



**Asterisk™**

**The software PBX**

# ÍNDICE

1 ¿QUÉ ES ASTERISK? .....	1
2 CARACTERÍSTICAS DE ASTERISK.....	3
2.1 FUNCIONALIDADES DE LLAMADA.....	3
2.2 PROTOCOLOS .....	4
2.2.1 Protocolos VoIP.....	4
2.2.2 Protocolos telefonía clásica .....	5
2.3 CODECS.....	6
3 EQUIPAMIENTO .....	7
3.1 SERVIDOR.....	8
3.2 TARJETAS DE COMUNICACIONES.....	8
3.2.1 Tarjetas analógicas.....	9
3.2.2 Tarjetas digitales.....	9
4 ME GUSTA PERO, ¿CUÁNDO USAR ASTERISK? .....	10
4.1 AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TELEFONÍA DE LA EMPRESA.....	11
4.2 SISTEMA DE TELEFONÍA ENTRE SEDES REMOTAS .....	13
4.2.1 Sistema Centralizado .....	13
4.2.2 Sistema distribuido.....	14

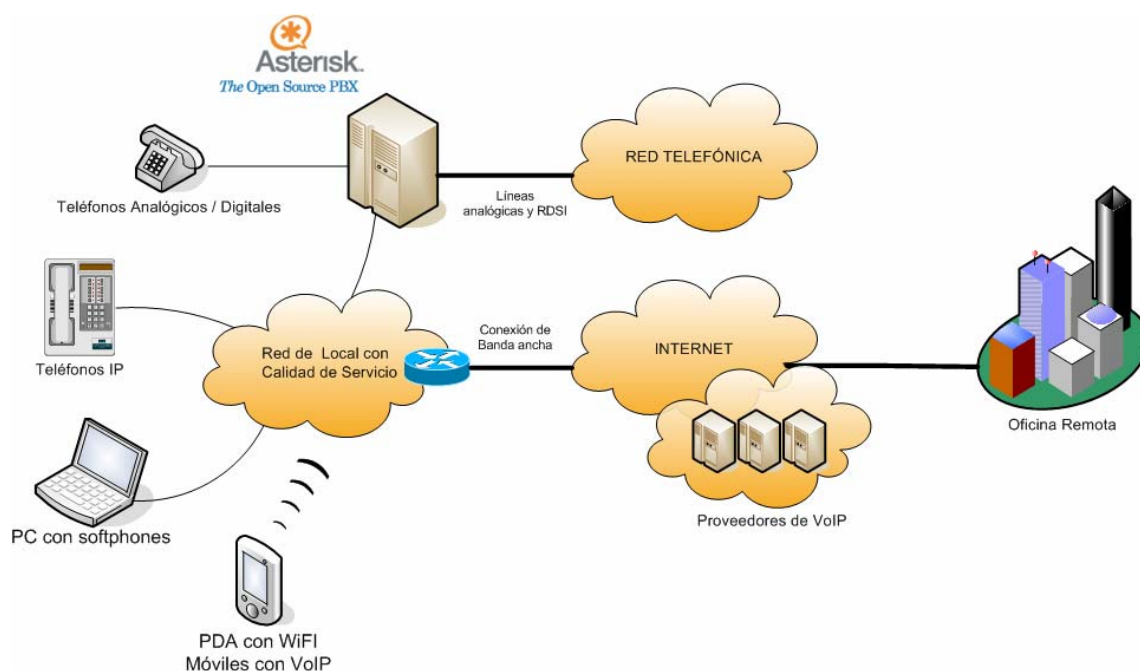
## 1 ¿QUÉ ES ASTERISK?

**Asterisk es una centralita digital diseñada en software libre** que integra las funcionalidades de telefonía clásica con nuevas capacidades derivadas de su flexible y potente arquitectura.

Asterisk se creó, originariamente, para funcionar **sobre el sistema operativo GNU/Linux**. Y actualmente puede funcionar en toda una variedad de sistemas como OpenBSD, FreeBSD, MacOSX, Windows, Solaris, ...

Este diseño permite poner en funcionamiento una PBX Asterisk en equipos **hardware de propósito general (Arquitectura PC)**, con la correspondiente reducción de costes y variedad de equipamiento disponible frente a las tradicionales PBX, basadas en hardware y software propietario.

