

# Centrales de conmutación electromecánicas de Telefónica

Carlos Calvo Martínez

1.	Las necesidades de las nuevas centrales automáticas .....	3
2.	Centrales de conmutación Rotary .....	5
3.	Centrales de conmutación por barras cruzadas .....	9

# 1. Las necesidades de las nuevas centrales automáticas

La historia de las Telecomunicaciones en general, y de Telefónica en particular, ha sido una historia permanente de investigación e innovación, pero, aunque cada paso dado ha sido importante, no cabe duda que han existido hitos especialmente trascendentes por el cambio que implicaban, tanto en la calidad del servicio y/o las funcionalidades que aportaba a sus clientes finales como por la eficiencia que generaba en las propias operadoras, permitiendo así optimizar nuevas inversiones para un desarrollo más rápido de las infraestructuras necesarias para su despliegue territorial y modernizar e implementar nuevas tecnologías que permitiera estar en la vanguardia mundial en cada momento.

Uno de esos momentos fue, en mi opinión, la automatización de las primeras centrales manuales. Estas fueron inicialmente muy importantes porque, junto al continuo despliegue de las redes, locales, nacionales e internacionales, permitieron conectar por primera vez mediante la voz a personas independientemente de la distancia. Se han ganado, por tanto, un peso importante en la historia de la telefonía.

Sin embargo, en los primeros años del siglo XX se vio la necesidad de dar un paso más allá, que permitiera mejorar el tiempo de establecimiento de una llamada, muy largo en ese momento al estar basado en la operación manual de telefonistas que hacían las labores de interconexión necesarias para completar la llamada entre dos clientes. Eso generaba adicionalmente problemas de eficiencia importantes y afectaba a la privacidad de las comunicaciones.

Para resolver estos problemas nacieron las primeras centrales automáticas alrededor de 1915 en el ámbito de las llamadas locales de la propia central. Se pasaba, por tanto, de una conmutación manual por medio de personas a una conmutación realizada por elementos electromecánicos que eran capaces de realizar esas interconexiones de forma autónoma sin intervención humana.

Para comprender mejor lo que se hizo debemos entender bien como se desarrollaba una llamada en una central manual. Cuando un cliente A quería llamar a un cliente B giraba en su aparato telefónico una manivela que, por medio de un magneto, generaba una corriente alterna que al llegar a la central bajaba una plaquita o encendía una luz del cuadro de la central manual. De esta manera la telefonista identificaba al cliente llamante y podía conectar con él pinchando una clavija en la toma de ese cliente. Después de hablar con el cliente ya sabía a dónde debía dirigir la llamada, que podía ser a un cliente de su propia central, a un cuadro manual interurbano, para llamadas provinciales o nacionales, a cuadro manual internacional, para llamadas internacionales, o a un cuadro de servicios especiales, donde otras telefonistas establecerían las rutas correspondientes. Para hacerlo más sencillo imaginemos que el cliente B pertenecía a la misma central que el cliente A. En ese caso la primera telefonista podía hacer la operación de conexión si el tamaño de la centralita manual lo permitía o lo dirigía a otras telefonistas de su propia central manual que tuvieran acceso a la toma de ese cliente. En ambos casos la telefonista de destino usaba de nuevo una clavija que conectaba a la toma del cliente B produciéndose una señal de llamada a su aparato telefónico. Una

vez informado de que tenía una llamada, la telefonista usaba un conmutador que tenía en la mesa del cuadro y quedaba establecida la comunicación, liberando los elementos utilizados y retirándose de la conversación.

Las telefonistas, por tanto, localizaban e identificaban a los clientes A y B y realizaban los enrutamientos adecuados para que la llamada quedara establecida extremo a extremo. Las centrales automáticas tenían que hacer exactamente lo mismo, pero sin intervención humana, siempre que la llamada fuera de esa central local. Si la llamada se dirigía a un cuadro manual, interurbano, internacional o de servicios especiales, la central automática se limitaba a dirigir la llamada a esas centrales atendidas por telefonistas que tenían que establecer las siguientes rutas para avanzar la llamada hasta su destino final.

