 48 (62) | 172.16.2.0 | 172.16.2.63 | 255.255.255.192 | 172.16.2.1 – 172.16.2.62 | AREA_PRES_SERV |
| 40 (62) | 172.16.2.64 | 172.16.2.127 | 255.255.255.192 | 172.16.2.65 – 172.16.2.126 | AREA_CAPA |
| 33 (62) | 172.16.2.128 | 172.16.2.191 | 255.255.255.192 | 172.16.2.129 – 172.16.2.190 | AREA_SALU |
| 24 (30) | 172.16.2.192 | 172.16.2.223 | 255.255.255.224 | 172.16.2.193 – 172.16.2.222 | SWITCHES |
| 21 (30) | 172.16.2.224 | 172.16.2.255 | 255.255.255.224 | 172.16.2.225 – 172.16.2.254 | AREA_SERV_CLIEN |
| 20 (30) | 172.16.3.0 | 172.16.3.31 | 255.255.255.224 | 172.16.3.1 – 172.16.3.30 | AREA_SALA_JUNT |
| 9 (14) | 172.16.3.32 | 172.16.3.47 | 255.255.255.240 | 172.16.3.33 – 172.16.3.46 | AREA_JURI |
| 9 (14) | 172.16.3.48 | 172.16.3.63 | 255.255.255.240 | 172.16.3.49 – 172.16.3.62 | AREA_GEST_HUMA |
| 5 (6) | 172.16.3.64 | 172.16.3.71 | 255.255.255.248 | 172.16.3.65 – 172.16.3.70 | AREA_GERE_REGI |
| 3 (6) | 172.16.3.72 | 172.16.3.79 | 255.255.255.248 | 172.16.3.73 – 172.16.3.78 | AREA_AUDI_INTE |
| 2 (2) | 172.16.3.80 | 172.16.3.83 | 255.255.255.252 | 172.16.3.81 – 172.16.3.82 | AREA_COMU |
| | 172.16.3.84 | 172.16.255.255 | | 172.16.3.85 – 172.16.3.254 | LIBRE |

4.6 Configuración de VLAN.

| Nombre del Switch | Modelo | No. De Puertos | Ubicación | Dirección IP | Gateway | VLAN de Administración | Modo VTP | Dominio VTP | Raíz STP |
|-------------------|--------------------------------|----------------|-----------|--------------|--------------|------------------------|-----------------|-------------|----------|
| S1 | Cisco Catalyst 2950c 24 Switch | 24 | 1er Piso | 172.16.2.193 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Servidor | coomeva | SI |
| S2 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 1er Piso | 172.16.2.194 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S3 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 1er Piso | 172.16.2.195 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S4 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 2er Piso | 172.16.2.196 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S5 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 2er Piso | 172.16.2.197 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S6 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 2er Piso | 172.16.2.198 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S7 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 2er Piso | 172.16.2.199 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S8 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 3er Piso | 172.16.2.200 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S9 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 3er Piso | 172.16.2.201 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S10 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 3er Piso | 172.16.2.202 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S11 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 3er Piso | 172.16.2.203 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S12 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 4er Piso | 172.16.2.204 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S13 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 4er Piso | 172.16.2.205 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S14 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 4er Piso | 172.16.2.206 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S15 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 4er Piso | 172.16.2.207 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S16 | Cisco Catalyst 2960-24 | 24 | 5er Piso | 172.16.2.208 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Cliente | coomeva | N/A |
| S17 | Cisco Catalyst 2950c 24 Switch | 24 | 5er Piso | 172.16.2.209 | 172.16.2.221 | VLAN 1 | Servidor | coomeva | N/A |

