



EL PAPEL DE CANARIAS EN LAS COMUNICACIONES POR CABLE SUBMARINO EN EL ATLÁNTICO. HISTORIA RECIENTE Y REGULACIÓN

THE ROLE OF THE CANARIES IN THE ATLANTIC SUBMARINE CABLE COMMUNICATIONS. RECENT HISTORY AND REGULATION

Eduardo Krawietz Ramos^{*}, Pedro Juan Baquero Pérez y Rosa María Aguilar China^{}**

Fecha de recepción: 24 de abril de 2019
Fecha de aceptación: 7 de agosto de 2019

Cómo citar este artículo/Citation: Eduardo Krawietz Ramos, Pedro Juan Baquero Pérez y Rosa María Aguilar China (2019). El papel de Canarias en las comunicaciones por cable submarino en el Atlántico. Historia reciente y regulación. *Anuario de Estudios Atlánticos*, nº 66: 066-019. <http://anuariosatlanticos.casadecolon.com/index.php/aea/article/view/10552/9921>
ISSN 2386-5571. <https://doi.org/10.36980/10552.9921>

Resumen: Se realiza un estudio cronológico de los sistemas modernos de telecomunicación por cable submarino instalados en Canarias, con especial énfasis en la historia más reciente, centrandó el análisis en la etapa de liberalización del mercado de las telecomunicaciones en España. Se analiza cómo la evolución tecnológica, el papel jugado por el regulador y los operadores, y la posición geoestratégica de Canarias en el Atlántico, han configurado la actual estructura de cables submarinos tendidos en sus aguas.

Palabras clave: cable submarino, telegráfico, coaxial, fibra óptica, regulación, mercado mayorista y competencia.

Abstract: A chronological study regarding the modern submarine cable telecommunication systems installed in the Canaries is made, specially emphasizing the most recent history, and focusing the analysis on the period of liberalization of the telecommunications market in Spain. It is analyzed how technological evolution, the role played by the regulator and operators, and the geostrategic position of the Canaries in the Atlantic, have configured the current submarine cables structure laid under its waters.

Keywords: submarine cable, telegraph, coaxial, fiber optic, regulation, wholesale market and competition.

INTRODUCCIÓN

La fragmentación y la insularidad, así como la lejanía al territorio peninsular, han marcado durante siglos la situación de aislamiento e incomunicación de Canarias, hasta la instalación de los primeros sistemas por cable submarino telegráfico entre islas y con el territorio peninsular, evento este que marca un claro punto de inflexión hacia su desarrollo moderno. Por su situación geopolítica privilegiada, Canarias ha jugado, además, un papel de referencia para la instalación de sistemas de cables submarinos de telecomunicaciones que comuniquen América del Sur,

* Doctorando. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de La Laguna. Tenerife. España. Teléfono: +34 658 965 910; correo electrónico: eduardo.krawietz@gmail.com

** Profesores del Departamento de Ingeniería Industrial y del Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas. Universidad de La Laguna. Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n. Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Apartado 456. 38200. San Cristóbal de La Laguna. Tenerife. España. Teléfono: +34 922 31 82 20; correo electrónico: pbaquero@ull.es; raguilar@ull.es

África Occidental y Europa. Las experiencias prácticas llevadas a cabo en sus aguas han servido asimismo de base para la instalación de los grandes sistemas transatlánticos y han situado a Canarias como laboratorio de pruebas a nivel mundial.

En este trabajo se aborda un aspecto poco tratado en la literatura en relación con la historia de los cables submarinos en Canarias. Así, mientras la historia de la época telegráfica ha sido tratada en diversos trabajos¹, no ha sucedido igual con la historia acontecida a partir de la liberalización de las telecomunicaciones en España, que es la que ha jugado un papel clave en la configuración de la actual estructura de sistemas de cables submarinos instalados en Canarias. En este sentido, este trabajo incide en el papel que sobretodo la regulación ha tenido en la historia reciente y los hitos de la regulación más destacables.

De hecho, en materia regulatoria, Canarias ha desempeñado también un papel de referencia, pues es objeto de estudio y análisis su tratamiento diferenciado para compensar las desventajas de la lejanía y la insularidad, y procurar así ofrecer los mismos servicios a los habitantes de las islas que en el resto del territorio nacional. Los diferentes enfoques han ido dando lugar a un nuevo contexto, hasta llegar a la situación actual, en el marco de la Unión Europea, con la definición como mercados aislados de las rutas submarinas entre islas y con la Península para el estudio, caso a caso, de su situación de competencia y la aplicación de las correspondientes medidas correctivas.