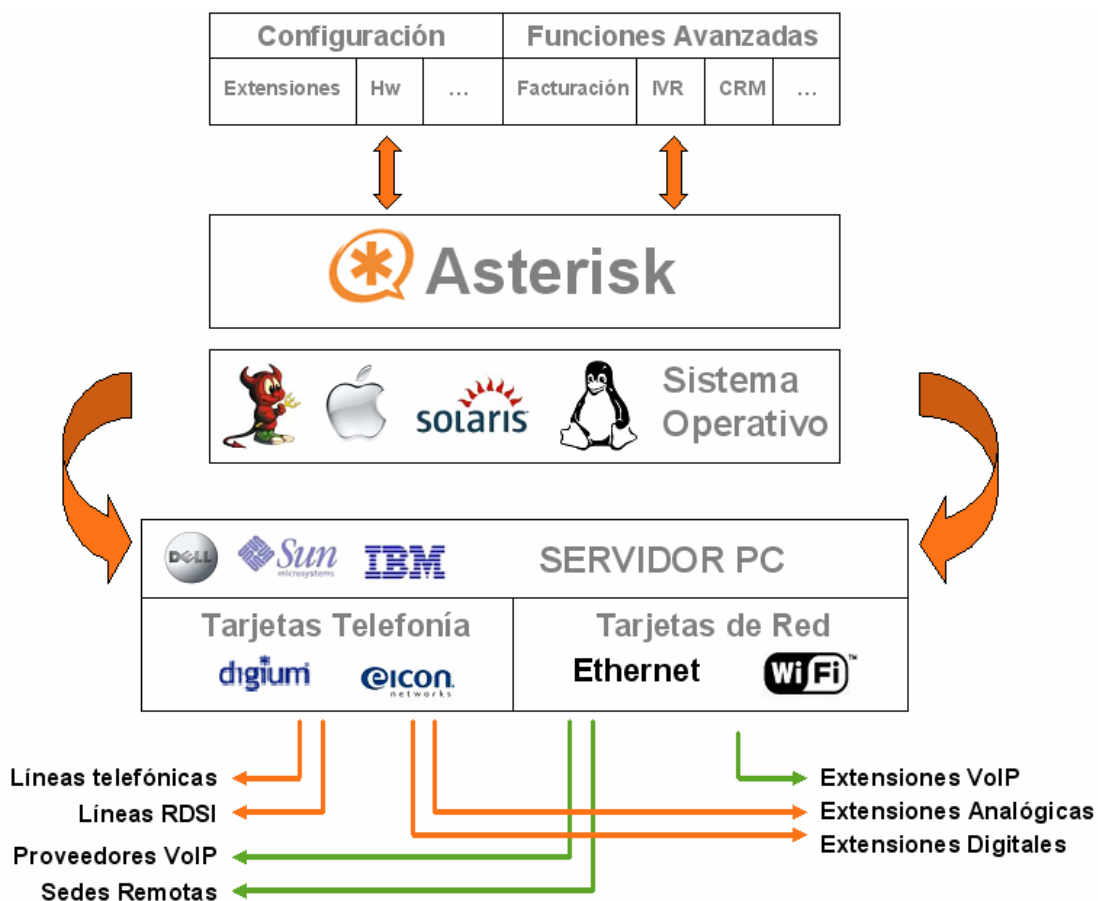
Asterisk soporta gran variedad de protocolos de comunicaciones VoIP y es compatible con la mayor parte de fabricantes del hardware empleado para telefonía IP (teléfonos, adaptadores, routers, ...).



Asimismo cuenta con equipamiento de diferentes fabricantes para operar con las redes de telefonía clásicas (líneas analógicas, RDSI,...), a través de tarjetas de comunicaciones unidas a la PBX mediante interfaces estándar PCI.

La potencia de esta PBX aumenta al ser posible desarrollar nuevas funcionalidades con lenguajes estándar de programación y utilidades propias de Asterisk.

