

# Señalización

---

# Señalización entre clientes y núcleo de red

---

SEÑALIZACIÓN ANALÓGICA

# Señalización de terminal a central

---

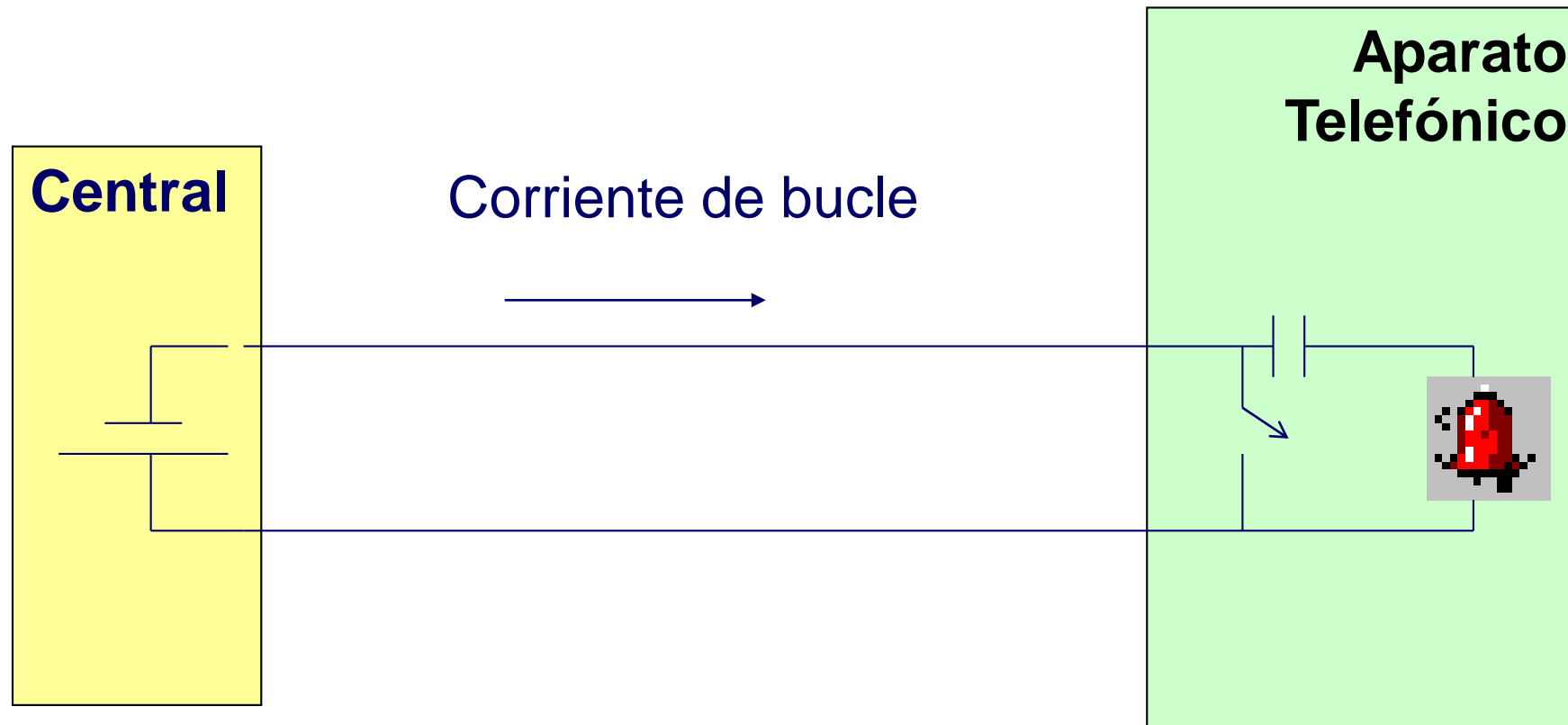
Solicitud de inicio de conversación

Seleccionar con quién hablar

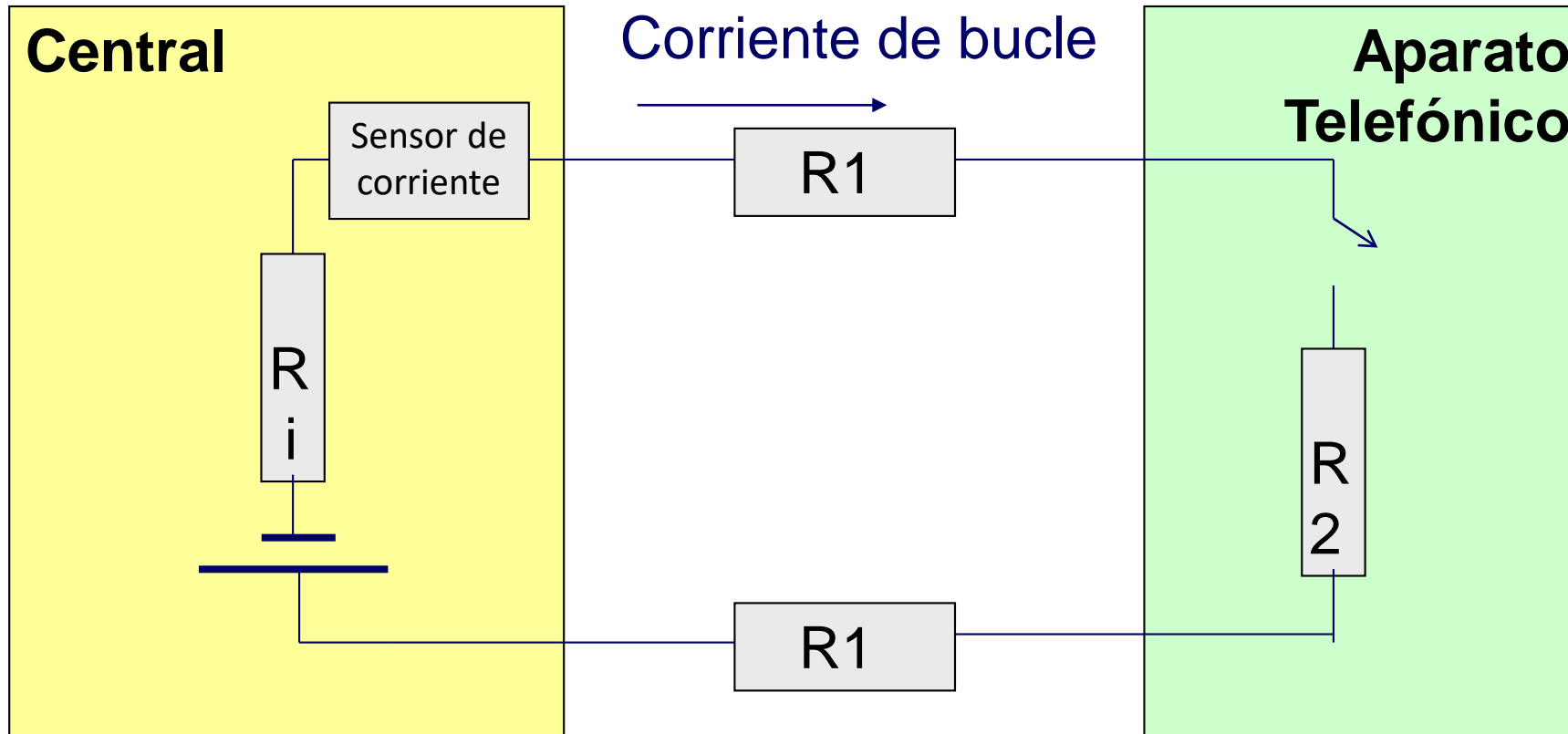
Indicación de llamada en progreso

Indicación de llamada recibida

# Señalización analógica por corriente de bucle ("loop start")



# Solicitud de inicio de conversación ("loop start")



$$I = V / (R_i + 2R_1 + R_2)$$

$$I = V / (R_i + 2R_1 + R_2)$$

$$R_1 = \rho L / S$$

$$\rho = 0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$$L = 1 \text{ km}$$

$$S = 0,20 \text{ mm}^2$$

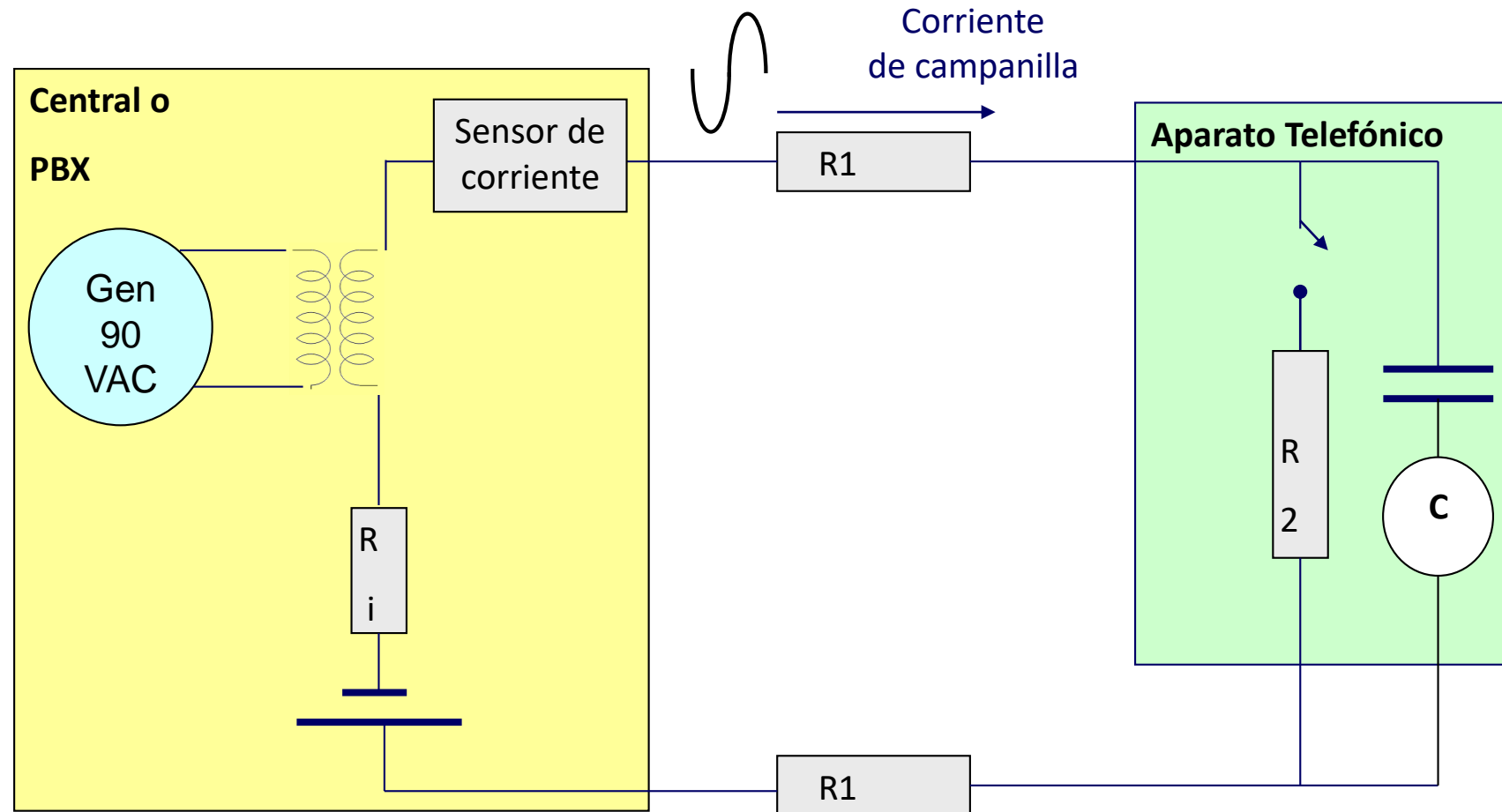
$$R_1 = 0,017 \times 1000 / 0,20 = 85 \Omega$$

$$R_i = 600$$

$$R_2 = 400$$

$$I = 48 \text{ V} / (600 \Omega + 2 \times 85 \Omega + 400 \Omega) = 41 \text{ mA}$$

# Recepción de una nueva llamada



# Selección del destino de la conversación

---

En las primeras centrales telefónicas, la selección del destino de la conversación se realizaba mediante una “Operadora”.



# Selección del destino de la conversación

---

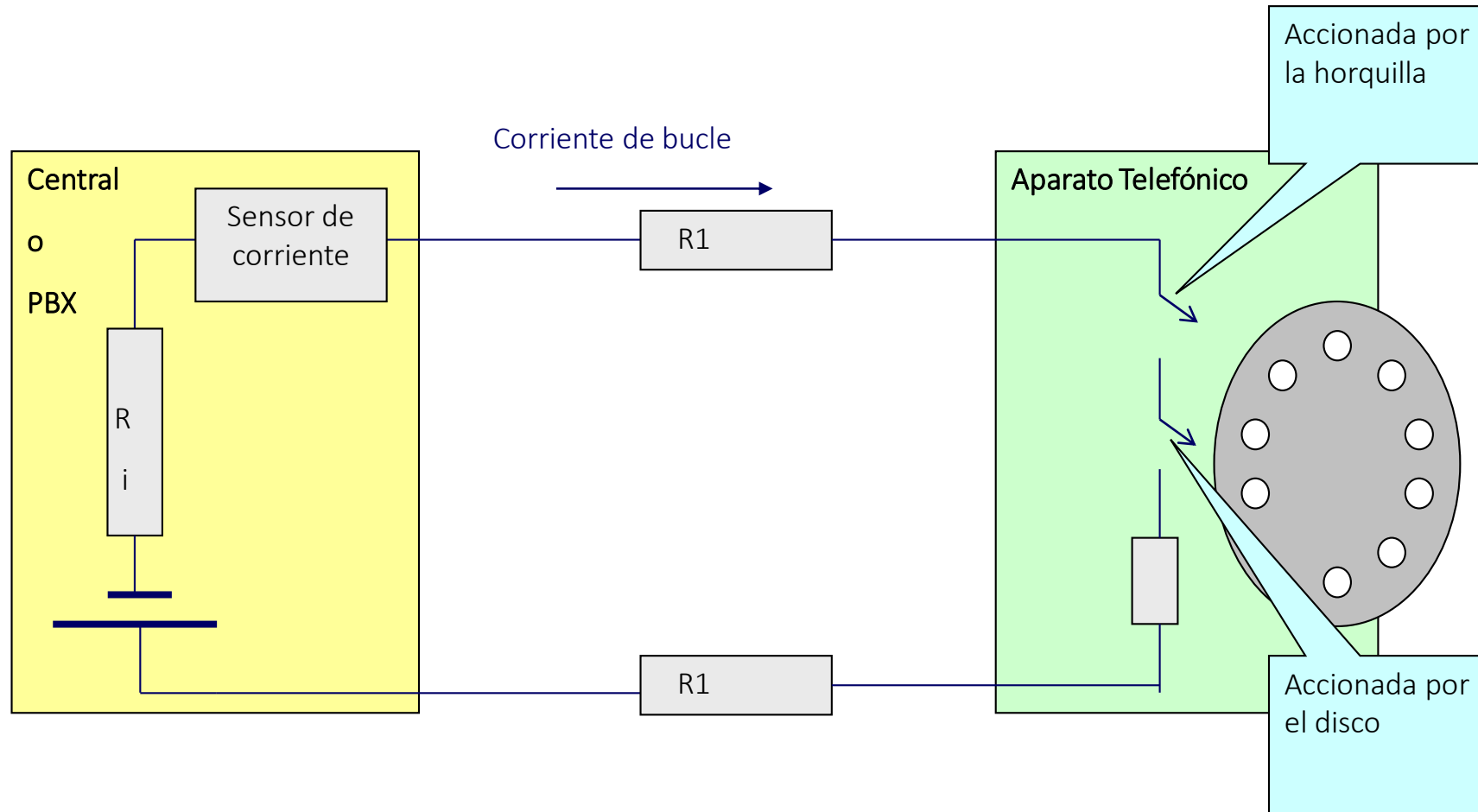
Los primeros sistemas que implementaron selección del destino en forma automática desde el aparato de origen fueron instalados en 1892, utilizando las ideas patentadas por el Sr. Almon B. Strowger

En 1896, los hermanos John y Charles Erickson, junto con Frank Lundquist, diseñan el primer sistema de “disco”.