La comparativa con otros sistemas insulares no plantea grandes diferencias, pero no será abordada en este trabajo dado que las problemáticas son comunes y se sintetizan en el coste de la insularidad. Baste mencionar que el tratamiento del archipiélago balear por parte del regulador es similar al seguido con Canarias. Los sistemas que conectan la Francia continental con sus regiones de ultramar (Guadalupe, Martinica, La Guyana francesa y La Reunión) están asimismo sujetos a regulación, y en el caso portugués, las rutas que conectan las islas Azores y Madeira con la península ibérica, así como las rutas entre islas, están declaradas como no competitivas con precios orientados a costes.

Por otra parte, con el fin de disponer de un relato más amplio de la historia de los cables submarinos en Canarias, se ha querido reflejar en este trabajo no solo los sistemas modernos tendidos durante la historia reciente, sino un relato que abarque desde los primeros cables submarinos instalados hasta la actualidad. En consecuencia, este trabajo presenta un repaso histórico que cubre desde los primeros sistemas telegráficos por cable submarino (1883) hasta el nacimiento del primer operador nacional de telecomunicaciones en régimen de monopolio (1924), pasando por la liberalización del mercado de las telecomunicaciones y el establecimiento del órgano regulador nacional (1996) hasta la aparición de los nuevos operadores alternativos al incumbente y la definición de las rutas submarinas reguladas (2009) y termina con la configuración de la actual estructura de sistemas de cables submarinos en servicio, resaltando la importancia del papel jugado por Canarias en todos ellos.

Para ello se ha estructurado el trabajo en torno a tres eras claramente diferenciadas en función de la tecnología imperante, al objeto de poder apreciar con claridad la mejora en las prestaciones de los sistemas instalados. La era telegráfica será tratada desde una perspectiva meramente introductoria, y la era telefónica y la primera etapa de la era óptica serán desarrolladas a nivel descriptivo, para centrar el análisis en los sistemas modernos de fibra óptica tendidos tras la liberalización de las telecomunicaciones hasta la actualidad. Así, tras los sistemas telegráficos, aparecerían los sistemas analógicos coaxiales hasta llegar a los modernos sistemas digitales de fibra óptica, que en la actualidad son los responsables de transportar casi el cien por cien de las comunicaciones electrónicas de Canarias entre islas y con el exterior. Finaliza el trabajo con un apartado de conclusiones.

¹ BAHAMONDE, A., MARTÍNEZ, G. y OTERO (1993); NADAL ARIÑO (2006); OTERO CARVAJAL (2007); OLIVÉ (2013); PÉREZ JIMÉNEZ (2015).

LA ERA TELEGRÁFICA (1883-1965)

En 1852 se estableció como iniciativa privada la primera línea de telegrafía eléctrica entre Madrid y Aranjuez para el servicio de la primera línea ferroviaria entre ambos puntos y con autorización para prestar servicio público de telegramas. También se instaló otra línea telegráfica entre Bilbao y Portugaleta para el servicio del puerto. Ese mismo año el Gobierno de España encargó una línea de ensayo entre Madrid e Irún. El 5 de junio de 1854 se enviaría el primer telegrama entre Madrid y Guadalajara, y con posterioridad, el 8 de noviembre, el primer telegrama internacional a París, consolidando esta línea para el servicio telegráfico público internacional².

En 1855 el Gobierno de España promovió por ley³ la construcción de un conjunto de líneas de telegrafía eléctrica de titularidad pública que cubrirían todo el territorio peninsular. Esta ley encargaba la gestión del servicio al Cuerpo de Telégrafos. Los últimos trayectos se terminaron en mayo de 1858 y la primera red telegráfica resultante constaba de casi 7000 kilómetros de líneas y 118 estaciones telegráficas, entre ellas en las 47 capitales de provincia peninsulares. En los años siguientes prosiguieron las construcciones para disponer de circuitos alternativos para cada capital de provincia y se incluyeron las comunicaciones con Baleares mediante cables submarinos tendidos entre Jávea (Valencia) e Ibiza, entre la costa de Ibiza y Mallorca y entre la costa de Mallorca y Ciudadela (Menorca). Además de otro cable submarino entre Barcelona y Mahón (Menorca) para cerrar el anillo⁴. Estos primeros 4 cables submarinos quedarían instalados entre 1860 y 1861⁵.

