

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**DISÑO DE UNA SOLUCION DE SERVICIOS INTEGRALES DE VOZ Y
DATOS PARA CENTROS DE OFICINAS Y EDIFICIOS
MULTIEMPRESARIALES**

Ing. Dario Valero

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO ANTE LA ILUSTRE UNIVERSIDAD
CENTRAL DE VENEZUELA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN COMUNICACIONES Y REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS**

Caracas, Junio 2003

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**DISÑO DE UNA SOLUCION DE SERVICIOS INTEGRALES DE VOZ Y
DATOS PARA CENTROS DE OFICINAS Y EDIFICIOS
MULTIEMPRESARIALES**

Ing. Dario Valero

Tutor académico: Ing. Vincenzo Mendillo

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO ANTE LA ILUSTRE UNIVERSIDAD
CENTRAL DE VENEZUELA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN COMUNICACIONES Y REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS

Caracas, Junio 2003

DEDICATORIA

A mis padres

A mis hermanos

A ()

AGRADECIMIENTOS

A mi Madre, por todo el ejemplo que me ha dado

A mi Padre, por enseñarme el valor de las cosas

A (), por darme la confianza necesaria para dar los pasos importantes

A mi Tía Nora, por enseñarme las cosas que se deben saber

A Adianez, por toda su constancia, aliento y apoyo

A mi Tío Nelson y Carmen Luisa, por su confianza

A mi Tía Araceli por orientarme las veces necesarias

A todos mis compañeros de trabajo

A Vincenzo Mendillo, por toda su ayuda y guía

A todas las personas que me apoyaron

Gracias...

**TEMA: DISEÑO DE UNA SOLUCION DE SERVICIOS INTEGRALES
DE VOZ Y DATOS PARA CENTROS DE OFICINAS Y
EDIFICIOS MULTIEMPRESARIALES**

TUTOR: ING. VINCENZO MENDILLO

AUTOR: ING. DARIO VALERO

AÑO: 2003

RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo es el desarrollo de una solución para la integración de servicios en una edificación con distintas demanda concentradas de servicios de telecomunicaciones.

La integración de estos servicios en la plataforma actual da como resultado numerosos beneficios para las compañías operadoras de telecomunicaciones y sus respectivos usuarios y es importante destacar que la implantación de esta infraestructura proporciona varias condiciones que generan valor agregado y que contribuyen a mantener preparada y actualizada la plataforma de servicios para los futuros requerimientos y avances tecnológicos en materia de telecomunicaciones debido al gran volumen de información que se maneja.

En tal sentido, en el proyecto se realiza un estudio de las soluciones tecnológicas en la plataforma de comunicaciones integrada de voz e Internet, para cada cliente u oficina de un centro comercial o edificación empresarial, que utiliza ambos servicios simultáneamente de manera independiente y da el máximo nivel de aprovechamiento de estos así como su respectivo valor agregado usando la plataforma de cableado existente en la edificación referida.

Long Reach Ethernet de Cisco System, provee una extensión del estándar de red IEEE 802.3 y extiende una red Ethernet sobre un par de cableado telefónico a distancias de hasta 1500 mts. La tecnología Cisco LRE combina los estándares simples basados en la conectividad LAN sobre el cableado telefónico existente, con varias ventajas competitivas. Esta tecnología brinda un enlace punto a punto que puede entregar conexiones half o full duplex de hasta 15 Mbps. Soporta la transmisión de la PSTN, una PBX y hasta ISDN simultáneamente con datos sobre la infraestructura estándar de telefonía.

Bajo este concepto se diseña una solución integrada de gran capacidad, para dar servicio a una cantidad de usuarios concentrados en un mismo centro comercial o edificio empresarial, que agrupe clientes y que satisfaga con todas y cada una de las distintas necesidades de ancho de banda de estos, sin ocupar las líneas telefónicas ya existentes. Por tal motivo se analizan distintos aspectos relacionados con estos servicios, tales como sus características, seguridad, confiabilidad, costos, potencialidad de crecimiento y el grado de independencia que podría tener cada cliente al contratarlos, adicional a la posibilidad para la formación de redes privadas virtuales entre sedes y otros. Igualmente, se presenta una evaluación de la situación actual en la limitada plataforma de servicios, más común, en edificaciones similares.

Se realizó en algunos casos una configuración base, la cual pretende comparar los precios de las configuraciones similares.

Se concluye que esta solución de integración de servicios de voz e Internet, independiente sobre el par telefónico existente, sin ocupar el medio para un solo servicio, optimiza su funcionalidad sin invertir en una nueva plataforma de cableado.

INDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	4
EL PROBLEMA	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECIFICOS	7
ALCANCE	8
LIMITACIONES	9
JUSTIFICACION	10
CAPITULO II	11
MARCO TEORICO	11
LÍNEA TELEFÓNICA COMERCIAL	11
PBX	12
DISCADO DIRECTO ENTRANTE Y DISCADO DIRECTO SALIENTE	13
FXB	14
VIDEO CONFERENCIA	15
REDES VIRTUALES O VLANS (VIRTUAL LANS)	17
VLAN POR PUERTO	18
VLAN POR DIRECCIÓN MAC	19
VLAN POR FILTROS	21
ROUTING ENTRE VLANS	22
APLICABILIDAD DE LAS VLANS	23
CONTROL DE BROADCAST	24
LONG REACH ETHERNET	24
Definición	24
Beneficios	24
Solución	25
Ventajas	26
MERCADO DE LONG REACH ETHERNET	26
Industria hotelera	26
Unidades multi-habitacionales	27
Unidades con múltiples inquilinos	27
NUEVAS APLICACIONES	27
DESARROLLO DE LONG REACH ETHERNET	28
TECNOLOGÍA	30
MODULACIÓN	31
FRECUENCIA	31
TOPOLOGÍA	32

EQUIPOS	32
Cisco Catalyst LRE 2900	32
Cisco LRE 48 Pots Splitter.....	33
Cisco 575 CPE Device	33
Cisco 585 CPE Device	33
OTRAS OPCIONES DE BANDA ANCHA.....	34
Línea digital asimétrica de suscripción (ADSL).....	34
Línea digital simétrica de suscripción (SDSL).....	35
COMPARACIÓN CON OTRAS TECNOLOGIAS	35
Líneas de cable de TV (CATV).....	35
Alianzas de redes de líneas telefónicas domésticas (HPNA)	36
EtherLoop.....	36
ACCESO A INTERNET.....	37
TECNOLOGÍA FRAME RELAY.....	38
EQUIPOS CPE	40
UNIDADES TERMINALES PARA DATOS DTU / NTU.....	40
REDES INALAMBRICAS	41
CAPITULO III	44
SISTEMA ACTUAL	44
SITUACIÓN ACTUAL	44
ACCESO A INTERNET.....	44
INTERNET DIAL UP.....	45
INTERNET DE BANDA ANCHA	46
INTERNET POR CABLE.....	47
INTERNET INALÁMBRICO	48
INTERNET DEDICADO.....	52
FXB ACTUAL	53
SERVICIOS DE VIDEO.....	54
CAPITULO IV	56
ELABORACIÓN DE PROPUESTA.....	56
DESARROLLO	56
SOLUCIÓN.....	57
SERVICIOS INTEGRADOS	58
SISTEMA A INSTALAR	59
DESCRIPCIÓN	60
El FXB.....	60
ACCESO A INTERNET.....	62
ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO	63
EQUIPOS DEL CLIENTE.....	64
INTERCONEXIÓN GENERAL	65
EQUIPOS	66
SERVICIOS DE VIDEO.....	67
CONSIDERACIONES GENERALES	70

Calidad del servicio	70
Uso de VLANs.....	71
Instalación del servicio	71
Disponibilidad de servicios	71
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFIA	77
ANEXOS.....	78

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Esquema del FXB actual más común	54
Fig. 2. Esquema del FXB con servicio	61
Fig. 3. Diagrama de interconexión y acceso a Internet.....	62
Fig. 4. Diagrama de acceso y distribución	63
Fig. 5. Diagrama de interconexión CPE	64
Fig. 6. Diagrama de interconexión general	65
Fig. 7. Diagrama de interconexión con servicio de video.....	68
Fig. 8. Diagrama de interconexión con servicio de video compartido	69
Fig. 9. Diagrama de interconexión con dos servicios de video independientes.....	69
Fig. 10. Parte frontal del CPE 575 LRE.....	79
Fig. 11. Parte posterior del CPE 575 LRE	80
Fig. 12. Parte frontal del CPE 585 LRE.....	81
Fig. 13. Parte posterior del CPE 585 LRE	82
Fig. 14. Parte frontal del Catalyst 2900 Series LRE-XL	83
Fig. 15. Parte posterior del Catalyst 2900 Series LRE-XL.....	83
Fig. 16. Panel frontal LRE 48 POTS splitter.....	84
Fig. 17. Panel posterior LRE 48 POTS splitter	85
Fig. 18. Interconexión frontal de equipos	86
Fig. 19. Interconexión posterior de equipos.....	86

INTRODUCCIÓN

Actualmente la gran mayoría de los centros comerciales y edificios empresariales vistos como centro de demandas de servicios, no cuentan con la plataforma de comunicaciones adecuada que requiere el mercado actual. En este sentido, sólo está prevista una ó dos líneas telefónicas para cada cliente por cada local u oficina, limitando así el desarrollo o fortalecimiento de clientes, donde las comunicaciones en línea forman parte fundamental del negocio.

Facilitar una solución a las necesidades en el área de telecomunicaciones a grandes, medianas y pequeñas empresas para implementar los servicios de voz e Internet, requiere del uso de equipos en las oficinas centrales y sucursales del cliente que integren los servicios demandados, cumpliendo con los requerimientos de niveles de atención y que permita además la integración con los equipos terminales que estos posean.

Utilizando las redes públicas de la operadora de telecomunicaciones y las líneas dedicadas, se logra prestar solución a las demandas de servicios del cliente, requiriendo para ello productos que cumplan con todas sus necesidades y que por lo tanto, sean de interés comercial por sus características tecnológicas. Siendo los centros comerciales y de oficinas una importante concentración de clientes potenciales usuarios de servicios de comunicaciones, se hace una demanda representativa en un mismo sitio que puede ser atendida a niveles y volúmenes masivos reunidos en una misma edificación.

Como respuesta a esta problemática se plantea el diseño de una solución que concentre diversas tecnologías y sean entregadas a cada local comercial u oficina de manera independiente, segura y confiable, a través del cableado existente, que

permite el uso de múltiples servicios asociados a las tecnologías de voz e Internet, sobre el mismo par telefónico sin ocupar completamente el medio. Estas se venden como estructura y se transforman en valor agregado según el negocio y los intereses de cada cliente.

Este sistema va orientado a todos los clientes, desde los que se basan en el consumo completo de los servicios que están en crecimiento y desarrollo, hasta un pequeño local que usa como canal publicitario o de distribución de productos la Internet. Los servicios a integrar son voz y datos (Internet). En los de voz están: telefonía fija directa o con central privada automática, discado directo entrante y saliente, local, nacional e internacional, llamada en espera, buzón de correo de voz, identificación de llamadas, llamadas en conferencia, enrutamiento de llamadas, desvío de llamadas, IVR. A nivel de datos, servicios de transmisión de datos a través de Internet, correo electrónico, navegación web y redes privadas virtuales.

La empresa operadora de telecomunicaciones se encarga de las funciones de soporte de transporte, de soporte técnico de los equipos en funcionamiento en el proyecto, y la facturación y recaudación de insumos, todos estos vistos como un solo gran cliente. La entrega de este servicio en venta o arrendamiento bajo demanda continua u ocasional, es a través de la operadora de telecomunicaciones, quien administra y controla el uso de los servicios completos según el ancho de banda convenido individualmente con cada cliente, instalados y operativos, en su respectivo local u oficina.

Existen variadas tecnologías de integración de servicios por ello, y tomando como punto de partida lo hasta ahora referido, en el presente proyecto se pretende hacer un diseño con las tecnologías ofrecidas por diferentes proveedores de servicios, entre ellos Cisco System y Newbridge / Alcatel, para posteriormente ofrecer una

solución que se adapte a la prestación del servicio de voz e Internet, en la plataforma existente de cableado.

En el capítulo I se plantea la situación actual, y se establecen de una manera clara y precisa las incidencias del problema; además se enuncia la justificación, los objetivos (general y específicos), el alcance y las limitaciones de la investigación.

En el capítulo II se introducen los conceptos fundamentales de las distintas tecnologías tales como Frame Relay, circuitos digitales dedicados, entre otros y servicios como; discado directo entrante y saliente, servicios verticales que forman parte del desarrollo de la solución. Este capítulo tiene especial importancia, pues de él depende el entendimiento de variados puntos que se tratan a lo largo del trabajo y que sustentan la presente investigación.

El capítulo III, por su parte, describe la estructura más común actual de las plataformas similares, mostrando las características de los equipos y configuraciones presentes y los servicios prestados, finalizando con las necesidades que presentan.

En el capítulo IV se muestra la elaboración de la propuesta de integración de servicios ofrecida, una descripción detallada del mismo.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas como resultado del proyecto presentado.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El surgimiento de nuevas tecnologías sumado al constante crecimiento de los servicios de telecomunicaciones, el mercado y dinamismo actual, han generado que hoy en día sea cada vez mayor la cantidad de información que hay que recibir, procesar y enviar de manera rápida, confiable y segura en las empresas de todo el mundo ya que la práctica y administración de los negocios se basa en aplicaciones IP, sistemas B2B, B2C, ASP, VoIP.

En este sentido, y dadas las actuales demandas en mejoras y ampliación de la infraestructura de comunicaciones de las empresas, se ha iniciado un proceso de revisión y análisis de los servicios de voz e Internet con que cuenta de manera independiente y desorganizada las empresas y que son necesarios para cubrir sus requerimientos de servicios de telecomunicaciones.

El pujante crecimiento en las mismas han promovido la incorporación de nuevas y modernas tecnologías de información que son fundamentales en el desarrollo del negocio de arrendamiento o venta de servicios de transporte y que ayudan a acelerar el proceso de toma de decisiones, transmisión de datos y sistemas compartidos que a diario necesitan las empresas y forman parte de su plataforma de trabajo, sea cual sea su ubicación.

Así mismo, es altamente requerido cumplir con niveles de calidad, confiabilidad y escalabilidad planteados para el alto crecimiento en consumo de los

servicios de telecomunicaciones señalados en aumento de ancho de banda, solicitud de ampliación o nuevos servicios asociados a la plataforma que requiera cada cliente, en donde la seguridad de transmisión de datos y la disponibilidad del canal es factor fundamental en el uso de la plataforma de todos los servicios.

Sin embargo, actualmente los centros comerciales y/o edificaciones empresariales más comunes no cuentan con una plataforma de comunicaciones que permita aprovechar los recursos tecnológicos fácilmente. Cada local comercial u oficina cuenta con una previsión de pocas líneas telefónicas, lo que se convierte en una inversión pasiva para el cliente cuando desea ampliar sus servicios de telecomunicaciones y debe adecuar el cableado existente, generando costos asociados, o bien en el peor de los casos, administrar su infraestructura existente mediante el sacrificio de un servicio básico (línea telefónica) utilizando el par telefónico como acometida para recibir otro servicio. Todo esto provoca la pérdida de valioso tiempo en actividades no propias del negocio cada cliente.

Los servicios de telecomunicaciones se han convertido en un requerimiento indispensable en cada organización empresarial y son tratados como un servicio más, tal como el servicio eléctrico o el servicio de condominio, siendo así para la facturación y el soporte. En muchos casos se presenta la situación de distintos proveedores de servicios de telecomunicaciones a un mismo cliente, lo que podría generar confusión en la instalación, implantación y operación de los productos, lo cual incide directamente en la operatividad, el aprovechamiento y la calidad del servicio y que podría producir pérdidas parciales o totales de información, poniendo en riesgo la estabilidad y seguridad de datos que pueda tener cada cliente.

Es por esto que se plantea el hecho de contar con una infraestructura capaz de soportar conexiones a las redes locales en las distintas sedes de cada cliente, remotas o no, de manera que se logre distribuir los datos a todos sus destinos según los

requerimientos y servicios demandados para cada caso y las distintas características que solicite cada cliente, prestados por una misma operadora de telecomunicaciones en capacidad de arrendar o vender productos accesibles al mercado de voz e Internet y sus servicios de valor agregado en función de la tecnología actual.

La integración de servicios debe contar con los productos de voz, tales como servicios centralizados, y sus productos verticales (buzón de correo, llamada en espera y en conferencia, identificador de llamada, servicios de red inteligente). Para los servicios de datos, acceso a Internet bajo demanda con velocidad tope.

De igual forma este desarrollo debe proveer una plataforma de comunicaciones que permita el acceso a las tecnologías de punta entregados en cada local u oficina del centro comercial, usando la infraestructura actual instalada en la edificación para así aprovechar el cableado existente sin ningún tipo de inversión de parte del cliente en adecuaciones para recibir servicios de telecomunicaciones y que garanticen la satisfacción y el máximo aprovechamiento de estos, cumpliendo con todos los estándares de calidad de servicio a los usuarios.