4.6.1 Edificio principal Coomeva Salud Piso 1.

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|---------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-------------------------|------|--------------------------------|--|
| S1 | 172.16.2.193 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_SALU | 100 mbps | PortFast | 172.16.2.128 | 255.255.255.192 | 7 | ACCESS | ARPA |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.1 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.0.0 | 255.255.255.0 | 2 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.2 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.1.0 | 255.255.255.128 | 3 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.3 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.1.128 | 255.255.255.128 | 4 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.4 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.2.0 | 255.255.255.192 | 5 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.5 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.2.64 | 255.255.255.192 | 6 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.6 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.2.128 | 255.255.255.192 | 7 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.7 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.2.224 | 255.255.255.224 | 8 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.8 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.3.0 | 255.255.255.224 | 9 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.9 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.3.32 | 255.255.255.240 | 10 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.10 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.3.48 | 255.255.255.240 | 11 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.11 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.3.64 | 255.255.255.248 | 12 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.12 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.3.72 | 255.255.255.248 | 13 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking/ fa / 1.13 | Conexión al Router SALUDBOG | 100 mbps | Full Duplex | 172.16.3.80 | 255.255.255.252 | 14 | TRUNKING | 802.1Q |
| S1 | 172.16.2.193 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S2 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |



4.6.2 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 1 – A.

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|

| | | | | | | | | | | |
|----|--------------|----------------------|------------------------|----------|-------------|------------|-----------------|---|----------|--------|
| S2 | 172,16,2,194 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA PRES SERV | 100 mbps | PortFast | 172.16.2.0 | 255.255.255.192 | 5 | ACCESS | ARPA |
| S2 | 172,16,2,194 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S1 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S2 | 172,16,2,194 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S3 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|

| | | | | | | | | | | |
|----|--------------|----------------------|------------------------|----------|-------------|------------|-----------------|---|----------|--------|
| S3 | 172,16,2,195 | Access / fa / 2 - 11 | VLAN de AREA PRES SERV | 100 mbps | PortFast | 172.16.2.0 | 255.255.255.192 | 5 | ACCESS | ARPA |
| S3 | 172,16,2,195 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S2 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S3 | 172,16,2,195 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S4 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

4.6.3 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 2.

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S4 | 172.16.2.196 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_CAPA | 100 mbps | PortFast | 172.16.2.64 | 255.255.255.192 | 6 | ACCESS | ARPA |
| S4 | 172.16.2.196 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S3 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S4 | 172.16.2.196 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S5 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S5 | 172.16.2.197 | Access / fa / 2 - 5 | VLAN de AREA_CAPA | 100 mbps | PortFast | 172.16.2.64 | 255.255.255.192 | 6 | ACCESS | ARPA |
| S5 | 172.16.2.197 | Access / fa / 6 - 19 | VLAN de AREA SERV CLIEN | 100 mbps | PortFast | 192.16.2.224 | 255.255.255.224 | 8 | ACCESS | ARPA |
| S5 | 172.16.2.197 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S4 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S5 | 172.16.2.197 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S6 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S6 | 172.16.2.198 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_OPER | 100 mbps | PortFast | 172.16.1.128 | 255.255.255.128 | 4 | ACCESS | ARPA |
| S6 | 172.16.2.198 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S5 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S6 | 172.16.2.198 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S7 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S7 | 172.16.2.199 | Access / fa / 2 - 19 | VLAN de AREA_OPER | 100 mbps | PortFast | 172.16.1.128 | 255.255.255.128 | 4 | ACCESS | ARPA |
| S7 | 172.16.2.199 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S6 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S7 | 172.16.2.199 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S8 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

4.6.4 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 3.

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S8 | 172.16.2.200 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_COME | 100 mbps | PortFast | 172.16.1.0 | 255.255.255.128 | 3 | ACCESS | ARPA |
| S8 | 172.16.2.200 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S7 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S8 | 172.16.2.200 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S8 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S9 | 172.16.2.201 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_COME | 100 mbps | PortFast | 172.16.1.0 | 255.255.255.128 | 3 | ACCESS | ARPA |
| S9 | 172.16.2.201 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S8 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S9 | 172.16.2.201 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S10 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S10 | 172.16.2.202 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_COME | 100 mbps | PortFast | 172.16.1.0 | 255.255.255.128 | 3 | ACCESS | ARPA |
| S10 | 172.16.2.202 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S9 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S10 | 172.16.2.202 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S11 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S11 | 172.16.2.203 | Access / fa / 2 - 10 | VLAN de AREA_COME | 100 mbps | PortFast | 172.16.1.0 | 255.255.255.128 | 3 | ACCESS | ARPA |
| S11 | 172.16.2.203 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S10 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S11 | 172.16.2.203 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S12 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |



4.6.5 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 4.