En 1960, L. Shenker, diseña el sistema de tonos multifrecuentes (DTMF)

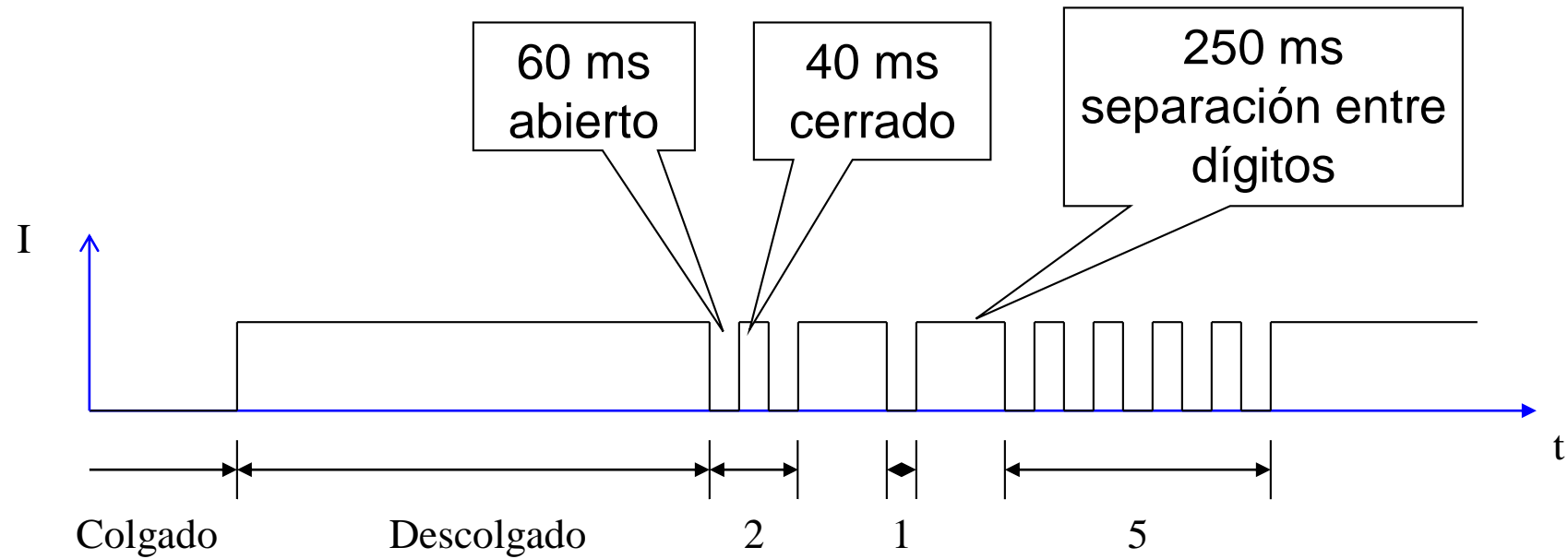


# Selección del destino de la conversación: Disco

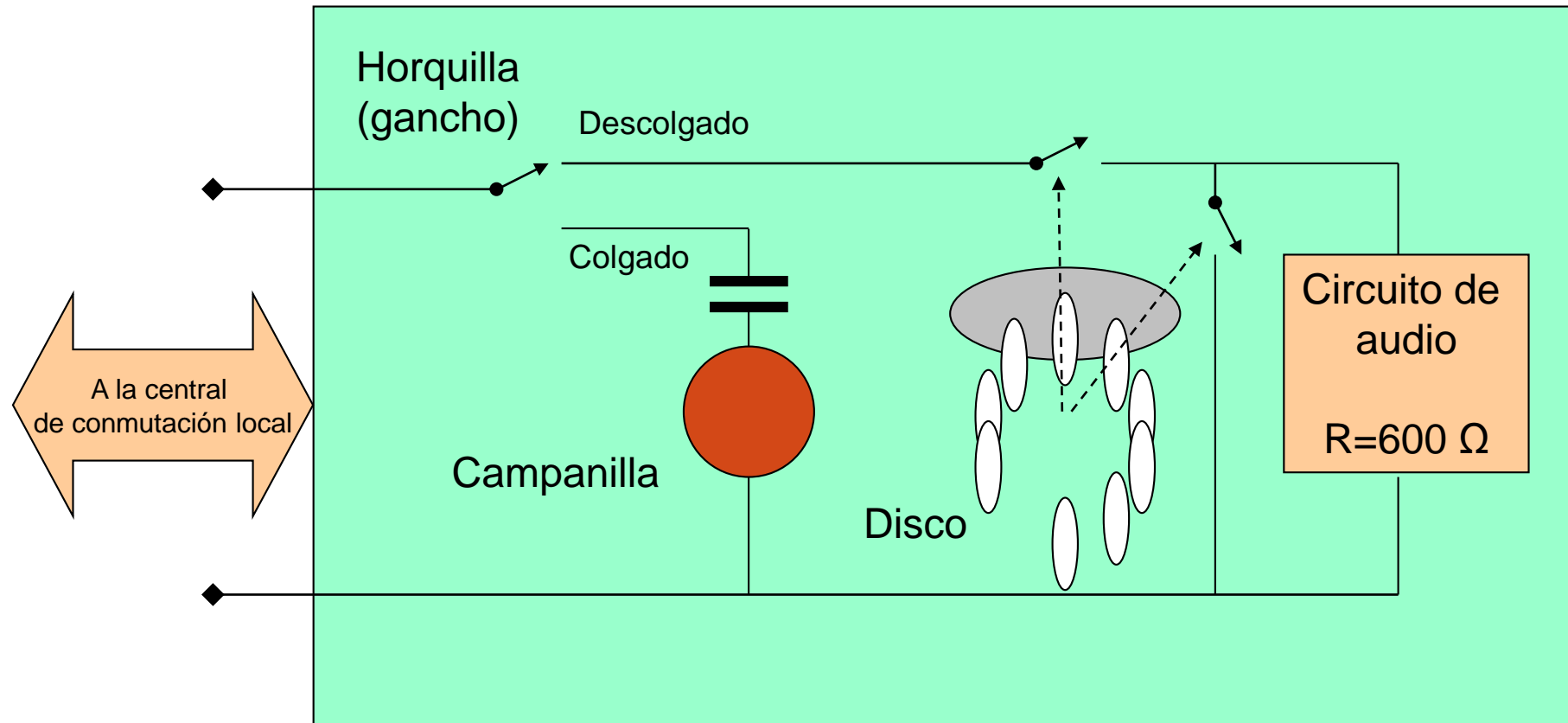


# Selección del destino de la conversación: Disco

Sistema decádico



# Esquema de un teléfono sencillo: Señalización





# Teléfono de disco

---



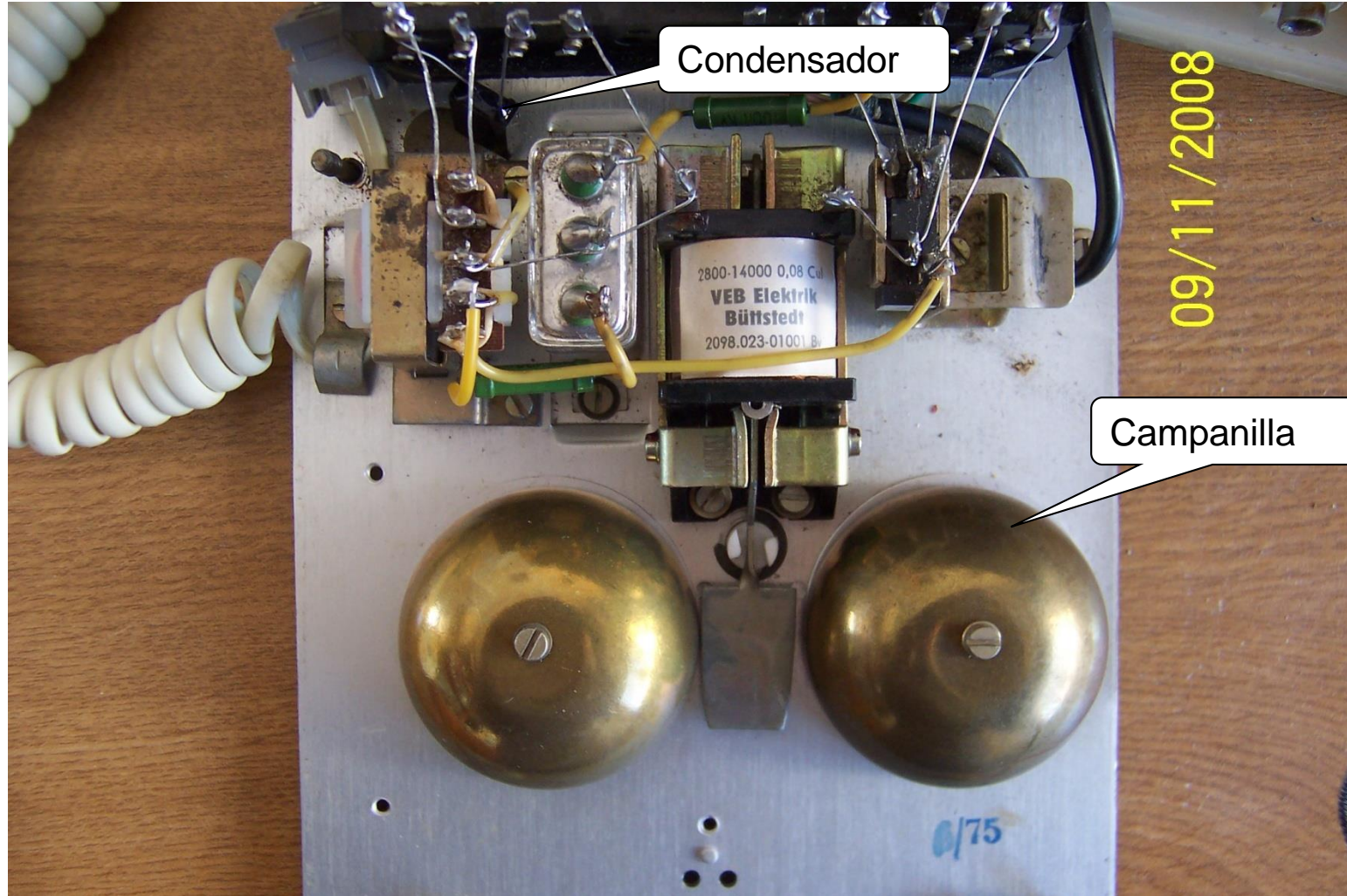


# Teléfono de disco

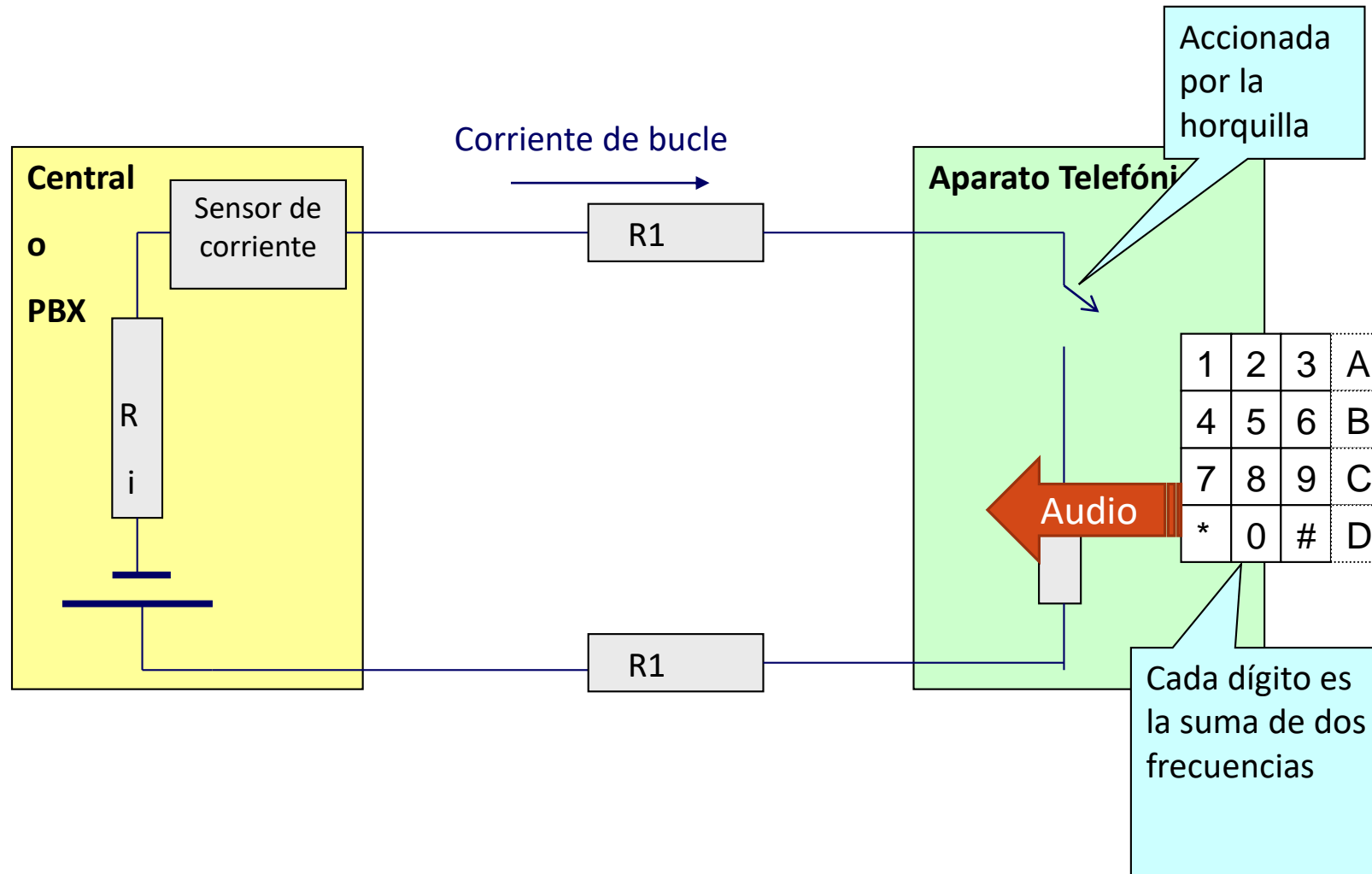
---



# Teléfono de disco



# Selección del destino de la conversación: DTMF





# Dual Tone Multi Frequency

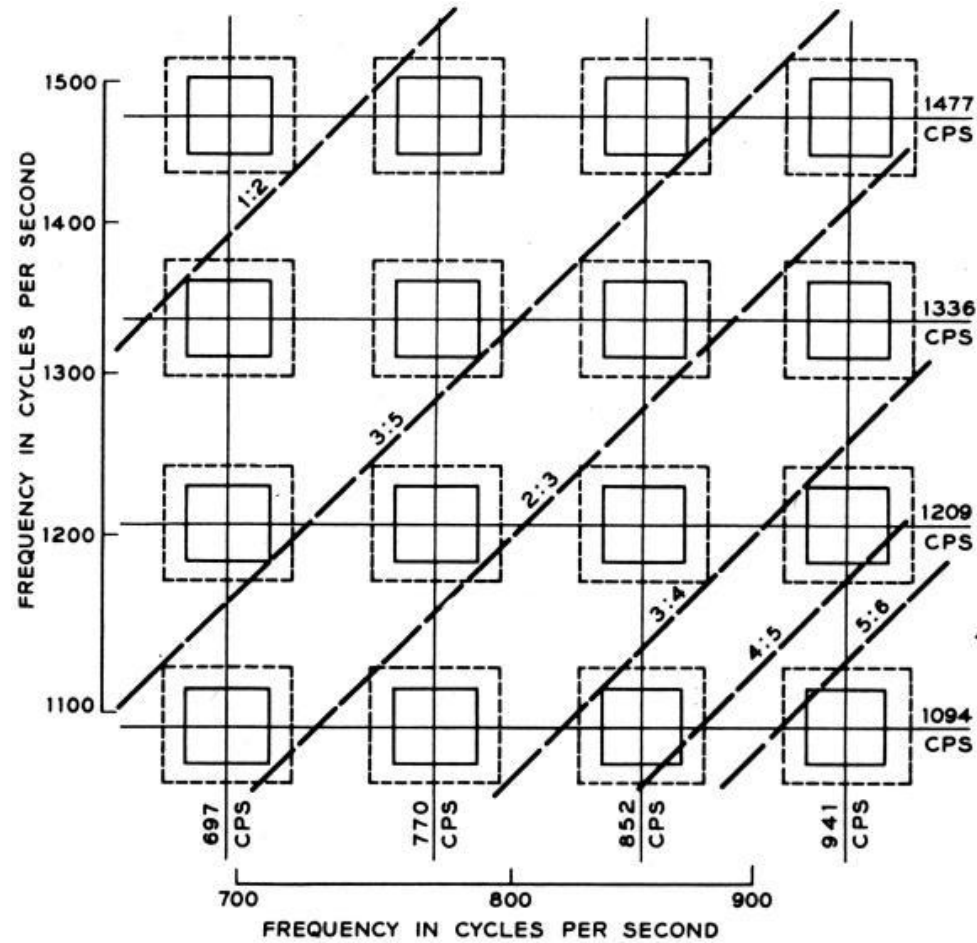


Fig. 5 — “Window” diagram for four-by-four code signal frequencies.

# DTMF: Circuito propuesto por L. Shenker

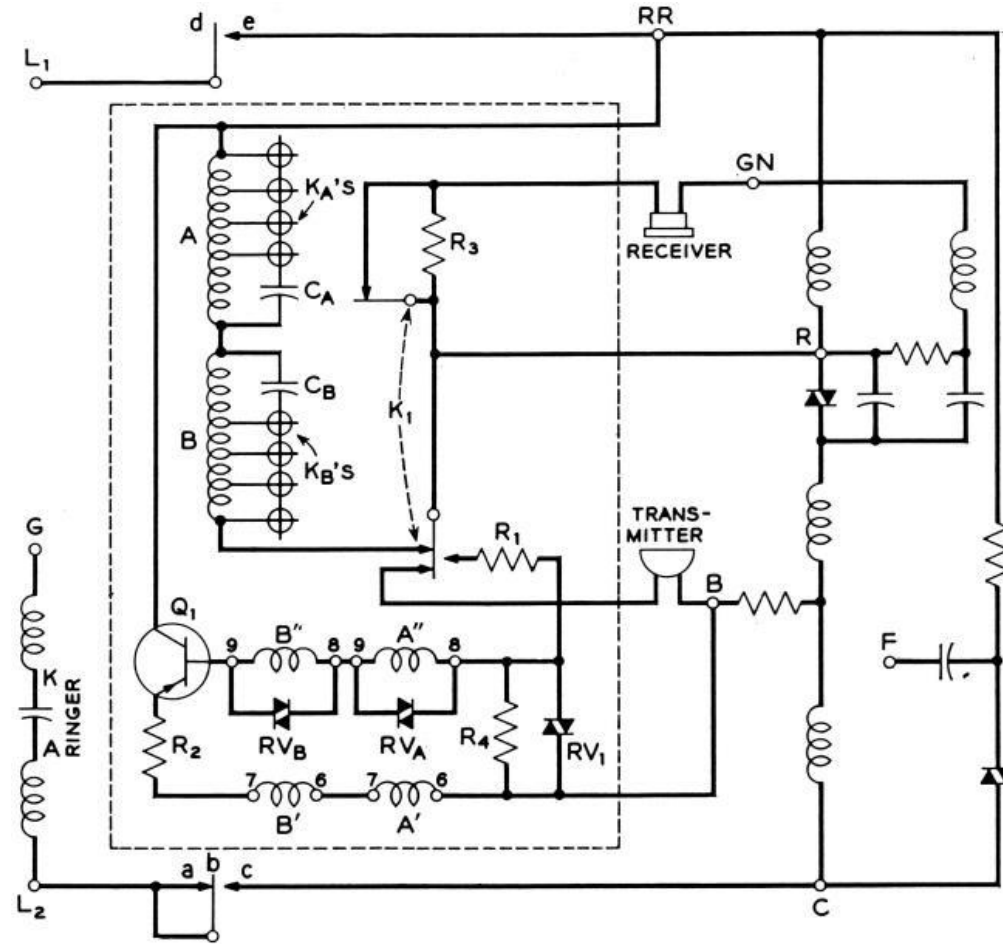


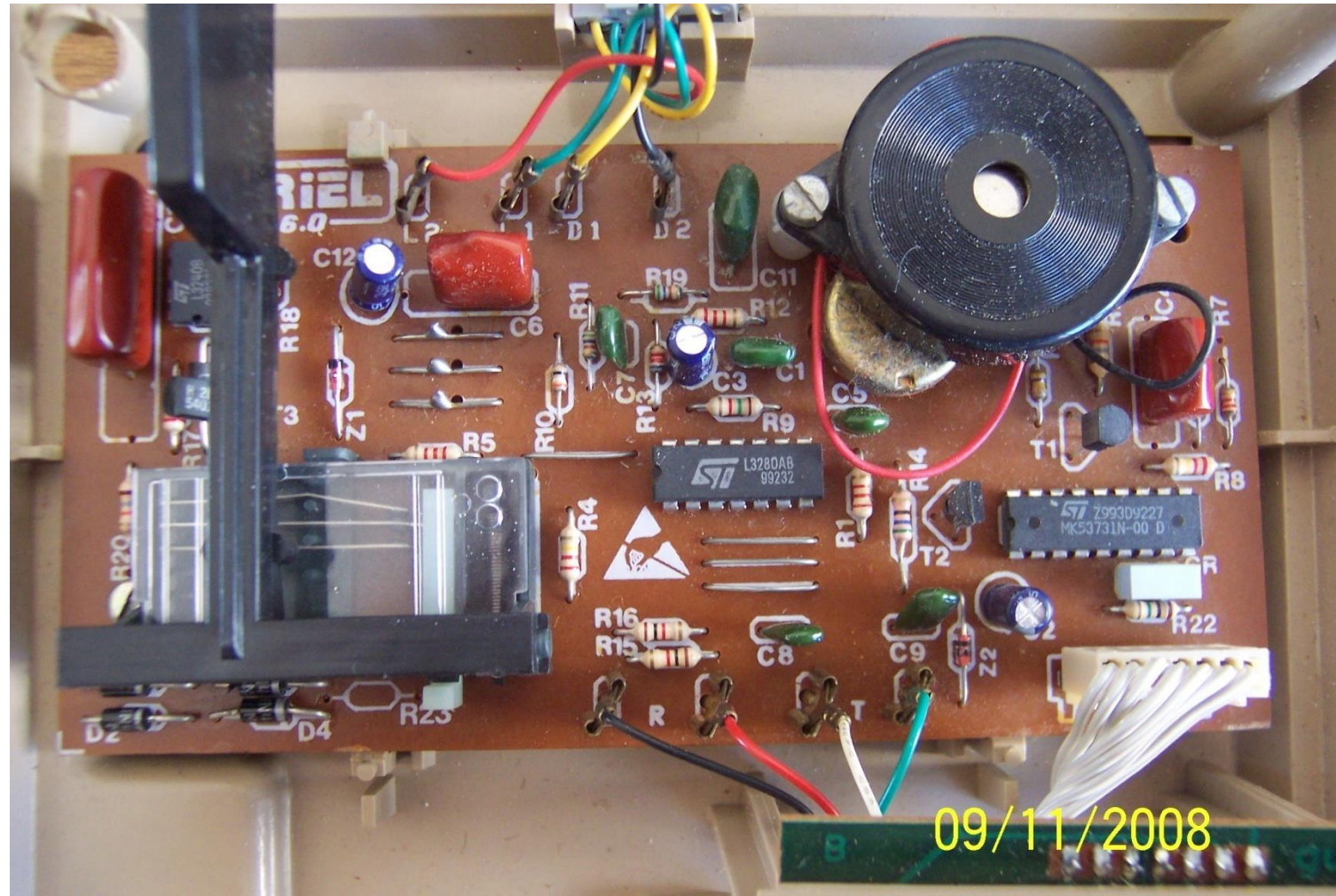
Fig. 7 — Pushbutton caller circuit integrated with 500-type set.

