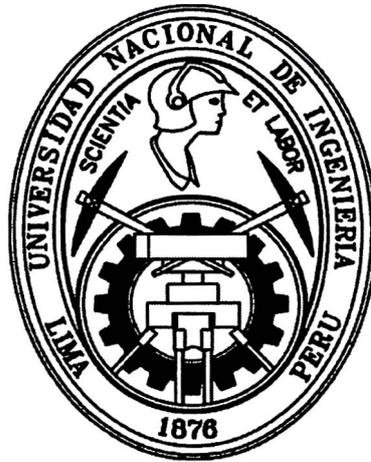


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**INTERCONEXIÓN DE VOZ Y DATOS PARA UNA
MEDIANA EMPRESA**

INFORME POR COMPETENCIA PROFESIONAL

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO**

PRESENTADO POR:

ANDRÉS AVELINO CHUMIOQUE CANDELA

Promoción

1983 - II

LIMA – PERÚ

2011

INTERCONEXIÓN DE VOZ Y DATOS PARA UNA MEDIANA EMPRESA

*A mi esposa María Luisa y a mis tres hijas
Andrea Isabel, Elena Patricia y Adriana,
que son mi razón de ser.*

SUMARIO

La inserción del país en el mundo globalizado, debido al crecimiento económico de los últimos años, obliga a las empresas a tomar decisiones en forma rápida y eficaz, para poder mantenerse en el mercado siendo competitivas.

Para ello es necesario que los directivos, de las medianas empresas, cuenten con la información inmediata, sin que ello signifique un incremento en los costos de operación, lo que hace necesaria la optimización de las comunicaciones.

El presente trabajo intenta explicar una de las formas de lograr este objetivo, mostrando el empleo de la red de datos para transmitir las comunicaciones telefónicas, haciendo uso de una sola red de comunicaciones para ambos servicios.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo permitirá que una mediana empresa cuya Oficina Principal se encuentra en Lima pueda interconectarse, a nivel de llamadas telefónicas y de transmisión de datos, con sus oficinas remotas de Lima y de provincias, que para este caso hemos considerado ocho; seis en Lima y las otras dos de provincia.

La interconexión del servicio de llamadas telefónicas y la transmisión de datos se realizará mediante una misma red de transmisión de datos comercial que puede ser brindada por cualquiera de las TELCO que operan el país. Tomaremos como supuesto que actualmente la comunicación se realiza mediante el empleo de una red exclusiva para la transmisión de datos, y la Red de Telefonía Pública Conmutada, para la comunicación telefónica, con el inconveniente que el tráfico por concepto de llamadas telefónicas generadas, conlleva a un costo por concepto de llamadas locales y de Larga Distancia Nacional demasiado elevado, manteniendo una red exclusivamente para los datos.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos en los que se trata de explicar las ventajas de que una pequeña empresa pueda optimizar los recursos de telecomunicaciones, haciéndola más eficiente, con la consecuente disminución de los costos en comunicaciones a mediano plazo.

En el capítulo I se hace una descripción de los principios en los que se basa esta optimización, es decir, los fundamentos que permiten emplear la tecnología de transmisión de voz por un medio que es comúnmente empleado para la transmisión de datos.

El capítulo II muestra e identifica el problema existente en la mayoría de empresas y la tendencia que tienen de realizar la migración del sistema tradicional de comunicación de voz y datos por separado a un sistema integrado.

El capítulo III se desarrolla la solución del problema para una empresa tipo con oficinas en Lima y provincias y una oficina principal en Lima.

El capítulo IV se muestra los costos de realizar la migración en la que se detallan los costos de cada una de las fases de la solución.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	V
CAPITULO I MARCO TEÓRICO.....	8
1.0 Conceptos.....	8
1.1 Circuitos punto a punto.....	8
1.2 Las Técnicas de Conmutación.....	8
1.3 Conmutación de Circuitos.....	9
1.4 Conmutación de Mensajes.....	9
1.5 Conmutación de paquetes.....	9
1.6 Técnicas de Multiplexación.....	9
1.7 Multiplexación por división de Frecuencia.....	10
1.8 Multiplexación por división de Tiempo.....	11
1.9 Redes Privadas Virtuales.....	12
1.10 Servicio Frame Relay.....	12
1.11 Servicios de Banda Ancha.....	13
CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2.0 Objetivos.....	16
2.1 Servicio de Interconexión de Datos.....	17
2.1.1 Oficina Principal.....	17
2.1.2 Oficinas Remotas.....	17
2.2 Servicio de Telefonía.....	18
2.2.1 Situación actual de la PBX en la Oficina Principal.....	18
2.2.2 Situación actual de la PBX en las Oficinas Remotas.....	19
2.3 Sistema de Comunicaciones Propuesto.....	19
2.3.1 Sistema de Comunicaciones de voz en la Oficina Principal.....	19
2.3.2 Sistema de Comunicaciones de voz en las Oficinas Remotas.....	20
CAPÍTULO III PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN.....	22
3.1 Servicio de Interconexión de Datos.....	22
3.1.1 Oficina Principal.....	22

3.1.2 Oficinas Remotas.....	32
Capítulo IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	36
4.1 Costos del Proyecto.....	36
4.2 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
Conclusiones.....	40
Recomendaciones.....	41
ANEXO1	
Multiplexor Optix Metro 1000.....	42
ANEXO2	
Características técnicas Router Cisco serie 2800.....	44
ANEXO3 Características técnicas Central CS1000.....	62
GLOSARIO	66
Bibliografía	78

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1. Conceptos

En el presente capítulo se describe las tecnologías existentes en el mercado relacionadas a la implementación de un sistema de comunicaciones a nivel nacional.

Con este propósito se tomarán en cuenta las tecnologías más relevantes con las que se cuenta actualmente para este fin.

1.1 Circuitos Punto a Punto

Los circuitos punto a punto permiten la transmisión de voz y/o datos entre los dos puntos fijos que interconectan, es muy usado especialmente, cuando el volumen de información a transmitir es muy alto o los puntos a unir están relativamente próximos, ya que en este caso resultan muy ventajosos frente a otras soluciones.

El enlace se realiza mediante circuitos físicos conectados en sus extremos a equipos terminales, lo que permite una disponibilidad permanente y una dedicación exclusiva para los usuarios que la emplean. La conexión es transparente a la información y permiten la conexión durante las 24 horas del día y durante los 365 días del año.

1.2 Las técnicas de conmutación

La conmutación es una técnica que nos sirve para hacer uso eficiente de los enlaces físicos en una red.

Los servicios fundamentales que emplean técnicas de conmutación son el telefónico y el de datos, pudiendo utilizar una de las tres técnicas de conmutación actuales: de circuitos, de mensajes y de paquetes; el servicios telefónico suele emplear las técnicas de conmutación de circuitos y de mensajes, mientras que el servicio de datos puede emplear cualquiera de las tres técnicas, es decir además de la conmutación de circuitos y de mensajes, también puede emplear la conmutación de paquetes. Existen diferencias en el tiempo que tarda en enviar un mensaje a través de una red compuesta

de "n" nodos, debido fundamentalmente al establecimiento de la conexión y las técnicas de comprobación.

1.3 Conmutación de circuitos

La técnica de conmutación de circuitos, que puede ser espacial o temporal, consiste en el establecimiento de un circuito físico previo al envío de información, que se mantiene abierto durante todo el tiempo que dura la misma. El camino físico se elige entre los disponibles, empleando diversas técnicas de señalización, "por canal asociado" si viaja en el mismo canal o "por canal común" si lo hace por otro distinto, encargadas de establecer, mantener y liberar dicho circuito, vistas anteriormente. Un ejemplo de red de este tipo es la red telefónica conmutada.

1.4 Conmutación de mensajes

La conmutación de mensajes es un método basado en el tratamiento de bloques de información, dotados de una dirección de origen y otra de destino, por lo que puede ser tratado por los centros de conmutación de la red que los almacena hasta verificar que han llegado correctamente a su destino y proceden a su retransmisión. Es una técnica empleada con el servicio télex y en algunas de las aplicaciones de correo electrónico.

1.5 Conmutación de paquetes

Esta técnica es parecida a la anterior, sólo que emplea mensajes más cortos y de longitud fija (paquetes), lo que permite el envío de los mismos sin necesidad de recibir el mensaje completo que previamente se ha dividido en partes. Cada uno de estos paquetes contiene información suficiente sobre la dirección, tanto de partida como de destino, así como para el control del mismo en caso que suceda alguna anomalía en la red. El mejor ejemplo actual de red que hace uso de esta técnica es Internet, que hace uso del protocolo IP. Otros ejemplos son la red X.25 y Frame Relay.

Los paquetes permanecen muy poco tiempo en memoria, por lo que resulta muy rápida, permitiendo aplicaciones de tipo diálogo, como son las de consulta. La conmutación de paquetes admite dos variantes distintas, según el modo de funcionamiento: modo Datagrama y Circuito Virtual.

1.6 Técnicas de Multiplexación

En el ámbito de las comunicaciones de empresa es habitual emplear técnicas para el aprovechamiento de los medios de comunicación contratados, entre las que se encuentran la multiplexación y la concentración. Así, se ahorran costos y se puede

disponer de más capacidad, de manera inmediata, sin tener que contratar nuevas líneas, que no siempre se encuentran disponibles.

En general, la capacidad del canal común tiene que ser mayor o igual que la suma de las capacidades de cada uno de los emisores, aunque no siempre debe ser igual a la suma de las capacidades individuales, y puede ser menor debido a lo que se denomina "ganancia estadística", que se aprovecha del hecho de que no siempre los terminales están transmitiendo.

1.7 Multiplexación por División de Frecuencias (FDM)

Consiste en el establecimiento de distintos canales lógicos, con distintas bandas de frecuencia, dentro del canal físico. A cada canal lógico se le asigna una banda de frecuencia centrada en la frecuencia de la señal portadora, sobre la que se va a modular la señal, cada vez se utiliza menos.

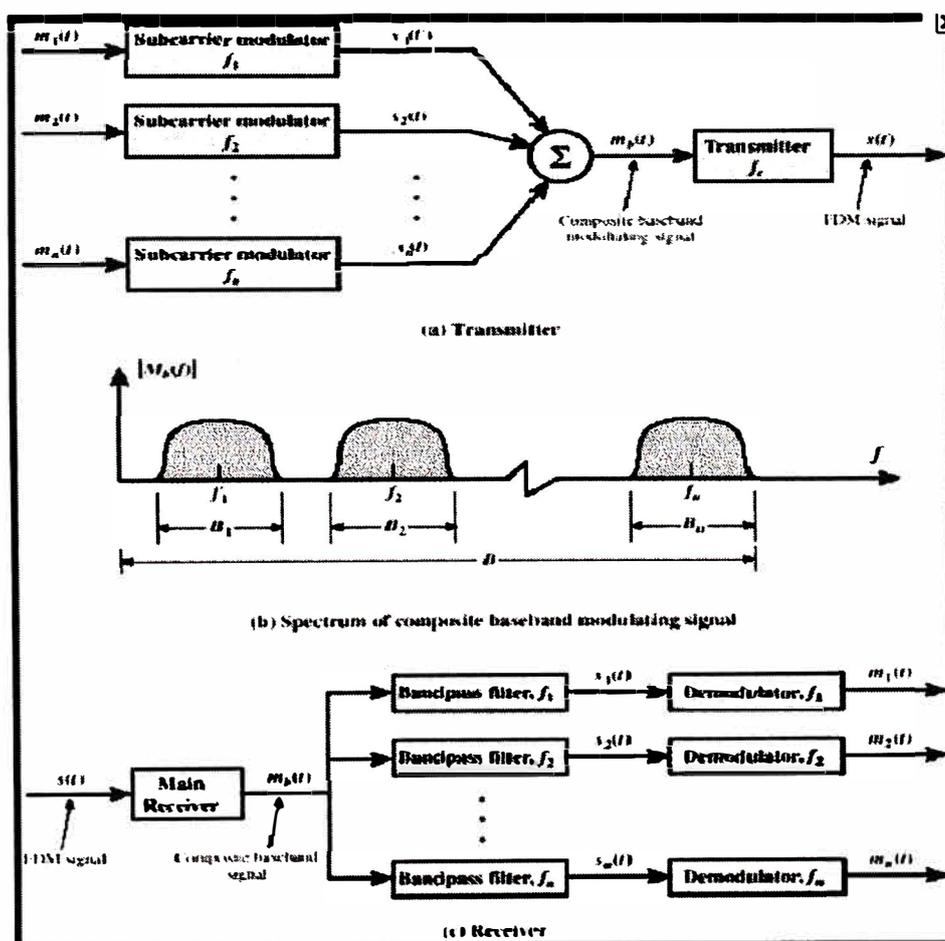


Fig. 1.1 Multiplexación FDM

(<http://web.educastur.princast.es/ies/sanchezl/organiza/depart/electronica/Web/tema9.htm>)

Para multiplexar varios canales juntos, se les asigna a cada canal virtual un ancho de banda lo suficientemente grande para que no interfiera con los demás y mantenerlos separados. Primero se eleva la frecuencia de cada canal original, cada uno en una cantidad diferente y después ya se pueden combinar, porque ahora ya no hay dos canales que ocupen la misma posición del espectro. Esta ha sido la técnica empleada durante mucho tiempo en las transmisiones de conversaciones telefónicas, en la que la separación entre canales era de 4 kHz. Pueden aparecer perturbaciones del tipo crosstalk y ruido de intermodulación.

1.8 Multiplexación por División en el Tiempo (TDM)

Este método se usa para multiplexar señales digitales o analógicas que previamente se hayan digitalizado. Consiste en transmitir varias señales por un mismo canal físico, mezclando a distintos intervalos de tiempo (time slot), distintas partes o porciones de la señal. La mezcla se puede realizar bit a bit o en bloques.

Es empleada cuando los intervalos de tiempo en el canal son suficientes para acomodar todas las señales de los emisores. Se pueden transmitir varias señales digitales (o analógicas que transporten datos digitales) en un único camino de transmisión mezclando en el tiempo distintas porciones de las señales originales. La multiplexación por división de tiempo requiere la perfecta sincronización entre emisor y receptor.

Lo usual, cuando se tienen varios dispositivos, es que no todas las líneas estén transmitiendo al mismo tiempo, por lo que la velocidad de la línea multiplexada es menor que la suma de las velocidades de todas las líneas. Así, la multiplexación que aprovecha esta circunstancia se puede usar para menores velocidades, pero puede dar soporte a más dispositivos conectados; este es el tipo de multiplexación que se tiende a utilizar, ya que hoy casi todas las señales y mensajes vienen en formato digital. Para ello se requiere de bases de tiempo muy exactas y de una perfecta sincronización entre los equipos, aspectos que no presentan grandes problemas gracias a los avances en la microelectrónica.

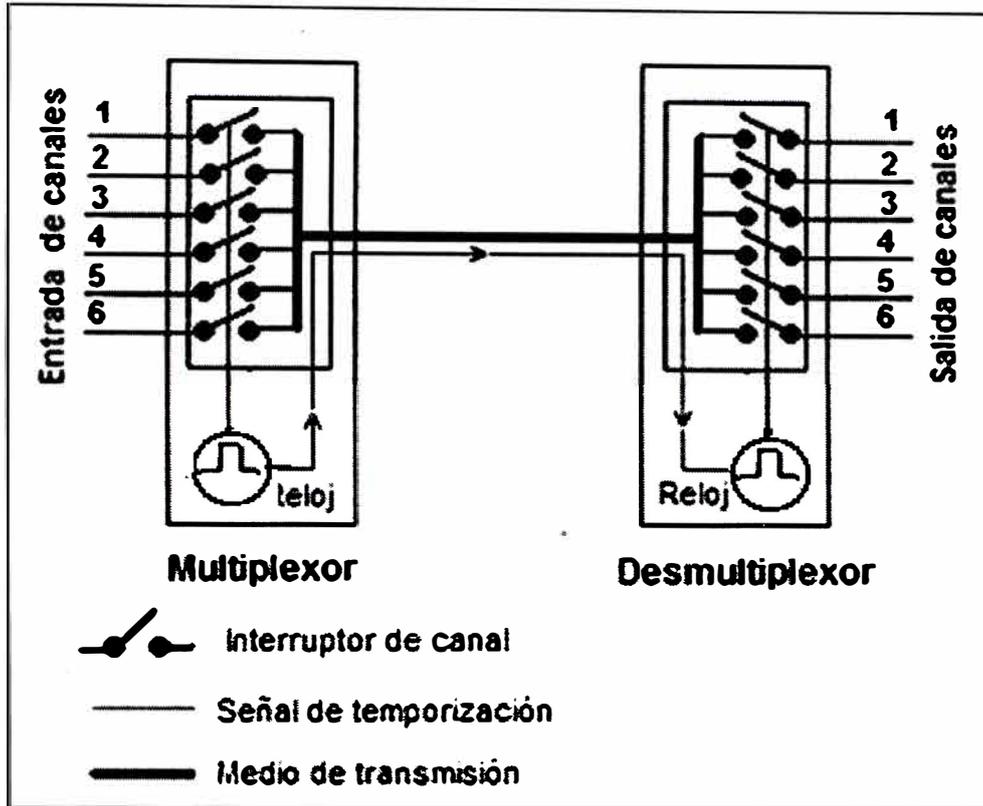


Figura 1.2 Multiplexación TDM

(http://es.wikipedia.org/wiki/Acceso_multiple_por_division_de_tiempo)

1.9 Redes privadas virtuales

Los servicios de voz y datos están liberalizados desde hace tiempo y dentro de estos destacan los servicios de red privada virtual (RPV) que son ofertados por los operadores en el ámbito de las comunicaciones corporativas desde hace ya varios años. Se caracterizan por soportar simultáneamente comunicaciones de voz, datos y video, y tener una infraestructura totalmente digital, tanto en la conmutación como en la transmisión.

Las facilidades que más han contribuido a su amplia implantación son las de acceso directo de las llamadas a las líneas de usuario (marcación directa entrante), soporte de un plan de numeración privado de ámbito nacional, con unos números cortos para uso interno y otros números largos, insertados en el plan de numeración nacional, así como a tener una tarificación específica por la que las llamadas internas no son tasadas; además, permite la gestión (con capacidad limitada) por el propio cliente.

1.10 El servicio Frame Relay

El servicio Frame Relay es un servicio gestionado extremo a extremo, que permite integrar de forma económica las necesidades de comunicaciones de voz y datos de una empresa, soportado sobre una red de comunicaciones que emplea el protocolo Frame Relay, que admite una gran velocidad.

