



"la Ciencia sin Moral es Vana"

Universidad Católica de El Salvador
Miembro RAICES

**LABORATORIO DE VOZ SOBRE IP (VoIP)
Y SU IMPLEMENTACIÓN EN LAS REDES
AVANZADAS**

UTILIZANDO CÓDIGO ABIERTO.

Junio de 2011

Financiamiento

Proyecto autorizado dentro de la convocatorias del Fondo de Investigación de Educación Superior (FIES) del Ministerio de Educación del Gobierno de la República de El Salvador.

Aportes:

- 75% Gobierno
- 19% Universidad
- 6 % Empresa privada

TELEFONÍA TRADICIONAL/TELEFONÍA IP

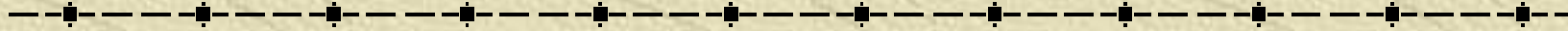
- TECNICO: Conmutación por circuitos/conmutación por paquetes.
- DISPONIBILIDAD
- CALIDAD
- CRECIMIENTO
- ESCALABILIDAD
- SEGURIDAD

Voz sobre IP [VoIP]

Es un grupo de recursos tecnológicos que hacen posible transmitir comunicaciones de voz sobre una red de datos basada en el estándar IP.



Elementos VoIP – utilizando código abierto



- Terminales
- PBX IP
- Proxy
- Gateway
- Aplicaciones integradas:
mensajería, etc.
- Sistema Operativo GNU/Linux
- AAA (Authentication,
authorization, accounting)

PROTOCOLOS VoIP

SIP	<i>Session Initiation Protocol</i> (SIP o Protocolo de Inicio de Sesiones)
H.323	El estándar H.323 proporciona la base para la transmisión de voz, datos y vídeo sobre redes no orientadas a conexión y que no ofrecen un grado de calidad del servicio, como son las basadas en IP, incluida Internet
Megaco (H.248)	Protocolos de control y MGCP , definido por la IETF 3525 y es un complemento a los protocolos H.323 y SIP
Skinny	Protocolo propiedad de Cisco

Protocolos (continuación)

MiNet	Protocolo propiedad de Mitel
CorNet-IP	Protocolo propiedad de Siemens
IAX	Protocolo original para la comunicación entre PBXs Asterisk (Es un estándar para los demás sistemas de comunicaciones de datos)
IAX2	Protocolo para la comunicación entre PBXs Asterisk en reemplazo de IAX

Protocolos (continuación)

DUNDi

DUNDi (Distributed Universal Number Discovery) es un protocolo que nos permite buscar y compartir planes de marcación entre servidores IP-PBX

Jingle

Protocolo abierto utilizado en tecnología Jabber

MGCP

Protocolo propietario de **Cisco**

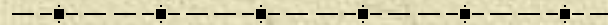
Skype

Protocolo propietario peer-to-peer utilizado en la aplicación Skype

PROTOCOLO SIP

SIP: Session Initiation Protocol” (Protocolo de iniciación de sesión), es un protocolo simple de señalización y control utilizado para telefonía y Video -conferencia sobre las redes IP. Fue creado por el IETF MMUSIC Working Group.

SIP es un protocolo de señalización para establecer las llamadas y conferencias en redes IP, utilizando el puerto 5060 tanto en UDP como TCP.





SIP RFC:

- Originalmente publicado en febrero 1996:
RFC2543.


- Actualmente: RFC 3261, Junio 2002

CARACTERÍSTICAS DE SIP

SIP es utilizado con otros protocolos IETF para construir arquitecturas multimedia completas. Entre estos protocolos están: RTSP (Real Time Streaming protocol), RTP (Real Time Transport Protocol-RFC3550), MEGACO (Gateway Control protocol) y SDP (Session Description Protocol).

SIP es un protocolo de control (señalización) de la capa de aplicación, para crear, modificar y terminar sesiones entre varios participantes.

Las sesiones incluyen llamadas telefónicas por la red, multimedia, conferencias multimedia.



La sesión se considera como el intercambio de datos entre varios participantes.

Los agentes de usuarios (user agent), envían solicitudes de registro, invitación a sesiones y otras solicitudes.

El SIP también sufre de NAT o restricciones firewall

Codificador/decodificador:

En VoIP el CODEC del transmisor convierte la señal analógica de Voz en una señal digital, luego, en el extremo receptor se realiza la tarea inversa para reproducir la señal "original".