Al mezclar telefonía tradicional y servicios de VoIP, Asterisk permite construir **arquitecturas de telefonía avanzadas** y soluciones CTI (Computer Telephony Integration), y facilita la **migración gradual de los sistemas existentes en las empresas a las nuevas tecnologías.**



## 2 CARACTERÍSTICAS DE ASTERISK

### 2.1 FUNCIONALIDADES DE LLAMADA

Asterisk dispone de un conjunto de funcionalidades ofrecidas tan solo por grandes sistemas PBX propietarios

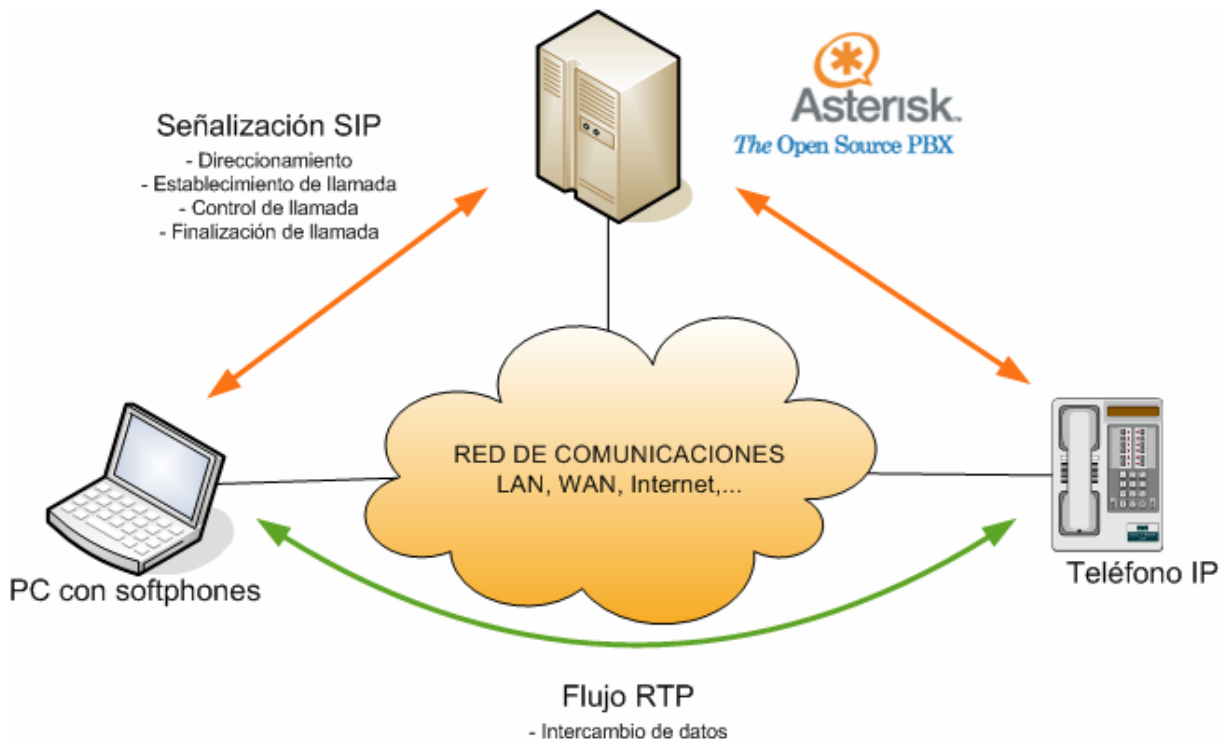
- Sistema de menú en Pantalla ADSI
- Receptor de Alarmas
- Agregar mensaje (Append Message)
- Autenticación (Autenticación)
- Respuesta automatizada
- Listas negras
- Transferencia no supervisada
- Registros de llamada detallados
- Desvío de llamada si la extensión está ocupado
- Desvío de llamada si la extensión no responde
- Desvío de llamada variable
- Monitorización de llamadas
- Aparcamiento de llamadas
- Encolado de llamadas
- Grabación de llamadas
- Recuperación de llamadas
- Encaminamiento de llamadas (DID y ANI)
- Escucha de llamadas
- Transferencia de llamadas
- Llamada en espera
- Identificación del llamante
- Bloqueo de llamante
- Identificación del llamante durante la llamada en espera
- Tarjetas de llamadas
- Conferencia de voz
- Almacenamiento y recuperación en Base de Datos
- Integración con Base de Datos
- Marcación por nombre
- Acceso directo al sistema interno
- Tonos de llamada distintivos
- Función No Molestar
- Llamadas de emergencia
- ENUM
- Recepción y transmisión de Fax
- Lógica de extensiones flexible
- Presentación interactiva del directorio
- Respuesta vocal interactiva (IVR)
- Agentes locales y remotos
- Macros
- Música en espera
- Música en transferencia
- Sistema flexible basado en Mp3
- Reproducción musical aleatoria o Lineal
- Control de Volumen
- Marcación predictiva
- Privacidad
- Protocolo de establecimiento abierto
- Paginación desde arriba
- Conversión de protocolos
- Captura de llamada remota
- Soporte de oficina remota
- Extensiones itinerantes (Roaming)
- Encaminamiento en función de la identificación del llamante
- Mensajería SMS
- Deletreo / Habla
- Streaming Media Access
- Transferencia supervisada
- Detección de habla
- Texto a Voz (TTS)
- Llamada a tres
- Fecha y hora
- Transcodificación
- Trunking
- Pasarelas VoIP
- Buzón de Voz
- Indicador visual de mensaje en espera
- Tono de marcado entrecortado para mensaje en espera
- Envío de mensajes del buzón al correo electrónico
- Grupos de buzones
- Interfaz web para acceder a los Buzones