Emplea una infraestructura de comunicaciones única, conectando todas las sucursales y oficinas de la empresa y reduciendo los costes globales de telecomunicación. A esta reducción de costes contribuye el tener tanto un único medio de transmisión como una tarifa plana, independiente del consumo. Gracias a la integración que realiza constituye una Red Privada Virtual (RPV) de voz y datos para los clientes.

La técnica Frame Relay se ha desarrollado teniendo presente las mayores velocidades de transmisión y bajas tasas de error en los circuitos actuales, así se ha pasado de los 64 kbit/s de las redes de conmutación de paquetes X.25 originales, a una velocidad de 2 Mbit/s. Este aumento de velocidad se ha conseguido eliminando información redundante y procesamiento asociado al control de errores.

El servicio Frame Relay es un servicio orientado a resolver las necesidades de comunicaciones de voz y datos, de aquellos que con oficinas geográficamente dispersas que deseen conseguir importantes ahorros en sus costos de comunicación. Esto se consigue gracias a que se trata de un servicio con tarifa plana (las tarifas del servicio constan de una cuota inicial, que se paga al contratar el mismo, y de una cuota mensual en función de las prestaciones pero independiente del uso), lo que hace fácilmente controlables y planificables los costes de telecomunicación de la empresa.

1.11 Servicios de banda ancha

El servicio de Banda Ancha, ofrecido por varios operadores a las empresas, es un servicio multimedia de transmisión de voz, datos e imágenes, basado en la tecnología ATM y especialmente concebido para entornos corporativos. La incorporación de servicios de voz y de imagen convierte al servicio ATM en una Red Privada Virtual Multimedia que permite que los servicios que antes se proporcionaban sobre redes distintas puedan ser consolidados en una misma red.

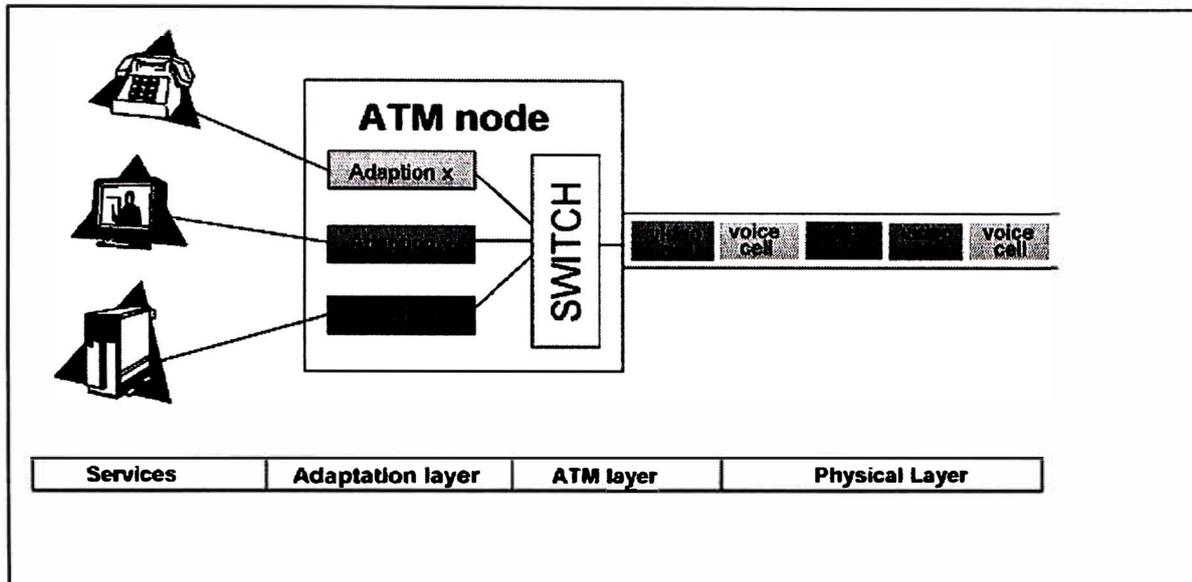


Figura 1.3 Servicio ATM (<http://www.confredes.blogspot.com>)

El servicio ATM es un servicio integrado de transmisión de voz, datos y video, que resuelve, de forma global, las necesidades de comunicación de los clientes corporativos, a la vez que los aísla al máximo de los problemas de gestión y mantenimiento de sus comunicaciones con el grado de calidad de servicio acordado.

Se basa en el concepto de Red Privada Virtual (RPV), con recursos dedicados en exclusiva al cliente, una infraestructura de red compartida y un medio de acceso único a la red. La integración se consigue gracias al despliegue en el domicilio del cliente de un equipo integrador.

El equipo integrador permite integrar sobre la misma línea de acceso, datos, voz e imagen; para ello se multiplexa, combinando, todos los tipos de tráfico sobre celdas ATM que entrega a la red. Igualmente, cuando recibe un paquete, es capaz de diferenciar los tipos de tráfico y entregarlos en sus correspondientes destinos. Además, este equipo se configura para dar prioridad a los tráficos más sensibles a retardos (voz y video), frente a los menos sensibles, como son el texto o los datos.

El protocolo ATM, que se utiliza en este servicio, se puede considerar una evolución del Frame Relay, con la diferencia que en vez de utilizar paquetes de longitud variable, usa paquetes de longitud fija (53 bytes, con 48 de información y 5 de cabecera), denominados

"celdas". Igualmente, introduce poca información adicional para el control de errores, confiando en la robustez del medio y en la capacidad del destino en detectar los errores. Además, al utilizar paquetes de longitud fija, todavía se reduce más el procesamiento de los paquetes.

También, supone una evolución en la conmutación de circuitos, ya que ATM permite la definición de múltiples canales virtuales con velocidades de transmisión que se definen en el momento en que el canal virtual se crea. En definitiva, la potencia de ATM viene dada por la posibilidad de ofrecer canales a velocidades constantes incluso utilizando técnicas de conmutación de paquetes, lo que permite garantizar la Calidad de Servicio (QoS), tan importante para algunas aplicaciones.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la mayoría de medianas empresas se cuenta con el modelo de una oficina principal y varias oficinas descentralizadas, las que podrían estar en Lima o en provincias, dependiendo del giro del negocio y de la estrategia de expansión de la empresa.

En este modelo es necesario que se tomen decisiones en forma inmediata y en cada momento, para llevar a cabo la implementación de nuevas estrategias de ventas, así como tomar decisiones logísticas o comerciales para poder hacer frente a la competencia y mantener o ganar nuevos nichos de mercado.

El problema detectado en las medianas empresas es la falta de herramientas necesarias para conseguir los objetivos indicados por la falta de presupuesto adecuado. En los casos en los que se cuenta con la herramienta de comunicación ésta no se encuentra optimizada de tal manera que el presupuesto considerado es demasiado alto.

2.0 OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es la optimización del servicio de interconexión de voz y datos para una mediana empresa, que permita contar con la información adecuada para tomar las mejores decisiones en el momento oportuno; esto se podrá conseguir mediante un diseño integral que considere la comunicación de telefonía y el servicio de datos interconectadas por una sola red.

Para el presente trabajo se considerará una empresa que tiene una oficina principal en Lima y ocho oficinas descentralizadas, 06 de ellas ubicadas en Lima y las otras dos en provincias. La comunicación entre las oficinas se realiza en una forma inadecuada lo que hace a la empresa ineficiente y con altos costos de operación.

Las redes de área local no se consideran como parte del trabajo, excepto los switches que se emplearán para la telefonía IP en la oficina principal.

A continuación se describe la forma como viene operando y la forma en la que se resolverá el problema de interconexión mediante el empleo de una sola red que permita la interconexión de telefonía y datos.

2.1 SERVICIO DE INTERCONEXIÓN DE DATOS

La red WAN deberá estar basada en tecnologías que permitan un adecuado manejo de calidad de servicio (QoS), así como proveer conexión entre todas las oficinas remotas y la Oficina Principal; debe permitir diferenciar el tráfico de datos y voz.

La topología deberá ser "full mesh", es decir que la interconexión permita que todos los nodos se puedan conectar directamente entre sí.

El ancho de banda deberá estar garantizado al 100% para cada sede y deberá tener la priorización del tráfico de voz garantizado sobre el tráfico de datos.

La red WAN debe ser 100% MPLS a nivel nacional, y debe soportar Calidad de Servicio (QoS) y diferenciación de tráfico de extremo a extremo por aplicación, diferenciando por lo menos el tráfico de datos y voz

2.1.1 Oficina Principal

En la oficina Principal se deberá tener acceso a la red WAN de datos con las siguientes características:

- Ancho de banda de 2 Mbps, garantizado al 100%, en la modalidad de conexión a la red por acceso dedicado simétrico a la red privada virtual.
- Garantizar la priorización del tráfico de voz sobre el tráfico de datos.
- El servicio deberá conservar la actual distribución de direcciones IP privadas existentes en las redes LAN de cada nodo.
- Deberá soportar Telefonía IP, para la comunicación con sus nodos remotos.
- La comunicación de Telefonía IP, deberá realizarse a través de la interface Ethernet del Router principal, con la central telefónica IP de la oficina principal.
- Deberá soportar un número de conexiones concurrentes a demanda.
- Para el caso de la oficina principal, será de cuarenta (40) canales de voz simultáneos, para el enlace principal asegurando la priorización del tráfico de voz sobre la de datos o viceversa.
- El servicio de interconexión deberá enlazar la red de área local de la Oficina Principal y las redes de área local de las sedes remotas a nivel nacional.
- Se debe considerar un enlace de respaldo que deberá tener una ruta diferente y estar interconectado a otro nodo.
- El enlace de respaldo deberá soportar al 50% de los servicios que se brindan normalmente.

2.1.2 Oficinas Remotas

Para las oficinas remotas que se conectarán a la red WAN se requiere lo siguiente:

- Acceso a la red WAN de datos con un ancho de banda que permita soportar 5 comunicaciones concurrentes. La modalidad de conexión a la red deberá ser por acceso dedicado simétrico a la red privada virtual.
- El servicio deberá conservar la actual distribución de direcciones IP privadas existentes en las LAN, así como el direccionamiento de voz y el plan de numeración de los anexos de cada nodo remoto y central, con el objetivo de no afectar las labores y recursos corporativos.
- El enlace para el servicio a brindarse en las oficinas remotas deberán soportar Telefonía IP, a fin de permitir la comunicación telefónica IP entre sedes remotas con la oficina principal.
- Garantizar que cada sede pueda generar o recibir al menos 5 canales de voz en forma simultánea vía telefonía IP, asegurando la priorización del tráfico de voz sobre la de datos.
- La comunicación de Telefonía IP, deberá realizarse a través de la interface Ethernet del equipo router del nodo remoto, con la central telefónica IP de dicho Nodo.

2.2 SERVICIO DE TELEFONÍA

La Solución de Telefonía debe contemplar la “mejora tecnológica” del actual sistema de comunicación TDM de la sede central y en los nodos remotos conectados mediante la red WAN a nivel nacional, permitiendo Telefonía IP entre estos y considerando el cambio de periféricos y equipos telefónicos si fuese necesario.

El cableado estructurado no formará parte del proyecto.

2.2.1 Situación Actual De La PBX Oficina Principal

Actualmente en la oficina principal, se encuentra instalada una central digital, marca: MERIDIAN, modelo: OPCION 11C, Realese 23, con la siguiente configuración:

- 160 puertos analógicos, de las cuales se encuentran 120 en uso y 40 de reserva para crecimiento futuro.
- 96 puerto digitales, de los cuales se encuentran 80 en uso y 16 para el crecimiento futuro.
- 20 troncales analógicas convencionales.
- 04 troncales analógicas universales.
- 01 Contestador automática con 6 canales .

2.2.2 Situación Actual De PBX De Oficinas Remotas

Oficinas remotas se encuentran conectadas mediante la red WAN por enlaces dedicados. Las PBX en cada una de estas oficinas son de la marca NORSTAR modelo 0x32, todas conectadas a la central telefónica de la Sede Central con 05 canales concurrentes de voz por nodo remoto (anexos extendidos).

Estas sedes no cuentan con contestador automática.

La configuración con la que cuentan es la siguiente:

- 30 anexos analógicos
- 5 troncales analógicas

2.3 SISTEMA DE COMUNICACIÓN PROPUESTO

2.3.1 Sistema de Comunicación de Voz de la Oficina Principal

El nuevo sistema debe considerar la capacidad actual de anexos, troncales y servicios, permitiendo la ampliación existente, deberá ser rackeable y debe instalarse en el interior del centro de datos.

La solución propuesta deberá contemplar lo siguiente:

Interconexión entre la oficina principal y las oficinas remotas mediante el uso de troncales IP siendo capaz de establecer 40 comunicaciones simultáneas de voz entre la oficina principal con las sedes remotas.

El equipamiento y licenciamiento necesario para 200 teléfonos IP para la oficina principal contemplando dos tipos de teléfonos:

- 80 equipos telefónicos IP clase A, que cuenten con las siguientes características como mínimo:
 - Contará con los estándares de fuente de alimentación IEEE 802.3af (Power over Ethernet standard) y adaptador de fuente universal
 - Puerto dual Switch Ethernet 10/100/1000 Base T
 - Puerto LAN y PC.
 - Pantalla gráfica monocromática backlit LCD.
 - Bluetooth integrado
 - Soporte SIP a través de descarga de firmware.
 - Soporte de 6 líneas.
 - 14 teclas fijas y 4 teclas soft-label.
 - Soporte G.711 a-law y/o u law, G729a y Annex B.

- 120 equipos telefónicos IP clase B, los que deberán contar con las siguientes características como mínimo:
 - Contar con los estándares de fuente de alimentación IEEE 802.3af (Power over Ethernet standard) y adaptador de fuente universal
 - Puerto dual Switch Ethernet 10/100/1000 Base T
 - Puerto LAN y PC.
 - Pantalla gráfica monocromática LCD.
 - Soporte SIP a través de descarga de firmware.
 - Soporte de 4 líneas.
 - 14 teclas fijas y 4 teclas soft-label.
 - Soporte G.711 a-law y/o u law, G729a y Annex B.

Facilidades de administración del directorio de la institución mediante el equipo IP, 10 licencias para Fax Server, 80 licencias de mensajería unificada y Voice Mail, con 80 horas mínimas de grabación.

Toda la solución de telefonía implementada, deberá contar con alta disponibilidad.

2.3.2 Sistema de Comunicación de Voz de las Oficinas Remotas

La central telefónica NORSTART MODELO 0x32, tiene módulos de troncal analógicos y anexos digitales de la familia M7XXX.

Actualmente la comunicación de voz de estos nodos hacia la sede central es mediante 2 anexos extendidos, se requiere que el medio de enlace debe permita mantener el plan de numeración existente.

Las centrales remotas deben ser capaces de soportar como mínimo las siguientes funciones:

- Soporte Troncales IP H3.23
- Soporte Telefonía IP
- Soporte de Troncales y Anexos Analógicos
- Soporte de Troncales y Anexos Digitales
- Puerta LAN 10/100 BaseT

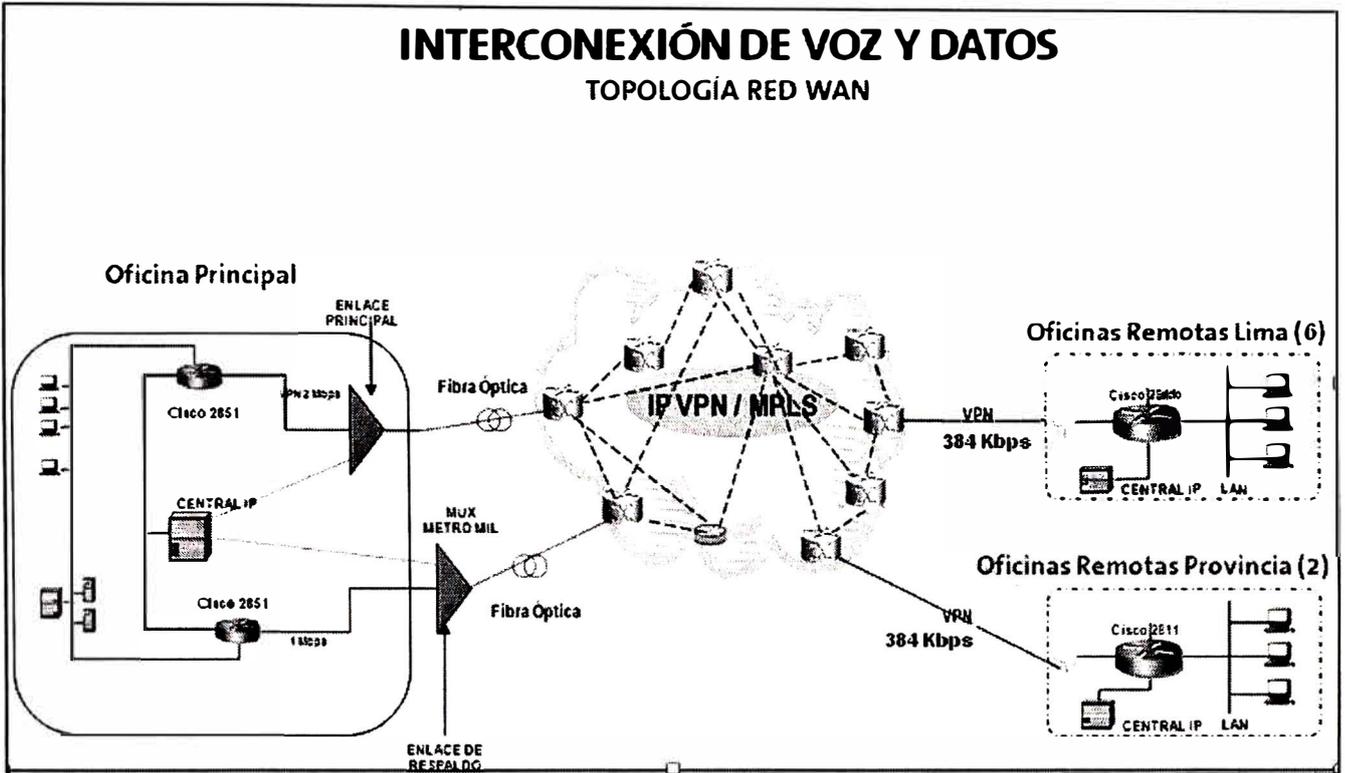


Figura 2.1: Topología que muestra la solución requerida
(Fuente: Elaboración propia)

CAPÍTULO III PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

A continuación se detalla el diseño de la solución que satisface los requerimientos mencionados en el capítulo anterior.

