



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELECTRICA

UNIDAD CULHUACAN

TESINA

Seminario de Titulación:

“Las tecnologías aplicadas en redes de computadoras”

DES/ESIME-CUL/5092005/08/2010

DESARROLLO DE CONFIGURACIÓN DE
TELEFONÍA IP ENTRE DOS EDIFICIOS
EMPLEANDO UNA RED LAN CON HASTA
250 USUARIOS.

Que como prueba escrita de su
examen Profesional para obtener
el Título de: Ingeniero en
Comunicaciones y Electrónica.

Presentan:

ROBERTO CARLOS FLORES SÁNCHEZ.
RAMIRO OLEA RAMÍREZ.
VÍCTOR HUGO PERALTA GALICIA.
BALTAZAR TORRES HERNÁNDEZ.



México D.F.

Junio 2010.

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN
TESINA**

POR LA OPCIÓN DE

SEMINARIO DE TITULACIÓN
DES/ESIME-CUL/5092005/08/10

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN COMUNICACIONES Y
ELECTRÓNICA

PRESENTAN:

FLORES SÁNCHEZ ROBERTO CARLOS
OLEA RAMÍREZ RAMIRO
PERALTA GALICIA VÍCTOR HUGO
TORRES HERNÁNDEZ BALTAZAR

**DESARROLLO DE CONFIGURACIÓN DE TELEFONÍA IP ENTRE 2 EDIFICIOS, EMPLEANDO UNA
RED LAN, CON HASTA 250 USUARIOS**

EN ESTE PROYECTO SE EMPLEA LA TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS CISCO, EN DONDE SE MUESTRA EL DESARROLLO DE LA CONFIGURACIÓN DE UN SOFTWARE DENOMINADO POR SUS SIGLAS EN INGLÉS CME (CALL MANAGER EXPRESS), CARGADO EN UN RUTEADOR MODELO 2811, QUE CONJUNTAMENTE FORMAN UN CONMUTADOR DIGITAL HASTA 250 USUARIOS, ADEMÁS SE REQUIERE DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES COMO LO ES 2 SWITCHES PARA SIMULAR LAS DOS ÁREAS QUE SE MENCIONAN EN EL TÍTULO DEL TRABAJO Y TELÉFONOS IP DE LA MISMA MARCA QUE EL CONMUTADOR DIGITAL.

CAPITULADO

INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO 1.- Antecedentes y características de la telefonía IP

CAPÍTULO 2.- Aspectos teóricos. Modelo OSI

CAPÍTULO 3.- Telefonía

CAPÍTULO 4.- Modelo de configuración

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA.

GLOSARIO

ANEXOS

México D.F. 12 de Junio de 2010

M. en C. Diana Salomé Vázquez Estrada
Coordinador Académico del Seminario

Ing. Patricia Cortés Pineda
Asesor.

Ing. Ignacio Monroy Ostría
Jefe del Departamento de Ingeniería
en Comunicaciones y Electrónica

Quiero agradecer a mis padres, mi familia y mis amigos que me apoyaron y estuvieron conmigo a lo largo de mi preparación profesional. También quiero agradecer al Instituto Politécnico Nacional en general y a la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacan en particular, por darme la oportunidad de realizar mis estudios profesionales en sus aulas. Por último, quiero agradecer a los profesores que a lo largo de la carrera me brindaron sus conocimientos y experiencias.

Ramiro.

Agradezco a mis hermanos, sobrinas, abuelos y en especial a Nicolás Peralta mi padre y Rosalba Galicia mi madre por todo el apoyo y fuerza que me han brindado ya que son mi motivo de inspiración al trabajo, estudio y superación de cada día. También agradezco a todas las personas y seres queridos que han contribuido en mi desarrollo personal y profesional.

Víctor Hugo.

Este es uno de los mayores logros que he obtenido a lo largo de la vida, ha sido producto de bastantes esfuerzos no solo mío sino de las personas que me rodean y que me han ayudado a seguir adelante día con día, a no dejarme caer en momentos difíciles y a luchar con todas las fuerzas para alcanzar mis objetivos.

Es por esto que me siento orgulloso de quienes han estado conmigo y que mejor que agradecerles de esta manera y un lugar muy especial para un profesionista y ser humano; en su Tesis Profesional. Me permito extender mis agradecimientos en primer lugar a Dios por permitirnos llegar hasta este momento y poner en mi camino a mis señores padres, los cuales han sido pilar importante para todos los logros que he obtenido a lo largo de vida, a mi hermano por apoyarme en todo momento, familiares y amigos; los cuales también han sido pieza importante para continuar en el camino ya sea por medio de un buen consejo, de un abrazo o de cualquier muestra de apoyo e interés hacia conmigo.

Es por esto que dedico este logro tan importante a las personas antes mencionadas y me gustaría volver a recalcar a dos personas las cuales son lo mejor que he tenido en la vida, el señor José Baltazar Torres Rangel y la señora Eleida Hernández Cabrera. Ya que sin su cariño, apoyo y comprensión este logro no se hubiera obtenido. Gracias Señores.

Me siento orgulloso de haber escalado un nivel más y muy importante en mi vida, la culminación de mi carrera profesional, espero que seguir trabajando para lograr más recompensas como esta y estar preparado para recibir, afrontar y solucionar problemas que llegasen a presentarse.

Baltazar.

Dios quien ha sido mi guía y mi respirar, en cada instante, agradezco por todos los momentos que me ha colmado de sus bendiciones.

Mi Lic. Martha Patricia Sánchez Gálvez, que después de haber iniciado una ilusión en su vida profesional, y culminar su Licenciatura de manera galardonada para mi opinión, es mi inspiración y ejemplo para preparar este documento. Muchas gracias mamá por cada momento que me has dedicado de tu vida, por cada instante que luchaste por conseguir formar, a un gran ser humano ejemplar y quizá no para todos, pero si para ti.

Para mi padre Efigenio Flores García, que aunque no tuviste la oportunidad de tener una preparación académica, eres el mejor padre, tu experiencia, consejos y enseñanzas, me han formado por un buen camino.

Para Jessica Cuéllar Gutiérrez quien desde hace ya mucho tiempo has sido, mi amiga, mi compañera, mi confidente, mi vida. Dedico con todo mi amor este logro del cual seguramente te sentirás orgullosa, gracias por estar a mi lado, en todos y cada uno de los momentos del caminar de mi existir.

Dedico y agradezco a mis segundos padres, mis abuelos paternos Sra. Remedios Gálvez Morales y Sr. Antonio Sánchez Flores, gracias por todos sus consejos, cuidados, atenciones y sobre todo por dedicarme parte de su vida. Dedico a todos mis tíos todo esto, que son y seguirán siendo mi ejemplo a seguir. A mis primos Karla, Mayra, Emilio, Antonio, parte fundamental de este largo caminar de mi vida, a ti Mary por ser mi prima-hermana, con la que me acompañe en mi educación por algún tiempo, gracias por compartir todo esto que ahora hacemos, ser humanos plenos.

Roberto Carlos.

Índice.

Objetivo.....	XI
Justificación.....	XII
Introducción.....	1

Capítulo I

Antecedentes y Características de la Telefonía IP.....	2
1.1 ¿Qué es la telefonía IP?.....	2
1.1.1 Diferencia la Telefonía IP de la telefonía tradicional.....	2
1.1.2 Voz Sobre IP.....	4
1.1.2.1 Ventajas.....	5
1.1.2.2 Funcionalidad.....	5
1.1.2.3 Móvil.....	6
1.1.3 Costos y precios.....	7
1.1.3.1 Países en los cuales los precios del tráfico internacional son elevados.....	8
1.1.3.2 Países en los cuales los precios del tráfico internacional disminuyen.....	8
1.1.3.3 Países en los cuales los precios del tráfico internacional ya son bajos.....	9
1.2 Switch.....	9
1.2.1 ¿Cuál es la diferencia entre un switch y un hub?.....	10
1.2.2 ¿Cuándo se debe utilizar un switch o hub?.....	10
1.3 Red de área local.....	15

1.3.1 Evolución.....	15
1.3.2 Ventajas.....	16
1.3.3 Características importantes.....	17
1.3.3.1 Topologías físicas.....	18
1.3.3.2 Topologías lógicas.....	19
1.3.4 Tipos.....	19
1.3.4.1 Comparativa de los tipos de redes.....	20
1.3.4.2 Componentes.....	21

Capítulo II

Aspectos Teóricos. Modelo OSI.....	23
2.1. ¿Cómo surgió el modelo OSI?.....	23
2.1.2 Objetivo del modelo OSI.....	23
2.2 Estructura del modelo OSI.....	25
2.2.1 Niveles del modelo OSI.....	25
2.3 Definición de Ruteador.....	28

Capítulo III

Telefonía.....	30
3.1 Protocolos y Códecs de Telefonía.....	30
3.2 Códecs Utilizados.....	31

Capítulo IV

Modelo de Configuración	34
4.1 Versión de Sistema Operativo.....	34
4.1.1 Comandos para Call Manager Express.....	35
4.1.2 Configuración de equipo Router como Call Manager.....	41
4.1.3 Configuración de equipo switch.....	46
Conclusiones	51
Bibliografía	52
Glosario	53
Anexos	55

Índice de Tablas.

Capítulo I. Antecedentes y Características de la Telefonía IP

1.1 Tabla Comparativa hub vs switch.....	12
--	----

Capítulo III. Telefonía

3.1. Formación y parámetros de códecs.....	32
--	----

Índice de Figuras.

Capítulo I. Antecedentes y Características de la Telefonía IP

1.1 Red IP.....	3
1.2 Red usando switch y hub.....	11
1.3 Red usando switch.....	11

Objetivo.

Hacer más eficiente los sistemas de telefonía en donde se emplean conmutadores tradicionales, esto mediante el uso de sistemas de telefonía IP, para ello utilizaremos la tecnología de productos CISCO, en donde proporcionaremos el desarrollo de la configuración de un software denominado por sus siglas en inglés CME (call manager express), cargado en un ruteador que conjuntamente forman un conmutador digital hasta 250 usuarios, además requeriremos de equipos de comunicaciones como lo es un switch y teléfonos IP de la misma marca que el conmutador digital.

Justificación.

Implementar telefonía IP en las empresas privadas y de sector público con varias sucursales distribuidas en diferentes localidades lo cual es rentable, ahorrrativo y nos brinda algunas ventajas.

La ventaja más importante es el aspecto económico, una llamada mediante telefonía VOIP es en la mayoría de los casos mucho más barata que su equivalente en telefonía convencional. Esto es debido a que se utiliza la misma red para la transmisión de datos y voz, la telefonía convencional tiene costos fijos que la telefonía IP no tiene, de ahí que esta es más barata. Usualmente para una llamada entre dos teléfonos IP la llamada es gratuita, cuando se realiza una llamada de un teléfono IP a un teléfono convencional el costo corre a cargo del teléfono IP. Otra de las ventajas sería el ahorro en la infraestructura del cableado ya que el mismo cableado que se utiliza para la elaboración de la red de datos, se utiliza para la elaboración de la red de voz.

Existen otras ventajas más allá del costo para elegir a la telefonía IP:

- Con Voz IP uno puede realizar una llamada desde cualquier lado que exista conectividad a Internet. Dado que los teléfonos IP transmiten su información a través de Internet estos pueden ser administrados por su proveedor desde cualquier lugar donde exista una conexión. Esto es una ventaja para las personas que suelen viajar mucho, estas personas pueden llevar su teléfono consigo siempre teniendo acceso a su servicio de telefonía IP.

- La mayoría de los proveedores de VoIP entregan características por las cuales las operadoras de telefonía convencional cobran tarifas aparte. Un servicio de VOIP incluye:
 - Identificación de llamadas.
 - Servicio de llamadas en espera
 - Servicio de transferencia de llamadas
 - Repetir llamada
 - Devolver llamada

Introducción.

Hoy en día, el área de las comunicaciones ha venido modernizando, desarrollando y perfeccionando diversos sistemas que conjuntan a ésta, todo ello para incluirse en el mundo de los avances tecnológicos a los cuales se tiene acceso, y aunque algunos de ellos llegan a tener costos altos, de adquisición e implementación, a mediano plazo, los beneficios que se obtienen son significativos e importantes. El estar a la vanguardia de estas tecnologías, permite adentrarnos en el mundo de la competitividad, empresarial e industrial.

La Voz sobre IP es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos; de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares.

En una llamada telefónica normal, la central telefónica establece una conexión permanente entre ambos interlocutores, conexión que se utiliza para llevar las señales de voz. En una llamada telefónica por IP, los paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida, se envían a través de Internet a la dirección IP del destinatario. Cada paquete puede utilizar un camino para llegar, están compartiendo un medio, una red de datos. Cuando llegan a su destino son ordenados y convertidos de nuevo en señal de voz.

Capítulo 1.- Antecedentes y Características de la Telefonía IP.

1.1 ¿Qué es la Telefonía IP?

La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares. En general, servicios de comunicación (voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz) que son transportadas vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

1.1.1 Diferencia la Telefonía IP de la telefonía tradicional.

El uso de Telefonía IP nos da la enorme ventaja de poder usar un medio de costo controlado, tal como un enlace ADSL o dedicado para cursar la voz. De esa forma podemos eliminar por completo el costo del servicio medido más la larga distancia nacional o internacional. En la figura 1.1 se observa un ejemplo de red IP.