# Teléfono DTMF

---



# Teléfono DTMF





# DTMF vs Decádico

---

DTMF es más rápido, ya que los tonos pueden ser decodificados en tiempos muy cortos

- En la señalización decádica, el “0” demora 1 segundo

DTMF permite tener hasta 16 “caracteres”

- aunque normalmente se utilizan sólo 12

DTMF no requiere partes móviles en los aparatos telefónicos

Es posible implementar señalizaciones “de punta a punta”.

- La señalización decádica es entre el aparato telefónico y la central. Nunca “llega” hasta el destino.
- La señalización DTMF, que consiste en tonos audibles, pueden llegar, una vez establecida la conversación, hasta el teléfono destino

# Progreso de la llamada

---

Los sistemas telefónicos indican el estado del destino a quien origina la llamada mediante diversos mecanismos

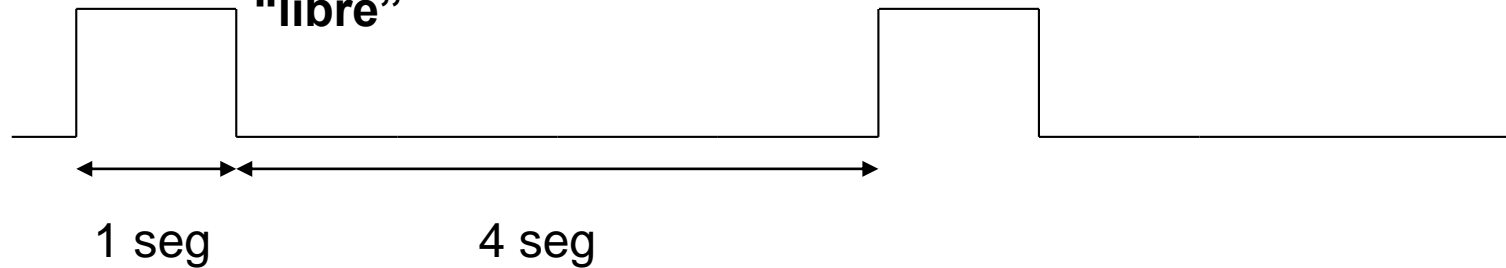
- Envío de diversos tipos de tonos audibles, los que pueden ser fácilmente diferenciados e identificados por su cadencia y / o frecuencia
- Mensajes pregrabados (por ejemplo *“el número que ha seleccionado no es correcto....”*).

Este tipo de señalización no está estandarizada, y puede diferir notoriamente entre distintos equipos, ya sean empresariales (PBX) o públicos

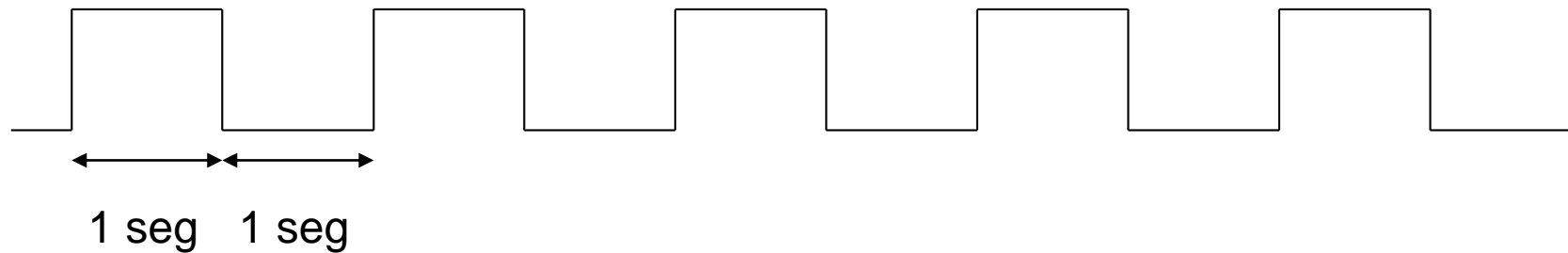
# Progreso de la llamada

---

**Ejemplo de una señal de  
“libre”**



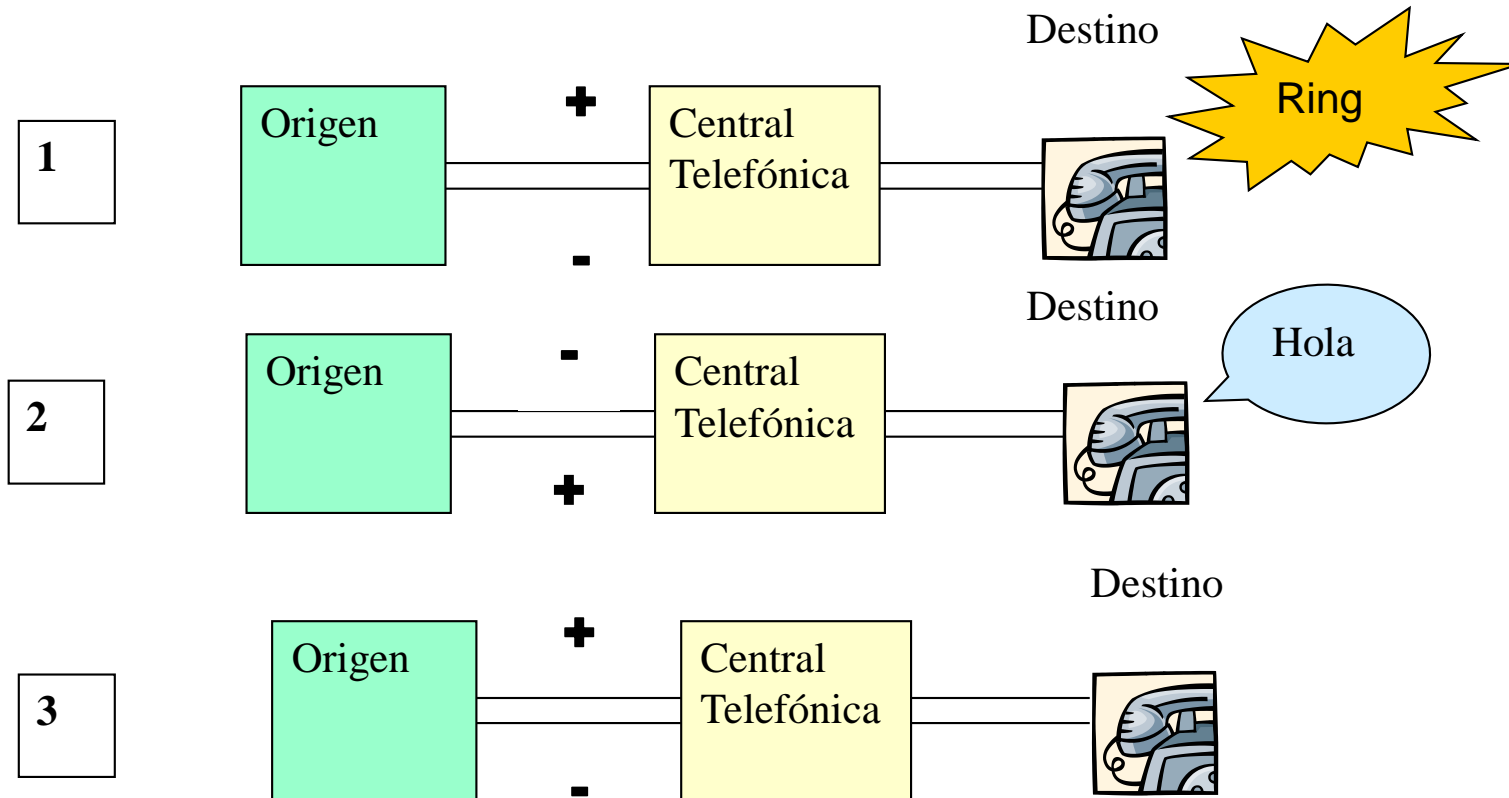
**Ejemplo de una señal de “ocupado”**



# Progreso de la llamada

¿Cómo saber si la llamada es atendida?

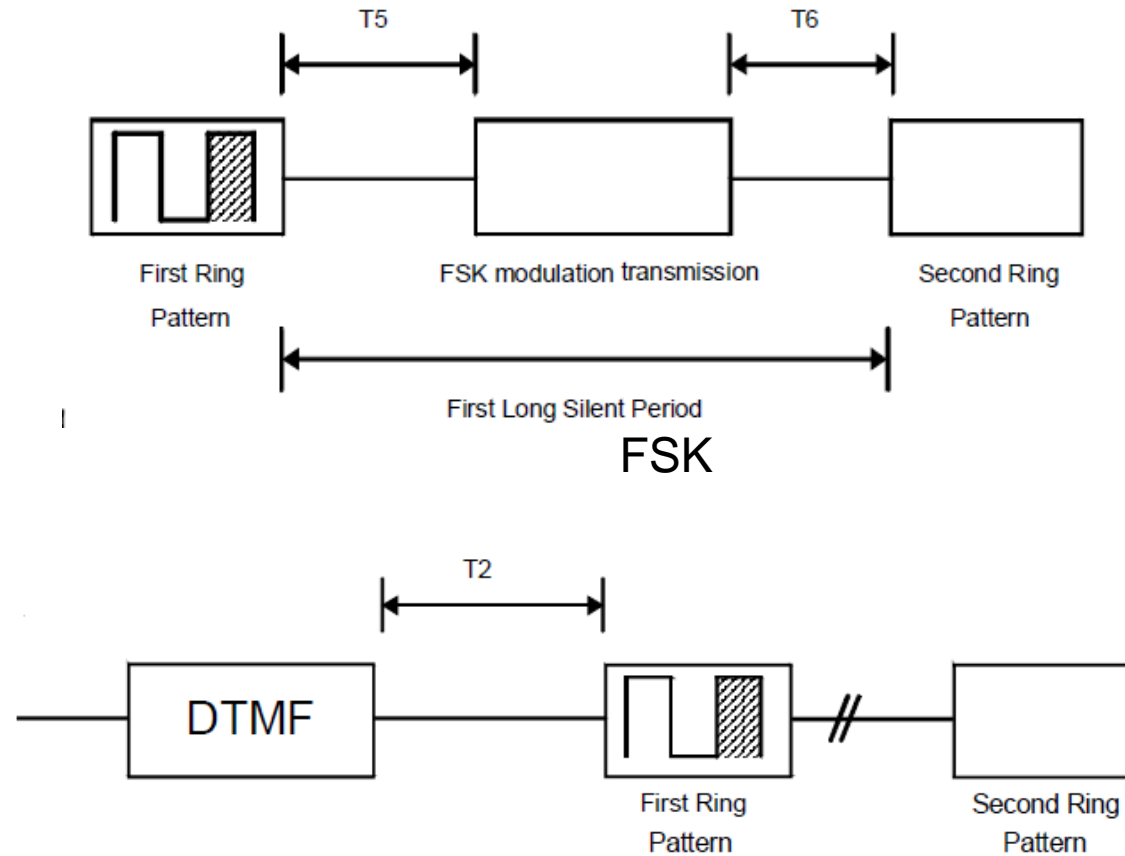
Puede ser importante, por ejemplo para tasación.





# Caller ID en Loop Start

Se envía la identificación del abonado **A** mediante señalización FSK o tonos DTMF



# Funciones de la Tarjeta de Teléfonos analógicos

---

**Battery:** Alimentación de continua  
(típicamente  $-48$  VDC)

**Overvoltage Protection:** Protección de sobrevoltaje

**Ringin:** Generación de “corriente de campanilla”

**Supervision:** Supervisión de la corriente de bucle

**Codec:** Codificador / Decodificador  
(conversor analógico/digital y  
digital/analógico)

**Hybrid:** Circuito “híbrido” (conversor  
de 2 a 4 hilos)

**Test:** Relé de Test



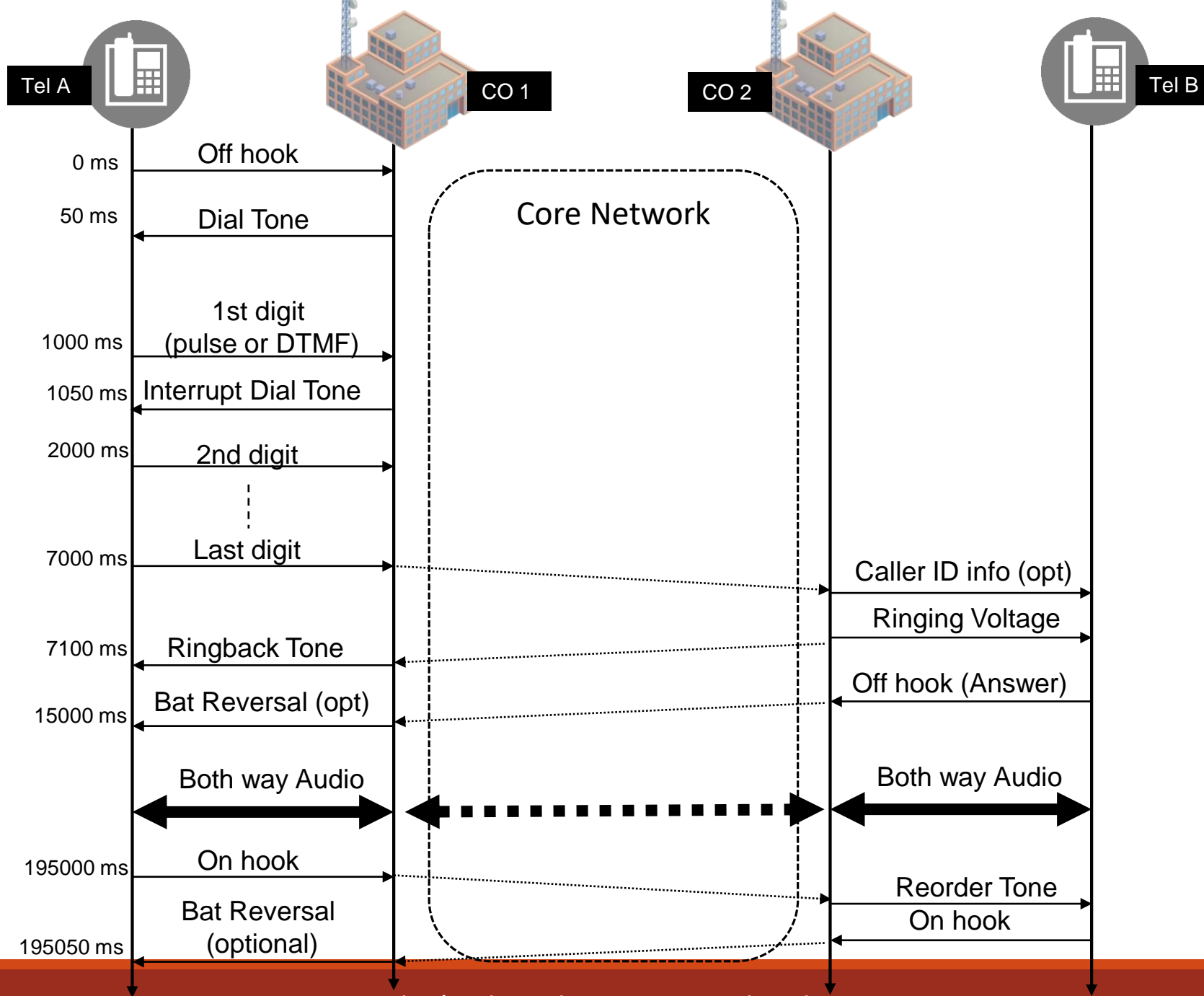
# Diagramas de señalización

---

A los efectos de visualizar y esquematizar el proceso de señalización, es habitual utilizar “diagramas de señalización”.

Estos diagramas consisten en representar la señalización como el intercambio de información entre dos entidades.