En base a lo anterior, se propone elaborar un proyecto y presentar un estudio de las alternativas y recomendar una solución para evaluar las tecnologías presentes en el mercado, a fin de proveer un sistema integrado de voz e Internet sobre la infraestructura existente y sin ocupar el cableado, aprovechando ambos servicios simultáneamente.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una solución de servicios integrados de voz e Internet para un centro comercial u edificación empresarial aprovechando todos los servicios asociados a estos con la plataforma de cableado actual.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar la estructura instalada de servicios de comunicaciones en centros comerciales y edificaciones empresariales
- Estudiar las distintas tecnologías existentes en el mercado para la integración de servicios de voz e Internet
- Establecer los requerimientos técnicos de la nueva plataforma integrada de servicios de voz e Internet
- Diseñar una plataforma de comunicaciones que permita la integración de servicios de voz e Internet
- Determinar los requerimientos y necesidades técnicas de la integración de servicios de comunicaciones para un centro comercial u edificación empresarial
- Estudiar el valor agregado asociados a la instalación de una nueva plataforma integrada de servicios
- Ofrecer una manera más efectiva en términos económicos para el uso de servicios integrados de comunicaciones

ALCANCE

Los servicios de telecomunicaciones se caracterizan por ser parte fundamental en la plataforma tecnológica de cada cliente, prestando los servicios de comunicaciones requeridos; interconexión entre sedes, búsqueda de información, acceso a Internet o contacto directo telefónico y con un servicio de valor agregado que mejora la calidad.

Este proyecto se propone realizar un levantamiento de la información, la evaluación de la actual infraestructura más común de servicios en edificaciones similares, el diseño y análisis de las alternativas para una plataforma integrada de servicios, y finalmente presentar una propuesta para voz e Internet.

Esta solución será elaborada para optimizar la infraestructura actual y proveer una plataforma tecnológica acorde con las necesidades de cada cliente, lo que permite la penetración aun más en el mercado de venta de equipos de comunicaciones y arrendamiento de servicios de transporte de parte de la operadora telecomunicaciones, asegurando el mercado existente y concentrando la prestación de labores de instalación soporte y mantenimiento al centro comercial visto como un solo gran cliente para todos los servicios de postventa de la planta instalada.

Para realizar la propuesta, se estudiarán las distintas tecnologías de interconexión lo que permitirá y asegurará una estabilidad tecnológica para los futuros servicios de video a través de Internet, acceso y aplicaciones Web, voz sobre IP o cualquier protocolo seleccionado, comunicaciones entre sedes, servicios de telefonía y servicios verticales básicos, redes privadas virtuales, prestados cada uno de estos según las distintas necesidades de ancho de banda y de servicios que demande cada cliente en su local u oficina de manera independiente.

LIMITACIONES

Existen diversos factores que imponen restricciones y ejercen influencia en el diseño de la solución y la evaluación de las alternativas. Sobre esta base, se establecen las fronteras dentro de las cuales se desarrollará el proyecto.

Factor físico: La investigación se desarrolla sobre la infraestructura de comunicaciones actual existente en los centros comerciales y edificaciones multiempresariales que ha sido planificada sólo para uno o dos pares telefónicos para cada local u oficina. Esto define la tecnología y capacidad del diseño de una solución integrada de servicios de voz e Internet que debe trabajar simultáneamente sobre esta plataforma, a su vez la necesidad de un área dentro del edificio que debe contar con las especificaciones de privacidad, alimentación eléctrica, aterramiento y aire acondicionado en donde funcionarán los equipos que prestarán el servicio.

Factor estratégico: El diseño de la solución integrada de servicios sólo aplica en centros comerciales o edificaciones empresariales, ya que el diseño se basa en múltiples clientes con distintas necesidades de servicios, desde acceso al correo electrónico e Internet bajo demanda, concentrados en un misma área común donde se pueda prestar el servicio en la infraestructura existente.

Factor tecnológico: Debe ser cuidadosamente considerado, ya que la selección de las alternativas se ve afectada por los estándares y tendencias del mercado en cuanto a la tecnología de vanguardia, accesible en el mercado. La evaluación de las alternativas se realizará considerando la integración de los factores antes mencionados y el nivel jerárquico que representa cada uno, dada la importancia ó influencia que pueda ejercer en el diseño.

JUSTIFICACION

El diseño del sistema propuesto se adaptará perfectamente a las operaciones del centro comercial, específicamente el área comercial o empresarial donde se encuentra la demanda de servicios de telecomunicaciones, de igual forma el modelo diseñado fácilmente puede ser copiado en edificaciones semejantes con características de mercado similares, El diseño del sistema se concibe para que cause el menor impacto posible en la estructura de la edificación previendo que se realicen futuras modificaciones parciales o globales en el sitio.

Las condiciones de la actual plataforma más común de servicios en centros comerciales dificultan el mantenimiento correctivo de la misma por lo que se requerirá un estudio preventivo de las condiciones eléctricas, balance de cargas, sistemas de respaldo de energía UPS, línea preferencial, facilidades de aire acondicionado e iluminación del espacio asignado a los equipos de operación de comunicaciones y redes del edificio, para así actualizar las condiciones ambientales.

Los equipos de redes deben poseer la funcionalidad, la capacidad, el desempeño, la fácil instalación de los equipos, la administración centralizada, fácil migración para los cambios, el crecimiento, acceso a usuarios en oficinas sucursales, entre otras características que deben estar presentes en un ambiente de comunicaciones complejo para soportar los medios compartidos y la comunicación en la red sí existe un gran número de equipos conectados sobre la gran cantidad de clientes instalados. La operatividad del sistema integrado de voz e Internet producirá un mejoramiento en cuanto a la calidad y cantidad de información que pasará a través de su red, obteniendo así un máximo aprovechamiento desde los equipos de red hasta los usuarios finales. Se podrá administrar la totalidad de los equipos sin olvidar el aumento en la velocidad, ahorrando considerablemente el tiempo y mejorando la calidad de los procesos para cada cliente.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

OBJETIVO

Presentar la información teórica de los elementos que conforman este proyecto, describir los fundamentos de la tecnología LRE y todos sus componentes, discutir las diferencias entre las tecnologías similares que compiten entre sí.

LÍNEA TELEFÓNICA COMERCIAL

Es el servicio básico de comunicación que ofrece PSTN a los clientes, para comunicaciones de voz a través del cual se tiene acceso a otros servicios, como son: Acceso Local, Discado Directo Nacional (DDN), Discado Directo Internacional (DDI).

A través del servicio de telefonía básica, los clientes de un operador telefónico tienen acceso a:

Acceso Local: Es el servicio que permite el acceso directo a los clientes a comunicarse internamente en zonas urbanas.

Discado Directo Nacional: servicio que permite a los clientes el acceso directo a través de una comunicación interurbana marcando el código de área más un número telefónico de la persona con quien desea comunicarse.

Discado Directo Internacional: Servicio que permite al cliente comunicarse con otros países de manera directa marcando el código de país + código de área + número telefónico de la persona con quien desea comunicarse, sin utilizar el servicio de operadoras.

Beneficios

Con la línea telefónica se pueden ofrecer otros servicios, como son:

- Teleamigo
- Acceso a operadoras
- Servicio de emergencia
- Promociones y descuentos especiales.

PBX

Una PBX es un sistema telefónico dentro de una empresa que intercambia llamadas entre los usuarios de la empresa en líneas locales al mismo tiempo que permite que todos los usuarios compartan cierto número de líneas telefónicas externas. Es la forma más simple de compartir una o más líneas telefónicas entre varios usuarios localizados en un mismo entorno. Según su configuración, cualquier usuario podría capturar llamadas atendiendo las llamadas entrantes o realizando llamadas internas o externas.

El propósito principal de la PBX es ahorrar el costo de requerir una línea para cada usuario de la compañía. La utilidad de la central privada telefónica se refleja en el servicio de conmutación autónomo suficiente para establecer comunicaciones entre centros de cliente (personal de una empresa) y otros centros telefónicos (red pública).

La PBX es poseída y operada por la empresa más bien que por la compañía de teléfonos (que puede ser un surtidor o abastecedor de servicio). El intercambio de llamadas internas utilizaron tecnología analógica originalmente. Hoy se usa tecnología digital de PBXs (las señales numéricas se convierten al análogo para el exterior usando el lazo local el POTS).

Puede estar conectada a la red pública con líneas telefónicas, independientes, encadenadas ó a través de discado directo entrante.

Beneficios

- Facilita la comunicación
- Permite la complementación de llamadas entrantes
- El cliente mercadea un solo número telefónico
- Puede configurarse para recibir llamadas telefónicas simultáneamente a través de un mismo número

DISCADO DIRECTO ENTRANTE Y DISCADO DIRECTO SALIENTE

Es un servicio prestado a través de las centrales públicas, basado en la asignación por parte de operadora de un Discado Directo Entrante (DDE) y Discado Directo Saliente (DDS), también conocido en las operadoras como CPA, ofreciendo una interconexión directa del equipo terminal del cliente (PABX) con la red básica, permitiendo que los números de extensiones de los usuarios del DDE y DDS reciban y emitan llamadas directamente desde y hacia teléfonos que pertenecen a la red pública, celular u otra red privada, sin necesidad de ser atendidos por la operadora.

El servicio está dirigido a los clientes que manejan un alto volumen de tráfico telefónico interno con la red telefónica pública, de forma tal que los clientes en las extensiones de la central puedan recibir y realizar llamadas directamente, sin necesidad de ser atendidos por una operadora y disfrutar de un conjunto de facilidades propias del equipo de las centrales privadas automáticas.

Requiere de personal técnico experimentado para instalar y conectar estas centrales en la empresa y permitirle establecer la comunicación de la CPA con el resto de las centrales de la red de la PSTN.

Ventajas

- Son usados para compañías de alto nivel de tráfico entrante y saliente.
- La emisión y recepción de las llamadas se realiza como si cada extensión tuviera una línea privada, lo que permite comunicación directa las 24 horas del día.
- Ahorro en tiempo y dinero a las personas que llaman.
- Optimiza la distribución de llamadas de las líneas entrantes y salientes
- Este servicio le permite al cliente el manejo y administración de altos volúmenes de tráfico de voz.

Beneficios

- El cliente dispone de la información exacta del uso de su servicio telefónico.
- El cliente puede obtener la información consolidada de todas sus líneas asociadas a un master específico, a través del formato de la facturación CPA combinada.
- Reduce la necesidad de asistencia de una operadora.
- Manejo del tráfico saliente, que permite el control total a la red urbana, nacional e internacional.
- Comunicación directa a los números de las extensiones las 24 horas del día.
- Permite explotar eficientemente las facilidades propias de la PBX, tales como: llamada en conferencia, marcado rápido, transferencia de llamadas, desvío de llamada, correo de voz, captura de llamada y llamada en espera.
- Descongestiona el tráfico de la PBX del cliente y de la PSTN.

FXB

Conocido como un cuarto dentro del edificio o una caja metálica para la conexión entre los conductores de las líneas de la red externa y los conductores de los

aparatos telefónicos fijos. En el FXB más común, usado en los edificios, es donde converge todo el sistema de cableado, el que viene desde el proveedor de servicios que está conectado a una regleta de entrada (conocido como cableado de la red pública), y otra regleta donde está todo el cableado que se distribuye y va a las habitaciones u oficinas por las canalizaciones internas del edificio (conocido como cableado de la red interna). Este cable puede ser UTP categoría 1, 2 o 3.

VIDEO CONFERENCIA

La videoconferencia es un sistema de comunicación audiovisual interactivo en tiempo real entre dos o más localidades. El término de videoconferencia se refiere al intercambio de señales de audio y video que simula las condiciones de interactividad y presencia existente en una reunión entre dos o más personas. Requiere un equipo llamado CODEC, que modula la señal de video hacia el medio de transmisión y usa interfaz V.35 (H.320) o Ethernet (H.323).

Aplicaciones:

- Adiestramiento y educación.
- Reuniones ejecutivas.
- Reunión de profesionales.
- Manejo de recursos humanos.
- Telemedicina.
- Demostración de productos para la venta.
- Presentación de nuevos productos.

Existen las siguientes modalidades de videoconferencia:

Videoconferencia de salón: Diseñada para conferencias reales entre grupos. Consiste en una red de salas distribuidas a nivel nacional (punto-punto o punto a multipunto).

Videoconferencia internacional: Diseñada para conferencias en tiempo real entre grupos, entre un país (ej. Venezuela) y el resto del mundo (punto-punto o punto a multipunto).

Tipos de Videoconferencia

- Videoconferencia serial: Video sobre interfaz serial y que usa el protocolo H.320. El CODEC conecta directo al puerto V.35
- Videoconferencia mediante IP: Video sobre IP, donde la interfaz del CODEC es Ethernet y requiere un router con calidad de servicio y que maneje protocolo H.323.

Ventajas y beneficios

- Permite eliminar las barreras de la distancia
- Puede ayudar a acelerar los procesos de toma de decisión
- Optimiza el uso del tiempo de trabajo
- Incrementa la productividad
- Reduce costos por traslado de personal entre dependencias
- Optimiza el tiempo de los altos ejecutivos, mejorando la toma de decisiones
- Facilita y promueve la fluidez en las comunicaciones
- Permite el contacto visual de los participantes
- Permite el entrenamiento simultáneo en varias localidades
- Agiliza la respuesta a cambios e impactos en el entorno y en la competencia
- Atención remota al desarrollo o progreso del negocio, las ventas o el cliente
- Ahorro en gastos de viaje y viáticos
- Mayor disponibilidad de los recursos

REDES VIRTUALES O VLANS

Definición

Las VLANs proporcionan la posibilidad de segmentar lógicamente la red en múltiples grupos de usuarios similares. Por ejemplo, todos los usuarios de departamento de mercadeo pueden tratarse como si fuesen un único grupo lógico con requisitos y servicios comunes. Esta posibilidad se presta a implantar una solución que facilita la movilidad (mudanzas y cambios). Una solución de VLAN basada en puertos también proporciona un control de broadcast total aislando este tipo de tráfico de las otras VLANs en la red, no sólo resolviendo el problema de seguridad, sino consiguiendo también mejor escalabilidad debido a un mejor control de broadcast.

Una VLAN es esencialmente un dominio lógico de broadcast, a diferencia de las soluciones tradicionales donde el control de broadcast debe hacerse a nivel físico y mediante routers. Por esta razón, las propiedades de escalabilidad de VLAN basadas en cualquiera de estas tecnologías de multiplexación VLAN son muy similares. El tamaño de una VLAN es función de la capacidad de crecimiento del dominio de broadcast. Según las reglas de la enrutamiento y de dominios compartidos definidos por la interconexión de sistemas abiertos (modelo OSI), para permitir que los datos se atraviesen entre dos VLANs (o difusión de dominios), un dispositivo capa tres debe ser usado para enrutar entre las VLANs. Se debe usar el VLAN-VLAN-trunking para asignar VLANs múltiples a una sola interfaz de enrutamiento. Solamente los routers con puertos Fast Ethernet de 100 Mbps tienen el software apropiado (según lo especificado) pueden hacer la VLAN-VLAN-trunking.

En VLANs basadas en puertos, cada puerto de usuario en una LAN puede pertenecer a una única VLAN. Puertos troncales que se utilizan para agregar múltiples VLANs pertenecen a múltiples VLANs. Las VLANs pueden estar basadas en puertos, direcciones MAC, filtros. Todas las soluciones de Cisco System utilizan

la solución de VLAN basado en puertos por ser este método el más apropiado en la definición de VLANs.

Existen tres métodos principales de definición de pertenencia a VLAN:

- VLAN por puerto
- VLAN por dirección MAC
- VLAN por filtros

VLAN POR PUERTO

Cada puerto del conmutador puede asociarse a una VLAN.

Ventajas

-Facilidad de movimientos y cambios.

Un movimiento supone que la estación cambia de ubicación física pero sigue perteneciendo a la misma VLAN. Requiere reconfiguración del puerto al que se conecta la estación, salvo si se utilizan técnicas de asignación dinámica a VLAN. Un cambio implica pertenencia a una nueva VLAN sin movimiento físico. El puerto del conmutador ha de configurarse como perteneciente a la nueva VLAN y la estación puede precisar reconfiguración (por ejemplo sí se utiliza protocolo IP sin servidor DHCP). La reconfiguración de la estación no será necesaria si la subred (IP, IPX, etc) a la que pertenece esta totalmente contenida en la VLAN. Cualquier operación de añadir, mover o cambiar un usuario se traduce normalmente en la reconfiguración de un puerto y algunas aplicaciones gráficas de gestión de VLANs automatizan totalmente esta reasignación.

-Microsegmentación y reducción del dominio de broadcast.

Aunque los conmutadores permiten dividir la red en pequeños segmentos, el tráfico broadcast sigue afectando al rendimiento de las estaciones y se precisan

routers o VLANs para aislar los dominios de broadcast. La definición de VLANs por puerto implica que el tráfico de broadcast de una VLAN no afecta a las estaciones en el resto de VLANs, puesto que es siempre interno a la VLAN en la que se origina.

Multiprotocolo.

La definición de VLANs por puerto es totalmente independiente del protocolo o protocolos utilizados en las estaciones. No existen pues limitaciones para protocolos de uso poco común como VINES, OSI, o protocolos dinámicos como DHCP.

