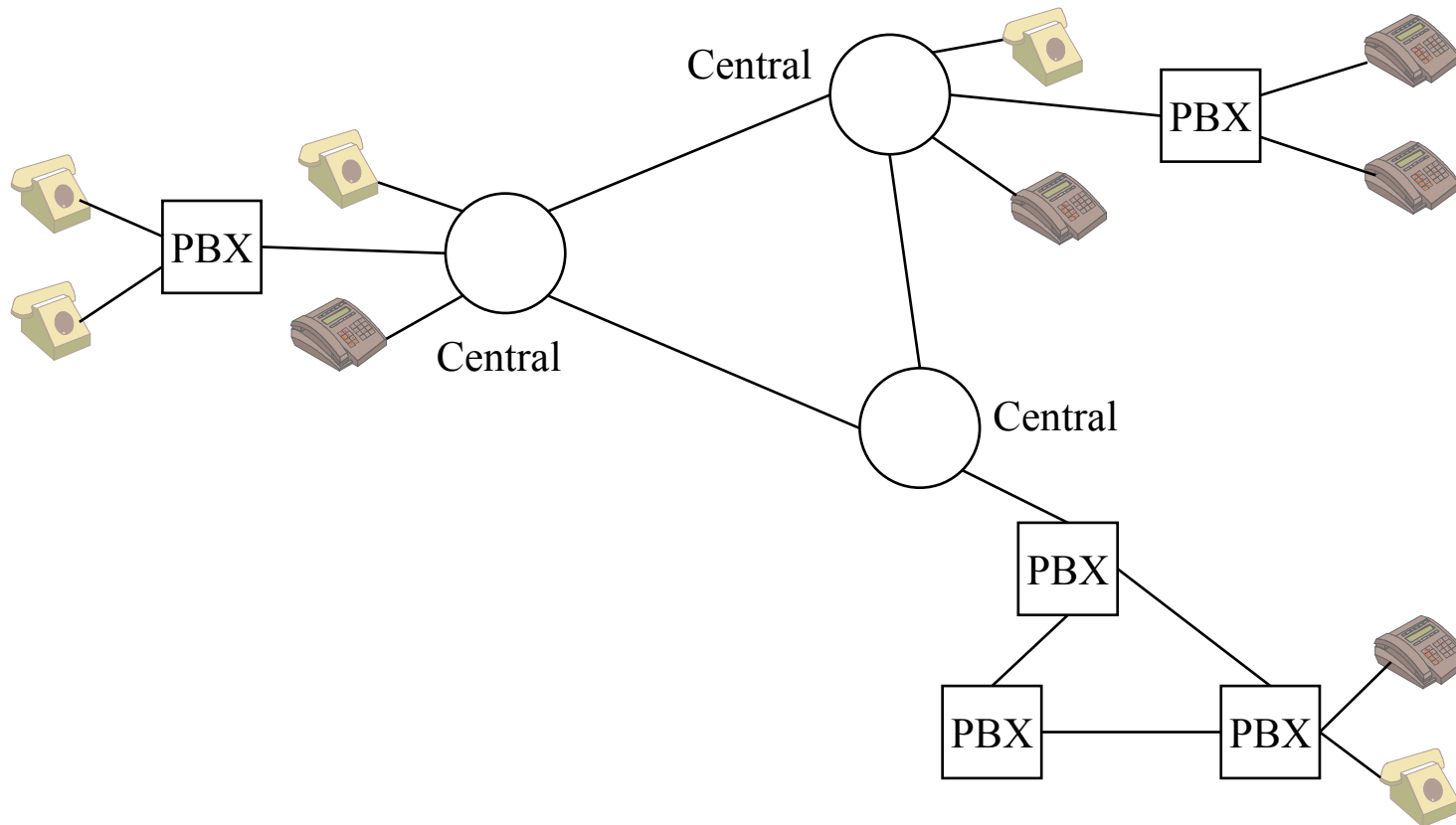


Centrales y centralitas telefónicas: equipos que establecen llamadas telefónicas entre terminales telefónicos conectados directamente o a través de otras centrales / centralitas.



## Centralitas telefónicas (PBX: Private Branch Exchange)

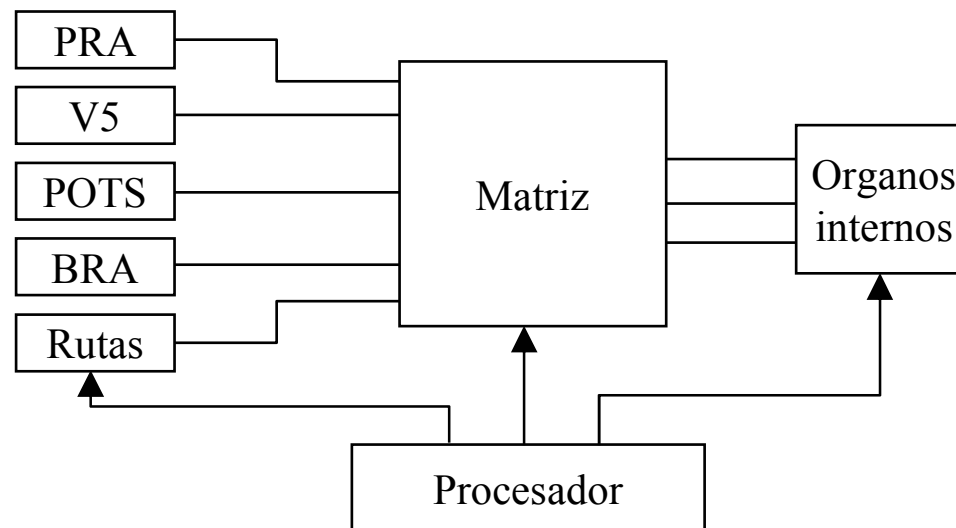
- ofrecen servicio a una sola empresa: son privadas.
- dan servicio a docenas o cientos de líneas.
- utilizan RDSI (BRA o PRA) para conectarse con la red pública.
- pueden conectarse entre si formando redes privadas.

## Centrales telefónicas:

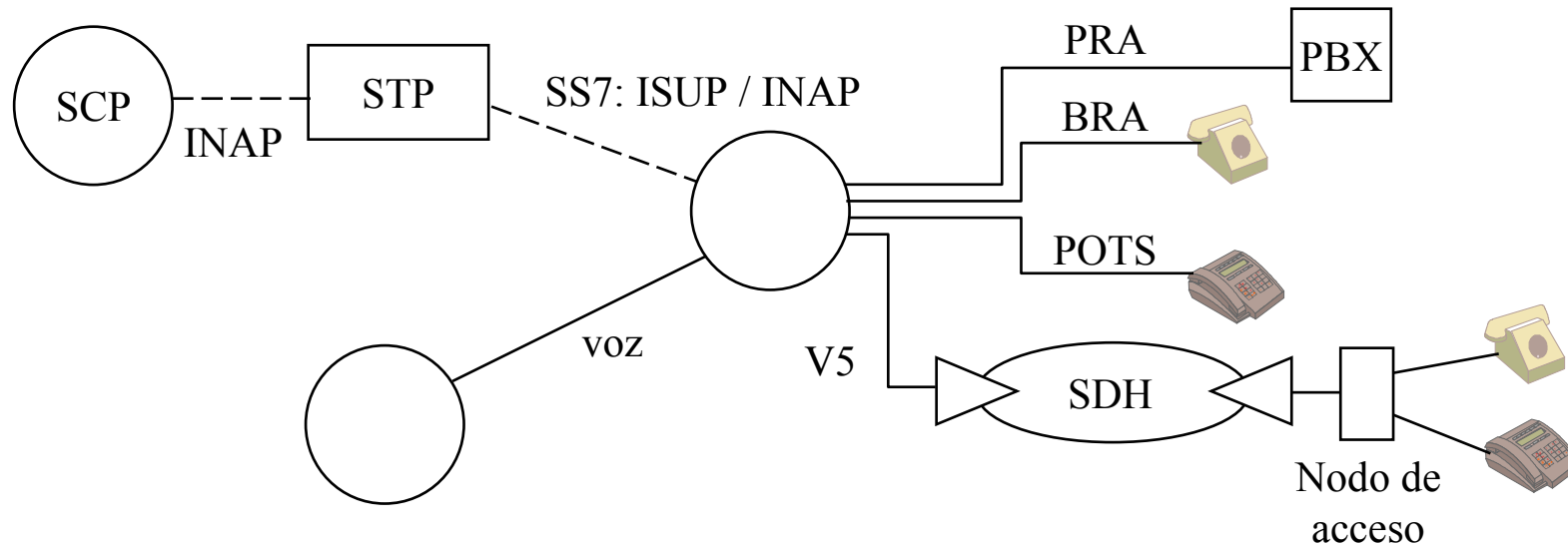
- ofrecen servicio a cualquier cliente, y a clientes distintos: son públicas.
- dan servicio a docenas de miles de líneas.
- utilizan SS7 para conectarse con otras centrales.

Las centrales se componen de 4 tipos de elementos:

- interfaces.
- órganos internos (ej: máquina de locuciones).
- matriz de conmutación.
- bloque de control o procesador.



Interfaces: conectan la central con los terminales telefónicos (teléfonos o PBX), con otras centrales o con otros sistemas.



- con terminales telefónicos o PBX: POTS, RDSI BRA, RDSI PRA y V5.x.
- con otras centrales o elementos de la red de conmutación:
  - enlaces de voz: circuitos de 64k, E1s, STM-1s.
  - señalización SS7: ISUP entre SSPs. INAP entre SSPs y SCPs.
- con otros sistemas: Sistema de Gestión, Sistema de Facturación.

# Elementos de las centrales: organos internos. **tecnun**

---

Organos internos:

- Generadores de tonos.
- Máquinas de locuciones.
- Máquinas de multiconferencia.
- Reloj y elementos de sincronización.
- Organos de prueba de interfaces.
- Señalizadores.
- Contestadores.
- Generadores de señalización FSK para servicios class para POTS.

Matriz de conmutación: similar a las de transmisión.

Bloque de control o procesador: normalmente consta de un conjunto de procesadores trabajando según diferentes formas de redundancia y reparto de trabajo. Realizan procesado en tiempo real.

**Emisores y receptores multifrecuencia:** generan y decodifican los tonos DTMF.

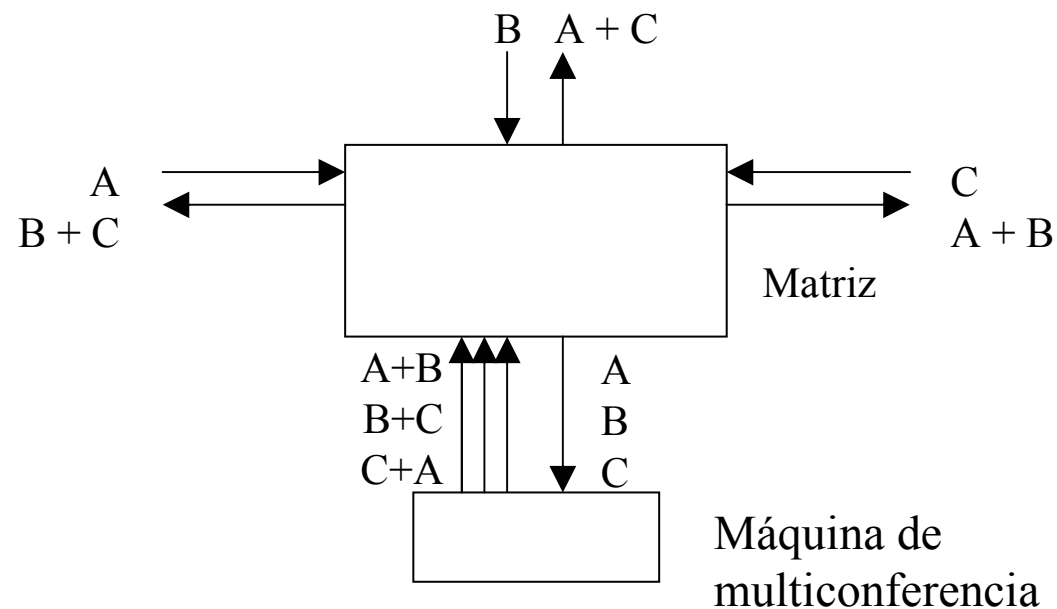
Se basan en filtros paso banda sintonizados a las frecuencias DTMF.