Cada entidad se representan como una línea vertical, en la que el tiempo corre de arriba hacia abajo



# Señalización entre clientes y núcleo de red

---

SEÑALIZACIÓN DIGITAL: ISDN

# ISDN

---

A comienzos de la década de 1980 se sentaron las bases conceptuales para una nueva red telefónica, con tecnología digital hasta los terminales de abonado:

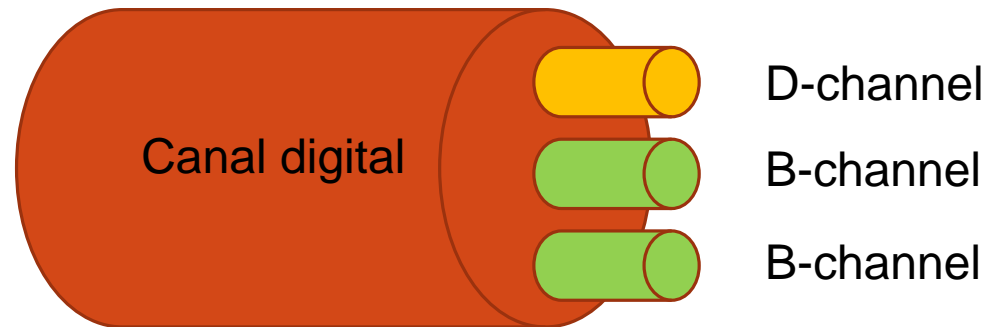
**ISDN** (“Integrated Services Digital Networks”) o **RDSI** (“Red Digital de Servicios Integrados”)

- Con ISDN se proponía llegar digitalmente hasta los usuarios, y brindar servicios de valor agregado de telefonía y datos.
- Se esperaba que ISDN fuera utilizado para transportar todo tipo de información, incluyendo voz, video y datos. Su despliegue no tuvo el éxito que se esperaba a sus comienzos. Varios problemas de incompatibilidades entre diversos fabricantes retrasaron su masificación como servicio público. Para cuando ISDN podría haber crecido, nuevas tecnologías de transmisión de datos (como xDSL) ya estaban ingresando en el mercado, con mejores servicios y a precios más competitivos.
- Igualmente, la señalización ISDN ha sido tomada como base para el desarrollo de nuevos protocolos.

# ISDN

---

ISDN parte de la base del establecimiento de un vínculo digital entre el terminal y el núcleo de la red, sobre el que se transportan los medios (audio, video) y la señalización.



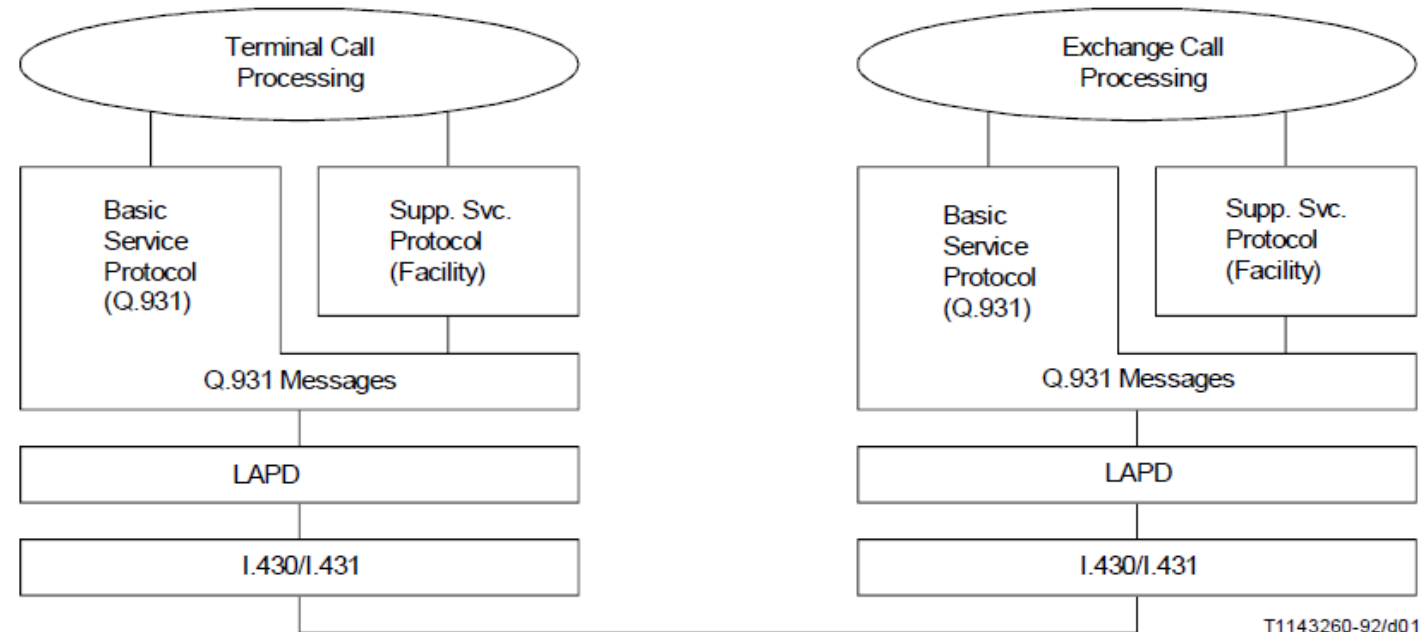
B-Channel: Bearer Channel. Canal de medios. Audio, video, datos. 64 kbps.

D-Channel: Data Channel. Canal de control.

# ISDN

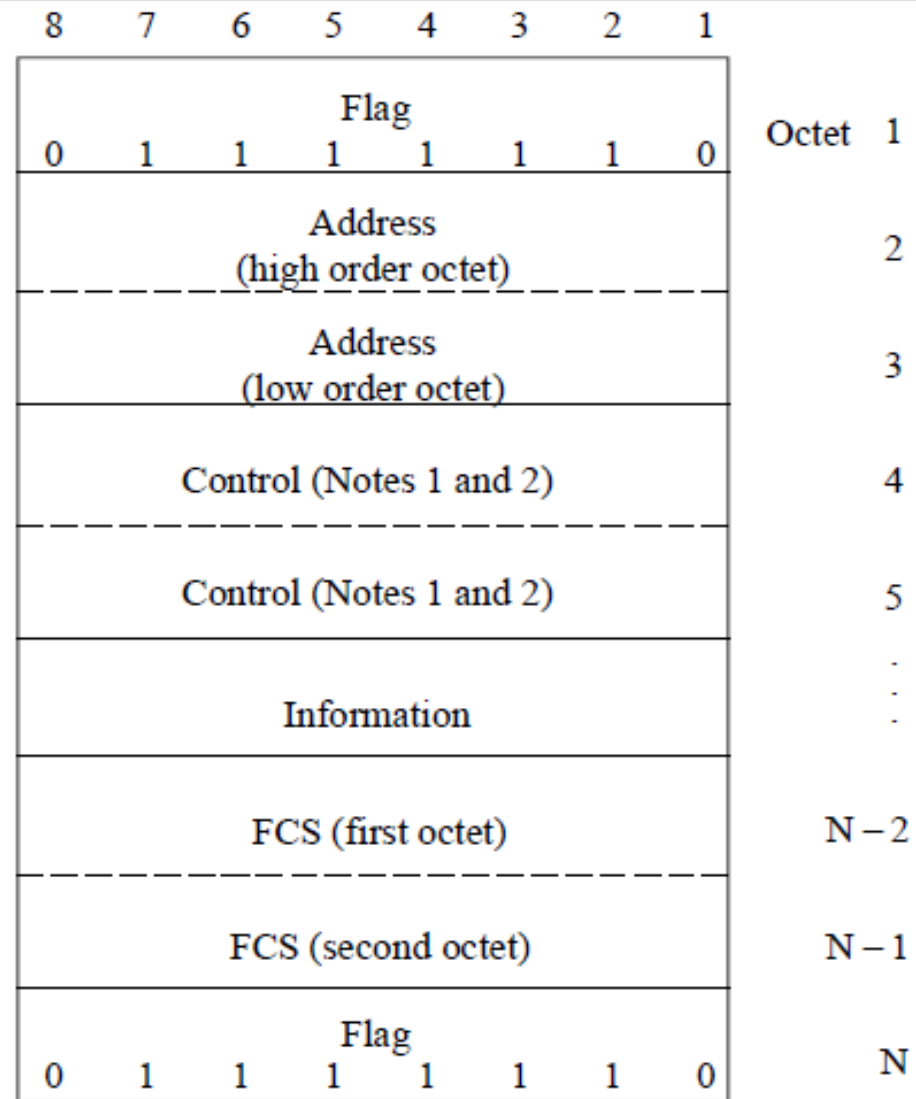
La arquitectura de ISDN se basa en el modelo OSI, de capas.

- La **capa 1** o capa física establece como son los formatos de las “tramas” ISDN.
- La **capa 2** o capa de enlace, realiza el control de errores y el control de flujo. Esta capa es llamada LAPD (Link Access Protocol for the D Channel), estandarizado en ITU-T Q.921
- La **capa 3**, o capa de red, es la que permite el intercambio de información entre origen y destino, mediante la implementación de mensajería, estandarizado en ITU-T Q.931



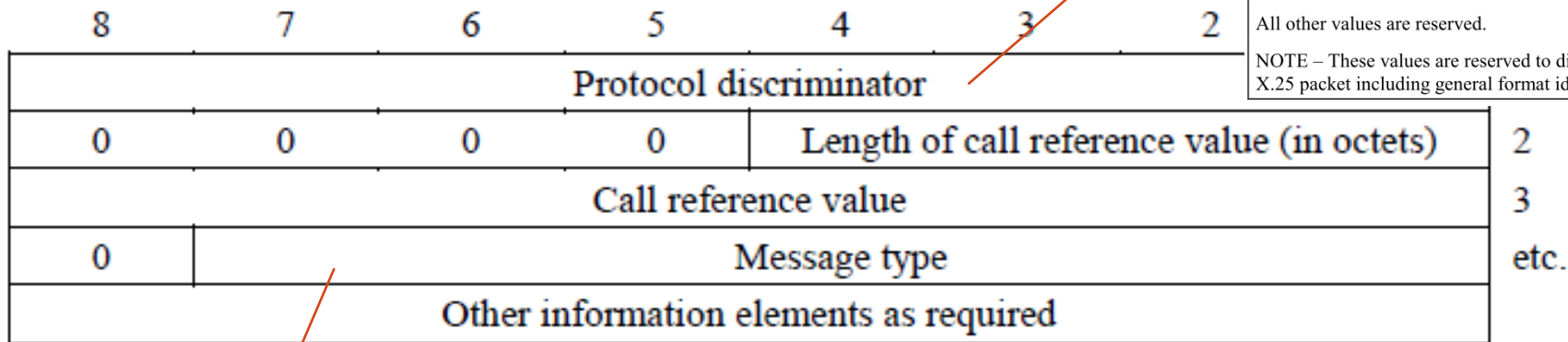


# LAPD ITU-T Q.921



# ITU-T Q.931

## Formato de los mensajes



Bits	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0	Assigned in 4.5.30; not available for use in the message protocol discriminator through
0 0 0 0 1 1 1	
0 0 0 0 1 0 0 0	Recommendation Q.931/L.451 user-network call control messages
0 0 0 0 1 0 0 1	Recommendation Q.2931 user-network call control messages
0 0 0 1 0 0 0 0	Reserved for other network layer or layer 3 protocols, including Recommendation X.25 [5] (Note) through
0 0 1 1 1 1 1 1	
0 1 0 0 0 0 0 0	National use through
0 1 0 0 1 1 1 1	
0 1 0 1 0 0 0 0	Reserved for other network layer or layer 3 protocols, including Recommendation X.25 (Note) through
1 1 1 1 1 1 1 0	
All other values are reserved.	
NOTE – These values are reserved to discriminate these protocol discriminators from the first octet of an X.25 packet including general format identifier.	

**Figure 4-1/Q.931 – General message organization example**

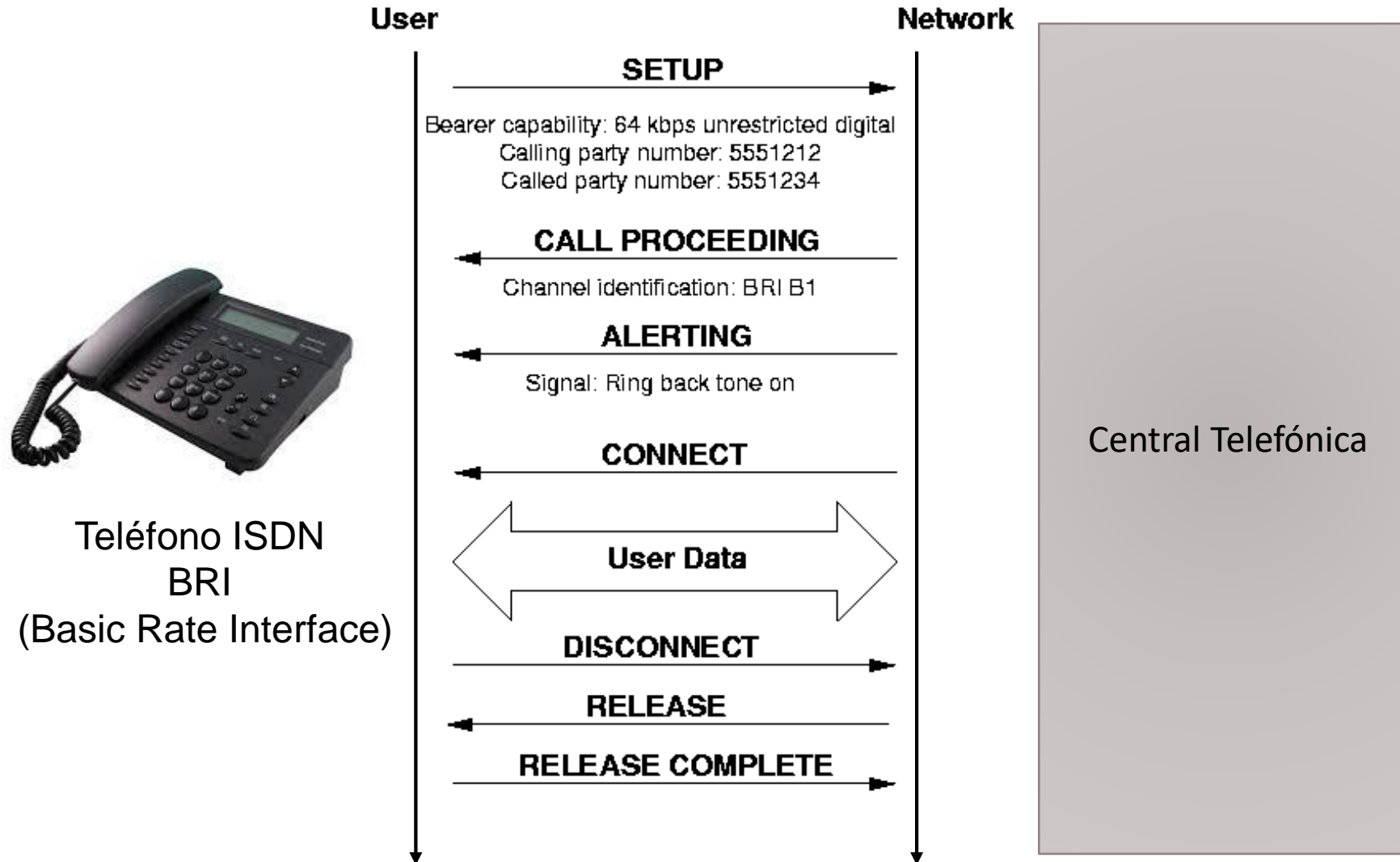
**Table 4-2/Q.931 – Message types**

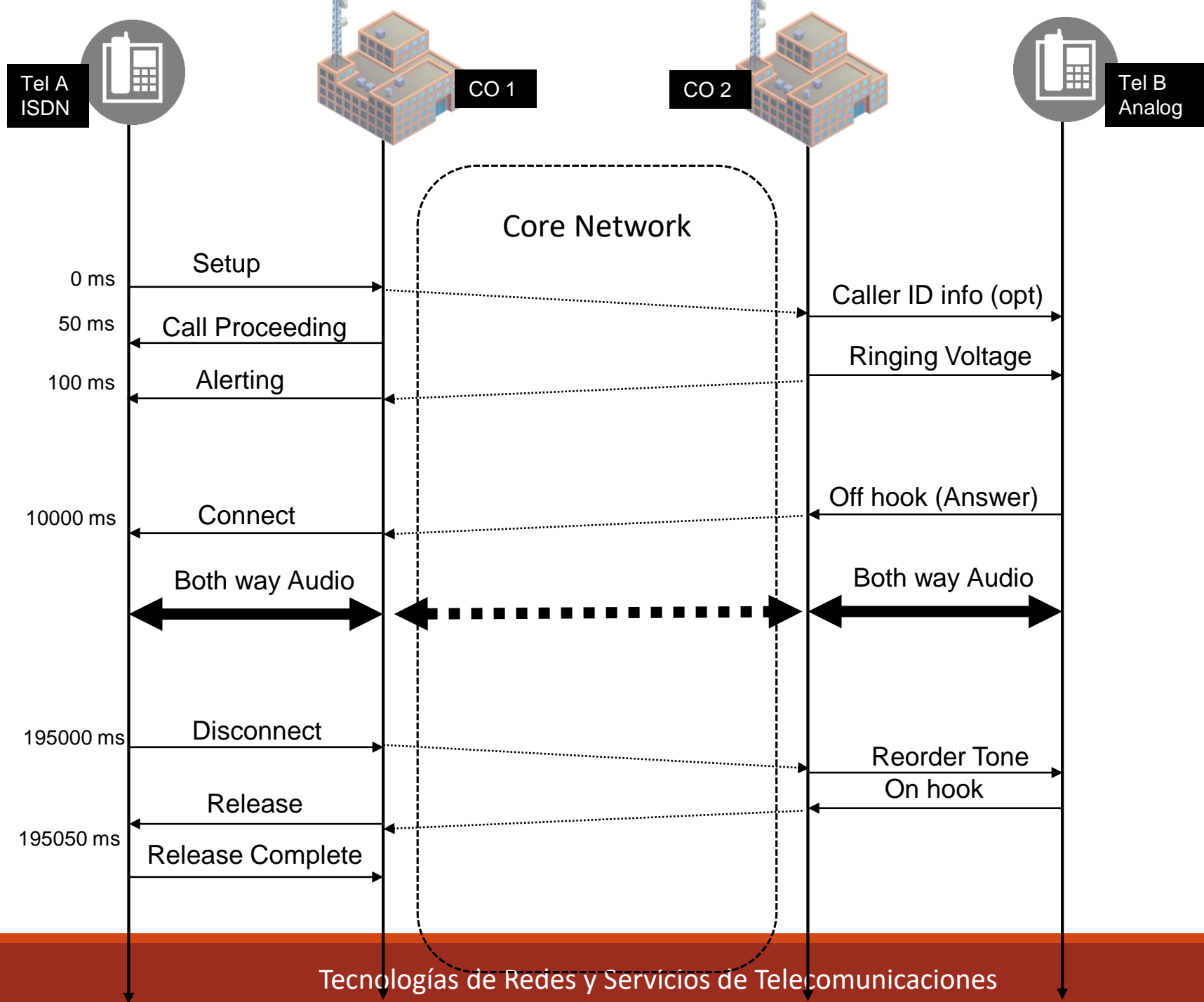
Bits	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	Escape to nationally specific message type (Note)
0 0 0 - - - - -	<i>Call establishment message:</i>
0 0 0 0 0 0 1	– ALERTING
0 0 0 0 1 0	– CALL PROCEEDING
0 0 1 1 1	– CONNECT
0 1 1 1 1	– CONNECT ACKNOWLEDGE
0 0 0 1 1	– PROGRESS
0 0 1 0 1	– SETUP
0 1 1 0 1	– SETUP ACKNOWLEDGE