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S12 | 172.16.2.204 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_FINA | 100 mbps | PortFast | 172.16.0.0 | 255.255.255.0 | 2 | ACCESS | ARPA |
| S12 | 172.16.2.204 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S11 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S12 | 172.16.2.204 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S13 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S13 | 172.16.2.205 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_FINA | 100 mbps | PortFast | 172.16.0.0 | 255.255.255.0 | 2 | ACCESS | ARPA |
| S13 | 172.16.2.205 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S12 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S13 | 172.16.2.205 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S14 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S14 | 172.16.2.206 | Access / fa / 2 - 23 | VLAN de AREA_FINA | 100 mbps | PortFast | 172.16.0.0 | 255.255.255.0 | 2 | ACCESS | ARPA |
| S14 | 172.16.2.206 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S13 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S14 | 172.16.2.206 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S15 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
| S15 | 172.16.2.207 | Access / fa / 2 - 19 | VLAN de AREA_FINA | 100 mbps | PortFast | 172.16.0.0 | 255.255.255.0 | 2 | ACCESS | ARPA |
| S15 | 172.16.2.207 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S14 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S15 | 172.16.2.207 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S16 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

4.6.6 Edificio Principal Coomeva Salud Piso 5.

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|----------------------|------------------------|----------|-------------|-------------|-----------------|----|----------|--------|
| S16 | 172.16.2.208 | Access / fa / 2 | VLAN de AREA_COMU | 100 mbps | PortFast | 172.16.3.80 | 255,255,255,252 | 14 | ACCESS | ARPA |
| S16 | 172.16.2.208 | Access / fa / 3 - 4 | VLAN de AREA_AUDI_INTE | 100 mbps | PortFast | 172.16.3.72 | 255,255,255,248 | 13 | ACCESS | ARPA |
| S16 | 172.16.2.208 | Access / fa / 5 - 7 | VLAN de AREA_GERE_REGI | 100 mbps | PortFast | 172.16.3.64 | 255,255,255,248 | 12 | ACCESS | ARPA |
| S16 | 172.16.2.208 | Access / fa / 8 - 20 | VLAN de AREA_SALA_JUNT | 100 mbps | PortFast | 172.16.3.0 | 255,255,255,224 | 9 | ACCESS | ARPA |
| S16 | 172.16.2.208 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S15 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |
| S16 | 172.16.2.208 | Trunking / fa / 24 | Conexión al Switch S17 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

| Nombre Switch | Dirección IP Switch | Tipo/Puerto/ Número de Interfaz/ Subinterfaz RANGO | Descripción y Objetivo | Velocidad | Duplex | Nombre de la red | Máscara de subred | VLAN | Tipo de puerto de switch | Encapsulamiento (en caso de ser necesario) |
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|
|---------------|---------------------|--|------------------------------|-----------|--------|------------------|-------------------|------|--------------------------|--|

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|----------------------|------------------------|----------|-------------|-------------|-----------------|----|----------|--------|
| S17 | 172.16.2.209 | Access / fa / 2 - 7 | VLAN de AREA_GEST_HUMA | 100 mbps | PortFast | 172.16.3.48 | 255,255,255,240 | 11 | ACCESS | ARPA |
| S17 | 172.16.2.209 | Access / fa / 8 - 13 | VLAN de AREA_JURI | 100 mbps | PortFast | 172.16.3.32 | 255,255,255,240 | 10 | ACCESS | ARPA |
| S17 | 172.16.2.209 | Trunking / fa / 1 | Conexión al Switch S16 | 100 mbps | Full Duplex | N/A | N/A | 1 | TRUNKING | 802.1Q |