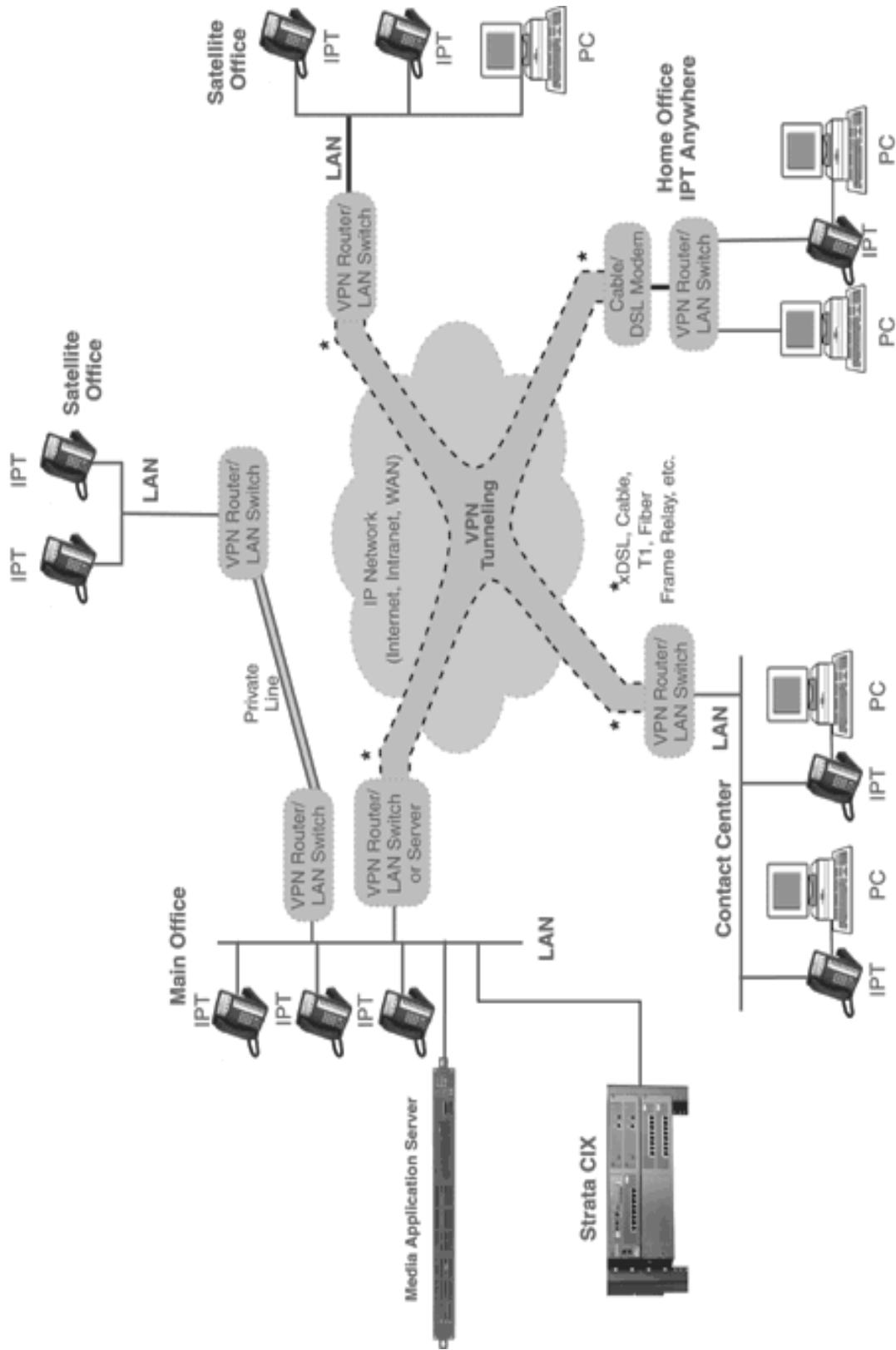


Figura 1.1 Red IP

La Telefonía IP es mucho más que lo que se cree normalmente. Presenta ventajas incomparables con la telefonía tradicional al momento de querer comunicarse gracias a sus principales características:

- Gratuidad de las llamadas entre usuarios.
- Interoperabilidad con la telefonía tradicional.
- Puedes ser llamado desde un teléfono normal.
- Generas llamadas al 10% del valor de una llamada de larga distancia normal.
- Todos los servicios adicionales, gratis.

Con estas características, obtienes todo lo que deseas en comunicaciones. Esto es aplicable tanto para personas (uso residencial) como para empresas.

1.1.2 Voz sobre IP

Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, VozIP, VoIP (por sus siglas en inglés), o Telefonía IP, es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Internet Protocol). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla en forma de circuitos como una compañía telefónica convencional o PSTN.

Los Protocolos que son usados para llevar las señales de voz sobre la red IP son comúnmente referidos como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP. Pueden ser vistos como implementaciones comerciales de la Red experimental de Protocolo de Voz (1973), inventadas por ARPANET.

El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo redes de área local (LAN).

1.1.2.1 Ventajas

La principal ventaja de este tipo de servicios es que evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la PSTN (Red Pública Telefónica Conmutada). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente en la cual pueden usar para VoIP sin un costo adicional. Las llamadas de VoIP a VoIP entre cualquier proveedor son generalmente gratis, en contraste con las llamadas de VoIP a PSTN que generalmente cuestan al usuario de VoIP.

Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP: Llamadas Locales Directas (Direct Inward Dialling: DID) y Números de acceso. DID conecta a quien hace la llamada directamente al usuario VoIP mientras que los Números de Acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP. Los Números de acceso son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP.

1.1.2.2 Funcionalidad

VoIP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:

Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a tu teléfono VoIP, sin importar en donde estés conectado a la red. Lleva contigo tu teléfono VoIP en un viaje, y donde quiera que estés conectado a Internet, podrás recibir llamadas.

Números telefónicos gratuitos para usar con VoIP están disponibles en Estados Unidos de América, Reino Unido y otros países de organizaciones como Usuario VoIP.

Los agentes de un centro de Atención Telefónica usando teléfonos VoIP pueden trabajar en cualquier lugar con conexión a Internet lo suficientemente rápida.

Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

1.1.2.3 Móvil

Los usuarios de VoIP pueden viajar a cualquier lugar en el mundo y seguir haciendo y recibiendo llamadas de la siguiente forma:

Los subscriptores de los servicios de las líneas telefónicas pueden hacer y recibir llamadas locales fuera de su localidad. Ejemplificando una situación práctica, si un usuario tiene un número telefónico en la ciudad de Nueva York y está viajando por Europa y alguien llama a su número telefónico, esta se recibirá en Europa. Además si una llamada es hecha de Europa a Nueva York, esta será cobrada como llamada local, por supuesto el usuario de viaje por Europa debe tener una conexión a Internet disponible.

Los usuarios de Mensajería Instantánea basada en servicios de VoIP pueden también viajar a cualquier lugar del mundo y hacer y recibir llamadas telefónicas.

Los teléfonos VoIP pueden integrarse con otros servicios disponibles en Internet, incluyendo videoconferencias, intercambio de datos y mensajes con otros servicios en paralelo con la conversación, audio conferencias, administración de libros de direcciones e intercambio de información con otros (amigos, compañeros, etc).

Con la Telefonía IP (digital), están disponibles los siguientes servicios digitales:

- 1.- Contestador automático.
- 2.- Desvío de llamadas inteligente.
- 3.- Bloqueo de llamadas salientes.
- 4.- Filtrado de llamadas entrantes.
- 5.- Multiconferencia hasta 5 participantes.
- 6.- Marcación abreviada (números cortos) extensiones virtuales.
- 7.- Detalle y facturación de llamadas en tiempo real.
- 8.- Identificador de llamada entrante.
- 9.- Llamada en espera.
- 10.-Transferencia de llamada en curso.

La telefonía IP (digital) no sólo ofrece un mejor servicio telefónico, además lo ofrece con tarifas mucho más baratas que la telefonía convencional (analógica).

El número de teléfono que se asigna al cliente es para siempre. Esto significa que cuando se traslada de domicilio, se lleva consigo su número.

1.1.3 Costos y precios.

Actualmente, los consumidores deben elegir generalmente entre precio y calidad. La voluntad de aceptar ese compromiso depende generalmente de los precios. Los clientes de los países de bajos ingresos, o de familias de bajos ingresos en países desarrollados, tenderán más que otros consumidores, menos preocupados por el precio, a elegir la telefonía IP, siempre que puedan. Los clientes residenciales pueden tener más tendencia a utilizar la telefonía IP que los usuarios comerciales para quienes la calidad de la transmisión y la fiabilidad son más importantes.

El carácter preciso de las ventajas de costo que las redes IP ofrecen. Dependerá, por ejemplo, de lo siguiente:

- Si una inversión particular en IP es una nueva red, o una mejora o superposición a una red existente. El incentivo para elegir el IP será mayor para redes nuevas o considerablemente nuevas.
- Si una empresa es la empresa titular o un nuevo participante en el mercado. Los nuevos participantes, que no tienen necesidad de defender una red, serán probablemente los primeros que se orientarán hacia la telefonía IP.
- En qué medida se ofrecen servicios de valor añadido. En economías como la Región Administrativa Especial (RAE) de Hong Kong y Singapur, donde las llamadas locales son gratuitas (agrupadas con las tasas de acceso), los nuevos participantes en el mercado ofrecen servicios de valor añadido que permiten, por ejemplo, que los usuarios del servicio de voz puedan recuperar su correo electrónico, el suministro de correo de voz y comunicaciones fax por una plataforma IP.

1.1.3.1 Países en los cuales los precios del tráfico internacional son elevados.

El principal interés de la telefonía IP será la diferencia de precio con respecto a la simple transmisión de voz. En muchos de esos países, la telefonía IP saliente está prohibida. Por consiguiente, la telefonía IP es equivalente al tráfico entrante. Aunque la utilización de la telefonía IP para el tráfico entrante no es mucho más legal que si se trata del tráfico saliente, es más difícil de detectar y bloquear.

1.1.3.2 Países en los cuales los precios del tráfico internacional disminuyen

Tanto al detalle (consumidor) como al por mayor (liquidación), el tráfico telefónico IP puede estar desempeñando ya un papel en la promoción de la competencia en materia de precios (como, por ejemplo, en Hungría o Tailandia) u ofreciendo una alternativa a los servicios del titular de línea fija (como, por ejemplo, en Colombia). Sin embargo, un factor crítico es la facilidad con la cual los abonados utilizan el servicio. En Perú, por ejemplo, el éxito de la telefonía IP se basaba parcialmente en la disponibilidad de un dispositivo de tipo

telefónico (Aplio) que podía utilizar redes basadas en el IP o la RTPC para establecer comunicaciones.

1.1.3.3 Países en los cuales los precios del tráfico internacional ya son bajos

Debido a los efectos de la competencia, es probable que la telefonía IP sea importante por otros motivos que la diferencia de precios. Es probable que la oportunidad comercial de la telefonía IP estriba en las perspectivas de los servicios integrados de valor añadido para los usuarios y en las reducciones de costos para los PTO. Ejemplo de lo primero es yac.com (Reino Unido), que ofrece un servicio de números personalizados y de retransmisión automática de llamada a través de Internet. Ejemplo de lo segundo es Concert, empresa mixta de BT y AT&T, que está construyendo una nueva red mundial gestionada basada en IP para proporcionar servicios tales como los de comercio electrónico y centros de llamada globales, para conectar a unas 90 ciudades en todo el mundo. Aunque la inversión necesaria es del orden de 1.000 millones USD anuales, se considera que una red IP integrada ofrece la solución más rentable para tratar múltiples flujos de tráfico.

1.2 Switch.

Es un dispositivo electrónico de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa 2 del modelo OSI. Un switch interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red.

Los switches se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una sola. Al igual que los puentes, dado que funcionan como un filtro en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las LANs.

Un switch puede agregar ancho de banda, acelerar la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto. Conoce la ubicación de las computadoras, lo que permite que se conecte directamente el origen con el destino sin enviar información a todas las computadoras.

1.2.1 ¿Cuál es la diferencia entre un switch y un hub?

El hub básicamente extiende la funcionalidad de la red (LAN) para que el cableado pueda ser extendido a mayor distancia, es por esto que un hub puede ser considerado como una repetidora. El problema es que el hub transmite estos broadcasts a todos los puertos que contenga, esto es, si el hub contiene 8 puertos, todas las computadoras que estén conectadas al hub recibirán la misma información, y como se mencionó anteriormente, en ocasiones resulta innecesario y excesivo.

Un switch es considerado un hub inteligente, cuando es inicializado el switch, éste empieza a reconocer las direcciones MAC que generalmente son enviadas por cada puerto, en otras palabras, cuando llega información al switch éste tiene mayor conocimiento sobre qué puerto de salida es el más apropiado, y por lo tanto ahorra una carga de ancho de banda a los demás puertos del switch, esta es una de la principales razones por la cuales en Redes por donde viaja vídeo o CAD, se procura utilizar switches para de esta forma garantizar que el cable no sea sobrecargado con información que eventualmente sería descartada por las computadoras finales, en el proceso, otorgando el mayor ancho de banda posible a los vídeos o aplicaciones multimedia que consuman el ancho de banda.

1.2.2 ¿Cuándo se debe utilizar un switch o hub?

Esto dependerá de la utilización de cada PC o servidor en la red, por lo tanto debe utilizar un analizador de redes.

Inclusive aunque ya este diseñada la red es conveniente realizar este tipo de análisis cada determinado tiempo; quizás cuando la red fue diseñada inicialmente no se contemplaron las aplicaciones CAD o la utilización de una bases de datos que actualmente se utiliza.

Una vez analizada la red, estas son algunas acciones que puede tomar:

Si se determina que una PC o servidor está sobrecargado es conveniente colocarlo sobre un puerto dedicado en un switch.