# Mensajes ISDN

Bits								
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	Escape to nationally specific message type (Note)
0	0	0	-	-	-	-	-	<i>Call establishment message:</i>
			0	0	0	0	1	- ALERTING
			0	0	0	1	0	- CALL PROCEEDING
			0	0	1	1	1	- CONNECT
			0	1	1	1	1	- CONNECT ACKNOWLEDGE
			0	0	0	1	1	- PROGRESS
			0	0	1	0	1	- SETUP
			0	1	1	0	1	- SETUP ACKNOWLEDGE
0	0	1	-	-	-	-	-	<i>Call information phase message:</i>
			0	0	1	1	0	- RESUME
			0	1	1	1	0	- RESUME ACKNOWLEDGE
			0	0	0	1	0	- RESUME REJECT
			0	0	1	0	1	- SUSPEND
			0	1	1	0	1	- SUSPEND ACKNOWLEDGE
			0	0	0	0	1	- SUSPEND REJECT
			0	0	0	0	0	- USER INFORMATION
0	1	0	-	-	-	-	-	<i>Call clearing messages:</i>
			0	0	1	0	1	- DISCONNECT
			0	1	1	0	1	- RELEASE
			1	1	0	1	0	- RELEASE COMPLETE
			0	0	1	1	0	- RESTART
			0	1	1	1	0	- RESTART ACKNOWLEDGE
0	1	1	-	-	-	-	-	<i>Miscellaneous messages:</i>
			0	0	0	0	0	- SEGMENT
			1	1	0	0	1	- CONGESTION CONTROL
			1	1	0	1	1	- INFORMATION
			0	1	1	1	0	- NOTIFY
			1	1	1	0	1	- STATUS
			1	0	1	0	1	- STATUS ENQUIRY

# ISDN (Integrated Services Digital Networks)





# Caller ID en ISDN

Se envía la identificación de **A** en el canal D, en el mensaje de “Setup”

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Calling party number information element identifier								
0	1	1	0	1	1	0	0	1
Length of calling party number contents								2
ext. 0/1	Type of number			Numbering plan identification				3
ext. 1	Presentation indicator	Spare 0 0 0			Screening indicator			3a*
0	Number digits (IA5 characters)							4*

**Figure 4-16/Q.931 – Calling party number information element**

*Type of number (octet 3) (Note 1)*

Bits	
<u>7 6 5</u>	
0 0 0	Unknown (Note 2)
0 0 1	International number (Note 3)
0 1 0	National number (Note 3)
0 1 1	Network specific number (Note 4)
1 0 0	Subscriber number (Note 3)
1 1 0	Abbreviated number (Note 5)
1 1 1	Reserved for extension

*Presentation indicator (octet 3a)*

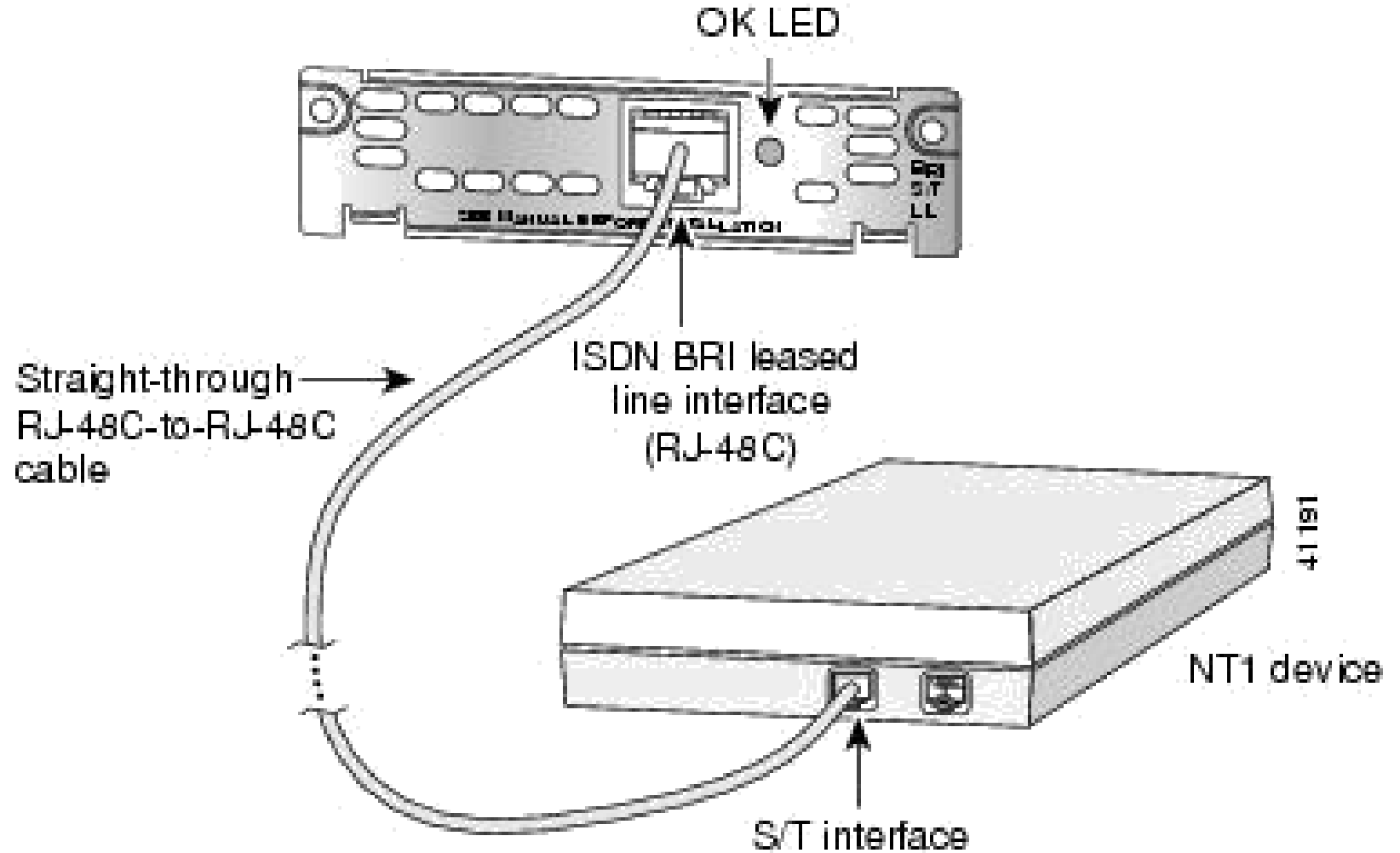
Bits	Meaning
<u>7 6</u>	
0 0	Presentation allowed
0 1	Presentation restricted
1 0	Number not available due to interworking
1 1	Reserved

# ISDN BRI (Basic Rate Interface)

2 canales de audio de 64 kbps.

Un canal digital de 16 kbps para enviar la señalización de los 2 canales de audio.

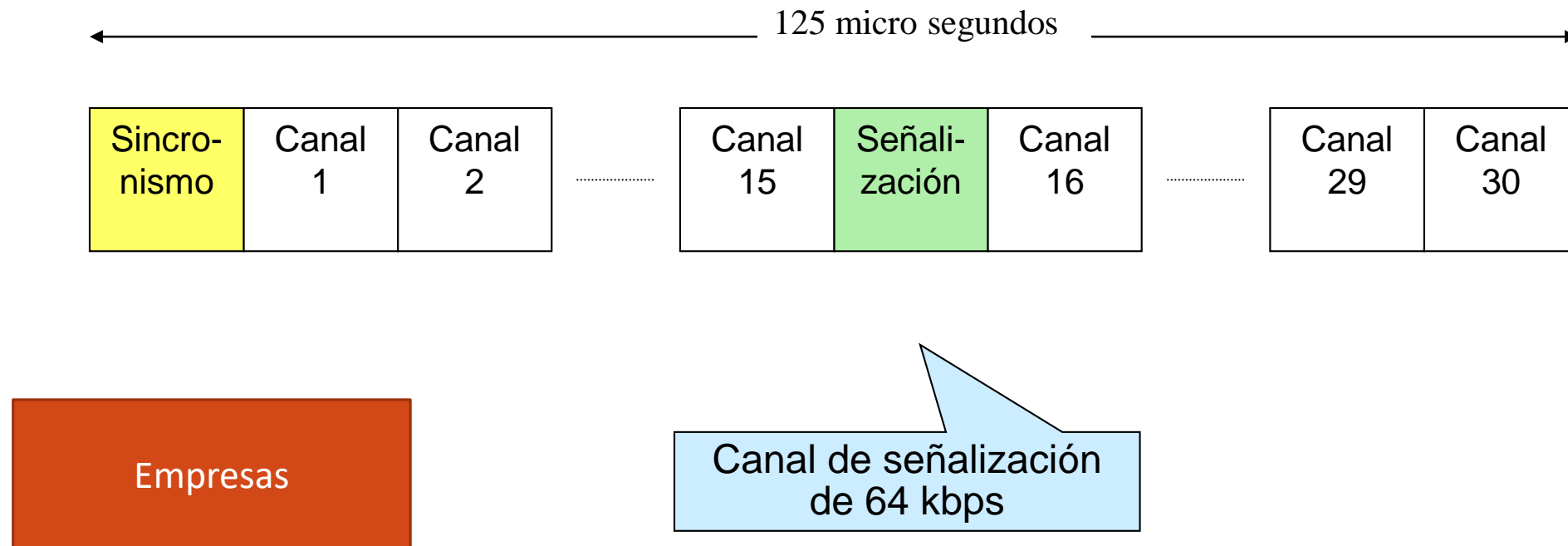
Usuarios residenciales



# ISDN PRI (Primary Rate Interface)

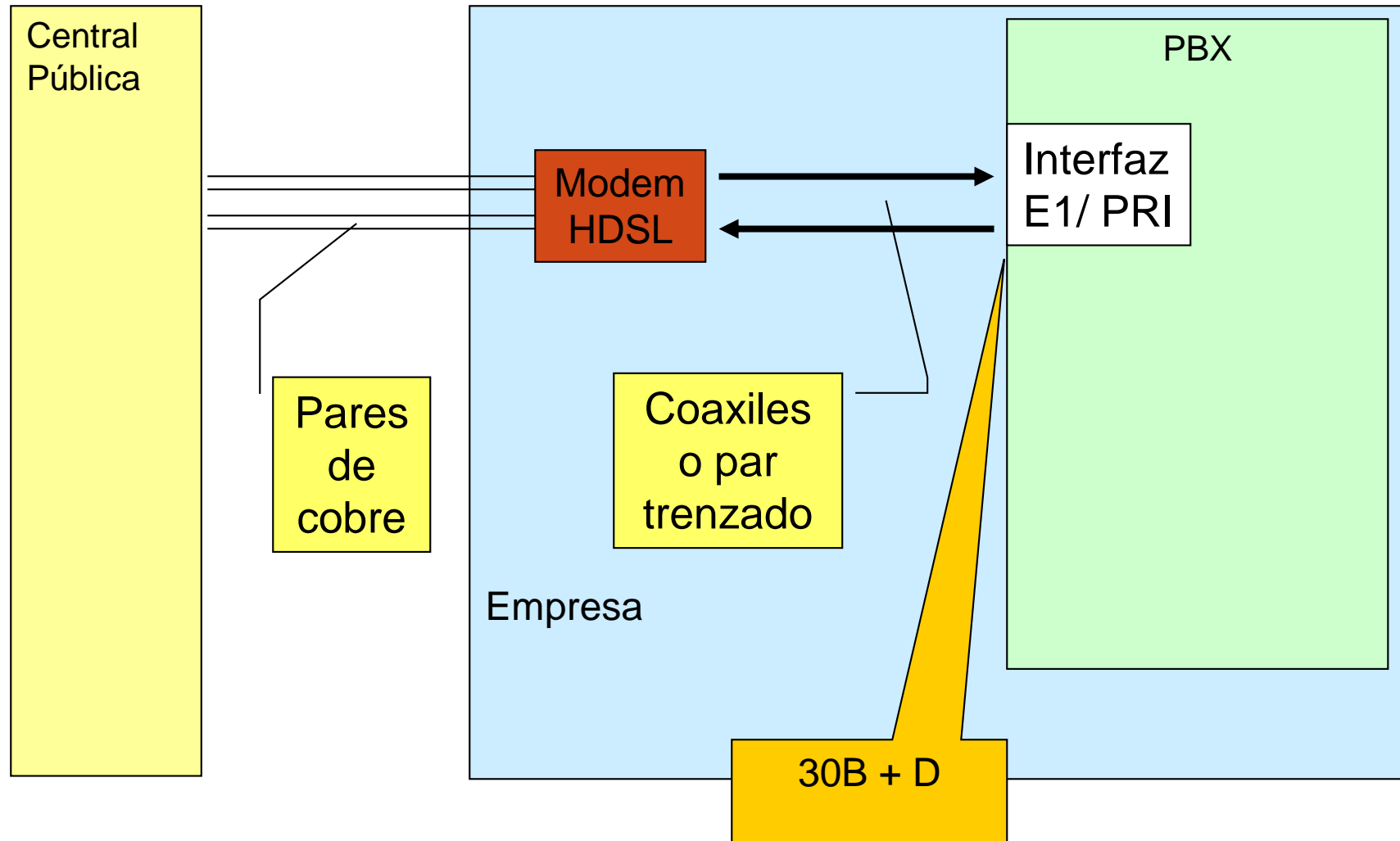
30 canales de audio de 64 kbps

Un canal digital de 64 kbps para enviar la señalización de los 30 canales de audio





# Conexión E1 PRI a la red pública

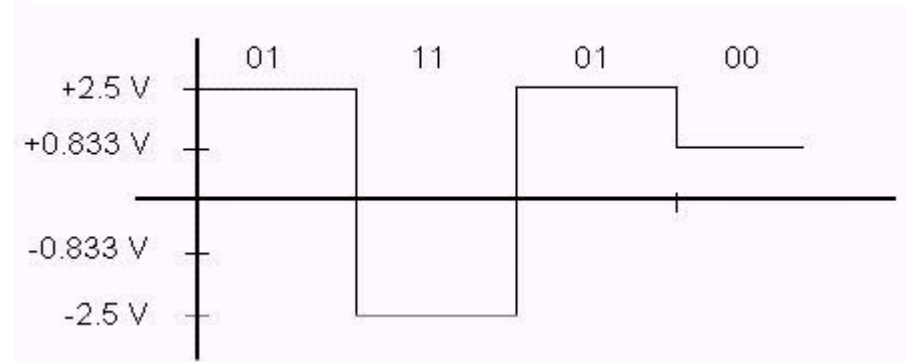
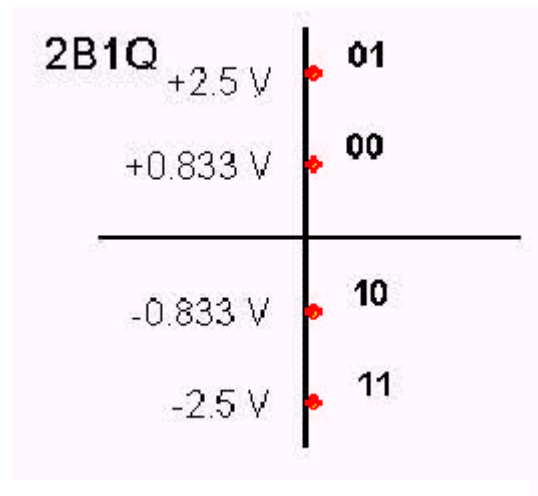


# Tecnología HDSL

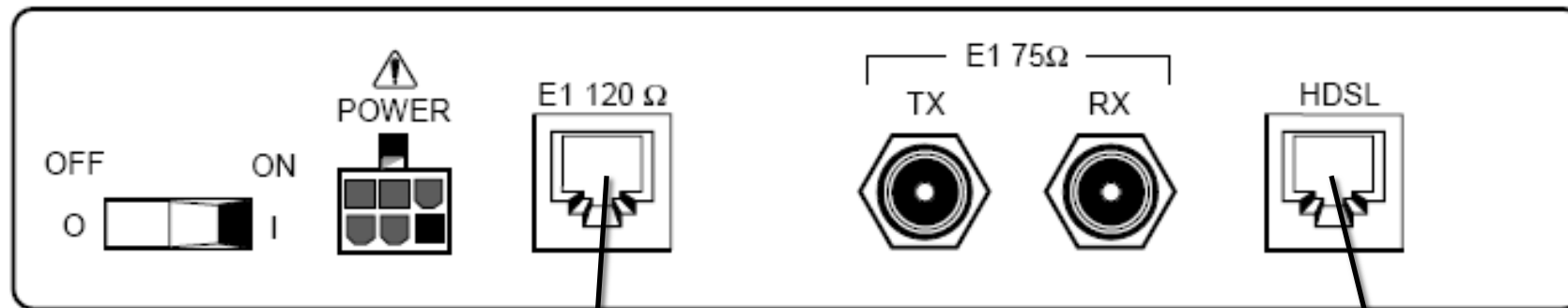
HDSL = High data rate Digital Subscriber Line

Es parte de la familia de tecnologías xDSL, que consisten en la utilización de los cableados de cobre existentes, para brindar servicios de alta velocidad

Utiliza modulación 2B1Q para enviar hasta 2.048 Mb/s sobre 2 pares, de hasta aproximadamente 3 km de largo



# Modem HDSL



A la PBX o Central Corporativa

A la red de acceso (cableado hasta la Central Telefónica Pública)

# Señalización entre clientes y núcleo de red

---

SEÑALIZACIÓN IP: H.323

# H.323

---

Si bien hoy en día SIP ha sido mayormente desplegado, H.323 fue un precursor de SIP en señalización sobre IP.

