



TELEFONÍA IP



Lic. RODRÍGUEZ GÓMEZ, GISELA

Dpto. INFORMÁTICA.
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
CORRIENTES

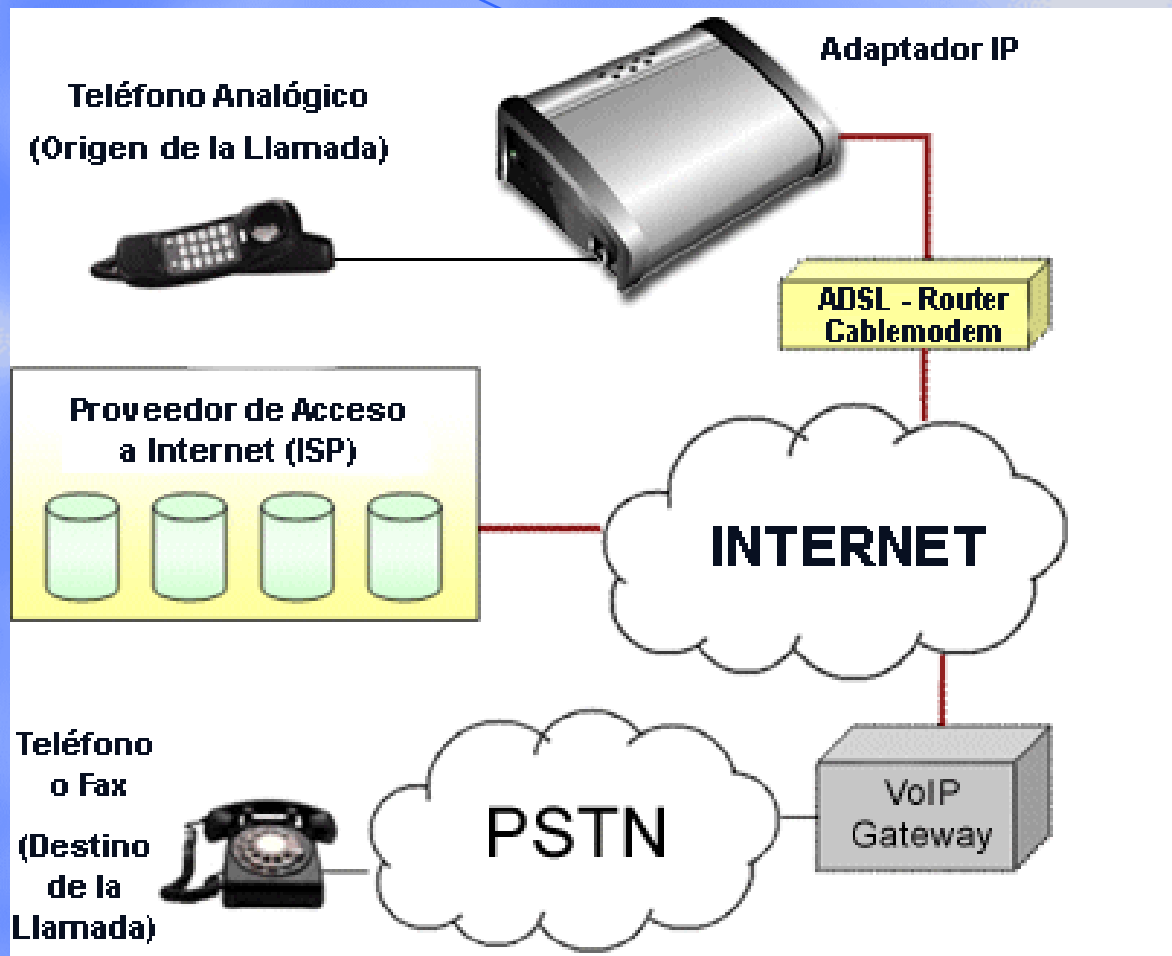
Introducción

- **La Telefonía IP** es un nuevo sistema de comunicación que permite convertir la voz en datos, para ser transmitida a través de Internet.
- **La Telefonía IP** surge como una alternativa a la telefonía tradicional, brindando nuevos servicios al cliente y beneficios económicos y tecnológicos con características especiales como:
 - Interoperatividad con las redes telefónicas actuales.
 - Calidad de Servicio Garantizada a través de una red de alta velocidad (por retardo y eco en la voz).
 - Servicios de Valor Agregado (videoconferencia).



¿ Qué es la Telefonía IP?