CAPITULO 5

COSTOS

De acuerdo al análisis planteado en el diseño lógico de la red de COOMEVA SALUD, necesita una propuesta en donde nos muestre los tipos de equipos, el modelo, los números de puertos (Switch), y el costo. Los resultados se muestran a continuación:

5. Router Cisco

El router Cisco 2600 Security Access es un router de configuración fija que incluye una tarjeta de interfaz (RDSI-BRI) S/T de 1 puerto que se ha instalado en la ranura 1 (WIC) de la tarjeta de interfaz WAN. Una interfaz externa de puerto Fast Ethernet integrada y un módulo de red privada virtual (VPN) en la ranura interna del router. La tarjeta WIC RDSI y la tarjeta WIC del puerto del switch no son reemplazables por el cliente.

El Router Cisco 2600 Security Access proporcionan conectividad segura a Internet y un sistema de apoyo mediante acceso telefónico utilizando el puerto RDSI (en el Cisco 2600) en el caso de que falle la conexión principal.

5.1 Switch Catalyst Cisco.

Relación Dispositivos de Red

| Equipo y/o Dispositivo | Cantidad | Descripción | Valor Unitario | Valor Total |
|------------------------|----------|---|-----------------|------------------|
| Router | 1 | Router CISCO Modelo 2600 | \$ 4.800.000,00 | \$ 4.800.000,00 |
| Switch | 2 | Switch CISCO Modelo 2950C de 24 Puertos | \$ 2.800.000,00 | \$ 5.600.000,00 |
| Switch | 15 | Switch Cisco Modelo 2960 de 24 Puertos | \$ 1.300.000,00 | \$ 19.500.000,00 |
| TOTAL | | | | \$ 29.900.000,00 |

5.1.1 Switch Cisco Distribución Sede Principal Coomeva Salud.

| No. Switch | Piso | Áreas | No. Puerto utilizados | No. Puertos Libres |
|------------|------|--|-----------------------|--------------------|
| 2 | 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Jurídica • Gestión Humana • Gerencia Regional • Comunicación • Sala de Juntas • Auditoria | 36 | 12 |
| 4 | 4 | Financiero | 85 | 11 |
| 4 | 3 | Comercial | 75 | 21 |
| 4 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Operativa • Servicio al cliente • Sala Capacitación | 94 | 2 |
| 3 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Salud • Prestación de Servicios | 54 | 18 |

5.1.2 Inventario Equipos de Cómputo.

Coomeva Salud actualmente cuenta con equipos de dos tipos de marca y la mayoría de estos computadores están por leasing. En cuanto a los centros de impresión (Laser) Coomeva tiene un contrato a Nivel Nacional con Datecsa



para la administración y mantenimiento de las mismas. Las impresoras de Matriz de punto son propiedad de Coomeva marca Epson.

A continuación se relacionan los equipos actuales:

| Cantidad | Equipo | Marca | Modelo | Descripción |
|----------|--------------|---------|----------------|--|
| 120 | Computadores | DELL | Optiplex GX520 | Procesador Pentium de 2.2GHZ, 1GB RAM, Disco Duro 80GB. |
| 135 | Computadores | DELL | Optilpex GX60 | Procesador Pentium Celeron de 1.7GHZ, 512MB RAM, Disco Duro de 40GB. |
| 60 | Computadores | HP | 5100 | Procesador Pentium de 2.2GHZ, 1GB RAM, Disco Duro 80GB. |
| 12 | Impresoras | Kyocera | FS 2000D | Láser. |
| 9 | Impresoras | Kyocera | FS 1920 | Láser. |
| 1 | Impresoras | Epson | DFX 8000 | Matriz. |