Tuvieron que pasar muchos años para que, gracias a una nueva generación de centrales automáticas, esa interconexión interurbana e internacional también se automatizara. Trataremos ese nuevo avance más adelante.

Llegados a este punto me gustaría también comentar un par de aspectos muy importantes en las centrales de telefonía. El primer punto tiene que ver con el tráfico telefónico que generan los clientes. Si los clientes de una determinada central hacen muchas más llamadas que los de otra y la duración de esas llamadas es más larga de media, es evidente que el dimensionamiento de esa central tendrá que ser mayor para evitar saturaciones y congestiones del servicio.

Es lo mismo que ocurre con el tráfico de automóviles que obliga a dimensionar calles, carreteras y autovías en base al número de vehículos y al uso que hacen los conductores de estos. De igual forma ocurre en las centrales de telefonía. En las centrales manuales a más tráfico eran necesarios cuadros más grandes, más telefonistas y más enlaces de salida a otras centrales manuales. Si, como ya entonces se preveía, el crecimiento de la telefonía iba a ser bastante rápido, ese crecimiento parecía inviable con estas soluciones y solo se podía resolver de una manera eficiente con las nuevas centrales automáticas.

El segundo aspecto tiene que ver con cómo podemos identificar al cliente y saber dónde quiere llamar sin intervención de telefonistas. Cuando muchos clientes dependientes de una central quieren llamar es, por tanto, necesario identificarlos. En las centrales manuales lo indicaba la luz del cuadro, pero en las automáticas se hacía necesario que el cliente facilitara más información. Eso obligaba a disponer de aparatos telefónicos en el domicilio del cliente muy distintos, que debían cumplir dos características básicas, la primera era que fueran de batería central, es decir que la alimentación del terminal la facilitara la central por la red de acceso de pares de hilo de cobre para que esta detectara que un cliente quería hacer una llamada y la segunda es que facilitarían información para saber dónde querían llamar. Esta etapa que implicaba muchas posibles entradas y pocas salidas se conoce como etapa de concentración.

Por eso los aparatos telefónicos tuvieron que evolucionar a los de marcación por disco. La central identificaba al cliente gracias a un cierre del circuito de alimentación cuando se levantaba el auricular, le mandaba tono como indicativo de que podía marcar y el cliente giraba un disco que permitía marcar de 0 a 9. El disco giraba y si habíamos marcado un 9 se mandaban 9 impulsos a la central y así sucesivamente con otros números, con lo que le decíamos a nuestra central dónde llamábamos. Esto originó a

su vez que Telefónica, como otras operadoras, desarrollara un plan de numeración nacional que fue evolucionando en el número de dígitos necesarios hasta llegar a los 9 actuales. En definitiva, cada cliente de una central automática quedaba identificado por la numeración que se le asignaba.

Una vez superada la etapa de concentración el siguiente paso era que, con los bloques de numeración que llegaban a la central, se iniciara una etapa de distribución para decidir la ruta que debía seguir la llamada. Una vez establecida esa ruta, imaginemos que era la misma central que la del cliente llamante, había que identificar entre todos los clientes finales al que nos interesaba para, mediante una señal de llamada que activaba el timbre del aparato telefónico, comunicarle que tenía una llamada. A esta etapa con pocas entradas y muchas salidas es la que se conoce como etapa de expansión.

He querido hacer esta introducción, antes de entrar en las tecnologías concretas que implantó Telefónica a partir de 1926, para que se pueda entender mejor el resto de este documento. Asimismo, quería dejar claro que la implantación de las centrales automáticas obligó a desarrollos paralelos y a decisiones estratégicas de alto nivel, tanto por la innovación de una nueva generación de terminales en domicilio del cliente como por la elaboración de un plan de numeración que tenía que ser capaz de contemplar los crecimientos que vendrían a futuro.