3.1 SERVICIO DE INTERCONEXIÓN DE DATOS

La interconexión de datos se realizará empleando una red IP VPN MPLS para que pueda cumplir con el requerimiento de “full mesh” y la calidad de servicio.

En la oficina principal se ha considerado colocar un router Cisco modelo 2851 que tiene la capacidad de procesamiento adecuado para poder gestionar la comunicación con todas las sedes remotas indicadas.

El medio que se empleará para la interconexión de la Oficina Principal es la fibra óptica que presenta menor número de incidencias por robo de cable de cobre; mientras que para las sedes remotas se empleará como medio para la interconexión con la red IP VPN sería el cobre por el mayor costo que representa la instalación del servicio empleando la fibra óptica.

A continuación se brinda el detalle del servicio implementado.

3.1.1 OFICINA PRINCIPAL

La solución implementada satisface las necesidades de comunicación de voz y datos con las oficinas descentralizadas como se indica en la topología (Figura 1) y en el caso de los equipos de la Oficina Principal serán instalados en dos gabinetes, de 42 UR cada uno.

La fibra óptica que llega desde el nodo que provee el servicio, será conecta a un multiplexor óptico modelo Optix Metro 1000, marca Huawei, ubicado en las instalaciones del cliente, el mismo que permitirá atender tanto el servicio de datos, como el servicio de acceso primario, a través de la red IP VPN; de la misma forma se tendrá otro multiplexor óptico para el servicio de respaldo, siendo atendido desde un nodo diferente.

El espacio necesario para la instalación de los equipos será de 5 unidades de rack para cada uno de los enlaces, que serán distribuidos de la siguiente manera:

- 2UR para el equipo Multiplexor

- 1 UR para el UPS sistema de energía ininterrumpida
- 2 UR para las regletas de conectores necesarios

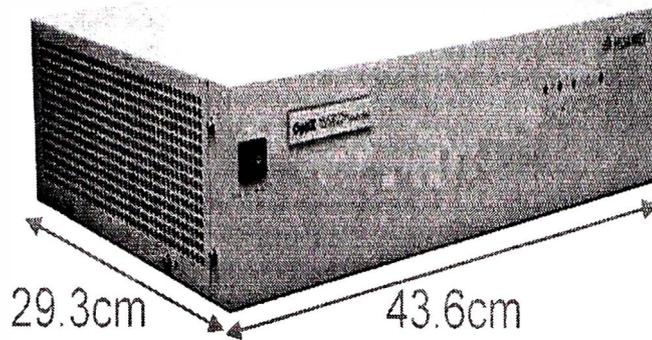


Figura 3.1 Equipo Multiplexor Óptico modelo Optix Metro 1000
(http://www.huawei.com/transport_network/products/multi_service)

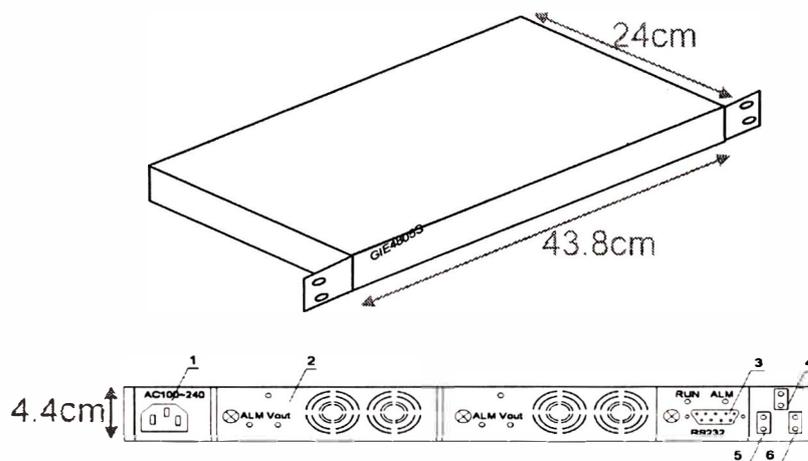


Figura 3.2 Equipo UPS rackeable para la atención del Multiplexor
(<http://www.emersonnetworkpower.com/en-US/Products/ACPower>)

A continuación se muestra la ruta que sigue la fibra óptica desde el nodo del proveedor hasta las instalaciones del cliente, tanto para el enlace principal como para el enlace de respaldo. Se debe notar que los nodos desde los que se atiende el servicio son diferentes, el enlace principal es atendido desde San Borja mientras que el enlace de respaldo es atendido desde el nodo de San Isidro, permitiendo el cumplimiento del requerimiento.

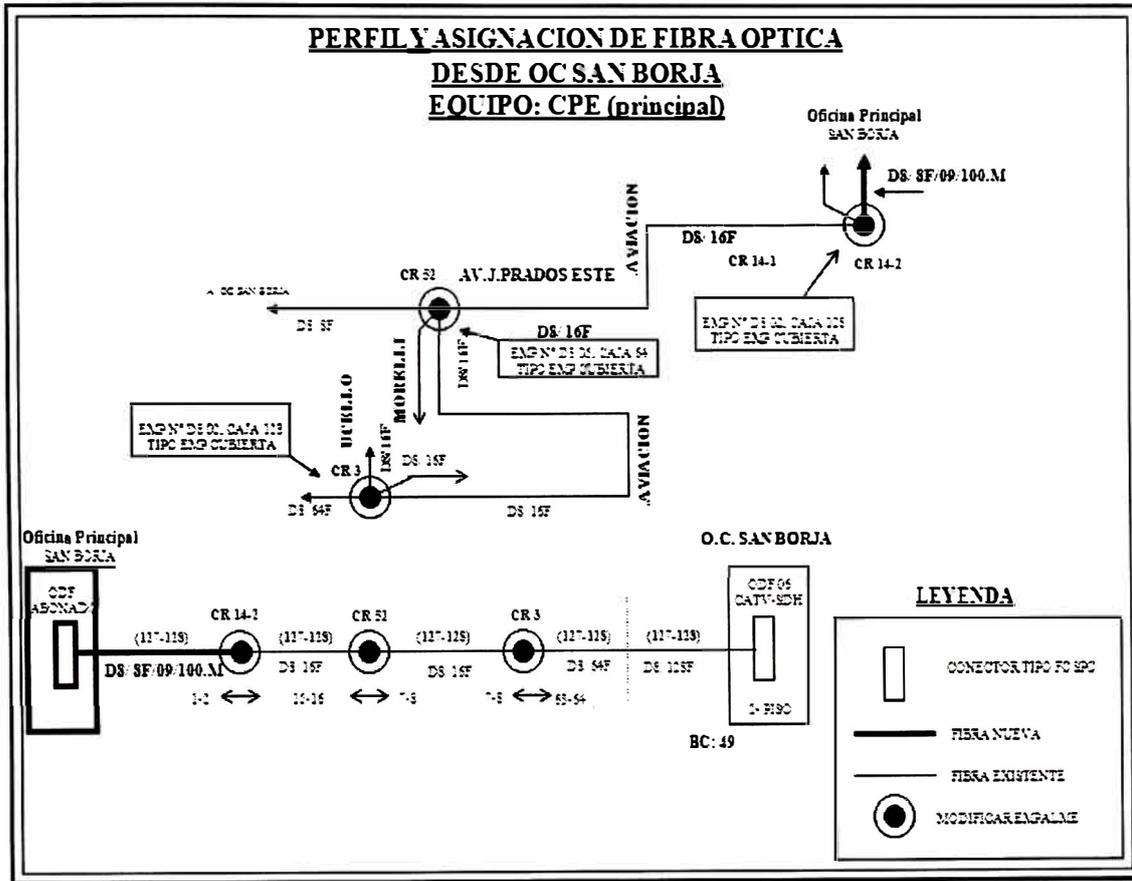


Figura 3.3 Detalle de la ruta del enlace principal para la Oficina Principal (Fuente: Elaboración propia)

SEDE	TIPO CD	Tipo de Servicio	Velocidad (Bit Rate)	*Caudal Oro (Bit Rate)	Caudal Plata (Bit Rate)	Ultima Milla	Equipo DTE
Oficina Principal	PRINCIPAL	IP VPN Eth	2	1024	1024	Fibra Óptica	Cisco 2851
Oficina Principal	RESPALDO	IP VPN Eth	1	512	512	Fibra Óptica	Cisco 2852

* La velocidad del Caudal Oro es la necesaria para tener 4 comunicaciones concurrentes de 32 Kbps cada una

Tabla 3.1 Velocidades y caudales para los enlaces principal y de respaldo de la Oficina Principal (Fuente: Elaboración propia)

Los equipos routers tanto del enlace principal como del enlace de respaldo que se han considerado son marca Cisco modelo 2851, los que deberán tener una interface Wan que permitirá la comunicación entre las oficinas principal y remotas a través de la red MPLS del proveedor local del servicio, del mismo modo estos equipos deberán contar con las interfaces LAN necesarias para poder realizar la interconexión tanto la red LAN como la central telefónica correspondiente.

CISCO2851	2851 w/ AC PWR.2GE,4HWIC.3PVDM,1NME-XD,2AIM,IP BASE.64F/256D
S28NIPV-12424T	Cisco 2800 IP VOICE W/O CRYPTO
HWIC-1FE	HWIC one routed port
CAB-AC	AC Power Cord (North America), C13, NEMA 5-15P, 2.1m
PWR-2821-51-AC	Cisco 2821/51 AC power supply
ROUTER-SDM-CD	CD for SDM software
MEM2800-256D-INC	256MB DDR DRAM Memory factory default for the Cisco 2800
MEM2800-64CF-INC	64MB CF default for Cisco 2800 Series
ACS-2821-51-STAN	Cisco 2821/51 Standard Accessory Kit

Figura 3.5 Configuración de router para la oficina principal.

(Fuente: Elaboración propia)

La comunicación de voz entre la oficina principal y las oficinas remotas se realizará a través de la interface Ethernet de cada uno de los routers. Para el enlace principal esta comunicación se realizará, mediante 40 comunicaciones concurrentes, que emplearán el protocolo H.323; cada comunicación de voz IP que viaja por la red IP VPN necesita tener un Bit Rate de 27 Kbps, por lo que es necesario contar con 1024 Kbps o 1 Mbps en "caudal oro" solo para este servicio, manteniendo 1 Mbps para el servicio de datos. El "caudal oro" permite la priorización en la transmisión de los paquetes del servicio de voz sobre los paquetes del servicio de datos.

El enlace de respaldo que debe tener un Bit Rate de 1024 Kbps, deberá soportar 20 comunicaciones simultáneas por lo que sería necesario considerar el Bit Rate solo para el servicio de voz de 512 Kbps, manteniendo 512 Kbps para el servicio de datos. Igualmente, para este caso el servicio de voz deberá tener 512 Kbps de “caudal oro”, igual que en el caso anterior, esto garantizará la priorización de la voz sobre los datos.

Para poder garantizar la priorización del servicio de voz, se deberá considerar que el ancho de banda para el servicio de voz deberá ser “caudal oro”, este servicio permitirá la priorización de la voz frente a la transmisión de los datos.

La central telefónica que se empleará para satisfacer los requerimientos del servicio de comunicaciones de voz, para la oficina principal, es una Central IP modelo Communication Server 1000 de la marca AVAYA – Nortel; esta central telefónica cubre los requerimientos propuestos en el proyecto. La configuración que se tendrá para esta solución es la siguiente:

- Equipamiento y licenciamiento para 200 teléfonos IP distribuidos de la siguiente manera:
 - **80 equipos telefónicos IP Nortel modelo IP 1140E**, los teléfonos cuentan con las siguientes características:
 - Puerto dual switch Ethernet 10/100/1000 base T.
 - Puerto LAN y PC.
 - Pantalla gráfica monocromática backlit LCD.
 - Soporte SIP a través de descarga de firmware.
 - Soporte de 6 líneas.
 - 14 teclas fijas y 4 teclas soft-label.
 - Soporte G.711 a-law y/o Ulan, G729a.
 - Estándar de fuente de alimentación IEEE 802.3af (Power over Ethernet standard) y adaptador de fuente universal.

TELEFONO Clase A: Teléfono IP - 1140E

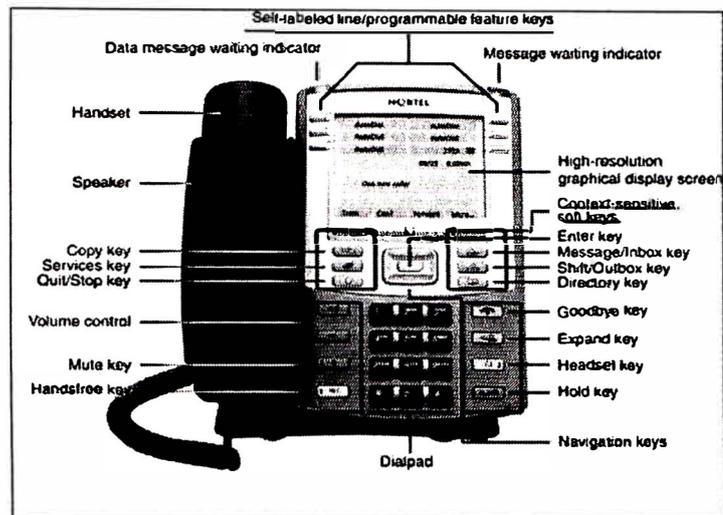


Figura 3.6 Teléfono IP 1140E

(<http://www.avaya.com/mx/producto/1100-series-ip-deskphones>)

- **120 equipos telefónicos IP Nortel modelo IP 1120E**, estos teléfonos cuentan con las siguientes características:
 - Puerto dual switch Ethernet 10/100/1000 base T.
 - Puerto LAN y PC.
 - Pantalla gráfica monocromática LCD.
 - Soporte SIP a través de descarga de firmware.
 - Soporte de 4 líneas.
 - 14 teclas fijas y 4 teclas soft-label.
 - Soporte G.711 a-law y/o Ulan, G729a.

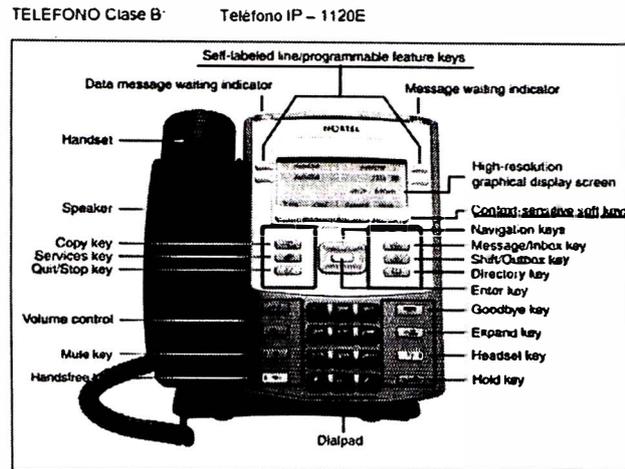


Figura 3.7 Teléfono IP 1120E

(<http://www.avaya.com/mx/producto/1100-series-ip-deskphones>)

- Estándar de fuente de alimentación IEEE 802.3af (Power over Ethernet standard) y adaptador de fuente universal.
- Interconexión IP vía H.323 con capacidad de establecer 40 comunicaciones simultaneas entre la sede principal y las sedes remotas.
- La implementación de VLANs en su red para la Telefonía IP. Todo el servicio de la telefonía IP se ha realizado, de acuerdo a los requerimientos, brindando el servicio hasta el usuario final.
- 12 puertos de contestadora automática (brindara saludo o bienvenida con invitación de transferencia a anexo deseado)
- 02 consolas de operada Nortel que tendrá la capacidad de monitoreo, supervisión, transferencia, conferencia.

El esquema de alta disponibilidad, contemplado para la central telefónica que es uno de los requerimientos, es dado mediante la duplicidad de procesamiento y considerando un switch de respaldo para la conexión de las diferentes interfaces de la central telefónica.

CANTIDAD	CODIGO DE PARTE	DESCRIPCIÓN
1	NTHU61AA	CS 1000E CPPM 0 Line 0 Trunk - Standard Availability (Chassis) -R5
1	NTBK80BA	Ground Bar Option 11C for same room AC Cabinets (1 per system if 2 or more cabinets)
2	NTDW62AAE5	MGC DSP Daughterboard 32
1	NTHU62AB	CPPM Cabinet/Chassis Signaling Server R5.5
1	NTE900ME	Communication Server 1000E (CPPM) Standard Availability System Software Release 5.5
1	NTE95006	57 - BARS Basic Alternate Route Selection
30	NTE980MA	MUS CON License
4	NTE980RA	RAN CON Licence
32	NTE907AB	1 Premium Service Package Analog User License Release 5.5
240	NTE907EB	1 Premium Service Package IP User License
40	NTE980HA	H.323 Access Port License
2	NT5D31ABE5	Card 8-port Digital Signalling Processor Extended Universal CO Trunk, DXUT
2	NT8D09CAE5	Extended Analogue Message Waiting Line Card
1	NT8D14CBE5	Card, 8-Port Universal Trunk
2	NTDU22HA	Media Gateway 1000E Chassis -R5
2	NTDU23AC	Media Gateway 1000 Expander
5	NTTK14ABE6	AC Power Cord - NA NEMA 5-15P 125V 13A 10ft
1	NTUB202A	CallPilot 202i EMC Kit For OPT 11C Mini
1	NTZE07EA	Callpilot 2 Voice Channel Package
1	NTZE39AB	CallPilot Integration for M1 CS 1000M CS 1000E
1	NTZE4001	CallPilot New System Order Specifier Code (No Charge)
1	NTZE80DAE5	CallPilot 5.0 IPE 202iE5 Base System Package - 32 MPUS
1	NTZE19JA	CP 10 Voice Seats

Figura 3.8 Configuración de Central Telefónica para la Oficina Principal

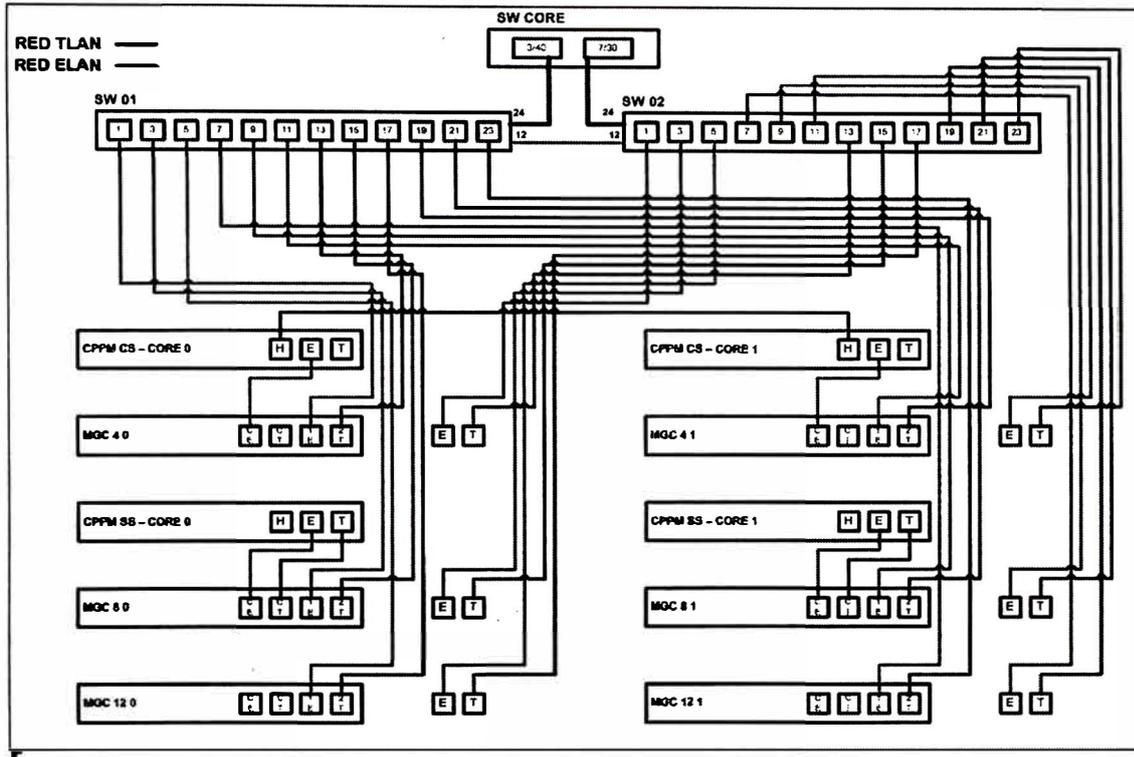
(Fuente: Elaboración propia)

1. 02 procesadores CPPM-CS (Call Processor Pentium Mobile – Call Server) para el procesamiento de llamadas.
2. 02 procesadores CPPM-SS (Call Processor Pentium Mobile – Signaling Server) para la señalización y registro de teléfonos IP y troncales IP.
3. 02 Switch 4526GTX-PWR, para la conexión de las interfaces de los diferentes dispositivos de la central telefónica.