Se utiliza la técnica de codificación estándar PCM (Pulse Code Modulation-Modulación por codificación de pulsos).

Codecs - Continuación

Entre los códecs más utilizados se tienen los estándares ITU:

- G.711(PCM de frecuencias de voz), del cual se tienen dos leyes de codificación: la G.711u y la G.711a.
 - G.711u (estándar ITU para E.U., de complejidad baja, con flujo de datos de 64 Kbps. y MOS (Mean opinion Score) * de 4.0
 - G.711a (Estándar ITU para Europa y México, 64 Kbps. y MOS 4.0).
- G.723.1 (5.3 Kbps, MOS 3.9).
- G.729 (8 Kbps, MOS 3.7).

* MOS es un método de determinación subjetiva de la calidad de voz, definido en ITU-T P.800, 5=excelente; 4=buena, 3=regular, 2=mediocre, 1=mala)

TERMINALES



PROXY SERVER

Proxy server : Una entidad intermediaria que actúa como servidor y cliente con el fin de hacer peticiones a nombre de otros clientes.

Desempeña papel de enrutamiento, asegurándose que la petición sea enviada a la entidad mas cercana al usuario apuntado.

- Comunicación modular: Mysql, Postgres, etc

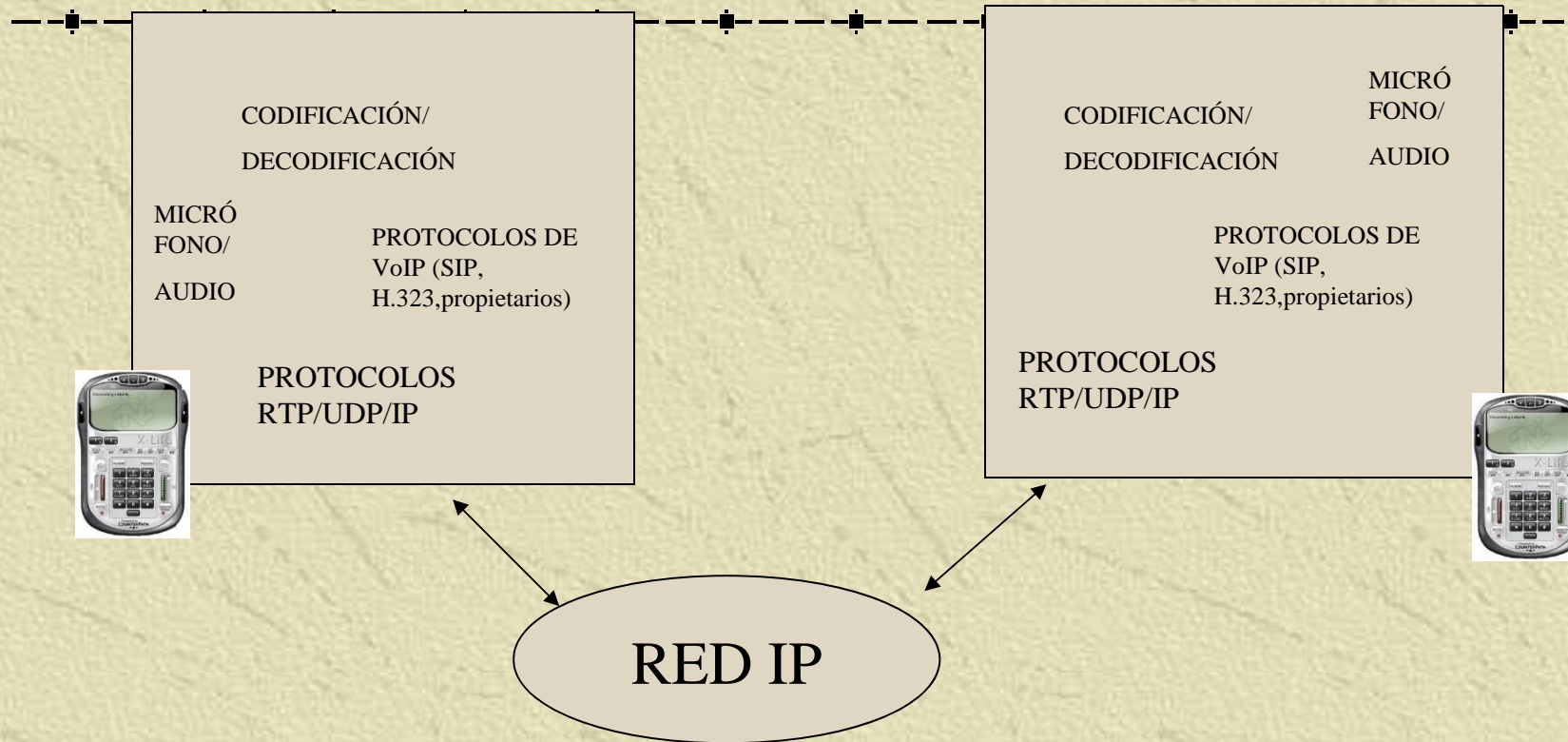


Proceso SIP

En el proceso SIP

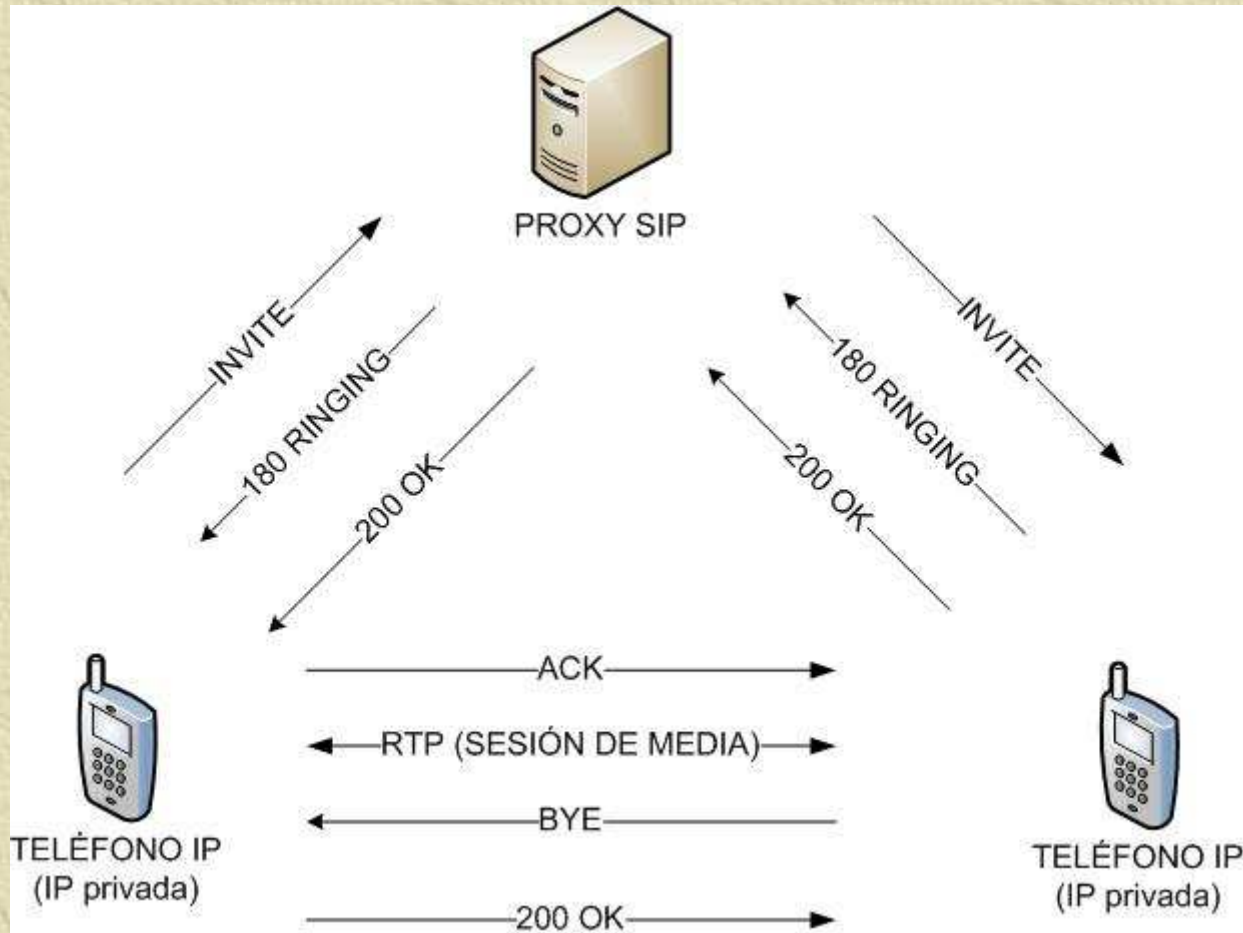
- El cliente (user agent) envía solicitud al servidor Proxy invocando un método en él
- El server determina la dirección URI del cliente al que se llama, retornando la información al cliente que inició la llamada.
- Luego el server enruta la llamada (encaminamiento de la señalización, autenticación y autorización, interpreta las solicitudes (métodos register, invite, ack, cancel, bye) y se encamina el mensaje).