## 2. Centrales de conmutación Rotary

La primera generación de centrales de conmutación telefónica recibió el nombre de Centrales Rotary, llamadas así porque su red de conexión estaba basada en el uso de máquinas conmutadoras rotatorias que se impulsaban gracias a unos ejes verticales que estaban en giro continuo impulsados por un motor. Disponían también de un eje horizontal en su parte inferior que transmitía a su vez el giro del motor a los ejes verticales que eran los que impulsaban las máquinas cuando estas debían ser usadas.

Estos sistemas, con distintas versiones, cubrieron el servicio de grandes ciudades durante gran parte del siglo XX con un nivel de calidad aceptable, dejando de prestar servicio con la aparición de las centrales digitales en las décadas de los 80 y 90.

La primera central automática de Telefónica en España la inaugura el rey Alfonso XIII en agosto de 1926 en Santander, haciendo lo propio en diciembre de ese año con la inauguración de la primera central de Madrid.

Es importante recordar un hecho que fue clave para el desarrollo de la telefonía en España en gran parte del siglo XX y que fue una consecuencia de la firma, en 1924, del contrato entre el estado español y la recién creada Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) impulsada por ITT. Dado que el contrato establecía que los equipamientos debían ser fabricados en nuestro territorio, ITT decidió crear en 1926 Standard Eléctrica S.A. partiendo de un activo inicial que ya tenía en nuestro país, la Compañía de Teléfonos Bell que se había fundado en 1922.

Esto llevó a que las centrales Rotary de Standard/ITT fueran las grandes protagonistas del posterior despliegue de estas tecnologías por las grandes ciudades españolas.

Para aquella CTNE era importante mostrar su apuesta y para ello tomó la decisión de situar estas primeras centrales en edificios singulares que fueran un símbolo de la fuerza de la nueva empresa. Para hacerlo realidad buscó arquitectos de primera fila para construir sus nuevos edificios, siendo el más conocido el Edificio de Gran Vía de Madrid que, además, se convirtió en sede de la nueva compañía.

No debemos olvidar que el concepto de telefonía automática en estos tiempos solo era totalmente válido en las llamadas locales de estas centrales, ya que las llamadas a otros destinos pasaban por centrales manuales atendidas por telefonistas, algo de lo que ya he hablado anteriormente, pero que quiero recordar para establecer mejor las condiciones de contexto de aquel momento.

A partir de aquí voy a intentar dar una visión general del funcionamiento de estas centrales y de los principales elementos que lo hacían posible. No obstante, hay que tener en cuenta que estas centrales fueron evolucionando a lo largo del tiempo, apareciendo nuevos modelos de centrales con esta tecnología tales como 7A1, 7A2 y 7D. Existió también un modelo 7B que no llegó a ser comercializado. Ese proceso de mejora de cada una de las versiones fue constante a lo largo del tiempo, buscando mejorar los conceptos que al inicio de este artículo ya comentábamos, el tiempo de establecimiento de llamadas, intentando optimizar el número de elementos necesarios para conseguirlo, el espacio a ocupar en central y los recursos necesarios para las labores de mantenimiento preventivo y correctivo. Se vio, por ejemplo, que los sistemas 7A eran demasiado caros para centrales de menos de 5000 líneas y eso dio lugar al sistema 7D que simplificó los elementos y creó otros nuevos para completar esa simplificación.

Estas centrales se basan en la utilización de una serie de elementos electromecánicos, con un porcentaje de mecánica muy alto. Las conexiones de su red avanzan gracias a unas máquinas conmutadoras, de las que hay dos tipos, los buscadores y los selectores, que funcionan con movimientos de rotación muy importantes impulsados por los ejes verticales que comentábamos anteriormente.

Adicionalmente existe una unidad de control denominada registrador que es quién gobierna las distintas etapas de la interconexión. Hay que tener en cuenta que estas centrales son de las llamadas de avance progresivo ya que cada etapa es independiente de la anterior, siendo el registrador el que va estableciendo como se avanza ya que dispone de la información necesaria para poder hacerlo, como veremos posteriormente.