## 2.2 PROTOCOLOS

### 2.2.1 Protocolos VoIP

Por sus características Asterisk se presenta como una elección inmejorable para las soluciones de VoIP de las empresas, al integrar de forma sencilla las conexiones telefónicas tradicionales con los nuevos sistemas de voz. Soportando la mayor parte de los protocolos utilizados:

- SIP (Session Initiation Protocol). El principal protocolo de señalización utilizado en el mundo de la VoIP. Estándar abierto y de grandes posibilidades.
- H.323. Primer estándar VoIP, basado en protocolos de la RDSI, ha sido sustituido por el protocolo SIP, aunque todavía sigue encontrándose en aplicaciones de Videoconferencia principalmente.
- IAX (Inter.-Asterisk Exchange). Inicialmente diseñado para la comunicación entre Asterisk remotos, y actualmente empleado también entre servidor y cliente VoIP. De reciente creación se ha revelado como un protocolo robusto, potente y flexible. Numerosos fabricantes de hardware lo implementan en sus equipos.
- MGCP (Media Gateway Control Protocol). Protocolo de VoIP de arquitectura compleja.
- SCCP (Skinny Client Control Protocol). Protocolo propietario de Cisco para la gestión entre los teléfonos y su servidor de VoIP, "CallManager".



En la imagen se muestra un ejemplo de funcionamiento del protocolo VoIP más utilizado acualmente, SIP. Este protocolo se encarga únicamente de la señalización y delega en otros protocolos como RTP (Real-time Transport Protocol) la transmisión de datos, que en este caso pueden ser tanto audio como vídeo.

### 2.2.2 Protocolos telefonía clásica

Asterisk trabaja con los sistemas de telefonía analógica y digital (RDSI) implantados actualmente, soportando todos los sistemas de señalización y encargándose de la conversión de voz analógica a digital cuando es necesario.

## 2.3 CODECS

Los "codecs" son los algoritmos empleados para transformar la voz en un conjunto de datos que puedan ser enviados a través de las redes de comunicaciones digitales y manipulados por los equipos informáticos.

Esta transformación puede realizarse de muy diferentes maneras, obteniendo como resultado una señal de datos que representa el sonido original con mayor o menor calidad y que ocupará un ancho de banda determinado en la transmisión por nuestra red. También es un parámetro a considerar el gasto de procesamiento de la conversión.

Los codecs más habitualmente empleados y disponibles en Asterisk son:

Codec	Ancho de Banda	Características
G.711	64 Kbps	Conocido como a-law/ $\mu$ -law. Sin compresión
G.723.1	5.3 / 6.3 Kbps	Gran compresión. Uso de CPU intenso.
G.726	16/24/32/40 Kbps	Buena compresión con poco uso CPU.
G.729	8 kbps	Excelente relación ancho de banda – calidad. Requiere Licencia.
GSM	13 Kbps	Usado en las redes GSM
LPC-10	2.5 Kbps	Mínimo ancho de banda. Voz robótica
iLBC	13.3 / 15 Kbps	Robusto ante pérdida de paquetes
Speex	2.15 a 44.2 Kbps	Gran flexibilidad. Uso de CPU intenso

### 3 EQUIPAMIENTO

Para funcionar como centralita telefónica de sistemas de VoIP, o lo que se denomina telefonía IP, Asterisk tan solo necesita instalarse en un equipo servidor con el sistema operativo elegido.