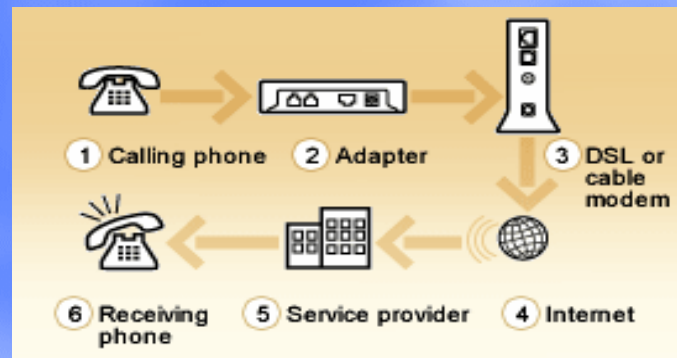
- La **TELEFONÍA IP** convierte el computador en un teléfono. Es un servicio que permite realizar llamadas ordinarias desde redes que utilizan el protocolo de comunicación **IP (Internet Protocol)**.
- **IP**: protocolo sobre el cual se transporta la información sobre Internet.
- Esto permite comunicar computadores de todo el mundo a través de las líneas telefónicas. Esta tecnología digitaliza la voz y la comprime en paquetes de datos que se reconvierten de nuevo en voz en el punto de destino.



¿ Cómo funciona la Telefonía IP?

Pasos básicos de una llamada a través de Internet:

- Se convierte la señal de voz analógica a digital y se comprime la señal a protocolo de Internet (IP) para su transmisión.
- Al recibir la señal, se realiza el proceso inverso (se descomprimen y ensamblan), para recuperar la señal de voz analógica de nuevo.
- Al hacer una llamada telefónica por IP, la voz se digitaliza, se comprime y se envía en paquetes de datos IP. Estos paquetes se envían a través de Internet a la persona con la que estamos hablando.



Tipos de Llamadas

- TELÉFONO a TELÉFONO
- PC a TELÉFONO
- PC a PC



Teléfono a teléfono

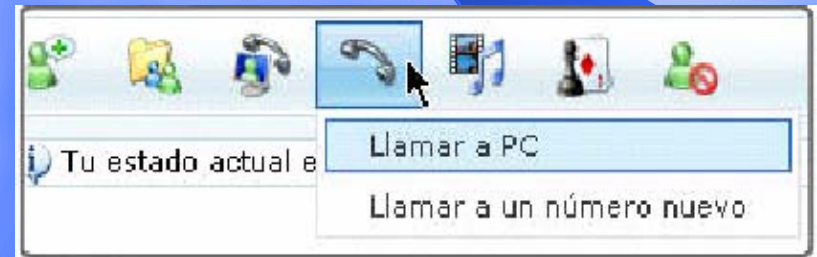
- El origen y el destino deben conectarse con un Gateway.
- El *Gateway de A* solicita información al *Gatekeeper* sobre como alcanzar a B, y éste le responde con la dirección IP del *Gateway de B*.
- El *Gateway de A* convierte la señal analógica del teléfono A en un caudal de paquetes IP que encamina hacia el *Gateway de B*, éste envía la señal analógica al teléfono B.
Hay una comunicación telefónica convencional entre el teléfono A y el Gateway que le da servicio.
- Hay una comunicación de datos a través de una red IP, entre el *Gateway A y B*. Y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway B y el teléfono B. Es decir, dos llamadas telefónicas convencionales y una comunicación IP.
- Las llamadas entre teléfonos de la misma red son gratuitas (no importa lugar ni duración), solo un costo mensual para mantener el servicio.

Llamadas PC a teléfono o viceversa

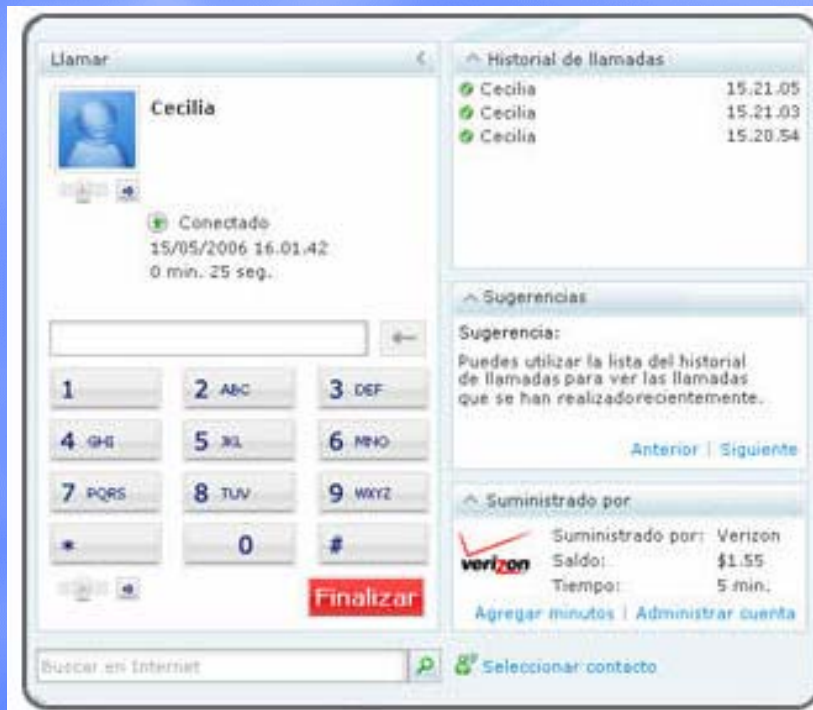
- Sólo un extremo necesita ponerse en contacto con un *Gateway*.
- La *PC* debe contar con una *aplicación* que sea capaz de *establecer y mantener una llamada telefónica* y conectada a Internet.
- La aplicación telefónica de A ha de solicitar información al Gatekeeper, que le proporcionará la dirección IP del *Gateway de B*.
- La aplicación telefónica de A establece una conexión de datos, a través de la Red IP, con el *Gateway de B*, que regenera la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono B.
- Hay una comunicación de datos a través de una red IP, entre el ordenador A y el *Gateway de B*, y una comunicación telefónica convencional entre el *Gateway de B* y el teléfono B.
- A veces suele ser gratuita, depende del destino.