5.2 Cuadro Total de Costos.

| Recurso | Descripción | Vr. unitario | Costo |
|-------------------------------|---|--------------|-----------------------|
| Equipos de Comunicaciones | Swiches 2950 y 2960 Cisco Router 2600 Cisco | N/A | \$ 29.900.000 |
| Montaje Estaciones de trabajo | Puntos de Voz, Datos y eléctrico | \$ 600.000 | \$ 189.000.000 |
| Enlace Frame Relay | Correspondiente a la mensualidad a pagar al ISP por el enlace Frame relay por un enlace de ancho banda de 6 Megas | N/A | \$ 3.900.000 |
| Total | | | \$ 222.800.000 |

El costo de la asesoría corresponde al 10% del valor total menos el costo del enlace de datos.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES

Hemos demostrado que el mundo actual utiliza medios distintos de comunicación así como las computadoras modernas, diversidad de plataformas, equipos de alto nivel. Además las grandes compañías como COOMEVA se encuentran en apertura a cambios en busca de mejorar sus procesos y sin que se vea afectado el servicio que presta ante sus usuarios.

COOMEVA SALUD, implementara una solución de red eficaz para la nueva sede principal, garantizamos todas las medidas pertinentes de seguridad para evitar fallas, ataques o fraudes dentro de nuestro diseño de red.

Los usuarios internos tendrán información oportuna en el momento de realizar sus solicitudes y cumplirá con las expectativas necesarias para la realización de sus actividades.

Este diseño suple la necesidad actual que requiere la entidad y deja una proyección de un 50% para los próximos años.

Los equipos que se sugieren para comprar son originales de Cisco y tiene todas las garantías necesarias que brindan tranquilidad y confianza bajo la elección del respaldo de una buena marca.

Finalmente se logro una planificación adecuada, se visualizo el problema y se pudo dar una solución óptima que cumplió con los lineamientos y normas para la integración de la EPS y Medicina Prepagada que será ahora COOMEVA SALUD.



CAPITULO 7

ANEXOS

7 Configuración de los Dispositivos

7.1 Configuración Router 2600.

!Archivo de configuración de ROUTER SALUDBOG debe ejecutarse desde configuración global

```
hostname SALUDBOG
```

```
line con 0  
password cisco  
login synchronous  
login
```

```
line vty 0 4  
password cisco  
service password-encryption
```

```
banner motd #Monitoreo 7X24 - Red Privada Acceso Restringido#
```

```
enable secret class  
no ip domain lookup
```

```
interface FastEthernet0/0  
no ip address  
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.1  
encapsulation dot1Q 1  
ip address 172.16.0.1 255.255.255.0  
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.2
```

```
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.1.1 255.255.255.128
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.3
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.1.129 255.255.255.128
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.4
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.2.1 255.255.255.192
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.5
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.2.65 255.255.255.192
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.6
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.2.129 255.255.255.192
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.7
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.2.225 255.255.255.224
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.8
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.3.1 255.255.255.224
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.9
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.3.33 255.255.255.240
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.10
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.3.49 255.255.255.240
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.11
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.3.65 255.255.255.248
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.12
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.3.73 255.255.255.248
no shutdown
```

```
interface FastEthernet0/0.13
encapsulation dot1Q 1
ip address 172.16.3.81 255.255.255.252
no shutdown
interface Serial0/0/0
ip address 172.16.90.1 255.255.255.252
no shutdown
```

```
interface loopback 0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.255
```

```
router ospf 100
network 172.16.0.0 0.0.0.255 area 0
network 172.16.1.0 0.0.0.127 area 0
network 172.16.1.128 0.0.0.127 area 0
network 172.16.2.0 0.0.0.63 area 0
network 172.16.2.64 0.0.0.63 area 0
network 172.16.2.128 0.0.0.63 area 0
network 172.16.2.224 0.0.0.31 area 0
network 172.16.3.0 0.0.0.31 area 0
network 172.16.3.32 0.0.0.15 area 0
network 172.16.3.48 0.0.0.15 area 0
network 172.16.3.64 0.0.0.7 area 0
network 172.16.3.72 0.0.0.7 area 0
network 172.16.3.80 0.0.0.3 area 0
network 172.16.90.1 0.0.0.3 area 0
```

```
ip dhcp excluded-address 172.16.2.193 172.16.2.222
```

```
ip dhcp pool conjunto-saludbog
network 172.16.0.0 255.255.255.0
default-router 192.16.90.1
```