Si diversos nodos (PC o servidores) se encuentran con poco tráfico y cada uno bajo un puerto de un switch, es conveniente migrarlos a un hub, evitando la capacidad de ocio en el switch y utilizándola en otra sección de la red con mayor tráfico.

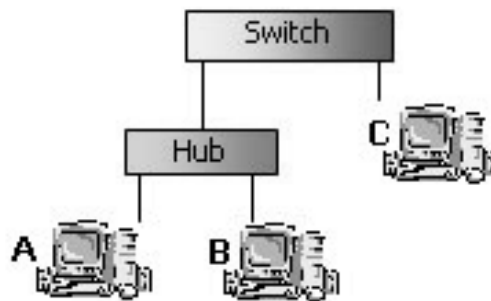


Figura 1.2 Red usando switch y hub

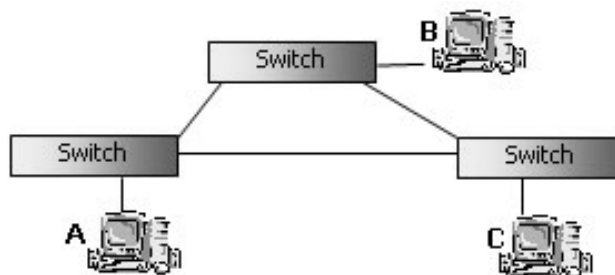


Figura 1.3 Red usando switch

Tabla 1.1 Tabla Comparativa hub vs switch.

HUB	SWITCH
<p>El hub envía información a ordenadores que no están interesados. A este nivel sólo hay un destinatario de la información, pero para asegurarse de que la recibe el hub envía la información a todos los ordenadores que están conectados a él, así seguro que acierta.</p>	<p>El switch conoce los ordenadores que tiene conectados a cada uno de sus puertos. Cuando en la especificación de un switch aparece algo como 8k MAC tabla de dirección se refiere a la memoria que el switch destina a almacenar las direcciones. Un switch cuando se enchufa no conoce las direcciones de los ordenadores de sus puertos, las aprende a medida que circula información a través de él. Con 8k hay más que suficiente. Cuando un switch no conoce la dirección MAC de destino envía la trama por todos sus puertos, al igual que un Hub Flooding (inundación). Cuando hay más de un ordenador conectado a un puerto de un switch éste aprende sus direcciones MAC y cuando se envían información entre ellos no la propaga al resto de la red. Esto se llama filtrado, y gracias a él, el tráfico entre A y B no llega a C. Las colisiones que se producen entre A y B tampoco afectan a C. A cada parte de una red separada por un switch se le llama segmento.</p>
	<p>El switch almacena la trama antes de reenviarla. A este método se llama store forward, es decir: almacenar y enviar. Hay otros métodos como por ejemplo Cut-</p>

<p>En un hub, el tráfico añadido genera más probabilidades de colisión. Una colisión se produce cuando un ordenador quiere enviar información y emite de forma simultánea que otro ordenador que hace lo mismo. Al chocar los dos mensajes se pierden y es necesario retransmitir. Además, a medida que se añaden ordenadores a la red también aumentan las probabilidades de colisión.</p>	<p>through que consiste en recibir los 6 primeros bytes de una trama que contienen la dirección MAC y a partir de aquí ya empezar a enviar al destinatario. Cut-through no permite descartar paquetes defectuosos. Un switch de tipo store & forward controla el CRC de las tramas para comprobar que no tengan error, en caso de ser una trama defectuosa la descarta y ahorra tráfico innecesario. El store & forward también permite adaptar velocidades de distintos dispositivos de una forma más cómoda, ya que la memoria interna del switch sirve de buffer. Obviamente si se envía mucha información de un dispositivo rápido a otro lento otra capa superior se encargará de reducir la velocidad. También hay otro método, llamado Fragment-free, que consiste en recibir los primeros 64 bytes de una trama porque es en éstos donde se producen la mayoría de colisiones y errores. Así pues, cuando un switch tiene 512KB de RAM es para realizar el store & forward. Esta RAM suele estar compartida entre todos los puertos, aunque hay modelos que dedican un trozo a cada puerto.</p>
<p>Un hub funciona a la velocidad del dispositivo más lento de la red. Un hub no tiene capacidad de almacenar nada, por lo tanto, si un ordenador que emite a 100</p>	<p>Un switch moderno también suele tener Auto-Negotiation, es decir, negocia con los dispositivos que se conectan a él la velocidad de funcionamiento, 10 megabits ó</p>

<p>megabits le transmitiría a otro de 10 megabits, algo se perdería el mensaje. En el caso del ADSL los ruteadores suelen funcionar a 10 megabits. Si lo conectamos a una red casera, toda la red funcionará a 10, aunque las tarjetas sean 10/100.</p>	<p>100, así como si se funcionara en modo full-duplex o half-duplex. Full-duplex se refiere a que el dispositivo es capaz de enviar y recibir información de forma simultánea, half-duplex por otro lado sólo permite enviar o recibir información, pero no a la vez.</p>
<p>Un hub es un dispositivo simple, esto influye en dos características. El precio es más barato. En cuanto al retardo, un hub prácticamente no añade ningún retardo a los mensajes.</p>	<p>Velocidad de proceso: todo lo anterior explicado requiere que el switch tenga un procesador lo más rápido posible. También hay un parámetro conocido como back-plane o plano trasero que define el ancho de banda máximo que soporta un switch. El back plane dependerá del procesador, del número de tramas que sea capaz de procesar. Por ejemplo, un puerto de 100 megabits x 2 (cada puerto puede enviar 100 megabits y enviar 100 más) en modo full-duplex x 8 puertos = 1,6 gigabits. Así pues, un switch de 8 puertos debe tener un back-plane de 1,6 gigabits para ir bien. Lo que sucede es que para abaratar costes esto se reduce, ya que es muy improbable que se produzca la situación de tener los 8 puertos enviando a la máxima capacidad.</p>
<p>Un hub posee un único dominio de colisión, lo cual permite una mayor distancia entre equipos y un número de estos mayor.</p>	<p>Un switch, en cambio, posee varios dominios de colisión separados, lo cual no permite elegir el mejor camino para alcanzar un destino (Spanning Tree). Si un nodo puede tener varias rutas alternativas para llegar a otro, un switch tiene problemas para</p>

	aprender su dirección, ya que aparecerá en dos de sus entradas. A esto se le llama loop y suele haber un LED destinada a indicar eso. El protocolo de Spanning Tree Protocol IEEE 802.1d se encarga de solucionar este problema, aunque los switches domésticos no suelen tenerlo. Existen switches de nivel 3, se diferencian de los routers en que su hardware es más específico y diseñado especialmente para llevar a cabo esa función.
--	---

1.3 Red de área local

Una red de área local, red local o LAN (del inglés Local Area Network) es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros o con repetidores podríamos llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. En definitiva, permite que dos o más máquinas se comuniquen.

El término red local incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.

1.3.1 Evolución

Las primeras redes fueron de tiempo compartido las mismas que utilizaban mainframes y terminales conectadas.

Dichos entornos se implementaban con la SNA (Arquitectura de Sistemas de Redes) de IBM y la arquitectura de red digital.

Las LANs (redes de área local) surgieron a partir de la revolución de la PC. Las LANs permitieron que usuarios ubicados en un área geográfica relativamente pequeña pudieran intercambiar mensajes y archivos, y tener acceso a recursos compartidos de toda la Red, tales como servidores de archivos o de aplicaciones.

Con la aparición de netware surgió una nueva solución, la cual ofrecía: soporte imparcial para los más de cuarenta tipos existentes de tarjetas, cables y sistemas operativos mucho más sofisticados que los que ofrecían la mayoría de los competidores. Netware dominaba el campo de las LAN de los ordenadores personales desde antes de su introducción en 1983 hasta mediados de los años 1990, cuando Microsoft introdujo Windows NT Advance Server y Windows for Workgroups.

De todos los competidores de Netware, sólo Banyan VINES tenía poder técnico comparable, pero Banyan ganó una base segura. Microsoft y 3Com trabajaron juntos para crear un sistema operativo de red simple el cual estaba formado por la base de 3Com's 3+Share, el Gestor de redes Lan de Microsoft y el Servidor del IBM. Ninguno de estos proyectos fue muy satisfactorio.

1.3.2 Ventajas

En una empresa suelen existir muchos ordenadores, los cuales necesitan de su propia impresora para imprimir informes (redundancia de hardware), los datos almacenados en uno de los equipos es muy probable que sean necesarios en otro de los equipos de la empresa, por lo que será necesario copiarlos en este, pudiéndose producir desfases entre los datos de dos usuarios, la ocupación de los recursos de almacenamiento en disco se multiplican (redundancia de datos), los ordenadores que trabajen con los mismos datos

tendrán que tener los mismos programas para manejar dichos datos (redundancia de software), etc.

La solución a estos problemas se llama red de área local, esta permite compartir bases de datos (se elimina la redundancia de datos), programas (se elimina la redundancia de software) y periféricos como puede ser un módem, una tarjeta RDSI, una impresora, etc. (se elimina la redundancia de hardware); poniendo a nuestra disposición otros medios de comunicación como pueden ser el correo electrónico y el chat. Nos permite realizar un proceso distribuido, es decir, las tareas se pueden repartir en distintos nodos y nos permite la integración de los procesos y datos de cada uno de los usuarios en un sistema de trabajo corporativo. Tener la posibilidad de centralizar información o procedimientos facilita la administración y la gestión de los equipos.

Además una red de área local conlleva un importante ahorro, tanto de tiempo, ya que se logra gestión de la información y del trabajo, como de dinero, ya que no es preciso comprar muchos periféricos, se consume menos papel, y en una conexión a Internet se puede utilizar una única conexión telefónica o de banda ancha compartida por varios ordenadores conectados en red.

1.3.3 Características importantes

- Tecnología broadcast (difusión) con el medio de transmisión compartido.
- Capacidad de transmisión comprendida entre 1 Mbps y 1 Gbps.
- Extensión máxima no superior a 3 km (una FDDI puede llegar a 200 km).
- Uso de un medio de comunicación privado.
- La simplicidad del medio de transmisión que utiliza (cable coaxial, cables telefónicos y fibra óptica).
- La facilidad con que se pueden efectuar cambios en el hardware y el software.
- Gran variedad y número de dispositivos conectados.
- Posibilidad de conexión con otras redes.
- Limitante de 100 m.

- Topología de la red.

La topología de red define la estructura de una red. Una parte de la definición topológica es la topología física, que es la disposición real de los cables o medios. La otra parte es la topología lógica, que define la forma en que los hosts acceden a los medios para enviar datos. Las topologías más comúnmente usadas son las siguientes:

1.3.3.1 Topologías físicas

- Una topología de bus circular usa un solo cable backbone que debe terminarse en ambos extremos. Todos los hosts se conectan directamente a este backbone
- La topología de anillo conecta un host con el siguiente y al último host con el primero. Esto crea un anillo físico de cable.
- La topología en estrella conecta todos los cables con un punto central de concentración.
- Una topología en estrella extendida conecta estrellas individuales entre sí mediante la conexión de hubs o switches. Esta topología puede extender el alcance y la cobertura de la red.
- Una topología jerárquica es similar a una estrella extendida. Pero en lugar de conectar los HUBs o switches entre sí, el sistema se conecta con un computador que controla el tráfico de la topología.
- La topología de malla se implementa para proporcionar la mayor protección posible para evitar una interrupción del servicio. El uso de una topología de malla en los sistemas de control en red de una planta nuclear sería un ejemplo excelente. Como se puede observar en el gráfico, cada host tiene sus propias conexiones con los

demás hosts. Aunque Internet cuenta con múltiples rutas hacia cualquier ubicación, no adopta la topología de malla completa.

También hay otra topología denominada árbol.

1.3.3.2 Topologías lógicas

La topología lógica de una red es la forma en que los hosts se comunican a través del medio. Los dos tipos más comunes de topologías lógicas son broadcast y transmisión de tokens.

- La topología broadcast simplemente significa que cada host envía sus datos hacia todos los demás hosts del medio de red. No existe una orden que las estaciones deban seguir para utilizar la red. Es por orden de llegada, es como funciona Ethernet.
- La topología transmisión de tokens controla el acceso a la red mediante la transmisión de un token electrónico a cada host de forma secuencial. Cuando un host recibe el token, ese host puede enviar datos a través de la red. Si el host no tiene ningún dato para enviar, transmite el token al siguiente host y el proceso se vuelve a repetir. Dos ejemplos de redes que utilizan la transmisión de tokens son Token Ring y la Interfaz de datos distribuida por fibra (FDDI). Arcnet es una variación de Token Ring y FDDI. Arcnet es la transmisión de tokens en una topología de bus.

1.3.4 Tipos

La oferta de redes de área local es muy amplia, existiendo soluciones casi para cualquier circunstancia. Podemos seleccionar el tipo de cable, la topología e incluso el tipo de

transmisión que más se adapte a nuestras necesidades. Sin embargo, de toda esta oferta las soluciones más extendidas son tres: Ethernet, Token Ring y Arcnet.

1.3.4.1 Comparativa de los tipos de redes

Para elegir el tipo de red que más se adapte a nuestras pretensiones, tenemos que tener en cuenta distintos factores, como son el número de estaciones, distancia máxima entre ellas, dificultad del cableado, necesidades de velocidad de respuesta o de enviar otras informaciones aparte de los datos de la red y, cómo no, el costo.

Como referencia para los parámetros anteriores, podemos realizar una comparación de los tres tipos de redes comentados anteriormente. Para ello, supongamos que el tipo Ethernet y Arcnet se instalan con cable coaxial y Token Ring con par trenzado apantallado. En cuanto a las facilidades de instalación, Arcnet resulta ser la más fácil de instalar debido a su topología. Ethernet y Token Ring necesitan de mayor reflexión antes de proceder con su implementación.