Desventajas

-Administración

Los movimientos y cambios implican normalmente una reasignación del puerto del conmutador a la VLAN a la que pertenece el usuario. Aunque las aplicaciones de gestión facilitan esta tarea, es recomendable combinar dichas aplicaciones con mecanismos de asignación dinámica de VLAN de forma que se asignan los puertos a la VLAN en función de la dirección MAC o de otros criterios como sería la dirección de nivel 3. Cisco ha desarrollado un método de asignación dinámica de red VLAN a puerto basándose en las direcciones MAC de las estaciones de red.

VLAN POR DIRECCIÓN MAC

La relación de pertenencia a VLAN se basa en la dirección MAC.

Ventajas

-Facilidad de movimientos

Las estaciones pueden moverse hacia cualquier ubicación física perteneciendo

siempre en la misma VLAN sin que se necesite ninguna reconfiguración del conmutador.

-Multiprotocolo.

No presenta ningún problema de compatibilidad con los diversos protocolos y soporta incluso la utilización de protocolos dinámicos tipo DHCP.

Desventajas

-Problemas de rendimiento y control de broadcast.

Este método de definición de VLANs implica que en cada puerto del conmutador coexisten miembros de distintas VLANs (se evita el problema si se utilizan puertos dedicados a estaciones pues cada puerto pertenecerá a una única VLAN) por lo que cualquier tráfico broadcast afecta al rendimiento de todas las estaciones. El tráfico multicast y broadcast se propaga por todas las VLANs.

-Complejidad en la administración.

Todos los usuarios deben configurarse inicialmente en una VLAN. El administrador de la red introduce de forma manual, en la mayoría de los casos, todas las direcciones MAC de la red en algún tipo de base de datos. Cualquier cambio o nuevo usuario precisa modificación de la base de datos. Todo ello puede complicarse extremadamente en redes con un gran número de usuarios o conmutadores.

Existen soluciones alternativas para automatizar esta definición y normalmente se utiliza un servidor de configuración de forma que las direcciones MAC se copian de las tablas de direcciones de los conmutadores a la base de datos del servidor. La asignación dinámica de VLAN en base a dirección MAC es también posible si bien su implementación puede ser muy compleja.

VLAN POR FILTROS

La asignación a las VLANs se basa en información de protocolos de red (por ejemplo dirección IP o dirección IPX y tipo de encapsulación). La VLAN se basa en la utilización de unos filtros que se aplican a las tramas para determinar su relación de pertenencia a la VLAN. Los filtros han de aplicarse por cada trama que entre por uno de sus puertos del conmutador.

Ventajas

-Segmentación por protocolo.

Es el método apropiado solo en aquellas redes en las que el criterio de agrupación de usuarios esté basado en el tipo de protocolo de nivel 3 y la segmentación física existente sea muy diferente a los patrones de direccionamiento.

-Asignación dinámica.

Tanto la definición de VLANs por dirección MAC como por protocolo de nivel 3 ayudan a automatizar la configuración del puerto del conmutador en una VLAN determinada.

Desventajas

-Problemas de rendimiento y control de broadcast.

La utilización de VLANs de nivel 3 requiere complejas búsquedas en tablas de pertenencia que afectan al rendimiento global del conmutador. Los retardos de transmisión pueden aumentar entre un 50% y un 80%.

El problema de control de broadcast surge con las estaciones multiprotocolo o sistemas multistack (por ejemplo estaciones con stacks TCP/IP, IPX y AppleTalk) que pertenecen a tantas VLANs como protocolos utilizan y por lo tanto recibirán todos los broadcast provenientes de las diversas VLANs en las que están incluidas.

-No soporta protocolos de nivel 2 ni protocolos dinámicos.

La estación necesita una dirección de nivel 3 para que el conmutador la asigne a una VLAN. Las estaciones que utilicen protocolos de nivel 2 como NetBios y LAT no podrán asignarse a una VLAN. Si existen protocolos dinámicos como DHCP y la estación no tiene configurada su dirección IP ni su router por defecto, entonces el conmutador no puede clasificar la estación dentro de una VLAN.

Una premisa esencial en la definición de VLANs es que el rendimiento del conmutador no debe degradarse debido a la existencia de VLANs. Las técnicas de marcado (identificación de paquetes pertenecientes a cada VLAN) utilizadas en la definición de VLANs por puerto permiten mantener una velocidad de transmisión según el ancho de banda disponible (wire speed performance) y por ello ha prevalecido dicha solución en la definición del estándar 802.1Q. Estas técnicas permiten además la asignación de un mismo puerto o tarjeta de red a varias VLANs (routers o servidores pueden aprovechar esta ventaja evitándose la utilización de tantos interfaces o tarjetas de red como VLANs). ISL (Inter-Switch Link) para Fast Ethernet/Token Ring y 802.10 para FDDI son dos ejemplos de técnicas de marcado.

ROUTING ENTRE VLANS

Siempre que se hable de varias subredes, es importante conocer la capacidad de routing para acomodar los requisitos de ancho de banda del tráfico entre éstas. Se puede optimizar el tráfico servidor/cliente proporcionando acceso local a servidores (al asignarlos a múltiples a VLANs) mientras que las comunicaciones cliente a cliente pasan a través del router. La cantidad de tráfico de cliente a cliente varía según la cantidad de aplicaciones entre niveles semejantes en el grupo de trabajo y la potencia de routing se puede determinar al comparar el rendimiento de los diversos modelos de routers.

La solución de routing de Cisco Systems pasa por la utilización de routers externos o tarjeta de routing (RSM) insertada en la familia de Catalyst. La primera opción es recomendable en entornos en los que ya exista un router que admita tarjetas Fast Ethernet o ATM (Routers 750x, 720x, 4700 y 4500) o se requieran conexiones WAN. Si la función del router es realizar routing entre redes virtuales se recomienda la placa RSM puesto que mediante la utilización de dicha placa se posibilita la solución de conmutación de nivel 3 en Cisco, llamada *NetFlow LAN Switching*. Dicha solución consiste en proporcionar rendimiento de conmutación de nivel 2 pero conmutando tráfico a nivel 3.

El routing interno supone un gran impacto en el rendimiento del conmutador que puede llegar a decrementos de hasta el 80% y afecta no sólo al tráfico inter-VLAN sino también al tráfico intra-VLAN. Si además de procesar internamente funciones de routing, la definición de VLANs en el conmutador es por protocolo de nivel 3, los niveles de rendimiento del mismo pueden ser inaceptables. Esta solución soporta únicamente los protocolos más comunes (normalmente IP, IPX y AppleTalk) y no siempre se implementan los protocolos de routing más eficaces (OSPF, NLSP, EIGRP, etc) si no los más básicos (RIP, RIP-IPX, etc).

APLICABILIDAD DE LAS VLANS

Una red plana tiene unas características de movilidad excelentes porque cada usuario pertenece a un único dominio de broadcast y con tal de que el puerto al que están conectados pertenezca a este dominio, su acceso al grupo de trabajo se mantiene igual, sin importar donde estén situados los usuarios físicamente. El problema de implantación se presenta cuando hay una necesidad de extender el dominio de broadcast a una nueva ubicación del usuario. La instalación de un nuevo conmutador a causa de un solo usuario es económicamente prohibitivo. Por lo cual es mucho más

rentable el uso de una arquitectura de una red VLAN conmutada con algún tipo de tecnología de multiplexación, para así extender las VLANs a posiciones diferentes.

CONTROL DE BROADCAST

Los paquetes de broadcast han de ser procesados por todas las estaciones finales y luego descartados si no se necesitan. Este procesamiento utiliza ciclos del CPU de las estaciones finales. Por ello, reducir al máximo el impacto de la emisión de broadcast sobre VLANs es crucial. El tamaño de una VLAN depende de la cantidad de tráfico broadcast y de la capacidad de procesamiento de broadcast de las estaciones finales. A su vez, la emisión de broadcast depende en los protocolos y aplicaciones que estén funcionando en la red.

LONG REACH ETHERNET

Definición

Extiende el alcance de las redes Ethernet sobre un par de cable trenzado a distancias de más de 1,800 metros. El resultado es una opción para ofrecer ancho de banda a edificios de múltiples unidades, altamente efectivo en costos muy disponible y que puede ponerse en funcionamiento rápidamente.

Beneficios

LRE aumenta significativamente las posibilidades de implementación de la tecnología Ethernet. La tecnología LRE encapsula los paquetes Ethernet para una transmisión robusta y de alta frecuencia a través de líneas telefónicas, extendiendo su alcance de los 100 metros tradicionales para enlaces de la LAN sobre cables de cobre hasta 1,500 metros. Todo esto ofrece valiosas oportunidades para que los proveedores

de servicio ofrezcan acceso de alta velocidad con tecnología Ethernet y efectividad en sus costos. El transporte de overhead no reduce el ancho de banda para Ethernet.

Solución

LRE (Ethernet de Largo Alcance): una solución mejor es una topología popular de redes basada en estándares. Con LRE, Ethernet ahora extiende su dominio de ser la tecnología de acceso corporativo a redes LAN predominante para convertirse en una tecnología de acceso universal. LRE habilita los servicios de amplio ancho de banda que requieren los usuarios sobre una línea telefónica convencional, lo que además le ofrece significativos ahorros en costos y tiempo a los proveedores de servicio. Además, LRE abre las posibilidades de nuevos servicios que antes sólo eran accesibles utilizando las viejas tecnologías xDSL. Entre las características de LRE se pueden mencionar:

-Bajo costo, ya que Ethernet es reconocida generalmente como la tecnología de redes disponible más eficiente en costos.

-Alta velocidad, ya que la solución Cisco LRE es muy flexible y sus variables incluyen velocidades de 5 Mbps, 10 Mbps y 15 Mbps (dependiendo de la distancia de acceso).

-Capacidades robustas, ya que LRE permite la transmisión simultánea en tiempo real de datos, voz y video para aplicaciones integradas como telefonía IP, streaming de video y multicasting.

Con LRE los proveedores de servicio pueden atender los mercados emergentes de los edificios de múltiples unidades de manera segura y con efectividad en costos.

Ventajas

- 5, 10, 15 Mbps en modo simétrico
- Full-duplex Ethernet
- Transmisión simultanea de voz, datos y video
- Soporta aplicaciones de próxima generación (videoconferencia, juegos interactivos, comercio electrónico)
- Soporta largas distancias
- Sobre cableado existente categoría 1/2/3
- Co-existe con ISDN, ADSL en el mismo conjunto
- El desempeño de Ethernet en largas distancias y cableado nivel 1/2/3: 5 a 15 Mbps, 1500 mts.
- Funciones avanzadas de monitoreo
- Fácil implementación

MERCADO DE LONG REACH ETHERNET

LRE cuenta con soluciones específicas para la industria hotelera, unidades multi-habitacionales y unidades con múltiples inquilinos.

Industria hotelera

Los hoteles, los hospitales, los centros de convenciones y hasta los aeropuertos ofrecen una gran variedad de servicios de negocios y entretenimientos a sus huéspedes. De hecho, muchos de estos edificios actualmente obtienen ingresos importantes de tales servicios de valor agregado. Según Jupiter Communications, en Estados Unidos actualmente hay 51.000 hoteles y 39 millones de habitaciones; sólo 15% de esas habitaciones tienen acceso a Internet de banda ancha. "Para el proveedor de servicio, la amplitud del mercado de la industria de huéspedes ofrece una oportunidad extraordinaria", sostiene Cahners In-Stat Group en su estudio.

Unidades multi-habitacionales

Complejos de departamentos, condominios, dormitorios de universidades, departamentos temporales y otros tipos de unidades multi-habitacionales representan un segmento significativo de mercado para la entrega de servicios de banda ancha. Según Yankee Group, entre un universo de 21 hogares en unidades multi-habitacionales en Estados Unidos, hasta 1999 sólo el 5% contaban con acceso de alta velocidad a Internet. Pero 95% de esos hogares desean acceso de banda ancha.

Unidades con múltiples inquilinos

Este tipo de unidades -en la que se incluyen edificios de oficinas, complejos corporativos y parques industriales- representan el tercer mercado más importante para LRE. Según el Departamento de Energía de los Estados Unidos, existen 705,000 unidades con múltiples inquilinos y 150,000 de ellas albergan a más de 5 inquilinos. Como en los casos anteriores, estos potenciales clientes no tienen, pero desean acceso de banda ancha.

Para todos estos casos, LRE es una solución flexible que soluciona perfectamente las necesidades de este sector del mercado.

NUEVAS APLICACIONES

Nuevas aplicaciones, nuevos ingresos. Con la capacidad de banda ancha que ofrece LRE, los proveedores de servicio y los dueños de edificios podrán entregar una multiplicidad de nuevas aplicaciones de banda ancha a los usuarios. Estas aplicaciones harán que los edificios sean más atractivos para los inquilinos y huéspedes, al tiempo que representan una nueva fuente de ingresos. Entre las aplicaciones de banda ancha se incluyen:

- Acceso rápido a Internet, eliminando el lento, frustrante e improductivo acceso con velocidades dial-up
- Acceso a aplicaciones de última milla en redes de área metropolitana (MAN), eliminando los cuellos de botella en los centros de datos
- Acceso a aplicaciones empresariales de productividad a bajo costo, como videoconferencia y redes virtuales de área local, que los proveedores de servicio pueden ofrecer a pequeñas y medianas empresas
- Acceso seguro a LANs con velocidades LAN, lo cual beneficia a trabajadores remotos y empleados que trabajan desde su casa. Junto con la tecnología de redes virtuales privadas, LRE enlaza a estos trabajadores a sus oficinas centrales, de manera segura
- Posibilidad de acceder a contenidos multimedia, de entretenimiento y juegos, impulsando el desarrollo de nuevas fuentes de ingreso entre los proveedores de servicio u hoteles, a través de servicios de valor agregado
- Telefonía IP, para así mejorar la experiencia de comunicación, incorporando elementos de video y datos a las llamadas de voz

En su conjunto, todas estas aplicaciones representan una oportunidad de mercado para que los proveedores de servicio eleven sus ingresos y ganancias, de manera constante, y año tras año. Sin embargo, las oportunidades no se agotan con todos estos usos, pues seguramente en el futuro habrá una mayor variedad de aplicaciones de banda ancha.

DESARROLLO DE LONG REACH ETHERNET

La tecnología Cisco Ethernet de Largo Alcance

Ethernet de Largo Alcance: una oferta eficiente en costos de banda ancha para edificios de unidades múltiples. En el mundo altamente competitivo de las

telecomunicaciones, los proveedores de servicio buscan constantemente nuevos nichos de mercado que les ofrezcan nuevos ingresos y ganancias. Con esta inspiración, los proveedores de servicio se preparan para hacerle frente a una oportunidad de mercado, emergente y muy lucrativa, concentrada en la oferta de un servicio de banda ancha eficiente en costos para edificios de unidades múltiples (MxU), tales como hoteles, edificios de departamentos y oficinas.

En los Estados Unidos, el mercado de banda ancha para edificios de unidades múltiples es muy amplio. Entre todos edificios de unidades múltiples, el valor del mercado estadounidense de acceso de alta velocidad a Internet creció en \$371 millones de dólares en el 2000 y se estima a \$2,000 millones de dólares en el 2004. Según Cahners In-Stat Group, tan sólo la industria hotelera de Estados Unidos, el valor del mercado de banda ancha crecerá de \$137 millones a \$674 millones de dólares en el 2004. Por su parte, Gartner Group, predice que la penetración de acceso residencial de alta velocidad crecerá de 5.9% del total de hogares en Estados Unidos, al más de 26.7% en el 2004. Inevitablemente, unidades multi-habitacionales (como edificios de departamentos, condominios, dormitorios, etcétera) concentrarán una proporción significativa de este mercado.

Las oportunidades de mercado en Europa y Asia son igualmente significativas. Actualmente, el acceso a Internet de banda ancha es casi nulo entre usuarios que viven fuera de Estados Unidos. Sin embargo, esta situación está cambiando. En Europa tan solo, el número de hogares con acceso de banda ancha habrá de crecer explosivamente en los próximos años. De hecho, se espera que la penetración del acceso residencial de banda ancha en Europa saltará de 1% en el 2000 a 11% en el 2004. En los próximos años, existe una oportunidad de más de \$23,000 millones de dólares en el mercado europeo, de acuerdo con NorthPoint Communications.

¿Por qué el mercado de edificios MxU está a punto de despegar? Porque los huéspedes de hoteles, los trabajadores de oficinas y los habitantes de edificios de departamentos demandan conexiones más y más rápidas para impulsar aplicaciones basadas en Internet cada vez más complejas. Comúnmente, este tipo de aplicaciones que incluyen video, gráficos y audio sofisticados, devoran ancho de banda. Mientras tanto, muchos proveedores de servicio han detectado una excelente oportunidad para darle servicio a una audiencia cautiva de millones de clientes potenciales, al proveerles en edificios individuales conectividad con ancho de banda grande.

Sin embargo, antes de empezar a ofrecer el servicio, los proveedores de servicio deben realizar una elección fundamental que determinará su éxito en este mercado en crecimiento, pues deben decidir cuál es la mejor manera de ofrecer el servicio. Ciertamente, existen múltiples opciones. Pero cada vez más proveedores de servicio se inclinan a favor de la innovadora tecnología de Cisco llamada Ethernet de Largo Alcance, LRE (Long Reach Ethernet).