7.2 Configuración Switch 2950.

!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S1 debe ejecutarse desde configuración global

```
hostname Switch1
```

```
line con 0  
password cisco  
loggin synchronous  
login
```

```
line vty 0 4  
password cisco  
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class  
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1  
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224  
no sh  
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp  
vtp domain coomeva  
vtp mode server  
vtp password salud
```

```
!Forzar a que el switch sea raíz en el proceso STP  
spanning-tree vlan 1 priority 0  
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
! Creación de Vlans  
vlan 2  
name AREA_FINAN  
vlan 3  
name AREA_COME  
vlan 4
```

```
name AREA_OPER
vlan 5
name AREA_PRES_SERV
vlan 6
name AREA_CAPA
vlan 7
name AREA_SALU
vlan 8
name AREA_SERV_CLIEN
vlan 9
name AREA_SALA_JUNT
vlan 10
name AREA_JURI
vlan 11
name AREA_GEST_HUMA
vlan 12
name AREA_GERE_REGI
vlan 13
name AREA_AUDI_INTE
vlan 14
name AREA_COMU
exit
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2 - 23
switchport mode access
switchport access vlan 7
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```


!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S2 debe ejecutarse desde configuración global
hostname S2

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuración Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 5
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S3 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S3
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuración Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-11
switchport mode access
switchport access vlan 5
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S4 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S4
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 6
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S5 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S5
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuración Vtp
```

```
vtp mode client
```

```
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
```

```
interface range fastethernet 0/2-5
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 6
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
```

```
interface range fastethernet 0/6-19
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 8
```

```
!Asignación puertos de trunking
```

```
interface range fastethernet 0/1
```

```
switchport mode trunk
```

```
switchport trunk native vlan 1
```

```
!Switchport encapsulation dot1q
```

```
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
```

```
interface range fastethernet 0/24
```

```
switchport mode trunk
```

```
switchport trunk native vlan 1
```

```
!Switchport encapsulation dot1q
```

```
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
```

```
!Archivo de configuración de S6 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S6
```

```
line con 0
```

```
password cisco
```

```
login synchronous
```

```
login
```

```
line vty 0 4
```

```
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuración Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 4
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
```



!Archivo de configuración de S7 debe ejecutarse desde configuración global

```
hostname S7
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-19
switchport mode access
switchport access vlan 4
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
```



```
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuracion de S8 debe ejecutarse desde configuracion global
```

```
hostname S8
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 3
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
```

```
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S9 debe ejecutarse desde configuración global
hostname S9
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp
vtp mode client
```

```
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans  
interface range fastethernet 0/2-23  
switchport mode access  
switchport access vlan 3
```

```
!Asignación puertos de trunking  
interface range fastethernet 0/1  
switchport mode trunk  
switchport trunk native vlan 1  
!Switchport encapsulation dot1q  
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking  
interface range fastethernet 0/24  
switchport mode trunk  
switchport trunk native vlan 1  
!Switchport encapsulation dot1q  
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950  
!Archivo de configuración de S10 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S10
```

```
line con 0  
password cisco  
loggin synchronous  
login
```

```
line vty 0 4  
password cisco  
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class  
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
```

```
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuración Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 3
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S11 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S11
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
```

```
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class  
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1  
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224  
no sh  
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuración Vtp  
vtp mode client  
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans  
interface range fastethernet 0/2-10  
switchport mode access  
switchport access vlan 3
```

```
!Asignación puertos de trunking  
interface range fastethernet 0/1  
switchport mode trunk
```

```
switchport trunk native vlan 1
```

```
!Switchport encapsulation dot1q
```

```
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking  
interface range fastethernet 0/24  
switchport mode trunk  
switchport trunk native vlan 1
```

```
!Switchport encapsulation dot1q
```

```
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950  
!Archivo de configuración de S12 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S12
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp
vtp mode client
vtp password salud
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 2
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

end

!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuracion de S13 debe ejecutarse desde configuracion global

hostname S13

line con 0
password cisco
login synchronous
login

line vty 0 4
password cisco
service password-encryption

banner motd #NO ENTRY#

enable secret class
no ip domain lookup

interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit

ip default-gateway 172.16.2.221

!Configuracion Vtp
vtp mode client
vtp password salud

!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 2

!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series