En cuanto a la velocidad, Ethernet es la más rápida, 10/100/1000 Mb/s, Arcnet funciona a 2,5 Mb/s y Token Ring a 4 Mb/s. Actualmente existe una versión de Token Ring a 16 Mb/s, pero necesita un tipo de cableado más caro.

En cuanto al precio, Arcnet es la que ofrece un menor coste; por un lado porque las tarjetas que se instalan en los PC para este tipo de redes son más baratas, y por otro, porque el cableado es más accesible. Token Ring resulta ser la que tiene un precio más elevado, porque, aunque las placas de los PC son más baratas que las de la red Ethernet, sin embargo su cableado resulta ser caro, entre otras cosas porque se precisa de una MAU por cada grupo de ocho usuarios mas.

1.3.4.2 Componentes

Servidor: es aquel o aquellos ordenadores que van a compartir sus recursos hardware y software con los demás equipos de la red. Sus características son potencia de cálculo, importancia de la información que almacena y conexión con recursos que se desean compartir.

Estación de trabajo: los ordenadores que toman el papel de estaciones de trabajo aprovechan o tienen a su disposición los recursos que ofrece la red así como los servicios que proporcionan los servidores a los cuales pueden acceder.

Gateways o pasarelas: es un hardware y software que permite las comunicaciones entre la red local y grandes ordenadores (mainframes). El gateway adapta los protocolos de comunicación del mainframe (X25, SNA, etc.) a los de la red, y viceversa.

Bridges o puentes: es un hardware y software que permite que se conecten dos redes locales entre sí. Un puente interno es el que se instala en un servidor de la red, y un puente externo es el que se hace sobre una estación de trabajo de la misma red. Los puentes también pueden ser locales o remotos. Los puentes locales son los que conectan a redes de un mismo edificio, usando tanto conexiones internas como externas. Los puentes remotos conectan redes distintas entre sí, llevando a cabo la conexión a través de redes públicas, como la red telefónica, RDSI o red de conmutación de paquetes.

- **Tarjeta de red.** También se denominan NIC (Network Interface Card). Básicamente realiza la función de intermediario entre el ordenador y la red de comunicación. En ella se encuentran grabados los protocolos de comunicación de la red. La comunicación con el ordenador se realiza normalmente a través de las ranuras de expansión que éste dispone, ya sea ISA, PCI o PCMCIA. Aunque algunos equipos disponen de este adaptador integrado directamente en la placa base.

El medio: constituido por el cableado y los conectores que enlazan los componentes de la red. Los medios físicos más utilizados son el cable de par trenzado, par de cable, cable coaxial y la fibra óptica (cada vez en más uso esta última).

- **Concentradores de cableado.** Una LAN en bus usa solamente tarjetas de red en las estaciones y cableado coaxial para interconectarlas, además de los conectores, sin embargo este método complica el mantenimiento de la red ya que si falla alguna conexión toda la red deja de funcionar. Para impedir estos problemas las redes de área local usan concentradores de cableado para realizar las conexiones de las estaciones, en vez de distribuir las conexiones el concentrador las centraliza en un único dispositivo manteniendo indicadores luminosos de su estado e impidiendo que una de ellas pueda hacer fallar toda la red.

Existen dos tipos de concentradores de cableado:

- Concentradores pasivos. Actúan como un simple concentrador cuya función principal consiste en interconectar toda la red.
- Concentradores activos. Además de su función básica de concentrador también amplifican y regeneran las señales recibidas antes de ser enviadas.

Los concentradores de cableado tienen dos tipos de conexiones: para las estaciones y para unirse a otros concentradores y así aumentar el tamaño de la red. Los concentradores de cableado se clasifican dependiendo de la manera en que internamente realizan las conexiones y distribuyen los mensajes. A esta característica se le llama topología lógica.

Capítulo II.- Aspectos Teóricos.

Modelo OSI.

2.1 ¿Cómo surgió el modelo OSI?

En 1977, la Organización Internacional de Estándares (ISO), integrada por industrias representativas del medio, creó un subcomité para desarrollar estándares de comunicación de datos que promovieran la accesibilidad universal y una interoperabilidad entre productos de diferentes fabricantes.

El resultado de estos esfuerzos es el Modelo de Referencia Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI).

2.1.2 Objetivo del modelo OSI

El Modelo OSI es un lineamiento funcional para tareas de comunicaciones y, por consiguiente, no especifica un estándar de comunicación para dichas tareas. Sin embargo, muchos estándares y protocolos cumplen con los lineamientos del Modelo OSI.

OSI nace de la necesidad de uniformizar los elementos que participan en la solución del problema de comunicación entre equipos de cómputo de diferentes fabricantes.

Estos equipos presentan diferencias en:

- Procesador Central.
- Velocidad.
- Memoria.
- Dispositivos de Almacenamiento.
- Interfaces para Comunicaciones.
- Códigos de caracteres.
- Sistemas Operativos.

Estas diferencias propician que el problema de comunicación entre computadoras no tenga una solución simple.

Dividiendo el problema general de la comunicación, en problemas específicos, facilitamos la obtención de una solución a dicho problema.

Esta estrategia establece dos importantes beneficios:

Mayor comprensión del problema.

La solución de cada problema específico puede ser optimizada individualmente. Este modelo persigue un objetivo claro y bien definido:

Formalizar los diferentes niveles de interacción para la conexión de computadoras habilitando así la comunicación del sistema de cómputo independientemente del:

- Fabricante.
- Arquitectura.
- Localización.
- Sistema Operativo.

Este objetivo tiene las siguientes aplicaciones:

Obtener un modelo de referencia estructurado en varios niveles en los que se contemple desde el concepto BIT hasta el concepto APLICACION.

Desarrollar un modelo en el cual cada nivel define un protocolo que realiza funciones específicas diseñadas para atender el protocolo de la capa superior.

No especificar detalles de cada protocolo.

Especificar la forma de diseñar familias de protocolos, esto es, definir las funciones que debe realizar cada capa.

2.2 Estructura del modelo OSI.

El objetivo perseguido por OSI establece una estructura que presenta las siguientes particularidades:

Estructura multinivel: Se diseñó una estructura multinivel con la idea de que cada nivel se dedique a resolver una parte del problema de comunicación. Esto es, cada nivel ejecuta funciones específicas.

El nivel superior utiliza los servicios de los niveles inferiores: Cada nivel se comunica con su similar en otras computadoras, pero debe hacerlo enviando un mensaje a través de los niveles inferiores en la misma computadora. La comunicación internivel está bien definida.

El nivel N utiliza los servicios del nivel N-1 y proporciona servicios al nivel N+1.

Puntos de acceso: Entre los diferentes niveles existen interfaces llamadas "puntos de acceso" a los servicios.

Dependencias de Niveles: Cada nivel es dependiente del nivel inferior y también del superior.

Encabezados: En cada nivel, se incorpora al mensaje un formato de control. Este elemento de control permite que un nivel en la computadora receptora se entere de que su similar en la computadora emisora está enviándole información. Cualquier nivel dado, puede incorporar un encabezado al mensaje. Por esta razón, se considera que un mensaje está constituido de dos partes: Encabezado e Información. Entonces, la incorporación de encabezados es necesaria aunque representa un lote extra de información, lo que implica que un mensaje corto pueda ser voluminoso. Sin embargo, como la computadora destino retira los encabezados en orden inverso a como fueron incorporados en la computadora origen, finalmente el usuario sólo recibe el mensaje original.

2.2.1 Niveles del modelo OSI

- Aplicación.
- Presentación.
- Sesión.

- Transporte.
- Red.
- Enlace de datos.
- Físico.

Nivel Físico: Define el medio de comunicación utilizado para la transferencia de información, dispone del control de este medio y especifica bits de control, mediante:

Definir conexiones físicas entre computadoras.

Describir el aspecto mecánico de la interface física.

Describir el aspecto eléctrico de la interface física.

Describir el aspecto funcional de la interface física.

Definir la Técnica de Transmisión.

Definir el Tipo de Transmisión.

Definir la Codificación de Línea.

Definir la Velocidad de Transmisión.

Definir el Modo de Operación de la Línea de Datos.

Nivel Enlace de Datos: Este nivel proporciona facilidades para la transmisión de bloques de datos entre dos estaciones de red. Esto es, organiza los 1's y los 0's del Nivel Físico en formatos o grupos lógicos de información. Para:

- Detectar errores en el nivel físico.
- Establecer esquema de detección de errores para las retransmisiones o reconfiguraciones de la red.
- Establecer el método de acceso que la computadora debe seguir para transmitir y recibir mensajes. Realizar la transferencia de datos a través del enlace físico.
- Enviar bloques de datos con el control necesario para la sincronía.
- En general controla el nivel y es la interfaces con el nivel de red, al comunicarle a este una transmisión libre de errores.

Nivel de Red: Este nivel define el enrutamiento y el envío de paquetes entre redes.

Es responsabilidad de este nivel establecer, mantener y terminar las conexiones.

Este nivel proporciona el enrutamiento de mensajes, determinando si un mensaje en particular deberá enviarse al nivel 4 (Nivel de Transporte) o bien al nivel 2 (Enlace de datos).

Este nivel conmuta, en ruta y controla la congestión de los paquetes de información en una subred.

Define el estado de los mensajes que se envían a nodos de la red.

Nivel de Transporte: Este nivel actúa como un puente entre los tres niveles inferiores totalmente orientados a las comunicaciones y los tres niveles superiores totalmente orientados a el procesamiento. Además, garantiza una entrega confiable de la información.

Asegura que la llegada de datos del nivel de red encuentra las características de transmisión y calidad de servicio requerido por el nivel 5 (Sesión).

Este nivel define como direccionar la localidad física de los dispositivos de la red.

Asigna una dirección única de transporte a cada usuario.

Define una posible multicanalización. Esto es, puede soportar múltiples conexiones.

Define la manera de habilitar y deshabilitar las conexiones entre los nodos.

Determina el protocolo que garantiza el envío del mensaje.

Establece la transparencia de datos así como la confiabilidad en la transferencia de información entre dos sistemas.

Nivel Sesión: proveer los servicios utilizados para la organización y sincronización del diálogo entre usuarios y el manejo e intercambio de datos.

Establece el inicio y termino de la sesión.

Recuperación de la sesión.

Control del diálogo; establece el orden en que los mensajes deben fluir entre usuarios finales.

Referencia a los dispositivos por nombre y no por dirección.

Permite escribir programas que correrán en cualquier instalación de red.

Nivel Presentación: Traduce el formato y asignan una sintaxis a los datos para su transmisión en la red.

Determina la forma de presentación de los datos sin preocuparse de su significado o semántica.

Establece independencia a los procesos de aplicación considerando las diferencias en la representación de datos.

Proporciona servicios para el nivel de aplicaciones al interpretar el significado de los datos intercambiados.

Opera el intercambio.

Opera la visualización.

Nivel Aplicación: Proporciona servicios al usuario del Modelo OSI.

Proporciona comunicación entre dos procesos de aplicación, tales como: programas de aplicación, aplicaciones de red, etc.

Proporciona aspectos de comunicaciones para aplicaciones específicas entre usuarios de redes: manejo de la red, protocolos de transferencias de archivos ftp.

2.3 Definición de Ruteador.

Un ruteador es un conmutador de paquetes que opera en el nivel de red del modelo OSI. Sus principales características son:

Permiten interconectar tanto redes de área local como redes de área extensa.

Proporcionan un control del tráfico y funciones de filtrado a nivel de red, es decir, trabajan con direcciones de nivel de red, como por ejemplo, con direcciones IP.

Son capaces de rutear dinámicamente, es decir, son capaces de seleccionar el camino que debe seguir un paquete en el momento en el que les llega, teniendo en cuenta factores como líneas más rápidas, líneas más baratas, líneas menos saturadas, etc.

Los ruteadores son más "inteligentes" que los switches, pues operan a un nivel mayor lo que los hace ser capaces de procesar una mayor cantidad de información. Esta mayor inteligencia, sin embargo, requiere más procesador, lo que también los hará más caros. A diferencia de los switches y bridges, que sólo leen la dirección MAC, los ruteadores

analizan la información contenida en un paquete de red leyendo la dirección de red. Los ruteadores leen cada paquete y lo envían a través del camino más eficiente posible al destino apropiado, según una serie de reglas recogidas en sus tablas. Los ruteadores se utilizan a menudo para conectar redes geográficamente separadas usando tecnologías WAN de relativa baja velocidad, como ISDN, una línea T1, Frame Relay; es entonces la conexión vital entre una red y el resto de las redes. También sabe cuándo mantener el tráfico de la red local dentro de ésta y cuándo conectarlo con otras LANs, es decir, permite filtrar los broadcasts de nivel de enlace. Esto es bueno, por ejemplo, si un ruteador realiza una conexión WAN, así el tráfico de broadcast de nivel dos no es ruteado por el enlace WAN y se mantiene sólo en la red local. Eso es especialmente importante en conexiones conmutadas como RDSI, dispondrá de una o más interfases de red local, las que le servirán para conectar múltiples redes locales usando protocolos de nivel de red. Eventualmente, también podrá tener una o más interfases para soportar cualquier conexión WAN.

Capítulo III. Telefonía

3.1 Protocolos y Códecs de Telefonía.

SIP. (Session Initiation Protocol)

Es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet.

IAX. “Inter Asterisk eXchange”

Es un protocolo abierto, es decir que se puede descargar y desarrollar libremente.