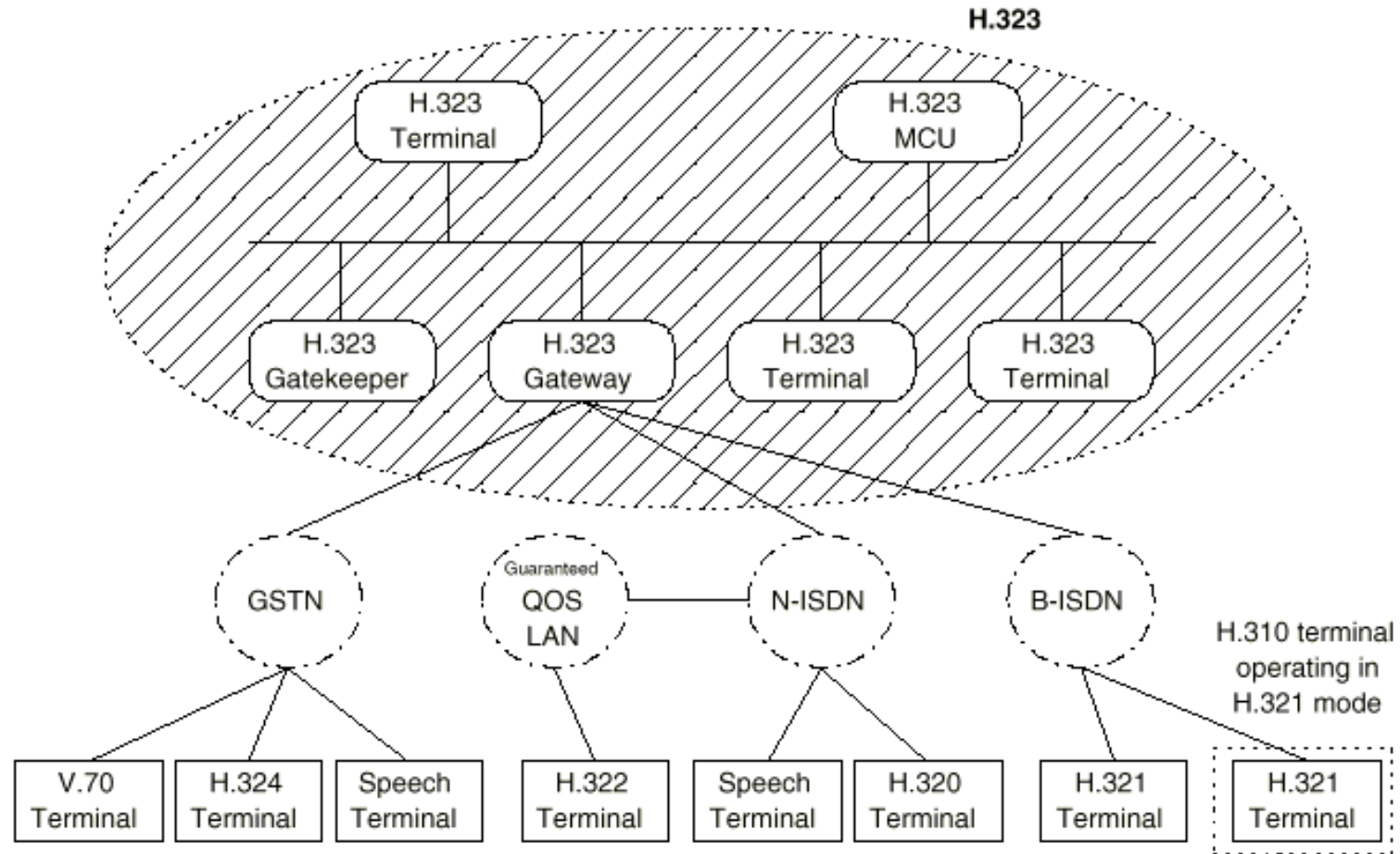
Es un estándar “base” para las comunicaciones de audio, video y datos a través de redes IP que no proveen calidad de servicio garantizada

La primera versión fue aprobada en 1996 por la ITU.

- La versión 7 fue aprobada en diciembre de 2009

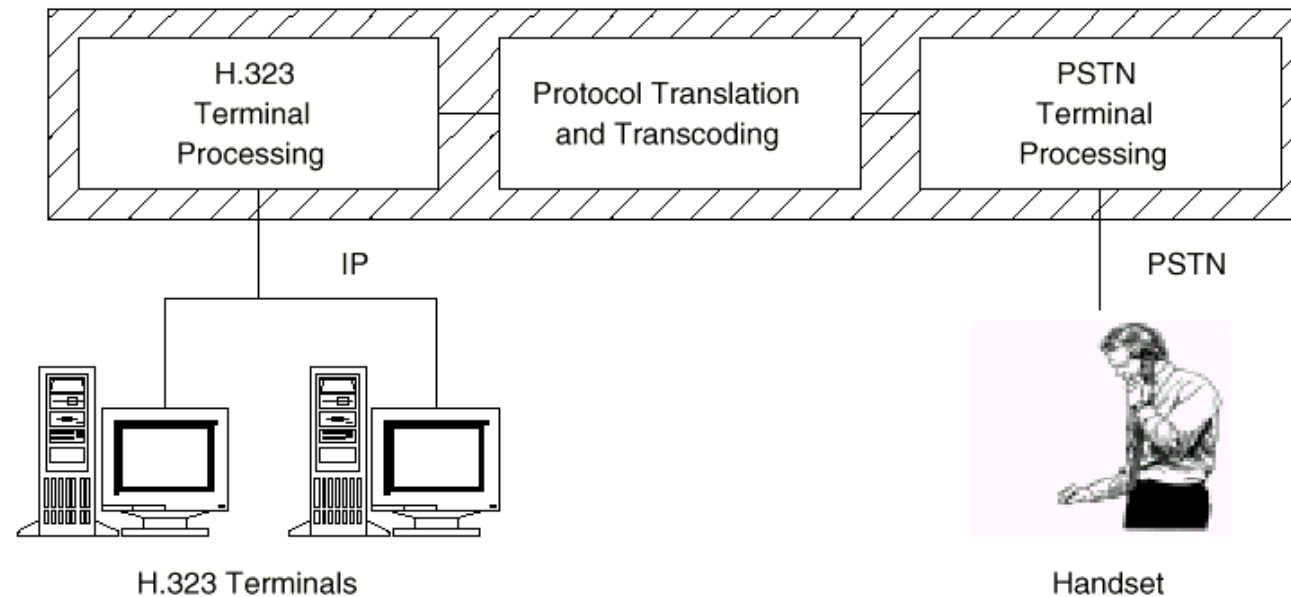
Es parte de las recomendaciones H.32x (como por ejemplo H.320 para ISDN y H.324 para la PSTN).

# Arquitectura de H.323



# Gateways

Realiza funciones de interconexión entre sistemas H.323 y sistemas de otro tipo (por ejemplo redes ISDN o PSTN).



# Gatekeeper

---

Actúa como “punto central” de las llamadas de una determinada zona (como “PBX virtual”).

## Funciones obligatorias:

- Traducción de “direcciones”:  
De números de teléfonos o nombres a direcciones de red.
- Control de admisión:  
Autorización de uso a los diversos dispositivos (terminales, gateways, MCUs).
- Control de Ancho de banda:  
Manejo del ancho de banda permitido para cada servicio y/o terminal.
- Ruteo de llamadas H.323

## Funciones opcionales:

- Autorización de llamadas
- Control de llamadas con fines administrativos – costos
- Control de la señalización
- Otras funciones, de acuerdo a criterios de los fabricantes



# Multipoint Control Units

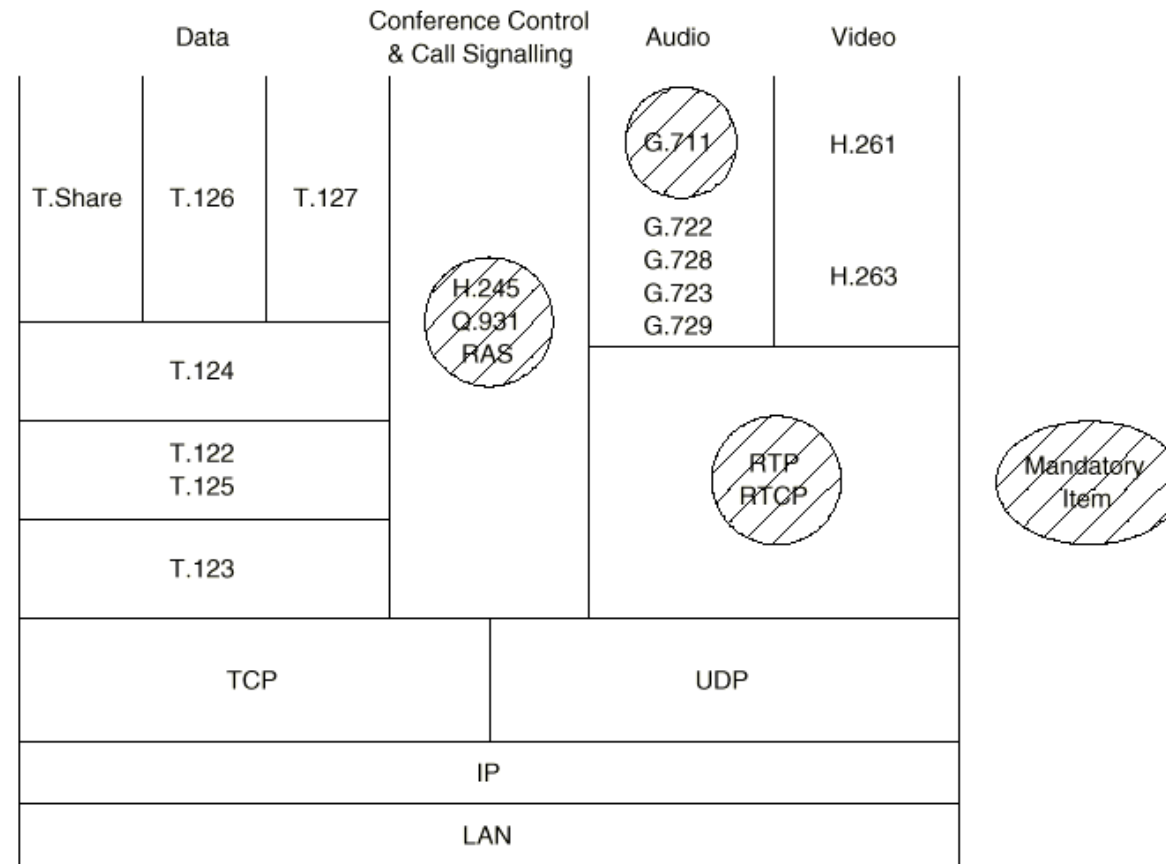
---

Soporta conferencias entre 3 o más puntos

Consiste de:

- MC: Multipoint Controller
  - Encargado de la señalización H.245 entre los terminales
- MP: Multipoint Processors
  - Encargado de “mezclar” y procesar audio video y/o datos

# H.323 en el modelo OSI



# Señalización entre clientes y núcleo de red

---

SEÑALIZACIÓN IP: SIP

# SIP

---

En marzo de 1999 es aprobado el RFC 2543, por el grupo de estudio MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control ) del IETF, dando origen oficial al protocolo SIP (**Session Initiation Protocol**).

SIP tiene sus orígenes a fines de 1996, como un componente del “Mbone” (Multicast Backbone)

- El Mbone, era una red experimental montada sobre la Internet, para la distribución de contenido multimedia, incluyendo charlas, seminarios y conferencias de la IETF. Uno de sus componentes esenciales era un mecanismo para invitar a usuarios a escuchar una sesión multimedia, futura o ya establecida. Básicamente un “protocolo de inicio de sesión” (SIP).

En junio de 2002, el RFC 2543 fue reemplazado por un conjunto de nuevas recomendaciones, RFC 3261-3266

# “Filosofía” de SIP

---

## Estándar de Internet

- Promocionado por IETF - <http://www.ietf.org>

## Reutilizar la tecnología de Internet:

- URLs, DNS, proxies

## Reutilizar el código HTTP

- Textual, sencillo de implementar y depurar

Si bien SIP se presenta como un estándar para señalización entre terminales y el núcleo de la red, también es utilizado para señalización entre centrales corporativas, entre centrales y el núcleo de la red, o incluso dentro del mismo núcleo en el caso de redes NGN.

# Mensajería SIP

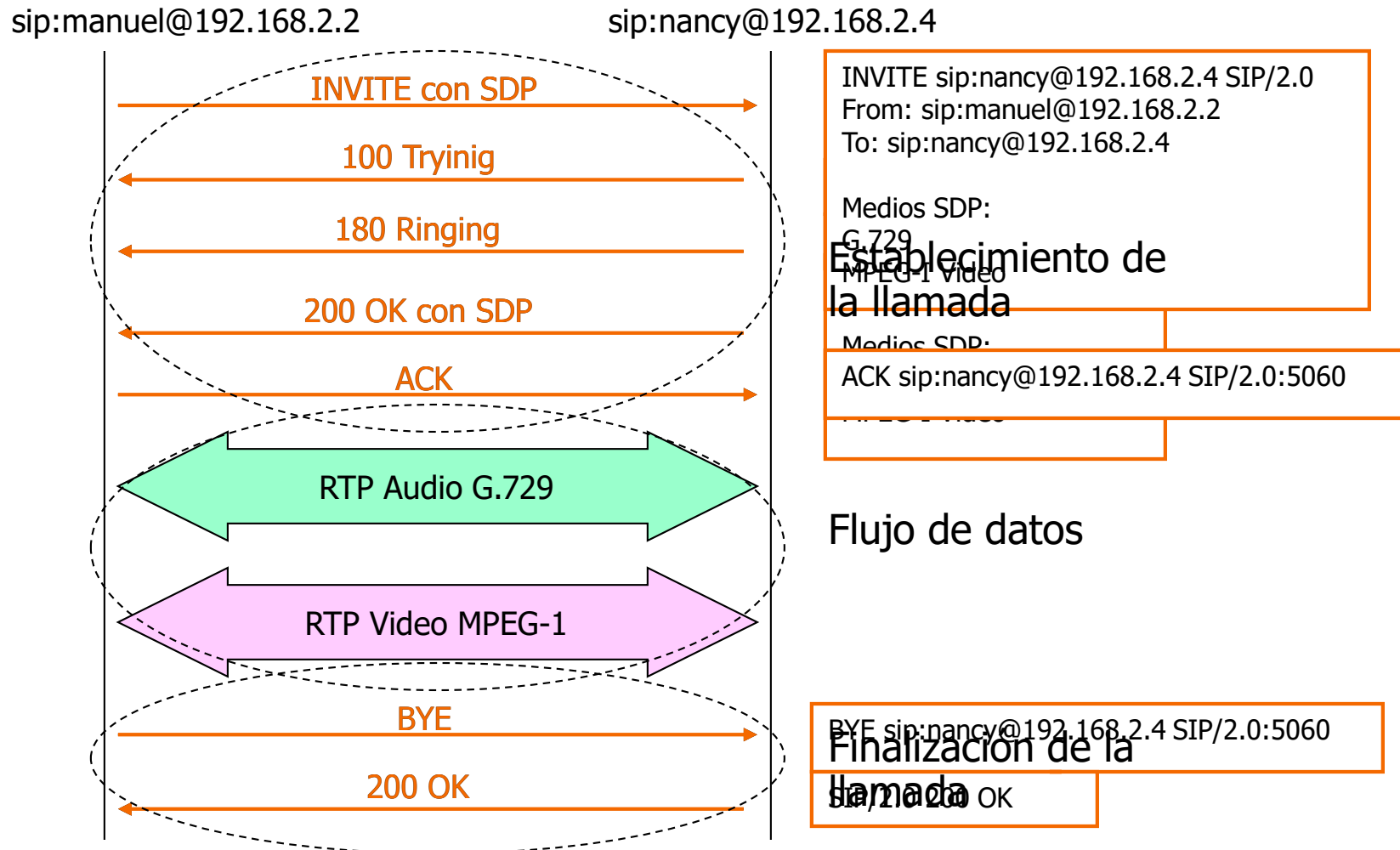
---

La mensajería SIP está basada en el esquema “Request” – “Response” de HTTP.

A diferencia de H.323, todos los mensajes son de texto plano, y por lo tanto fáciles de interpretar

Para iniciar una sesión se envía un mensaje de “Request” a una contraparte de destino. El destino recibe el “Request”, y lo contesta con el correspondiente “Response”.

# Ejemplo de una llamada SIP "peer to peer"



# SIP Requests

---

Los mensajes de “Request” tiene el formato:

- <Método> <URL> <SIP-Version>
- Ejemplo: INVITE sip:nancy@fing.com SIP/2.0

Método	Descripción
INVITE	A session is being requested to be setup using a specified media
ACK	Message from client to indicate that a successful response to an INVITE has been received
OPTIONS	A Query to a server about its capabilities
BYE	A call is being released by either party
CANCEL	Cancels any pending requests. Usually sent to a Proxy Server to cancel searches
REGISTER	Used by client to register a particular address with the SIP server
SUBSCRIBE	Used to request status or presence updates from the presence server
NOTIFY	Used to deliver information to the requestor or presence “watcher.”



# SIP Requests

---

Los mensajes de “Request” tiene el formato:

- <Método> <URL> <SIP-Version>
- Ejemplo: INVITE sip:nancy@fing.com SIP/2.0

Método	Descripción
REFER	Used to referring the remote user agent to a web page or another URI
MESSAGE	Used to transport instant messages (IM) using SIP
UPDATE	Used to modify the state of a session without changing the state of the dialog
INFO	Used by a user agent to send call signaling information to another user agent with which it has an established media session
PRACK	Provisional ACK. Used to acknowledge receipt of reliably transported provisional responses (1xx)

# SIP Responses

---

Las respuesta SIP son del estilo HTTP:

- <SIP-Version> < Status-Code> <Reason>
- Ejemplo: SIP/2.0 404 Not Found

Respuesta	Descripción
1xx	Informational – Request received, continuing to process request. (100 Trying; 180 Ringing; 181 Call is Being Forwarded...)
2xx	Success – Action was successfully received, understood and accepted. (200 OK )
3xx	Redirection – Further action needs to be taken in order to complete the request.
4xx	Client Error – Request contains bad syntax or cannot be fulfilled at this server.
5xx	Server Error – Server failed to fulfill an apparently valid request.
6xx	Global Failure – Request is invalid at any server.