Voz sobre IP (VoIP)

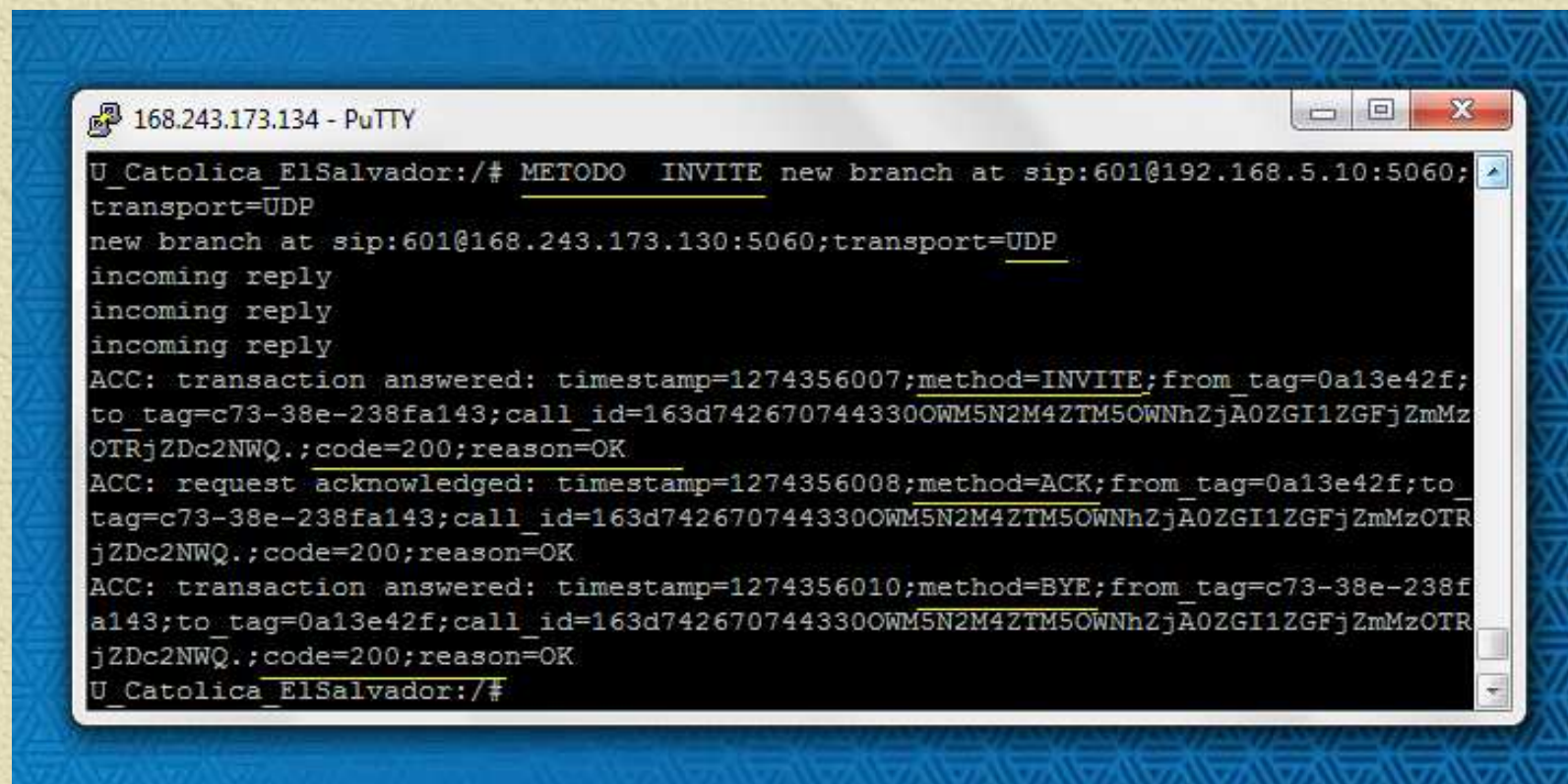


Esquema de tecnología de Voz sobre IP (VoIP)

Escenario VoIP con 1 server VoIP



Mensajes SIP en una llamada VoIP.