Además el sistema cuenta con el backup actualizado en ambos procesadores, el backup actualizado y almacenado en un dispositivo de almacenamiento externo llamado "Compac Flash", también es posible realizar el backup en un repositorio vía FTP.

La configuración del procesamiento de llamadas es del tipo activo – standby; adicionalmente se cuenta con la redundancia de procesamiento para la señalización y registro de llamadas mediante los dos procesadores (CPPM-SS), los cuales trabajan de manera unificada uno como LEADER y el otro como FOLLOWER.

El sistema de telefonía cumple con la alta disponibilidad mediante la duplicidad de equipos de conectividad, como se muestra en el diagrama adjunto (Dual Homing).



3.9 Conexión de los componentes de la central telefónica de la oficina principal a las redes T-Lan e E-Lan de la central telefónica.

(Fuente: Elaboración propia)

El sistema Dual Homing tiene como funcionalidad brindar, contingencia a las interfaces de la central telefónica, por si ocurriera alguna falla con el puerto Ethernet del dispositivo o del switch a donde este se conecta, también brinda la alta disponibilidad para la parte de TDM (Troncales digitales y analógicas, anexos digitales y analógicas)

Pisos	Cantidad de usuarios	Switch 48 puertos	Switch 12 puertos
Piso 1	50	1	1
Piso 2	45	1	0
Piso 3	45	1	0
Piso 4	40	1	0
Piso 5	20	0	1
TOTAL	200	4	2

Tabla 3.2 Distribución de los switches para la telefonía IP en la oficina principal (Fuente: Elaboración propia)

La central CS1000E necesita de 2 redes LAN de diferentes segmentos, estas redes son la red ELAN, la cual va a servir para la conexión y señalización de los diferentes dispositivos de la central entre ellos, esta red por ser una red privada de la central puede o no ser publicada dentro de la LAN de la empresa, la otra red TLAN, es por la cual va a pasar todo el tráfico de voz IP, además es por la cual también se van a firmar los teléfonos y troncales IP, esta red tiene que ser publicada dentro de la red LAN y WAN.

La asignación de las direcciones IP se debe realizar con sumo cuidado para no tener conflicto con los demás dispositivos ya instalados, como servidores, routers, redes LAN y WAN asignadas para otros servicios.

La distribución de los teléfonos IP y de los switch, será como se detalla en la tabla que se adjunta a continuación:

Los switches que se emplearán son del tipo Power over ethernet, es decir, que la energía necesaria para los teléfonos IP serán suministrados por los puertos del switch donde se conectarán los teléfonos IP. Esto evita que los teléfonos IP dejen de funcionar por desconexiones de la fuente de alimentación involuntarias.

El tipo de switches que se emplearán para la conexión de los teléfonos IP son WS-C3560G-48PS y WS-3560G-24PS, switch de 48 y 24 puertos respectivamente, power over Ethernet.

3.1.2 OFICINAS REMOTAS

Las oficinas remotas contarán con enlaces por cobre que permitirán la conexión con el nodo más cercano del proveedor del servicio. En este caso no se ha considerado enlaces de respaldo por no tener una justificación costo beneficio.

Los enlaces de cobre son conectados desde el nodo del proveedor del servicio hasta las oficinas remotas del cliente mediante un modem HDSL

El espacio necesario para la instalación del módem indicado es de 02 UR que se debería tener en el gabinete ubicado en el cuarto de comunicaciones. Es recomendable que en este gabinete se instalen todos los equipos de comunicaciones correspondientes al proyecto, incluyendo la central telefónica, para evitar pérdidas por distancia.

Para las oficinas remotas se ha considerado que el acceso a la red Wan tenga un ancho de banda de 384 Kbps en cada una de ellas. Al igual que en la oficina principal, en las oficinas remotas por este enlace se realizará la transmisión del servicio de voz así como el servicio de datos.

Para poder transmitir las 5 comunicaciones concurrentes garantizando el tráfico del servicio de voz sobre el servicio de datos es necesario que se considere 128 Kbps en "caudal oro" para la priorización de los paquetes de voz y los otros 256 Kbps en "caudal

plata” para la transmisión de los paquetes de datos. Es necesario que se considere la Larga Distancia Nacional para la totalidad del ancho de banda ya que se transmitirá información tanto de voz como de datos desde cada una de las oficinas remotas hacia las demás oficinas tanto de Lima como de provincias.

SEDE	TIPO de Enlace	Tipo de Servicio	Velocidad (Bit Rate)	*Caudal Oro (Bit Rate)	Caudal Plata (Bit Rate)	LDN	Ultima Milla	Interface WAN	Equipo DTE
Oficina Remota 1 Provincia	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811
Oficina Remota 2 Provincia	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811
Oficina Remota 1 Lima	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811
Oficina Remota 2 Lima	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811
Oficina Remota 3 Lima	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811
Oficina Remota 4 Lima	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811
Oficina Remota 5 Lima	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811
Oficina Remota 6 Lima	PRINCIPAL	IP VPN Eth	384 Kbps	256 Kbps	128 Kbps	384 Kbps	Cobre	V.35	Cisco 2811

Tabla 3.3 Velocidades y caudales para los enlaces de las Oficinas Remotas (Fuente: Elaboración propia)

Los equipos router considerados para las oficinas remotas serán de la marca Cisco del modelo 2811, los que serán configurados con una interface Wan para la interconexión con la red de datos del proveedor del servicio y con dos interfaces LAN, una para la ser conectados con la red LAN de la oficina remota y la otra para ser conectado a la central telefónica.

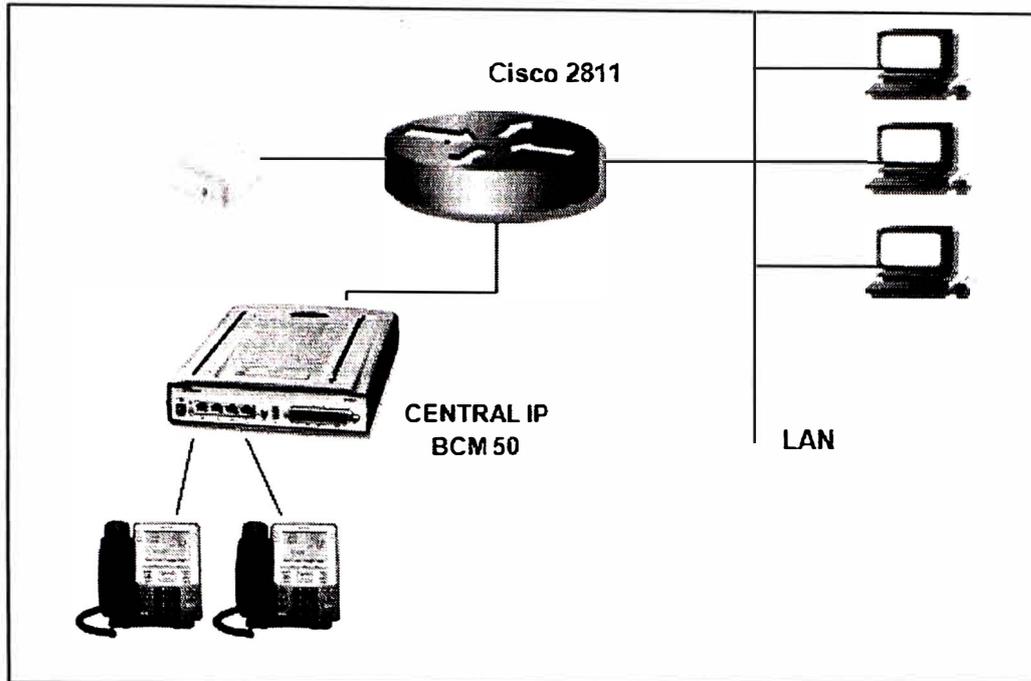


Figura 3.10 Detalle de la conexión de la central BCM50
(Fuente: Elaboración propia)

Para el servicio de comunicación de voz para cada una de las sedes remotas se ha considerado una central telefónica marca AVAYA Nortel, modelo BCM 50. Esta central deberá estar configurada para poder emplear 30 comunicaciones telefónicas (25 teléfonos digitales, 03 teléfonos IP y 02 teléfonos analógicos), es suficiente para poder cumplir con los requerimientos de las oficinas remotas.

La configuración de estas centrales será igual para las cuatro oficinas remotas siendo la siguiente:

- El enlace implementado en las oficinas remotas soporta Telefonía IP, permitiendo la comunicación de 05 comunicaciones simultáneas entre sedes remotas o éstas con la oficina principal, cada sede puede generar o recibir hasta 05 canales de voz en simultáneo, asegurando la priorización del tráfico de voz sobre la de datos.
- La comunicación de Telefonía, se realiza a través de la interface Ethernet del Router de cada nodo remoto, con la central de dicho nodo.

Cant	Codigo	Descripción
1	NT9T6502E5	BCM50 3.0 unit with Release 3.0 Software. Power cords must be ordered separately.
1	N0021175	Power Cord IEC320 (C5) North America
1	NT5B42AAAGE5	Global 8x16 Media Bay Module - Combination of GATM8 and DSM16 - Release 2
1	NT9T6402E5	BCM50 Expansion Used with BCM50 main unit to add media bay modules. Power cords must be ordered separately.
1	NT9T6325E5	BCM50 DMC Small System Rackmount Shelf (fits 2 BCM50, BCM50 Expansion or DMC chassis)
5	NTKC0609	BCM50 VoIP Gateway - Trunk Electronic Authorization License
1	NTKC0621	BCM50 Expansion - Port Electronic Authorization License
12	NTKC0620	BCM50 Main Unit Digital Station - Port Electronic Authorization License
2	NTKC0619	BCM50 Main Unit Analog Station - Port Electronic Authorization License
3	NTKC0612	BCM50 IP Telephony Client - Endpoint Electronic Authorization License
1	NTKC0600	BCM50 MCDN (Global) and Q.Sig (outside North America) Voice Networking Electronic Authorization License
25	NT8B26AABME6	T7208 Telephone Set - Platinum

Figura 3.11 Configuración de cada central para la sede remota

(Fuente: Elaboración propia)

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 COSTOS DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se muestran los costos del proyecto que deberán ser por única vez en estos se han considerado los equipos tanto para la conectividad como para la telefonía, así como los gabinetes en los que se instalarán dichos equipos.

	COSTOS					
	EQUIPOS US \$			SERVICIOS US \$		
	P. UNIT.	CANT.	P. TOT.	P. UNIT.	CANT.	P. TOT.
CONECTIVIDAD						
ROUTER Cisco 2821 Oficina Principal	7.461.00	2	14.922.00	350.00	2	700.00
Switch de 48 puertos WS-C3560G-48PS para despliegue de telefonía IP Ofic. Principal	4.178.00	5	20.890.00	280.00	5	1.400.00
Switch de 24 puertos WS-3560G-24PS para despliegue de telefonía IP Ofic. Principal	3.123.00	2	6.266.00	280.00	2	560.00
SUB TOTAL			42.078.00			2,660.00
TELEFONIA						
Central telefónica oficina principal	95.738.00	1	95.738.00	11.000.00	1	11.000.00
Centrales telefónicas oficinas remotas	2.469.00	8	19.752.00	350.00	8	2.800.00
Switch Avaya Nortel AL2500A01-E6 de 24 puertos para interconexión de central telefónica	400.00	1	400.00	100.00	1	100.00
SUB TOTAL			115.890.00			13,900.00
OTROS ACCESORIOS						
Gabinetes en oficina principal	820.00	2	1.640.00			0.00
Racks de comunicación en oficinas remotas Lima	104.00	6	624.00	50.00	6	300.00
Racks de comunicación en oficinas remotas Provincia	104.00	2	208.00	120.00	2	240.00
SUB TOTAL			2,472.00			540.00
SUB TOTAL SIN IGV			160,440.00			17,100.00
IGV			30,483.60			3,249.00
TOTAL INCLUIDO EL IGV			190,923.60			20,349.00

Figura 4.1 Costos de la solución equipos y servicios en dólares americanos
(Fuente: Elaboración propia)

ENLACES	PAGO UNICA VEZ US\$			PAGO MENSUAL US \$		
	P. UNIT	CANT	P. Tot.	P. UNIT	CANT	P. Tot.
Enlace Principal por fibra óptica para Of. Princip. Con ancho de banda a 2Mbps			12,850.00			3,950.00
Licencias	500.00	1	500.00			
Obras Civiles	1.700.00	1	1.700.00			
Tendido de fibra óptica	1.800.00	1	1.800.00			
Suministro de equipos de transmisión	6.000.00	1	6.000.00			
Instalación y pruebas equipo de transmisión	1.500.00	1	1.500.00			
Interconexión, habilitación enlace de transmisión	1.000.00	1	1.000.00			
Instalación por puerta	100.00	1	100.00			
Acceso a la red hasta 2048 K				778.00	1.00	778.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE PLATA - 1024K				140.00	1	140.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE ORO - 1024K				294.00	1	294.00
CAUDAL IP NAVEGACION LDN HASTA 2M				2.430.00	1	2.430.00
Servicio de intalación de router	250.00	1	250.00			
Renta mensual alquiler de router				308.00	1	308.00
Enlace Principal por fibra óptica para Of. Princip. Con ancho de banda a 1Mbps			23,250.00			2,787.00
Licencias	500.00	1	500.00			
Obras Civiles	7.800.00	1	7.800.00			
Tendido de fibra óptica	6.200.00	1	6.200.00			
Suministro de equipos de transmisión	6.000.00	1	6.000.00			
Instalación y pruebas equipo de transmisión	1.500.00	1	1.500.00			
Interconexión, habilitación enlace de transmisión	1.000.00	1	1.000.00			
Acceso a la red hasta 1024 K				403.00	1	403.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE PLATA - 500K				92.00	1	92.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE ORO - 500K				184.00	1	184.00
CAUDAL IP NAVEGACION LDN HASTA 1M				1.800.00	1	1.800.00
Servicio de Instalación de router	250.00	1	250.00			
Renta mensual alquiler de router				308.00	1	308.00
Enlace por cobre para oficinas remotas de Lima con ancho de banda de 384 Kbps			3,000.00			9,864.00
Conexión a la red por par telefonico	150.00	6	900.00			
Instalación por puerta	100.00	6	600.00			
Acceso a la red hasta 2048 K				778	6	4.668.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE PLATA - 256K				140	6	840.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE ORO - 128K				294	6	1.764.00
MODEM HDSL DE VELOCIDAD VARIABLE				124	6	744.00
Servicio de intalación de router	250.00	6	1.500.00			
Renta mensual alquiler de router				308	6	1.848.00
Enlace por cobre para oficinas remotas de Provincia con ancho de banda de 384 Kbps			2,430.00			3,638.00
Conexión a la red por par telefonico	500.00	2	1.000.00			
Instalación por puerta	100.00	2	200.00			
Acceso a la red hasta 384 K				200	2	400.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE PLATA - 256K				50	2	100.00
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE ORO - 128K				86	2	172.00
CAUDAL IP NAVEGACION LDN HASTA 384M				1.001.00	2	2.002.00
MODEM HDSL DE VELOCIDAD VARIABLE				124	2	248.00
Servicio de intalación de router	615.00	2	1.230.00			
Renta mensual alquiler de router				308	2	616.00
SUB TOTAL SIN IGV			41.530.00			20.139.00
IGV			7.890.70			3.826.41
TOTALES			49,420.70			23,965.41

Figura 4.2 Costos de instalación y pago recurrentes de los enlaces en dólares americanos (Fuente: Elaboración propia)

CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

4.2 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

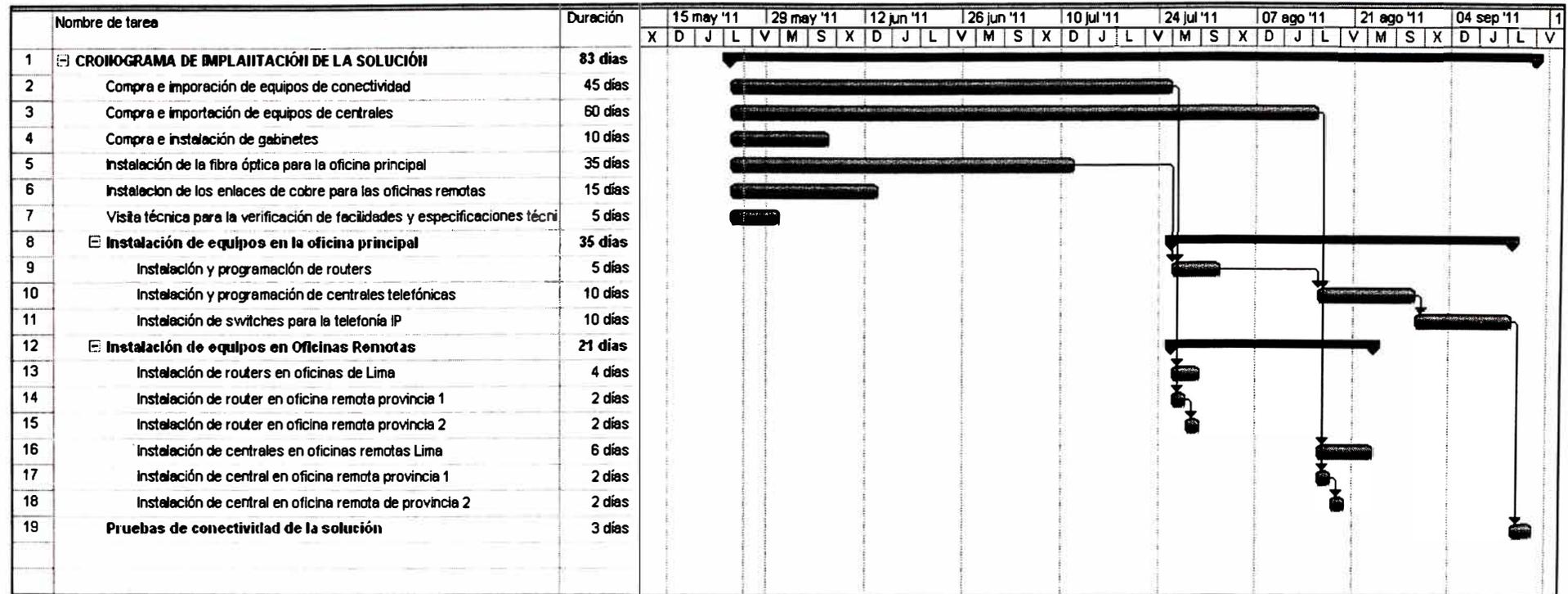


Figura 4.3 Cronograma de Implementación (Fuente: Elaboración propia)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Las empresas tienden a la convergencia para poder reducir costos de comunicación.
- La comunicación de voz mediante la red de datos es cada vez una técnica más común entre las empresas.
- La comunicación de voz mediante la red de datos también aumenta el riesgo de quedarse incomunicados, en caso de falla, si no se cuenta con un sistema de respaldo.
- Es muy importante en la implementación de este tipo de soluciones realizar una visita técnica para la verificación de facilidades técnicas como sistema de energía y puesta a tierra, así como la verificación del espacio donde se realizará la instalación de los equipos.
- Los enlaces redundantes de fibra óptica, deben ser proveídos desde nodos diferentes, rutas de llegada al lugar de instalación diferentes y si es posible ingresar por lugares diferentes. Esto disminuirá el riesgo de quedarse incomunicados por interrupción de los enlaces de fibra óptica.
- La telefonía IP es una tecnología de punta que tiene más prestaciones y funcionalidades, que la tecnología convencional, sin embargo al usar mayor cantidad de equipos se incrementa el riesgo potencial de falla.
- Antes de llevar a cabo la implementación se debe realizar una buena planificación poniendo énfasis en la comunicación con todos los interesados en el proyecto para cumplir con los objetivos planteados.

RECOMENDACIONES:

- Realizar una buena planificación antes de llevar a cabo la instalación de los equipos.
- Considerar dentro de los costos visitas técnicas a los lugares de instalación para la verificación de facilidades de energía, tierra y espacio físico para los equipos.
- Definir bien el alcance del proyecto para evitar conflictos posteriores.
- Establecer buena comunicación con el equipo de trabajo así como con las personas que se encargarán de dar la conformidad de la solución.
- Documentar los hechos e incidencias ocurridas durante las diferentes etapas del proyecto.
- Revisar los contratos con los proveedores estableciendo penalidades para prevenir incumplimientos que pueden generar retrasos en el cronograma de implementación.
- Tener en cuenta que el traslado de equipos implican costos y riesgos, en lo posible éstos deben ser trasladados a la empresa por personal que realizará la instalación.

ANEXO 1
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL MULTIPLEXOR
OPTIX METRO 1000

OptiX Metro 1000

1.Support Packet based Switching and Transmission

Support packet plane, packet based switching and transmission;
 Support TDM and packet synchronization technologies.

2.Size and Power Consumption

The dimensions of its chassis are 436 x 293 x 86 mm (WxD×H, 2U). Its power consumption is less than 100W with full load. It accesses -48V and +24V DC power supplies.

3.Cross-connect capacity

The capacity of cross-connect matrix of The OptiX Metro 1000 is 26 ×26 VC-4.
 It support 5G packet switching.

4.Multi-service interface

The OptiX Metro 1000 provides abundant service interfaces:

SDH interfaces: STM-1 , STM-4

PDH interfaces: E1, T1, E3 and DS3

Ethernet service interfaces: FE , GE transparent transmission and Layer 2 switch

ATM service interfaces: ATM STM-1

DDN service interface: V.35/V.24/X.21/RS-449/EIA-530 interfaces and Framed E1 interfaces,
 Supports 64 kbit/s timeslot cross-connection for the services

SHDSL service interface: G.SHDSL interfaces comply with ITU-T Recommendation G.991.2.

Tone and data interfaces: analog audio interfaces, RS-232 and RS-422 asynchronous data interfaces.

Environment monitoring unit interfaces: primary power voltage monitoring, environment temperature monitoring, input-output Boolean value signal, and RS-232 or RS-422 serial communication interface.

5.Networking and Protection

Flexible networking capability

With a large-capacity cross-connect matrix, The OptiX Metro 1000 can provide powerful networking capability. It supports multiple network topologies such as point-to-point, chain, ring, hub, and mesh networks.

Ideal protection mechanism

The OptiX Metro 1000 provides network protection, including linear 1+1, 1: N Multiplex Section Protection (MSP), ring Multiplex Section Protection, ring Path Protection (PP), Subnetwork Connection Protection (SNCP), shared fiber virtual trail protection, and VP-Ring protection of an ATM ring network.

ANEXO 2
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ROUTER
CISCO SERIE 2800

Cisco 2800 Series Integrated Services Routers

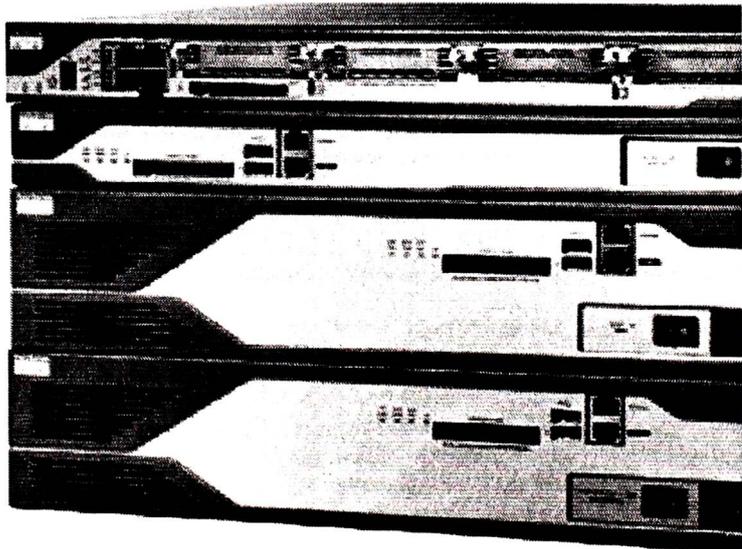
HOME
 PRODUCTS & SERVICES
 ROUTERS
 CISCO 2800 SERIES
 INTEGRATED SERVICES
 ROUTERS
 PRODUCT LITERATURE
 DATA SHEETS
**Cisco 2800 Series Integrated
 Services Routers**

Cisco Downloads

o [Cisco 2800 Series Integrated Services Routers](#) 

Systems, Inc. redefined best-in-class enterprise and small- to-midsize business routing with a new line of integrated services routers that are optimized for the secure, wire-speed delivery of concurrent data, voice, video, and wireless services. Founded on 20 years of leadership and innovation, the Cisco® 2800 Series of integrated services routers (refer to Figure 1) intelligently embed data, security, voice, and wireless services into a single, resilient system for fast, scalable delivery of mission-critical business applications. The unique integrated systems architecture of the Cisco 2800 Series delivers maximum business agility and investment protection.

Figure 1. Cisco 2800 Series



Product Overview

The Cisco 2800 Series comprises four platforms (refer to Figure 1): the Cisco 2801, the Cisco 2811, the Cisco 2821, and the Cisco 2851. The Cisco 2800 Series provides significant additional value compared to prior generations of Cisco routers at similar price points by offering up to a fivefold performance

improvement, up to a tenfold increase in security and voice performance, embedded service options, and dramatically increased slot performance and density while maintaining support for most of the more than 90 existing modules that are available today for the Cisco 1700, Cisco 2600, and Cisco 3700 Series.

The Cisco 2800 Series features the ability to deliver multiple high-quality simultaneous services at wire speed up to multiple T1/E1/xDSL connections. The routers offer embedded encryption acceleration and on the motherboard voice digital-signal-processor (DSP) slots; intrusion prevention system (IPS) and firewall functions; optional integrated call processing and voice mail support; high-density interfaces for a wide range of wired and wireless connectivity requirements; and sufficient performance and slot density for future network expansion requirements and advanced applications.

Secure Network Connectivity for Data, Voice, and Video

Security has become a fundamental building block of any network. Routers play an important role in any network defense strategy because security needs to be embedded throughout the network. The Cisco 2800 Series features advanced, integrated, end-to-end security for the delivery of converged services and applications. With the Cisco IOS® Software Advanced Security feature set, the Cisco 2800 provides a robust array of common security features such as a Cisco IOS Software Firewall, intrusion prevention, IPSec VPN, Secure Socket Layer (SSL) VPN, advanced application inspection and control, Secure Shell (SSH) Protocol Version 2.0, and Simple Network Management Protocol (SNMPv3) in one secure solution set. Additionally, by integrating security functions directly into the router itself, Cisco can provide unique intelligent security solutions other security devices cannot, such as network admissions control (NAC) for antivirus defense; Voice and Video Enabled VPN (V3PN) for quality-of-service (QoS) enforcement when combining voice, video, and VPN; and Dynamic Multipoint VPN (DMVPN), Group Encrypted Transport (GET) VPN, and Easy VPN for enabling more scalable and manageable VPN networks. In addition, Cisco offers a range of security acceleration hardware such as the intrusion-prevention network modules and advanced integration modules (AIM) for encryption, making the Cisco 2800 Series the industry's most robust and adaptable security solution available for branch offices. As Figure 2 demonstrates, using a Cisco 2800 Series uniquely enables customers to deliver concurrent, mission-critical data, voice, and video applications with integrated, end-to-end security at wire-speed performance.

Converged IP Communications

As shown in Figure 2, the Cisco 2800 Series can meet the IP Communications needs of small-to-medium sized business and enterprise branch offices while concurrently delivering an industry-leading level of security within a single routing platform. Cisco CallManager Express (CME) is an optional solution embedded in Cisco IOS Software that provides call processing for Cisco IP phones, including wired and cordless WLAN phones. This solution is for customers with data-connectivity requirements interested in deploying a converged IP telephony solution for up to 96 IP phones. With the Cisco 2800 Series, customers can securely deploy data, voice, and IP telephony on a single platform for their small-to-medium sized branch offices, helping them to streamline their operations and lower their network costs. The Cisco 2800 Series with optional Cisco CME support offers a core set of

phone features that customers require for their everyday business needs and takes advantage of the wide array of voice capabilities that are embedded in the Cisco 2800 Series (as shown in Table 1) together with optional features available in Cisco IOS Software to provide a robust IP telephony offering for the small to medium-sized branch-office environment.

Wireless Services

The Cisco 2800 Series can provide a complete wireless solution for branch offices, small/medium sized businesses, and Wi-Fi hotspots. Wireless services enable greater mobility for employees, partners, and customers, resulting in increased productivity. The Cisco 2800 Series supports an integrated access point for wireless LAN connectivity, Wi-Fi Hotspot services for public access, wireless infrastructure services for cordless WLAN telephony and for larger sites, and land mobile radio over IP for radio users.

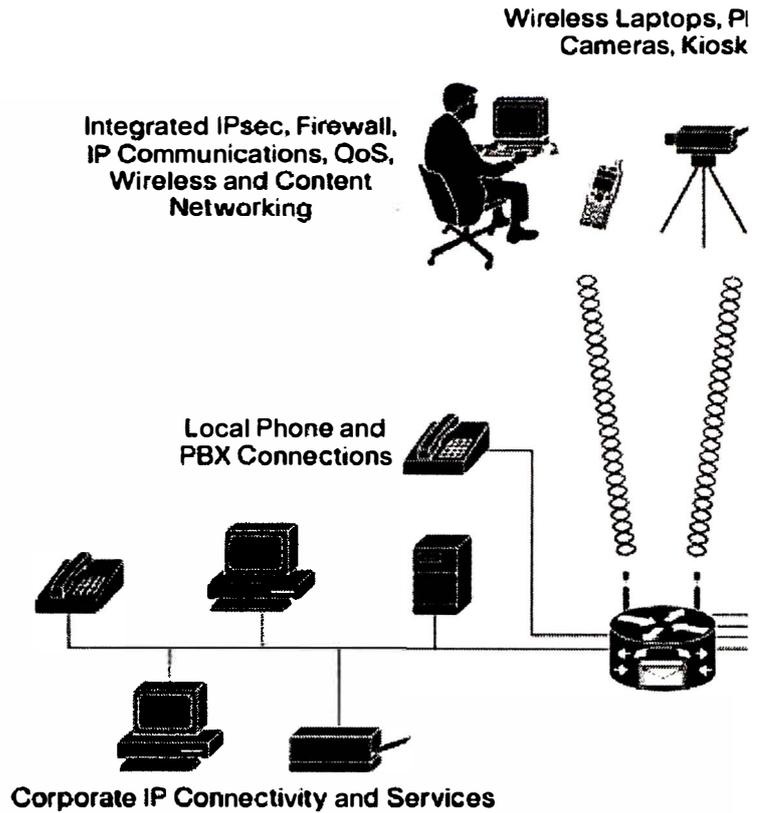
Integrated Services

Figure 2 also highlights the fact that with the unique integrated services architecture of the Cisco 2800 Series, customers can now securely deploy IP Communications with traditional IP routing while leaving interface and module slots available for additional advanced services. With the optional integration of a wide array of services modules, the Cisco 2800 Series offers the ability to easily integrate the functions of standalone network appliances and components into the Cisco 2800 Series chassis itself. Many of these modules, such as the Cisco Network Analysis Module, Cisco Voice Mail Module, Cisco Intrusion Detection Module, Wide Area Application Services Module, and Cisco Content Engine Module, have embedded processors and hard drives that allow them to run largely independently of the router while allowing management from a single management interface. This flexibility greatly expands the potential applications of the Cisco 2800 Series beyond traditional routing while still maintaining the benefits of integration. These benefits include ease of management, lower solution costs (CAPEX and OPEX), and increased speed of deployment.

Applications

Secure Network Connectivity with Converged IP Communications

Figure 2. Secure Network Connectivity with Converged IP Communications



Architecture-Features and Benefits

The Cisco 2800 Series architecture has been designed specifically to meet the expanding requirements of enterprise branch offices and small-to-medium-sized businesses for today's and future applications. The Cisco 2800 Series provides the broadest range of connectivity options in the industry combined with leading-edge availability and reliability features. In addition, Cisco IOS Software provides support for a complete suite of transport protocols, Quality-of-Service (QoS) tools, and advanced security and voice applications for wired and wireless deployments.

Table 1. Architecture-Features and Benefits

Feature	Benefit
<p>Modular Architecture</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A wide variety of LAN and WAN options are available. Network interfaces can be upgraded in the field to accommodate future technologies. • Several types of slots are available to add connectivity and services in the future on an "integrate-as-you-grow" basis. • The Cisco 2800 supports more than 90 modules, including WICs, VICs, network

	modules, PVDMs, and AIMS (Note: the Cisco 2801 router does not support network modules).
Embedded Security Hardware Acceleration	<ul style="list-style-type: none"> Each of the Cisco 2800 Series routers comes standard with embedded hardware cryptography accelerators, which when combined with an optional Cisco IOS Software upgrade help enable WAN link security and VPN services.
Integrated Dual Fast Ethernet or Gigabit Ethernet Ports	<ul style="list-style-type: none"> The Cisco 2800 Series provide two 10/100 on the Cisco 2801 and Cisco 2811 and two 10/100/1000 on the Cisco 2821 and Cisco 2851
Support for Cisco IOS Software	<ul style="list-style-type: none"> The Cisco 2800 helps enable end-to-end solutions with full support for the latest Cisco IOS Software-based QoS, bandwidth management, and security features. Common feature and command set structure across the Cisco 1700, 1800, 2600, 2800, 3700 and 3800 series routers simplifies feature set selection, deployment, management, and training.
Optional Integrated Power Supply for Distribution of Power Over Ethernet (PoE)	<ul style="list-style-type: none"> An optional upgrade to the internal power supply provides in-line power (802.3af-compliant Power-over-Ethernet [PoE] and Cisco standard inline power) to optional integrated switch modules.
Optional Integrated Universal DC Power Supply	<ul style="list-style-type: none"> On the Cisco 2811, 2821, and 2851 routers an optional DC power supply is available that extends possible deployments environments such as central offices and industrial environments (Note: not available on

	the Cisco 2801).
Integrated Redundant-Power-Supply (RPS) Connector	<ul style="list-style-type: none"> • On the Cisco 2811, 2821, and 2851 there is a built in external power-supply connector that eases the addition of external redundant power supply that can be shared with other Cisco products to decrease network downtime by protecting the network components from downtime due to power failures.