```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series

end
```

!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S14 debe ejecutarse desde configuración global

```
hostname S14
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2-23
switchport mode access
switchport access vlan 2
```



```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S15 debe ejecutarse desde configuración global

```
hostname S15
```

```
line con 0
password cisco
loggin synchronous
login
```

```
line vty 0 4
password cisco
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
no sh
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
!Configuración Vtp
vtp mode client
```

```
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans  
interface range fastethernet 0/2-19  
switchport mode access  
switchport access vlan 2
```

```
!Asignación puertos de trunking  
interface range fastethernet 0/1  
switchport mode trunk  
switchport trunk native vlan 1  
!Switchport encapsulation dot1q  
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking  
interface range fastethernet 0/24  
switchport mode trunk  
switchport trunk native vlan 1  
!Switchport encapsulation dot1q  
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

```
!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950  
!Archivo de configuración de S16 debe ejecutarse desde configuración global
```

```
hostname S16
```

```
line con 0  
password cisco  
loggin synchronous  
login  
line vty 0 4  
password cisco  
service password-encryption
```

```
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class  
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1  
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224
```

```
no sh
exit
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp
vtp mode client
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/2
switchport mode access
switchport access vlan 14
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/3-4
switchport mode access
switchport access vlan 13
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/5-7
switchport mode access
switchport access vlan 12
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans
interface range fastethernet 0/8-20
switchport mode access
switchport access vlan 9
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/1
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

!Los comandos aquí descritos funcionan correctamente en un Switch 2950
!Archivo de configuración de S17 debe ejecutarse desde configuración global

```
hostname S17
```

```
line con 0  
password cisco  
loggin synchronous  
login
```

```
line vty 0 4  
password cisco  
service password-encryption  
banner motd #NO ENTRY#
```

```
enable secret class  
no ip domain lookup
```

```
interface vlan 1  
ip add 172.16.2.210 255.255.255.224  
no sh  
exit
```

```
ip default-gateway 172.16.2.221
```

```
!Configuracion Vtp  
vtp domain coomeva  
vtp mode server  
vtp password salud
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans  
interface range fastethernet 0/2-7  
switchport mode access  
switchport access vlan 11
```

```
!Asignación de Puertos a las vlans  
interface range fastethernet 0/8-13  
switchport mode access  
switchport access vlan 10
```

```
!Asignación puertos de trunking  
interface range fastethernet 0/1
```

```
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
!Asignación puertos de trunking
interface range fastethernet 0/24
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 1
!Switchport encapsulation dot1q
!El comando anterior es necesario en switches de otras series
```

```
end
```

CAPITULO 8

BIBLIOGRAFÍA

Academia de Networking de Cysco Systems. Guía del segundo año. 3ª edición. Madrid: Pearson Educacion, 2003

Academia de Networking de Cysco Systems. CCNA 3 y 4. (En línea) Disponible en internet en la dirección:

<http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html>

Enciclopedia Wikipedia. Enlaces Wan, protocolos de enrutamiento. Disponible en la dirección:

<http://es.wikipedia.org>

Manual para la elaboración y presentación de trabajos escritos y académicos, Corporación Universitaria Unitec, Bogotá 2006.

Acuista, descripción de dispositivos. (En línea) Disponible en internet en la dirección:

www.acuista.com

Masterlinux, configuración de dispositivos. (En línea) Disponible en internet en la dirección:

www.masterlinux.org