**Generadores de tonos:** generan los tonos de invitación a marcar, sonando, comunicando...

El generador se conecta a la matriz y esta lo conecta a la línea en el momento necesario.

**Máquina de locuciones:** almacena y reproduce locuciones (“El número marcado no existe”)

**Máquina de multiconferencia:**



## **Organos de sincronización y temporización:**

Referencias de sincronización:

internas: el reloj interno de la central. Su calidad suele ser baja.

externas: extraídas de señales de reloj (2 MHz) o de enlace (2 Mbit/s).

Generación de la señal de reloj: a partir de las referencias.

Distribución de la señal de reloj a toda la central y como referencia externa.

**Organos de prueba:** insertan tonos o secuencias de bits, realizan bucles y comparan la señal recibida con la enviada.

**Contestadores:** contesta llamadas con un tono. Se utilizan para pruebas.

**Generadores de señalización FSK para los servicios class para POTS.**

**Señalizadores SS7, RDSI y V5:** la señalización se realiza en distintos elementos:

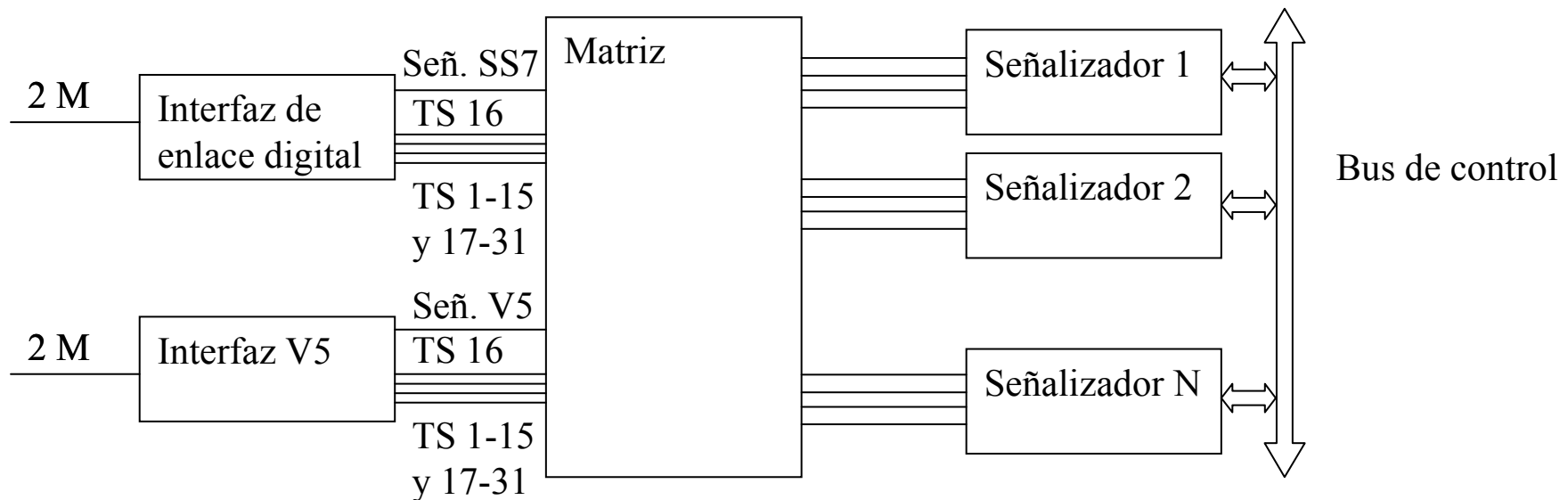
Nivel físico: en el interface de enlace o acceso.

Nivel de enlace: en el señalizador o terminal de señalización centralizado o distribuido.

centralizados: se conectan con los interfaces a través de la matriz.

distribuidos: van incorporados en los interfaces.

Nivel de red y superiores: en el procesador o bloque de control.



# Bloque de control o procesador.

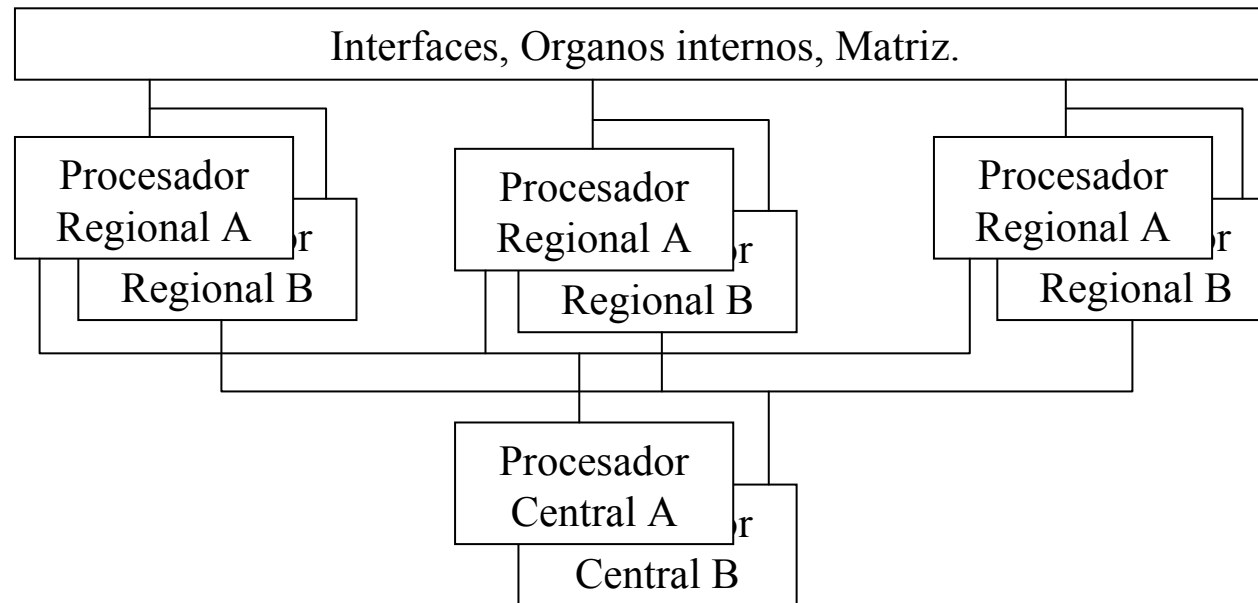
SPC: Stored Program Control. Control por un procesador ejecutando un programa.

Tres arquitecturas principales:

Centralizada: un procesador central accede a todos los recursos y realiza todas las funciones.

Distribuida: varios procesadores, cada uno accede a una parte de los recursos o ejecuta una parte de las funciones. Requiere coordinar los procesadores.

Semidistribuida: un procesador central y otros regionales. El procesador central controla a los regionales y realiza las tareas más complejas.



Principales centrales en el mercado:

Ericsson AXE

Lucent 5SS

Alcatel 1240

Siemens

Nortel

Italtel

Orden de magnitud de precios: central para 80.000 clientes: 3,5 millones de euros.

Primera versión: 1977.

Continúa evolucionando: nuevos procesadores, nuevo HW, nuevo Sistema de Aplicación.

Vemos la anteúltima versión. En la Intranet documentación sobre la última.

Forma parte de las redes de algunas de las principales operadoras del mundo.

Líder absoluto en telefonía móvil.

El mismo equipo puede desempeñar las siguientes funciones:

- Central Local

- Central de Tránsito

- Central de Conmutación de Móviles (MSC)

- Controlador de Estaciones Base (BSC)

- SSP

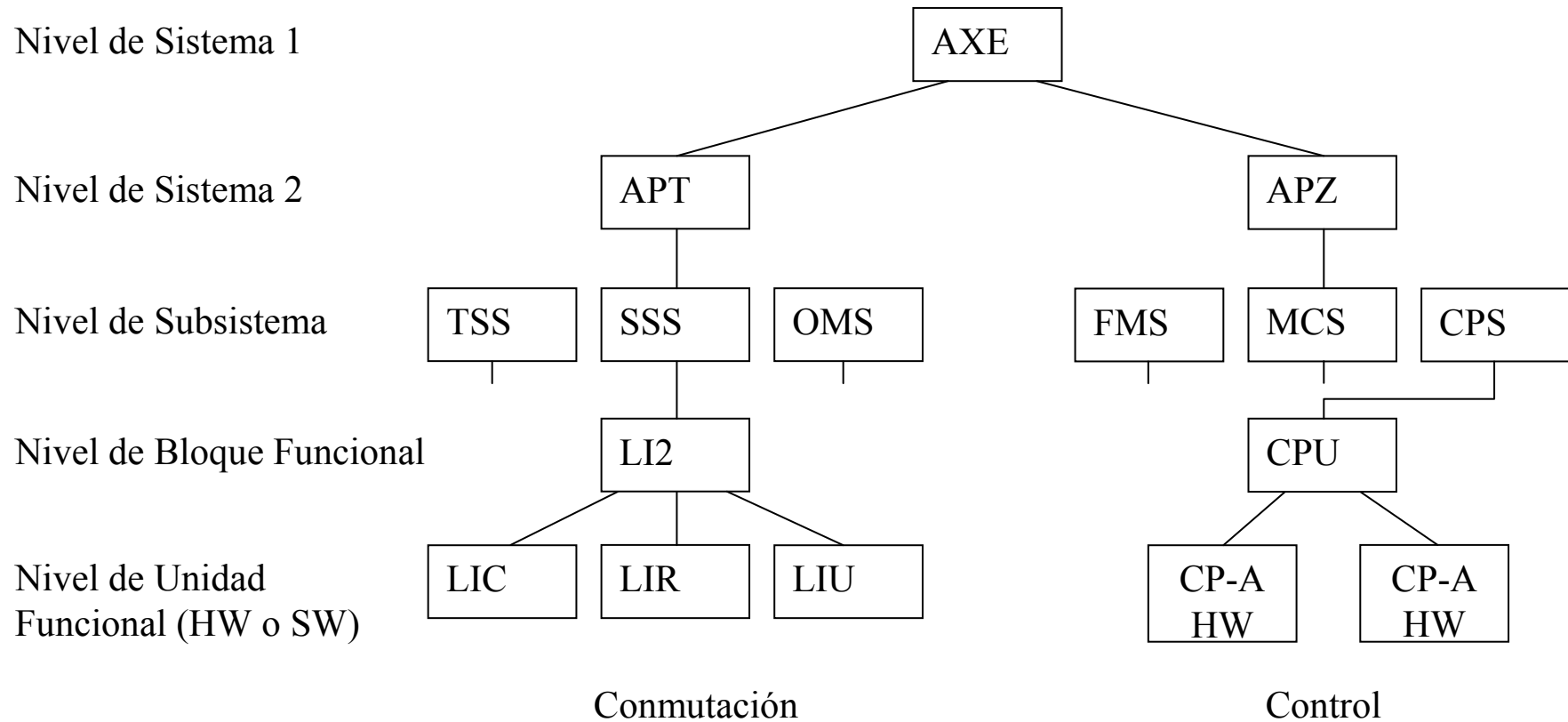
- STP

- SCP

- Combinaciones: local + tránsito+ SSP + STP + SCP.

# Estructura de la AXE.

Estructura jerarquica:



APT: Parte de conmutación.

Maneja las funciones de conmutación.

Contiene el HW de conmutación: concentración de llamadas, matriz de conmutación.

Contiene el SW de gestión de llamadas: encaminamiento, análisis, estadísticas.

APZ: Parte de control.

Subsistemas:

Cada uno tiene su función específica: tarificación, SS7, conmutación...

Tienen alto grado de autonomía.

Se conectan entre si por señales SW.