Otro elemento básico de estas centrales son los relés, que son elementos conmutadores fundamentales en todo el proceso de conexión, ya que disponen de una bobina que cuando recibe la intensidad adecuada es capaz de mover, por la fuerza electromagnética que se ha generado, una armadura metálica de que disponen,

pudiendo actuar sobre uno o varios contactos, cerrando los circuitos correspondientes y, en definitiva, estableciendo las conexiones previstas.

Para entenderlo mejor hagamos una llamada a través de una de estas centrales. Como ya sabemos en el domicilio del cliente A disponemos de un aparato telefónico con marcación por disco.

Todo se inicia cuando levantamos el auricular del aparato telefónico. En ese momento se cierra el circuito de alimentación, que recordemos daba la central al aparato, y esa información circula por un par de hilos de cobre que llega a través de cables al edificio donde se ubica la central telefónica. Allí existe un elemento, llamado repartidor, que tiene como misión unir los distintos pares de los cables que acceden a dicho edificio con los puntos de cada número de la central automática, realizándose esa conexión a través de unos hilos de cobre, denominados puentes, que unen cada par con el número asignado a cada número de esa central. Esa información provoca que el buscador o buscadores, ya que el número dependerá del tráfico telefónico esperado, se pongan en movimiento hasta posicionarse en ese grupo de clientes y gira hasta localizar al cliente concreto estableciendo así el contacto correspondiente. Una vez localizado el cliente un buscador localiza un registrador libre y conecta el circuito desde ese registrador hasta el aparato telefónico a través de esos buscadores. Una vez que esto pasa el registrador manda un tono de llamada de vuelta al aparato telefónico que ha sido descolgado. Cada buscador dispone de muchas entradas a las que tiene acceso y una sola salida. Por tanto, dependiendo del tráfico un mismo grupo de clientes podrá acceder a varios buscadores, aunque solo uno libre se encargará de acceder al cliente.

Al recibir el tono de llamada el cliente empieza la marcación en el dial del aparato, marca el primer número que generará un número de impulsos similar a ese número, una vez que el disco vuelve a su estado de reposo se marca el siguiente y así sucesivamente. Esos impulsos son captados y guardados por el registrador que dispone de toda la información para direccionar la llamada. Con todos estos pasos hemos terminado la etapa de concentración a la que ya nos hemos referido anteriormente.

A partir de este momento ese registrador envía un primer bloque de numeración al primer grupo de selectores que con la ayuda de sus máquinas computadoras y de los movimientos de los ejes verticales dirigen la llamada hacia la siguiente etapa de la llamada, a la propia central local o a unos enlaces que comuniquen ese cliente con los cuadros manuales correspondientes. Si esto último es el caso, el cliente puede hablar con las telefonistas de esas centrales manuales y pedirles el direccionamiento que quiere. De esta manera cubrimos la etapa de distribución de la central.

Si la llamada es a otro cliente de la central el registrador mandará nuevos bloques de numeración a los siguientes grupos de selectores. El último grupo de selectores recibirá las dos últimas cifras teniendo acceso al grupo de clientes en el que estaba ubicado ese cliente de destino en concreto. Mediante rotaciones de esas máquinas un selector localiza a ese cliente y cierra el circuito. En ese momento ya tenemos cerrado el circuito

entre el cliente llamante y el llamado. La central envía una señal de llamada al aparato telefónico de destino para que suene su timbre. Si el cliente descuelga su teléfono la comunicación entre ambos clientes queda establecida. Si no hay contestación, la central, después de un tiempo de espera, genera un tono de ocupado al cliente llamante para indicarle que el llamado no contesta. Esos selectores a diferencia de los buscadores tienen una entrada y muchas salidas. Con esto hemos cubierto la denominada etapa de expansión.

He intentado realizar una descripción lo más simple posible, puesto que lo que más me interesaba era que esa simplicidad permitiera comprender lo mejor posible la filosofía básica de funcionamiento de este tipo de centrales automáticas. Es evidente que a lo largo del tiempo se desarrollaron nuevos modelos de centrales Rotary y que cada una de ellas tuvo, a su vez, numerosas mejoras mediante nuevas versiones.