A screenshot of a PuTTY terminal window titled "168.243.173.134 - PuTTY". The terminal displays a sequence of SIP messages. It starts with a "METHOD INVITE" message from "new branch" at "sip:601@192.168.5.10:5060" to "U_Catolica_ElSalvador" at "sip:601@168.243.173.130:5060" via UDP. This is followed by three "incoming reply" messages. The first is an "ACC: transaction answered" message with a 200 OK response. The second is an "ACC: request acknowledged" message with a 200 OK response. The third is an "ACC: transaction answered" message with a 200 OK response. The terminal ends with the prompt "U_Catolica_ElSalvador:/#".

```
U_Catolica_ElSalvador:/# METODO INVITE new branch at sip:601@192.168.5.10:5060;
transport=UDP
new branch at sip:601@168.243.173.130:5060;transport=UDP
incoming reply
incoming reply
incoming reply
ACC: transaction answered: timestamp=1274356007;method=INVITE;from_tag=0a13e42f;
to_tag=c73-38e-238fa143;call_id=163d742670744330OWM5N2M4ZTM5OWNhZjA0ZGI1ZGFjZmMzOTRjZDc2NWQ.;code=200;reason=OK
ACC: request acknowledged: timestamp=1274356008;method=ACK;from_tag=0a13e42f;to_
tag=c73-38e-238fa143;call_id=163d742670744330OWM5N2M4ZTM5OWNhZjA0ZGI1ZGFjZmMzOTRjZDc2NWQ.;code=200;reason=OK
ACC: transaction answered: timestamp=1274356010;method=BYE;from_tag=c73-38e-238f
a143;to_tag=0a13e42f;call_id=163d742670744330OWM5N2M4ZTM5OWNhZjA0ZGI1ZGFjZmMzOTRjZDc2NWQ.;code=200;reason=OK
U_Catolica_ElSalvador:/#
```

VENTAJAS VoIP SIP

- Flexibilidad
 - Recibe llamadas directamente (como DDR)
 - Tratamiento igual para corta y larga distancia
- Movilidad (Usar de cualquier lugar con conectividad a Intranet /Internet)
- Tendencia tecnológica a medio plazo
 - Dominio de la tecnología
 - Capacitación de recursos humanos
- Reducción de costos
 - Licenciamiento (en sistemas GPL)
 - Tarifas telefónicas de larga distancia
 - Impacto en cooperación nacional e internacional
 - Impacto durante viajes y ausencia de la institución

Objetivos

General: Implementar una plataforma de Voz sobre IP (VoIP) en las redes avanzadas utilizando código abierto. ■ - - - ■ - - - ■ - - - ■ - - -

✦ OBJETIVO 1:

Identificar la mejor alternativa de software libre para VoIP tanto para servidores como para clientes.

✦ OBJETIVO 2:

Experimentar los diferentes equipos y dispositivos a utilizar en la plataforma de VoIP.

✦ OBJETIVO 3:

Desarrollar con el hardware y software seleccionado la configuración adecuada que permita el funcionamiento efectivo de la plataforma.

Productos resultantes

- Plataforma de Voz sobre en un ambiente de Laboratorio.
- Servidor de Voz sobre IP en las redes avanzadas (RAICES

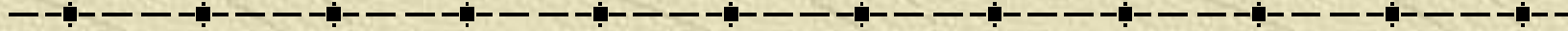
Plataforma de Voz sobre en un ambiente de Laboratorio.

- Elementos:

- Equipos de ruteo
 - Router Software Quagga



Elementos - cont.

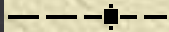
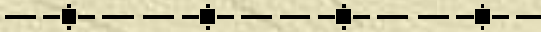


- Router CISCO
- Terminales IP
- Servidor Proxy
- Switches

Elementos - cont.