# Subsistemas del APT:

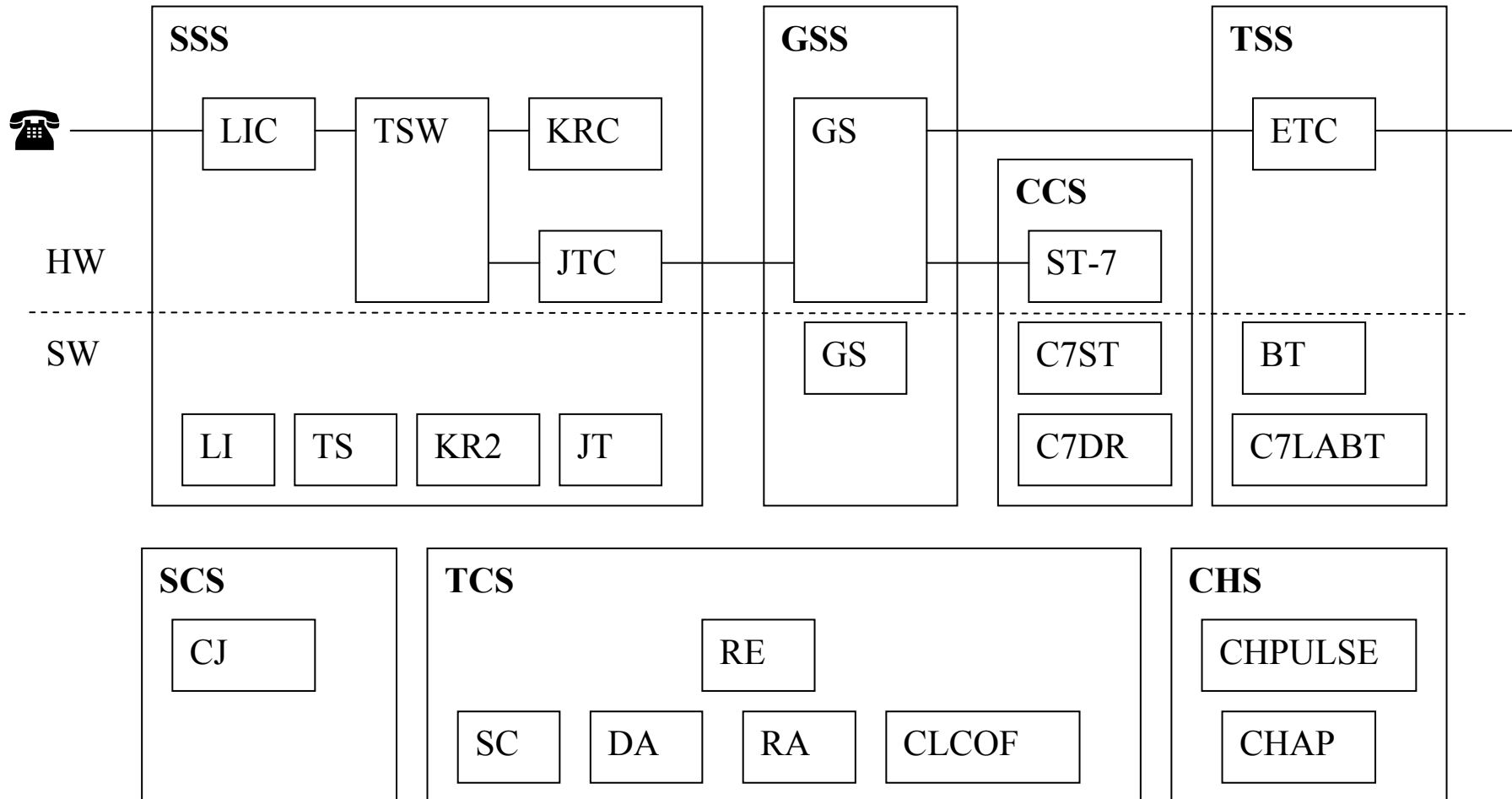
Sub-sistema	Nombre del Subsistema	Funciones	Línea de producto
BGS	Grupo de Negocios	Comunicaciones de Negocios como PABX	CL
CCS	Señalización por Canal Común	Maneja señalización CCS7	CL, CT, CI, MSC, GMSC, BSC, SSP, SCP, STP, OPAX, HLR
CHS	Tarificación	Tarificación y Contabilidad	CL, CI, MSC, OPAX
DTS	Transmisión de Datos	Servicios en modo paquete para accesos básicos RDSI canal D	CL, MSC
ESS	Conmutación Extendida	Conexiones múltiples y mensajes grabados	CL, CT, CI, SSP, MSC, GMSC, OPAX
GSS	Conmutación de Grupo	Establece, supervisa y finaliza conexiones a través del conmutador de grupo. Proporciona sincronización para el conmutador, la central y la red.	CL, CT, CI, MSC, GMSC, BSC, SSP, STP, OPAX, SSCP
NMS	Gestión de Red	Gestiona la red, estadísticas y controla el flujo de tráfico	CL, CT, CI, MSC, BSC, OPAX, GMSC
OMS	Operación y Mantenimiento	Proporciona mantenimiento y supervisión a la central	CL, CT, CI, MSC, STP, GMSC, SSP, OPAX, BSC, HLR

# Subsistemas del APT:

Sub-sistema	Nombre del Subsistema	Funciones	Línea de producto
OPS	Operadora	Proporciona servicios de operadora como búsqueda de directorios e información del precio de una llamada	OPAX, CT
SCS	Control de Abonado	Control de tráfico y servicios suplementarios para abonados	CL
SES	Provisión de Servicio	Servicios de red inteligente	CL, CT, SSP, SCP, SSCP
SSS	Conmutación de Abonado	Maneja tráfico desde y hacia los abonados	CL
STS	Medidas de Tráfico y Estadísticas	Proporciona datos para todos los tipos de manejo de tráfico	CL, CT, CI, MSC, GMSC, BSC, OPAX, SSP, SCP
TCS	Control de Tráfico	Establecimiento, supervisión y liberación de llamadas. Selecciona rutas y analiza dígitos para tráfico entrante y saliente. Guarda la categoría A.	CL, CT, CI, MSC, GMSC, SSP, OPAX
TSS	Señalización y Enlace	Proporciona supervisión y señalización entre centrales	CL, CT, CI, MSC, GMSC, SSP, STP, OPAX.

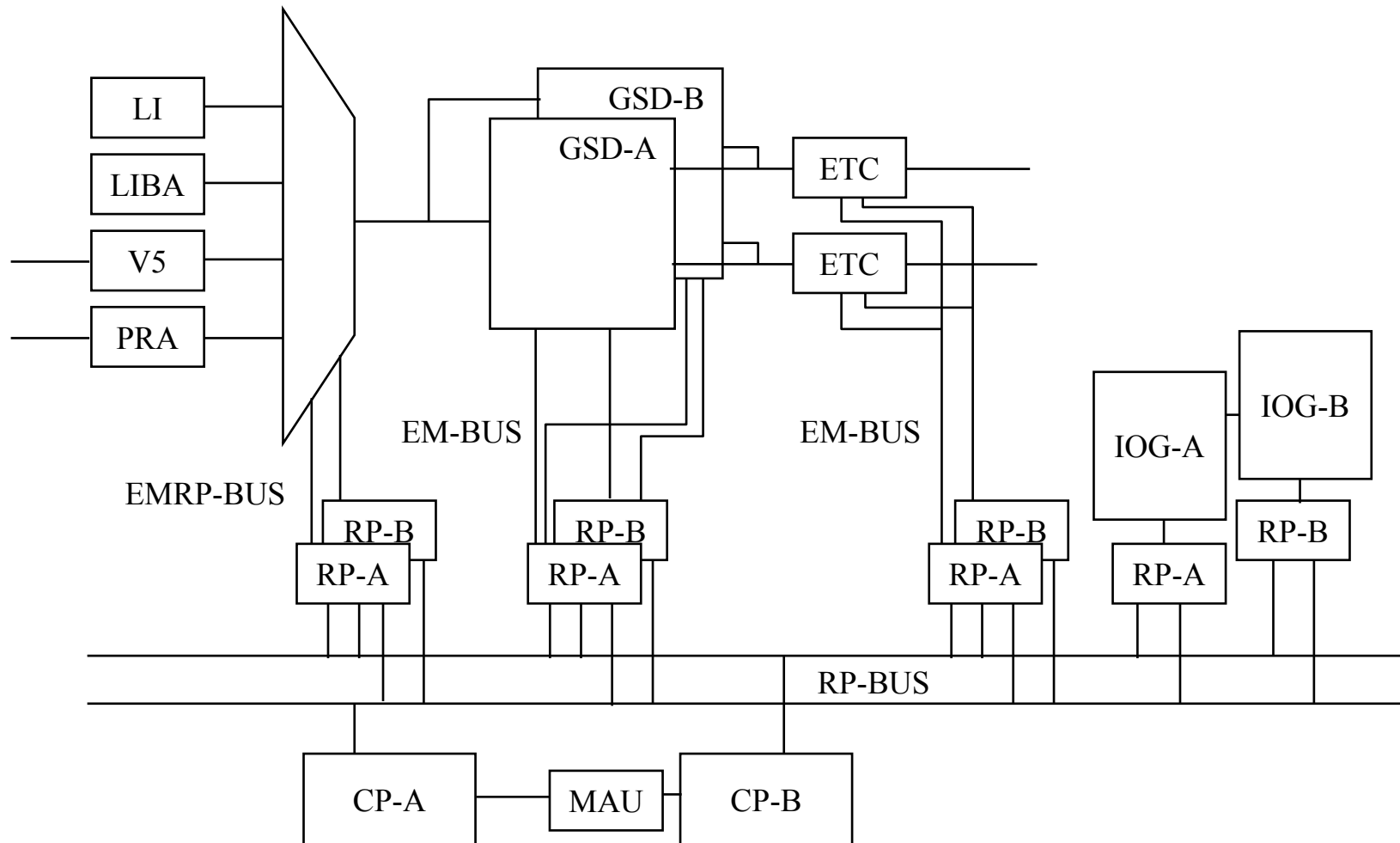
# Estructura de la AXE.

Subsistemas del APT:



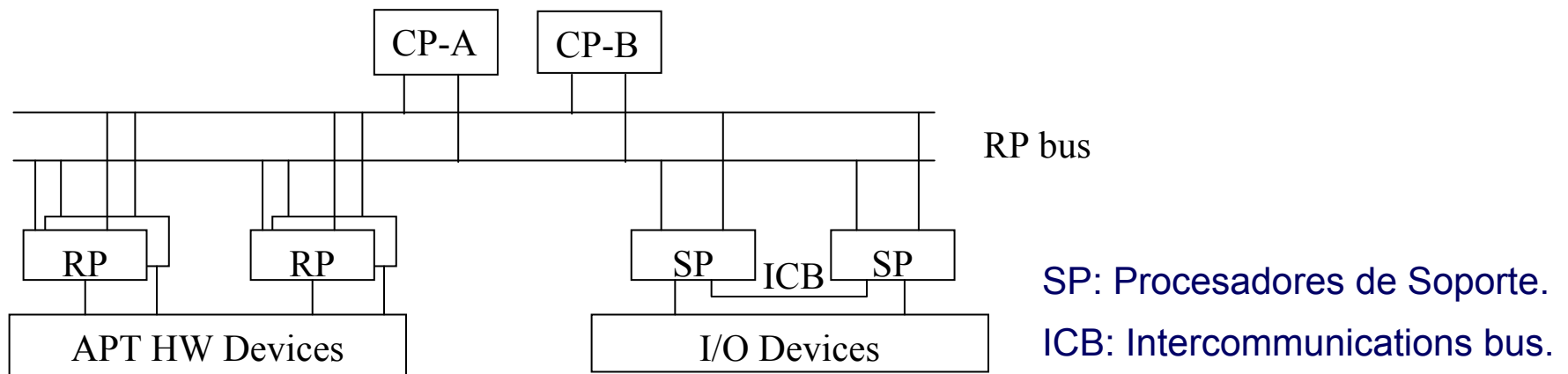
# Subsistemas del APZ.