LRE extiende el alcance de las redes Ethernet sobre un par de cable trenzado a distancias de más de 1800 metros. El resultado es una opción para ofrecer ancho de banda a edificios de múltiples unidades, altamente efectivo en costo, muy disponible y que puede ponerse en funcionamiento rápidamente.

TECNOLOGIA

Permite el uso de Ethernet sobre el existente, no acondicionado, cableado telefónico. Permite que Ethernet coexista con el “plain old telephone service” (POTS), Integrated Services Digital Network (ISDN) o private branch exchange (PBX).

Usa la más nueva codificación y modulación digital DSL en técnicas sobre Ethernet. Provee una transmisión punto a punto que puede llevar una tasa de hasta 15 Mbps en forma simétrica y full-duplex. Los productos LRE son sencillos de instalar e interactúan con cualquier solución Ethernet existente

MODULACIÓN

Usa Modulación QAM (Quadrature Amplitude Modulation). Modulación de amplitud de cuadratura es un método de combinar dos señales moduladas en amplitud-(AM) en un solo canal, de tal modo doblando la anchura de banda eficaz. QAM se utiliza con la modulación de la amplitud de pulso (PAM) en sistemas digitales.

La señal QAM se caracteriza por la superposición de dos portadoras en cuadratura moduladas en amplitud, donde cada una tiene la misma frecuencia pero se diferencia en fase por 90 grados (un cuarto de un ciclo, del cual la cuadratura del término se presenta). Una señal se llama señal I, y la otra se llama la señal Q. Matemáticamente, una de las señales se puede representar por una onda del seno y la otra por una onda del coseno. Los dos portadoras moduladas se combinan en la fuente para la transmisión. En el destino, se separan los portadoras y los datos se extraen de cada una, quedando la información de modulación original. LRE soporta multi-QAM de manera de lograr un buen desempeño acorde con la limitante física y mantener costos bajos.

FRECUENCIA

Transporta data sobre cableado telefónico originalmente implementando para trabajar en frecuencias de 300 Hz - 3.4 kHz. Usa FDD (frequency division duplexing)

Permite proveedores de servicio implementar LRE en POTS existentes, ISDN o sistemas PBX.

TOPOLOGÍA

LRE es un sistema de comunicación punto a punto. El equipo en las premisas del cliente es un “Blind Modem”. La operación evita la necesidad de un esquema de detección de colisiones. La interfaz física Ethernet es un conector estándar RJ-45.

Este servicio es aplicable en:

- MDU “Multidwelling Unit”, condominios con gran cantidad de apartamentos o centros comerciales.
- MTU “Multitenant Units”, edificios con pequeñas y medianas oficinas.
- Hospitality, hoteles y clínicas para servicios a los clientes.
- BANS, “Building Area Networks”, múltiples conexiones LAN

EQUIPOS

Cisco Catalyst LRE 2900

El switch Catalyst 2900 XL puede configurar automáticamente una LAN virtual (VLAN) y sus parámetros sobre una topología de voz para una red de datos, manteniendo la calidad del tráfico de voz. Véase Figura 14.

El Catalyst proporciona la configuración de acceso a datos, Internet o video, que entrega al POTS splitter; tiene cuatro puertos Fast Ethernet y veinticuatro puertos de LRE, cambiando la plataforma de voz para convertirla en un ambiente de cableado LAN más allá de la categoría 5. Estas opciones de conectividad proporcionan

múltiples servicios en cableado existente de categorías 1-2-3. Este switch puede ser configurado en las siguientes modalidades:

- 5 Mbps simétricos (hasta 1500 mts)
- 10 Mbps simétricos (hasta 1200 mts)
- 15 Mbps simétricos (hasta 1000 mts)

Cisco LRE 48 Pots Splitter

Es un dispositivo divisor de alta densidad, rentable ideal para edificios con sistemas PBX en sitio, donde el viejo tráfico del servicio telefónico debe coexistir sobre el mismo cableado de cobre. Permite la coexistencia de la tecnología LRE en la misma línea telefónica.

Funciona como un separador de cableado y posee un factor de forma compacta para asegurar que en el mismo cable coexistan voz y datos. Soporta 48 pares telefónicos, en dos cables Amphenol de 24 pares cada uno. Tiene seis conectores RJ21. Es un dispositivo pasivo, no necesita suministro de energía eléctrica, ni ventiladores, ni software. Véase Figura 16.

Cisco 575 CPE Device

Es un bridge de un puerto que traduce la información que envía el POTS splitter a la red Ethernet. Tiene un puerto Fast Ethernet y dos conectores RJ11: uno para el teléfono y otro para la conexión LRE. El equipo se instala en la localidad del cliente y separa las señales de voz y datos. Es configurable remotamente desde el switch usando el software *Cisco Web Interface*. Estos equipos pueden ubicarse fácilmente sobre un escritorio o en la pared. Véase Figura 10.

Cisco 585 CPE Device

El armazón es similar al Cisco 575, pero tiene cuatro puertos Fast Ethernet que permite a los clientes conectarse simultáneamente con múltiples equipos.

También posee dos conectores RJ11: uno para el teléfono y otro para la conexión LRE (igual que el Cisco 575). El Cisco 585 está destinado a clientes que procesan voz, video y data en equipos tales como computadora, teléfonos IP, puntos inalámbricos. Para facilitar la convergencia de servicios como video y voz sobre IP, este equipo soporta calidad de servicio. Permite que el tráfico de voz y video pueda tener prioridad sobre el tráfico de datos. Véase Figura 12.

OTRAS OPCIONES DE BANDA ANCHA

La oportunidad de mercado está ahí, ya que la mayoría de los edificios no están cableados con cableado categoría 5, que es el tipo de cable de alta calidad que permite conexiones nativas Ethernet en un inmueble. De hecho, casi todos los edificios construidos antes de 1985 (y muchos de los construidos poco después) no tienen el cableado necesario para redes Ethernet. A la falta de cables Categoría 5, los proveedores de servicio enfrentan opciones poco adecuadas para proveer a los inmuebles con servicio de acceso de alta velocidad. Entre estas se incluye:

Línea digital asimétrica de suscripción (ADSL)

Una tecnología ampliamente implementada y desarrollada para el mercado de consumo. ADSL soporta distancias de hasta seis kilómetros y ofrece velocidades de 8 Mbps en la descarga (o downstream) y 1 Mbps en la carga (o upstream). Sin embargo, en sus implementaciones más comunes, ofrece apenas entre 1 y 2 Mbps en el downstream. Lo malo del ADSL es que resulta muy compleja y, hasta cierto punto, costosa de instalar, además de que consume una cantidad significativa de energía eléctrica (unos 5 watts por línea), sobre todo en instalaciones dentro de un solo inmueble.

Línea digital simétrica de suscripción (SDSL)

Se trata de una tecnología que supera algunas de las limitantes de ADSL. Por ejemplo, su desempeño es más escalable y para cualquier usuario ofrece velocidades de acceso ISDN o hasta T1/E1. También, consume menos energía; sin embargo, el SDSL es difícil de implementar y tiene restricciones de costo similares al ADSL. Incluso las instalaciones ADSL y SDSL pueden costar hasta cinco veces más que el Ethernet de Largo Alcance.

COMPARACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS

Líneas de cable de TV (CATV)

El cable de televisión no es, sencillamente, una de las opciones más populares entre integradores y dueños de edificios para ofrecer ancho de banda. Debido a que se trata de un medio compartido, el cable es visto con sospecha entre usuarios que requieren la máxima seguridad y un ancho de banda dedicado. Por ello, los carriers que construyen redes de tráfico local ya no proponen la construcción en edificios de soluciones basadas en cable de TV.

Características

- Ofrece un servicio dedicado sobre un medio compartido.
- El desempeño varía de acuerdo al número de usuarios.
- Solución que se dirige a la comunidad residencial — no al ambiente empresarial.

Ventajas de LRE

- Transmisión de doble vía
- Efectivo en términos de costo
- Seguridad

Alianzas de redes de líneas telefónicas domésticas (HPNA)

HPNA combina las tecnologías IP y DSL para ofrecer una solución competitiva de ancho de banda. Las especificaciones para HPNA 1.0 establecen una velocidad de 1 Mbps; las especificaciones HPNA 2.0 son un poco más robustas. Sin embargo, esta tecnología es ideal para el mercado residencial y las limitantes en su escalabilidad y desempeño la vuelven poco apta para edificios de unidades múltiples.

Características

- Desarrollado por Systems Inc.
- No trabaja empaquetado y está previsto sólo para cableado casero
- Similar a Ether Loop y usa un tipo de tecnología DSL y algoritmos de entrega Ethernet.
- Distancia hasta 500 pies
- Tasa de transferencia hasta 1 Mbps

Ventajas de LRE

- Tasas de datos más altas: 10 Mbps vs. 1 Mbps
- Trabaja en full duplex
- Reducción de la potencia de transmisión
- Usa el mismo paquete que coexiste con ADSL

EtherLoop

Una tecnología nueva, EtherLoop combina la entrega de paquetes de Ethernet. Es una tecnología en desarrollo y con desempeño similar a ADSL o DSL de alta velocidad (HDSL) para así dar un gran ancho de banda a usuarios residenciales. Aunque EtherLoop supera algunas de las limitantes de ADSL, tiene importantes limitaciones de velocidad y escalabilidad, lo que condiciona su popularidad en el mercado de edificios de unidades múltiples.

Características

- Voz y datos
- Usa frecuencias desde 30 KHz hasta 3 MHz
- Ofrece voz y servicios de Ethernet simultáneamente
- Tasa de transmisión de datos 6 Mbps hasta unos 3000 pies
- Puede presentar interferencia
- Utiliza tecnología vulnerable al ruido
- Conexión half-duplex, y la línea debe estar compartida en 2 vías de tráfico
- Usa solo chequeo de error en retransmisión

Ventajas de LRE

- Trabaja full duplex, a grandes distancias.
- Seguridad
- Usa corrección de errores en la cabecera

Como se puede ver, ninguna de estas soluciones cumple adecuadamente con las necesidades de los proveedores de servicio en esta nueva oportunidad de mercado. Todas padecen de una serie de limitaciones que las vuelven poco interesantes en el mercado de edificios de unidades múltiples. Pero lo más importante, es que ninguna de estas tecnologías ofrece los tres componentes fundamentales que habilitarán los servicios de banda ancha de nueva generación: velocidad, escalabilidad y efectividad de costos. Y sin una nueva oferta de servicios de banda ancha, los proveedores de servicio obtendrán pocas ganancias frescas.

ACCESO A INTERNET

Surge de la necesidad de acceso y transmisión de datos de cada cliente, los servicios usuales contemplan correo electrónico, acceso al Web, transacciones

comerciales, telefonía IP, videoconferencia, servicios de noticias y demás intercambio de información de cualquier naturaleza, que forman parte fundamental del negocio.

TECNOLOGÍA FRAME RELAY

El crecimiento de las redes de área local durante los últimos años es factor fundamental de muchos de los cambios que están ocurriendo en el mundo de las comunicaciones. Igual sucede con la proliferación de potentes estaciones de trabajo y las aplicaciones multimedia, que demandan una gran velocidad en las redes, tanto LAN como WAN que las soportan.

Para satisfacer estas necesidades, tanto los fabricantes de equipos como los operadores de redes han estado investigando soluciones que el ancho de banda y la flexibilidad requeridos por los usuarios.

Definición

Transporte de datos diseñado para cubrir las necesidades de extensión de uso e interconexión de redes de área local (LAN) hacia otros puntos remotos para incrementar el volumen de datos a transmitir.

Frame Relay es una simplificada técnica de conmutación de paquetes para el transporte de información de datos. Confía en la utilización de medios digitales, de alta velocidad y con una baja tasa de error, lo que hace que parte de las funciones de control de flujo y corrección de errores propias de otros protocolos, puedan eliminarse de la red, encargándose los equipos terminales de las mismas.

Funcionamiento de Frame Relay

Una red Frame Relay está formado por nodos y terminales (PC, router, host) interconectados con un servicio de transporte, el terminal (DTE) envía tramas a la red, cada una conteniendo un código de identificación (DLCI/Data Link Connection Identifier) que indica el destino de la misma; todos los nodos en el camino hacia el destino final previamente establecido en el proceso de llamada o por el operador al contratar contienen información indicando el canal específico por el que dicha trama debe enviarse, encaminando hacia su destino las tramas enviadas por el DTE al leer el código de identificación de cada trama recibida. Este tipo de conexión se conoce como enlace virtual permanente.

La tecnología Frame Relay ha sido aceptada por todos los proveedores de equipos LAN como la solución más eficiente para la interconexión de LAN a través de WAN, pudiendo ofrecer conexiones de hasta 34 Mbit/s en franca competencia frente a las soluciones basadas en routers y líneas punto a punto.

Mercados

Empresas con necesidad de transmitir datos a alta velocidad entre distintas sucursales (tiempo de respuesta corto)

Beneficios

- Optimación de costos
- Transmisión simultánea de datos
- Servicio gestionado de punto a punto
- Acceso internacional a redes FR
- Transmisión en tiempo real
- Transmisión de voz, datos y video

EQUIPOS CPE

Es el equipo que complementa la solución de transporte del proveedor de servicios en la localidad de cliente y puede estar bajo la modalidad de arrendamiento y/o adquisición de equipos para el transporte de datos, ajustado a sus necesidades y compatible con la red. Estos equipos están instalados en cuarto de equipos del cliente bajo la administración de la operadora de telecomunicaciones o en venta. El proveedor del CPE garantiza la instalación, mantenimiento y continuidad operativa del servicio.

Mercados

Empresas que no dispongan de equipos y/o departamento de sistemas y deleguen las funciones de administración de estos equipos al proveedor de servicios.

Beneficios

- Ahorro en la inversión y contratación de servicios
- Compatibilidad del sistema con la red
- Departamento de atención al cliente (dependiendo de la operadora de telecomunicaciones)

UNIDADES TERMINALES PARA DATOS DTU / NTU

Son equipos que brindan una interfaz de acceso a la red mediante un par de cobre y pueden operar efectivamente hasta una distancia de 5 km. Son equipos banda base que operan típicamente con código de línea 2B1Q. Existen modelos con distintas interfaces, y el más usado actualmente usa V.35. Cada DTU posee dos puertos datos, los cuales pueden ser configurados hasta 1024 kbps (DTU) y 2048 kbps (NTU).

REDES INALAMBRICAS

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en casi una década es la de poder comunicar computadoras, mediante tecnología inalámbrica. Todos los aparatos (tarjetas de red, puntos de acceso) que implementan esta tecnología se basan en un estándar de 1997, revisado en 1999.

Si nos situamos en el modelo de referencia OSI, el estándar define la capa 1 o capa física, y parte de la capa 2 o capa de enlace: el Control de Acceso al Medio (MAC). El resto de la capa de enlace está definida por el estándar IEEE 802.2, usado por la mayoría de los protocolos establecidos por el IEEE. En la práctica, esto supone que para las capas superiores (como la capa de red), una red 802.11 es equivalente a una Ethernet, por ejemplo, facilitando así la interconexión entre redes heterogéneas basadas en estándares del IEEE.

Más adelante surgieron complementos al estándar que definían dos nuevas capas físicas, el IEEE 802.11a y IEEE 802.11b, que es el que actualmente se vende, y por tanto el más conocido. Hoy en día existen varios Task Groups (TG) que trabajan en diversas mejoras del estándar. Se está trabajando para introducir calidad de servicio en la red, mejorar la seguridad y la autenticación de las estaciones, mejorar el rendimiento de la capa MAC, ampliar la velocidad de transmisión, interconectar diversos puntos de acceso entre sí (para facilitar la movilidad de los terminales entre diversas redes) y añadir mecanismos de control automático, de potencia y selección de canal. No está claro todavía cuándo se introducirán todas estas mejoras en el estándar.

Los estándares inalámbricos como el de las LANs inalámbricas 802.11, el de DECT, y el de Hiperlan suponen un gran avance, ya que fijan unas bases necesarias para los futuros servicios que trabajen en este ámbito. Las ventajas que proporciona el

estándar 802.11 son la flexibilidad de los equipos, la robustez y el ahorro del cableado, pero tiene el inconveniente de la baja velocidad en que puede trabajar. Esta dificultad es solucionada en Hiperlan, ya que las características propias del sistema posibilitan velocidades de 20 Mbps.

Los cuatro principales factores que diferencian los productos inalámbricos en el mercado son:

- Las prestaciones de la red para los usuarios
- El tipo de tecnología de transmisión utilizada en los productos
- La topología de red en los productos
- El tipo de interfaz del sistema utilizado

Las comunicaciones inalámbricas se pueden usar en dos tipos de comunicaciones:

1. Las aplicaciones de acceso en las que se permite a los usuarios de PCs portátiles, PDAs, y otros aparatos inalámbricos, explotar las LANs corporativas desde cualquier lugar, siempre dentro del radio de cobertura.

2. Las aplicaciones de trunk se utilizan inalámbricamente como partes del backbone de la estructura de las redes de una empresa. Es decir, que forman parte de la estructura principal de la red. En este caso el ejemplo más típico viene dado por las transmisiones de datos entre dos o más edificios, formando lo que se llama un campus.