Hacia 1868 se había completado la extensión de la telegrafía a todo el territorio nacional, a excepción de los enlaces con Canarias, Cuba y Puerto Rico. El elevado coste del tendido de un cable submarino hacia las islas Canarias dificultó el proyecto de enlazar con un mismo sistema ambas zonas. Habría que esperar otros quince años para que un cable uniera Cádiz con Santa Cruz de Tenerife y este no sería de Telégrafos, sino de una compañía privada que prestaba el servicio mediante una concesión para su explotación⁶.

Así, en 1883 se firmó un contrato con la *Spanish National Submarine Telegraph Company Limited* para el tendido del primer cable submarino entre Cádiz y Santa Cruz de Tenerife, que se completó con cables interinsulares con Gran Canaria, La Palma y Lanzarote. El Hierro y La Gomera aún no contaban con comunicaciones⁷.

Dos años antes, hacia 1881, las comunicaciones de Canarias con la Península (Cádiz) se limitaban al servicio de correos que se prestaba a través de concurso público por medio de buques de vapor. Los vapores que hacían el servicio eran El África y América de cuya consignación se encargaban los señores Shirlanda Hermanos. La frecuencia era de dos visitas al mes (tanto a Santa Cruz de Tenerife como a Las Palmas de Gran Canaria), y no era extraño que por imponderables se produjeran retrasos de hasta tres semanas sin correspondencia del exterior. La situación de los enlaces interinsulares era aún peor, dado que, a pesar de gozar de una mayor frecuencia de desplazamientos, la duración del viaje entre las distintas islas era muy indeterminada. Los pequeños barcos de vela responsables de llevar la correspondencia estaban a merced del viento y del tiempo, por lo que a menudo en los trayectos más cortos se balanceaban durante días de un lado a otro sin avanzar⁸.

Esta situación de aislamiento e incomunicación afectaba profundamente al desarrollo del comercio y de la industria, así como a la Administración Pública, y suponía inmensos perjuicios para los habitantes del archipiélago.

La instalación del primer cable submarino telegráfico entre Cádiz y Santa Cruz de Tenerife, inaugurado el 6 de diciembre de 1883, marcó el inicio de una nueva era en las comunicaciones con el exterior, pues permitía la comunicación directa e instantánea lo que suponía el fin al

2 OLIVÉ (2013), pp. 10-11.

3 Ley de 22 de abril de 1855, primera ley marco de las telecomunicaciones en España.

4 OLIVÉ (2013), p.12.

5 OLIVÉ (2004), p.37.

6 OLIVÉ (2013), p.15.

7 OLIVÉ (2013), p. 42.

8 CIVIT ESPASA (1978), pp. 98-100.

aislamiento. Este acontecimiento fue reflejado por la prensa de la época como el día más solemne en la historia del archipiélago⁹, pues supuso un cambio radical en la sociedad y la economía de las islas, y el comienzo del desarrollo moderno.

El 19 de septiembre de 1883 zarpa de Inglaterra el vapor *Dacia* para comenzar el tendido, apoyado por la fragata *Concepción* y la goleta *Ceres* de la Armada Española. Como peculiaridad cabe destacar que el primer cable submarino que se tendió en Canarias fue entre la isla de Tenerife (con amarre en la playa de Agua Dulce en la costa de Los Silos, entre Garachico y Buenavista) y La Palma (con amarre en la playa de Bajamar en Santa Cruz de La Palma), instalado el 22 de noviembre de 1883.

El siguiente enlace previsto era el que conectaba Tenerife y Gran Canaria, pero el gobernador civil de Canarias, José Joaquín Pérez de Rozas, quiso que se diera prioridad al enlace con la península ibérica, y así se hizo. El tendido comenzó desde la isla de Tenerife y se completó con el amarre en Cádiz el 6 de diciembre de 1883. No obstante, una avería por derivación de corriente retrasó el inicio de las comunicaciones Península-Canarias hasta el 25 de marzo de 1884, fecha en la que se produjo la entrada en servicio.