# Ejemplo: INVITE

---

```
INVITE sip:pepe@fing.com SIP/2.0
Via:SIP/2.0/UDP pc33.montevideo.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhs
Max-Forwards: 70
To: Pepe <sip:pepe@fing.com>
From: Alicia <sip:alicia@abc.com>;tag=1928301774
Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.montevideo.com
CSeq: 314159 INVITE
Contact: <sip:alicia@pc33.montevideo.com>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 142
```

```
v=0
o=AGarcia 2890844526 2890842807 IN IP4 126.16.64.4
s=Phone Call
c=IN IP4 100.101.102.103
t=0 0
m=audio 49170 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
```

Cabecal

# Ejemplo: INVITE

---

```
INVITE sip:pepe@fing.com SIP/2.0
Via:SIP/2.0/UDP pc33.montevideo.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds
Max-Forwards: 70
To: Pepe <sip:pepe@fing.com>
From: Alicia <sip:alicia@abc.com>;tag=1928301774
Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.montevideo.com
CSeq: 314159 INVITE
Contact: <sip:alicia@pc33.montevideo.com>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 142
```

```
v=0
o=AGarcia 2890844526 2890842807 IN IP4 126.16.64.4
s=Phone Call
c=IN IP4 100.101.102.103
t=0 0
m=audio 49170 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
```

Cuerpo SDP

# Cabecal

---

Tienen un formato del tipo

Campo: Valor

**Via:** SIP/<version>/<transporte> hostname:port;branch=<transaction number>

Via: SIP/2.0/UDP pc33.montevideo.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds

**Max-Forwards:** <numero>

**To:** <dirección SIP>

**From:** <dirección SIP>

# Cabezal

---

## Direcciones SIP:

### Utiliza el formato de URLs de Internet

- Uniform Resource Locators
- El formato general es nombre@dominio
- Ejemplos:
  - sip:pepe@fing.com.uy
  - sip:Jose .M. Perez <pepe@fing.com.uy>
  - sip:+598-2-7110978@fing.com.uy;user=phone
  - sip:guest@10.64.1.1

# Cabezal

---

Call-ID: <numero>@<Host>

CSeq: <numero> <metodo>

Contact: <dirección SIP>

Content-Type: <tipo de contenido y formato del cuerpo>

Content-Length: <largo del cuerpo>

# SDP: Session Description Protocol

---

SDP es un protocolo para intercambio de información sobre la sesión.

Se envía encapsulado dentro de SIP.

El formato de cada renglón de SDP es `<tipo>=<valor>`

`<tipo>` es siempre un único carácter, y se diferencian mayúsculas de minúsculas

El formato de `<valor>` depende del `<tipo>` al que corresponda



# Cuerpo SDP

---

Versión del protocolo (v)

Origen (o)

```
o=<username> <session id> <version> <network type> <address type>  
<address>
```

Nombre de la sesión (s)

Datos de la conexión (c)

```
c=<network type> <address type> <connection address>
```

Medios (m)

```
m=<media> <port> <transport> <fmt list>
```

# SIP Clients and Servers

---

SIP utiliza una arquitectura cliente / servidor

Elementos:

- SIP User Agents (Teléfonos SIP)
- SIP Servers
- SIP Gateways:
  - Hacia la PSTN para interconectar el “mundo” SIP al “mundo” TDM
  - Hacia H.323 para realizar interoperabilidad en el “mundo” IP

Clientes – Origina mensajes

Servidores – Responden a los mensajes o los redireccionan

# SIP Clients and Servers

---

Entidades lógicas SIP:

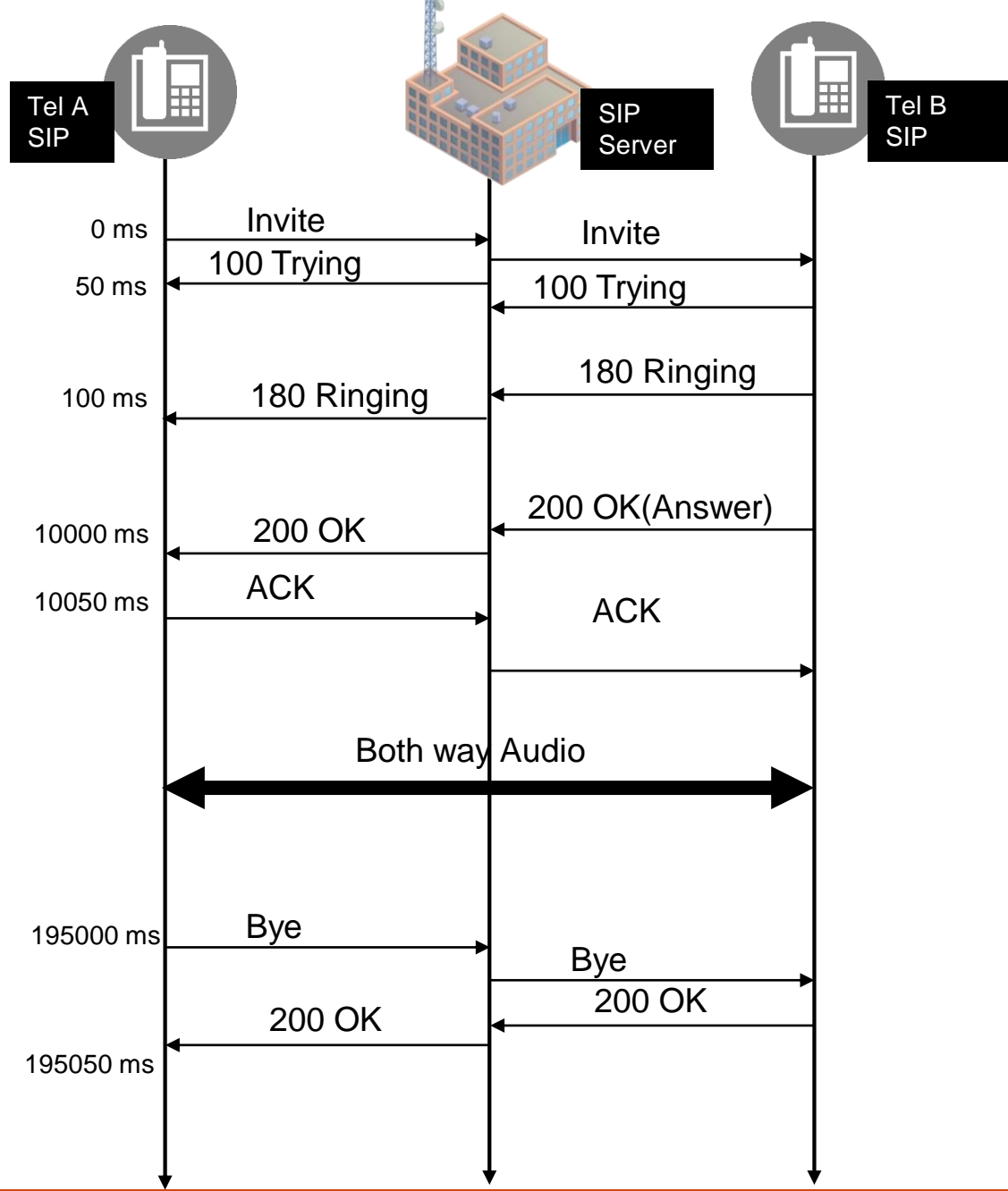
## User Agents

- User Agent Client (**UAC**): Inician requerimientos SIP
- User Agent Server (**UAS**): Retornan respuestas SIP

## Network Servers

- **Registrar**: Acepta registraciones de clientes.
- **Proxy**: Decide el próximo salto y redirecciona el requerimiento.
- **Redirect**: Envía la dirección del próximo salto al cliente.
- **Location**: Servidor de búsqueda. Puede ser consultado para obtener la dirección final de un usuario SIP.
- **Presence**: Servidor de presencia. Contiene información de usuarios que puede compartir a suscriptores. Por ejemplo, aviso a un usuarios cuando otro está con una llamada activa.

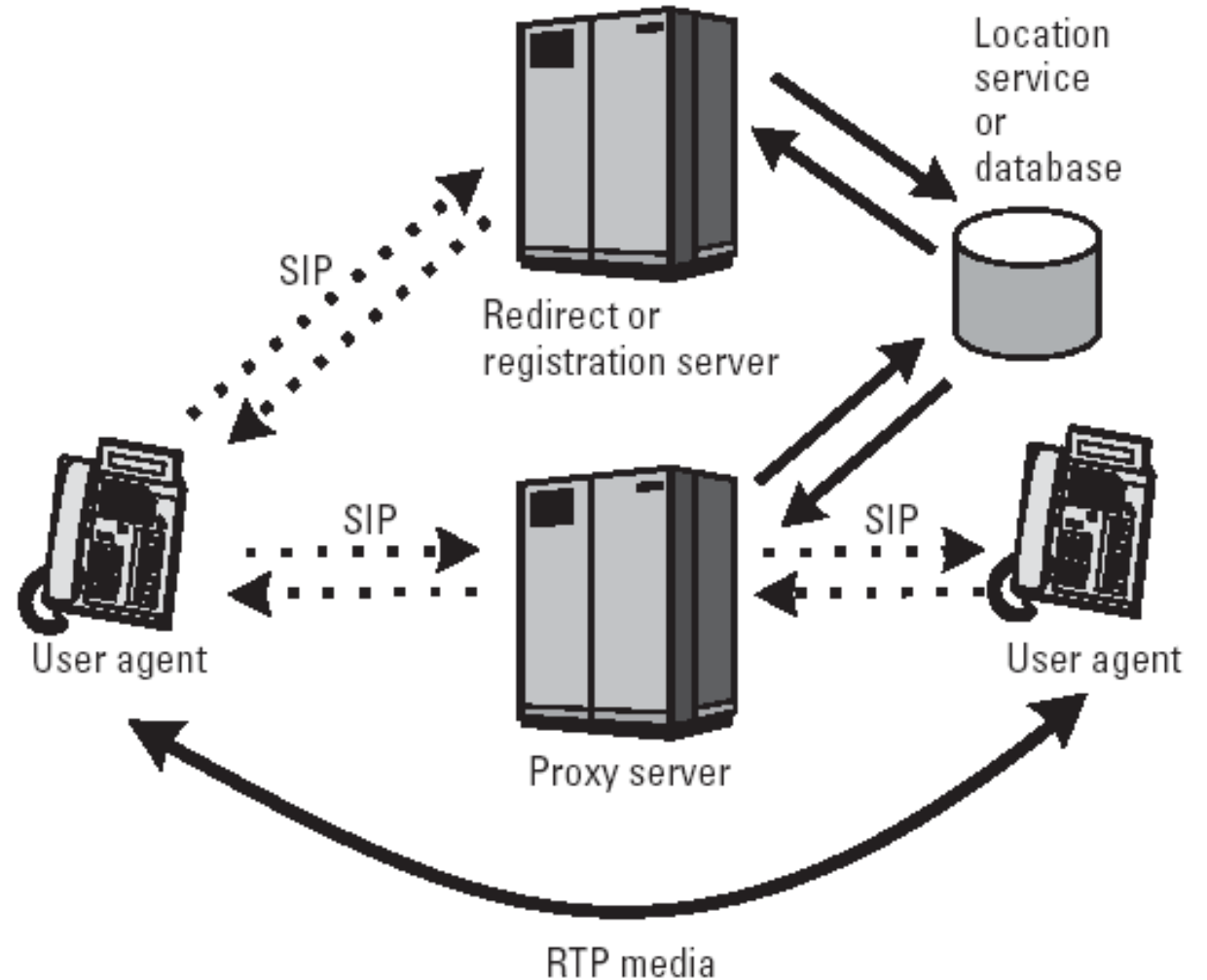
Todos estos servidores funcionales pueden, en la práctica, estar incorporados en un único servidor, por ejemplo, un Softswitch dentro del núcleo de una red pública.



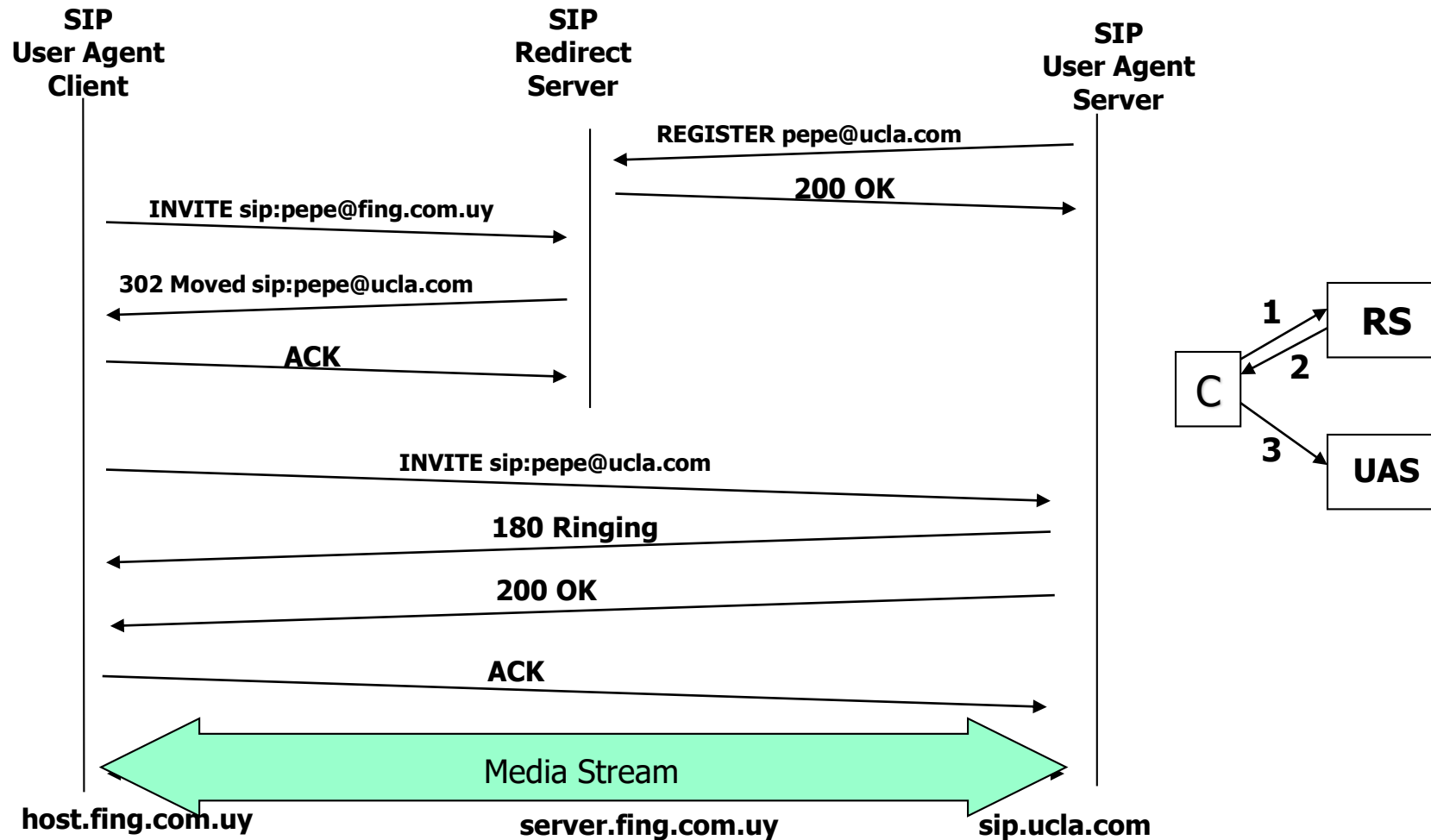
# Ejemplos con Redirect Server

Es un servidor de redireccionamiento.

A diferencia del “Proxy”, no interviene en el establecimiento de la comunicación, sino que informa la manera de ubicar al destino final.



# Ejemplos con Redirect Server



Time	172.31.0.11	172.31.0.1	Comment
27.124	INVITE SDP ( RED telephone-event CN g		SIP From: <sip:095702786@MUYSAPP024.temu.com.uy;user=phone To: <sip:9021477@172.31.0.1;user=phone
27.150		100 Trying	SIP Status
27.407	183 Session Progress SDP ( q711U CN tel		SIP Status
27.407		PRACK	SIP Request
27.414		200 OK	SIP Status
27.436		RTP (q711U)	RTP Num packets:281 Duration:5.599s SSRC:0x1C360001
27.768	200 OK SDP ( q711U CN telephone-event		SIP Status
27.768		ACK	SIP Request
28.281		RTP (q711U)	RTP Num packets:2 Duration:0.019s SSRC:0x76333D6D
28.321		RTP (CN)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
28.661		RTP (q711U)	RTP Num packets:200 Duration:3.979s SSRC:0x76333D6D
32.641	RTP (G@) DTMF Two 2		RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
32.661		RTP (q711U)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
32.661	RTP (G@) DTMF Two 2		RTP Num packets:2 Duration:0.005s SSRC:0x76333D6D
32.681		RTP (q711U)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
32.681	RTP (G@) DTMF Two 2		RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
34.681		RTP (q711U)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
34.701		RTP (q711U)	RTP Num packets:337 Duration:6.720s SSRC:0x76333D6D
38.246		RTP (q711U)	RTP Num packets:123 Duration:2.430s SSRC:0x1C360001
40.686		RTP (CN)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x1C360001
41.441		RTP (CN)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
42.542		RTP (q711U)	RTP Num packets:211 Duration:4.199s SSRC:0x76333D6D
44.435		RTP (q711U)	RTP Num packets:116 Duration:2.300s SSRC:0x1C360001
46.736		RTP (CN)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x1C360001
46.761		RTP (CN)	RTP Num packets:1 Duration:0.000s SSRC:0x76333D6D
77.578		BYE	SIP Request
77.601		200 OK	SIP Status

# Gateway SIP y SBC

---

## Gateway SIP

Al igual que en H.323, existen pasarelas SIP hacia la PSTN y también hacia H.323

Los gateways son responsables de adaptar el audio, video y los datos, así como también la señalización, entre los formatos propios de SIP y otras redes de telecomunicación, de manera transparente para los usuarios.