Existen diversos tipos de cómo se pueden organizar las estaciones que conforman una red IEEE 802.11:

Independent Basic Service Set (IBSS)

En esta unidad estructural los terminales establecen una red ad-hoc (también llamada peer-to-peer) donde todos se comunican, sin tener que pasar por ningún nodo central. Esto significa que dos computadoras con sus tarjetas IEEE 802.11, pueden comunicarse entre sí sin necesidad de nada más. Como desventaja, podemos decir que la red se encuentra aislada.

Structured Basic Service Set (BBS a secas)

En esta organización de red, existe un nodo central llamado Punto de Acceso (Access Point o AP) que controla la celda, dirigiendo todo el tráfico y pudiendo actuar de puente hacia otras redes, sean wireless o no. Esta es la configuración más típica, donde hay varias computadoras con tarjetas de red IEEE 802.11 y un AP que dispone de una interfaz IEEE 802.11, siendo los más comunes los Ethernet.

Extended Service Set (ESS)

Esta unidad estructural es una red compuesta de varias celdas o BSSs interconectadas entre sí mediante un Sistema de Distribución (DS), lo que permite crear toda una red corporativa que abarque una amplia zona mediante tecnología IEEE 802.11. En un campus donde se han desplegado varias BSSs que abarcan toda la zona y, que están interconectadas entre sí. De esta forma, cualquier usuario que trabajara en movimiento dentro del campus estaría conectado en todo momento.

En el aspecto de la seguridad, IEEE 802.11 aporta varios mecanismos: seguridad a nivel físico, identificación de BSS y Wired Equivalent Privacy (WEP) para autenticación y cifrado de las comunicaciones. La seguridad a nivel físico viene implícita por las técnicas de transmisión usadas, ya que cualquiera de ellas (menos la versión IR) disemina la señal transmitida por una sección amplia del espectro, lo que hace este tipo de comunicaciones difíciles de detectar y de interferir, además de sólo poderse recuperar si se tienen los parámetros adecuados.

CAPITULO III

SISTEMA ACTUAL

OBJETIVO

Realizar un estudio detallado de la plataforma de comunicaciones mas común en centros comerciales y edificaciones similares, con el fin de determinar qué tipo de sistema es el más conveniente para resolver la problemática planteada en este proyecto.

SITUACIÓN ACTUAL

Después de haber planteado las bases teóricas necesarias, en esta actividad se presenta uno de los principales problemas, y es la carencia de una infraestructura de comunicaciones de acceso a Internet adecuada para entregar servicios confiables y de alta calidad. Gran parte de este problema recaía en que no hay un medio físico o una infraestructura de hardware propicia para el transporte de información.

Para sacar el mayor provecho de las oportunidades que ofrece Internet, las empresas deben adoptar un plan de crecimiento basándose en una plataforma de servicios IP y según cada una de las necesidades, existen diferentes tecnologías que pueden funcionar bien o mal según los requerimientos de cada ente en particular.

ACCESO A INTERNET

La tecnología y la demanda de servicios de Internet hace que actualmente los distintos usuarios busquen opciones de acceso más rápidas, confiables y económicas

que permitan con una infraestructura existente el menor costo de inversión. Las empresas u oficinas cuentan con PC y línea telefónica, y existen distintas opciones de acceso a Internet en el mercado.

INTERNET DIAL UP

Es éste un servicio de conexión a Internet vía telefónica destinado a pequeñas y medianas empresas, profesionales independientes, tiendas o comercios, que requieren de una comunicación con sus clientes y proveedores, ahorrando costos e incrementando su productividad.

Se puede navegar en Internet por medio de una conexión telefónica más el costo de una llamada local. El PC debe contar con una tarjeta modem y funciona a través de la línea telefónica discando el numero del ISP. Una vez que se establece la conexión entre el modem del PC y el RAS del ISP, se pasa a una fase autenticación (login y password) y se autoriza el acceso a Internet. Este proceso puede durar algunos minutos. El cobro de la llamada puede ser según los planes de mercadeo del proveedor de servicio:

Tiempo limitado: Permite al usuario la conexión a Internet los 7 x 24 x 365 con una tarifa plana de pago.

Por tiempo de conexión: Se factura según el plan máximo de horas de navegación previamente acordado, con cotos adicionales por excedentes en conexión.

Ventaja

- Requiere mínima inversión de parte del cliente.
- Configuración sencilla.
- Rápida instalación del servicio.

- Se puede establecer la conexión desde cualquier parte, con el uso de un PC adecuado con tarjeta modem y una línea telefónica.

Desventajas

La conexión a Internet vía dial up es la que amerita menor inversión de parte del cliente. Su estructura de conexión es sencilla usando la línea telefónica por completo, pero se inhabilita la comunicación de voz. Mientras esté la conexión a Internet no habrá servicio de voz disponible y los clientes pequeños que por lo general poseen una sola línea telefónica, la cual utilizan para estar conectados a Internet, impide muchas veces que puedan recibir una llamada, ya que la línea siempre estará ocupada durante la conexión. Adicionalmente al costo de la cuenta de acceso a Internet, hay que sumar el costo del consumo telefónico para conectarse al proveedor del servicio.

INTERNET DE BANDA ANCHA

El acceso a Internet sobre banda ancha funciona aprovechando la infraestructura de par de cobre para proveer ADSL (Línea de Abonado Digital Asimétrica). Es asimétrico porque la velocidad de envío de información es distinta (menor) a la velocidad de recepción. La velocidad de recepción puede ser de hasta 8 Mbps. ADSL también permite el uso simultáneo del par de cobre para servicios de voz y datos.

El servicio se transporta sobre la infraestructura de par de cobre de la operadora que a su vez es usada para proveer servicios de voz. La conexión de un cliente a servicio banda ancha se realiza con la habilitación de un puerto ADSL en la central telefónica, la cual debe estar habilitada para prestar el servicio y la instalación de un equipo CPE que separa la señal de voz (hasta el teléfono) y de datos (hasta el

PC). Así se podrán usar ambos servicios simultáneamente. Con esto se logra la unificación de ambos medios (telefonía e Internet) y se facilita la comunicación en la empresa.

Ventajas

- Mayor velocidad de navegación (Hasta 1,5 Mbps).
- El ancho de banda no es compartido hasta la central telefónica.
- Acceso a Internet ilimitado con conexión permanente.
- No requiere autenticación de usuario.
- El cliente puede enviar y recibir llamadas o faxes mientras navega en Internet, utilizando una sola línea telefónica.
- Tarifa plana mensual por consumo de Internet sin cargos adicionales por consumo telefónico.
- Alta disponibilidad del servicio: 7 x 24 x 365.
- Atributos de Internet (correo electrónico, hosting)

Desventajas

La tecnología ADSL no funciona en líneas telefónicas administradas por un sistema interno del cliente y se necesita una línea telefónica directa a la central de la operadora del servicio. No puede pasar por una PBX, ni ser una extensión de un sistema DDE / DDS. En el caso específico de clínicas, hoteles, empresas y centros comerciales con sistemas de voz centralizados, no hay líneas directas y no se puede disfrutar del servicio ADSL.

INTERNET POR CABLE

En el caso de la banda ancha por cable, el acceso se realiza a través del cable de TV del proveedor, ofreciendo acceso a Internet aprovechando la plataforma de

transporte ya instalada hasta el cliente. Es decir, no se usa la conexión telefónica y se puede ver televisión en forma simultánea mientras se navega por Internet. Tal como sucede con el ADSL, el servicio por cable requiere el uso de un módem. La ventaja del uso de las líneas de TV es que el ancho de banda es muy grande.

Este servicio se basa en una red de transporte de datos es del tipo HFC (Hybrid Fiber Optic-Coaxial), es decir, es una red híbrida de fibra óptica y cable coaxial. Esta sistema permite ofrecer servicios a través de una conexión 24x7 a Internet. La red de transporte está dimensionada de manera que se toma en cuenta de forma cuidadosa la cantidad de abonados que conviven en un nodo. De esta manera la empresa puede garantizar excelentes niveles de calidad a sus clientes.

Ventajas

- No usa el sistema telefónico
- Costos de instalación bajos
- No hay impedimentos con las distancias

Desventajas

Este servicio es compartido en su totalidad a todo los suscriptores lo que lo hace relativamente lento. Sólo se ofrece en algunas áreas adecuadas de la cobertura total de la empresa. Se estipula un limite de espacio a los usuarios y no se ofrecen atributos adicionales en el paquete. El servicio es facturado en modalidad de tarifa plana mensual más un excedente variable por cantidad de tráfico de información.

INTERNET INALÁMBRICO

El proveedor de servicios Internet inalámbrico (WISP) es un sistema de red de área metropolitana (MAN) integrado para conectar clientes a Internet. Las conexiones

inalámbricas de alta velocidad se usan para proveer acceso a Internet punto a punto ó punto a multipunto en compañías que tienen redes del área locales (LAN).

Las conexiones inalámbricas toman el lugar de las líneas dedicadas o arrendadas donde las mismas no son posibles o son demasiado caras. Estos sistemas pueden ser aprovechados eficientemente por las cybercafes, empresas, para así conectar en distritos y capitales departamentales varios locales de cabinas hacia una salida a Internet usando una línea dedicada de alta velocidad o un plato satelital. También pueden usarse para realizar conexiones punto a punto entre dos LANs, lo cual es ideal para cabinas publicas que quieran abrir un segundo local y usar una sola salida a Internet. También es ideal para pequeñas y medianas empresas que quieran conectar sus redes locales e integrar sus sistemas a Internet, así como conectar puntos de venta a su local principal.

Ventajas

- Alta velocidad en enlace de datos
- Instalación rápida de la estación base (uno a dos días)
- Instalación rápida para los clientes (2 a 6 horas por sitio)
- Accesos eficaces en costos para usos prolongados y usuarios múltiples

Desventajas

El acceso a Internet inalámbrico es un sistema diseñado para edificios de construcción antigua en donde no es posible el tendido de cables. Se necesita una línea de vista directa entre el sitio del cliente y la antena central. Además es una solución poco conocida, lo cual genera desconfianza y escepticismo.

Las redes infrarrojas no pueden atravesar cuerpos opacos y necesitan la visión directa entre los nodos que limita la distancia cubierta, aunque algunos sistemas

permiten la reflexión de señales en las paredes, por lo que un único emisor se puede comunicar con múltiples receptores. En este caso la pérdida de potencia que se produce, limita la distancia máxima a apenas unos 25 metros. Algunas de estas versiones de redes inalámbricas tienden a no ser compatibles con los estándares actuales para LANs y están sujetas a interferencia procedentes de varias fuentes.

Los receptores utilizados deben de tener una relación señal/ruido (SNR: signal-to-noise ratio) específica, por debajo de la cual no es posible la captación de señales. El ruido del receptor depende de la temperatura ambiente que produce el ruido térmico y del ancho de banda de la señal recibida. Mientras mayor sea el ancho de banda de la señal recibida o la temperatura, mayor será el valor de ruido.

La potencia de la señal recibida depende de la potencia de la señal transmitida y de la distancia entre transmisor y el receptor. En el espacio libre, la potencia de la señal de radio disminuye en proporción inversa al cuadrado de la distancia del origen. En espacios interiores, esta disminución es mayor debido a la interferencia producida por objetos tales como: muebles y personas, lo cual introduce atenuaciones y reflexiones.

Para que el sistema pueda operar de una manera aceptable la SNR debe ser elevada, esto es, la potencia debe ser relativamente grande. En la práctica en las computadoras portátiles la potencia de la señal transmitida no puede ser muy elevada debido a la limitación impuesta por la batería portátil. Mayor potencia menor duración de la carga de la batería, por lo que el alcance de redes con máquinas portátiles están limitados a decenas de metros (50 -100 m).

Las señales de radio, durante su camino hacia el receptor, se reflejan ocasionando que la señal que llega venga por caminos distintos y con fases diferentes, y esto origina que las señales asociadas a un bit/símbolo interfieran con el bit/símbolo

siguiente, pudiéndose llegar al caso que el símbolo sea irreconocible. El cambio de fase entre los diferentes caminos puede producir que las señales reflejadas atenúen la señal de camino directo, llegando en casos extremos a anularla. El problema se soluciona usando dos antenas separadas físicamente o usando ecualizadores, para que las señales reflejadas sean restadas de la señal directa mediante el ecualizador adaptativo. Todo este tipo de técnicas eleva, por supuesto, el costo del receptor.

Actualmente las soluciones que ofrecen velocidades de 1 o 2 Mbps ya no se venden, todos los vendedores tienden a ofrecer sus productos con la capa física definida en el IEEE 802.11b (11 Mbps). La versión IEEE 802.11a (que llega hasta los 54 Mbps) tardará un poco en establecerse, ya que todavía no han desarrollado chips que implementen OFDM lo suficientemente baratos. Cabe comentar que en la banda de los 2,4 GHz, los aparatos con interfaz IEEE 802.11 y los aparatos con Bluetooth pueden interferirse entre sí, bloqueando toda capacidad de comunicación. En el Working Group 802.15 están trabajando para conseguir su coexistencia.

En cuanto al alcance, el estándar ajusta la máxima potencia que se puede transmitir en función de la normativa de cada país. Por ejemplo, en IEEE 802.11b esta normativa define potencias de transmisión de 1000mW en USA, 100mW en Europa y 10mW/MHz en Japón. Con estos valores se pueden conseguir alrededor de 100 metros de cobertura en entornos abiertos (sin obstáculos tales como paredes).

Realizando una comparación de la gama de redes inalámbricas con las LANs cableadas, se llega a la conclusión que ambos medios de telecomunicación no son en absoluto excluyentes sino complementarios, ya que es el sistema inalámbrico el que funciona con el usuario final, pero esta solución se basa en los redes alámbricas.

Con las redes inalámbricas se ofrece como gran prestación el ahorro del costoso cableado del edificio. Como punto negativo, vale señalar el inconveniente de

transmitir por un medio que cuenta con interferencias y otros factores no propicios, lo que dificulta poder alcanzar velocidades comparables con las de las redes alámbricas.

INTERNET DEDICADO

En el segmento de grandes empresas, la importancia de una conexión dedicada a Internet con altos niveles de disponibilidad y confiabilidad, es aceptada y asumida. Los proveedores de servicios disponen para sus clientes de un producto de Internet dedicado donde calidad de servicio es el rasgo diferenciador con respecto a otros productos de acceso del mercado como el Adsl y dial up.

Se trata de un producto de acceso dedicado con tecnología Frame Relay, especialmente concebido para las grandes empresas que necesitan la garantía de un ancho de banda asegurado con niveles de disponibilidad y servicio premium. Se factura un cargo fijo, que comprende el uso del enlace Frame Relay y el acceso a Internet. Su monto varía dependiendo de la velocidad contratada y el tiempo de contratación. Previamente se acuerda el ancho de banda a disfrutar y los planes pueden ir desde 64 kbps hasta 2048 kbps de ancho de banda completamente dedicados al cliente.

Los servicios de acceso dedicado reciben un soporte técnico y un servicio de atención al cliente personalizado de parte del proveedor de servicios.

El funcionamiento de este servicio comprende la instalación de un enlace Frame Relay (previa disponibilidad) entre la red del proveedor del servicio y la localidad del cliente, la programación de un PVC (DLCI) que va dirigido al acceso a Internet y la instalación de un equipo CPE (router) vendido o arrendado, el cual establece la comunicación entre la LAN del cliente e Internet.

Ventajas

- Velocidad a convenir entre distintos anchos de banda estandarizados.
- Soporte continuo con mantenimiento preventivo
- Atención personalizada.
- Entrega de direcciones IP válidas.
- Servicio de monitoreo.
- Atributos de Internet, hosting, cuentas de correo electrónico, dominios, cuentas virtuales.
- Administración de plataforma de correo.
- Estadísticas de tráfico, reporte de fallas y disponibilidad on line (vía Web) del enlace.
- Posibilidad de compartir acceso a Internet con otras localidades del cliente.

Desventajas

Es un servicio dirigido a grandes empresas que necesitan de un servicio de Internet dedicado en su sede. Hay una serie de requerimientos técnicos y administrativos que deben cumplirse por parte del cliente para poder disfrutar del servicio de Internet dedicado. Esta solución requiere la disponibilidad de servicio Frame Relay en la localidad del cliente y de igual forma la instalación de diversos equipos en las instalaciones del cliente tales como un DTU (nodo del proveedor de servicios) y un router. Estos equipos necesitan ser administrados y mantenidos por personal capacitado y disponible para realizar soporte. Esta característica lo hace un servicio muy costoso para una sola empresa.

FXB ACTUAL

El cuarto de distribución de cableado (conocido como FXB) de las edificaciones multiclientes actualmente se presenta como un cuarto de acceso

restringido, donde se encuentra toda la concentración de cables que viene de la red pública y va hacia cada uno de los cuartos, oficinas y habitaciones del edificio por canaletas internas. Está constituido por un conjunto de pares telefónicos de la PSTN que deja la operadora de servicios previa construcción del mismo, para ser conectados con los cables del edificio para la activación de las líneas telefónicas y demás servicios ofrecidos. Allí es donde se hace el tendido uniendo ambos cables.