Seguidamente se instalaría el cable submarino entre Tenerife y Gran Canaria. Este cable amarró en la playa de La Jurada, en Santa Cruz de Tenerife, y en El Confital en Las Palmas de Gran Canaria (salía del puerto de La Luz y doblaba la Isleta) y entró en servicio el 21 de diciembre de 1883.

Quedaba pendiente el enlace entre Gran Canaria y Lanzarote. Los sondeos previos aconsejaron una ruta que rodeara la isla de Fuerteventura, para evitar zonas de riesgo. Este incremento de longitud retrasó el proyecto hasta contar con las oportunas autorizaciones de la empresa y del Gobierno. Finalmente, el cable se tendería en noviembre de 1884 entre Las Palmas y Arrecife y entraría en servicio el 12 de febrero de 1885.

Así pues, en 1885 se da por concluida la instalación del sistema y por establecida la comunicación telegráfica con las islas Canarias¹⁰.

Al comenzar el siglo XX, el telégrafo se vio complementado cada vez más por la telefonía y la radio. No obstante, se dudaba de la utilidad de los enlaces de radio para el tráfico telegráfico, no solo por la escasa fiabilidad de los primeros enlaces, sino, sobre todo, por la imposibilidad de mantener el secreto de las comunicaciones, dado que las transmisiones, que se hacían en morse, podían ser recibidas por cualquiera que tuviera un receptor¹¹. Fue esta falta de confianza la que motivó que se insistiera en disponer de cables submarinos con Baleares y Canarias, así como con Ceuta y Melilla. Como consecuencia, en 1908 se tendió un nuevo cable submarino entre Cádiz y Santa Cruz de Tenerife y se conectaron por primera vez por cable submarino la totalidad de las islas Canarias¹².

No obstante, los cortes de los cables submarinos con Canarias que tuvieron lugar durante la segunda guerra mundial, propiciaron la instalación de un gran centro radioeléctrico en Arganda del Rey desde el que se establecerían enlaces por radio con Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife¹³.

La evolución técnica de la telefonía había hecho que el servicio prosperara en las principales naciones, pero la falta de definición del sistema de explotación -modalidades de explotación pública, privada o mixta- había ocasionado un retraso en la expansión del servicio en España. Finalmente, se propuso constituir una compañía para que se le concediera la explotación de la telefonía en todo el territorio nacional. Y así, en 1924 nació la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) para explotar, en monopolio, el servicio telefónico. Cabe destacar que se había entregado en monopolio la telefonía a una compañía que, aunque incluía en su título la palabra “nacional”, estaba controlada totalmente por la empresa estadounidense *International Telephone and Telegraph Corporation* (ITT)¹⁴.

9 Edición especial de *La Ilustración de Canarias* (6 de diciembre de 1883).

10 OLIVÉ (2004), pp. 41-42.

11 OLIVÉ (2013), p. 66.

12 OLIVÉ (2013), p. 69.

13 OLIVÉ (2013), p. 137.

14 OLIVÉ (2013), p. 98.

CTNE se nacionalizaría en 1945, con la compra por el Estado español del 79,6% de las acciones de CTNE en manos de ITT (con posterioridad, mediante ampliación de capital en 1967, esta participación del Estado se diluiría), conservando ITT una participación minoritaria y un compromiso de asistencia técnica por contrato. La nacionalización no debe ser entendida como una estatalización del servicio, sino como una naturalización del capital¹⁵, a diferencia del modelo europeo de empresa de titularidad pública (caso de Telégrafos). Se trataba de un monopolio de facto con elevada participación privada frente a un monopolio público legal¹⁶.

Los cables submarinos de Telégrafos continuarían instalándose en Canarias hasta la irrupción de la nueva tecnología coaxial, que, en conjunción con el auge, desarrollo e implantación de las redes de telefonía, marca el comienzo de una nueva era en las telecomunicaciones con Canarias.

LA ERA TELEFÓNICA (1965-1986)

El desarrollo de los primeros sistemas analógicos por cable submarino coaxial con repetidores impulsó a CTNE al estudio de nuevos proyectos internacionales. La localización estratégica de España como nudo de comunicaciones en el Mediterráneo y su proyección hacia Latinoamérica a través de Canarias desempeñaron un papel decisivo.