Sub-sistema	Nombre	Función	Línea de producto
CPS	Procesador Central	Incluye el procesador duplicado y realiza las funciones de alto nivel y manejo de datos	Todas
DBS	Gestión de Bases de Datos	Proporciona un sistema de bases de datos semirelacionadas con extensiones para soportar requerimientos de tiempo real	Todas
DCS	Comunicaciones de Datos	Proporciona interfaces físicos y protocolos de comunicaciones de datos para comunicaciones con AXE	Todas las aplicaciones que requieren funciones I/O
FMS	Gestión de Ficheros	Maneja los órganos de almacenamiento masivo en AXE. FMS guarda ficheros en cintas magnéticas, discos flexibles, duros y ópticos	Todas las aplicaciones que requieren funciones I/O
MAS	Mantenimiento	Supervisa la operación del CP y toma las medidas oportunas si ocurre un fallo	Todas
MCS	Comunicaciones hombre – máquina	Comunicaciones entre AXE y el personal por medio de terminales alfanuméricos y paneles de alarma	Todas las aplicaciones que requieren funciones I/O
OCS	Comunicaciones abiertas	Proporciona comunicaciones de datos estándar entre aplicaciones AXE y sistemas externos	Todas
RPS	Procesador Regional	Incluye los procesadores regionales que realizan las tareas rutinarias básicas para el CP o actúa como un interfaz hacia el hardware	Todas
SPS	Procesador de Soporte	Incluye los procesadores de soporte para comunicaciones I/O. SPS proporciona al sistema operativo alarmas, interfaces, comunicaciones internas y funciones de supervisión para SP	Todas las aplicaciones que requieren funciones I/O



# Control en AXE.

Control semidistribuido con un procesador central (CP) y numerosos procesadores regionales (RP).



RP bus: bus de comunicación entre CP y RP.

Los SP manejan las comunicaciones hombre - máquina, la gestión de archivos y la comunicación de datos (CDRs, estadísticas, etc.)

Los RP controlan el HW de conmutación, que está agrupado en Módulos de Extensión.

El CP está duplicado. La Unidad de Mantenimiento (MAU) supervisa los dos CPs y conmuta si ocurre un fallo. Los CP operan sincronizados en modo Activo / Reserva. También es posible separar un procesador para hacer pruebas.

Los RP también se pueden duplicar. En ese caso trabajan en modo de carga compartida.

## **APZ:**

Modelos de APZ: 212 20, 212 30, 212 33.

Numero de abonados: 130.000

BHCA: intentos de llamada en la Hora Cargada: 800.000.

Limite de carga ⇒ cambio de un APZ por otro superior. Se cambia sin corte.

Orden de magnitud de precio: 500.000 €.

## **RP Bus:**

Hasta 32 buses.

Hasta 32 RPs por bus.

# Subsistema de Conmutación de Abonado.

SSS: HW y SW para proporcionar el acceso de las líneas POTS y RDSI BRA directamente desde la central (por pares, no a través de V5).

Está presente en las centrales locales con líneas de acceso.

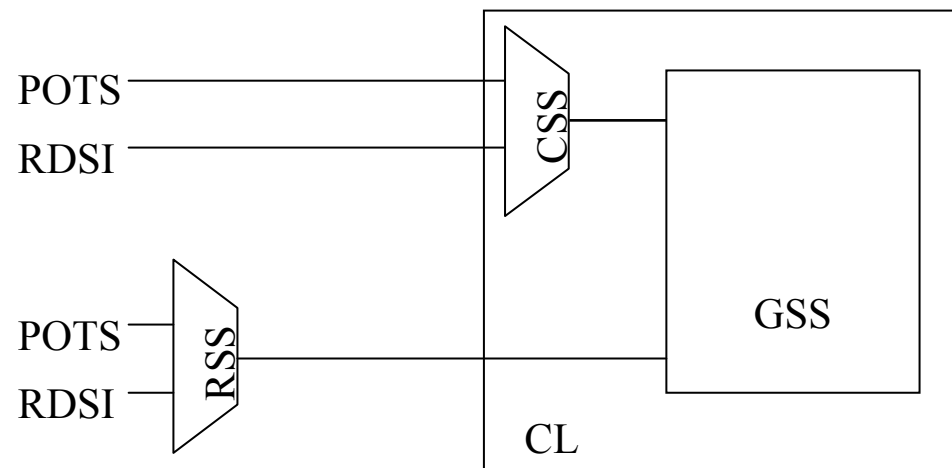
El SSS concentra el tráfico de las líneas hacia la matriz (GSS)

Es capaz de conectar una llamada entre dos líneas sin pasar por el GSS.

Hay dos tipos de SSS:

CSS: Conmutador Centralizado de Abonados. Se sitúa junto al GSS.

RSS: Conmutador Remoto de Abonados. En otra ubicación. Unido por PDH / SDH.



# Subsistema de Control de Abonado (SCS).



SCS: Subsistema SW que controla la conmutación dentro del SSS.

Maneja el tráfico en SSS y coordina SSS con el Subsistema de Control de Tráfico.

Proporciona algunos servicios suplementarios RDSI, como CLIP.

# Subsistema de Conmutación de Grupo (GSS). **tecnun**

---

Conmuta circuitos de 64k multiplexados en tramas de 2M.

Bloque NSC: Comandos de sincronización de red. SW central.

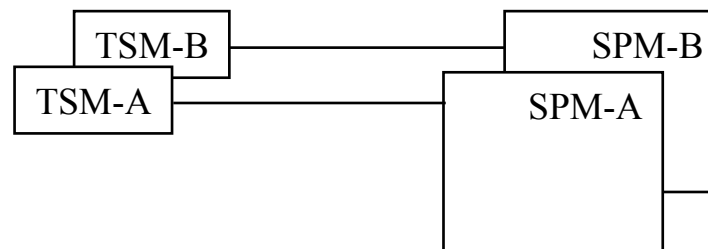
Bloque GSM: Mantenimiento del conmutador de grupo. SW central.

Bloque GS: Conmutador de Grupo. TST. HW y SW central y regional.

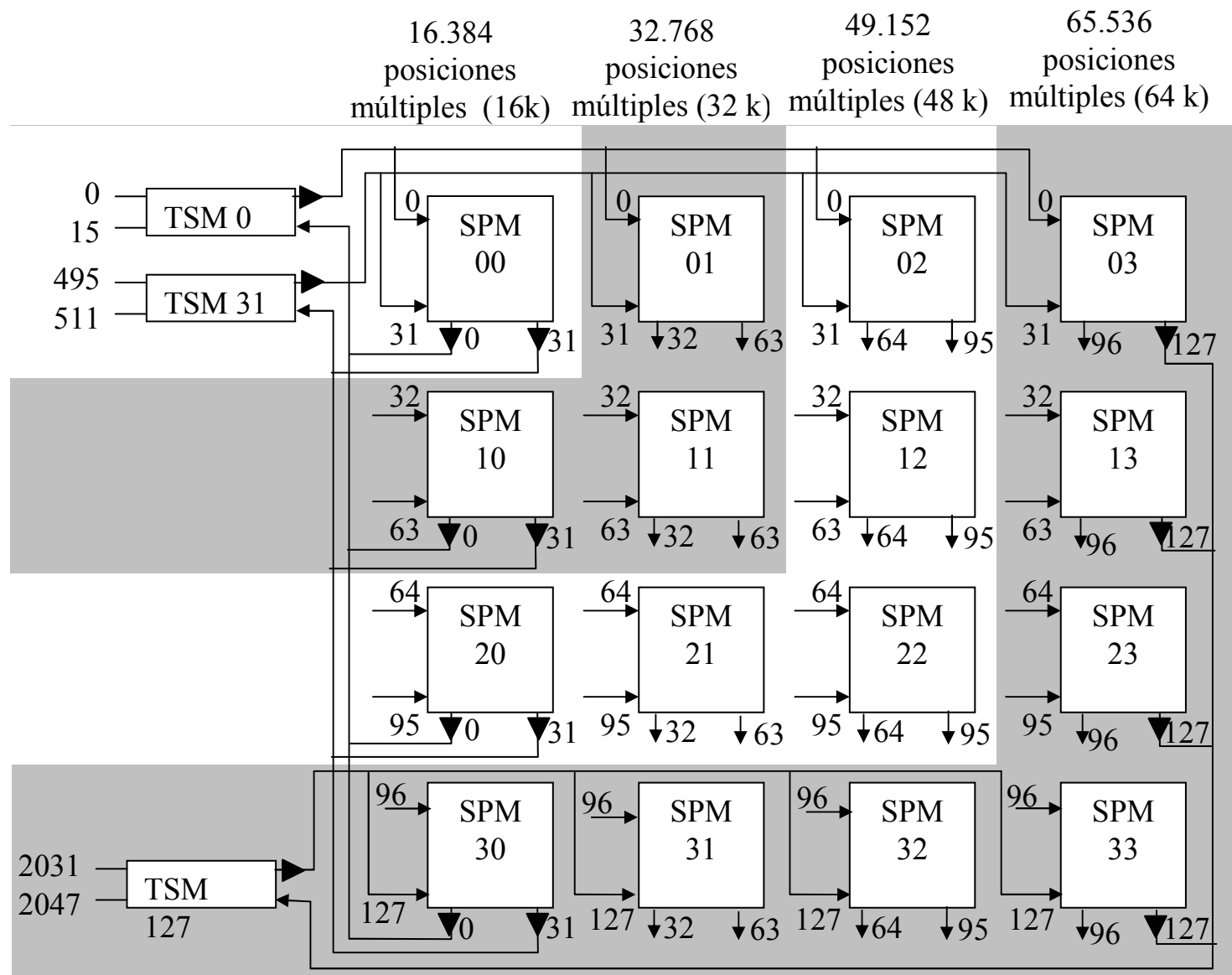
HW: módulos de conmutación temporal (TSMs): 512 entradas y salidas.

512 TS = 16 E1s = 1 magazine.

HW: módulos de conmutación espacial (SPMs): conecta 32 TSMs.



# Subsistema de Conmutación de Grupo (GSS). **tecnun**



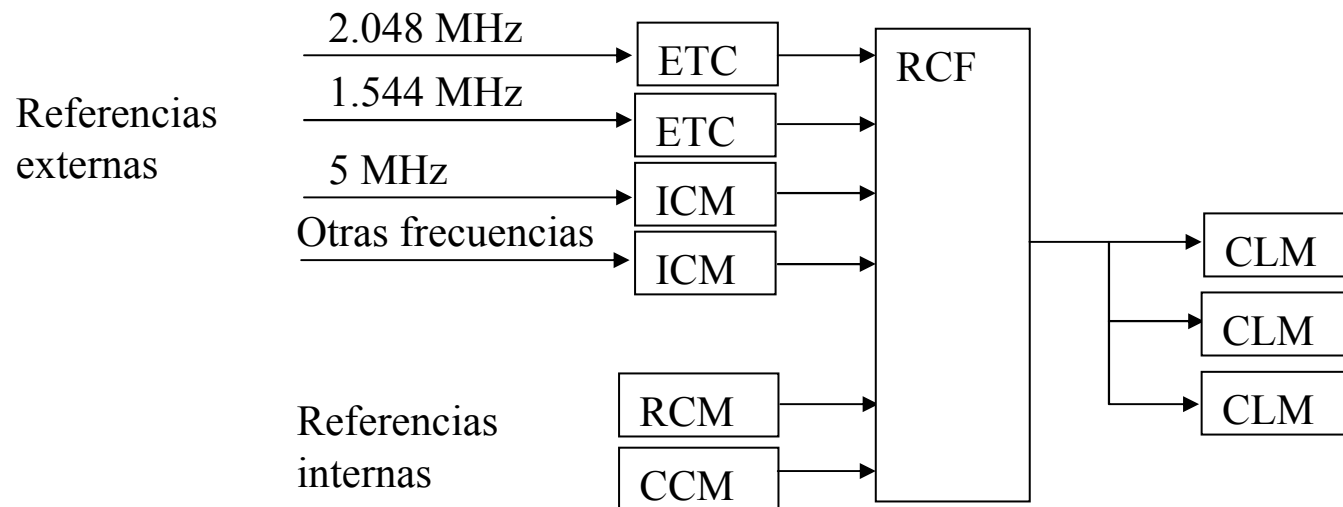
# Subsistema de Conmutación de Grupo (GSS). **tecnun**

Bloque CLT: genera pulsos de reloj y temporización. HW y SW central.