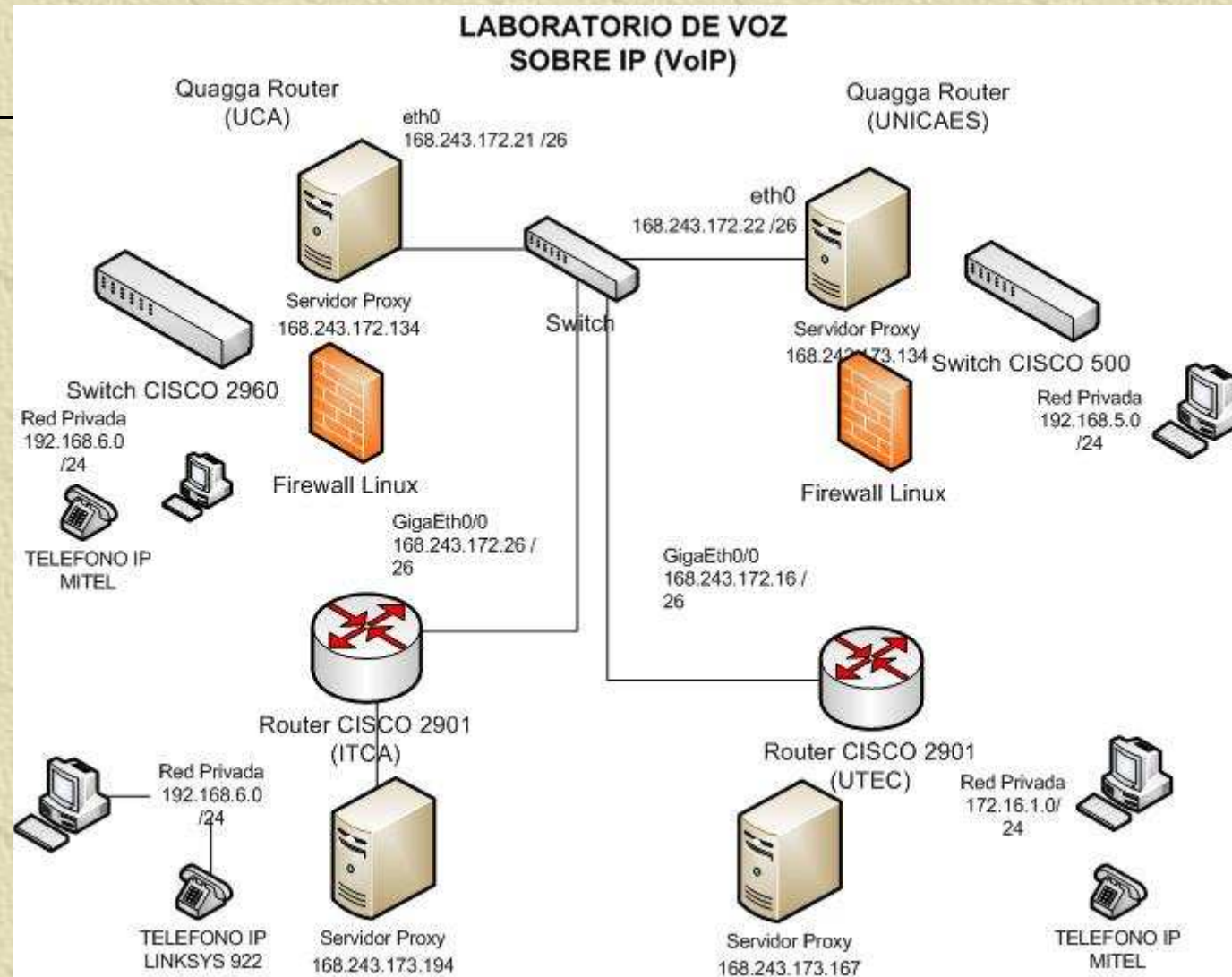
Elementos- cont.



