

1973 a 1983. CITESA *ELECTRONIFICA* EL TELÉFONO. EL TEIDE

1. EL PRIMER TEIDE.

En 1983 Telefónica pone en servicio el teléfono electrónico TEIDE. Fue el primer teléfono básico con circuito de conversación electrónico comercializado en España, simultáneamente al lanzamiento de otros teléfonos electrónicos en varios países europeos.

[Nota aclaratoria: ¿Qué se conoce como “teléfono electrónico”?

Es importante recalcar que cuando se habla de “teléfono electrónico”, se hace referencia a un teléfono en que el módulo funcional clave, el circuito de conversación, también conocido como circuito de transmisión, está realizado electrónicamente, con componentes (discretos o circuitos integrados) activos. Otros módulos funcionales de un teléfono electrónico (timbre, marcación, conexión de línea) pueden ser electromecánicos. Y, en sentido contrario, un teléfono puede tener funciones realizadas electrónicamente, por ejemplo, teclado de marcación, señalizador acústico de llamada entrante, etc. pero no se le denomina “teléfono electrónico” si su circuito de conversación es de componentes pasivos.]

El teléfono TEIDE fue un producto propiedad industrial de Telefónica que estableció los requisitos funcionales y técnicos que debería cumplir el teléfono y realizó el diseño industrial (aspecto estético y dimensiones de la carcasa exterior del producto). Nunca he conocido quién fue de facto su diseñador industrial.

CITESA, entonces proveedor único de Telefónica para el aparato básico de abonado, llevó a cabo los desarrollos mecánico y electrónico del teléfono TEIDE en sus diversas variantes, lo fabricó y se lo suministró en exclusiva desde 1983 a 2007.

El primer TEIDE se denominó TEIDE A y era un teléfono básico equipado con teclado de marcación que podía ser de impulsos o de tonos de multifrecuencia. Existió igualmente casi desde el principio la variante TEIDE B, cuya única diferencia con los TEIDE A era que incluía un botón adicional, rotulado “R” que accionaba el circuito de apertura temporizada de línea para las funciones de retención y transferencia de la comunicación.



Posteriormente, Telefónica fue creando nuevas variedades de terminales con funciones adicionales con la misma estética exterior del TEIDE inicial, pero con carcasas de mayor tamaño dando lugar a la Familia TEIDE. Los terminales de esta familia fueron suministrados por diversas compañías, principalmente CITESA y AMPER.

2. DÉCADA 1973 A 1983: CITESA, EVOLUCIÓN DE FABRICANTE DE TELÉFONOS ELECTROMECÁNICOS A CREADORA Y FABRICANTE DEL TELÉFONO TEIDE ELECTRÓNICO

CITESA se creó en 1964 con la misión de suministrar casi en exclusividad a Telefónica los teléfonos residenciales que los ambiciosos planes de desarrollo económico de López Rodó preveían que se instalarían en España en las décadas de los 60 y 70. Los teléfonos a fabricar los transfirió inicialmente la compañía matriz de CITESA en España, Standard Eléctrica S.A. (SESA) y en años posteriores lo hicieron otras compañías del grupo *ITT* al que pertenecía CITESA. La limitada capacidad de diseño mecánico y eléctrico existentes en CITESA y ninguna para el diseño electrónico, la hacía dependiente de las empresas asociadas del grupo *ITT* para los cambios o adaptaciones del producto que solicitase el cliente o para implementar mejoras requeridas por la fabricación. Por otra parte, el mercado demandaba cada vez con más frecuencia la inclusión de funciones adicionales en los teléfonos que el empleo cada vez más intensivo de la electrónica hacían factibles.

Es por ello que en 1970, CITESA crea un Laboratorio de Diseño Electrónico con la misión de llevar a cabo las modificaciones eléctricas que los clientes pidiesen y de desarrollar nuevas funciones en los teléfonos que los hiciesen más competitivos. Ello sin necesidad de tener que recurrir a las compañías propietarias de los diseños de los productos para que las implantaran.

El departamento se dotó inicialmente con un solo ingeniero de telecomunicación, José Antonio Maestre, y en 1973 eran 4 los profesionales de esta misma especialidad (Alfredo García Lopera, José Luis Casado y José Luis Díaz Lafuente, además del responsable, el citado Maestre). El rendimiento de esta pequeña unidad de diseño electrónico fue excepcional: en 10 años CITESA cambió totalmente su portfolio de productos, desde una limitada variedad de teléfonos todos ellos de tecnología electromecánica a una extensa gama de teléfonos con funciones variadas realizadas electrónicamente y que culminaron con el diseño, fabricación y comercialización del teléfono TEIDE en 1983, la mayoría de los productos gestados internamente en el Laboratorio de Diseño Electrónico y todos fruto de proyectos dirigidos por los ingenieros del Laboratorio [Ver **ANEXO** en última página].