Desde 1961, las comunicaciones radiotelefónicas con algunos territorios extrapeninsulares – en especial Canarias – pecaban por partida doble de falta de capacidad y de calidad. Se requería construir un cable submarino coaxial, capaz de aumentar considerablemente la cantidad de circuitos disponibles, acelerar la transmisión y diversificar los medios de efectuarla mediante los teletipos o equipos para transmisión de datos, entre otros. Como ventaja adicional, el cable submarino con Canarias podía convertirse en un ramal de un sistema transoceánico, con la consiguiente reducción de la longitud total en 1300 Km. Todo ello obró a favor del tendido del cable submarino y en 1965 fue inaugurado el **Pencan-1** (abreviatura de Península Canarias), enlazando San Fernando (Cádiz) con Santa Cruz de Tenerife. Este sería el primer sistema analógico por cable submarino coaxial telefónico en ser instalado en Canarias. El sistema tenía una longitud de 1389 Km y descansaba en algunos puntos del tendido a una profundidad de 4750 metros. Disponía de 45 repetidores sumergidos con amplificadores de válvulas que dotaban al sistema con una capacidad de 160 circuitos telefónicos¹⁷.

Con posterioridad, y por el Decreto 1756/1966 de 2 de junio, el gobierno español concedería a *South Atlantic Cable Company* (SACC) autorización para amarrar en la isla de Tenerife una de las cuatro secciones del sistema internacional **Sat-1**. Este sistema coaxial enlazaba la localidad sudafricana de Melkbosstrand con la portuguesa de Sesimbra, con amarres en Georgetown (isla de Ascensión), Baía da Mordeira (Cabo Verde) y Santa Cruz de Tenerife. El acuerdo firmado por CTNE con SACC comprendía la adquisición de 9 circuitos telefónicos en el tramo Lisboa-Ciudad del Cabo y 64 circuitos telefónicos en el ramal Lisboa-Canarias, con permutas de 16 circuitos telefónicos adicionales con el Pencan-1 para obtener la redundancia¹⁸. El Sat-1 entraría en servicio en 1969¹⁹.

En 1971 CTNE reforzaría las comunicaciones interinsulares con la inauguración del sistema **Transcan-1**, constituido por dos segmentos de cable submarino coaxial que enlazaba Las Palmas (Gran Canaria) con Puerto del Rosario (Fuerteventura), y Puerto del Rosario con Arrecife (Lanzarote), con longitudes de 265 Km y 81 Km, respectivamente. Este sistema ofrecía una capacidad de 480 circuitos telefónicos²⁰, y se convertiría en el primer sistema analógico coaxial doméstico instalado en Canarias. Es de destacar que ambos segmentos requirieran el uso de repetidores sumergidos hasta un total de 25²¹.

15 CALVO (2010), p. 197 y 234.

16 CALVO (2010), p. 305.

17 CALVO (2010), p. 318; ROMEO (1993), pp. 109-110; CTNE (1965), p. 19.

18 CALVO (2010), pp. 326-327.

19 GLOVER (2012).

20 CALVO (2010), pp. 329-330; CTNE (1971), p. 22; CTNE (1979), p. 30.

21 GLOVER (2012).

Ese mismo año, se inauguraría un nuevo cable que conectaba la península ibérica con las islas Canarias. Se trataba del **Pencan-2**, enlazando Conil (Cádiz) y Las Palmas de Gran Canaria. Este sistema coaxial tenía una longitud de 1368 Km y disponía de 116 repetidores sumergidos que le conferían una capacidad de 1840 circuitos telefónicos, que multiplica por más de diez la capacidad de su antecesor, el Pencan-1²².

Un año más tarde, en 1972, entraría en servicio el cable **Extensión Pencan-2**, que conecta Las Palmas de Gran Canaria (Gran Canaria) con Santa Cruz de Tenerife (Tenerife). Con una longitud de 111 Km y el uso de 9 repetidores sumergidos, este sistema coaxial ofrecía una capacidad de 1840 circuitos telefónicos²³.