Llamadas PC a PC

- Ambos ordenadores sólo necesitan tener instalada la misma **aplicación** encargada de **gestionar la llamada telefónica**.
- Las PC's deben **conectarse a la Red IP, Internet** generalmente, para poder efectuar una llamada IP.
- Es como cualquier otra aplicación Internet, por ejemplo un chat.
- Siempre son gratuitas.



Llamadas PC a PC

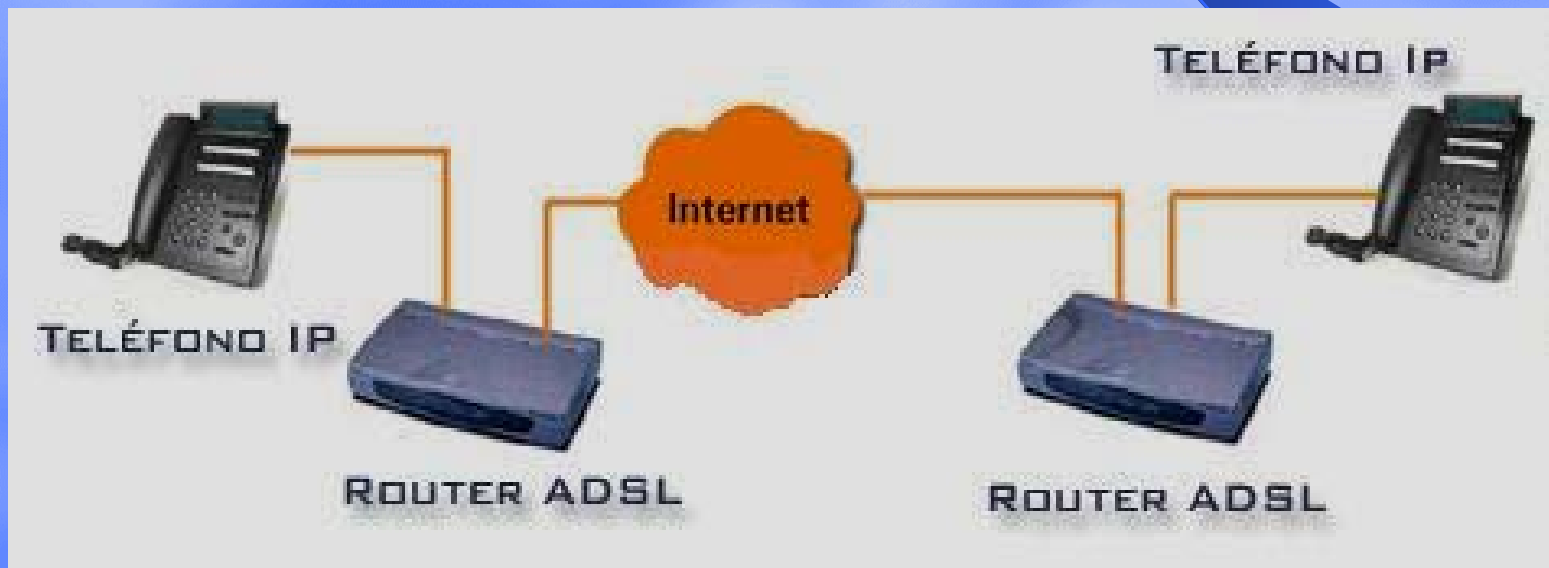


Tipos de Conexiones Telefonía IP

- Un **teléfono IP** permite realizar llamadas telefónicas utilizando Internet o cualquier red IP.
- Reduce significativamente sus gastos telefónicos utilizando los servicios proporcionados por su **ISP (Proveedor de servicio), PSI**.
 - Sin necesidad de ordenador.
 - Sin cambiar de número de teléfono.
 - Posibilidad de transferir llamadas.
 - Comunicación simultánea de voz y datos.