Esto permite contar con una solución de VoIP con costes reducidos al implantarse sobre **servidores con arquitectura hardware estándar PC**, frente a soluciones con hardware propietario.

El sistema deberá ir instalado sobre una **infraestructura de red** de comunicaciones adecuada y de calidad. Dicha infraestructura deberá contar con el ancho de banda necesario para soportar la coexistencia de las aplicaciones empresariales (CRM, ERP, aplicaciones distribuidas,...), con la telefonía IP y servicios añadidos (como la videoconferencia), y disponer de tecnologías de **calidad de servicio (QoS)**.

Para la conexión con los sistemas telefónicos tradicionales (líneas analógicas, RDSI,...) existen **tarjetas de comunicaciones** de diferentes fabricantes que se instalarán en el servidor.

Asimismo Asterisk puede conectarse directamente a las PBX existentes y completar la solución de telefonía.

Esta arquitectura hace de Asterisk la solución perfecta tanto para montar una solución de telefonía IP desde cero para las empresas, como para realizar una migración controlada desde los sistemas tradicionales a las nuevas tecnologías.

### **3.1 SERVIDOR**

Para la elección del equipo servidor de nuestro sistema Asterisk deberemos tener en cuenta:

- Número de usuarios, o extensiones internas, del sistema y tecnología empleada, VoIP o teléfonos analógicos.
- Codecs empleados y necesidades de conversión.
- Cantidad de tráfico de voz esperado.
- Existencia de conferencias
- Funcionalidades avanzadas como menús interactivos de voz, integración con aplicaciones informáticas empresariales, sistemas de facturación,...

### **3.2 TARJETAS DE COMUNICACIONES**

Existen diferentes fabricantes de tarjetas para sistemas Asterisk que cubren las necesidades de conectividad de cualquier tipo de empresas.

El fabricante oficial de tarjetas de comunicaciones para Asterisk es la empresa Digium.

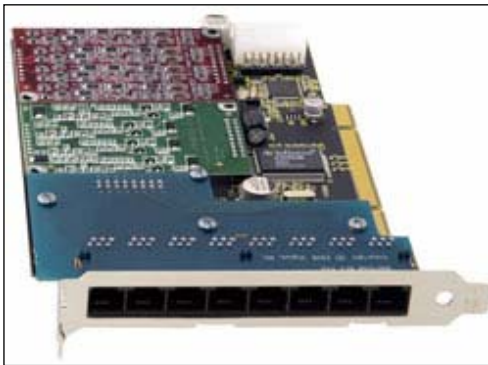
Existe equipamiento de otras compañías (OpenVox, Sangoma, Eicon,...) dedicadas a la fabricación de tarjetas clónicas de las Digium y también de tarjetas con funcionalidades más avanzadas.

En general, las tarjetas empleadas se conectan al equipo servidor mediante conectores PCI, el tipo depende de la tarjeta, y su funcionalidad puede ir desde la conexión básica a la red, a funciones que incluyen incluso la señalización y codificación, aliviando al servidor de la carga de CPU que estas funciones requieren

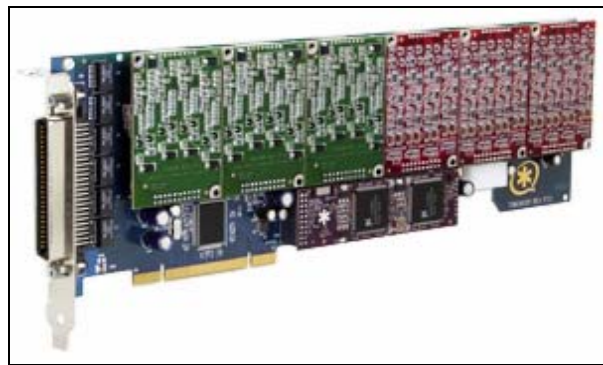
Como ejemplo de las tarjetas más comúnmente empleadas:

### 3.2.1 Tarjetas analógicas

- TDM800P – Tarjeta con 8 conectores RJ-11 para conexión a la línea telefónica o a teléfonos tradicionales, en función de los módulos intercambiables empleados.
- TDM2400P – Tarjeta con módulos intercambiables para conexión a teléfonos o a línea telefónica, con un total de 24 líneas.