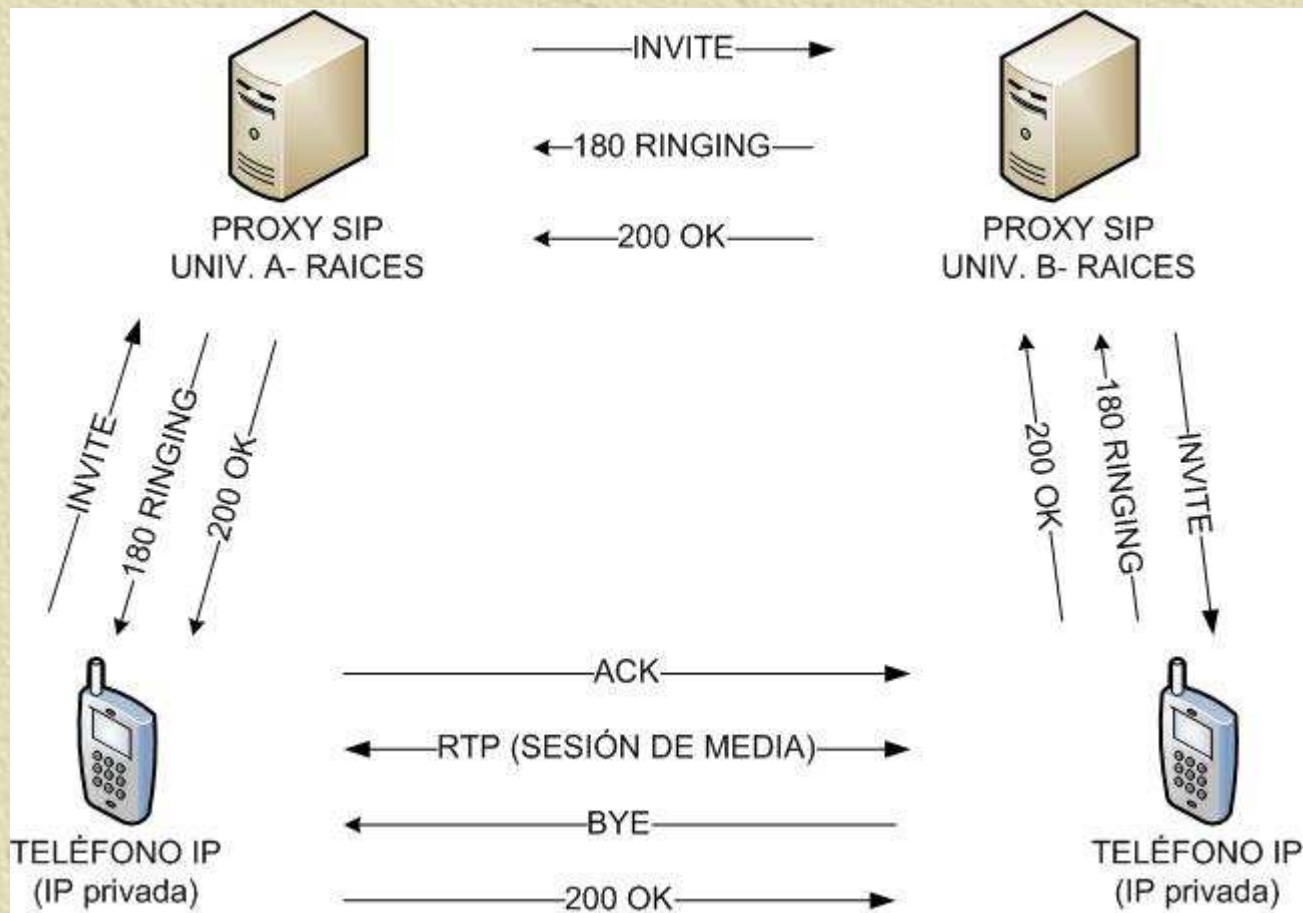
Elementos- cont.



Plataforma de Voz sobre en un ambiente de Laboratorio.



Esquema mensajes SIP en Laboratorio VoIP



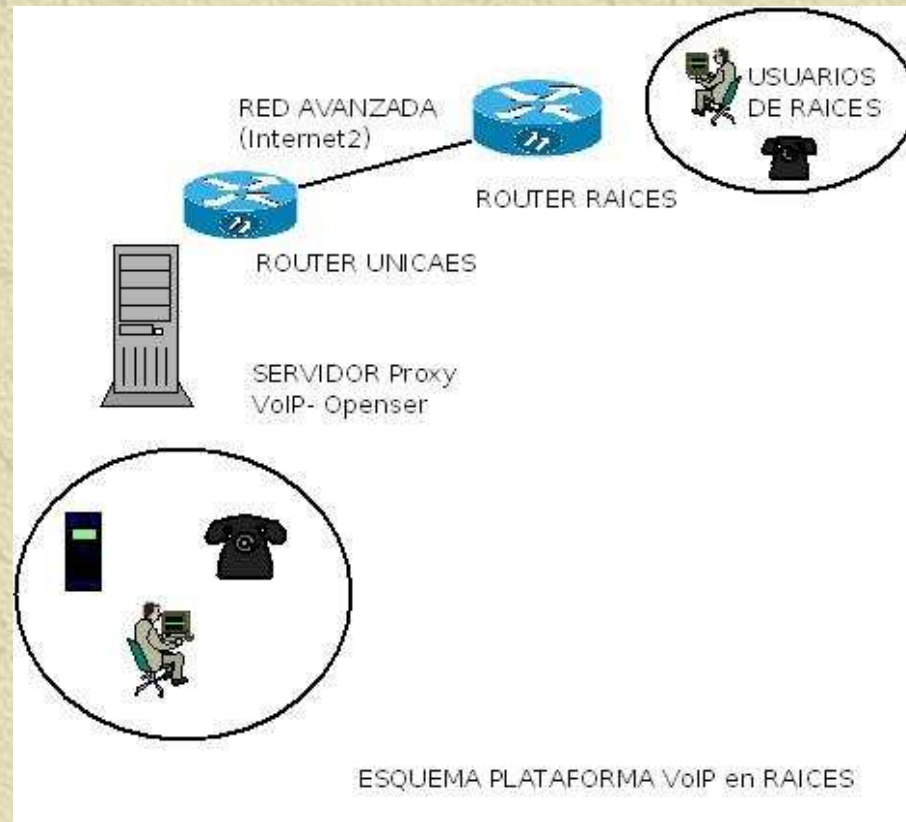
Servidor de Voz sobre IP en las redes avanzadas (RAICES)