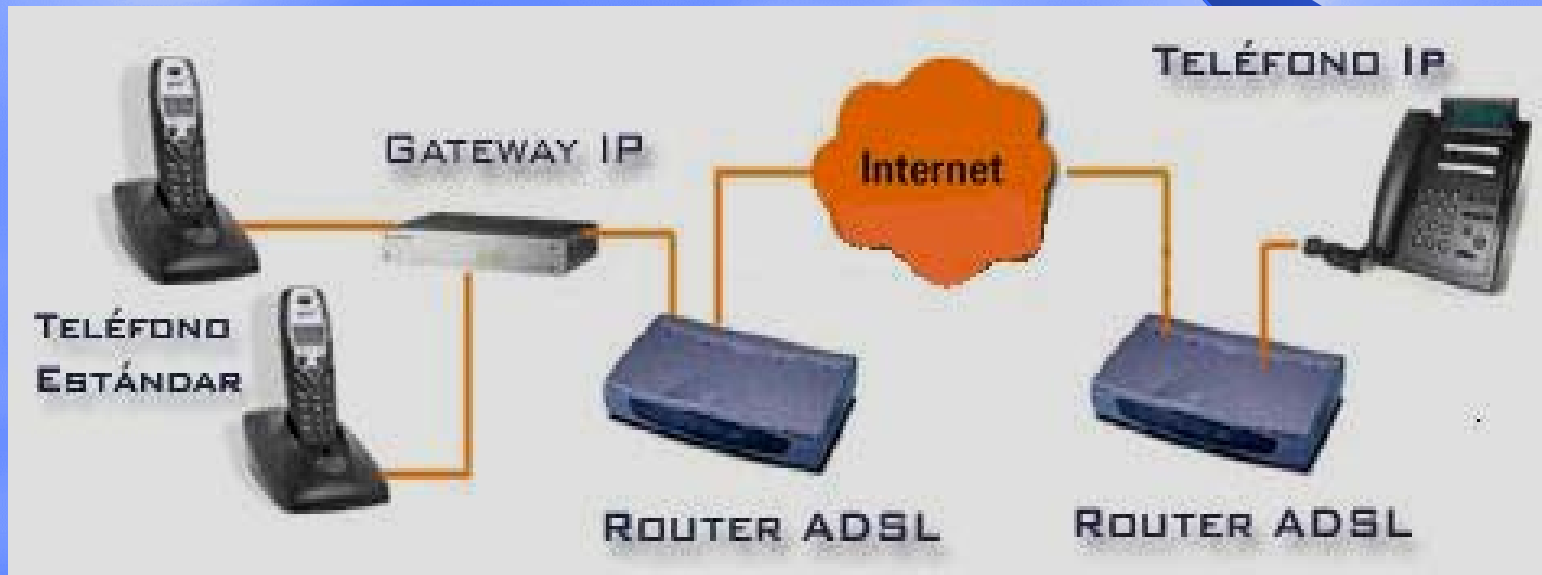
Caso 1: Los dos interlocutores disponen de un teléfono IP



Caso 2: El interlocutor no dispone de un teléfono IP



Caso 3: El usuario dispone de teléfonos estándar



Caso 4: El Cliente dispone de una centralita telefónica



Diferencias entre la Telefonía IP y Telefonía normal

- En una llamada *Telefónica Normal*, la centralita telefónica establece una **conexión permanente entre ambos interlocutores**, conexión que se utiliza para llevar las señales de voz.
- La llamada normal requiere una enorme red conectada entre sí, fibra óptica, centralitas y satélites.
- La enorme inversión la pagamos cuando realizamos las llamadas, en especial las de larga distancia.
- Entonces cuando se establece una llamada se crea un circuito dedicado, con mucha capacidad que realmente no se utiliza.



Diferencias entre la Telefonía IP y Telefonía normal

- En una llamada *Telefónica Por IP*, los paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida, **se envían a través de Internet** a la dirección IP del destinatario.
- En una llamada telefónica IP estamos **comprimiendo la señal de voz** y utilizamos una red de paquetes sólo cuando es necesario.
- Los paquetes de datos de diferentes llamadas, e incluso de diferentes tipos de datos, pueden viajar por la misma línea al mismo tiempo, y en su destino se lo ordena y se los convierte en señal de voz.
- Además el acceso a Internet cada vez es más barato.



Ventajas y Desventajas

- Reduce los **costos** de las llamadas (hasta un 74%).
- Donde antes "**cabía**" una conversación ahora "**caben**" 10.
- Se puede **llamar a un teléfono fijo** o móvil, en cualquier lugar del mundo.
- Su principal desventaja es la **calidad de la comunicación** (ecos, interferencias, interrupciones, sonidos de fondo, distorsiones de sonido), que puede variar según la conexión a Internet y la velocidad de conexión del **ISP**.
- Solo pueden usarla aquellas personas que posean una **computadora con módem y una línea telefónica**; algunos servicios no ofrecen la posibilidad de que el computador reciba una llamada, ni tampoco funcionan a través de un servidor Proxy.

¿Qué es VoIP?

VoIP (Protocolo de Voz Sobre Internet - Voice Over Internet Protocol).

- Tecnología de **transmisión de paquetes**, datos y videos sobre redes privadas o públicas basada en el protocolo de Internet (IP), a través de redes IP.
- Tecnología de enrutamiento de conversaciones de voz mediante paquetes IP **por la red Internet.**



¿Como funciona la Voz sobre IP?