Si nos poníamos delante de estas centrales podíamos visualizar como giraban los ejes y las máquinas conmutadoras que soportaban, así como iba avanzando la llamada por las distintas etapas. Ninguno de los sistemas de conmutación posteriores permitió una visualización de esa naturaleza y, por eso, todavía hoy cuando vemos su funcionamiento, aunque sea en una maqueta, nos resulta especialmente atractivo.

Por sus muchos componentes mecánicos estas centrales ocupaban un gran espacio, tanto en altura como en superficie, en las plantas de los edificios que las albergaban, siendo además muy importante mantener muy estable la corriente eléctrica que les daba servicio porque era clave para el buen funcionamiento de los motores y, en consecuencia, de los distintos ejes rotatorios, ya que era necesario mantener una velocidad constante de estos, lo que obligó a instalar grandes grupos electrógenos Diesel en las primeras centrales, con una importante ocupación de espacio adicional, para garantizar la continuidad del servicio en caso de un corte de suministro, en una red eléctrica que, en aquellos años, era en muchas zonas bastante inestable. Posteriormente, estos grupos evolucionaron a tecnologías mucho más eficientes. Dado el movimiento constante de estos ejes, independientemente del tráfico que cursaban, el consumo eléctrico era muy elevado.

El tiempo de establecimiento de una llamada local en las centralitas manuales se acortó de manera muy importante con esta automatización, siendo ahora medido en segundos, lo que representó, sin duda, un avance muy importante sobre la situación anterior.

Desde muy pronto la empresa desarrolló manuales que definían de manera exhaustiva la función de cada elemento y también el cómo hacer los mantenimientos de la central, fueran preventivos o correctivos. Asimismo, se definieron muy bien las funciones que tenían los distintos colectivos que trabajaban en estas centrales, algo muy importante y que voy a intentar explicarles a continuación.

La plantilla necesaria para atender una central Rotary era muy elevada. Así en una central importante por número de líneas y de tráfico elevado varias decenas de personas

desarrollaban las tareas necesarias para la buena marcha de la central. Esto era así por la propia naturaleza de la central ya que los elementos mecánicos exigían una constante labor de ajuste y limpieza. La localización de una avería obligaba a seguir el circuito o circuitos afectados de una manera bastante artesanal ya que el sistema no disponía, al menos inicialmente, de elementos de localización de averías. Esto hacía que las averías complejas tuvieran un tiempo de localización y reparación muy elevado.

Las plantillas se componían de tres categorías de personas con distintas funciones:

- Encargados. – Existía un encargado principal de la central que era el máximo responsable de esta. Se apoyaba en otros encargados que eran responsables de turnos y, en su caso, de funciones especializadas más concretas. Tanto el número de estos como el reparto de funciones dependía del tamaño de la central. Sus funciones eran atender las nuevas altas de clientes, introducir nuevas versiones y mejoras y organizar el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Operadores técnicos. – Su misión principal era la de preparar y ejecutar las distintas rutinas establecidas para el mantenimiento preventivo, habitualmente de noche, cuando bajaba sensiblemente el tráfico de la central. Asimismo, eran los responsables de localizar las averías, a veces con el apoyo de algún encargado de la central.
- Mecánicos. – Eran los encargados de la limpieza y ajuste de todos los elementos electromecánicos de la central tanto con carácter preventivo como consecuencia de una avería. Hacían un trabajo casi de maestros artesanos en los ajustes de relés y contactos. Adicionalmente tenían la responsabilidad de tirar los puentes en el repartidor de la central para unir los pares de cobre de los cables con los números de la central, una actividad de la que ya hablamos anteriormente.