Se instaló servidor Proxy IP en la red
avanzada RAICES,

Características:

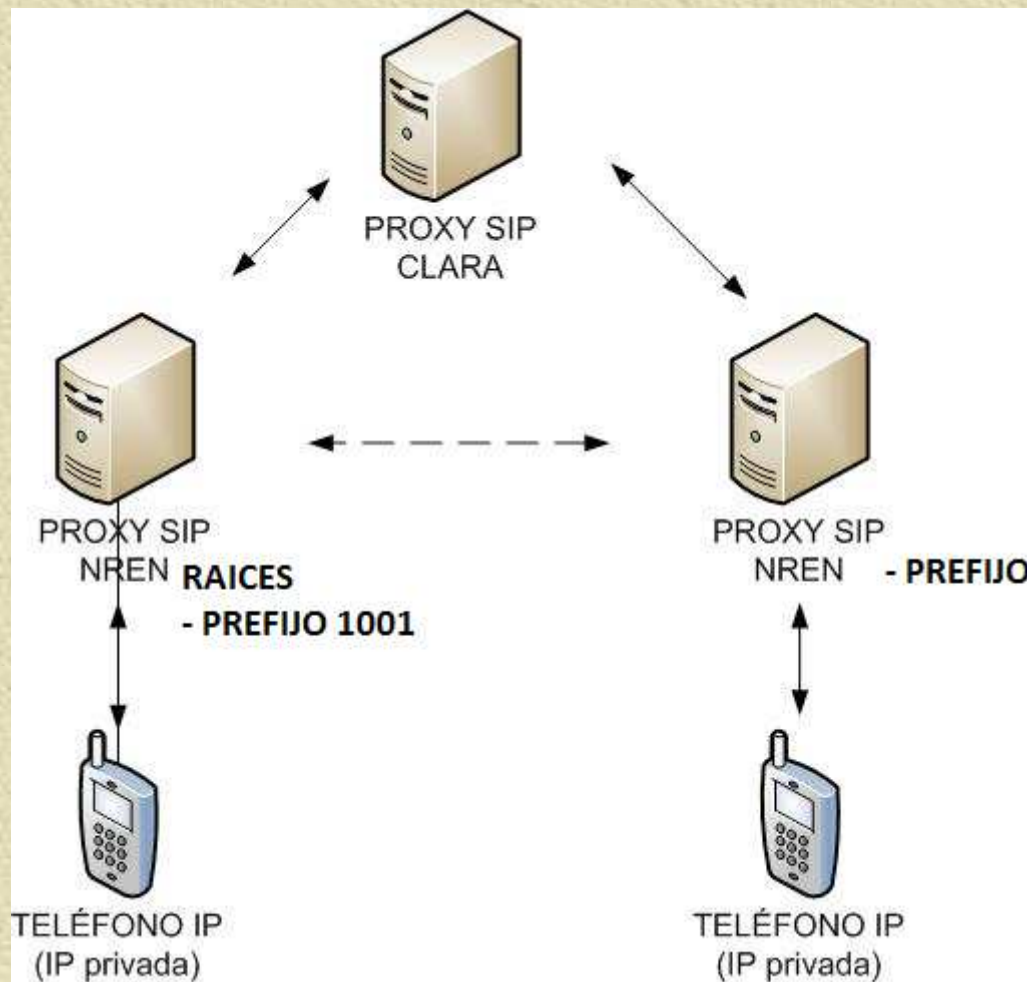
- Sistema Operativo Debian
- Servidor SIP Openser
- Clientes teléfonos VoIP, adaptadores telefónicos y softphone sobre la plataforma Windows y GNU/Linux.

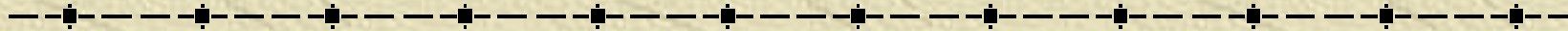
Esquema de servidor VoIP en RAICES



Actualmente

Integración con sistema VoIP de CLARA





Gracias.

Wilfredo Bolaños

Universidad Católica de El Salvador

Miembro RAICES

wilfredo@catolica.edu.sv