- Convierte la señal de voz en paquetes de datos comprimidos para transportarse a través de redes de datos en vez de líneas telefónicas tradicionales.
- La transmisión basada en paquetes toma el tráfico de la red pública telefónica y lo coloca en redes IP.
- La técnica de priorización usada por VoIP emplea el esquema QoS. La clave del protocolo IP QoS es el protocolo RSVP que reserva cierto ancho de banda para garantizar la calidad de la comunicación.
- La señal de voz se encapsula en paquetes IP que pueden transportarse como IP nativo o como IP por Ethernet, Frame Relay, ATM o SONET.
- Las arquitecturas inter-operables de voz sobre IP se basan en la especificación H.323.
- El *protocolo H.323* define *gateways* (puentes entre la telefonía y la red) y *gatekeepers* (componentes de conmutación inter-oficina). Sugiere como establecer, enrutar y terminar llamadas telefónicas a través de Internet.

Importancia del H.323

- Los productos desarrollados se pueden usar con el *protocolo de transmisión (IP)*.
- H.323 agrupa un protocolos y especificaciones.
- Marco que define como usar otros protocolos para crear *servicios multimedia sobre IP*.
- Definido específicamente para tecnologías LAN que no garantizan una *calidad de servicio (QoS)*. El H.323 se conforma con un modelo más orientado a la red.
- En el *estándar H.323* se identifican los elementos:
 - Terminales
 - Gatekeeper
 - Gateway
 - Unidad de Control Multipunto

- **Terminal:** dispositivo por el cual se comunica el usuario (teléfonos IP, teléfonos software y terminales de videoconferencia).
- **Gatekeeper:** elemento opcional de la red, es un punto central donde los usuarios de esa red se registran para participar en los servicios de telefonía IP. Traduce direcciones de las terminales de la LAN a la correspondiente IP o IPX y gestiona el ancho de banda, fijando el número de conferencias que pueden darse simultáneamente en la LAN.
- **Gateway:** extremo que proporciona comunicaciones bi-direccionales en tiempo real. Refleja transparentemente las características de un extremo en la red IP a otro en una red conmutada y viceversa.
- **MCU (Unidad de control multipunto):** soporta la conferencia entre tres o más puntos, bajo el estándar H.323, llevando la negociación entre terminales para determinar las capacidades comunes para el proceso de audio y vídeo y controlar la multi-difusión.

- El dialogo entre *terminales H.323* y *Gatekeeper* se desarrolla mediante la *especificación H.225 RAS* (Registration, Admisión and Status).
- *H.323* soporta videoconferencia sobre conexiones punto a punto, telefónicas y *RDSI (Red telefónica analógica)*. Se debe disponer un protocolo de transporte de paquetes.



VOIP / H.323

El VoIP llegó a un acuerdo que permite la interoperabilidad de los distintos elementos que pueden integrarse en una red.

Como ya existía el estándar H.323 del ITU-T, que cubría las necesidades para integrar voz, se decidió que el H.323 fuera la base del VoIP.

El VoIP es una clarificación del H.323, entonces en caso de conflicto, y para evitar diferencias entre los estándares, se decidió que H.323 tendría prioridad sobre el VoIP.

Objetivo principal del VoIP: asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos como la supresión de silencios, codificación de voz y direccionamiento, y estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional.

Tipos de redes IP

- **Internet:** El estado actual de la red no permite un uso profesional para el tráfico de voz.
- **Red IP pública:** Los operadores ofrecen a las empresas la conectividad para interconectar redes de área local con tráfico IP. Es similar a Internet, pero con mayor calidad de servicio y con mejoras en seguridad.
- **Intranet:** La red IP implementada por la propia empresa. Suele constar de varias redes LAN (Ethernet conmutada, ATM) que se interconectan mediante redes WAN (Frame-Relay, ATM, líneas punto a punto, RDSI para el acceso remoto). La empresa tiene bajo su control todos los parámetros de la red, ideal para su uso en el transporte de la voz.

Elementos de una red VoIP

- Teléfonos IP
- Hubs Telefónicos
- Adaptadores
- Gateways (Enlaza la red VoIP con la red telefonica analógica RDSI)
- Gatekeeper.(Gestiona y controla los recursos)
- Unidades de audioconferencia múltiple
- Servicios de Directorio



Ventajas de la tecnología de voz sobre IP

- Integración sobre la Intranet de la voz como un servicio más de la red, como otros servicios informáticos.
- Las redes IP son la red estándar universal para la Internet, Intranets y extranets.
- Estándares efectivos (H.323).
- Interoperabilidad de diversos proveedores.
- Uso de las redes de datos existentes.
- Independencia de tecnologías de transporte (capa 2), asegurando la inversión.
- Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay).

TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS

2006

SIP

- **Session Initiation Protocol (SIP) Protocolo de Inicialización de Sesiones**, desarrollado por la Universidad de Columbia para proporcionar '*Presencia*' y '*Movilidad*' dentro de una red IP.
- **Aplicaciones que pueden desarrollarse sobre SIP:**
 - **telefonía y videoconferencia IP**
 - **la mensajería instantánea**
 - **juegos en red.**
 - **herramientas de trabajo colaborativo**
- A diferencia de H.323 en SIP sólo se definen los elementos que participan en un entorno SIP y el sistema de mensajes que intercambian estos.
- Los mensajes están basados en **HTTP** y se emplean en procedimientos de registro y para establecer entre qué direcciones IP y puertos TCP/UDP intercambiarán datos los usuarios. Es sencillo para desarrolladores de aplicaciones y dispositivos.
- **SIP es el protocolo ideal para el desarrollo de nuevos modelos y herramientas de comunicación, además de la telefonía y videoconferencia IP.**

ATM

- **ATM “Asynchronous Transfer Mode” (Modo de Transferencia Asíncrona):** Nueva generación de tecnología para el transporte digital de *banda ancha* que marca la evolución de las redes TDM “*Time Division Multiplexing*” “*Multicanalización por división de tiempo*”.
- ATM dispone de *mecanismos de control dinámico del ancho de banda*, cuando una fuente de datos deja de emitir, el ancho de banda que resulta liberado del canal de comunicación se reasigna a otra fuente.
- La *gestión dinámica del ancho de banda* va acompañada de complejos mecanismos de control de congestión que aseguran que el tráfico sensible (voz, vídeo), dispondrá de la *calidad de servicio* requerida.
- Antes de ATM, las tecnologías de transporte digital, se basaban en la multiplexación sobre canales punto a punto y, por lo tanto, no podían enfrentarse a este nuevo requerimiento de servicio.

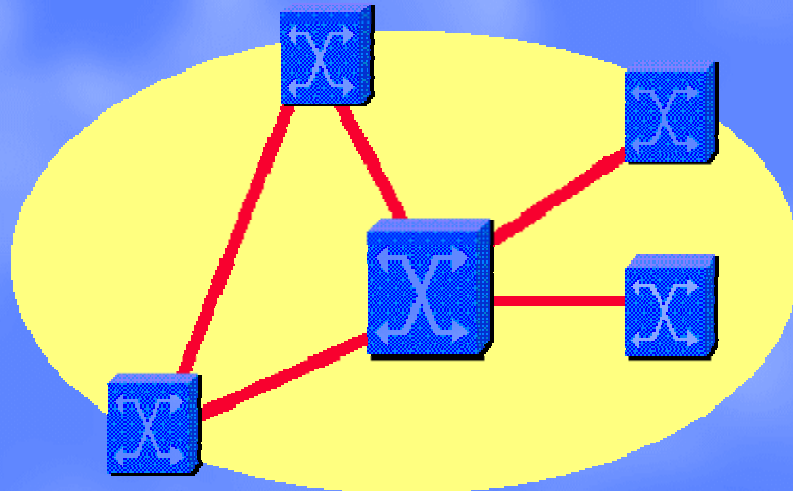
Perfil ATM

- ATM desde el punto de vista de un operador de redes públicas, no solo brinda alto ancho de banda, *sino la habilidad de integrarse a una variedad de servicios diferentes dentro de una sola red usando un sólo método de transmisión y conmutación.*
- Los beneficios de integración son ahorros en términos de:
 - Que reduce costos en el equipo.
 - Que reduce costos de operación.
 - Que reduce costos de mantenimiento.

Las redes ATM son *Orientadas a Conexión*, cada red está integrada por conmutadores ATM, ligados punto a punto a interfaces ATM, que pueden ser públicas o privadas: *Interface Usuario a Red (UNI)* o *Interface de Nodo a Red (NNI)*. Para llevar datos a través de estas redes, se utiliza un Software para instalar conmutadores o circuitos virtuales permanentes que cruzan la red.

Topología de las redes ATM

Con *tecnología ATM* se consigue crear una red de transporte de banda ancha de topología variable. Es decir, en función de las necesidades y enlaces disponibles, el administrador de la red puede *optar por una topología en estrella, malla, árbol, etc.* con una configuración libre de enlaces.



Frame Relay

- El **objetivo** de Frame Relay es conectar Redes LAN o Wan sobre redes de datos públicas o privadas.
- Los niveles de servicios se negocian previamente y se garantizan por el proveedor.
- Los tipos de conexiones pueden ser:
 - **Circuito Virtual Permanente**, (PVC, Permanent Virtual Circuit): que consiste en un trayecto predefinido a través de la red Frame Relay que conecta dos puntos finales.
 - **Conmutada** (SVC, Switched Virtual Circuit).

Frame Relay

- **Frame Relay:** servicio de transmisión de voz y datos a alta velocidad que permite la interconexión de redes de área local separadas geográficamente a un costo menor.
- **Tecnología de conmutación de paquetes** que transmite una variedad de tamaños de marcos (“**frames**”) para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos.
- Ofrece mayores **velocidades y rendimiento**, provee la eficiencia de **ancho de banda** por los múltiples circuitos virtuales (VC) que comparten un puerto de una sola línea.
- Los servicios de Frame Relay son **confiables y de alto rendimiento**. Son un método económico de enviar datos, convirtiéndolo en una alternativa a las líneas dedicadas.
- Las redes **Frame Relay** se construyen con un equipamiento de usuario que empaqueta todas las tramas de los protocolos existentes en una única trama **Frame Relay**.