Modularity-Features and Benefits

The Cisco 2800 Series provides significantly enhanced modular capabilities (refer to Table 2) while maintaining investment protection for customers. The modular architecture has been redesigned to support increasing bandwidth requirements, time-division multiplexing (TDM) interconnections, and fully integrated power distribution to modules supporting 802.3af PoE or Cisco in-line power, while still supporting most existing modules. With more than 90 modules shared with other Cisco routers such as the Cisco 1700, 1800, 2600, 3700, and 3800 series, interfaces for the Cisco 2800 Series can easily be interchanged with other Cisco routers to provide maximum investment protection in the case of network upgrades. In addition, taking advantage of common interface cards across a network greatly reduces the complexity of managing inventory requirements, implementing large network rollouts, and maintaining configurations across a variety of branch-office sizes.

Table 2. Modularity-Features and Benefits

Feature	Benefit
Enhanced Network-Module (NME) Slots	<ul style="list-style-type: none"> • The NME slots support existing network modules (Note: NM and NME support on Cisco 2811, 2821, and 2851 only) • NME Slots offer high data throughput capability (up to 1.6Gbps) and support for Power over Ethernet (POE). • NME slots are highly flexible with support for extended NMEs (NME-X on Cisco 2821 and 2851 only) and enhanced double-wide NMEs (NME-XDs) (Note: Cisco 2851 only).
High-	<ul style="list-style-type: none"> • Four integrated HWIC slots on Cisco 2811,

Performance WIC (HWIC) Slots with Enhanced Functionality	<p>2821, and 2851 and two integrated HWIC slots on Cisco 2801 allow for more flexible and dense configurations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • HWICs slots can also support WICs, VICs, and VWICs • HWIC slots offer high data throughput capability (up to 400 Mbps half duplex or 800 Mbps aggregate throughput) and Power over Ethernet (POE) support. • A flexible form factor supports up to two double-wide HWIC (HWIC-D) modules.
Dual AIM Slots	<ul style="list-style-type: none"> • Dual AIM slots support concurrent services such as hardware-accelerated security, ATM segmentation and reassembly (SAR), compression, and voice mail (Refer to Table 7 for more details on specific platform support).
Packet Voice DSP Module (PVDM) Slots on Motherboard	<ul style="list-style-type: none"> • Slots for Cisco PVDM2 Modules (DSP Modules) are integrated on the motherboard, freeing slots on the router for other services.
Extension-Voice-Module (EVM) Slot	<ul style="list-style-type: none"> • The EVM supports additional voice services and density without consuming the network-module slot (Note: available only on Cisco 2821 and 2851).
USB Support	<ul style="list-style-type: none"> • Up to two USB ports are available per Cisco 2800 series router. The routers' Universal Serial Bus (USB) ports enable important security and storage capabilities.

Secure Networking-Feature and Benefits

The Cisco 2800 Series features enhanced security functionality as shown in Table 3. Integrated on the motherboard of every Cisco 2800 Series router is hardware-based encryption acceleration that offloads the encryption processes to provide greater IPSec throughput with less overhead for the router CPU when compared with software-based solutions. With the integration of optional VPN modules (for enhanced VPN tunnel

count), Cisco IOS Software-based firewall, network access control, or content-engine network modules, Cisco offers the industry's most robust and adaptable security solution for branch-office routers.

Table 3. Secure Networking-Feature and Benefits

Feature	Benefit
Cisco IOS Software Firewall	Sophisticated security and policy enforcement provides features such as stateful, application-based filtering (context-based access control), per-user authentication and authorization, real-time alerts, transparent firewall, and IPv6 firewall.
Secure Sockets Layer (SSL)	SSL provides security for web transactions by handling authentication, data encryption and digital signatures. The 2800 Series supports SSL VPNs and SSL acceleration via the AIM-VPN/SSL-3.
Onboard VPN Encryption Acceleration	The Cisco 2800 Series supports IPsec Digital Encryption Standard (DES), Triple DES (3DES), Advanced Encryption Standard (AES) 128, AES 192, and AES 256 cryptology without consuming an AIM slot.
Network Admissions Control (NAC)	A Cisco Self-Defending Network initiative, NAC seeks to dramatically improve the ability of networks to identify, prevent, and adapt to threats by allowing network access only to compliant and trusted endpoint devices.
Multiprotocol Label Switching (MPLS) VPN Support	The Cisco 2800 Series supports specific provider edge functions plus a mechanism to extend customers' MPLS VPN networks out to the customer edge with virtual routing and forwarding (VRF) firewall and VRF IPsec. For details on the MPLS VPN support on the different versions of the Cisco 2800 Series, please check the feature navigator tool on http://www.cisco.com .
USB eToken Support	USB eTokens from Aladdin Knowledge Systems (available at http://www.aladdin.com/etoken/cisco/) provides secure configuration distribution and allows users to store VPN credentials for deployment

AIM-Based Security Acceleration	Support for an optional dedicated security AIM can deliver 2 to 3 times the performance of embedded encryption capabilities with Layer 3 compression.
Intrusion Prevention System (IPS)	Flexible and high performance support is offered through Cisco IOS [®] Software or an intrusion-detection-system (IDS) network module. The ability to load and enable selected IDS signatures in the same manner as Cisco IDS Sensor Appliances
Advanced Application Inspection and Control	Cisco IOS Firewall includes HTTP and several email inspection engines that can be used to detect misuse of port 80 and email connectivity.
Cisco Easy VPN Remote and Server Support	The Cisco 2800 Series eases administration and management of point-to-point VPNs by actively pushing new security policies from a single headend to remote sites.
Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)	DMVPN is a Cisco IOS Software solution for building IPsec + generic routing encapsulation (GRE) VPNs in an easy and scalable manner.
Group Encrypted Transport (GET) VPN	GET VPN is a Cisco IOS Software solution that simplifies securing large Layer 2 or MPLS networks requiring partial or full-mesh connectivity by providing tunnel-less VPN connectivity.
URL Filtering	URL filtering is available onboard with an optional content-engine network module or external with a PC server running the URL filtering software.
Cisco Router and Security Device Manager (SDM)	This intuitive, easy-to-use, Web-based device-management tool is embedded within the Cisco IOS Software access routers; it can be accessed remotely for faster and easier deployment of Cisco routers for both WAN access and security features.

IP Telephony Support-Features and Benefits

The Cisco 2800 Series allows network managers to provide scalable analog and digital telephony without investing in a one-time solution (refer to Table 4 for more detail), allowing

enterprises greater control of their converged telephony needs. Using the voice and fax modules, the Cisco 2800 Series can be deployed for applications ranging from voice-over-IP (VoIP) and voice-over-Frame Relay (VoFR) transport to robust, centralized solutions using the Cisco Survivable Remote Site Telephony (SRST) solution or distributed call processing using Cisco Call Manager Express (CME). The architecture is highly scalable with the ability to connect up to 12 T1/E1s trunks, 52 foreign-exchange-station (FXS) ports, or 36 foreign-exchange-office (FXO) ports.

Table 4. IP Telephony Support-Features and Benefits

Feature	Benefit
IP Phone Support	Optional support for Cisco in-line power distribution to Ethernet switch network modules and HWICs can be used to power Cisco IP phones.
EVM Module Slots	Extension Voice Module Slots, available only on the Cisco 2821 and Cisco 2851, provide support for the Cisco High-Density Analog and Digital Extension Module for Voice and Fax, providing support for up to 24 total voice and fax sessions without consuming a Network Module Slot.
PVDM (DSP) Slots on Motherboard	DSP (PVDM2) modules deliver support for analog and digital voice, conferencing, transcoding, and secure Real-Time Transport Protocol (RTP) applications.
Integrated Call Processing	Cisco CME is an optional solution embedded in Cisco IOS Software that provides call processing for Cisco IP phones. Cisco CME delivers telephony features similar to those that are commonly used by business users to meet the requirements of the small to medium-sized offices.
Integrated Voice Mail	Support for up to a 250 mailboxes using the Cisco Unity [®] Express voice messaging system is possible with the integration of an optional voice-mail AIM or network module.
Broad Range of Voice Interfaces	Interfaces for public switched telephone network (PSTN), private branch exchange (PBX), and key system connections include FXS; FXO; analog direct inward dialing (DID); ear and mouth (E&M); Centralized Automated Message

	Accounting (CAMA); ISDN Basic Rate Interface (BRI); and T1, E1, and J1 with ISDN Primary Rate Interface (PRI); QSIG; E1 R2; and several additional channel-associated-signaling (CAS) signaling schemes.
Survivable Remote Site Telephony (SRST)	Branch offices can take advantage of centralized call control while cost-effectively providing local branch backup using SRST redundancy for IP telephony.

Wireless Support-Features and Benefits

The Cisco 2800 Series can provide a complete wireless solution for branch offices, small/medium sized businesses, and Wi-Fi hotspots. Wireless services enable greater mobility for employees, partners, and customers, resulting in increased productivity.

Table 5. Wireless Support-Features and Benefits

Feature	Benefit
WLAN Connectivity	<ul style="list-style-type: none"> • The 802.11b/g or 802.11a/b/g HWIC access point interface card can be used to provide integrated WLAN connectivity to mobile clients at sites requiring a single access point, resulting in mobility and enhanced productivity for users. • Dual RP-TNC connectors enable diversity and allow for optimum coverage through the use of external antennas.
Wireless Infrastructure Services	<ul style="list-style-type: none"> • Telephony support for wired and WLAN IP phones is delivered by Cisco CallManager Express (CCME) or by Survivable Remote Site Telephony (SRST) with Cisco CallManager. Cordless WLAN IP phones allow users to be mobile and more productive. • Integrated switch modules with Power over Ethernet (POE) enable support for Cisco Aironet access points (for larger sites) as well as wired IP phones. • Mobility for clients from WLAN to cellular

	<p>networks is enabled by Mobile IP home agent support.</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.1x local authentication using LEAP provides enhanced reliability through survivable authentication for WLAN clients during WAN failures. • Customizable guest access is enabled with the service selection gateway features, along with the Subscriber Edge Services Manager.
Land Mobile Radio Over IP	<ul style="list-style-type: none"> • LMR over IP support allows radio users (e.g., security personnel, maintenance personnel, police officers, etc.) to communicate via IP with phone and PC users, delivering improved communications and productivity.
Wi-Fi Hotspot Services	<ul style="list-style-type: none"> • The access zone router and service selection gateway services features can be used to deploy secure public WLAN access services with an integrated HWIC-AP for small sites or with Cisco Aironet access points for larger sites. Wi-Fi hotspot services can be offered for additional revenue for public locations (e.g., restaurants, hotels, airports, etc.) or a value-added service for customer satisfaction.

Cost of Ownership and Ease of Use-Features and Benefits

The Cisco 2800 Series continues the heritage of offering versatility, integration, and power to branch offices. The Cisco 2800 Series offers many enhancements to help enable the support of multiple services in the branch office as shown in the table below.

Table 6. Cost of Ownership and Ease of Use-Feature and Benefits

Feature	Benefit
Integrated Channel Service Unit/Data Service Unit (CSU/DSU), Add/Drop	Consolidates typical communications equipment found in branch-office wiring closets into a single, compact unit; this space-

Multiplexers, Firewall, Modem, Compression, and Encryption	saving solution provides better manageability
Optional Network Analysis Module	Provides application-level visibility into network traffic for troubleshooting, performance monitoring, capacity planning, and managing network-based services (Note: Cisco 2811, 2821, and 2851 only)
Cisco IOS IP Service Level Agreements (IP SLAs)	With Cisco IOS IP SLAs, users can verify service guarantees, increase network reliability by validating network performance, proactively identify network issues, and increase Return on Investment (ROI) by easing the deployment of new IP services
Cisco IOS Software Warm Reboot	Reduces system boot time, and decreases downtime caused by Cisco IOS Software reboots (Cisco 2811, 2821 and 2851)
Enhanced Setup Feature	Optional setup wizard with context-sensitive questions guides the user through the router configuration process, allowing faster deployment
CiscoWorks Support	Offers advanced management and configuration capabilities through a Web-based GUI
Cisco AutoInstall	Configures remote routers automatically across a WAN connection to save cost of sending technical staff to the remote site
Cisco IOS Embedded Event Manager (EEM)	Enables automation of many network management tasks and directs the operation of Cisco IOS to increase availability, collect information, and notify external systems or personnel about critical events

Summary and Conclusion

As companies strive to lower the cost of running their network and increase the productivity of their end users with network applications, more intelligent branch-office solutions are required. The Cisco 2800 Series offers these solutions by providing enhanced performance and increased modular density to support multiple services at wire speed. The Cisco 2800 Series is designed to consolidate the functions of many separate devices into a single, compact package that can be managed remotely. Because the Cisco 2800 Series routers are modular devices, interface configurations are easily customized to accommodate a wide variety of network applications, such as branch-office data access, integrated switching, voice and data integration, wireless LAN services, dial access services, VPN access and firewall protection, business-class DSL, content networking, intrusion prevention, inter-VLAN routing, and serial device concentration. The Cisco 2800 Series provides customers with the industry's most flexible, adaptable infrastructure to meet both today's and tomorrow's business requirements for maximum investment protection.

Product Specifications

Supported Modules

The Cisco 2800 Series supports a wide range of modules that span industry-leading breadth of services at the branch office. For a list of modules supported on the Cisco 2800 Series, please visit the Cisco 3800 relevant interfaces and modules home page at: http://www.cisco.com/en/US/products/ps5854/products_relevant_interfaces_and_modules.html

Availability

The Cisco 2800 Series has been orderable since September, 2004, with first customer shipments at the end of September 2004.

Ordering Information

To place an order, visit the [Cisco Ordering Home Page](#).

Table 8. Ordering Information for Cisco 2800 Integrated Services Routers

Part Number	Product Name
CISCO2801	Integrated services router with AC power, 2FE, 4 Interface Card Slots, 2 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2801-AC-IP	Integrated services router with AC power including power over ethernet distribution capability, 2FE, 4 Interface Card Slots, 2 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2811	Integrated services router with AC power, 2FE, 1 NME, 4 HWICs, 2 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2811-	Integrated services router with AC

AC-IP	power including power over ethernet distribution capability, 2FE, 1 NME, 4 HWICs, 2 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2811-DC	Integrated services router with DC power, 2FE, 1 NME, 4 HWICs, 2 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2821	Integrated services router with AC power, 2GE, 1 NME-X, 1 EVM, 4 HWICs, 3 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2821-AC-IP	Integrated services router with AC power including power over ethernet distribution capability, 2GE, 1 NME-X, 1 EVM, 4 HWICs, 3 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2821-DC	Integrated services router with DC power, 2GE, 1 NME-X, 1 EVM, 4 HWICs, 3 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2851	Dual Gigabit Ethernet integrated services router with AC power, 2GE, 1 NME-XD, 1 EVM, 4 HWICs, 3 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2851-AC-IP	Integrated services router with AC power including power over ethernet distribution capability, 2GE, 1 NME-XD, 1 EVM, 4 HWICs, 3 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software
CISCO2851-DC	Integrated services router with DC power, 2GE, 1 NME-XD, 1 EVM, 4 HWICs, 3 PVDM slots, 2 AIMs, and Cisco IOS IP Base Software

Also, check with your Cisco representative regarding security, xDSL, and voice bundles for the Cisco 2800 Series. To download the software, visit the [Cisco Software Center](#).

Table 9. Software Ordering Information

Part Number	Product Name	Supported Platform
S28IPB	Cisco 2800 IP Base	Cisco 2801
S28NIPBK9	Cisco 2800 IP Base K9	Cisco2801

S28IPV	Cisco 2800 IP Voice	Cisco 2801
S28NIPVK9	Cisco 2800 IP Voice K9	Cisco 2801
S28ASK9	Cisco 2800 Advanced Security K9	Cisco 2801
S28EB	Cisco 2800 Enterprise Base	Cisco 2801
S280EBK9	Cisco 2800 Enterprise Base K9	Cisco 2801
S28SPSK9	Cisco 2800 SP Services K9	Cisco 2801
S280ES	Cisco 2800 Enterprise Services without Crypto	Cisco 2801
S28ESK9	Cisco 2800 Enterprise Services K9	Cisco 2801
S28AISK9	Cisco 2800 Advanced IP Services K9	Cisco 2801
S28AESK9	Cisco 2800 Advanced Enterprise Services K9	Cisco 2801
S28NIPB	Cisco 2800 IP Base	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NIPV	Cisco 2800 IP Voice	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NIVS	Cisco 2800 Int Voice/Video: GK, IPIP GW, TDMIP GW	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NAVSK9	Cisco 2800 Int Voice/Video: GK, IPIP. GW, TDMIP GW AES	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NASK9	Cisco 2800 Advanced Security K9	Cisco 2811, 2821, 2851

S28NEB	Cisco 2800 Enterprise Base	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NEBK9	Cisco 2800 Enterprise Base K9	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NSPSK9	Cisco 2800 SP Services K9	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NES	Cisco 2800 Enterprise Services	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NESK9	Cisco 2800 Enterprise Services K9	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NAISK9	Cisco 2800 Advanced IP Services K9	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NAESK9	Cisco 2800 Advanced Enterprise Services K9	Cisco 2811, 2821, 2851
S28NSNAK9	Cisco 2800 Advanced Enterprise Services with SNA switching software	Cisco 2811, 2821, 2851

Service and Support

Cisco offers a wide range of services programs to accelerate customer success. These innovative services programs are delivered through a unique combination of people, processes, tools, and partners, resulting in high levels of customer satisfaction. Cisco services help you to protect your network investment, optimize network operations, and prepare the network for new applications to extend network intelligence and the power of your business. For more information about Cisco Services, see [Cisco Technical Support Services](#) or [Cisco Advanced Services](#).

ANEXO 3

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CENTRAL
CS 1000**



Solution Brief

Nortel Communication Server 1000

The foundation of your unified communications experience

Provide all your employees — whether they're working from home, on the road, in a branch office or at headquarters — access to productivity-enhancing IP telephony solutions and applications. Offer your customers elevated levels of service through improved employee contact, extended reach and always-on communications.

Do it all with an open, secure, resilient and flexible platform that enhances productivity, improves user accessibility and enables unified communications.

Nortel Communication Server 1000

Nortel Communication Server 1000, one element of a complete portfolio of unified communications solutions from Nortel, is a full featured, highly scalable IP communications system that meets the needs of enterprises from small to large.

Communication Server 1000 offers a comprehensive array of reliability and availability mechanisms to ensure the

integrity of your network, while enabling communications security through a full suite of security features and capabilities. Communication Server 1000 offers Nortel's comprehensive array of business critical telephony features and multimedia applications to any user that needs them — anywhere on the network.