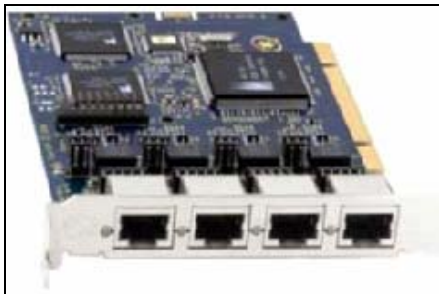
TDM800P



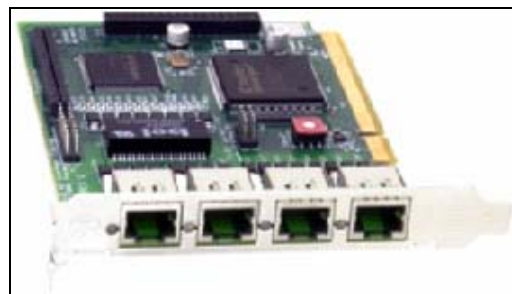
TDM2400P

### 3.2.2 Tarjetas digitales

- B410P – Tarjeta con 4 puertos S/T (4 hilos) para conexión de líneas RDSI Básicas o teléfonos digitales.
- TE410P – Tarjeta con 4 puertos configurables E1, T1 o J1, y soporte para líneas RDSI primarias, y los protocolos de datos ppp, HDLC y Frame-relay.



B410P



TE410P

## 4 ME GUSTA PERO, ¿CUÁNDO USAR ASTERISK?

Asterisk se encuentra avalado por los principales proveedores de VoIP, que hacen uso de él para la interconexión de sus redes a las redes de telefonía tradicional, encaminando tal cantidad de tráfico que sólo un sistema tan estable, seguro y eficaz como Asterisk puede soportar.

Y como solución para empresas, desde pymes a grandes corporaciones, va ampliando su mercado impulsado por el auge del software libre, la reducción de costes que supone y las posibilidades de adaptación a las más variadas necesidades empresariales que brinda.

Por tanto, Asterisk es recomendable para las comunicaciones de voz en cualquier organización **donde se requieran desde las necesidades más básicas a las más altas prestaciones y funcionalidades**. Pero sobre todo en aquellos entornos con expectativas de **crecimiento** y deseos de integrar las **nuevas tecnologías** (como la VoIP) en su modelo de negocio.

Algunos ejemplos representativos de situaciones donde Asterisk se confirma como una solución óptima a las necesidades de comunicaciones de las empresas se exponen en las siguientes páginas, con el objetivo de dar finalmente una visión global y práctica de esta solución de telefonía que está revolucionando el mundo de las PBX.

## 4.1 AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TELEFONÍA DE LA EMPRESA

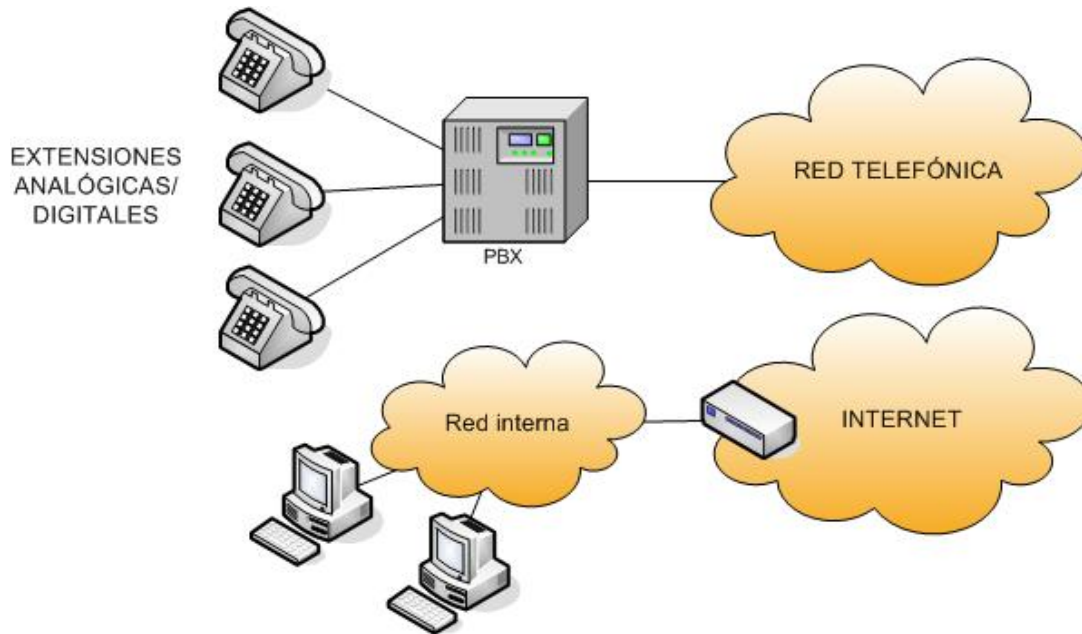
Supongamos una empresa con una infraestructura de comunicaciones tradicional, basada en una red de telefonía y una red de datos independientes.