HW: módulos de reloj (CLMs).

Señales de reloj: Externas: 2 MHz, 1,5 MHz, otras frecuencias, 2 Mbit/s.

Internas: reloj de cuarzo o de cesio (opcional)



ETC: interface de enlace entre centrales.

ICM: módulo de conversión de frecuencia.

CCM: módulo de reloj de cesio.

RCM: módulo de reloj de referencia (contiene un oscilador de cuarzo).

RCF: interfaz de reloj interno.

CLM: módulo de reloj.

Controla y coordina el establecimiento, supervisión y desconexión de llamadas.

Sus funciones se dividen en básicas, de análisis y administrativas.

## Funciones Básicas:

Establecimiento básico de llamadas.

Supervisión de llamadas.

Liberación de llamadas.

Almacenamiento de las categorías de abonado.

## Bloques funcionales:

Bloque de análisis de dígitos (DA).

Bloque de análisis de ruta (RA).

Registro (RE):

- Controla la llamada desde el descuelgue hasta la conexión a través del GS.
- Recoge los dígitos, los almacena y los dirige al bloque de análisis de dígitos (DA).
- Recoge el análisis de DA y la envía al bloque de análisis de ruta (RA) o al correspondiente.

# Subsistema de Señalización por Canal Común (CCS).

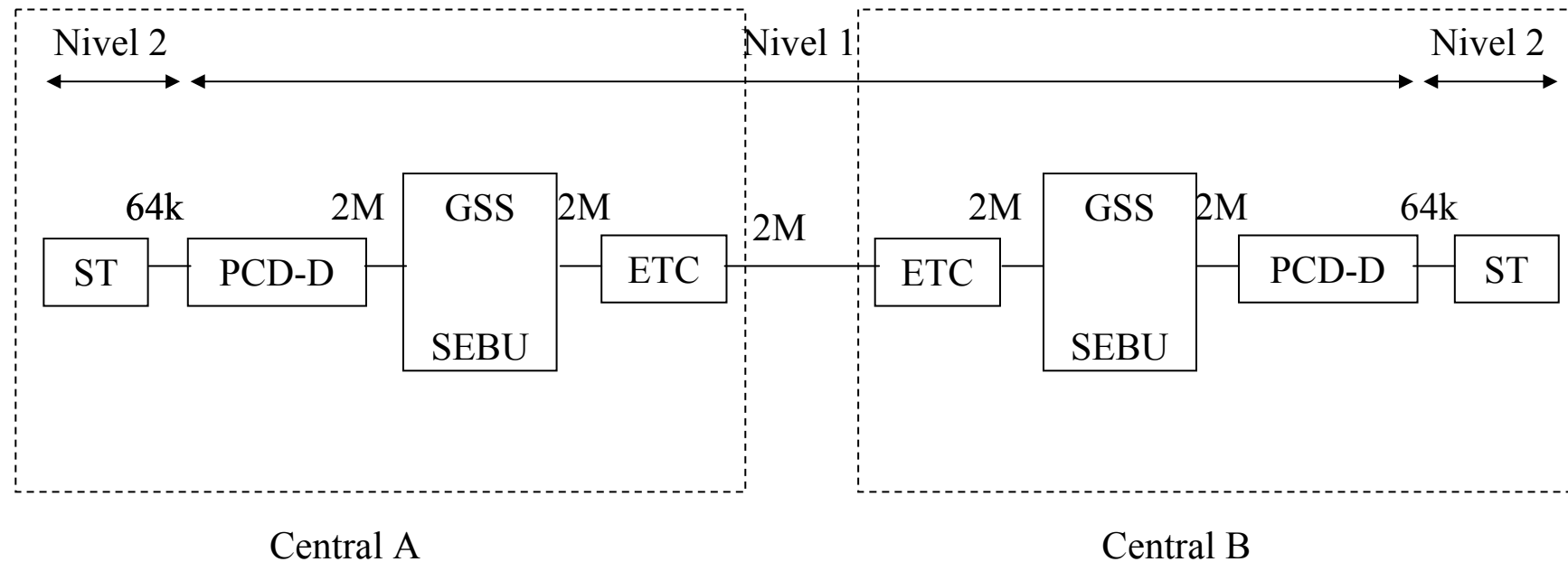
Implementa el SS7 junto con el Subsistema de Señalización y Enlace (TSS)

Contiene dos elementos HW:

Terminal de Señalización (ST): termina un canal de señalización de 64 kbit/s.

Organo de Código de Pulsos Digital (PCD-D): multiplexa los canales de 64 kbit/s que salen de los ST en tramas de 2M para entregarlas al Conmutador de Grupo (GSS).

ISUP, SCCP y TCAP se implementan en SW.



# Subsistemas de Operación, Mantenimiento y Gestión.

---

## Subsistema de Operación y Mantenimiento (OMS).

Supervisión de enlaces.

Supervisión de líneas de abonado.

Supervisión de pruebas.

Supervisión de fallos y alarmas.

Medidas de tráfico.

Recopilación de estadísticas.

## Subsistema de Medidas de Tráfico y Estadísticas (STS):

Recopilación, almacenado, procesado y presentación de datos estadísticos.

Ejemplos: tráfico cursado por ruta, no tomas, carga del procesador, etc.

## Subsistema de Gestión de Red (NMS):

Gestión en tiempo real de la central y de la red adyacente.

Supervisión de alarmas y control del flujo de tráfico a través de la central.

Se puede realizar localmente o desde un Centro de Gestión de Red.

Formas de tarificar:

Generación de impulsos.

La central genera impulsos a lo largo de la llamada. La frecuencia depende del tipo de llamada y del horario.

Los impulsos se registran en un contador. Con la lectura se factura al cliente.

Impulsos de teletarificación para PBX de hoteles, hospitales, teléfonos de bares...

Tarificación detallada o Toll Ticketing (TT):

Para cada llamada se genera un ticket o CDR (Call Data Record) con el número A, el número B, hora de inicio y duración de la llamada.

Una aplicación externa procesa los CDRs y genera las facturas.

Permite factura detallada, bonos, tarifa plana y ondulada, etc.

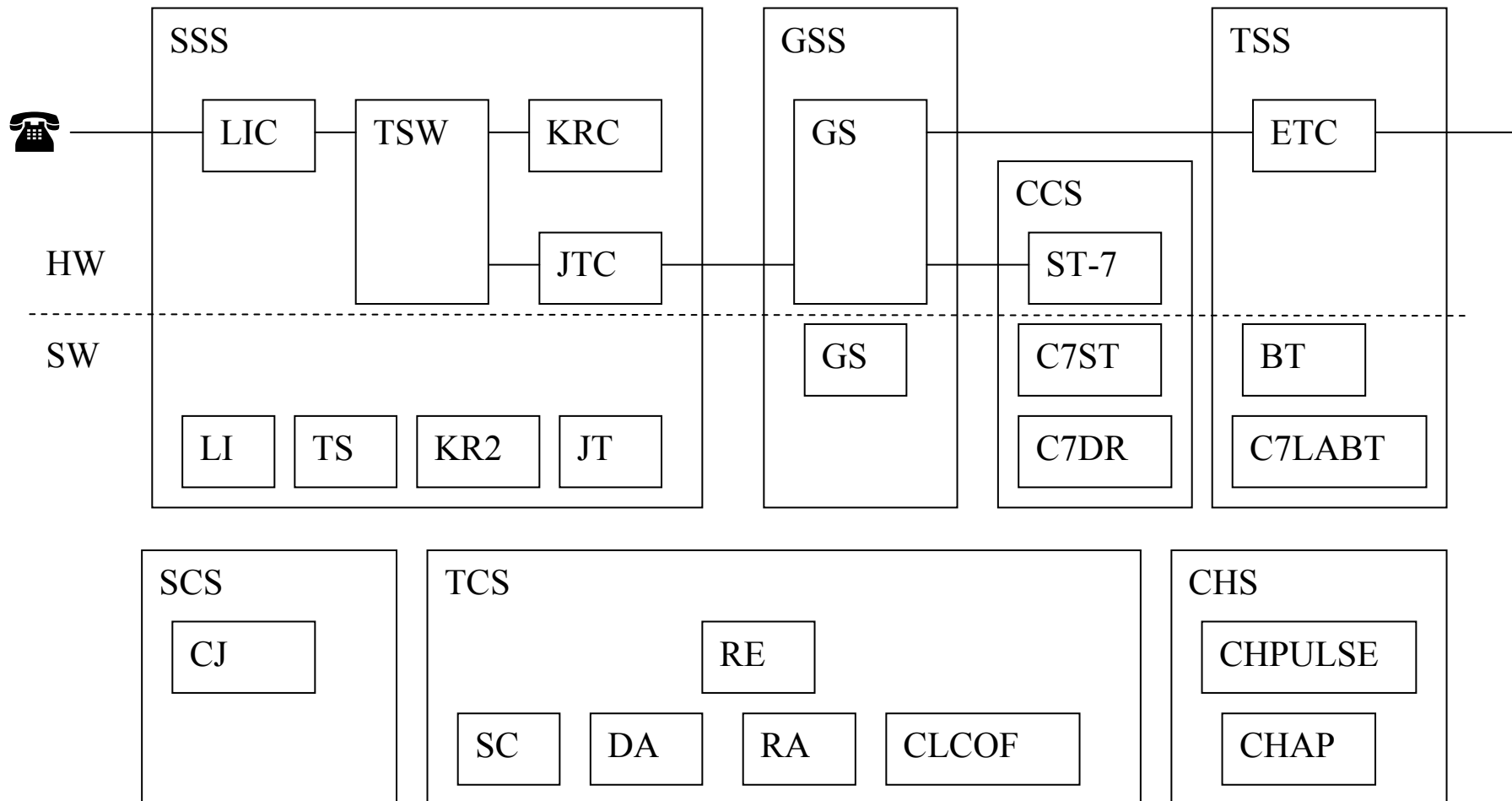
Funciones de tarificación básica: proporciona información para facturar a los clientes por sus llamadas: CDRs en TTFILES.

Funciones de contabilidad: proporciona información para consolidar con los operadores interconectados: CDRs en CASFILES.

Servicios adicionales de tarificación: por ejemplo tarificación de datos usuario a usuario a través del canal D.