Las personas con mucha experiencia, adquirida después de un tiempo conviviendo con estas centrales, eran capaces de identificar que algo anómalo estaba pasando simplemente por el ruido que hacía la central, pudiendo, en muchos casos, identificar un fallo de funcionamiento y en qué órgano, lo que da una idea del nivel de especialización que llegaron a tener. Todas estas personas fueron fundamentales para que estas centrales llegaran a la década de los 80 con un nivel de calidad aceptable, ya que muchas de las mejoras que se implantaron a lo largo del tiempo fueron consecuencia de las propuestas que surgían del propio personal operativo que trabajaba en las centrales.

### 3. Centrales de conmutación por barras cruzadas

Si bien las centrales Rotary cumplieron durante mucho tiempo la misión para la que fueron creadas, tenían importantes limitaciones para la total automatización del servicio manual, una aspiración clave para el desarrollo de la telefonía en todo el mundo. Veamos algunas de las más importantes:

- El establecimiento de la llamada era de segundos para las llamadas locales de la misma central, pero ese tiempo crecía significativamente cuando se trataba de otro tipo de llamadas por intervenir cuadros manuales antes de llegar a su destino final.

- Los elementos rotatorios de la central podían generar ruidos de fondo durante la llamada dificultando la conversación. Además, había gran desgaste en los elementos giratorios debido a la continua fricción.
- El avance progresivo de la llamada por etapas, en la que una etapa no sabía nada de la situación de la siguiente, hacía que al pasar de etapa la llamada no siempre pudiera progresar al no encontrar elementos libres para hacerlo, haciendo que se perdieran llamadas.
- El consumo eléctrico era muy elevado porque no dependía del tráfico que soportara la central al existir elementos mecánicos en continuo movimiento.
- Los espacios necesarios para darles cabida eran muy importantes, haciendo que la inversión inicial fuera muy elevada tanto por esta razón como por la propia naturaleza del sistema y sus mínimos necesarios. El 7D permitió algunos avances en este sentido, pero tampoco era una solución adecuada para gran parte del territorio.
- No permitía el desarrollo de soluciones para las conexiones interurbanas e internacionales que tenían que seguir funcionando a través de telefonistas en los cuadros correspondientes.

Era necesario desarrollar, por tanto, sistemas más flexibles, que permitieran solucionar estos problemas para el despliegue de la automatización.

No fue hasta 1950, posiblemente condicionados los desarrollos por el estallido de la segunda guerra mundial, cuando aparece una nueva tecnología denominada conmutación por barras cruzadas (crossbar), llamada así porque la función de acceso a los clientes, realizada con buscadores y elementos rotatorios en el Rotary, es sustituida por unos cuadros compuestos por barras horizontales y verticales en forma de matriz que, con las activaciones necesarias, establece un punto de cruce que cierra un circuito. Estos elementos constituían los llamados multiselectores que eran el equivalente a un grupo completo de buscadores en los sistemas rotatorios.

Estas centrales disponían de una unidad de control que, además de registradores capaces de captar el número llamado, podían analizar si en las siguientes etapas había elementos libres, evitando así la pérdida de llamadas en condiciones normales de tráfico. Esta función la realizaba un circuito llamado marcador, que agrupaba varias etapas de multiselectores, señalando la entrada y salida deseadas del conjunto, estableciendo la conexión interna de las distintas etapas de acuerdo con la disponibilidad de enlaces disponibles, liberando los órganos de control.

Los relés evolucionaron sobre los existentes anteriormente, aunque hacían la misma función, es decir, realizar conexiones en base a las corrientes recibidas, pero se especializaron mucho más para distintas funciones.

Como ya vimos en las centrales Rotary, también en estos sistemas la evolución con nuevas versiones y mejoras fueron constantes a lo largo del tiempo, con la introducción de circuitos electrónicos, de distintas generaciones, en sus equipamientos, especialmente en la unidad de control.

El establecimiento de una llamada seguía las mismas pautas que en un sistema Rotary, pero con circuitos de conexión muy distintos que permitían una mejor precisión en la ocupación de los distintos elementos, gracias a los cambios anteriormente mencionados.