Es un protocolo de transporte, que utiliza el puerto UDP 4569 tanto para señalización de canal como para RTP (Protocolo de Transporte en tiempo Real).

H.323.

Protocolo para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre paquetes de red en tiempo real.

MGCP.

Media Gateway Protocol, propietario de CISCO utiliza un esquema centralizado de cliente servidor.

SCCP “Skinny Client Control Protocol” .

Es un protocolo propietario de Cisco.

Es el protocolo por defecto para terminales con el servidor Cisco Call Manager PBX.

El cliente Skinny usa TCP/IP para transmitir y recibir llamadas.

3.2 Códecs utilizados

La comunicación de voz es analógica, mientras que la red de datos es digital. El proceso de convertir ondas analógicas a información digital se hace con un codificador-decodificador (el códec). Hay muchas maneras de transformar una señal de voz analógica, todas ellas gobernadas por varios estándares. El proceso de la conversión es complejo. Es suficiente decir que la mayoría de las conversiones se basan en la modulación codificada mediante pulsos (PCM) o variaciones.

Además de la ejecución de la conversión de analógico a digital, el códec comprime la secuencia de datos, y proporciona la cancelación del eco. La compresión de la forma de onda representada puede permitir el ahorro del ancho de banda. Esto es especialmente interesante en los enlaces de poca capacidad y permite tener un mayor número de conexiones de VoIP simultáneamente. Otra manera de ahorrar ancho de banda es el uso de la supresión del silencio, que es el proceso de no enviar los paquetes de la voz entre silencios en conversaciones humanas.

A continuación se muestra una tabla resumen con los códecs más utilizados actualmente:

Tabla 3.1. Formación y parámetros de codecs.

Nombre	Estandarizado	Descripción	Bit rate (kb/s)	Sampling rate (kHz)	Frame size (ms)	Observaciones	MOS (Mean Opinion Score)
G.711	ITU-T	PCM	64	8	Muestreada	Tiene dos versiones u-law (US, Japan) y a-law (Europa) para muestrear la señal	4.1
G.721	ITU-T	ADPCM	32	8	Muestreada	Obsoleta. Se transformó en G.726.	
G.722	ITU-T	7 kHz audio-coding within 64 kbit/s	64	16	Muestreada	Divide los 16 Khz en dos bandas cada una usando ADPCM	
G.722.1	ITU-T	Codificación a 24 y 32 kbit/s para sistemas sin manos con baja pérdida de paquetes	24/32	16	20		
G.723	ITU-T	Extensión de la norma G.721 a 24 y 40 kbit/s para aplicaciones en circuitos digitales.	24/40	8	Muestreada	Obsoleta por G.726. Es totalmente diferente de G.723.1.	
G.723.1	ITU-T	Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s	5.6/6.3	8	30	H.324 videoconferencia. Codifica la señal usando ACELP.	3.8-3.9
G.726	ITU-T	40, 32, 24, 16 kbit/s adaptive differential pulse code modulation (ADPCM)	16/24/32/40	8	Muestreada	ADPCM; reemplaza a G.721 y G.723.	3.85

- El ritmo de los Bits, indica la cantidad de información que se manda por segundo.
- El ritmo del muestreo, indica la frecuencia de muestreo de la señal vocal.(cada cuanto se toma una muestra de la señal analógica)
- El tamaño de la trama indica cada cuantos milisegundos se envía un paquete con la información sonora.

El códec g711 tiene dos versiones conocidas como ley A (usado en Europa) y ley U (usado en USA y Japón). La ley U corresponde con el estándar T1 usado en Estados Unidos y Ley A con el estándar E1 usado en el resto del mundo. La diferencia es el método que se utiliza para muestrear la señal. La señal no se muestrea de forma lineal sino de forma logarítmica. Ley A tiene un mayor rango.

Existen varias versiones del códec g729 que es interesante explicar por su extendido uso G729: es el códec original

G729A es una simplificación de G729 y es compatible con G729. Es menos complejo pero tiene algo menos de calidad.G729B Es G729 pero con supresión de silencios y no es compatible con las anteriores.G729AB: Es g729A con supresión de silencios y sería compatible solo con G729B. Todas las versiones en general tienen un bit de 8Kbps pero existen versiones de 6.4 kbps

Capítulo IV.- Modelo de Configuración

En este capítulo se muestra la configuración de un router CISCO modelo 2811 para que trabaje como CME (Call Manager Express).

4.1 Versión de Sistema Operativo.

A continuación se presenta la versión del Sistema Operativo que se le carga al router, para que pueda realizar independientemente del desempeño como sus funciones originales de router, así como de conmutador telefónico

c2800nm-adventerprisek9-mz.124-15.T9.bin

1. Versión de Sistema Operativo del router de fábrica del router mostrada mediante el comando show running configuration (muestra la configuración en operación).

CME_Router#

Cisco IOS Software, 2800 Software (C2800NM-ADVENTERPRISEK9-M), Version 12.4(15)T9, RELEASE SOFTWARE (fc5)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>

Copyright (c) 1986-2009 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Tue 28-Apr-09 13:10 by prod_rel_team

ROM: System Bootstrap, Version 12.4(13r)T, RELEASE SOFTWARE (fc1)

CME_Router uptime is 3 minutes

System returned to ROM by power-on

System image file is "flash:c2800nm-adventerprisek9-mz.124-15.T9.bin"

2. Se muestran las interfaces y memoria desde la memoria flash del ruteador

Cisco 2811 (revision 53.50) with 247808K/14336K bytes of memory.

Processor board ID FTX1346AKAC

2 FastEthernet interfaces

1 Virtual Private Network (VPN) Module

DRAM configuration is 64 bits wide with parity enabled.

239K bytes of non-volatile configuration memory.

125440K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102

4.1.1 Dentro de la memoria flash podemos encontrar los siguientes archivos que hacen que el ruteador funcione como Call Manger Express mediante el comando “show flash”, muestra el contenido de la memoria flash, que contiene los tonos que emplearan los teléfonos IP, las versiones de plantillas de modelos de teléfonos IP, los idiomas disponibles para los teléfonos IP, entre lo mas indispensable para poder firmar o registrar los teléfonos en el ruteador ya con funciones de conmutador telefónico IP.

```
CME_Router#sh flash
```

```
## --length-- -----date/time----- path
```

```
1 53139536 May 14 2010 18:24:28 +00:00 c2800nm-adventerprisek9-mz.124-15.T9.bin
```

```
2 0 May 14 2010 18:25:08 +00:00 bacdprompts
```

```
3 18836 May 14 2010 18:25:10 +00:00 bacdprompts/app-b-acd-2.1.2.2-ReadMe.txt
```

```
4 24985 May 14 2010 18:25:10 +00:00 bacdprompts/app-b-acd-2.1.2.2.tcl
```


5 35485 May 14 2010 18:25:10 +00:00 bacdprompts/app-b-acd-aa-2.1.2.2.tcl
6 75650 May 14 2010 18:25:12 +00:00 bacdprompts/en_bacd_allagentsbusy.au
7 83291 May 14 2010 18:25:12 +00:00 bacdprompts/en_bacd_disconnect.au
8 63055 May 14 2010 18:25:14 +00:00 bacdprompts/en_bacd_enter_dest.au
9 37952 May 14 2010 18:25:14 +00:00 bacdprompts/en_bacd_invalidoption.au
10 496521 May 14 2010 18:25:16 +00:00 bacdprompts/en_bacd_music_on_hold.au
11 123446 May 14 2010 18:25:18 +00:00 bacdprompts/en_bacd_options_menu.au
12 42978 May 14 2010 18:25:18 +00:00 bacdprompts/en_bacd_welcome.au
13 34794 May 14 2010 18:25:18 +00:00 bacdprompts/en_bacd_xfer_to_operator.au
14 22224 May 14 2010 18:25:20 +00:00 CME43-full-readme-v.2.0.txt
15 0 May 14 2010 18:25:20 +00:00 Desktops
16 0 May 14 2010 18:25:20 +00:00 Desktops/320x212x12
17 131470 May 14 2010 18:25:20 +00:00 Desktops/320x212x12/CampusNight.png
18 80565 May 14 2010 18:25:22 +00:00 Desktops/320x212x12/CiscoFountain.png
19 628 May 14 2010 18:25:22 +00:00 Desktops/320x212x12/List.xml
20 109076 May 14 2010 18:25:24 +00:00 Desktops/320x212x12/MorroRock.png
21 108087 May 14 2010 18:25:24 +00:00 Desktops/320x212x12/NantucketFlowers.png
22 10820 May 14 2010 18:25:24 +00:00 Desktops/320x212x12/TN-CampusNight.png
23 9657 May 14 2010 18:25:26 +00:00 Desktops/320x212x12/TN-CiscoFountain.png
24 7953 May 14 2010 18:25:26 +00:00 Desktops/320x212x12/TN-Fountain.png
25 7274 May 14 2010 18:25:26 +00:00 Desktops/320x212x12/TN-MorroRock.png
26 9933 May 14 2010 18:25:28 +00:00 Desktops/320x212x12/TN-NantucketFlowers.png
27 138278 May 14 2010 18:25:28 +00:00 Desktops/320x212x12/Fountain.png
28 0 May 14 2010 18:25:28 +00:00 gui
29 953 May 14 2010 18:25:30 +00:00 gui/Delete.gif
30 3845 May 14 2010 18:25:30 +00:00 gui/admin_user.html
31 647358 May 14 2010 18:25:32 +00:00 gui/admin_user.js
32 1029 May 14 2010 18:25:34 +00:00 gui/CiscoLogo.gif
33 174 May 14 2010 18:25:34 +00:00 gui/Tab.gif
34 16344 May 14 2010 18:25:34 +00:00 gui/dom.js
35 864 May 14 2010 18:25:36 +00:00 gui/downarrow.gif

36 6328 May 14 2010 18:25:36 +00:00 gui/ephone_admin.html
37 4558 May 14 2010 18:25:36 +00:00 gui/logohome.gif
38 3724 May 14 2010 18:25:36 +00:00 gui/normal_user.html
39 76699 May 14 2010 18:25:38 +00:00 gui/normal_user.js
40 843 May 14 2010 18:25:38 +00:00 gui/sxiconad.gif
41 1347 May 14 2010 18:25:38 +00:00 gui/Plus.gif
42 2399 May 14 2010 18:25:40 +00:00 gui/telephony_service.html
43 870 May 14 2010 18:25:40 +00:00 gui/uparrow.gif
44 9968 May 14 2010 18:25:40 +00:00 gui/xml-test.html
45 3412 May 14 2010 18:25:42 +00:00 gui/xml.template
46 496521 May 14 2010 18:25:44 +00:00 music-on-hold.au
47 0 May 14 2010 18:25:44 +00:00 phone
48 0 May 14 2010 18:25:44 +00:00 phone/7945-7965
49 2496963 May 14 2010 18:25:54 +00:00 phone/7945-7965/apps45.8-3-2-27.sbn
50 585536 May 14 2010 18:25:58 +00:00 phone/7945-7965/cnu45.8-3-2-27.sbn
51 2453202 May 14 2010 18:26:08 +00:00 phone/7945-7965/cvm45sccp.8-3-2-27.sbn
52 326315 May 14 2010 18:26:10 +00:00 phone/7945-7965/dsp45.8-3-2-27.sbn
53 555406 May 14 2010 18:26:12 +00:00 phone/7945-7965/jar45sccp.8-3-2-27.sbn
54 638 May 14 2010 18:26:14 +00:00 phone/7945-7965/SCCP45.8-3-3S.loads
55 642 May 14 2010 18:26:14 +00:00 phone/7945-7965/term45.default.loads
56 642 May 14 2010 18:26:14 +00:00 phone/7945-7965/term65.default.loads
57 0 May 14 2010 18:26:14 +00:00 phone/7937
58 7821474 May 14 2010 18:26:46 +00:00 phone/7937/apps37sccp.1-1-1-1.bin
59 0 May 14 2010 18:26:48 +00:00 phone/7914
60 49986 May 14 2010 18:26:48 +00:00 phone/7914/S00105000300.sbn
61 0 May 14 2010 18:26:48 +00:00 phone/7906-7911
62 2496963 May 14 2010 18:26:58 +00:00 phone/7906-7911/apps11.8-3-2-27.sbn
63 551014 May 14 2010 18:27:02 +00:00 phone/7906-7911/cnu11.8-3-2-27.sbn
64 2387207 May 14 2010 18:27:12 +00:00 phone/7906-7911/cvm11sccp.8-3-2-27.sbn
65 326315 May 14 2010 18:27:14 +00:00 phone/7906-7911/dsp11.8-3-2-27.sbn
66 307192 May 14 2010 18:27:16 +00:00 phone/7906-7911/jar11sccp.8-3-2-27.sbn