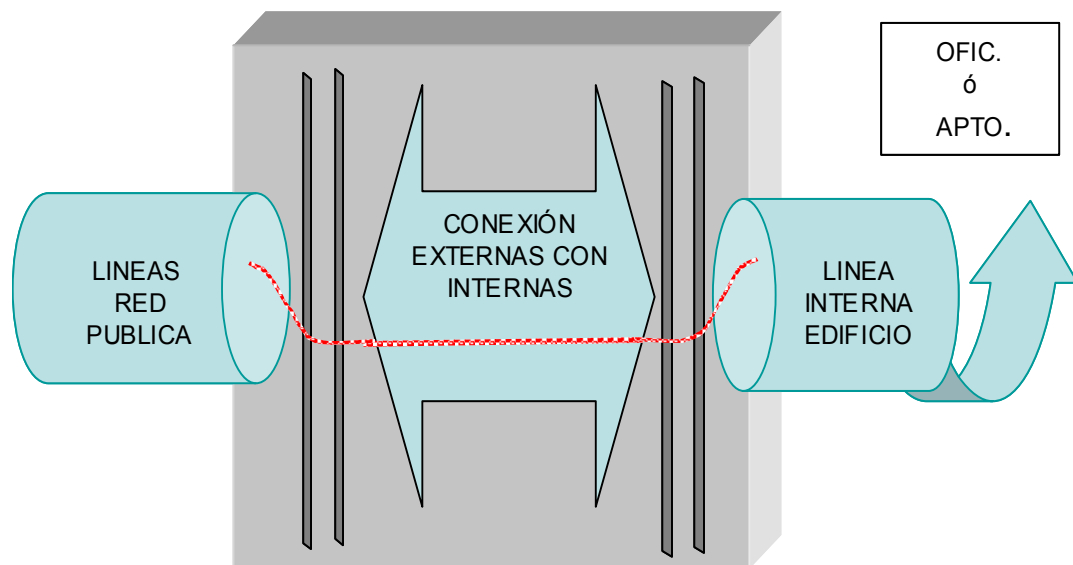


Fig. 1. Esquema del FXB actual más común

SERVICIOS DE VIDEO

Actualmente los clientes que requieren una videoconferencia, deben tomar en cuenta la acometida interna de sus localidades y la logística que implica la instalación del servicio.

Se necesita un enlace de datos de transporte tipo clear channel, con ancho de banda mínimo recomendado de 384 kbps. Este servicio debe estar instalado en la localidad del cliente donde se va a realizar la videoconferencia y para esto se requiere

la existencia de cableado interno. En caso de no tener disponibilidad de cableado, requiere instalación adicional del mismo hasta su sede, proveniente desde el FXB.

Usualmente, debido a la problemática anterior, el cliente traslada su personal a salas previamente adecuadas por el proveedor de servicios.

CAPITULO IV

ELABORACIÓN DE PROPUESTA

OBJETIVO

Elaborar el proyecto de solución de integración de servicios de voz e Internet a través la tecnología LRE sobre el cableado existente de la edificación y presentación de la solución.

DESARROLLO

Ante las necesidades de los clientes, se propone crear una infraestructura de comunicaciones en forma dedicada que permita el acceso a redes de información, principalmente a Internet.

El primer paso para mejorar y difundir las comunicaciones es desarrollar una solución basada en tecnología que permita como soporte principal la creación de puntos de distribución de servicios, con conexiones de alta velocidad.

Se comenzó investigando sobre tecnologías para la transmisión de datos sobre cobre, debido a que éste es el medio físico que existe en gran parte de una ciudad. Gracias a la utilización de este medio físico, el costo de los servicios se ve directamente recompensado, logrando que más empresas puedan tener acceso a ellos. De otra forma, el costo de los servicios se incrementaría, pues sería necesario la creación de nuevas redes de distribución, afectando el costo final de los servicios.

Uno de los recursos más valiosos que posee la operadora de telecomunicaciones es la experticia en el transporte de información sobre medios de cobre, especialmente voz e Internet. Es gracias a esto que se pudo crear una amplia red de distribución de servicios utilizando cables de cobre y fibra óptica de alta calidad y confiabilidad, asegurando un alto grado de calidad de servicio en la comunicación.

SOLUCIÓN

Como resultado de esta investigación y teniendo en cuenta la necesidad de una buena calidad de servicio con bajos costos, se llegó a la conclusión de utilizar la solución Long Reach Ethernet (LRE) de Cisco Systems. Esta es una solución integral que se ajusta a los requerimientos y características técnicas del proyecto.

Long Reach Ethernet es la primera solución de conectividad de banda ancha de la industria, de extremo a extremo, en entregar entre 5 y 15 Mbps sobre la actual categoría de cable 1/2/3. Con desempeño de tipo Ethernet y alcance de hasta unos 1.500 metros, LRE permite de manera simultánea aplicaciones de voz, datos y video sin necesidad de volver a tender cables. Para los edificios más viejos que no están cableados para Ethernet, LRE representa enormes oportunidades.

La nueva tecnología de Cisco ofrece un conjunto de ventajas. En primer lugar, LRE es fácil de desplegar y administrar. En segundo lugar, LRE es de bajo costo. En tercer lugar ofrece suficiente ancho de banda a los proveedores de servicio para entregar servicios de valor agregado tales como video bajo demanda y VoIP. LRE abre las puertas a los proveedores de servicio para llegar a una audiencia cautiva de millones de usuarios potenciales.

Long Reach Ethernet (LRE) es la tecnología para facilitar el acceso por cable a Internet y datos, sin inversión en cableado interno. Esta tecnología es una alternativa para los clientes ubicados en zonas donde la central proveedora de el servicio de telefonía no está adecuada con la tecnología ADSL de banda ancha a través del canal telefónico. Los clientes atendidos a través de un DLC tampoco tienen acceso a ADSL. Incluso para clientes que puedan tener acceso a ADSL, habría que tomar en cuenta que este servicio no aplica cuando la línea telefónica donde se instalaría el servicio de banda ancha no puede estar conectada a una PBX.

Esta solución permite a los hoteles, aeropuertos, oficinas y otros centros de demanda de servicios en un mismo área, ofrecer acceso Internet a través del cableado telefónico, en banda ancha de hasta 2 Mbps y de forma segura, cubriendo un área de hasta unos 1.500 metros.

Además la solución Long Reach Ethernet no requiere ningún trabajo especial de instalación, ya que aprovecha las redes de cable telefónico (RTB - red de telefonía básica) ya existentes en el edificio y las dota de capacidad de transmisión de voz, video y datos en banda ancha. Esto supone para las empresas un significativo ahorro en el proceso de implementación de la solución.

SERVICIOS INTEGRADOS

De acuerdo a lo antes expuesto, la implementación de este sistema, además de resolver la problemática descrita, permite a la empresa ofrecer a todos sus empleados un mejor servicio en el área de las comunicaciones, así como también le ofrece la posibilidad de estar tecnológicamente actualizada y le permite afianzar nuevas estrategias de trabajo. Es una solución de acceso a banda ancha dirigida especialmente a centros comerciales y empresariales con alta concentración de

locales y demanda de servicios integrados como pequeña y mediana empresa, sedes corporativas de grandes empresas, y estructuras propias completas como hoteles y clínicas.

Con la instalación de esta solución el cliente, utilizando su cableado de voz existente, tiene las siguientes ventajas:

- Velocidad de navegación escalable
- Cero costo por la conexión telefónica
- Conexión en LAN
- Servicios de servidores web y de correo
- Servicios de videoconferencia
- Seguridad de envío y manejo de datos (firewalls)
- Aplicaciones comercio electrónico
- Aplicaciones de audio y video
- Acceso a redes privadas (VPN u otras redes del cliente)

SISTEMA A INSTALAR

En esta actividad se analizan cada uno de los componentes necesarios para llevar a cabo la instalación del sistema, desde el punto de vista técnico y desde el punto de vista del usuario. Esta información nos lleva a obtener un diseño preliminar, el cual es utilizado para lograr el diseño o estructura final de la red.

El producto a utilizar para obtener la Integración entre el servicios de datos e Internet y la telefonía básica será la solución Long Reach Ethernet, la cual fue desarrollada por Cisco Systems.

Se seleccionó Cisco porque cubre todos los requerimientos establecidos en este proyecto. Además la tecnología Cisco es ampliamente conocida por el personal técnico y permite utilizar muchos de los productos presentes en el mercado, logrando con esto una reducción considerable de costos.

DESCRIPCIÓN

El sistema completo debe estar en el FXB del edificio. Es allí donde están los equipos de acceso y distribución del servicio, por la facilidad técnica de instalación. Los equipos a instalar son:

En el FXB: Catalyst 2900 LRE XL switches, cisco LRE 48 POTS Splitter, Cisco router: 17XX/26XX, DTU V.35 (transporte con acceso a Internet)

Localidad del cliente con servicio: Cisco 575 LRE CPE Device (Voz e Internet), cisco 585 LRE CPE Device (voz, datos y video)

La solución propuesta en este proyecto LRE está conformada por cuatro áreas: el FXB, la conexión a Internet, el acceso y distribución del servicio, y los equipos instalados en la localidad del cliente con servicios. Todos ellos se explican a continuación.

El FXB

Un FXB hoy día es más que un cuarto de concentración de cableado interno y externo. La propuesta consiste en ver el FXB como un cuarto de equipos, donde convergen la distribución del cableado y los equipos de servicios.

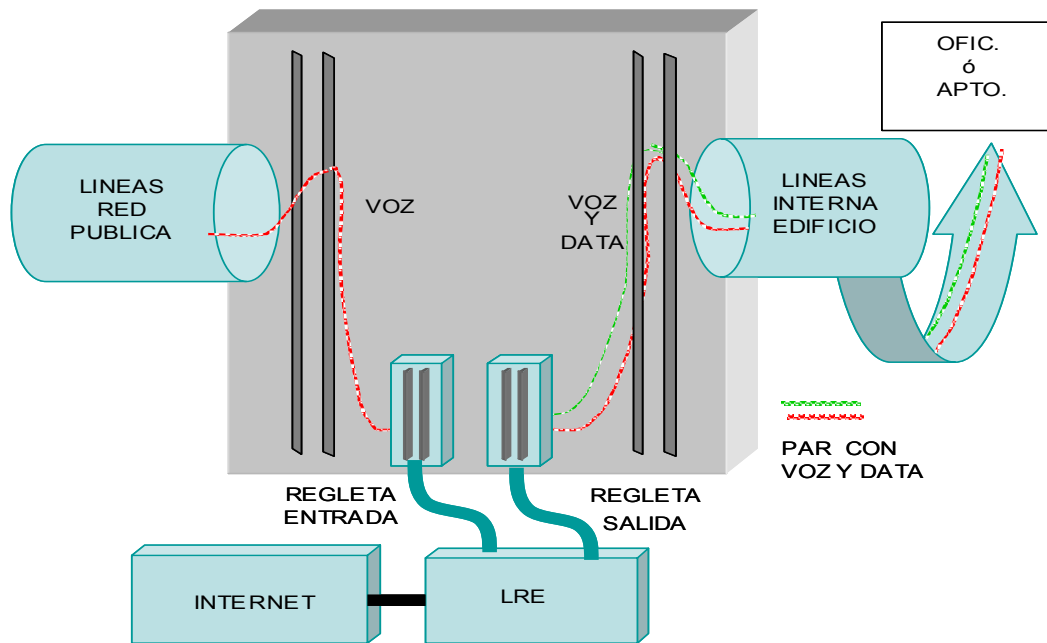


Fig. 2. Esquema del FXB con servicio

FXB Privado

Para el servicio a clínicas, hoteles, clientes con sedes propias y demás casos donde cada uno de ellos posee y administra sus propios FXB, los equipos deben estar en un rack debidamente instalado y seguro junto a las regletas de distribución de pares telefónicos y donde estarán las conexiones y el cableado hacia los equipos.

FXB publico

Para el caso de los centros comerciales y edificaciones multiempresariales, donde coexisten distintos clientes, el FXB es administrado por el condominio del edificio (o su similar), es un cuarto de acceso restringido pero de entrada y salida de múltiple personal. Los equipos deben estar protegidos en un rack o en una caja de vidrio bajo llave con acceso sólo a personal autorizado.

ACCESO A INTERNET

La conexión a Internet debe estar ubicada en el FXB a través de un canal dedicado con el proveedor de servicios y debe tener todas los atributos de gestión, soporte y mantenimiento prestos a la continuidad e ininterrupción del servicio.

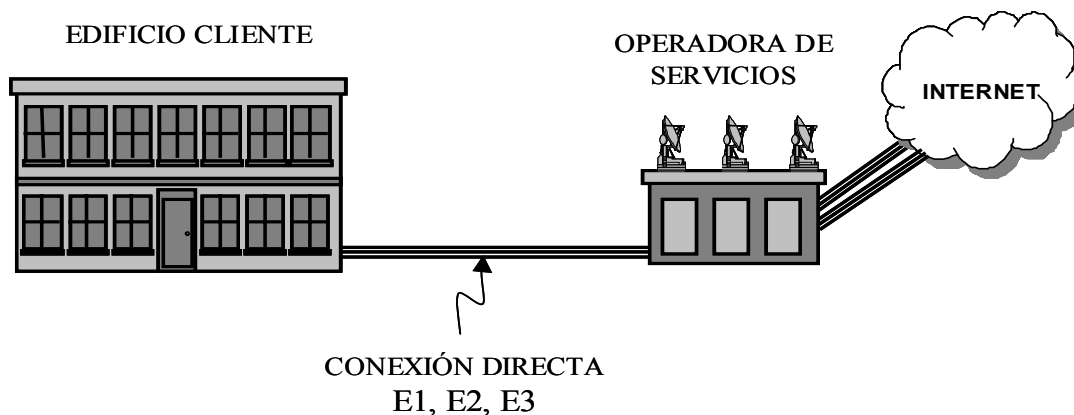


Fig. 3. Diagrama de interconexión y acceso a Internet

Se recomienda usar acceso mediante Frame Relay, para así garantizar a través del CIR el ancho de banda requerido. Esta tecnología permite el monitoreo correctivo y mantenimiento preventivo del acceso y se puede gestionar remotamente desde el centro de soporte del proveedor de servicios. Además con la activación de un PVC de 8 kbps con un DLCI (adicional al dedicado a Internet) hacia el proveedor de servicios CPE, se puede gestionar el router y demás equipos para funciones de monitoreo y configuración remota.

El ancho de banda depende del tipo de negocio del cliente. Por esto se recomienda hacer un estudio de mercadeo previo a fin de determinar las necesidades y estrategia del mercado que se va a utilizar en el edificio, la cantidad de clientes o puntos a instalar en la localidad y los planes de anchos de banda definidos para ofrecer a los clientes.

ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO

El acceso a Internet es a través de uno de los puertos Fast Ethernet del switch Catalyst de Cisco. Este equipo es el encargado de autorizar el servicio a los usuarios definidos y se configura con VLANs entre sus puertos. El equipo LRE POTS es pasivo y sólo estar interconectado a las regletas IN LRE y OUT LRE por donde recibe y distribuye respectivamente el servicio con la información recibida del Catalyst. El LRE POTS define las bandas para el servicio de voz y datos.

La distribución del servicio es sobre el cableado que va de la regleta externa a la interna en el FXB. Este es direccionado al sistema de acceso LRE. El cableado público se conecta a la regleta IN LRE. La regleta OUT LRE va hacia la regleta de cableado interno del edificio para ser distribuido.

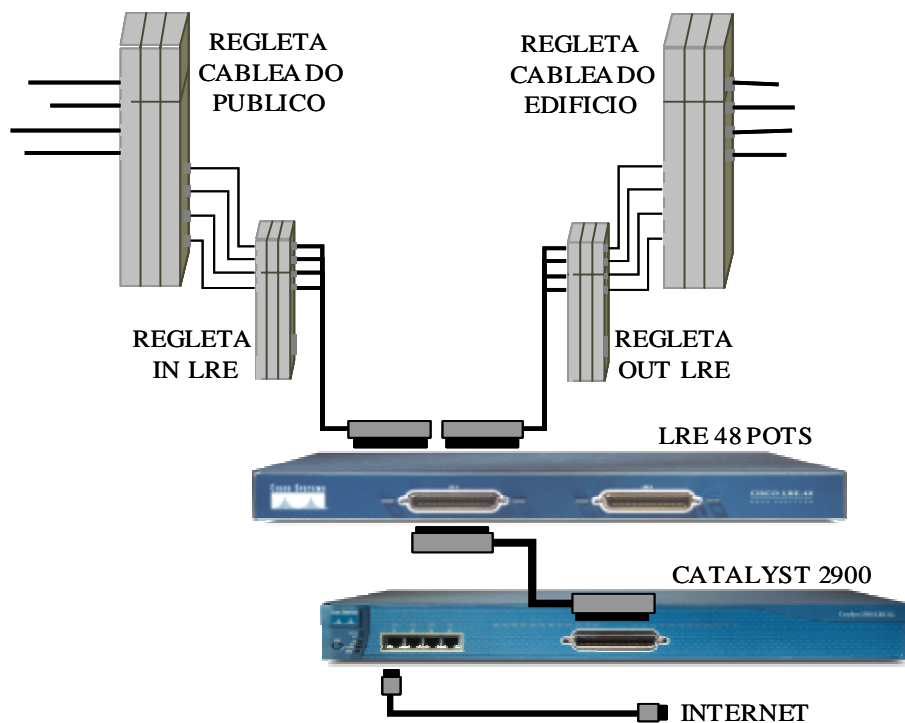


Fig. 4. Diagrama de acceso y distribución

EQUIPOS DEL CLIENTE

En la localidad del cliente donde se instale el servicio de Internet, se requiere la instalación de equipos CPE, los cuales son capaces de diferenciar la información recibida desde el FXB. El equipo se conecta a la interfaz telefónica en la pared y a él se conectan el teléfono y la interfaz de datos (PC, hub).