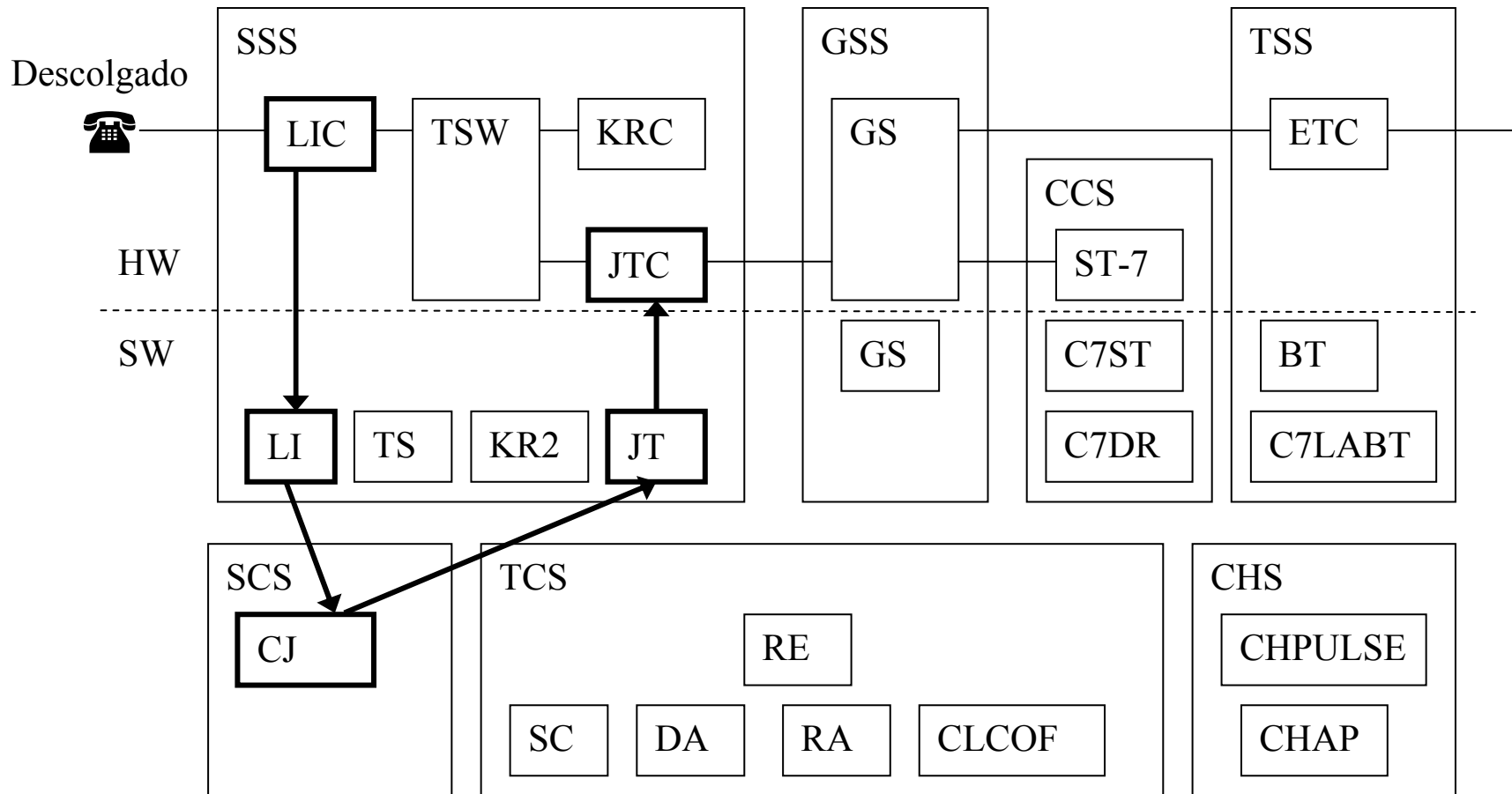
# Funcionamiento de los Subsistemas en una llamada.

Principales Subsistemas involucrados en una llamada:



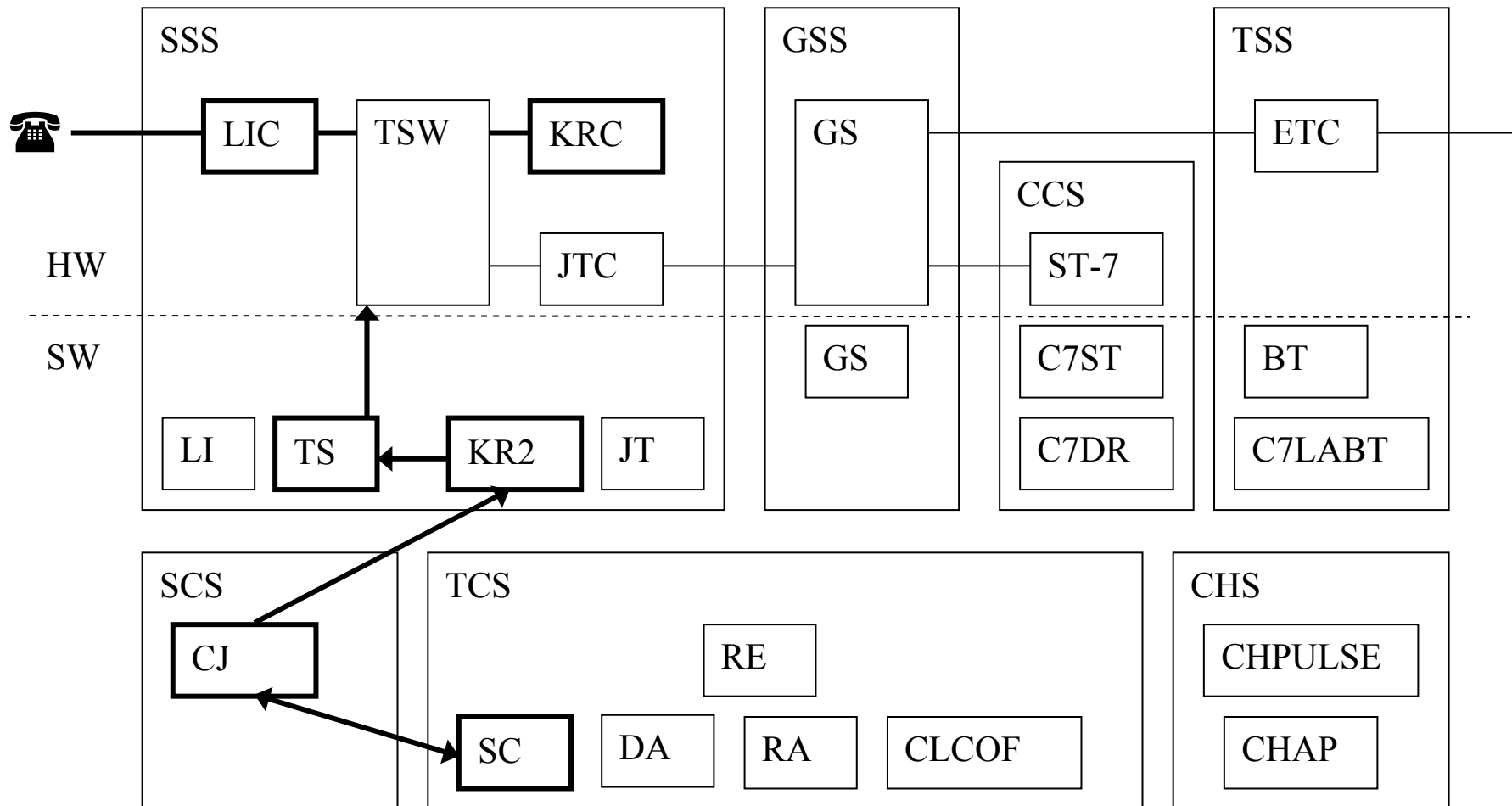
# Etapa 1: Recepción de la llamada.

El SSS explora continuamente el estado de la línea. Cuando se descuelga, el LIC (Circuito de Interfaz de Línea) lo detecta. El CJ (Conector Combinado) coordina las funciones de manejo de tráfico del SSS. CJ solicita a JT (Circuito terminal de Unión) la reserva de un canal hacia el GS para la llamada.



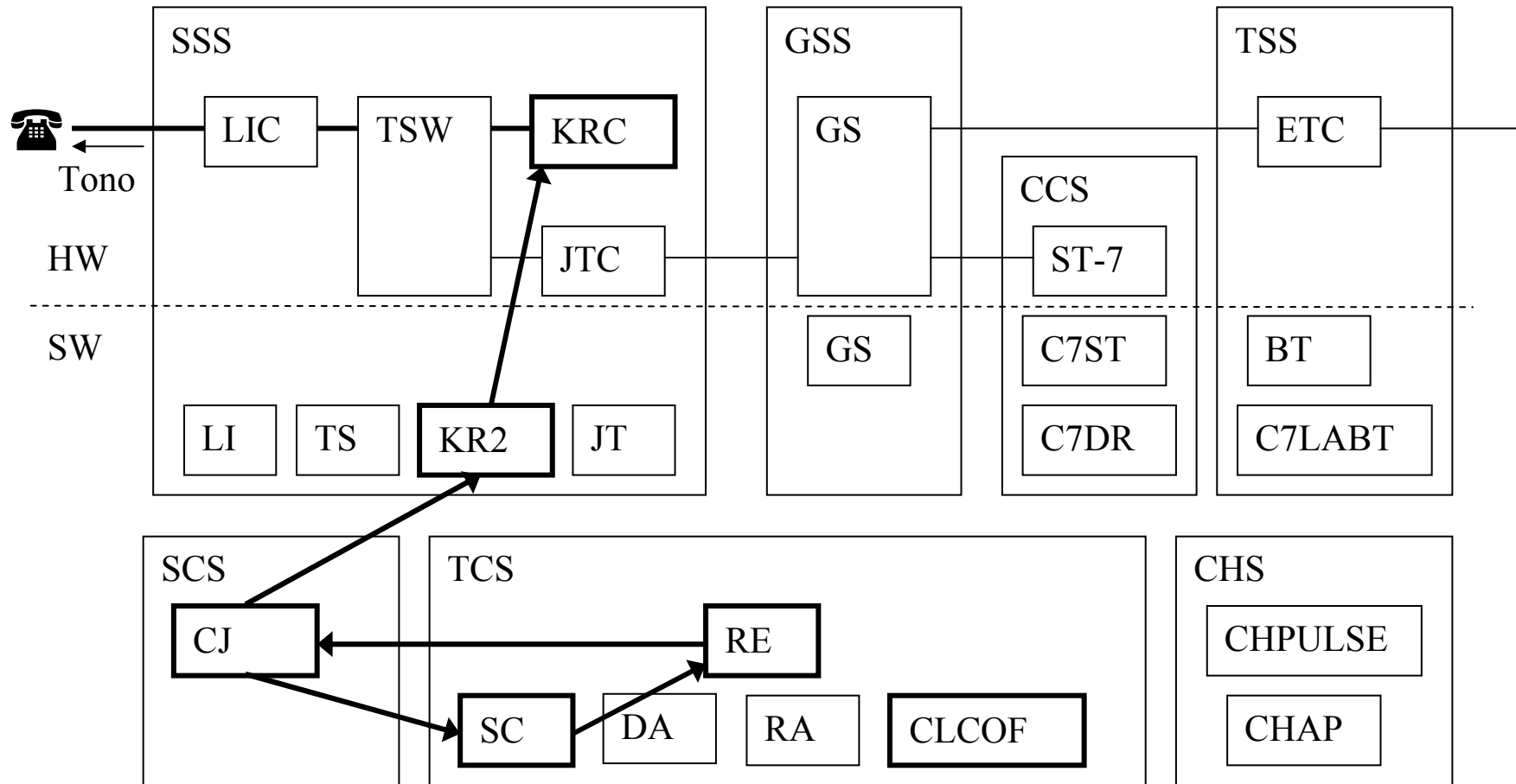
## Etapa 2: Solicitud de datos de abonado.