El sistema de telefonía está controlado por una PBX propietaria que da servicio a un determinado número de extensiones analógicas y digitales, y que se encuentra conectada a la red de telefonía pública.

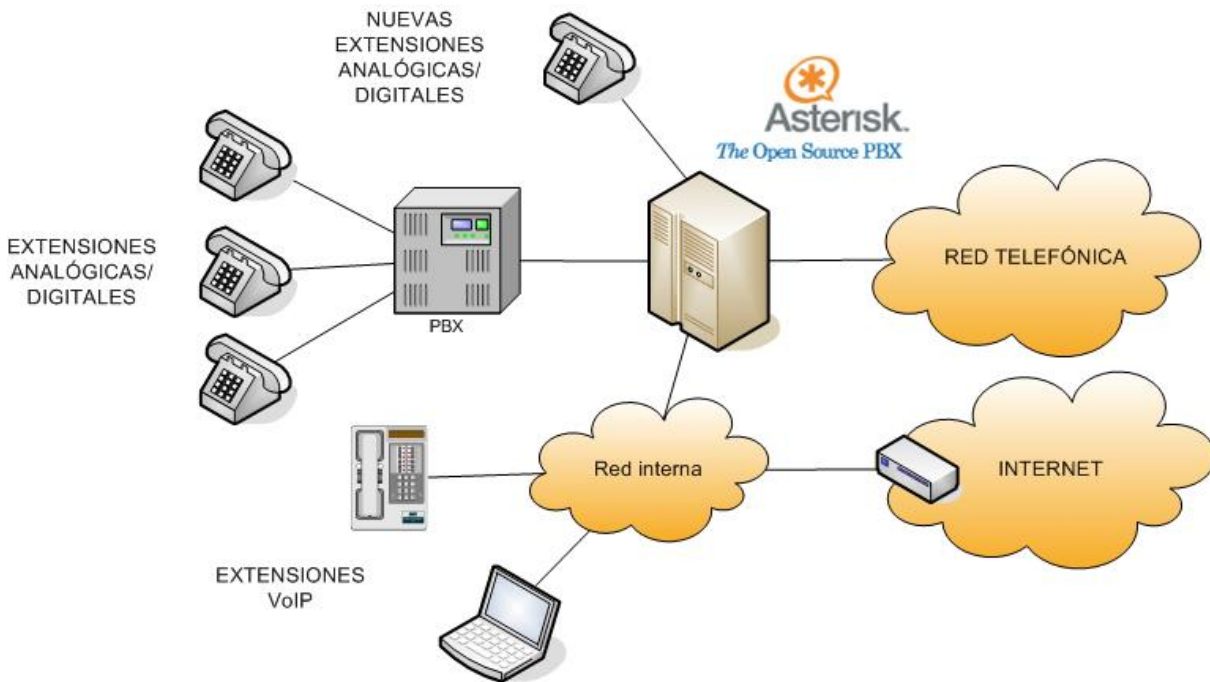
La empresa experimenta un crecimiento inesperado, pero bienvenido, de personal y la PBX alcanza su máxima capacidad y todavía quedan extensiones por asignar.