Desde el momento en que los avances tecnológicos hicieron posible la telegrafía submarina, una ruta altamente codiciada por España fue la del Atlántico Sur. Proyectado un cable telefónico en ese itinerario, CTNE se movió en varias direcciones para asegurarse su presencia en él. Así, a finales de 1968 inició, con buenas perspectivas, negociaciones con la Empresa Brasileña de Telecomunicaciones (EMBRATEL) para tender un cable submarino entre Brasil y Canarias, ruta de gran importancia por tratarse del único cable submarino de enlace entre España y América al sur del TAT-5, y por diversificar los encaminamientos entre cable y satélite. Antes de acabar el año 1970, se había logrado el acuerdo definitivo con Brasil para el tendido de un cable submarino entre las localidades de Recife (Brasil) y Agüimes (Gran Canaria). Este cable submarino coaxial tenía una longitud resultante de 4887 Km y hacía uso de 137 repetidores sumergidos que le conferían una capacidad total de 160 circuitos telefónicos. El sistema quedó formalmente inaugurado en 1973 y recibió el nombre de **Bracan-1**. Este evento, conjuntamente con la apertura de la estación de satélites de Agüimes (Gran Canaria) en 1971, estaba llamado a convertir a Canarias en nudo mundial de comunicaciones, dado que en conjunción con los 2000 circuitos telefónicos de los sistemas Pencan-1 y Pencan-2, permitía en la práctica la comunicación de Sudamérica con Europa, Norteamérica o Asia²⁴.

En 1972 CTNE entabló negociaciones con Venezuela como resultado de las cuales surgió el proyecto de tendido y puesta en marcha de un cable submarino coaxial entre Venezuela y Canarias. Aún habría que esperar hasta el 12 de octubre de 1977, día de la Hispanidad, de la Raza y de Colón, para la inauguración del sistema **Columbus-1**, que enlazaba las localidades de Camuri (Venezuela) y Agüimes (Gran Canaria), con una longitud de 6012 Km. Este sistema coaxial empleaba 503 repetidores sumergidos con una capacidad resultante de 1840 circuitos telefónicos. El Columbus-1 es el primer enlace submarino entre Europa y la América de habla española que permitía, en conjunción con los sistemas Pencan-1, Pencan-2 y Pencan-3, propiedad de CTNE, la comunicación de Venezuela con Canarias y con la España peninsular y Europa²⁵.

En 1978 entraría en servicio el último sistema analógico coaxial instalado por CTNE en Canarias, el **Pencan-3**. Este sistema enlazaba Chipiona (Cádiz) con Las Palmas de Gran Canaria con una longitud de 1378 Km, y contaba con 270 repetidores sumergidos que le permitían ofrecer una capacidad de 5520 circuitos telefónicos²⁶.

La irrupción de las nuevas tecnologías digitales basadas en semiconductores y el descubrimiento de un nuevo medio portador, la fibra óptica, avanzaban el comienzo de una nueva era con sistemas de capacidades muy por encima de los analógicos, y Canarias estaría muy presente como laboratorio de pruebas mundial de estos nuevos sistemas de fibra óptica.

22 CALVO (2010), p. 330; ROMEO (1993), p. 110; CTNE (1971), p. 22; CTNE (1979), p. 30.

23 CTNE (1972), p. 20; CTNE (1979), p. 30; GLOVER (2012).

24 CALVO (2010), pp. 327-328; ROMEO (1993), p. 110 y pp. 111-115; CTNE (1979), p. 30.

25 CALVO (2010), p. 355; ROMEO (1993), pp. 115-121.

26 CALVO (2010), p. 330; ROMEO (1993), p. 111; CTNE (1978), p. 19.

LA ERA ÓPTICA (1986-2015)

Primera etapa de monopolio

La aparición de la fibra óptica monomodo, con atenuaciones del orden de 0,4 dB/Km, que trabajaba con longitudes de onda de 1310 nm, dejó prácticamente obsoletos a los cables submarinos coaxiales con aislamiento de polietileno. La baja atenuación redujo considerablemente el número de repetidores sumergidos necesarios en estos nuevos sistemas digitales de cable submarino, además de añadir un enorme incremento en la capacidad ofrecida. Adicionalmente, la fibra óptica permitía la transmisión digital directa, evitando el inconveniente del cable coaxial de tener que convertir las señales de digitales a analógicas para su transmisión. Por todo ello, estos sistemas digitales comenzaron a reemplazar paulatinamente a los sistemas analógicos por cables coaxiales.

De nuevo Canarias sería un territorio pionero en este proceso, y una de las primeras experiencias comerciales a nivel mundial²⁷, se llevaría a cabo entre las aguas de Tenerife y Gran Canaria.