SC almacena datos de todas las líneas de la central. CJ solicita información a SC para conectar al LIC el equipamiento correcto. Por ejemplo: si la línea es DTMF se debe conectar un KR (Receptor de Código de Teclado)



# Etapa 3: Asignación de memoria.

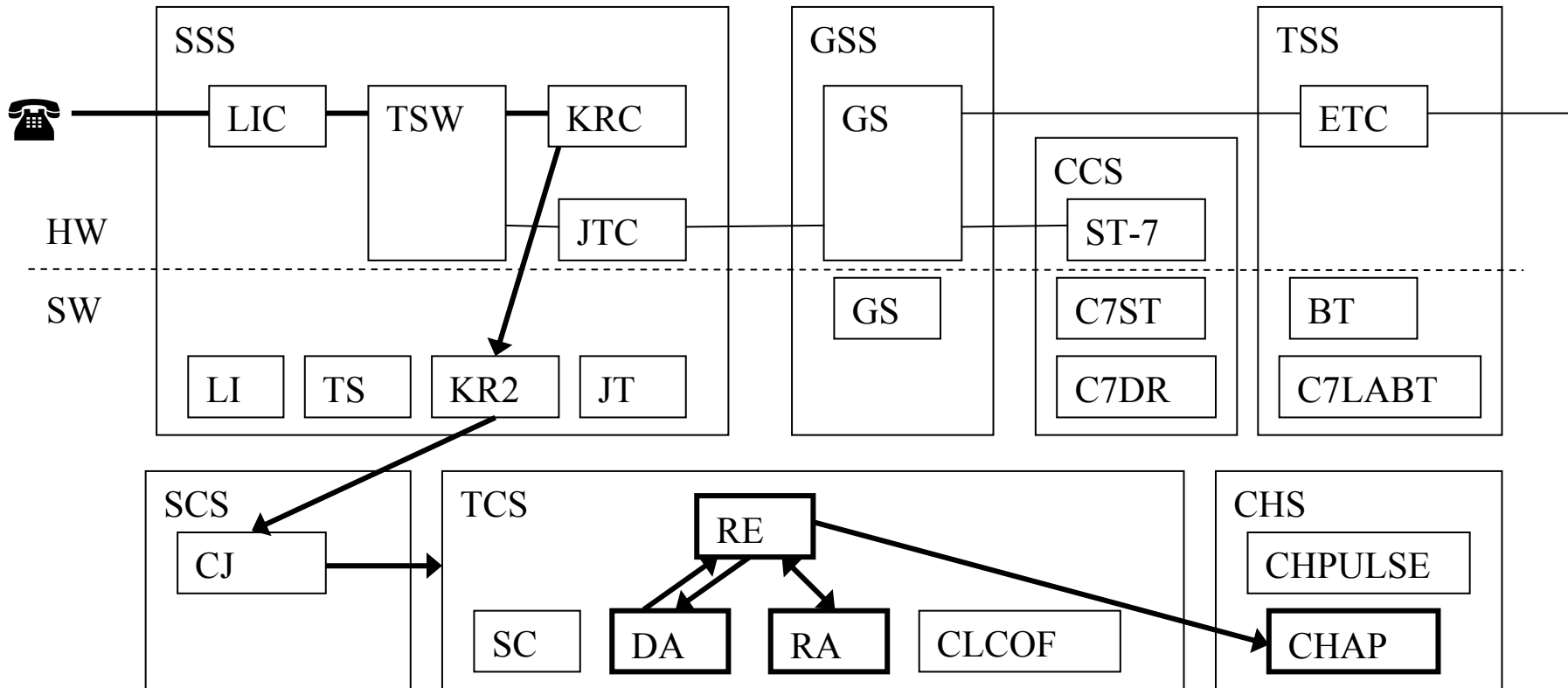
CJ ordena a TCS reservar memoria para almacenar datos de la llamada en un individuo RE en el bloque RE (registro). Cuando está reservado, la central está preparada para recibir el número B. RE informa a CJ y este envía una señal a KR2 y este, a través del KRC, envía un tono de invitación a marcar. Para supervisar la llamada se reserva un individuo en CLCOF.



# Etapa 4: Recepción y análisis de dígitos.

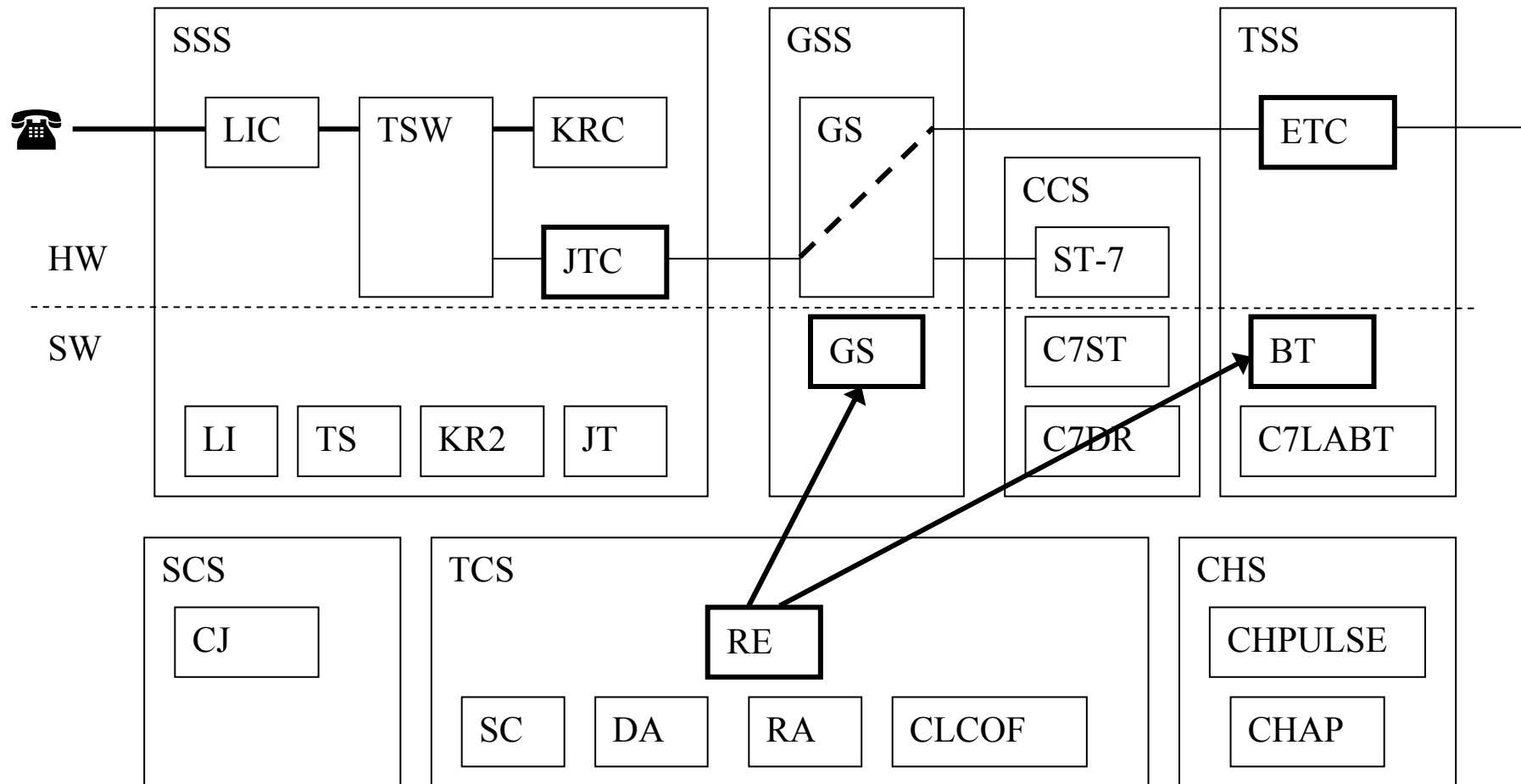
Cuando el cliente recibe el tono de marcar, comienza a marcar el número B. Los dígitos se pasan a CJ y CJ los almacena en el RE.

Dentro de TCS, DA analiza el número B y devuelve a RE los parámetros RC (Caso de Encaminamiento) y el CC (Caso de Tarificación). RC se entrega a RA (Análisis de Encaminamiento) que determina la ruta a tomar. CC se entrega a CHAP (Análisis de Tarificación).



# Etapa 5: Selección de enlace.

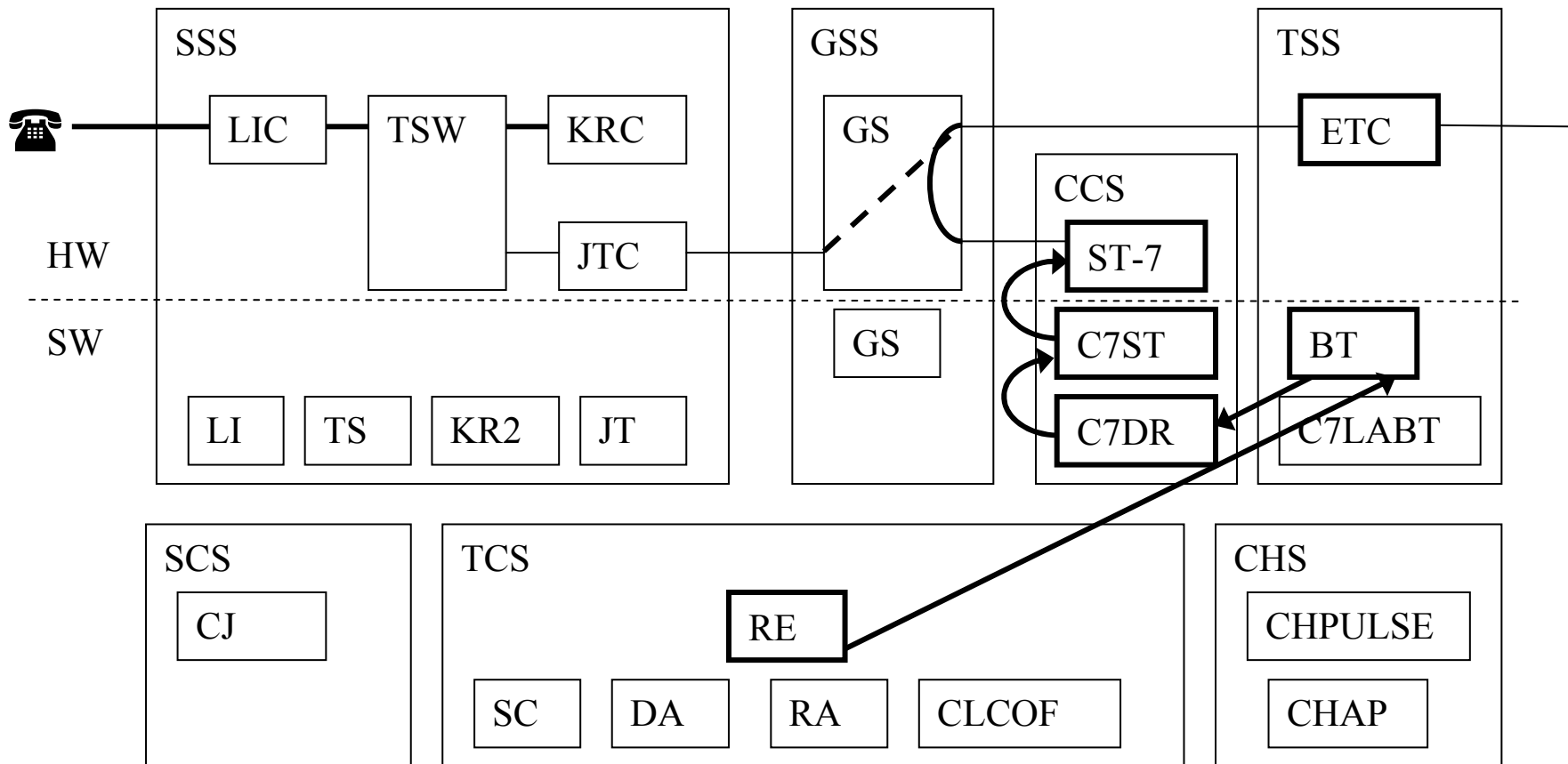
Con la ruta obtenida por RA, RE solicita a BT (Enlace Bidireccional) que seleccione un enlace libre en esa ruta. RE también solicita a GS un camino de voz a través de la matriz.