En 1970 la dirección técnica en Europa de *ITT* decide, con gran visión de futuro, desarrollar en sus laboratorios *Standard Telecommunication Laboratories (STL)* de Harlow (Inglaterra) un circuito integrado diseño de cliente (*custom design integrated circuit*) para uso en terminales telefónicos para que fuese utilizado por las compañías del grupo *ITT* proveedoras importantes de sus respectivas *PTTs* (administraciones de Correos, Telégrafos y Telefonía) nacionales. En el caso de España era la compañía CITESA, establecida en Málaga, la que suministraba en exclusiva a Telefónica los teléfonos de abonado para el servicio telefónico.

CITESA decide participar en el desarrollo y asigna a su ingeniero José Antonio Maestre como representante en el proyecto. Maestre estuvo desplazado en los *Standard Telecommunication Laboratories* varios meses y su participación fue muy activa, más allá a la de mera adquisición de conocimientos y a contribuir con los requisitos de España al desarrollo comunitario. El proyecto que se denominó *Regular loop*, comprendía además del desarrollo del circuito integrado, el de un nuevo traductor electroacústico que

reemplazase al micrófono de carbón y a la cápsula receptora de armadura basculante normalmente utilizada por los teléfonos electromecánicos.

El resultado final del proyecto fue un circuito integrado de conversación de tecnología bipolar, denominado *STL 70* y el traductor electroacústico T800 de bobina móvil que fueron la base del teléfono electrónico TEIDE.

Los conocimientos adquiridos por el ingeniero Maestre en el proyecto y luego transmitidos a su equipo fueron la base de los teléfonos electrónicos desarrollados en CITESA.

3. EL PRIMER TEIDE. EL TEIDE A.

El proyecto *Regular loop* se desarrolló en varias fases:

1. (1971 y 1972). Se desarrolla un simulador (circuitaría de componentes discretos) del futuro circuito integrado con el que se construirían prototipos de teléfono electrónico para validación del diseño, medidas paramétricas y pruebas funcionales. En CITESA se fabricaron prototipos de *Regular loop* y se realizaron las pruebas. Estos teléfonos incorporaban prototipos del traductor T800 construidos en *Standard Electric Kirk*.
2. (1973 y 1974). Rediseño del circuito en *STL* incorporando las modificaciones surgidas de las pruebas. En esta fase, CITESA también tuvo un ingeniero del Laboratorio de Diseño Electrónico desplazado en *Harlow*.
3. En 1975 se encarga a *ITT Intermetall* (Alemania) la primera fabricación del circuito integrado de conversación de tecnología bipolar *STL 70*.

En CITESA se fabrican series cortas precomerciales de teléfonos Heraldo con muestras de *STL 70* y traductores T800, completándose los prototipos con teclados de multifrecuencia de la empresa de *ITT* en *Corinth* (Estados Unidos) o teclados de pulsos diseñados en *STL*. Estas muestras son utilizadas para evaluación en el cliente de la solución de circuito de conversación desarrollada.

La reacción de Telefónica fue de vivo interés, pero se consideró que era demasiado temprano para el lanzamiento comercial de un teléfono electrónico. La fabricación de teléfonos convencionales electromecánicos en grandes cantidades había llegado a su madurez con optimización de costes y muy ajustado a las funcionales requeridas y no se justificaba la enorme inversión requerida para la fabricación masiva de teléfonos electrónicos. No fue hasta el final de la década de los años 70 cuando Telefónica decide cambiar el teléfono básico de abonado a electrónico basado en la solución *STL 70* de CITESA.

El diseño electrónico del teléfono lo llevó a cabo CITESA en 1981, aunque el lanzamiento comercial por Telefónica no se produciría hasta 2 años después, en 1983, tiempo empleado en la definición del diseño industrial de la carcasa, en la construcción de herramientas, en la preparación de los medios de producción y en plan comercial de lanzamiento.