Frame Relay

- A pesar del gran número de formas y tamaños de las **tramas Frame Relay** funciona perfectamente, con un alto grado de interoperabilidad entre diferentes fabricantes de equipos y redes. Porque cualquiera sea opción empleada por una determinada implementación de red o equipamiento, siempre existe la posibilidad de "convertir" los formatos de Frame Relay a uno común, intercambiando así las tramas en dicho formato.
- Las redes **Frame Relay** son orientadas a conexión, como **ATM**.
- Para contratar un enlace Frame Relay, se debe tener en cuenta varios parámetros como:
 - La velocidad máxima de acceso (V_t), que dependerá de la calidad o tipo de línea empleada.
 - La velocidad media contratada (CIR), es la velocidad que la red se compromete a servir como mínimo.

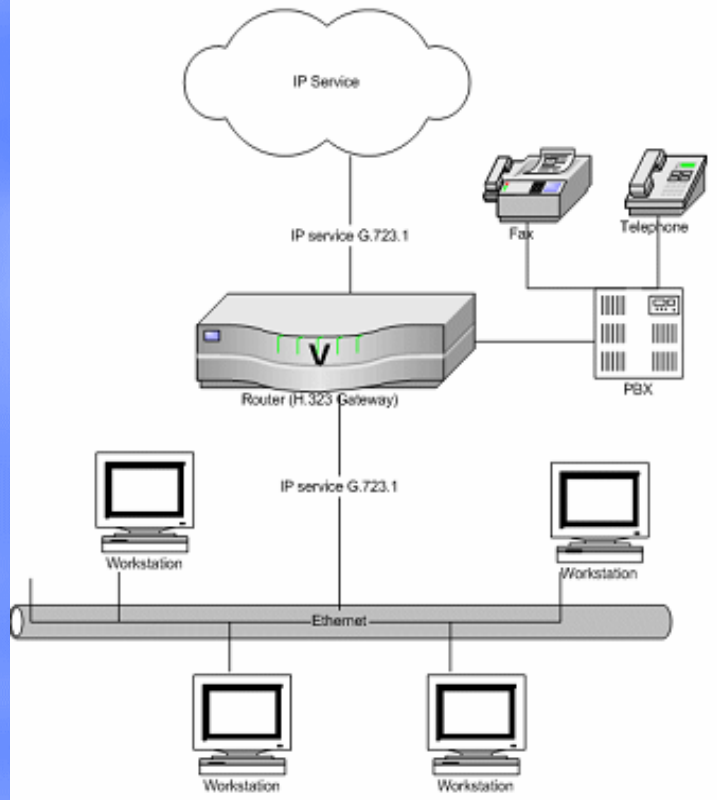
Comparación de tecnologías de voz sobre IP, Frame Relay Y ATM.

- *Frame Relay, IP y ATM* son conocidas como *tecnologías de conmutación de paquetes o celdas*. Esto se contrasta con la red telefónica pública conmutada (*PSTN*), la cual es una *tecnología de conmutación de circuitos*, diseñada para transportar transmisiones de voz analógicas.
- *Frame Relay* e *IP* insertan datos en paquetes o tramas de tamaño variable. *ATM* separa datos en pequeñas celdas, facilitando una rápida conmutación de datos a través de la red.

Comparación de tecnologías de voz sobre IP, Frame Relay Y ATM.

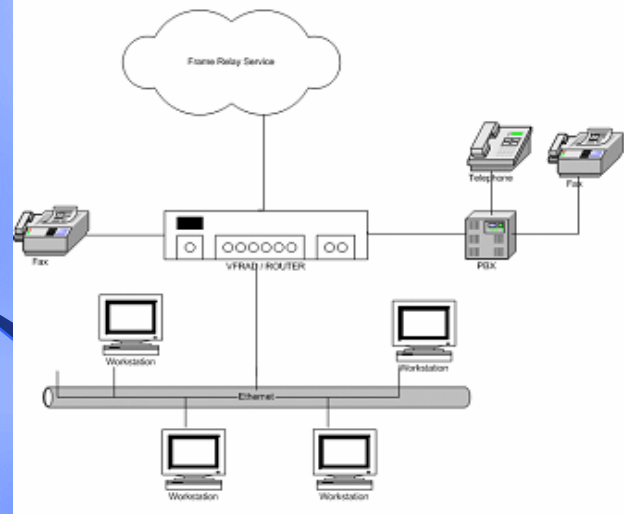
- Estos dinámicamente asignan banda ancha para varios enlaces basados en su actividad de transmisión mientras que en **conmutación de circuitos**; *una ruta es dedicada a la transmisión* para la duración de la llamada, el cual es enviado en una corriente continua de bits.
- **Las redes de conmutación de paquetes (excepto para ATM)** son menos eficientes que las redes de conmutación de circuitos en tráfico de voz por el retardo y la congestión de la red.
- Estas tecnologías usan dispositivos de acceso (como routers y otros), esquemas sofisticados para salvar las limitaciones. Priorización, fragmentación, supresión del silencio, y compresión de voz.