La solución LRE debe ser terminada en el cliente con el equipo Cisco 575, el cual traduce la información recibida del POTS splitter y separa el tráfico de voz del tráfico de datos y lo entrega en sus respectivos puertos. Es compatible con líneas telefónicas directas de la operadora o con sistemas telefónicos privados como una PBX.

El equipo Cisco 585 cumple las mismas funciones básicas del equipo Cisco 575, pero adicionalmente posee cuatro puertos Fast Ethernet, donde se conectan otros dispositivos, por ejemplo como un CODEC para trabajar video sobre IP.



Fig. 5. Diagrama de interconexión CPE

INTERCONEXIÓN GENERAL

Una vez conectado todo el sistema, se presta el servicio de Internet a través del cableado telefónico y se procede a la programación de los clientes con servicio.

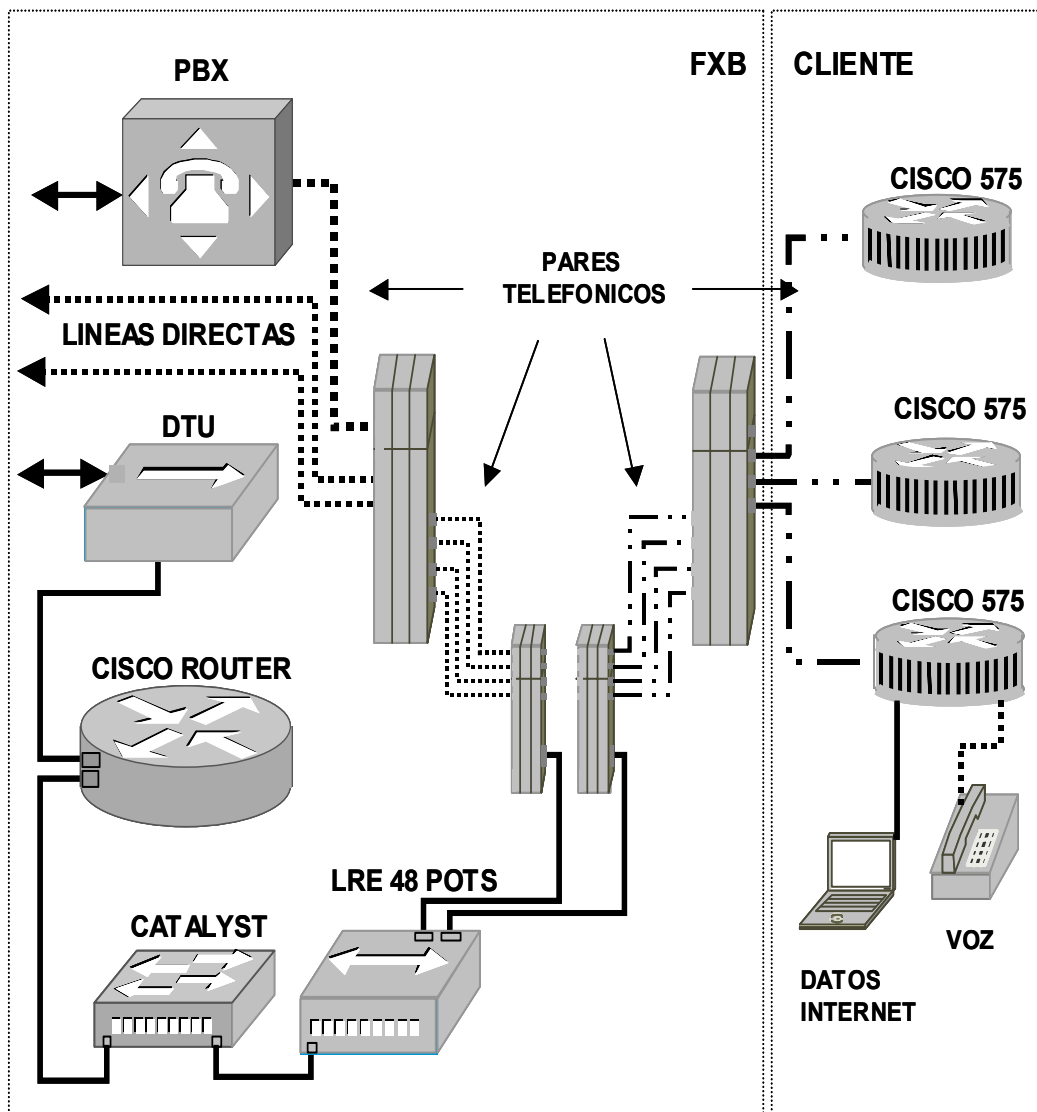


Fig. 6. Diagrama de interconexión general

EQUIPOS

PBX

Equipo centralizado que recibe el DDE y DDS o las líneas directas de la red de servicios y administra un grupo de extensiones internas.

Interfaz: Conectores coaxiales hacia la red de servicios DDE y DDS, conectores RJ21 tipo Amphenol hacia la regleta de distribución de pares.

Líneas directas

Es una línea independiente, directa a la red telefónica, no pasa por la PBX. Es la comunicación de voz principal del cliente.

Interfaz: Par telefónico hacia la red de servicios y hacia la regleta de distribución.

DTU

Equipo terminal de comunicaciones con la red de datos del proveedor de servicios. Convierte la señal de la LAN a la red de transporte de servicios y viceversa.

Interfaz: Estándar M.34 con conector V.35 hacia el router, par telefónico hacia la red de servicios.

Cisco Router

Equipo de comunicaciones de acceso. Encamina el servicio de Internet hacia sistema. Interfaz WAN: conector V.35 al DTU. Interfaz LAN: RJ45 con puerto Fast Ethernet hacia el equipo Catalyst.

Catalyst

Equipo que hace de switching. Es donde se configuran todos los parámetros y se especifican los perfiles de cada cliente que tendrán acceso al servicio. Administra un máximo de veinticuatro clientes. Interfaz al router: RJ45 con Fast Ethernet. Interfaz al LRE POTS: RJ21 con cable Amphenol.

LRE 48 POTS

Equipo pasivo. Recibe los pares de la regleta de entrada, separa las frecuencias en el cableado y la envía a la regleta de salida. Soporta cuarenta y ocho pares telefónicos distribuidos en dos cables RJ21.

Interfaz a las regletas: RJ21 con cuatro puertos de cables Amphenol (2 OUT, 2 OUT)

Interfaz al Catalyst: RJ21 con dos puertos de cables Amphenol.

Cisco 575

Equipo instalado en los predios del cliente. Recibe la señal modulada y la separa hacia el puerto de voz (teléfono) y el puerto de datos (PC).

Interfaz para datos: RJ45 con un puerto Fast Ethernet

Interfaz para voz: RJ11 con un puerto para el teléfono.

Cisco 585

Equipo instalado en los predios del cliente. Recibe la señal modulada y cumple las mismas funciones del Cisco 575. Adicionalmente posee cuatro puertos de datos para otros dispositivos. Ideal para video sobre IP.

Interfaz para datos: RJ45 con cuatro puertos Fast Ethernet

Interfaz para voz: RJ11 con un puerto para el teléfono.

SERVICIOS DE VIDEO

En este proyecto se estipula el acceso a Internet a través del par telefónico, usando ambos servicios simultáneamente, aprovechamiento el canal telefónico. Se puede configurar el canal para transmitir aplicaciones como video hasta la localidad del cliente usando el mismo concepto.

El servicio de video debe estar instalado en el FXB a través de un canal dedicado. El enlace o servidor de video se incorpora al sistema LRE conectándose a uno de los puertos Fast Ethernet del equipo Catalyst, donde se configura mediante VLANs a los usuarios que tendrán acceso al servicio de video. El servicio de video debe trabajar sobre protocolo IP.

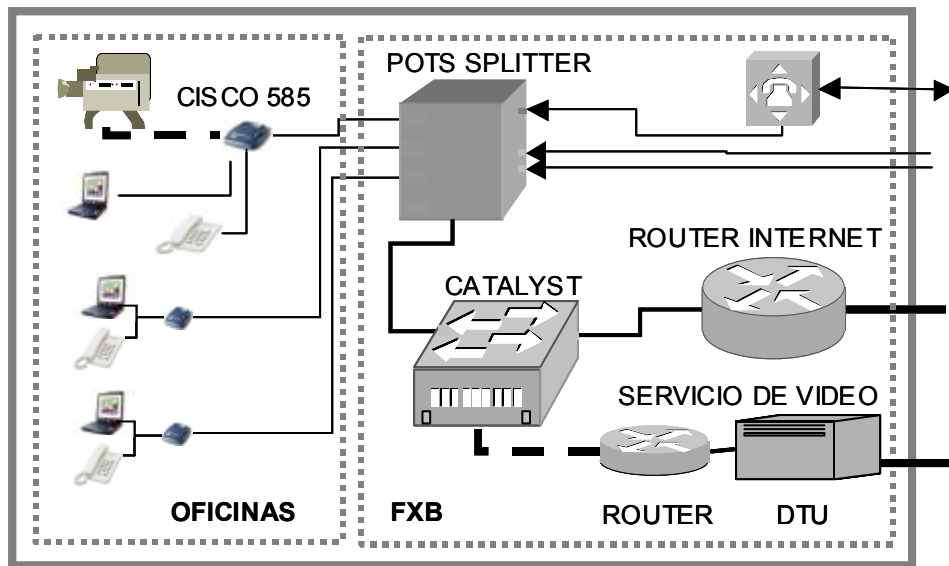


Fig. 7. Diagrama de interconexión con servicio de video

Configurando VLANs en el sistema LRE, se logra que el servicio de video puede prestarse en tres modalidades:

Modalidad 1: Un servicio de video es presentado a un solo cliente.

Modalidad 2: Un servicio de video es presentado a dos o más clientes del edificio simultáneamente. Véase Figura 8.

Modalidad 3: Varios servicios de video independientes son presentados a varios clientes. Véase Figura 9.

El equipo Catalyst posee cuatro puertos Fast Ethernet: uno para acceso a Internet y tres para otros servicios, por cada veinticuatro clientes.

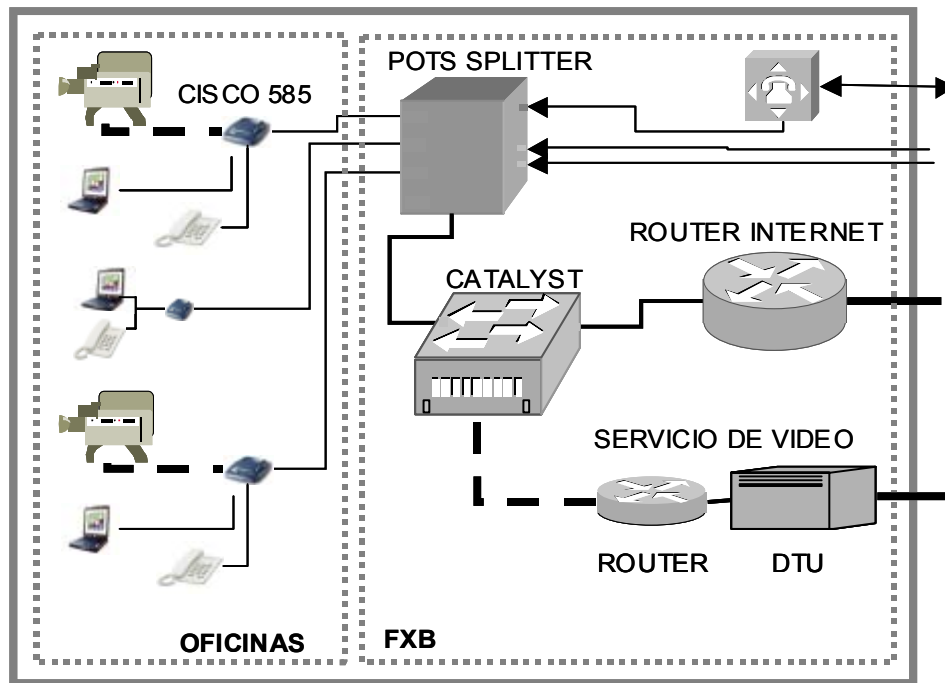


Fig. 8. Diagrama de interconexión con servicio de video compartido

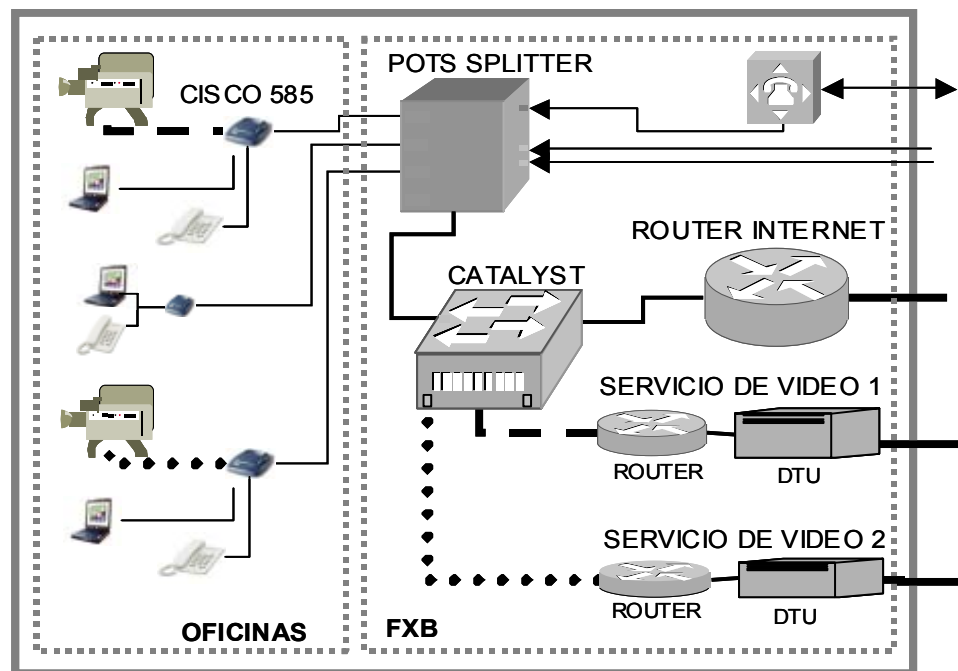


Fig. 9. Diagrama de interconexión con dos servicios de video independientes

CONSIDERACIONES GENERALES

La solución provee un puerto Ethernet en cada local. Para la conexión a través de este puerto, el cliente debe tener tarjeta de red instalada en su computador o un concentrador (hub) para conectarse a la LAN. Las conexiones entre el FXB del edificio y las habitaciones (pares de cobre existentes), son responsabilidad exclusiva del edificio.

Hay que considerar sobre los niveles de servicios previamente acordados la disponibilidad del canal. Por ejemplo, si el cliente es un centro de navegación o una clínica, demandará altas velocidades. En cambio, si es una pequeña empresa con pocos empleados o un hotel, que por lo general necesitan correr aplicaciones livianas o sólo acceso al correo electrónico, se requerirán velocidades mas bajas. Según estas condiciones se puede optar por anchos de banda desde 128 kbps, 256 kbps, 512 kbps hasta 1024 kbps o 2048 kbps y cada caso debe ser estudiado por separado.

Calidad del servicio

- **Velocidad downstream**

Se refiere a la velocidad de transmisión de información desde un servidor remoto a el usuario final. Este atributo es expresado en Kbps, lo cual es una medida del ancho de banda que en un momento dado se tiene en la conexión. La velocidad downstream no está garantizada y por ello al cliente se le comunica que para determinado tipo de plan, la conexión es hasta XX Kbps.

- **Velocidad upstream**

Se refiere a la velocidad de transmisión de información desde el usuario del servicio. Esta velocidad es igual que la velocidad downstream debido principalmente a las características de uso del servicio. Este atributo es expresado en Kbps, lo cual es una

medida del ancho de banda que en un momento dado se tiene en la conexión. La velocidad upstream no está garantizada, y por ello al cliente se le comunica que para determinado tipo de plan la conexión upstream es hasta XX Kbps.

Uso de VLANs

Los administradores de redes pueden implementar altos niveles de seguridad de datos y mejorar el rendimiento de la LAN a través de la implantación de LAN virtuales (VLAN). El equipo Catalyst 2900 XL garantiza que los paquetes de datos se envíen sólo a las estaciones de una VLAN determinada, creando dominios de colisión independientes entre grupos de puertos en la red y reduciendo la difusión de la transmisión. Es por esto que ningún cliente puede ver la comunicación de otros puertos dentro del sistema.