67 658 May 14 2010 18:27:16 +00:00 phone/7906-7911/SCCP11.8-3-3S.loads
68 662 May 14 2010 18:27:16 +00:00 phone/7906-7911/term06.default.loads
69 662 May 14 2010 18:27:18 +00:00 phone/7906-7911/term11.default.loads
70 0 May 14 2010 18:27:18 +00:00 phone/7920
71 1155568 May 14 2010 18:27:22 +00:00 phone/7920/cmterm_7920.4.0-03-02.bin
72 0 May 14 2010 18:27:22 +00:00 phone/7931
73 2496963 May 14 2010 18:27:34 +00:00 phone/7931/apps31.8-3-2-27.sbn
74 551890 May 14 2010 18:27:36 +00:00 phone/7931/cnu31.8-3-2-27.sbn
75 2382491 May 14 2010 18:27:46 +00:00 phone/7931/cvm31sccp.8-3-2-27.sbn
76 326315 May 14 2010 18:27:48 +00:00 phone/7931/dsp31.8-3-2-27.sbn
77 308573 May 14 2010 18:27:50 +00:00 phone/7931/jar31sccp.8-3-2-27.sbn
78 639 May 14 2010 18:27:50 +00:00 phone/7931/SCCP31.8-3-3S.loads
79 643 May 14 2010 18:27:52 +00:00 phone/7931/term31.default.loads
80 0 May 14 2010 18:27:52 +00:00 phone/7942-7962
81 2496963 May 14 2010 18:28:02 +00:00 phone/7942-7962/apps42.8-3-2-27.sbn
82 585562 May 14 2010 18:28:04 +00:00 phone/7942-7962/cnu42.8-3-2-27.sbn
83 2452185 May 14 2010 18:28:16 +00:00 phone/7942-7962/cvm42sccp.8-3-2-27.sbn
84 326315 May 14 2010 18:28:18 +00:00 phone/7942-7962/dsp42.8-3-2-27.sbn
85 443607 May 14 2010 18:28:20 +00:00 phone/7942-7962/jar42sccp.8-3-2-27.sbn
86 658 May 14 2010 18:28:20 +00:00 phone/7942-7962/SCCP42.8-3-3S.loads
87 662 May 14 2010 18:28:22 +00:00 phone/7942-7962/term42.default.loads
88 662 May 14 2010 18:28:22 +00:00 phone/7942-7962/term62.default.loads
89 0 May 14 2010 18:28:22 +00:00 phone/7921
90 2559783 May 14 2010 18:28:32 +00:00 phone/7921/APPS-1.1.1.SBN
91 894 May 14 2010 18:28:34 +00:00 phone/7921/CP7921G-1.1.1.LOADS
92 1787806 May 14 2010 18:28:42 +00:00 phone/7921/GUI-1.1.1.SBN
93 2083047 May 14 2010 18:28:50 +00:00 phone/7921/SYS-1.1.1.SBN
94 895905 May 14 2010 18:28:54 +00:00 phone/7921/TNUX-1.1.1.SBN
95 2196478 May 14 2010 18:29:04 +00:00 phone/7921/TNUXR-1.1.1.SBN
96 1339790 May 14 2010 18:29:10 +00:00 phone/7921/WLAN-1.1.1.SBN
97 0 May 14 2010 18:29:10 +00:00 phone/7940-7960

98 129824 May 14 2010 18:29:12 +00:00 phone/7940-7960/P00308000500.bin
99 458 May 14 2010 18:29:12 +00:00 phone/7940-7960/P00308000500.loads
100 705536 May 14 2010 18:29:16 +00:00 phone/7940-7960/P00308000500.sb2
101 130228 May 14 2010 18:29:16 +00:00 phone/7940-7960/P00308000500.sbn
102 0 May 14 2010 18:29:16 +00:00 phone/7970-7971
103 2494499 May 14 2010 18:29:28 +00:00 phone/7970-7971/apps70.8-3-2-27.sbn
104 547706 May 14 2010 18:29:30 +00:00 phone/7970-7971/cnu70.8-3-2-27.sbn
105 2456051 May 14 2010 18:29:40 +00:00 phone/7970-7971/cvm70sccp.8-3-2-27.sbn
106 530601 May 14 2010 18:29:44 +00:00 phone/7970-7971/dsp70.8-3-2-27.sbn
107 538527 May 14 2010 18:29:46 +00:00 phone/7970-7971/jar70sccp.8-3-2-27.sbn
108 638 May 14 2010 18:29:48 +00:00 phone/7970-7971/SCCP70.8-3-3S.loads
109 642 May 14 2010 18:29:48 +00:00 phone/7970-7971/term70.default.loads
110 642 May 14 2010 18:29:48 +00:00 phone/7970-7971/term71.default.loads
111 0 May 14 2010 18:29:48 +00:00 phone/7975
112 2496963 May 14 2010 18:30:00 +00:00 phone/7975/apps75.8-3-2-27.sbn
113 585532 May 14 2010 18:30:02 +00:00 phone/7975/cnu75.8-3-2-27.sbn
114 2453636 May 14 2010 18:30:12 +00:00 phone/7975/cvm75sccp.8-3-2-27.sbn
115 326315 May 14 2010 18:30:14 +00:00 phone/7975/dsp75.8-3-2-27.sbn
116 557786 May 14 2010 18:30:18 +00:00 phone/7975/jar75sccp.8-3-2-27.sbn
117 638 May 14 2010 18:30:18 +00:00 phone/7975/SCCP75.8-3-3S.loads
118 642 May 14 2010 18:30:20 +00:00 phone/7975/term75.default.loads
119 0 May 14 2010 18:30:20 +00:00 phone/7941-7961
120 2494499 May 14 2010 18:30:30 +00:00 phone/7941-7961/apps41.8-3-2-27.sbn
121 547146 May 14 2010 18:30:32 +00:00 phone/7941-7961/cnu41.8-3-2-27.sbn
122 2452629 May 14 2010 18:30:44 +00:00 phone/7941-7961/cvm41sccp.8-3-2-27.sbn
123 530601 May 14 2010 18:30:46 +00:00 phone/7941-7961/dsp41.8-3-2-27.sbn
124 315827 May 14 2010 18:30:48 +00:00 phone/7941-7961/jar41sccp.8-3-2-27.sbn
125 638 May 14 2010 18:30:48 +00:00 phone/7941-7961/SCCP41.8-3-3S.loads
126 642 May 14 2010 18:30:50 +00:00 phone/7941-7961/term41.default.loads
127 642 May 14 2010 18:30:50 +00:00 phone/7941-7961/term61.default.loads
128 0 May 14 2010 18:30:50 +00:00 ringtones

129 8160 May 14 2010 18:30:50 +00:00 ringtones/Analog1.raw
130 8160 May 14 2010 18:30:52 +00:00 ringtones/Analog2.raw
131 5280 May 14 2010 18:30:52 +00:00 ringtones/AreYouThere.raw
132 5040 May 14 2010 18:30:52 +00:00 ringtones/AreYouThereF.raw
133 8160 May 14 2010 18:30:54 +00:00 ringtones/Bass.raw
134 12240 May 14 2010 18:30:54 +00:00 ringtones/CallBack.raw
135 16040 May 14 2010 18:30:54 +00:00 ringtones/Chime.raw
136 8160 May 14 2010 18:30:56 +00:00 ringtones/Classic1.raw
137 16080 May 14 2010 18:30:56 +00:00 ringtones/Classic2.raw
138 10800 May 14 2010 18:30:56 +00:00 ringtones/ClockShop.raw
139 2823 May 14 2010 18:30:56 +00:00 ringtones/DistinctiveRingList.xml
140 9600 May 14 2010 18:30:58 +00:00 ringtones/Drums1.raw
141 13440 May 14 2010 18:30:58 +00:00 ringtones/Drums2.raw
142 15840 May 14 2010 18:30:58 +00:00 ringtones/FilmScore.raw
143 16080 May 14 2010 18:31:00 +00:00 ringtones/HarpSynth.raw
144 8160 May 14 2010 18:31:00 +00:00 ringtones/Jamaica.raw
145 16080 May 14 2010 18:31:02 +00:00 ringtones/KotoEffect.raw
146 12720 May 14 2010 18:31:02 +00:00 ringtones/MusicBox.raw
147 8160 May 14 2010 18:31:02 +00:00 ringtones/Piano1.raw
148 15360 May 14 2010 18:31:04 +00:00 ringtones/Piano2.raw
149 9360 May 14 2010 18:31:04 +00:00 ringtones/Pop.raw
150 7200 May 14 2010 18:31:04 +00:00 ringtones/Pulse1.raw
151 4000 May 14 2010 18:31:06 +00:00 ringtones/Ring1.raw
152 4000 May 14 2010 18:31:06 +00:00 ringtones/Ring2.raw
153 4000 May 14 2010 18:31:06 +00:00 ringtones/Ring3.raw
154 4000 May 14 2010 18:31:08 +00:00 ringtones/Ring4.raw
155 4000 May 14 2010 18:31:08 +00:00 ringtones/Ring5.raw
156 4000 May 14 2010 18:31:08 +00:00 ringtones/Ring6.raw
157 4000 May 14 2010 18:31:10 +00:00 ringtones/Ring7.raw
158 495 May 14 2010 18:31:10 +00:00 ringtones/RingList.xml
159 10800 May 14 2010 18:31:10 +00:00 ringtones/Sax1.raw

160 14160 May 14 2010 18:31:12 +00:00 ringtones/Sax2.raw
161 16080 May 14 2010 18:31:12 +00:00 ringtones/Vibe.raw

6340608 bytes available (121806848 bytes used)

4.1.2 Configuración de equipo Router como Call Manager y se muestra mediante el comando show running configuration (muestra la configuración en operación actual).

```
CME_Router#show running-configuration
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 4256 bytes
```

```
!
```

```
version 12.4
```

```
service timestamps debug datetime msec
```

```
service timestamps log datetime msec
```

```
no service password-encryption
```

```
!
```

```
hostname CME_Router
```

```
!
```

```
boot-start-marker
```

```
boot-end-marker
```

```
!
```

```
no aaa new-model
```

```
dot11 syslog
```

```
!
```

```
ip cef
```

```
no ip dhcp use vrf connected
```

```
ip dhcp excluded-address 192.168.100.1 192.168.100.10
```

```
ip dhcp excluded-address 192.168.200.1 192.168.200.10
```

!

ip dhcp pool DATOS

network 192.168.100.0 255.255.255.0

option 150 ip 192.168.200.1

dns-server 4.2.2.2

default-router 192.168.100.1

ip dhcp pool VOZ

network 192.168.200.0 255.255.255.0

option 150 ip 192.168.200.1

dns-server 4.2.2.2

default-router 192.168.200.1

!

no ip domain lookup

!

multilink bundle-name authenticated

!

!

voice-card 0

no dspfarm

!

crypto pki trustpoint TP-self-signed-3171549962

enrollment selfsigned

subject-name cn=IOS-Self-Signed-Certificate-3171549962

revocation-check none

rsa-keypair TP-self-signed-3171549962

!

crypto pki certificate chain TP-self-signed-3171549962

certificate self-signed 01

30820242 308201AB A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 04050030

31312F30 2D060355 04031326 494F532D 53656C66 2D536967 6E65642D 43657274

69666963 6174652D 33313731 35343939 3632301E 170D3130 30353134 32323533

34355A17 0D323030 31303130 30303030 305A3031 312F302D 06035504 03132649
4F532D53 656C662D 5369676E 65642D43 65727469 66696361 74652D33 31373135
34393936 3230819F 300D0609 2A864886 F70D0101 01050003 818D0030 81890281
8100C27A B8A93E03 1DCBECD2 4D520731 B3119DD9 BF74F1D4 6BE42F50
4700F651
40EB6AAE 0866D69A C6631BB7 478572E5 712542E7 1EC5BAD7 E8D62FE1
64B5D5D0
32CCFAC4 1EA8DC2D 2C098B2F 9332BC5F D64EAAD8 023F7E93 01DF8406
62982EE3
6490F9FC 7792D27D B04DA457 8F2F2825 112C4156 2C94F36B 911DDA76
B0A0F900
69010203 010001A3 6A306830 0F060355 1D130101 FF040530 030101FF 30150603
551D1104 0E300C82 0A434D45 5F526F75 74657230 1F060355 1D230418 30168014
5907CA07 1159B9C8 84B9D7B0 7AC10E5B 28F7BDA1 301D0603 551D0E04
16041459
07CA0711 59B9C884 B9D7B07A C10E5B28 F7BDA130 0D06092A 864886F7
0D010104
05000381 81004C37 D00A0A5D 783E7E40 15B2D109 F28F6E8C 5B7D7BCA
CB17B28F
781B4D62 C385DBA3 0A832C8E 29495749 7248BB72 1124A862 4B262464 31F84796
D41880E8 CA0FFB3D 3B54244A F51F3BEA 5BDBD794 2A7AEBB0 115B5681
FAC710A2
D76EF820 66F4

!

archive

log config

hidekeys

!

interface FastEthernet0/0

no ip address

duplex auto


```

speed auto
!
interface FastEthernet0/0.100
description DAT_NETWORK
encapsulation dot1Q 100
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.200
description VOIP_NETWORK
encapsulation dot1Q 200
ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1
ip address 201.100.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
ip forward-protocol nd
!
ip http server
ip http authentication local
ip http secure-server
ip http path flash:/gui
!
tftp-server flash:/phone/7940-7960/P00308000500.bin alias P00308000500.bin
tftp-server flash:/phone/7940-7960/P00308000500.loads alias P00308000500.loads
tftp-server flash:/phone/7940-7960/P00308000500.sb2 alias P00308000500.sb2
tftp-server flash:/phone/7940-7960/P00308000500.sbn alias P00308000500.sbn
tftp-server flash:/phone/7970-7971/apps70.8-3-2-27.sbn alias apps70.8-3-2-27.sbn
tftp-server flash:/phone/7970-7971/cnu70.8-3-2-27.sbn alias cnu70.8-3-2-27.sbn
tftp-server flash:/phone/7970-7971/cvm70sccp.8-3-2-27.sbn alias cvm70sccp.8-3-2-27.sbn