Todo esto conseguía que el tiempo de establecimiento de una llamada bajará de medio segundo, en un entorno de 400-450 milisegundos. Un gran avance, por tanto, sobre los sistemas anteriores.

El consumo eléctrico pasó a depender del tráfico telefónico existente en cada momento, reduciéndose drásticamente. De igual manera los espacios necesarios para su instalación bajaron de forma muy importante.

En definitiva, eran centrales mucho más flexibles desde todos los puntos de vista, lo que permitía plantearse una mayor penetración de este tipo de tecnologías en nuestro territorio. Adicionalmente, la propia naturaleza de estos sistemas, su coste y su simplificación, permitía iniciar la automatización de la conmutación interurbana e internacional sustituyendo las centrales manuales que hacían esta función, cumpliendo el viejo sueño de que una llamada fuera automática extremo a extremo independientemente de la distancia que recorriera.

En 1945 se produce la nacionalización de Telefónica, lo que implicó, entre otras muchas cosas, un acuerdo con ITT y Standard eléctrica para que esta compañía tuviera la exclusividad en la entrega de equipamientos durante 20 años. Esto hizo que, durante ese periodo de tiempo, coincidente con la aparición de estas tecnologías, fuera esta compañía la suministradora de estos equipos, que fueron desarrollados por primera vez por ITT, en 1953.

Es en 1962 cuando se inicia el despliegue de este tipo de centrales en España tanto en centrales locales como en las llamadas Centrales Automáticas interurbanas (CAI) con los nuevos sistemas Pentaconta 1000 (P-1000), denominados así porque los elementos de selección de línea tenían 20 cincuentenas con acceso a 52 clientes cada una y los de grupo 20 secciones secundarias con 52 niveles cada una para enlaces de salida.

Desde el punto de vista de centrales locales se instalaron en grandes ciudades, sin desmontar en la mayoría de los casos las Rotary existentes, para cubrir las nuevas necesidades de dichas poblaciones, pero permitieron también bajar a poblaciones más pequeñas con instalaciones del entorno de 1000 líneas en adelante, aunque hubo algunas excepciones de centrales con una cifra de líneas algo menor, casi siempre como consecuencia del nivel de tráfico que soportaban.

En el ámbito interurbano se montaron numerosas centrales a nivel regional o provincial, para hacer la función de interconexión interurbana, reduciendo radicalmente la actividad de las centrales manuales interurbanas existentes, limitándose estas a las conexiones con las centralitas manuales de las poblaciones rurales que quedaban sin automatizar en cada momento. La diferencia con las centrales locales es que no tenían una red de acceso de clientes. Disponían de enlaces de llegada que recibían el tráfico procedente de centrales locales de su ámbito de influencia o de otras centrales interurbanas y tenían enlaces de salida para los distintos destinos.

Este desarrollo de la conmutación a todos los niveles necesitaba de nuevos avances en la red de transporte y en los sistemas de señalización entre centrales para conseguir que el conjunto de la red pudiera mejorar de manera significativa sus prestaciones. Esto originó un importante esfuerzo a lo largo de muchos años, tanto en la red de cables como en las redes de transmisión necesarias, fueran vía cables, incluidos los submarinos, vía radio, o, posteriormente, vía satélite.

Hay que destacar también la aparición de los sistemas multifrecuencia que sustituyeron a los sistemas de impulsos como los que veíamos en los teléfonos de disco. Estos sistemas en lugar de la apertura de un circuito utilizaban combinación de frecuencias para identificar un número. Esto permitió que la señalización de los enlaces entre centrales se modernizara, con emisores y receptores multifrecuencia, así como la información entre órganos de la central, apareciendo, por otra parte, nuevas familias de aparatos telefónicos que sustituyeron la marcación del disco por una marcación de teclado. Estos sistemas basados en distintos tonos de frecuencia fueron muy importantes hasta la aparición de las centrales digitales.