Instalación del servicio

Se sugiere para la completa instalación del sistema, condiciones que permitan el normal cumplimiento de las actividades:

- Acceso sin restricciones al FXB del edificio
- Un metro cuadrado de espacio físico dentro del FXB para instalar los equipos que conforman los equipos de acceso y distribución
- Seguridad física absoluta para los equipos instalados en el FXB

Disponibilidad de servicios

Servicios de voz

La línea telefónica puede seguir usando cualquiera de los servicios verticales ofrecidos por la operadora de telecomunicaciones, tales como:

- Servicios de red avanzados
- Número universal

- Servicio 800 avanzado
- Televoto – Teleconcurso (0900)
- Telemigo

Servicios de datos

Acceso ilimitado a Internet los 365 días del año, las 24 horas del día, con velocidades de conexión escalables y calidad de servicio óptima para múltiples usuarios. Igualmente posee los atributos ofrecidos por el proveedor de servicios, tales como:

- Registro y/o administración de su dominio
- Hospedaje de su página web
- Asignación de direcciones virtuales ilimitadas
- Servicio de webmail: <http://correo.proveedor.net>
- Asistencia al cliente vía telefónica y vía e-mail, las 24 horas los 365 días del año a través del Centro de Monitoreo y Control de la operadora de telecomunicaciones
- Asignación de direcciones IP
- Facturación única, a través de un solo proveedor
- Buzones de correo adicionales

CONCLUSIONES

Las empresas buscan tener presencia en la red a través de páginas web, portales y aplicaciones de comercio electrónico. El mercado pasa por una transformación completa, el negocio se ha hecho más interactivo y por esto se necesita estar conectadas para el intercambio de información interna y externamente con la utilización del email y la www.

Se pudo concluir que una parte importante de las oficinas promedio actual de centros comerciales, edificaciones empresariales, hoteles, o clínicas, no cuenta con un servicio integral de comunicaciones que permita a los usuarios y localidades remotas interactuar entre si a través de Internet y sus atributos. Esto representó una nueva perspectiva de lo que puede significar una eficiente propuesta de acceso a Internet.

Una vez realizado los análisis para cada uno de los escenarios, se puede concluir como resultado de este trabajo lo siguiente: cada tecnología de acceso a Internet tiene sus ventajas y desventajas, donde una es mejor en precio, no lo es en calidad de servicio y facilidades, entonces las características de los equipos que ofrece Cisco System de tecnología para la integración de servicios definió la elaboración de este proyecto.

La integración de servicios apunta a ser una solución popular entre los distintos clientes establecidos en localidades no planificadas o sin posibilidad de crecimiento o escalabilidad de servicios, es por esto que se busca el máximo aprovechamiento a los medios de transmisión ya instalados. En este sentido se origina la tecnología Long Reach Ethernet de Cisco, aprovechando el cableado telefónico interno de los edificios para prestar servicios de voz, datos y video simultáneamente.

La coexistencia de los servicios de voz y datos a través de la misma línea, permite dar múltiples servicios a locales, habitaciones y oficinas con un solo cableado y aprovechar su arquitectura existente

Con la alternativa de tecnología LRE, el cliente no invierte dinero en adecuaciones de cableado puesto que se mantiene intacta la topología de cableado actual, y sólo se instalan equipos terminales, ya que se trata de un producto especialmente diseñado para empresas, hoteles, clínicas y comercios, ubicados en centros de alta concentración de locales, sin cableado estructurado o planificado y con requerimientos intensivos de acceso a Internet.

En la solución se comprende que cada edificio servido contará con un nodo de acceso a Internet desde donde se dará servicio a todos los clientes ahí concentrados. El ancho de banda de hasta 15 Mbps por puerto, permite ofrecer servicios de valor agregado y acceso a Internet con soporte de aplicaciones y segura prestación del servicio sobre el cableado de cobre existente, con lo cual la administración del edificio no tendrá que incurrir en grandes costos por cableado.

De lo anteriormente expuesto y de los resultados obtenidos en este proyecto, se determinó que la tecnología LRE es una solución llave en mano, que provee todo el hardware necesario y el acceso a Internet. Esta solución brinda una cobertura hasta 1,500 m de distancia, asegurando la factibilidad de dar servicios a todas las localidades dentro del edificio, creando una Ethernet sobre el cableado telefónico y dominios independientes.

RECOMENDACIONES

En base a toda la información que durante el proceso de elaboración de esta investigación se ha recaudado, se considera tomar y establecer las siguientes recomendaciones:

1. Sobre el diseño de la plataforma para un cliente específico, debe hacerse un estudio previo del posible universo de clientes potenciales, para así dimensionar los equipos a utilizar en el diseño del sistema a instalar y no dejar equipos con capacidad ociosa.

2. Con respecto al diseño del acceso a Internet dedicado que proveerá el servicio, se debe tomar en cuenta qué velocidades se instalarán, se debe establecer claramente el funcionamiento del servicio, en relación a la velocidad contratada y las expectativas del cliente

3. Se debe negociar con el proveedor del servicio un SLA de instalación soporte y mantenimiento que permita garantizar la calidad y continuidad del servicio y de las aplicaciones, así como el monitoreo preventivo y correctivo del enlace. Se debe especificar el tiempo de activación del servicio y reparación de averías a los clientes del edificio.

4. Sobre el FXB se debe cuidar que se cumplan con las medidas de seguridad del sistema con la finalidad de impedir la entrada de intrusos al cuarto de cableado. Se debe mantener los cuartos de cableado arreglados y limpios, y no utilizarlos como depósitos, ni cualquier otro objeto que obstruya el normal desenvolvimiento de las tareas por parte de los equipos del sistema.

5. Con el cliente con servicio instalado, se debe llevar a cabo un proceso de información, para que advierta y adiestre a su personal sobre el correcto uso de la plataforma, los sistemas típicos de seguridad física y lógica así como los diferentes ataques en Internet.

6. Se debe mantener siempre las condiciones ambientales adecuadas para el bienestar del hardware donde opera el sistema propuesto y ejecutar un mantenimiento preventivo, periódico y continuo, tanto del hardware como del software, al ser implementado el nuevo sistema, a fin de evitar los daños físicos y/o lógicos.

Para lograr esto y debido a que la seguridad no depende en absoluto de una plataforma, es necesario mantener y actualizar las normas y procedimientos para poder administrar el nuevo sistema, así como también los de las políticas de seguridad.

BIBLIOGRAFIA

Andrew Tanenbaum, Redes de Computadoras, Prentice Hall, 1996.

Regis J. Bates, Broadband Telecommunications Handbook, McGraw-Hill 2000

Internetworking Technology Overview, Cisco Systems, 1992-2001.

Chander Dhawan, Remote Access Networks: PSTN, ISDN, ADSL, Internet, and Wireless, McGraw-Hill, 1998.

L. A. Ims (ed.) Broadband Access Networks, Chapman & Hall, 1998.

Jose Huidobro. Todo sobre comunicaciones, Paraninfo 2000.

Cisco Systems (2002). Customer premise equipment, White paper

Cisco Systems (2002). Long-reach Ethernet solution, White paper

Cisco Systems (2002). Long-reach Ethernet switches, White paper

Cisco Systems (2001). Curso intensivo de routers, Manual

CANTV (2001). Redes de datos, Manual

ANEXOS

CISCO 575 LRE CPE

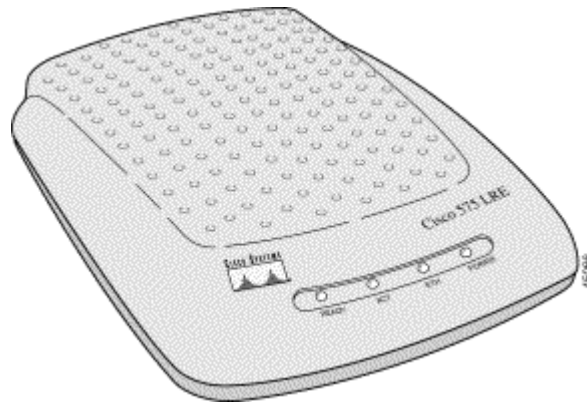


Fig. 10. Parte frontal del CPE 575 LRE

LED	LED Color	Meaning
READY	Green	CPE link to LRE switch present
ACT	Flashing green	Ethernet activity
ETH	Green	Ethernet link present
POWER	Green	Power indicator

Tabla 1. Leds del Cisco 585

CISCO 575 LRE CPE



Fig. 11. Parte posterior del CPE 575 LRE

Connector Label	Connector Description
PWR	Power connector
ENET	RJ-45 connector for the Ethernet port
WALL	RJ-11 connector for the telephone wall jack
PONE	RJ-11 connector for a telephone

Tabla 2. Puertos del Cisco 575

CISCO 585 LRE CPE

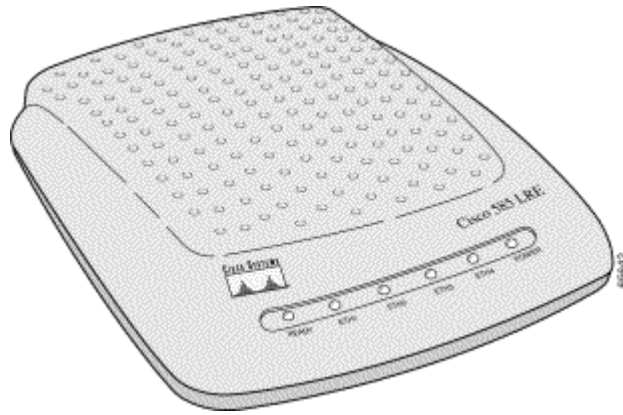


Fig. 12. Parte frontal del CPE 585 LRE

LED	LED Color	Meaning
READY	Green	CPE link to LRE switch present
ETH1	Green	Ethernet link to Ethernet port 1 present
	Flashing green	Ethernet activity on Ethernet port 1
ETH2	Green	Ethernet link to Ethernet port 2 present
	Flashing green	Ethernet activity on Ethernet port 2
ETH3	Green	Ethernet link to Ethernet port 3 present
	Flashing green	Ethernet activity on Ethernet port 3
ETH4	Green	Ethernet link to Ethernet port 4 present
	Flashing green	Ethernet activity on Ethernet port 4
POWER	Green	Power indicator

Tabla 3. Leds del Cisco 585

CISCO 585 LRE CPE



Fig. 13. Parte posterior del CPE 585 LRE

PWR	Power connector
ETH4	RJ-45 connector for the Ethernet port 4
ETH3	RJ-45 connector for the Ethernet port 3
ETH2	RJ-45 connector for the Ethernet port 2
ETH1	RJ-45 connector for the Ethernet port 1
WALL	RJ-11 connector for the telephone wall jack
PHONE	RJ-11 connector for a telephone

Tabla 4. Puertos del Cisco 585

CATALYST 2900 SERIES LRE-XL

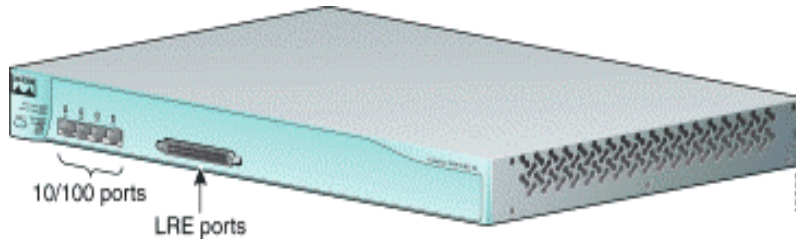


Fig. 14. Parte frontal del Catalyst 2900 Series LRE-XL

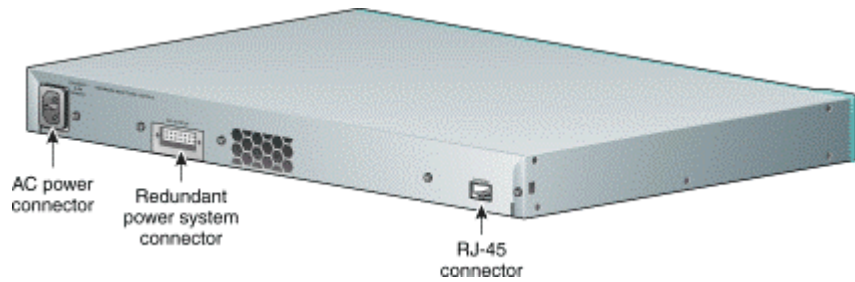


Fig. 15. Parte posterior del Catalyst 2900 Series LRE-XL

Performance	Cisco Catalyst 2924 LRE XL
Switching fabric	5 Gbps
Forwarding bandwidth	4.2 Gbps
Forwarding rate	3.0 Mpps
MAC address	8192

Tabla 5. Performance del Cisco Catalyst 2924 LRE XL

LRE 48 POTS SPLITTER

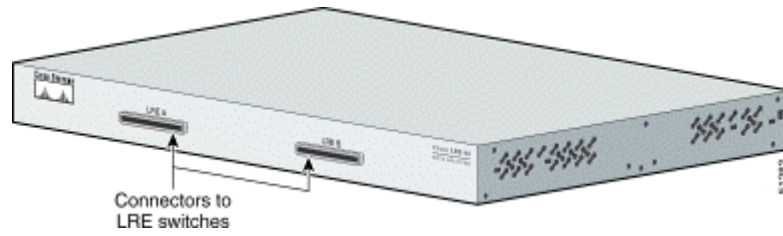


Fig. 16. Panel frontal LRE 48 Pots splitter

Port	Function
LRE A	Connects ports 1 through 24 to an LRE switch
LRE B	Connects ports 25 through 48 to an LRE switch

Tabla 6. Panel frontal

LRE 48 POTS SPLITTER

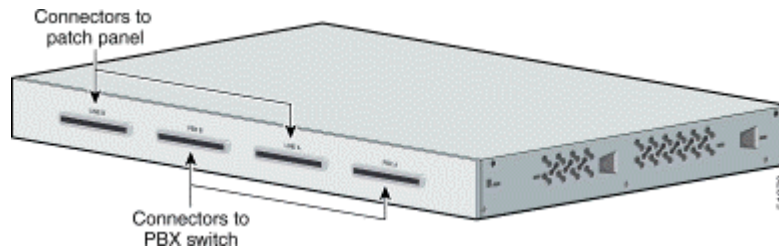


Fig. 17. Panel posterior LRE 48 Pots splitter

Port	Function
LINE A	Connects ports 1 through 24 to a patch panel connecting up to 24 LRE CPE devices. These CPE devices are controlled by the LRE switch attached to the LRE A connector on the front of the splitter.
PBX A	Connects ports 1 through 24 to a PBX switch that supplies the other telephone services through the LRE CPE devices connected to LINE A.
LINE B	Connects ports 25 through 48 to a patch panel connecting up to 24 LRE CPE devices. These CPE devices are controlled by the LRE switch attached to the LRE B connector on the front of the splitter.
PBX B	Connects ports 25 through 48 to a PBX switch that supplies the other telephone services through the LRE CPE devices connected to LINE B.

Tabla 7. Conectores posteriores

INTERCONEXION

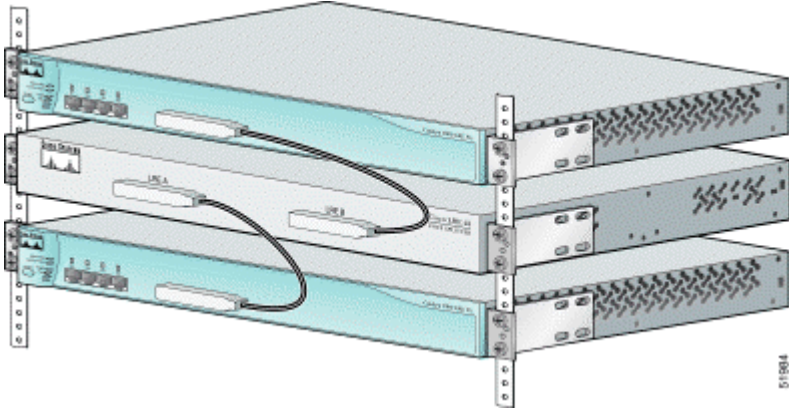


Fig. 18. Interconexión frontal de equipos

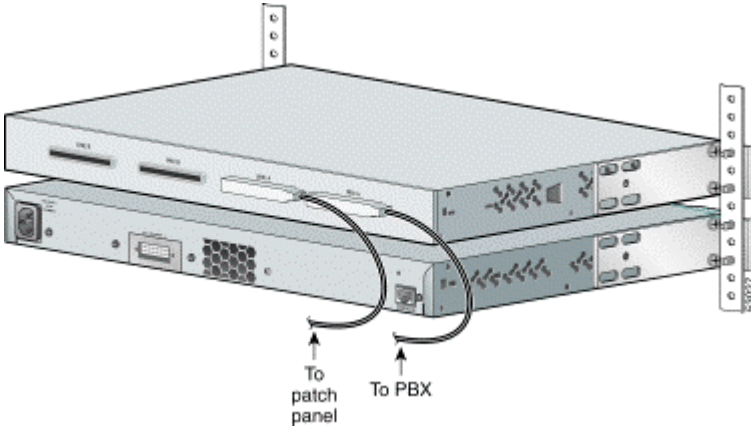


Fig. 19. Interconexión posterior de equipos

LRE Profiles

Profile Name	Downstream	Upstream	Notes
LRE-15	15	15	LRE-15LL for low latency
LRE-15_5	15	5	
LRE-15_3	15	3	
LRE-10	10	10	LRE-10LL for low latency
LRE-10_5	10	5	
LRE-10_3	10	3	
LRE-8	8	8	
LRE-7	7	7	
LRE-5	5	5	LRE-5LL for low latency

Tabla 8. Perfiles de configuración de velocidad