```

```
tftp-server flash:/phone/7970-7971/dsp70.8-3-2-27.sbn alias dsp70.8-3-2-27.sbn
tftp-server flash:/phone/7970-7971/jar70sccp.8-3-2-27.sbn alias jar70sccp.8-3-2-27.sbn
tftp-server flash:/phone/7970-7971/SCCP70.8-3-3S.loads alias SCCP70.8-3-3S.loads
tftp-server flash:/phone/7970-7971/term70.default.loads alias term70.default.loads
tftp-server flash:/phone/7970-7971/term71.default.loads alias term71.default.loads
!
control-plane
!
telephony-service
load 7960-7940 P00308000500
load 7970 SCCP70.8-3-3S.loads
max-ephones 40
max-dn 100
ip source-address 192.168.200.1 port 2000
max-conferences 8 gain -6
web admin system name cme secret 5 $1$.19F$0O2TIJsvTq4HGbjmNKPIE0
dn-webedit
time-webedit
transfer-system full-consult
!
!
line con 0
password cme
logging synchronous
login
line aux 0
line vty 0 4
password cme
login
line vty 5 9
password cme
```

```
login
!  
scheduler allocate 20000 1000  
!  
end
```

4.1.3 Configuración de equipo switch en donde conectaremos los teléfonos y simularemos que se encuentran en lugares distintos pero dentro de la misma red LAN, se muestra mediante el comando show running configuration (muestra la configuración en operación actual).

```
CME_SW#show running-configuration  
Building configuration...
```

```
Current configuration : 4103 bytes
```

```
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname CME_SW  
!  
interface FastEthernet0/1  
  switchport access vlan 100  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 200  
  duplex full
```

```
speed 100
spanning-tree portfast

!
interface FastEthernet0/2
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/6
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/8
```

```
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/4
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/5
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200

duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/7
switchport access vlan 100
switchport mode access

switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
```

```

!
interface FastEthernet0/9
  switchport access vlan 100
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200
  duplex full
  speed 100
  spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/10
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200
  duplex full
  speed 100
  spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/12
  switchport access vlan 100
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200
  duplex full
  speed 100
  spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/13
  switchport access vlan 100
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200
  duplex full
  speed 100
  spanning-tree portfast

  switchport access vlan 100
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200
  duplex full
  speed 100
  spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/11
  switchport access vlan 100

!
interface FastEthernet0/14
  switchport access vlan 100
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200
  duplex full
  speed 100
  spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/15
  switchport access vlan 100
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200
  duplex full
  speed 100
  spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/16
  switchport access vlan 100
  switchport mode access
  switchport voice vlan 200

```

```
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/17
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/18
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/19
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/20
switchport access vlan 100
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/21
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/22
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/23
switchport access vlan 100
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface FastEthernet0/24
switchport access vlan 100
```

```
switchport mode access
switchport voice vlan 200
duplex full
speed 100
spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/1
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/2
switchport mode trunk
!
interface Vlan1
no ip address
!
line con 0
!
line vty 0 4
login
line vty 5 15
login
!
end
```

Conclusiones.

Con el proyecto “Desarrollo de Configuración de Telefonía IP Entre Dos Edificios Empleando una Red LAN con hasta 250 Usuarios”, se pudieron llevar a cabo algunos de los nuevos conocimientos adquiridos en el seminario “Las Tecnologías Aplicadas en Redes de Computadoras” aunados con los conocimientos previamente adquiridos.

Constatamos la evolución de la telefonía con el paso de los años, cómo nos podemos comunicar por diferentes medios y la importancia de ahorrar recursos utilizando como herramientas los avances tecnológicos que tenemos hoy en día.

Con la telefonía IP se tiene mucho más ventajas que la telefonía analógica, por ejemplo, el precio es una de las más grandes ventajas que ésta tiene, otra de las ventajas que se tiene es el poder tener voz y datos en el mismo canal, cosa que, la telefonía analógica no lo tiene.

Con este proyecto se quiere dar a conocer, apoyar y dar a entender que la telefonía IP es una realidad hoy en día y que en poco tiempo, la telefonía convencional será reemplazada por este tipo de telefonía.

Bibliografía.

Programa de la Academia de Networking CISCO:

- CCNA 1
- CCNA 2
- CCNA 3

Forouzan, Behrouz A.

Transmision de Datos y Redes de Comunicaciones

Editorial Mc Graw Hill, Madrid España.

Paginas de Internet:

- http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/cuipph/7961g_7961g-ge_7941g_7941g-ge/5_1/spanish_esp/user/guide/61esp51.pdf
- <http://www.cisco.com/en/US/products/ps5854/index.html>
- <http://www.cisco.com/en/US/products/ps6406/index.html>
- <http://www.cisco.com/web/LA/productos/voice.html>

Glosario.

ADSL	(Assymetric Digital Subscriber Line) Línea de Suscripción Digital Asimétrica.
CDMA	(Code Division Multiple Access) Acceso Múltiple por División de Código.
DHCP	(Dynamic Host Configuration Protocol) Servidor Dinámico de Configuración de Protocolo.
EIA/TIA	(Electronics Industry Association/Telecommunications Industry Association) Asociación de la Industria de la Electrónica/Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones.
FTP	(File Transfer Protocol) Protocolo de Transferencia de Archivo
GPS	(Global Positioning System) Sistema de Posicionamiento Global
HSDPA	(High Speed Downlink Packet Access) Acceso a Paquetes de Bajada de Alta Velocidad.
HSUPA	(High Speed Uplink Packet Access) Acceso a Paquetes de Subida de Alta Velocidad.
HTTP	(Hiper Text Transfer Protocol) Protocolo de Transferencia de Hipertexto
IEEE	(Institute of Electrical and Electronics Engineers) Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
IP	(Internet Protocol) Protocolo de Internet.
ISO	(International Estándar Organization) Organización Internacional de Estándares.
ISP	(Internet Service Provider) Proveedor de Servicios de Internet
LAN	(Local Area Network) Red de Área Local

MAC	(Media Access Control) Control de Acceso al Medio.
NAP	(Network Access Point) Punto de Acceso a la Red.
NSP	(Network Service Provider) Proveedor de Servicios de Red.
NTP	(Network Time Protocol) Protocolo de Tiempo de Red.
OSI	(Open System Interconnection) Interconexión de Sistemas Abiertos.
PPPoE	(Point to Point Protocolo over Ethernet) Protocolo Punto a Punto sobre Ethernet.
PSTN	(Public Switched Telephone Network) Red Telefónica Pública Conmutada.
QoS	(Quality of Service) Calidad de Servicio.
RTP	(Real Transfer Protocol) Protocolo de Transporte de Tiempo Real.
SIP	(Session Initiation Protocol) Protocolo de Iniciación de Sesión.
TCP/IP	(Transfer Control Protocol/Internet Protocol) Protocolo de Control de Transferencia/Protocolo de Internet.
UL	(Uplink) Enlace de Subida.
UTP	(Unshielded Twisted Pair) Par Trenzado no Apantallado.
VLAN	(Virtual Local Area Network) Red de Área Local Virtual.
VoIP	(Voice Over Internet Protocol) Voz sobre Protocolo de Internet.
VPN	(Virtual Private Network) Red Privada Virtual.
WAN	(Wide Area Network) Red de Área Amplia.
WWW	(World Wide Web) Red Global Mundial.

Anexos.

Especificaciones del Router CISCO 2811



Figura 1. Router vista de frente



Figura 2. Router vista trasera

Router Cisco :

Modem -

Fast Ethernet -

VPN endpoint

- **Tipo de dispositivo:** Encaminador
- **Factor de forma:** Externo - modular - 1U
- **Anchura:** 43.8 cm
- **Profundidad:** 41.7 cm
- **Altura:** 4.5 cm
- **Peso:** 6.4 kg

Memoria

- **Memoria RAM:** 256 MB (instalados) / 768 MB (máx.) - DDR SDRAM
- **Memoria Flash:** 64 MB (instalados) / 256 MB (máx.)

Conexión de redes

- **Tecnología de conectividad:** Cableado
- **Protocolo de interconexión de datos:** Ethernet, Fast Ethernet
- **Red / Protocolo de transporte:** IPSec
- **Protocolo de gestión remota:** SNMP 3
- **Indicadores de estado:** Actividad de enlace, alimentación
- **Características:** Diseño modular, protección firewall, cifrado del hardware, asistencia técnica VPN, soporte de MPLS, montable en pared, Quality of Service (QoS)
- **Cumplimiento de normas:** IEEE 802.3af, IEEE 802.1x

Expansión / Conectividad

- **Total ranuras de expansión (libres):** 4 (4) x HWIC | 1 (1) x NME | 2 (2) x AIM | 2 (2) x PVDM - SIMM 80-PIN | 2 memoria | 1 (0) x Tarjeta CompactFlash
- **Interfaces:** 2 x USB | 2 x red - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 | 1 x gestión - consola - RJ-45 | 1 x serial - auxiliar - RJ-45

Diverso

- **Algoritmo de cifrado:** DES, Triple DES, SSL 3.0, AES de 128 bits, AES de 192 bits, AES de 256 bits
- **Método de autenticación:** Secure Shell v.2 (SSH2)
- **Cumplimiento de normas:** CISPR 22 Class A, CISPR 24, EN 61000-3-2, VCCI Class A ITE, IEC 60950, EN 61000-3-3, EN55024, UL 60950, EN50082-1, CSA 22.2 No. 60950, AS/NZ 3548 Class A, FCC Part 15, ICES-003 Class A, EN 61000-6-2, FIPS 140-2, EN300-386, EN 60950-1

Alimentación

- **Dispositivo de alimentación:** Fuente de alimentación - interna
- **Voltaje necesario:** CA 120/230 V (50/60 Hz)

Software / Requisitos del sistema

- **OS proporcionado:** Cisco IOS IP Base

Parámetros de entorno

- **Temperatura mínima de funcionamiento:** 0 °C
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 40 °C
- **Ámbito de humedad de funcionamiento:** 5 - 95%

Especificaciones de Switch Cisco 3560

Cisco Cisco - Fuente de alimentación - conectable en caliente (módulo de inserción) - CA
100-240 V - 750 vatios



Figura 3. Switch CISCO 3560

- **# Parte:** WS-C3560-24TS-S
- **Nombre del Producto:** CATALYST 3560 SW 24 PTS 10/100 + 2 PTS SFP, STANDARD IMAGE
- **Fabricante:** Cisco Systems
- **Información comercial:** Cisco Catalyst 3560 Soportan 24 puertos 10/100 y 2 puertos SFP, multicapa, diseñado para soportar las diferentes necesidades de su red. Integrado con la versión Standard de Software, que le permite realizar ruteo básico, seguridad, disponibilidad y calidad de Servicio.
- **Información Técnica:** Cisco Catalyst 3560 24 10/100 + 2 SFP Standard Image. Capacidad duplex, conmutación Layer 3, auto-sensor por dispositivo, Encaminamiento IP, soporte de DHCP, negociación automática, enlace ascendente automático, RIP básico y ruteo estático.
- **Alto:** 0.23 Mts
- **Ancho:** 0.40 Mts
- **Profundidad:** 0.55 Mts
- **Peso:** 6.25 Kgs

- **Alto:** 1.70 in
- **Ancho:** 17.50 in
- **Profundidad:** 11.90 in
- **Peso:** 8.60 lb
- **Tipo:** Switch
- **Módulos instalados (estándar/máximo):** 0/2
- **Stackable ?:** Si
- **Capacidad para montarse en Rack ?:** Si
- **Kit de montaje para rack incluido ?:** No
- **Puertas (cant y tipo):** 24 Ethernet 10/100 ports and 2 SFP-based Gigabit Ethernet ports
- **Tecnología inalámbrica ?:** No
- **Tasa de transferencia de datos / Ancho de banda:** 10/100 Mbps
- **Protocolo de comunicación:** Ethernet, Fast Ethernet
- **Protocolo de administración remota:** SNMP 1, RMON 1, RMON 2, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c
- **Estándares que cumple:** IEEE 802.3, IEEE 802.3U, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3af, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s
- **Fuente de poder integrada ?:** Si
- **Voltaje requerido:** 100-240 VAC (autoranging), 1.3-0.8A, 50-60 Hz
- **Consumo:** 45W
- **Garantía de por vida ?:** Si
- **Condiciones de garantía:** Limited lifetime warranty
- **Tipo de Producto:** Conmutador Ethernet
- **Part Number Fabricante:** WS-C3560-24PS-S
- **Fabricante:** Cisco Systems, Inc
- **Modelo de Producto:** Conmutador Ethernet Catalyst 3560
- **Línea de Producto:** Catalyst
- **Gama de Producto:** 3560
- **Interfaces/Puertos:** 24 x 10/100Base-TX

- **Detalles de Interfaces/Puertos:** 24 x RJ-45 10/100Base-TX Auto-sensing/Auto-negotiating/MDI/MDI-X 1 x RJ-45 Consola Gestion
- **Ratio de Transferencia de Datos:** 10Mbps Ethernet 100Mbps Fast Ethernet
- **Tipo de Conexión:** Categoría 3 UTP 10Base-T Categoría 4 UTP 10Base-T Categoría 5 UTP 10/100Base-TX
- **Performance:** 64Gbps Switching Fabric 6,6Mpps Forwarding Rate para Paquete 64-byte
- **Ranuras Expansion:** 2 x Ranura de expansion
- **Detalles de la Ranura:** 2 x SFP (mini-GBIC)
- **Tabla de Direcciones:** 12K Direccion MAC Max.
- **Ratio de Transferencia de Datos:** 10Mbps Ethernet 100Mbps Fast Ethernet
- **Protocolos:** RIP WCCP LACP DHCP DTP PAgP RSTP HSRP UDLD RIP v1.0 RIP v2.0 OSPF IGRP EIGRP BGP v4 PIM-SM PIM-DM DVMRP STP MSTP ARP TCP/IP TACACS+ RADIUS TFTP NTP SSH
- **Soporte de Nivel:** 2 Switching 3 Routing
- **Control de Flujo:** IEEE 802.3x (Full-duplex)
- **Protocolos:** RIP WCCP LACP DHCP DTP PAgP RSTP HSRP UDLD RIP v1.0 RIP v2.0 OSPF IGRP EIGRP BGP v4 PIM-SM PIM-DM DVMRP STP MSTP ARP TCP/IP TACACS+ RADIUS TFTP NTP SSH
- **Sistema Operativo:** Standard Multilayer Software Image (SMI) instalado
- **Indicadores de estado:** LEDs de estado por puerto: Integridad de enlace Desactivacion Actividad Velocidad Indicaciones Full-duplex Aplicado PoE Error PoE Indicaciones desactivadas PoE LEDs de estado de sistema: Sistema RPS Estado de enlace Estado de duplex Velocidad de enlace Indicaciones PoE
- **Memoria:** 128MB DRAM 16MB Memoria Flash
- **Indicadores de estado:** LEDs de estado por puerto: Integridad de enlace Desactivacion Actividad Velocidad Indicaciones Full-duplex Aplicado PoE Error PoE Indicaciones desactivadas PoE LEDs de estado de sistema: Sistema RPS Estado de enlace Estado de duplex Velocidad de enlace Indicaciones PoE
- **MTBF:** 224100 Hora(s)
- **Voltaje de Entrada:** 100 V AC a 240 V AC