En los años 70 se presenta una simplificación muy importante del sistema P-1000 que, sobre la misma filosofía de barras cruzadas, permitía construir centrales mucho más pequeñas. Eran las llamadas centrales PC-32 que en la década de los 70 y 80 permitieron desplegar planes de automatización rural en todo el territorio. No fue, sin embargo, hasta diciembre de 1988 cuando se completó la automatización total del territorio con la sustitución de la última centralita manual rural en la población de Polopos en la provincia de Granada.

Cuando finalizaron los 20 años de exclusividad de Standard, Telefónica decidió dar entrada a otros proveedores a partir de 1966. Esto dio lugar a la creación de Intelsa S.A. en 1971, empresa participada por Ericsson y Telefónica, iniciando a finales de los años 70 la instalación de centrales de la empresa sueca con esta tecnología. Fueron las llamadas centrales ARF en el ámbito local y ARM en el ámbito interurbano.

La desaparición de los elementos mecánicos y la modernización y simplificación de sus redes internas de interconexión, junto con la disponibilidad de circuitos de prueba y mantenimiento que ayudaban en la localización de averías, impactó de manera radical en las necesidades de personal. En una central P-1000 de igual número de líneas que una Rotary, el número de encargados y operadores bajó de manera drástica, siendo la caída más abrupta en el número de mecánicos, ya que las actividades de limpieza y ajuste se redujeron al mínimo.

Adicionalmente, la organización del mantenimiento tuvo que planificarse de manera distinta en el ámbito rural, puesto que con la instalación masiva de centrales PC-32 no tenía sentido fijar plantillas en una central concreta, siendo necesario crear sectores de mantenimiento en las provincias más grandes para atender de manera centralizada el mantenimiento de aquellas. Incluso en algunas provincias se centralizó a nivel de toda la provincia. Con el tiempo ese proceso de centralización siguió avanzando y, en consecuencia, la eficiencia de estas actividades creció de manera muy significativa a lo largo del tiempo.

Con el desarrollo de la informática, los proveedores de conmutación decidieron, a primeros de los 80, cambiar la unidad de control de algunas centrales P-1000 y ARF por ordenadores que hicieran esa función, manteniendo las redes de acceso de las centrales, aunque duplicando los clientes accesibles por los multiselectores. Esto dio lugar a las centrales P-2000 y ARE, que son conocidas con el nombre de centrales semielectrónicas. No fue fácil su implantación y su proceso de transición fue muy corto porque muy poco después irrumpieron las centrales digitales de última generación de aquel momento.

Este fue el último intento de modernización de las centrales de conmutación por barras cruzadas, ya que estaba claro que el futuro era de las nuevas centrales digitales, con nuevas funciones y con unas mejoras en la eficiencia muy importantes, por espacio y necesidades de plantilla.

Hasta aquí he intentado hacer un breve resumen de una, para mí, bonita historia, que permitió un avance vital en las telecomunicaciones de nuestro país durante el siglo XX, alcanzando finalmente todo el territorio.

Pero no quiero, y creo que tampoco debo, terminar este artículo sin un reconocimiento a las personas de Telefónica y de los principales suministradores que hicieron posible esta historia. A los ingenieros que planificaron y diseñaron estas redes, a las telefonistas que hicieron posible la transición hasta el final de la automatización, al personal de mantenimiento de las centrales, redes de cable y sistemas de transmisión, así como de las distintas organizaciones de apoyo, ya que sin ellos esta historia no habría sido posible.

Quisiera expresar de manera singular mi reconocimiento y admiración a los encargados, operadores técnicos y mecánicos, por su lucha diaria para que estas centrales pudieran dar el mejor servicio posible durante tantos años.

Los que hemos tenido la suerte de dirigir estos colectivos en algún momento, sentimos que ha sido un honor y un privilegio poder formar parte de su historia, que compartieron también con otros colectivos que operaron las redes y los equipos de transporte de nuestra compañía.

En mi modesta opinión, la historia de estas personas es una parte fundamental de la historia de Telefónica.



**Telefónica**  
desde 1924

[www.telefonica.com](http://www.telefonica.com)