Resilient to ensure business continuity

Ensuring the integrity of your telephony infrastructure is critical to business success, which is why Communication Server 1000 was specially designed with no single point of failure. The platform can also be deployed with an array of reliability and redundancy mechanisms to ensure that even in adverse conditions, business continues as usual.

Communication Server 1000 portfolio

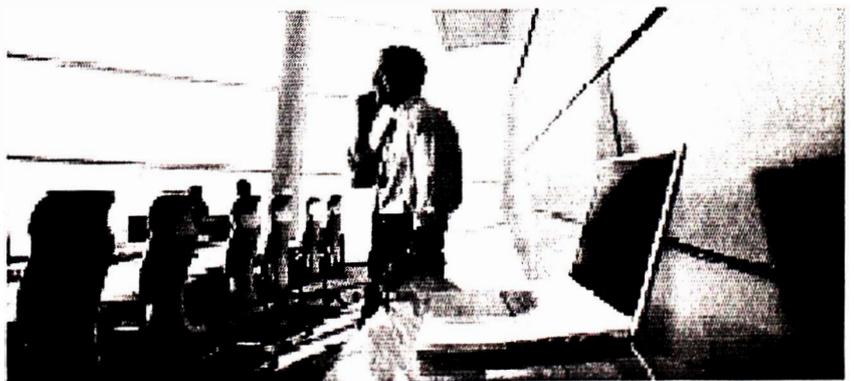
Product
Communication Server 1000M

Where it fits

Well suited for worldclass customers that are TDW-centric and want to maintain investment in their existing infrastructure while evolving to enjoy the benefits of IP applications and services and enabling themselves for unified communications.

Communication Server 1000E

Ideal for new customers that are IP-centric and want a best-of- breed reliable and secure IP telephony solution with a broad portfolio of productivity-enhancing applications and services while providing a foundational element for unified communications.



Campus mirroring

Communication Server 1000E's scalability and operational resilience enable active and inactive call servers to be physically separated on different floors or in different buildings across a campus environment.

We're redundant call servers that can be separated from each other over a high-speed, reliable data link. If a disaster such as a fire or flood causes one call server to fail, the redundant call server will automatically take over.

Geographic redundancy

Since system failures are not always localized, enterprises must have broadcast-ready failover mechanisms that provide continuity of service in the event of disaster or network failure. Nortel's geographic redundancy implementation enables networks to 'self-heal' in the event that the main call server is isolated from the rest of the network — allowing users to stay connected and business operations to continue.

Branch survivability

Connectivity between remote sites and their network can be impacted without warning. To minimize exposure in the event of these unforeseen circumstances, it's critical that offices be able to support their telephony infrastructure in isolation. Nortel offers a range of survivable branch office solutions to address the needs and requirements of branch offices from small to large.

Voice quality management

Equipment reliability doesn't mean a thing if the network can't provide high-quality service. Communication Server 1000 supports real-time monitoring and reporting of network conditions during calls — enabling quicker resolution to network problems and ensuring continued high-quality service.

Nortel Communication Server 1000 highlights

- IP PBX functionality delivered over IP LAN and WAN infrastructures delivers a comprehensive suite of rich features and applications
- Support for TDM and IP clients on one platform provides a smooth migration path to IP at your own pace
- Scalability to meet growing enterprise requirements: 22,500 IP clients per call server; multiple call servers networked to support hundreds of thousands of users
- Inherent reliability and multiple resiliency mechanisms that ensure business continuity during a network or system failure
- Integration with best-in-class unified communications solutions through alliances with market-leading desktop application providers such as Microsoft and IBM
- Extensive client portfolio, including IP phones, soft clients, wireless handsets as well as digital and analog phones to meet a diverse set of customer needs
- Integration with advanced business-critical applications, including Nortel Contact Center, Nortel CallPilot unified messaging and Nortel Multimedia Communication Server 5100 which delivers unified communications through rich media services

Nortel's exclusive Proactive Voice Quality Management (PVQM) enables network managers to ensure the overall quality of their IP Telephony deployments. PVQM continuously and passively monitors the user quality of experience (QoE) for IP Telephony communications, conducts system health checks for IP Telephony servers, and provides troubleshooting and resolution for any performance degradation or fault conditions to ensure the quality of VoIP communications.

Security

Increased user mobility combined with growing threats from legitimate and illegitimate users and devices represents a daunting challenge for companies who are trying to secure their networks. Nortel has a comprehensive layered defense approach that ensures the integrity and security of the network and its users. This core network security capabilities also include firewall

protection to secure against denial of service (DoS) attacks. The Communication Server 1000 supports a number of capabilities to ensure the security of its users, including the encryption of media and signaling traffic.

Location-based emergency services

Communication Server 1000 employs intelligent emergency services globally (e.g. 911, 999, 112) that track the location of IP clients and direct calls to the appropriate emergency contact — even if the client is halfway around the world.

IP Phones and Clients

Communication Server 1000 supports one of the most extensive portfolios of IP clients and devices in the industry — allowing customers to choose the right mix of devices that best supports their business, user and mobility requirements.

- IP Phones for desktop include the award-winning Nortel IP Phone 1100 series and the value-oriented Nortel IP Phone 1200 series. Each series includes models tailored to specific customer environments, budget and/or requirements.
- Mobile products including the Nortel WLAN Handset 6100 series and the Integrated DECT Handset 4000 series for on-site mobility using enterprise-deployed wireless technologies. Handset choices span custom dock charges through to specialized and rugged models designed to endure in harsh environments.
- Soft client options include the Nortel IP Softphone 2050 for Windows PCs and PDAs, the MCS client supporting unified communications and the Nortel Mobile Communications Client 3100 for mobile smart phones.
- Any cell phone can also be enhanced with Communications Server 1000 features by using the Mobile Executive feature to pair it with the user's office phone.

Collectively, the entire portfolio provides ideal solutions for all types of users including office workers, contact center agents, remote workers, road warriors or campus mobile workers — delivering more effective employee communications and improved customer responsiveness. The tight integration of IP clients with the Communications Server 1000 system delivers streamlined management and provisioning for site administrators.

Business-enhancing telephony and unified communications

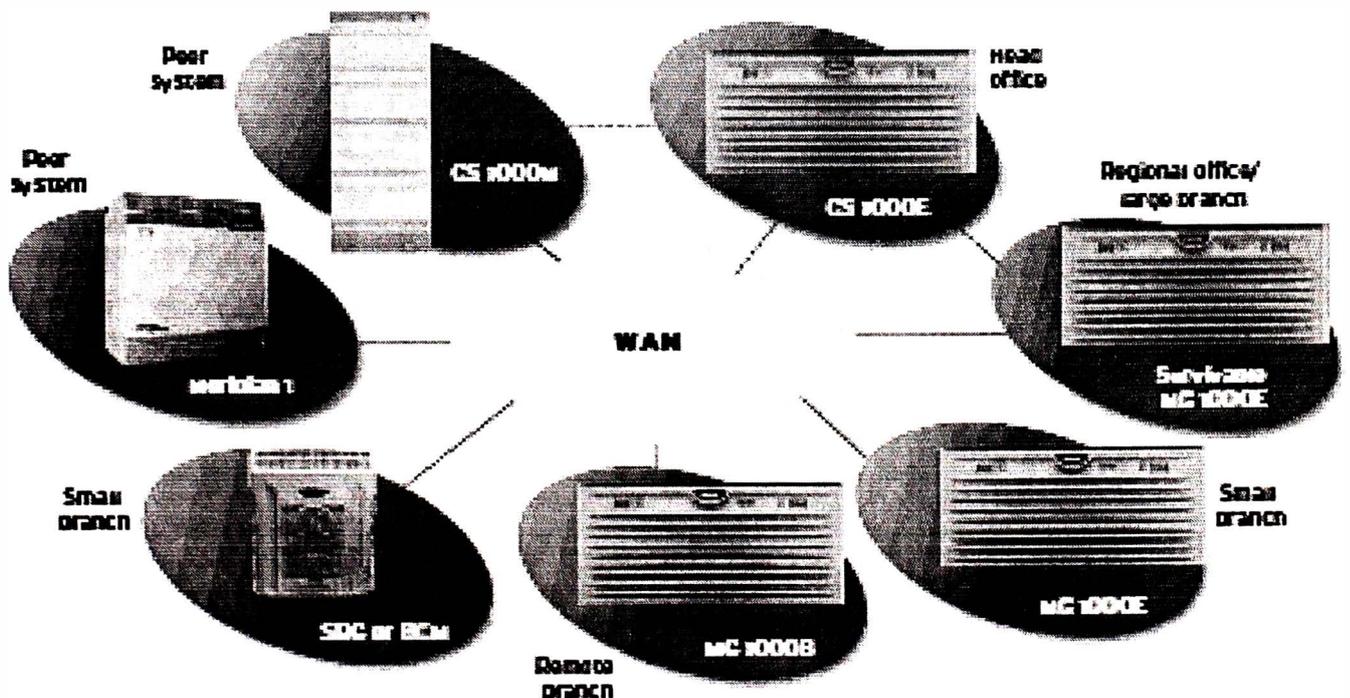
Communications Server 1000 leverages advances in technology, such as Session Initiation Protocol (SIP), to provide users the flexibility to choose the type of media or device they need to communicate most effectively. SIP, a powerful protocol for IP Telephony, supports a wide range of media services allowing users to engage in real-time, integrated business communications regardless of location, media type or device.

Communications Server 1000 users all have equal access to productivity-enhancing applications such as Nortel CallPilot unified messaging, Nortel Contact Center, Interactive Voice Response (IVR) and rich media services from Nortel's Multimedia Communications Server 5100. Together, Multimedia Communications Server 5100 and Communications Server 1000 deliver presence-aware, multimedia collaborative sessions that enable employees to improve their productivity, stay connected and be actively engaged.

Investment protection and freedom to evolve

As enterprises face increasingly tighter capital and IT budgets, replacement of old equipment with new isn't a strategy that will resonate with most CFOs. Nortel's investment protection philosophy ensures that when an enterprise is ready to implement the latest technology, they can upgrade with minimal to no disruption — enabling users to remain productive and engaged with customers and colleagues regardless of time or distance.

Figure 1. Example of network deployment scenarios



Partnering to deliver unified communications

To deliver on the promise of unified communications, Nortel is working closely with leading desktop vendors such as Microsoft and IBM to deliver integrated telephony across the entire enterprise.

Nortel and Microsoft have formed the industry-unique *Innovative Communications Alliance* to accelerate the transformation of today's voice, video and data communications components into advanced unified communications solutions. As part of this alliance, Nortel and Microsoft have integrated *Communication Server 1000* with Microsoft Office Communications

Server 2007 (OCS) and other Microsoft unified communications offerings to provide a complete unified communications experience that offers one user experience, one architecture, all deployment options, and the highest scalability and reliability.

The Nortel and IBM® alliance extends Nortel's rich telephony capabilities to Lotus® Notes® and Sametime® work through the integration with Nortel *Communication Server 1000* and Nortel *Multimedia Communication Server 5100*. Additionally, through Nortel's *Developer Program*, Nortel works with innovative partners to accelerate the deployment of enhanced collaboration solutions.

Conclusion

Nortel, together with its partners, is delivering unified communications solutions that allow users to experience enhanced communications while leveraging their existing investments in Nortel telephony. *Communication Server 1000*, Nortel's enterprise IP Telephony solution, is helping to deliver the unified communications experience by enabling enterprises to maximize each interaction, reinforce each relationship and deliver innovative new services.

Nortel is a recognized leader in delivering communications capabilities that make the promise of *Business Made Simple* a reality for our customers. Our cost-generation technology for both service providers and enterprise networks support multimedia and business-critical applications. Nortel's technology is designed to help eliminate today's barriers to efficiency, speed and performance by simplifying networks and connecting people to the information they need, when they need it. Nortel does business in more than 150 countries around the world. For more information, visit Nortel on the Web at www.nortel.com. For the best Nortel news, visit www.nortel.com/newsroom.

For more information, contact your Nortel representative, or call 1-800-4-NORTEL or 1-800-466-7835 from anywhere in North America.

Nortel, the Nortel logo, Nortel *Business Made Simple*, the *GlobeMark*, *Meridian* and *CallPoint* are trademarks of Nortel Networks. All other trademarks are the property of their owners.

Copyright © 2008 Nortel Networks. All rights reserved. Information in this document is subject to change without notice. Nortel assumes no responsibility for any errors that may appear in this document.

NN122904-031008

NORTEL

BUSINESS MADE SIMPLE

In the United States:

Nortel
25 Davis Drive
Research Triangle Park, NC 27709 USA

In Canada:

Nortel
795 The West Mall
Toronto, Ontario M9C 5K1 Canada

In Caribbean and Latin America:

Nortel
1500 Concorde Terrace
Sarasota, FL 33583 USA

In Europe:

Nortel
Maidenhead Office Park, Watersport Way
Maidenhead Berkshire SL6 3GH UK
Phone: 00 800 8008 9009

In Asia:

Nortel
United Square
101 Thomson Road
Singapore 307591
Phone: (65) 6287 2877

GLOSARIO

A

Alta disponibilidad: (High availability) Es un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado absoluto de continuidad operacional durante un período de medición dado. Disponibilidad se refiere a la habilidad de la comunidad de usuarios para acceder al sistema, someter nuevos trabajos, actualizar o alterar trabajos existentes o recoger los resultados de trabajos previos.

Ancho de banda: (Bandwidth) En sistemas digitales, el ancho de banda digital es la cantidad de datos que pueden ser transportados por algún medio en un determinado período de tiempo (generalmente segundos). Por lo tanto a mayor ancho de banda, mayor transferencia de datos por unidad de tiempo (mayor velocidad).

En redes, como internet, el ancho de banda es expresado en bits por segundo (bps) o también en bytes por segundos

Ancho de banda o caudal garantizado: Se pone una limitación en la velocidad máxima (en Mbps) a la que su servidor puede conectarse a Internet y se deja libre la transferencia de datos. Se caracteriza por:

- Modalidad de tarifa plana. El coste es siempre fijo e independiente de la transferencia que se produzca. No puede haber gastos por exceso a no ser que usted decida contratar más ancho de banda.
- La velocidad de salida de datos está limitada al ancho de banda contratado. Esto no ralentiza el envío de datos, a no ser que las peticiones simultáneas en un instante dado sobrepasen el ancho de banda contratado. Si las peticiones simultáneas sumasen un ancho de banda muy superior al contratado, se producirían pérdidas de paquetes TCP/IP y degradación de la conectividad, que se manifestaría como una lentitud extrema.

C

Calidad de servicio (QoS): (Quality of Service) Son las tecnologías que garantizan la transmisión de cierta cantidad de información en un tiempo dado (throughput). Calidad de servicio es la capacidad de dar un buen servicio. Es especialmente importante para ciertas aplicaciones tales como la transmisión de vídeo o voz.

Circuito punto a punto: Son aquellos que responden a un tipo de arquitectura de red en las que cada canal de datos se usa para comunicar únicamente dos nodos, en contraposición a las redes multipunto, en las cuales cada canal de datos se puede usar para comunicarse con diversos modos.

En una red punto a punto, los dispositivos en red actúan como socios iguales, o pares entre sí.

Circuito virtual: (Virtual Circuit) por sus siglas en inglés: VC) es un sistema de comunicación por el cual los datos de un usuario origen pueden ser transmitidos a otro usuario destino a través de más de un circuito de comunicaciones real durante un cierto periodo de tiempo, pero en el que la conmutación es transparente para el usuario. Un ejemplo de protocolo de circuito virtual es el ampliamente utilizado TCP (Protocolo de Control de Transmisión).

Es una forma de comunicación mediante conmutación de paquetes en la cual la información o datos son empaquetados en bloques que tienen un tamaño variable a los que se les denomina paquetes. El tamaño de los bloques lo estipula la red. Los paquetes suelen incluir cabeceras con información de control. Estos se transmiten a la red, la cual se encarga de su encaminamiento hasta el destino final. Cuando un paquete se encuentra con un nodo intermedio, el nodo almacena temporalmente la información y encamina los paquetes a otro nodo según las cabeceras de control. Es importante saber que en este caso los nodos no necesitan tomar decisiones de encaminamiento, ya que la dirección a seguir viene especificada en el propio paquete.

Compac Flash: (CF) Fue originalmente un tipo de dispositivo de almacenamiento de datos, usado en dispositivos electrónicos portátiles. Como dispositivo de almacenamiento, suele usar memoria flash en una carcasa estándar, y fue especificado y producido por primera vez por SanDisk Corporation en 1994. El formato físico sirve ahora para una gran variedad de dispositivos. Principalmente hay dos tipos de tarjetas CF, el Tipo I y el Tipo II, ligeramente más grueso. Hay tres velocidades de tarjetas (CF original,

CF de Alta Velocidad (usando CF+/CF2.0) y CF de Alta Velocidad (Usando CF3.0). La ranura CF de Tipo II es usada por Microdrives y algunos otros dispositivos.

Comunicaciones corporativas: Comunicaciones Corporativas abarca las comunicaciones externas e internas que se desarrollan en una organización con el fin de cumplir sus objetivos de negocio.

Las **Comunicaciones Externas**, son las relaciones que establece la empresa con actores externos, como medios de comunicación, organizaciones civiles, el gobierno, entre otros.

Las **Comunicaciones Internas** son los mensajes que emite y la relación que desarrolla la organización con sus empleados y proveedores. En muchas organizaciones, las áreas de Comunicaciones Externas e Internas permanecen aisladas y no mantienen contacto entre sí. En otras ambas áreas se encuentran estratégicamente entrelazadas logrando una retroalimentación importante, que hace que los objetivos se cumplan de manera exitosa.

Conmutación de circuitos: Es un tipo de conexión que realizan los diferentes nodos de una red para lograr un camino apropiado para conectar dos usuarios de una Red de telecomunicaciones. A diferencia de lo que ocurre en la conmutación de paquetes, en este tipo de conmutación se establece un canal de comunicaciones dedicado entre dos estaciones. Se reservan recursos de transmisión y de conmutación de la red para su uso exclusivo en el circuito durante la conexión. Ésta es transparente: una vez establecida parece como si los dispositivos estuvieran realmente conectados.

Conmutación de paquetes: Es el envío de datos en una red de computadoras. Un paquete es un grupo de información que consta de dos partes: los datos propiamente dichos y la información de control, que especifica la ruta a seguir a lo largo de la red hasta el destino del paquete. Existe un límite superior para el tamaño de los paquetes; si se excede, es necesario dividir el paquete en otros más pequeños

Consola de operadora: Permite a operadoras aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema mediante el uso de una interfaz Web amigable, que permite realizar distintas acciones sobre las llamadas de su grupo, como ser: lista negra, reenvío automático de llamadas, etc.