- **Frecuencia:** 50 Hz o 60 Hz
- **Corriente de entrada:** 2,8 A a 5,5 A
- **Consumo de Corriente:** 485 W 370 W PoE
- **Altitud:** 3048 m en funcionamiento 4572 m Almacenamiento
- **Humedad:** 10 a 85% de humedad relativa sin condensacion en funcionamiento
- **Temperatura:** 0 °C a 45 °C en funcionamiento -25 °C a 70 °C Almacenamiento
- **Disipador Térmico:** 115 W @ 393BTU/h
- **Dimensiones:** 4,39cm Altura x 44,45cm Anchura x 30cm Profundidad
- **Peso:** 5,13 kg
- **Formato:** 1U Montable en rack
- **Sistema Operativo:** Standard Multilayer Software Image (SMI) instalado
- **Certificaciones y Estándares:** IEEE: IEEE 802.1s IEEE 802.1w IEEE 802.1x IEEE 802.3ad IEEE 802.3af IEEE 802.3x Protocolo IEEE 802.1D Spanning Tree Priorizacion IEEE 802.1p CoS IEEE 802.1Q VLAN Especificacion IEEE 802.3 10BASE-T Especificacion IEEE 802.3u 100BASE-TX Especificacion IEEE 802.3ab 1000BASE-T Especificacion IEEE 802.3z 1000BASE-X Seguridad: UL a UL 60950, 3ª edicion C-UL a CAN/CSA C22.2 N° 60950-00, 3ª edicion TUV/GS a EN 60950:2000 CB a IEC 60950 con todas las desviaciones de pafs NOM a NOM-019-SCFI Marca CE Emisiones electromagnéticas: FCC Parte 15 Clase A EN 55022: 1998 (CISPR22) EN 55024: 1998 (CISPR24) VCCI Clase A AS/NZS 3548 Clase A CE CNS 13438 Clase A MIC MIB: BRIDGE-MIB CISCO-CDP-MIB CISCO-CLUSTER-MIB CISCO-CONFIG-MAN-MIB CISCO-ENTITY-FRUIT-CONTROL-MIB CISCO-ENVMON-MIB CISCO-FLASH-MIB CISCO-FTP-CLIENT-MIB CISCO-HSRP-MIB CISCO-HSRP-EXT-MIB CISCO-IGMP-FILTER-MIB CISCO-IMAGE-MIB CISCO-IP-STAT-MIB CISCO-L2L3-INTERFAC-CONFIG-MIB CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB CISCO-MEMORY-POOL-MIB CISCO-PAGP-MIB CISCO-PING-MIB CISCO-PROCESS-MIB CISCO-RTTMON-MIB CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB CISCO-SYSLOG-MIB CISCO-TCP-MIB CISCO-VLAN-IFTABLE-RELATIONSHIP-MIB CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB CISCO-VTP-MIB ENTITY-MIB ETHERLIKE-MIB IF-MIB IGMP-MIB IPROUTE-MIB OLD-

CISCO-CHASSIS-MIB OLD-CISCO-FLASH-MIB OLD-CISCO-INTERaCES-MIB OLD-CISCO-IP-MIB OLD-CISCO-SYS-MIB OLD-CISCO-TCP-MIB OLD-CISCO-TS-MIB OSPF-MIB (RFC 1253) PIM-MIB RFC1213-MIB RFC1253-MIB RMON-MIB RMON2-MIB SNMP-FRAMEWORK-MIB SNMP-MPD-MIB SNMP-NOTIFICATION-MIB SNMP-TARGET-MIB SNMPv2-MIB TCP-MIB UDP-MIB

- **Garantía Estandar:** Por vida Limitada(s)

Especificaciones

- **# Parte:** WS-C3560-24PS-S
- **Nombre del Producto:** CATALYST 3560 SW 24 PUERTOS 10/100 CON POE y 2 PTOS. SFP, STAND
- **Fabricante:** Cisco Systems
- **Información comercial:** Cisco Catalyst 3560, incrementan la flexibilidad de despliegue PoE con configuraciones fijas y apilables del switch 10/100 de 24 puertos. Soportan el Standard Multilayer Software Image o el Enhanced Multilayer Software Image para flexibilidad opcional de despliegue.
- **Información Técnica:** Cisco Catalyst 3560 con PoE basado en estándares opcionales. Estos nuevos modelos ayudarán a ampliar las opciones de despliegue 10/100/1000 y PoE con seguridad integrada, disponibilidad y calidad de servicio (QoS). 24x Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX Velocidad de transferencia de datos 100 Mbps Protocolo de interconexión de datos Ethernet, Fast Ethernet. Factor de forma Montable en bastidor 1U. Capacidad duplex, conmutación Layer 3, auto-sensor por dispositivo, encaminamiento IP, soporte de DHCP, power over Ethernet, negociación automática, enlace ascendente automático, snooping IGMP. Modo comunicación Semidúplex, dúplex pleno. Protocolo de gestión remota SNMP1, RMON1, RMON2, Telnet, SNMP3, SNMP2c. Ranuras vacías 2 x SFP (mini-GBIC).
- **Alto:** 0.23 Mts
- **Ancho:** 0.53 Mts
- **Profundidad:** 0.55 Mts
- **Peso:** 7.47 Kgs

- **Alto:** 1.70 in
- **Ancho:** 17.50 in
- **Profundidad:** 11.80 in
- **Peso:** 11.20 lb

Cisco IP Communicator (CIPC)

Es una aplicación que permite a los usuarios emitir y recibir llamadas usando sus ordenadores personales. **CIPC** interactúa con Cisco Callmanager (la centralita IP) para proporcionar las mismas funcionalidades que ofrece un teléfono IP Cisco tipo hardware, pero con la portabilidad de una aplicación de escritorio. Además, el usuario puede administrar su teléfono a través de una página Web personal.

Cisco dispone de otro teléfono software (Cisco IP Softphone), pero cuenta con menos funcionalidades que el CIPC.

Requisitos

Los requisitos mínimos para instalar Cisco IP Communicator son los siguientes:

Ordenador

- Pentium III 450MHz o compatible
- Microsoft Windows 2000 Profesional (SP3) o Windows XP (SP1)
- 128 MB de Memoria RAM para Windows 2000
- 192 MB de Memoria RAM para Windows XP
- 100 MB libres de espacio en disco
- Tarjeta gráfica 800x600x16 bit o superior
- Tarjeta de sonido
- Conexión a la red de la Universidad de Murcia

Periféricos

- Altavoces o auriculares
- Micrófono



Figura 4. Como se ve el CIPC

Especificaciones del Teléfono Cisco IP 7961



Figura 5. Teléfono IP CISCO 7961

Detalles técnicos		Conectividad	
Tipo	IP & DECT	Plug and play	si
Características del teléfono		Conexión inalámbrica	no
Manos libres	si	Puertos de entrada y salida (E/S)	2 x RJ45
Modo manos libres	si	Red	
Multibase, capacidad	no	Tasa de transferencia de datos(min/max)	10/100
Micrófono mudo	si	Tecnología de cableado	RJ45
Call management		Color	
Posibilidades de teleconferencia	si	Color de producto	Negro/Plata
Identificador de llamadas	si	Peso y dimensiones	
Capacidad de transferencia de llamada	si	Peso	1600 g
Remarcado	si	Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura)	203.2 x 266.7 x 152.4 mm
Llamada en espera	si	Requisitos del sistema	
Explicita transferencia de llamada	si	Mac, compatible	si
		Condiciones ambientales	

Velocidad de marcado	si	Alcance de temperatura operativa	0 - 40 °C
Características de la gerencia		Humedad relativa	10 - 95 %
Iluminación de teclado	si	Temperatura	-10 - 60 °C
IP-Teléfono		Aprobaciones reguladoras	
Codecs de voz	G.711 μ , G.729a	Seguridad	UL 60950, CSA C22.2 No. 60950, IEC 60950, EN 60950, AS/NZS 60950
VoIP protocolos	SCCP	Compatibilidad electromagnética	FCC Part 15 (CFR 47) Class B, ICES-003 Class B, EN55022 Class B, CISPR22 Class B, AS/NZ 3548 Class B, VCCI Class B, EN55024, EN 50082-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
Full dúplex	si	Iluminación/Alarmer	
Protocolos de red admitidos	DSCP, DHCP, TFTP	Indicadores LED	si
Características de red	10/100BASE-T Ethernet, 802.1Q		
Exhibición			
Número máximo de colores	Monochrome		
Resolución de la pantalla	320 x 222 Pixeles		

TARJETA CISCO Vic2-4fxo

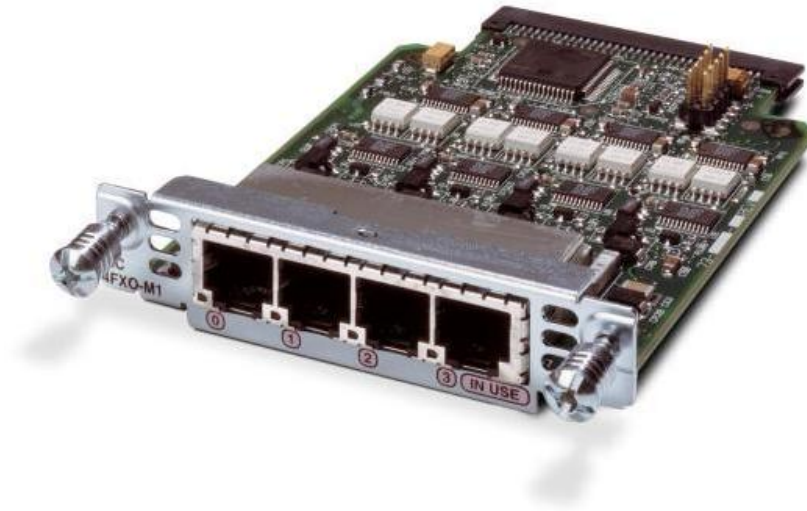


Figura 6 . Tarjeta CISCO Vic2-4fxo

Descripcion del producto: Tarjeta de 4 puertos FXO

Product Type: Voice Interface Card (VIC)

Interfaces/Puertos: 4 x FXO WAN

Interfaces/Puertos Detalles: 4 x RJ-11 FXO WAN

Bahias de extension: N/A

Tarjetas adicionales: N/A

Compatibilidad:

- * NM-HD-1V
- * NM-HD-2V
- * NM-HD-2VE
- * NM-HDV2

Plataformas Soportadas:

- * 3745
- * 3725
- * 3660 series
- * 2691
- * 2600XM series
- * 1760
- * 1751
- * IAD2431
- * IAD2432
- * MRP ICS7750
- * 3825
- * 3845
- * 2811
- * 2821
- * 2851

Supported Carrier Module:

- * 2600XM, 2691, 3725, 3745: NM-HD-1V, NM-HD-2V, NM-HD-2VE, NM-HDV2
- * 3640, 3660: NM-1V, NM-2V, NM-HDV2
- * 2811, 2821, 2851: NM-HD-1V, NM-HD-2V, NM-HD-2VE, NM-HDV2
- * 3825, 3845: NM-HD-1V, NM-HD-2V, NM-HD-2VE, NM-HDV2

Descripción

VIC2-4FXO

(4-port FXO voice/fax interface card [universal card for all countries]. Also supports analog CAMA on any port)

FXO port is used to connect to PBX or key system, or to provide off-premises connections to PSTN or PTT. Supports battery reversal detection and caller ID. These Cisco VICs can

be software configured to work in all countries.

Feature Description

Interface Type FXO

Cisco IOS Software Release 12.2.(15)ZJ

Cisco Part Number VIC2-2FXO: 800/21597/01, VIC2-4FXO: 800/21589/01

Compliance FCC Class B device, CE

Safety Conformance UL1950

Spare VIC2-2FXO=, VIC2-4FXO=

Signaling Modes Loop start, ground start

Address Signaling Formats • In-band DTMF

- Out-of-band pulse (10/20 pps)

Tone Disconnect Supervision Call disconnect on progress tone of less than 600 Hz

Battery Polarity Reversal Detection Detection of disconnect supervision and far-end answer supervision via battery polarity reversal

Power Interrupt Disconnect Call disconnect on power interrupt of > 600 ms

Physical Connector RJ-11

Number of Connectors/Ports Two for VIC2-2FXO, four for VIC2-4FXO

MTBF 2,043,450 hours for VIC2-2FXO; 1,245,152 hours for VIC2-4FXO