# Etapa 6: Envío de dígitos.

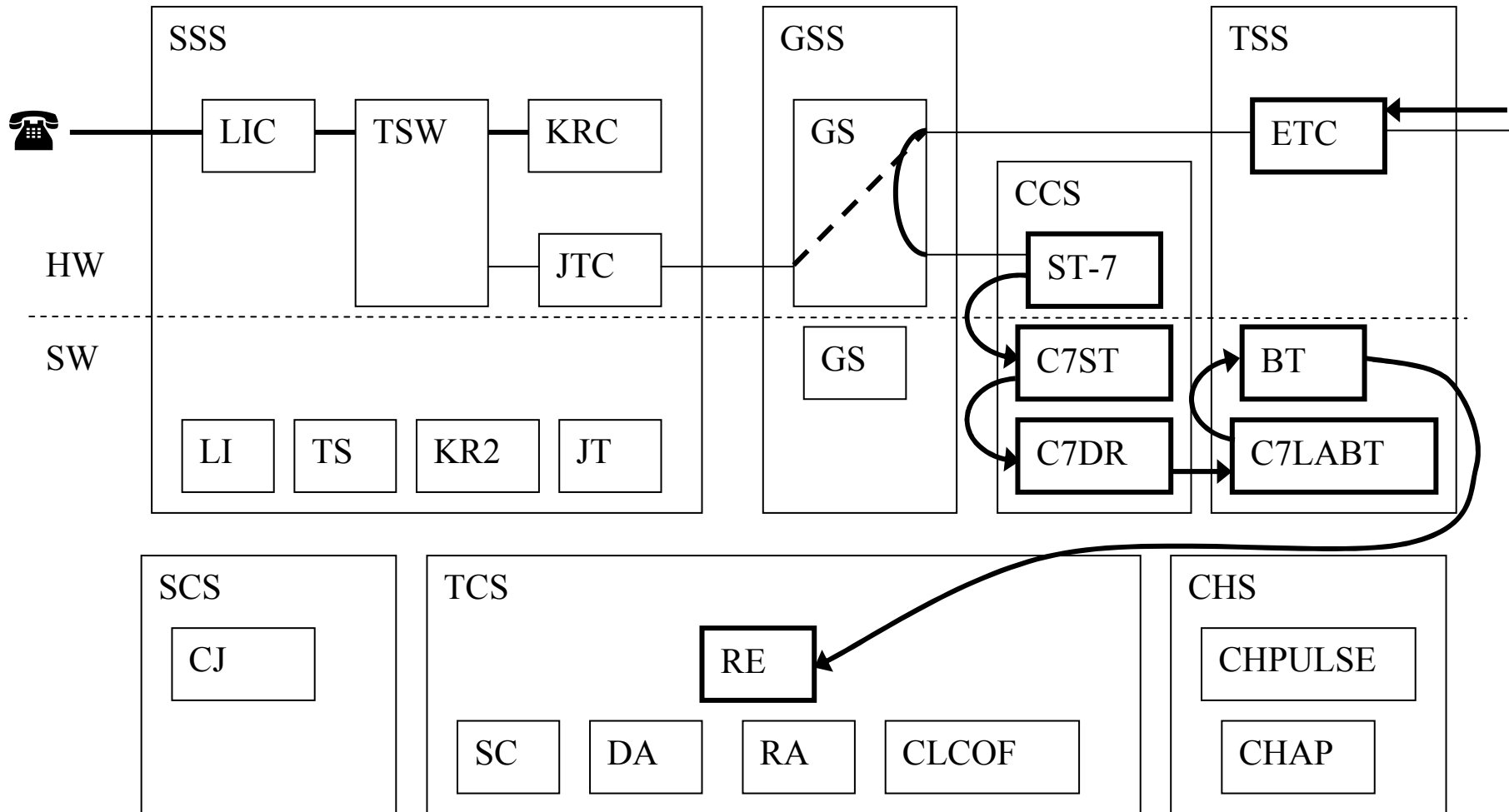
El número B se transfiere a BT. C7DR realiza el enrutamiento y distribución de los mensajes SS7 a las partes de usuario. C7ST gestiona el HW del señalizador (ST-7).

La señalización se encamina independientemente: se establece una conexión entre el ST-7 y el ETC correspondiente (normalmente será otro distinto al ETC para la voz).



# Etapa 7: Reconocimiento de Recepción.

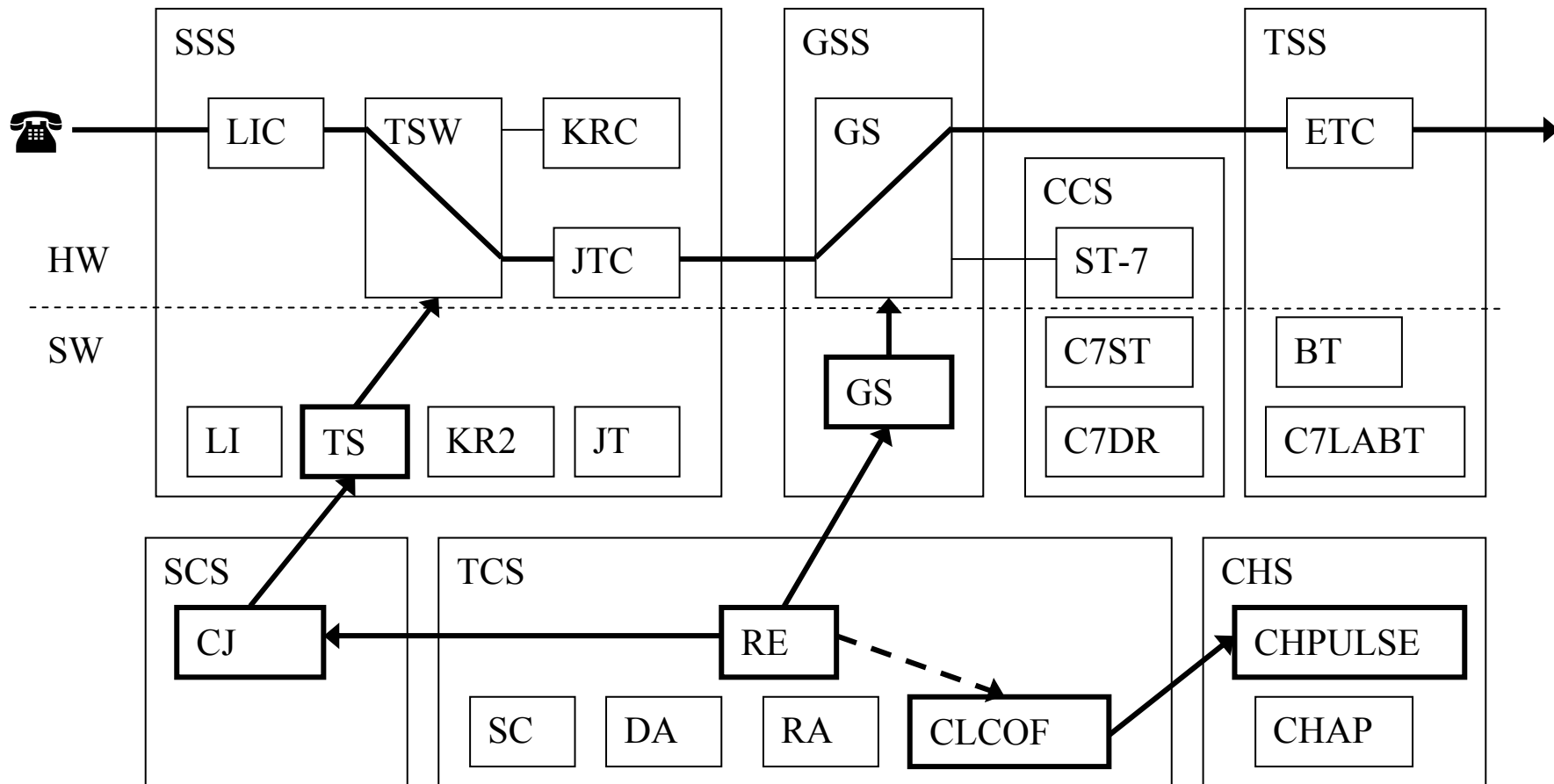
Si el abonado llamado está libre, la central destino envía una señal de reconocimiento a RE para proceder al reconocimiento de la llamada, con lo que TCS puede completar el establecimiento de la llamada.



# Etapa 8: Fin del establecimiento de la llamada.



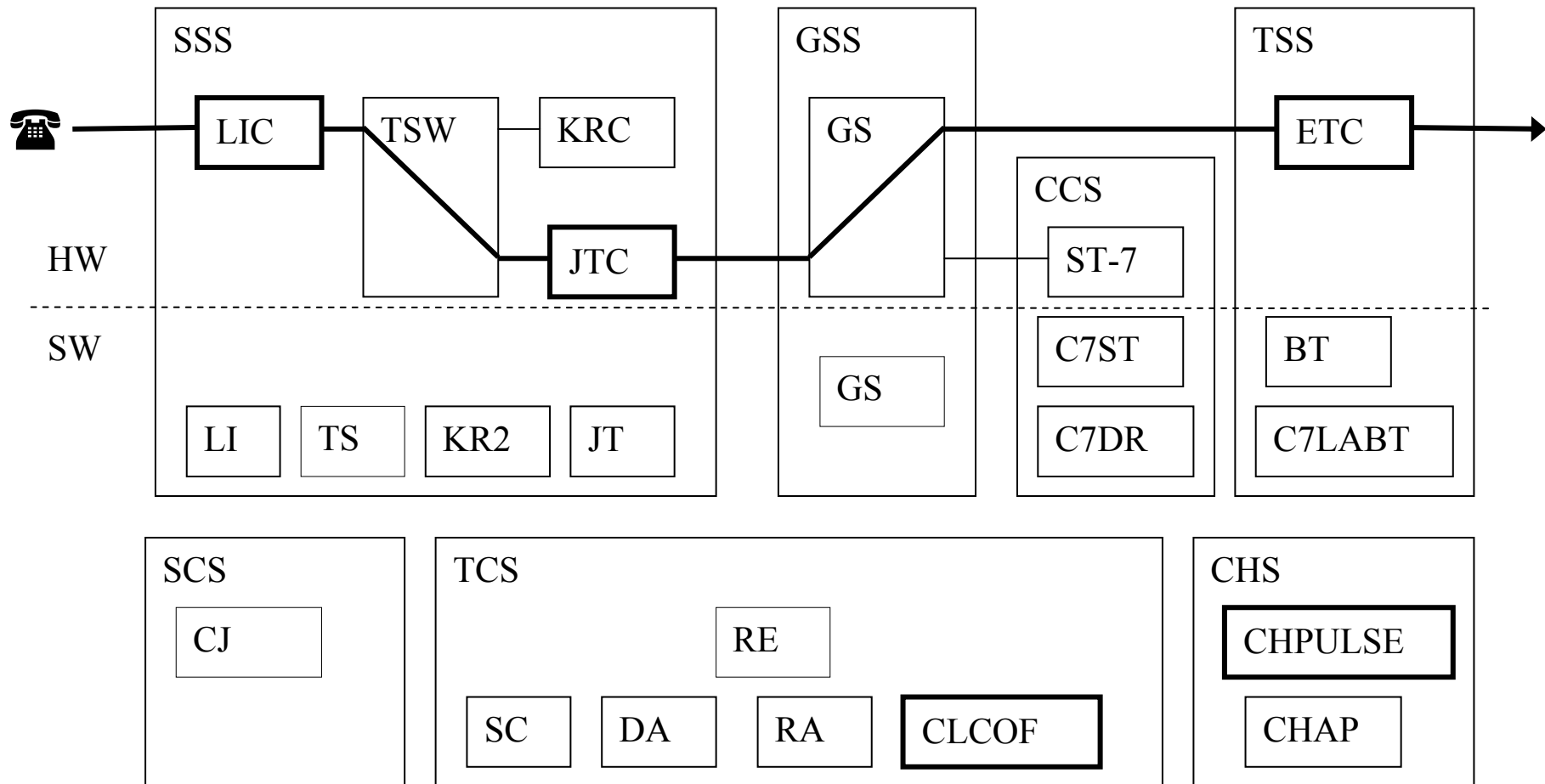
TCS completa el establecimiento de la llamada: a) se establece una conexión en TSW entre LIC y JTC. b) se activa al camino reservado en el GS. c) se completa la preparación para tarificar.



# Etapa 9: Tarificación y supervisión de llamada.



CLCOF toma el control de la llamada. El cliente A recibe el tono de llamada desde la central del cliente B. Cuando este descuelga comienza la conversación. Los datos de tarificación se registran y almacenan en CHPULE.



# Etapa 10: Liberación de la llamada.

Cuando el cliente A cuelga la llamada se libera. SSS lo detecta y lo notifica a CLCOF, que ordena liberar todos los recursos utilizados en la llamada.