Figura 1 : IP



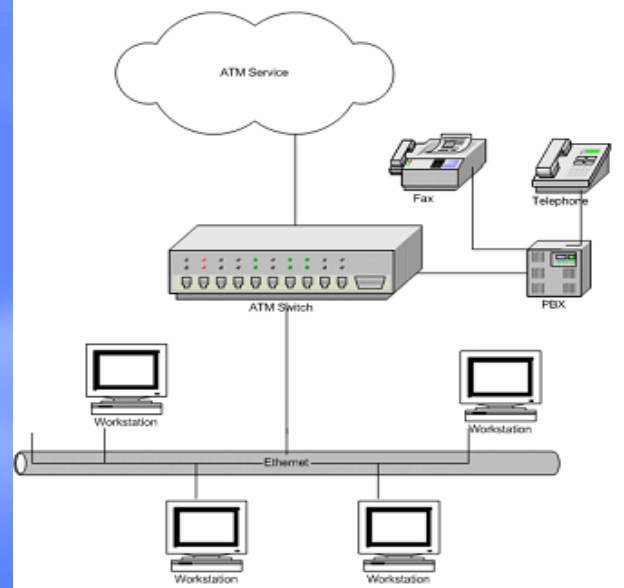
IP

Figura 2 : Frame Relay



Frame Relay

Figura 3 : ATM



ATM

Comparación de tecnologías de voz sobre IP, Frame Relay Y ATM.

- Las organizaciones que emplean estas tecnologías buscan el *menor costo* y el *mejor desempeño*.
- Estas tecnologías pueden utilizarse en formas híbridas o combinadas, dando una mejor opción para que el usuario realice cambios en su previa configuración, si los hay.
- La tecnología más usada, es *Voz sobre IP* es muy popular y es usada para transmitir ambos paquetes de voz y datos sobre una línea simple al menor costo.
- Similarmente, la *Voz sobre ATM* provee transmisión asíncrona y es el mas rápido de todos.
- *Voz sobre FR* es otra tecnología que esta ganando importancia en redes y su combinación con VoIP y ATM esta comenzando a ser diseñada para mayores usos, la tecnología es otorgada a todos los usuarios a un costo razonable y proveyendo el mejor servicio posible. Así, *cada tecnología es mejor que la otra en algunos casos*.

PREGUNTAS FRECUENTES

➤ **Cuántas líneas telefónicas puedo tener?:**

Cada línea ocupa una puerta del equipo IP y tiene un número propio que puede tener un teléfono o más. Si cada equipo tiene 1,2,4 puertos para las líneas. Si se quieren más líneas, se necesita otro equipo.

➤ **Puedo usar mi computadora mientras hablo?:**

Sin ningún problema, se puede navegar, trabajar o jugar sin afectar las comunicaciones.

➤ **Tiene que estar encendida mi PC mientras hablo?:**

NO, el equipo IP es independiente de la PC (sea para llamar o recibir llamadas). Solo el equipo IP debe estar prendido y la conexión a Internet.

➤ **Cuáles son los costos iniciales?:**

La compra del equipo IP y pagar por mes el consumo de llamadas.

➤ **De qué tipo debe ser la conexión a Internet que debo tener?:**

Cualquiera de Banda Ancha (ADSL, Wireless, Dedicada con o sin IP pública).

PREGUNTAS FRECUENTES

- **Por qué no se implementa de lleno esta tecnología?:**
Porque no garantiza la calidad de servicio sobre una red IP (QoS), ya sea por los retardos y por el ancho de banda requerido.
- **Se pueden hacer desvíos de llamadas de un teléfono IP?:**
Si, pueden hacerse hacia otro teléfono IP, a un teléfono fijo convencional o móvil, pero dependiendo de la empresa que se contrata.
- **Puedo instalar un contestador automático en un teléfono IP?:**
Si, porque su comportamiento es igual a cualquier línea analógica.
- **Requiere conexión permanente a Internet?:**
No, puede conectarse bajo demanda, pero es aconsejable permanente para recibir llamadas.
- **Puedo enviar FAX por un teléfono IP?:**
Si, sólo debe conectarlo la línea.
- **Puedo recibir llamadas convencionales a mi teléfono IP?:**
Si, pero debe contratar otro tipo de servicio.

CONCLUSIÓN

- **VoIP** es una tecnología que tiene todos los elementos para su rápido desarrollo.
- Los **teléfonos IP** están ya disponibles y los principales operadores mundiales , así como **Telefónica**, están promoviendo activamente el servicio IP a las empresas, ofreciendo **calidad de voz** a través del mismo.
- Existe un estándar que garantiza interoperabilidad entre los distintos fabricantes. Habría que estudiar cómo podemos implantar VoIP en nuestra empresa.
- Rápida proliferación de servicios sobre **SIP** además de la telefonía.
- En las capas de servicios de voz, datos y vídeo que se instalarán por encima de la infraestructura de transmisión, los ahorros que se consiguen al diseñar estos servicios directamente sobre ATM son sustanciales.
- *Hoy día dos de cada diez llamadas se hace a través de VoIP en el mundo, para el año 2008 se calcula que serán ocho de cada diez.*

MUCHAS GRACIAS