- Solución Uno: Ampliación de la PBX con los módulos apropiados, siempre que ese modelo no se encuentre descatalogado por el fabricante, asumiendo el elevado coste de este tipo de hardware y exponiéndonos a la misma situación en crecimientos futuros.
- Solución Dos: Compra de nueva PBX, con mayores prestaciones y módulo de VoIP para acercar la empresa a la nueva tecnología. Lo que supone costes elevadísimos, dependencia del fabricante y poca flexibilidad en las aplicaciones disponibles
- Solución Asterisk : Instalación de una centralita Asterisk que aprovechando la PBX antigua, ofrece nuevas extensiones analógicas y/o digitales con hardware de menor coste. Pero que, sobretodo, ofrece un número mucho mayor de extensiones VoIP sin hardware adicional, y con gran escalabilidad para próximas ampliaciones.

- SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA



- SOLUCIÓN ASTERISK



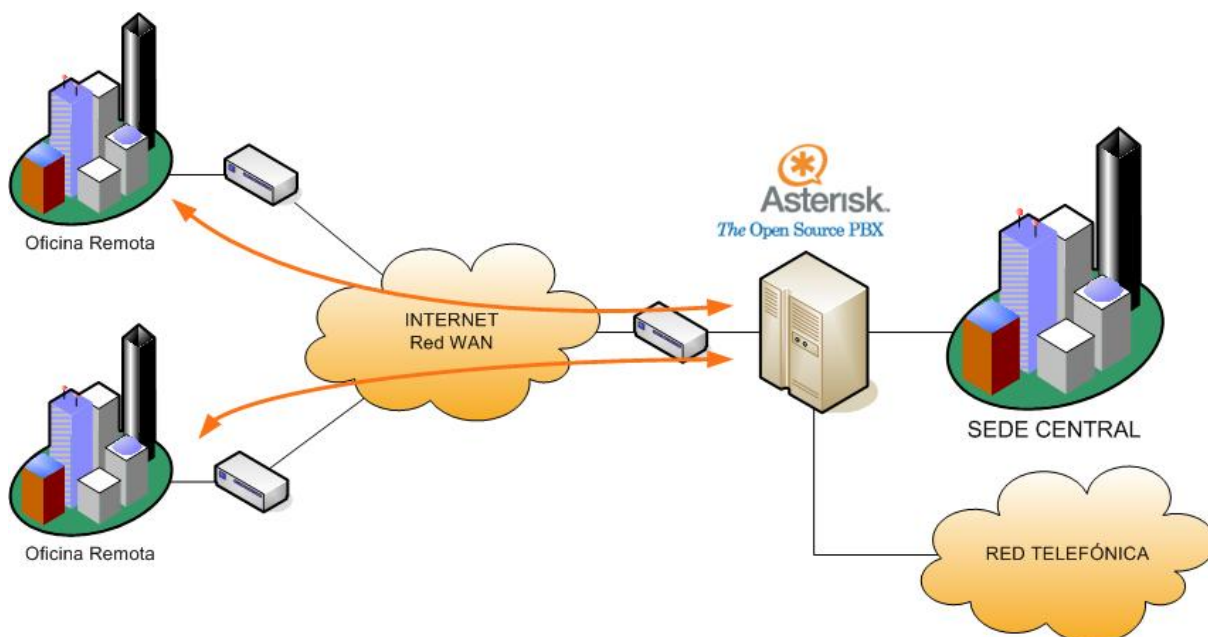
## 4.2 SISTEMA DE TELEFONÍA ENTRE SEDES REMOTAS

Una ventaja inmediata de las soluciones de telefonía IP consiste en la posibilidad de realizar llamadas entre sedes remotas sin coste e integrando el sistema de numeración (extensiones) entre ellas.

Asterisk ofrece una solución ideal para este tipo de organizaciones con sedes distantes.

### 4.2.1 Sistema Centralizado

Existe un servidor centralizado por donde entran y salen las llamadas a la red de telefonía tradicional, y que se encarga de gestionar los clientes de VoIP (extensiones VoIP) de todas las delegaciones.



### 4.2.2 Sistema distribuido

Cada delegación tiene su propia centralita Asterisk conectada a la red WAN de la empresa (A través de internet o líneas dedicadas) y a la red telefónica.

Entre los Asterisk, a través del protocolo IAX (Inter.- Asterisk eXchange) intercambian información de rutado, permitiendo una gestión del sistema de telefonía de la compañía y un rutado inteligente de llamadas.