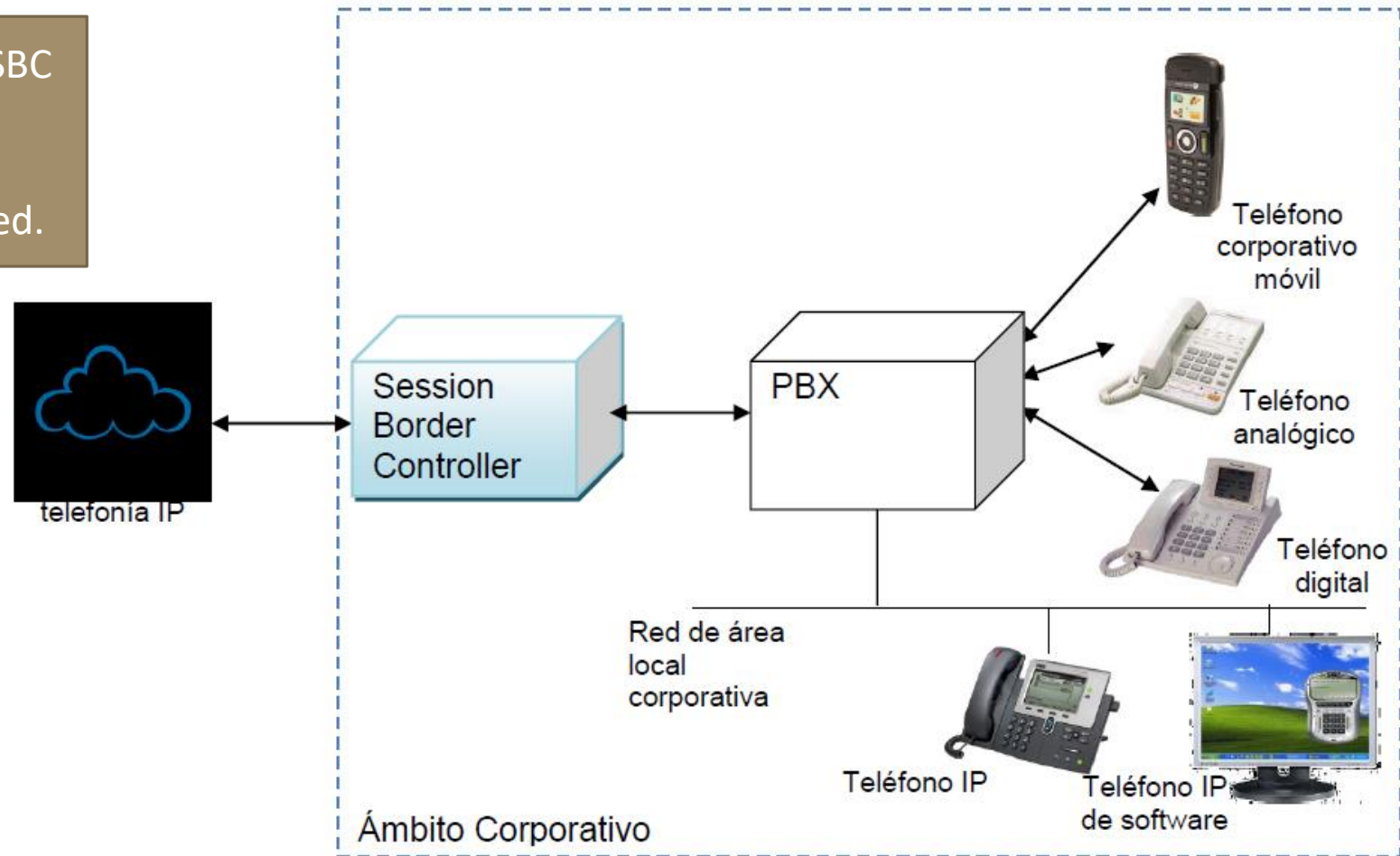
## SBC: Session Border Controller

- Protección de las redes corporativas frente a eventuales ataques.
- “Ocultar” la red corporativa hacia el operador de telefonía y viceversa.
- Soportar cambios en los formatos de encriptación de la señalización y del medio.
- Manipulación de mensajería (típicamente SIP), para adaptarlo entre diferentes sistemas.
- Priorización del tráfico de voz (gestión de QoS).
- Transcodificación de medios



# Session Border Controller

Ejemplo de utilización de SBC para uso de SIP en señalización entre central corporativas y núcleo de red.



# Comparación H.323 - SIP

---

H.323	SIP
Standard de ITU	RFC de IETF
Primera versión de 1996	Primer RFC de 1999
Originalmente diseñado para comunicaciones multimedia sobre redes	Originalmente diseñado para establecer sesiones
Mensajes con representación binaria	Mensajes con representación textual
Protocolos complejos	Protocolos simples
Basado en Q.931 (ISDN)	No basado en protocolos telefónicos
Utiliza RTP y RTCP	Utiliza RTP y RTCP
Amplia difusión, pero disminuyendo	Amplia difusión, en aumento

# Señalización entre clientes y núcleo de red

---

REDES MÓVILES: SEÑALIZACIÓN NAS

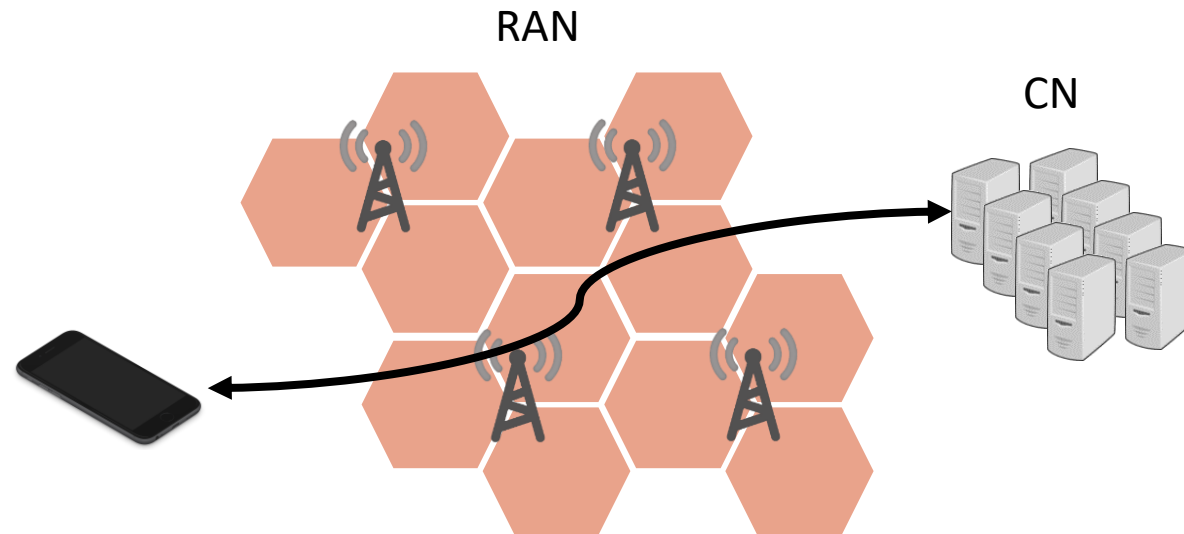
# Señalización NAS

---

NAS: Non Access Stratum

En referencia a intercambio de información por encima de la RAN. Dentro de la propia RAN hay otros protocolos de señalización para funciones y control dentro de la red de acceso misma y no en relación con el core.

El UE se comunica con MSC y SGSN en redes UMTS / GPRS, y con el MME en redes LTE.



# UMTS / GPRS

Servicios CS (UE – MSC):

MM – Mobility Management

- Attach / detach
- Autenticación y cifrado
- Location Area Update

CM – Connection Management

- Establecimiento de llamada
- SMS

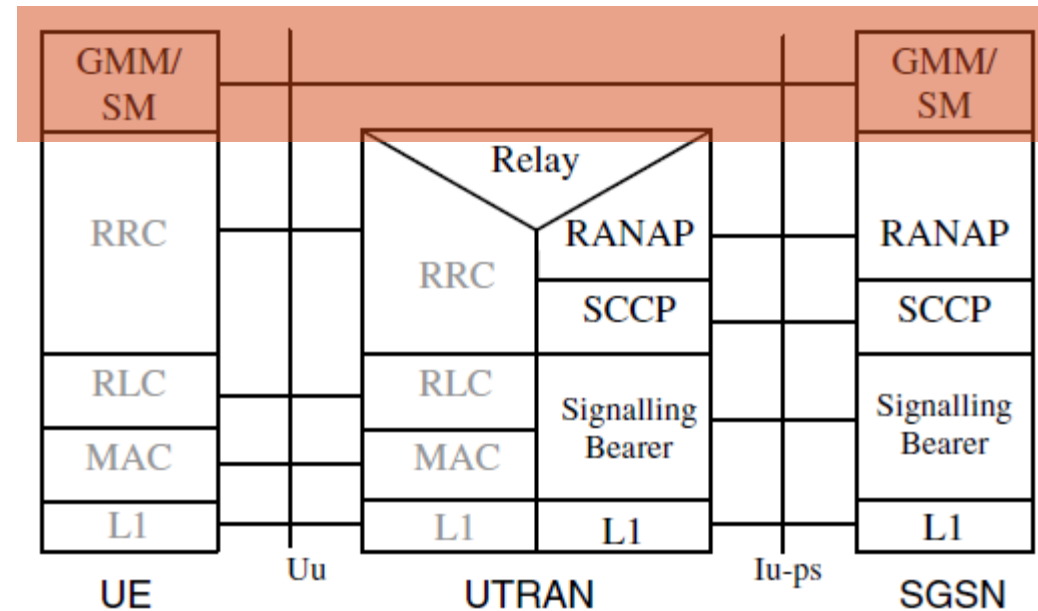
Servicios PS (UE – SGSN):

GMM – GPRS Mobility Management

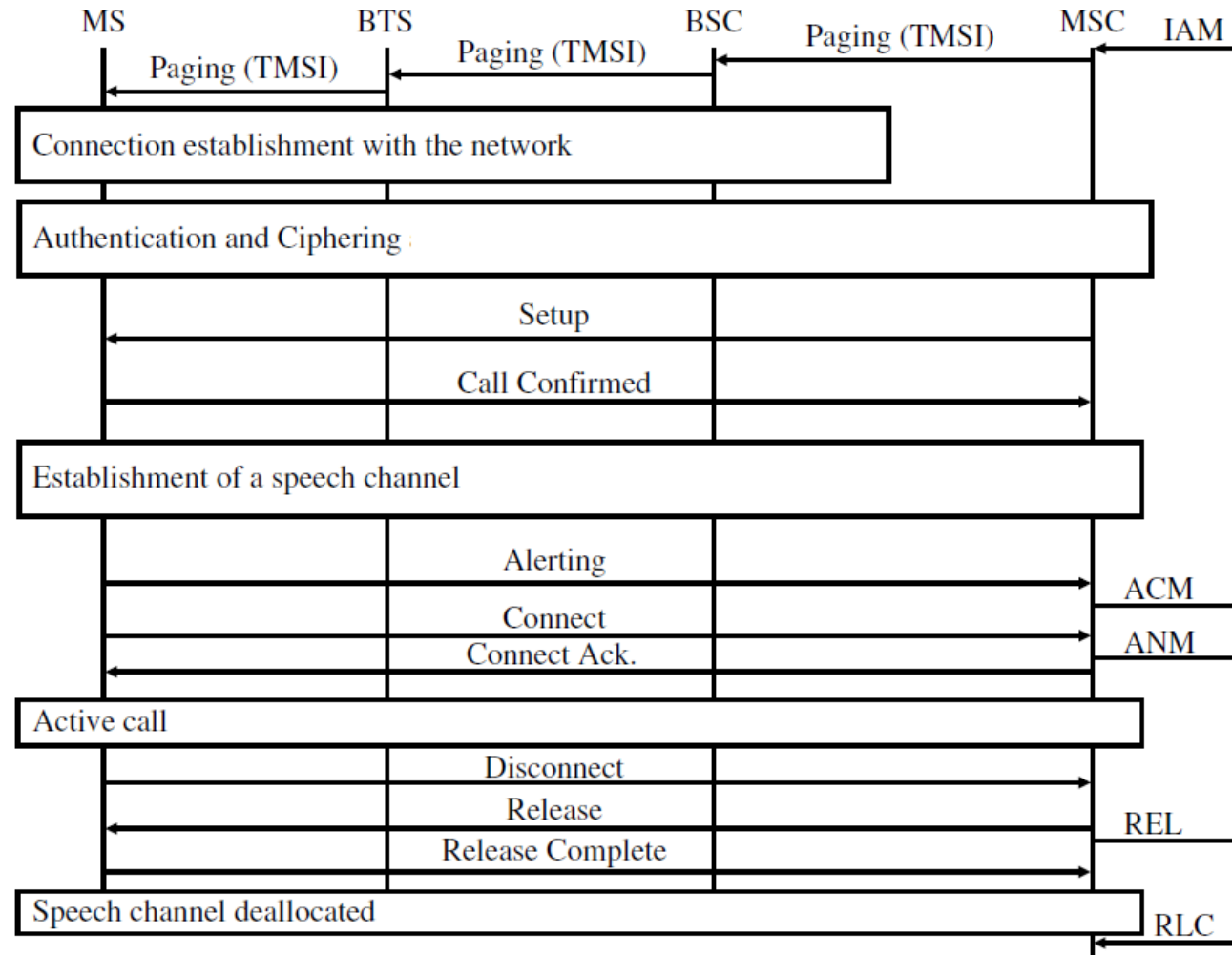
- Attach / detach Request
- Autenticación y cifrado
- Routing Area Update

SM – Session Management

- Manejo de PDP Context (activación / desactivación / modificación)



# UMTS / GPRS



# UMTS / GPRS

Index	TimeStamp	UE	RNC	CN	Interface	Message
14	7:46:54.865	-----	-----	----->	3GPP NAS	CM SERVICE REQUEST
25	7:46:55.121	-----	-----	----->	3GPP NAS	SETUP
28	7:46:55.122	<-----	-----	-----	3GPP NAS	IDENTITY REQUEST
29	7:46:55.274	-----	-----	----->	3GPP NAS	IDENTITY RESPONSE
33	7:46:55.363	<-----	-----	-----	3GPP NAS	CALL PROCEEDING
45	7:46:56.256	<-----	-----	-----	3GPP NAS	ALERTING
47	7:46:56.257	<-----	-----	-----	3GPP NAS	CONNECT
48	7:46:56.257	-----	-----	----->	3GPP NAS	CONNECT ACKNOWLEDGE
55	7:47:57.331	-----	-----	----->	3GPP NAS	DISCONNECT
58	7:47:57.539	<-----	-----	-----	3GPP NAS	RELEASE
59	7:47:57.539	-----	-----	----->	3GPP NAS	RELEASE COMPLETE
104	7:48:06.660	-----	-----	----->	3GPP NAS	CM SERVICE REQUEST
116	7:48:07.037	<-----	-----	-----	3GPP NAS	IDENTITY REQUEST
117	7:48:07.037	-----	-----	----->	3GPP NAS	IDENTITY RESPONSE
119	7:48:07.037	-----	-----	----->	3GPP NAS	SETUP
123	7:48:07.286	<-----	-----	-----	3GPP NAS	CALL PROCEEDING
135	7:48:08.526	<-----	-----	-----	3GPP NAS	ALERTING
137	7:48:08.527	<-----	-----	-----	3GPP NAS	CONNECT
138	7:48:08.527	-----	-----	----->	3GPP NAS	CONNECT ACKNOWLEDGE
237	7:49:09.696	-----	-----	----->	3GPP NAS	DISCONNECT
240	7:49:09.829	<-----	-----	-----	3GPP NAS	RELEASE
241	7:49:09.829	-----	-----	----->	3GPP NAS	RELEASE COMPLETE

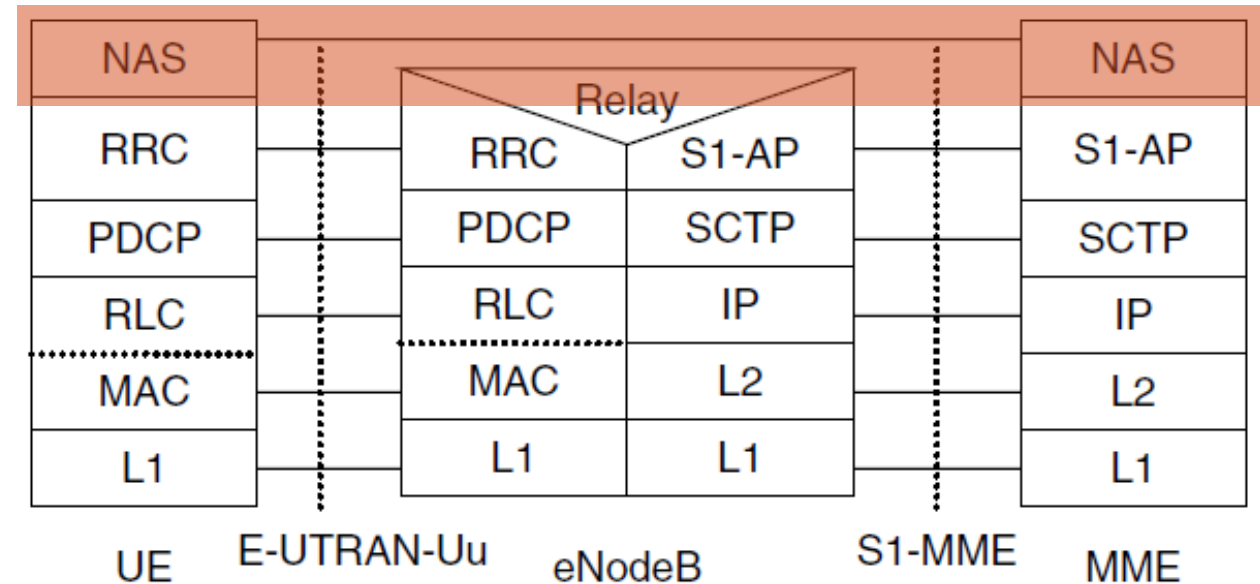
# LTE

## EMM – EPS Mobility Management

- Attach / detach
- Autenticación y cifrado
- Tracking Area Update
- Service Request
- SMS

## ESM – EPS Service Management

- Manejo de EPS Bearer Context





# LTE

Index	TimeStamp	UE	eNB	MME	Interface	Message	Piggybacked NAS
250	16:39:57	-----	-----	----->	3GPP NAS	Attach request	PDN connectivity request
252	16:39:57	-----	----->		LTE RRC	rrcConnectionRequest	
253	16:39:57	<-----	-----		LTE RRC	rrcConnectionSetup	
254	16:39:57	-----	----->		LTE RRC	rrcConnectionSetupComplete	Security protected NAS message/Attach request
255	16:39:57	<-----	-----		LTE RRC	dlInformationTransfer	Security protected NAS message
257	16:39:57	<-----	-----	-----	3GPP NAS	ESM information request	
258	16:39:57	-----	-----	----->	3GPP NAS	ESM information response	
260	16:39:57	-----	----->		LTE RRC	ulInformationTransfer	Security protected NAS message
261	16:39:57	<-----	-----		LTE RRC	securityModeCommand	
262	16:39:57	-----	----->		LTE RRC	securityModeComplete	
263	16:39:57	<-----	-----		LTE RRC	ueCapabilityEnquiry	
264	16:39:57	-----	----->		LTE RRC	ueCapabilityInformation	
265	16:39:57	<-----	-----		LTE RRC	rrcConnectionReconfiguration	Security protected NAS message
266	16:39:57	-----	----->		LTE RRC	rrcConnectionReconfigurationComplete	
268	16:39:57	<-----	-----	-----	3GPP NAS	Attach accept	Activate default EPS bearer context request
269	16:39:57	<-----	-----	-----	3GPP NAS	Activate default EPS bearer context request	
270	16:39:57	-----	-----	----->	3GPP NAS	Attach complete	Activate default EPS bearer context accept
272	16:39:57	-----	----->		LTE RRC	ulInformationTransfer	Security protected NAS message
279	16:40:04	<-----	-----		LTE RRC	rrcConnectionReconfiguration	Security protected NAS message
280	16:40:04	-----	----->		LTE RRC	rrcConnectionReconfigurationComplete	
282	16:40:04	<-----	-----	-----	3GPP NAS	Activate dedicated EPS bearer context request	
283	16:40:04	-----	-----	----->	3GPP NAS	Activate dedicated EPS bearer context accept	
285	16:40:04	-----	----->		LTE RRC	ulInformationTransfer	Security protected NAS message

# Muchas Gracias!

---

SEÑALIZACIÓN ENTRE CLIENTES Y NÚCLEO DE RED