De esta manera, la operadora podrá optimizar su tiempo, y realizar mejor sus funciones.

Control de errores: Cuanto mayor es la trama que se transmite, mayor es la probabilidad de que contenga algún error. Para detectar errores, se añade un código en función de los bits de la trama de forma que este código señale si se ha cambiado algún bit en el camino. Este código debe de ser conocido e interpretado tanto por el emisor como por el receptor.

Conmutación de mensajes: El mensaje es una unidad lógica de datos de usuario, de datos de control o de ambos que el terminal emisor envía al receptor. El mensaje consta de los siguientes elementos llamados campos: Datos del usuario, depositados por el interesado; Caracteres SYN. (Caracteres de Sincronía); Campos de dirección, indican el destinatario de la información. • Caracteres de control de comunicación. • Caracteres de control de errores. Además de los campos citados, el mensaje puede contener una cabecera que ayuda a la identificación de sus parámetros (dirección de destino, enviante, canal a usar, etc.). La conmutación de mensajes se basa en el envío de mensaje que el terminal emisor desea transmitir al terminal receptor aun nodo o centro de conmutación en el que el mensaje es almacenado y posteriormente enviado al terminal receptor o a otro nodo de conmutación intermedio, si es necesario.

Codificación de voz G.711: En una codificación normal se emplean tasas de transmisión de 64 Kbit/seg, es el denominado códec g711 o PCM, que es un estándar para la digitalización de señales de audio, ampliamente usado en sistemas RSDI, CD de audio, etc., si queremos reducir el tamaño de los bits necesarios para cada muestra sin perder información, será necesario algún tipo de algoritmo de compresión. Bajo esta idea se crean otro tipo de códecs, que reducen significativamente el ancho de banda necesario, pero que requieren de mayor capacidad de proceso y ofrecen algo menos de calidad, ejemplos de estos algoritmos son g726, g728 o g729.

Codificación de voz G.729: En una codificación normal se emplean tasas de transmisión de 64 Kbit/seg, es el denominado códec g711 o PCM, que es un estándar para la digitalización de señales de audio, ampliamente usado en sistemas RSDI, CD de audio, etc., si queremos reducir el tamaño de los bits necesarios para cada muestra sin perder información, será necesario algún tipo de algoritmo de compresión. Bajo esta idea se crean otro tipo de códecs, que reducen significativamente el ancho de banda necesario, pero que requieren de mayor capacidad de proceso y ofrecen algo menos de calidad, ejemplos de estos algoritmos son g726, g728 o g729.

D

Direcciones IP privadas: La dirección IP privada es aquella que pertenece a una red privada. Suele ser la IP de la tarjeta de red de tu ordenador, de una impresora de red, del router de tu red, etc

Hay unos rangos de IP reservados para este tipo de red:

1. De 10.0.0.0 a 10.255.255.255
2. De 172.16.0.0 a 172.31.255.255
3. De 192.168.0.0 a 192.168.255.255

Direcciones IP públicas: Se denomina IP pública a aquella dirección IP que es visible desde Internet. Suele ser la que tiene tu router o modem. Es la que da "la cara" a Internet. Esta IP suele ser proporcionada por tu ISP (empresa que te da acceso a internet). La IP Pública, puede ser FIJA (invariable, siempre la misma) o DINÁMICA (cada vez que te conectes, tu ISP te asignará una IP diferente).

El hecho de que tu IP sea Fija o Dinámica, depende de tu proveedor (ISP) y/o del servicio contratado.

Dual Homing: Es una topología de red en la que se conecta un dispositivo a la red a través de dos puntos de acceso independientes (puntos de fijación). Un punto de acceso es la conexión principal, y la otra es una conexión en espera de que se activa en caso de que falle la conexión principal

E

Equipos terminales: Es aquel componente del circuito de datos que hace de fuente o destino de la información. Puede ser un terminal, una impresora o también un potente ordenador. La característica definitoria de un ETD no es la eficiencia ni la potencia de cálculo, sino la función que realiza: ser origen o destino en una comunicación. Un ETD fuente por lo general contiene la información almacenada en un dispositivo de memoria principal permanente (que se modifica sin un flujo electrónico continuo), el ETD destino es aquel que recibe una información o datos de manera directa o indirecta, sin alterar el contenido de la información durante el total del proceso.

F

Frame Relay: Es una técnica de comunicación mediante retransmisión de tramas para redes de circuito virtual, introducida por la ITU-T a partir de la recomendación I.122 de 1988. Consiste en una forma simplificada de tecnología de conmutación de paquetes que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos ("*frames*") para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos.

Full Mesh: Es la funcionalidad que tiene una Red Privada Virtual (VPN), por medio de la cual permite conectar varias redes entre sí, utilizando un medio público o privado como puede ser Internet o una red MPLS. Las ventajas son múltiples. Todos los equipos de cada red se pueden "ver" entre sí, utilizando direcciones de red privadas, que de otra forma no serían enrutables a través de Internet. Nos olvidamos del NAT, de la redirección de puertos, etc.

Fibra óptica: Es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. El haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el interior de la fibra con un ángulo de reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total, en función de la ley de Snell. La fuente de luz puede ser láser o un LED.

Las fibras se utilizan ampliamente en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a una gran distancia, con velocidades similares a las de radio o cable. Son el medio de transmisión por excelencia al ser inmune a las interferencias electromagnéticas, también se utilizan para redes locales, en donde se necesite aprovechar las ventajas de la fibra óptica sobre otros medios de transmisión.

G

Ganancia estadística: Se denomina Ganancia Estadística al número de conexiones admitidas con multiplexación estadística, es el número de conexiones admitidas con tasa pico.

Dado que las conexiones no envían continuamente datos, es posible reservar menos recursos cuando las conexiones son multiplexadas en un punto. Esto significa que se pueden admitir más conexiones que si se usa el valor PCR en cada conexión.

Un CAC eficiente debe intentar obtener la máxima ganancia estadística posible sin afectar la calidad de servicio. Las categorías de servicio CBR y rt-VBR tienen requerimientos de retraso. Esto es, el retraso en un nodo está acotado, lo que fuerza que el tamaño de los buffers sean pequeños y la congestión de celdas prevalece para estos servicios. En consecuencia es difícil obtener multiplexación estadística para estas clases.

M

Mediana Empresa: La pequeña y mediana empresa (conocida también por el acrónimo PyME¹) es una empresa con características distintivas, y tiene dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o Regiones. Las PyMEs son agentes con lógicas, culturas, intereses y un espíritu emprendedor específicos. Usualmente se ha visto también el término MIPyME (acrónimo de "micro, pequeña y mediana empresa"), que es una expansión del término original, en donde se incluye a la microempresa

Modo datagrama: Las dos formas de encaminación de paquetes en una red conmutación de paquetes son: datagrama y circuito virtual. En la técnica de datagrama cada paquete se trata de forma independiente, conteniendo cada uno la dirección de destino. La red puede encaminar (mediante un router) cada fragmento hacia el Equipo Terminal de Datos (ETD) receptor por rutas distintas. Esto no garantiza que los paquetes lleguen en el orden adecuado ni que todos lleguen a destino.

Protocolos basados en datagramas: IPX, UDP, IPoAC, CL. Los datagramas tienen cabida en los servicios de red no orientados a la conexión (como por ejemplo UDP o Protocolo de Datagrama de Usuario).

Los datagramas IP son las unidades principales de información de Internet. Los términos trama, mensaje, paquete de red y segmento también se usan para describir las agrupaciones de información lógica en las diversas capas del modelo de referencia OSI y en los diversos círculos tecnológicos.

Mbps: Una unidad que se usa para cuantificar un caudal de datos equivalente a 1000 kilobits por segundo o 1000000 bits por segundo. No es apropiado referirse a esta magnitud como a una de velocidad, ya que la velocidad a la que se propagan los datos nada tiene que ver con el caudal o flujo que se transmite por un medio determinado: una señal electromagnética propaga información siempre a la velocidad de la luz c (en un cable coaxial suele ser, aproximadamente, de $0,6 c$) con independencia de si transmite un flujo de 1 kbit/s o 1 Mbit/s. Por tanto, el tiempo necesario para recibir el primer bit desde que este se transmite de una sonda en Marte es una constante (varios minutos) que nada tiene que ver con el tiempo necesario para recibir un volumen determinado de datos una vez el primero ha alcanzado su destino: lo primero depende de la velocidad y

lo segundo del flujo. Del mismo modo, no debe ser confundida la velocidad de un fluido (m/s) en un punto de un conducto con su caudal (m³/s).

Multiplexación por división de frecuencias (FDM): Es una técnica de multiplexación usada en múltiples protocolos de comunicaciones, tanto digitales como analógicos, principalmente de radiofrecuencia, y entre ellos en los teléfonos móviles de redes GSM.

Multiplexor por fibra óptica: Es un equipo que emplea la tecnología que multiplexa varias señales sobre una sola fibra óptica mediante portadoras ópticas de diferente longitud de onda, usando luz procedente de un láser o un LED.

Este término se refiere a una portadora óptica (descrita típicamente por su longitud de onda) mientras que la multiplexación por división de frecuencia generalmente se emplea para referirse a una portadora de radiofrecuencia (descrita habitualmente por su frecuencia). Sin embargo, puesto que la longitud de onda y la frecuencia son inversamente proporcionales, y la radiofrecuencia y la luz son ambas formas de radiación electromagnética, la distinción resulta un tanto arbitraria.

Multiplexación por división de tiempos (TDM): Es una técnica que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes, de esta manera se logra un mejor aprovechamiento del medio de transmisión. El Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) es una de las técnicas de TDM más difundidas

Microelectrónica: Es la aplicación de la ingeniería electrónica a componentes y circuitos de dimensiones muy pequeñas, microscópicas y hasta de nivel molecular para producir dispositivos y equipos electrónicos de dimensiones reducidas pero altamente funcionales. El teléfono celular, el microprocesador de la CPU y la computadora tipo Palm son claros ejemplos de los alcances actuales de la Tecnología Microelectrónica. En los primeros años de la década de 1950 comenzó a desarrollarse la microelectrónica como efecto de la aparición del transistor en 1948. Sin embargo, la microelectrónica solo fue utilizada por el público en general hasta los años setenta, cuando los progresos en la tecnología de semiconductores, atribuible en parte a la intensidad de las investigaciones asociadas con la exploración del espacio, llevó al desarrollo del circuito integrado. El mayor potencial de esta tecnología se encontró en las comunicaciones, particularmente en satélites, cámaras de televisión y en la telefonía, aunque más tarde la microelectrónica se desarrolló con

mayor rapidez en otros productos independientes como calculadoras de bolsillo y relojes digitales. y también a principios de los ochentas empezaron los micro "chips"

MPLS: MPLS (Multi-Protocol Label Switching) Es una red privada IP que combina la flexibilidad de las comunicaciones punto a punto o Internet y la fiabilidad, calidad y seguridad de los servicios Private Line, Frame Relay o ATM.

Ofrece niveles de rendimiento diferenciados y priorización del tráfico, así como aplicaciones de voz y multimedia. Y todo ello en una única red. Contamos con distintas soluciones, una completamente gestionada que incluye el suministro y la gestión de los equipos en sus instalaciones (CPE). O bien, que sea usted quien los gestione

P

Protocolo IP: Es un protocolo no orientado a conexión usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados no fiable de mejor entrega posible sin garantías.

Los datos en una red basada en IP son enviados en bloques conocidos como paquetes o datagramas (en el protocolo IP estos términos se suelen usar indistintamente). En particular, en IP no se necesita ninguna configuración antes de que un equipo intente enviar paquetes a otro con el que no se había comunicado antes.

Paquetes X.25: Es un estándar UIT-T para redes de área amplia de conmutación de paquetes. Su protocolo de enlace, LAPB, está basado en el protocolo HDLC (publicado por ISO, y el cual a su vez es una evolución del protocolo SDLC de IBM). Establece mecanismos de direccionamiento entre usuarios, negociación de características de comunicación, técnicas de recuperación de errores. Los servicios públicos de conmutación de paquetes admiten numerosos tipos de estaciones de distintos fabricantes. Por lo tanto, es de la mayor importancia definir la interfaz entre el equipo del usuario final y la red.

Protocolo H.323: Es una recomendación del ITU-T (International Telecommunication Union), que define los protocolos para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre paquetes de red. A partir del año 2000 se encuentra implementada por varias aplicaciones de Internet que funcionan en tiempo real como Microsoft Netmeeting y Ekiga (Anteriormente conocido como GnomeMeeting, el cual utiliza la implementación OpenH323). Es una parte de la serie de protocolos H.32x, los cuales también dirigen las comunicaciones sobre RDSI, RTC o SS7.

H.323 es utilizado comúnmente para Voz sobre IP (VoIP, Telefonía de Internet o Telefonía IP) y para videoconferencia basada en IP. Es un conjunto de normas (recomendación paraguas) ITU para comunicaciones multimedia que hacen referencia a los terminales, equipos y servicios estableciendo una señalización en redes IP. No garantiza una calidad de servicio, y en el transporte de datos puede, o no, ser fiable; en el caso de voz o vídeo, nunca es fiable. Además, es independiente de la topología de la red y admite pasarelas, permitiendo usar más de un canal de cada tipo (voz, vídeo, datos) al mismo tiempo.

Protocolo SIP: (Session Initiation Protocol) es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet. Fue desarrollado inicialmente en el grupo de trabajo IETF MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) y, a partir de Septiembre de 1999, pasó al grupo de trabajo IETF SIP.

Power over Ethernet: (Power over Ethernet, PoE) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre al dispositivo de red como, por ejemplo, un teléfono IP o una cámara de red, usando el mismo cable que se utiliza para una conexión de red. Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones de la cámara y permite una aplicación más sencilla de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para garantizar un funcionamiento las 24 horas del día, 7 días a la semana.

Power over Ethernet se regula en una norma denominada IEEE 802.3af, y está diseñado de manera que no haga disminuir el rendimiento de comunicación de los datos en la red o reducir el alcance de la red. La corriente suministrada a través de la infraestructura LAN se activa de forma automática cuando se identifica un terminal compatible y se bloquea ante dispositivos preexistentes que no sean compatibles. Esta característica permite a los usuarios mezclar en la red con total libertad y seguridad dispositivos preexistentes con dispositivos compatibles con PoE.

Actualmente existen en el mercado varios dispositivos de red como switches o hubs que soportan esta tecnología. Para implementar PoE en una red que no se dispone de dispositivos que la soporten directamente se usa una unidad base (con conectores RJ45 de entrada y de salida) con un adaptador de alimentación para recoger la electricidad y una unidad terminal (también con conectores RJ45) con un cable de alimentación para que el dispositivo final obtenga la energía necesaria para su funcionamiento

R

Red de transmisión de datos: Se denomina red de transmisión de datos al conjunto formado por los equipos y los medios físicos y lógicos que permiten la comunicación de información entre diferentes usuarios a cualquier distancia que se encuentren. Estas redes pueden ser de ámbito local (LAN) o de ámbito global (WAN).

Red de Telefonía Pública Conmutada: Es el conjunto de elementos que hacen posible la transmisión conmutada de voz, con acceso generalizado al público, tanto en Colombia como en el exterior.

Ruido de intermodulación: Se denomina ruido en la comunicación a toda señal no deseada que se mezcla con la señal útil que queremos transmitir. Es el resultado de diversos tipos de perturbación que tiende a enmascarar la información cuando se presenta en la banda de frecuencias del espectro de la señal, es decir, dentro de su ancho de banda.

Red privada virtual: Una red privada virtual, RPV, o VPN de las siglas en inglés de Virtual Private Network, es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como por ejemplo Internet

Red LAN: Una red local (LAN, *Local Area Network*) es un sistema de interconexión entre ordenadores, situados a una distancia relativamente próxima, que permite compartir recursos e información. Para crearla es necesario contar con ordenadores, tarjetas de red, cables de conexión, dispositivos periféricos y el software correspondiente

Red WAN: Una Red de Área Amplia (Wide Area Network o WAN, del inglés), es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100km hasta unos 1000 km, dando el servicio a un país o un continente. Un ejemplo de este tipo de redes sería RedIRIS, Internet o cualquier red en la cual no estén en un mismo edificio todos sus miembros (sobre la distancia hay discusión posible). Muchas WAN son construidas por y para una organización o empresa particular y son de uso privado, otras son construidas por los proveedores de Internet (ISP) para proveer de conexión a sus clientes.

S

Señalización asociada al Canal (SAC): Tipo de señalización inter centrales que se realiza dentro del canal de voz (en banda) o en un canal estrechamente relacionado con el canal de voz.

Señalización por Canal Común (SCC): Tipo de señalización inter centrales que se realiza en un canal separado totalmente de los canales de voz donde el canal de señalización es común para un gran número de estos.

T

Transmisión de Datos: un portafolio de servicios que le permite tener una conexión entre su oficina central y sus sucursales o puntos de interés con el objetivo de transmitir su información corporativa, utilizando importantes aplicaciones de comunicación tales como: Acceso a base de datos en línea, Cajeros automáticos, Aplicaciones cliente servidor, Acceso a servidores, Centros de atención de llamadas, y otros de su interés.

TELCO: Es un nombre genérico utilizado para designar a una gran empresa de telecomunicaciones, que necesita unas aplicaciones enormes para poder dar servicios a millones de clientes.

Técnicas de conmutación: Los tres servicios fundamentales que emplean técnicas de conmutación son el telefónico, el telegráfico y el de datos, pudiendo utilizar una de las tres técnicas de conmutación actuales: de circuitos, de mensajes y de paquetes, si bien los dos primeros suelen emplear las dos primeras, respectivamente, y el tercero cualquiera de las tres. Existen diferencias en el tiempo que se tarda en enviar un mensaje a través de una red compuesta de "n" nodos, debido fundamentalmente al establecimiento de la conexión y las técnicas de comprobación.

Técnicas de señalización: Los tres servicios fundamentales que emplean técnicas de conmutación son el telefónico, el telegráfico y el de datos, pudiendo utilizar una de las tres técnicas de conmutación actuales: de circuitos, de mensajes y de paquetes, si bien los dos primeros suelen emplear las dos primeras, respectivamente, y el tercero cualquiera de las tres. Existen diferencias en el tiempo que se tarda en enviar un mensaje a través de una red compuesta de "n" nodos, debido fundamentalmente al establecimiento de la conexión y las técnicas de comprobación.