Este primer teléfono TEIDE, denominado TEIDE A, estaba constituido por

- Circuito de transmisión desarrollado en el Laboratorio de Diseño Electrónico de CITESA basado en el circuito integrado de cliente (*custom design*) STL70 desarrollado para CITESA en *Standard Telecommunication Laboratories* en Harlow (Inglaterra) y fabricado en *ITT Intermetall* (Alemania).
- Traductor electroacústico T800, desarrollado y fabricado por *Standard Electric Kirk (ITT)* en *Horsens* (Dinamarca). Eran idénticos e intercambiables para micrófono y receptor.
- Timbre electromecánico Mark III, desarrollado y fabricado por CITESA. Telefónica decidió no incorporar un señalizador electrónico de llamada entrante porque la calidad del sonido de los resonadores piezocerámicos que se utilizaban comúnmente como traductores dejaba mucho que desear; la utilización de altavoz también se desechó por razones de coste y tamaño.
- Teclado de marcación. Existían 2 versiones ambas desarrolladas por CITESA:
 - teclado de marcación por tonos de multifrecuencia basado en el circuito integrado de catálogo ICM-7206 de *Intersil* y
 - teclado de marcación por impulsos, diseñado con el circuito integrado AY-5-9151 de *General Instruments*.

Técnicamente el teléfono TEIDE es modélico. Robusto, de funcionamiento estable y muy ajustado para una fabricación masiva: los parámetros técnicos de todas las unidades muy agrupados y con muy poca dispersión.

ANEXO

EQUIPOS ELECTRÓNICOS DESARROLLADOS POR EL LABORATORIO DE DISEÑO ELECTRÓNICO DE CITESA ENTRE 1969 Y 1983.

- [1969]. **Generador de la señal de llamada mediante un pulsador.** Este generador se incluyó en el Teléfono de Batería Local para uso en centralitas manuales y el aparato de prueba de línea de los celadores, eliminando la necesidad de utilizar el magneto para llamada.
- [1970 a 1972]. **Teléfono electrónico** pre comercial *Regular Loop*.
- [1972]. **Teléfono Juglar**, primer teléfono de **manos libres** para llevar a cabo conversaciones telefónicas sin necesidad de utilizar el microteléfono.
- [1972]. **Circuito electrónico multiplicador de tensión** para el módulo de **señal luminosa**, que avisa de la existencia de una llamada entrante de forma silenciosa, sin activar el timbre del teléfono.
- [1973 a 1975]. **Teléfonos electrónicos precomerciales** con circuito de conversación basados en el circuito integrado diseño de cliente *STL 70* y traductores T800.
- [1973 a 1983]. **Teclados de marcación por señales de multifrecuencia (MF), por impulsos decádicos o mixtos** con ambas señalizaciones, sin almacenamiento de números, con memoria para almacenamiento de último número marcado y con 10 memorias de números telefónicos que se fueron equipando en todos los aparatos y sistemas telefónicos de CITESA (Heraldo -Telefónica y Sudamérica principalmente, Góndola, TEIDE, Venturer, Sistemas multilíneas, Teléfonos públicos, etc.).
 - En 1973 se desarrolló un **primer teclado decimal**, que utilizaba un **relé de mercurio** como componente que abría la línea para producir impulsos y electrónica de control con componentes discretos (patentado).
 - En 1973 se desarrolla un **teclado decimal electrónico de componentes discretos** en que el componente que abría la línea para producir los impulsos era de estado sólido, en concreto un **tiristor** (también patentado).
 - En 1977 se desarrolla un **teclado decimal** totalmente de **estado sólido** con transistores para producir apertura de bucle y **con circuito integrado** CI AY 5 9106 de General Instruments para el control. Se patenta, se equipa en Heraldo y se suministra a Telefónica en competencia con el de AMPER.
 - En 1979 se desarrolla el primer **teclado de MF electrónico** sustituyendo a los de USA que generaban las frecuencias con de bobinas de núcleo de ferrita.
- [1975]. **Circuito de exclusión** incluido en teléfonos de los Sistemas SATAL Ejecutivo 4/10/2, para asegurar la privacidad en las conversaciones interiores entre terminales del sistema. En el diseño original del sistema realizado por una compañía estadounidense de *ITT* no existía privacidad.
- [1979]. **Circuito de teletax.**

- [1980]. **Amplificador de recepción para ayuda a sordos**, incorporado en los microteléfonos del Heraldo y del Góndola.
- [1980]. **Circuito de apertura temporizada de línea incorporado** en teléfonos con teclados MF.
- [1981]. Módulo **discriminador de llamadas**; detecta el número de dígitos marcados o los prefijos telefónicos para bloquear llamadas.
- [1981 y stes.]. **Módulos electrónicos de control, señalización y diversas funciones para los teléfonos públicos** de monedas y para los sistemas multilíneas de CITESA.
- [1981 a 1983]. **Teléfono electrónico TEIDE**.

José Luis Casado
Ingeniero de Telecomunicación y maratoniano
Junio 2021