Así, en 1983 se firma un acuerdo entre *American Telephone and Telegraph* (AT&T) y CTNE para la instalación de un sistema submarino experimental y comercial de fibra óptica en las islas Canarias. El sistema, denominado **Optican**, que enlazaba las localidades de Las Palmas de Gran Canaria (Gran Canaria) y Candelaria (Tenerife), se tendió durante los meses de septiembre y octubre de 1985 y entró en servicio en junio de 1986. Con una longitud de 119 Km, el Optican disponía de 3 pares de fibra óptica, lo que le permitía ofrecer una capacidad total equivalente a 7680 circuitos telefónicos. Esto suponía multiplicar por algo más de cuatro la capacidad de su antecesor analógico coaxial, el Extensión Pencan-2.

El tendido del sistema se llevó a cabo por el buque cablero *Long Lines* propiedad de AT&T. Durante la primera fase se instalaron dos repetidores, separados 52 kilómetros, como sistema experimental. En la segunda fase se llevó a cabo una reparación programada, en la que el cable entre los dos repetidores fue sustituido por un minisistema constituido por un repetidor entre dos secciones de cable de 24 y 35 kilómetros de longitud. Por tanto, el sistema final consta de 3 repetidores con secciones de cable de aproximadamente 30 kilómetros.

El sistema Optican, además de prestar servicio comercial para CTNE, sirvió para que AT&T experimentara esta nueva tecnología y comprobara que era posible su reparación, lo que permitió asegurar la posibilidad de tendido del sistema TAT-8, el primer sistema intercontinental por cable submarino de fibra óptica²⁸.

Como peculiaridad, este sistema fue el primero en sufrir una avería por el mordisco de un tiburón. De hecho, AT&T ha sido el único suministrador de estos sistemas en reportar tal daño²⁹. Aparentemente, el cable estaba suspendido sobre el lecho marino y, por lo tanto, se movía con las corrientes y al mismo tiempo creaba un campo eléctrico, lo que provocó el ataque. Tras la recuperación del cable para reparar la avería se pudo extraer un diente del escualo incrustado en él. Como resultado de este suceso, la industria del cable submarino desarrollaría un nuevo cable ligero apantallado con una malla metálica externa para su tendido en zonas de riesgo por ataques de tiburones. Este apantallado eliminaba los pequeños campos electromagnéticos evitando así que los tiburones lo perciban y ataquen, y solo se usaba en profundidades hasta los 2000 metros. Más allá no era preciso su uso dado que no se encuentran tiburones a estas profundidades³⁰.

27 El primer sistema internacional por cable submarino de fibra óptica, UK-Belgium No. 5, se instalaría el 4 de mayo de 1986 entre Reino Unido y Bélgica y se abriría al tráfico comercial poco tiempo después. Con una longitud de 112 Km, el UK-Belgium No. 5 estaba equipado con seis fibras ópticas y tres repetidores, lo que le permitía ofrecer una capacidad total equivalente a 12000 circuitos telefónicos. ASH (2000), p. 72.

28 ROMEO (1993), pp. 131-135; WALLACE, RIERA y STAFFORD (1984); CTNE (1985), p. 24.

29 De acuerdo con los registros del *International Cable Protection Committee* (ICPC), los tiburones y otras especies marinas han sido responsables de menos de un 1% de las averías acaecidas hasta 2006. Desde entonces, no se ha registrado ninguna avería por esta causa. SUBSEA worldnews (2 de julio de 2015).

30 MARRA (1989).

A finales de la década de 1980 CTNE cambió su nombre por Telefónica, S.A. y creó una filial llamada Telefónica de España, que absorbió sus operaciones y actividades en España. Fue el inicio del periodo de privatización de la compañía, con una primera privatización parcial en 1995, hasta llegar a la privatización total en 1999.

En enero de 1990, el buque cablero *Atlántida*, propiedad de la empresa filial de Telefónica TEMASA, concluyó la instalación del cable submarino de fibra óptica **Pencan-4** que enlaza la Península con las islas Canarias. Con una longitud de 1462 Km, este cable permitió triplicar la capacidad de tráfico telefónico con el archipiélago. El sistema constaba de tres puntos de amarre: Cádiz, Candelaria (Tenerife) y Las Palmas de Gran Canaria (Gran Canaria). Esto fue posible gracias a la instalación de una caja de distribución sumergida al norte de Gran Canaria, que permitía diversificar el tráfico de la Península a ambas islas y encaminar el tráfico interinsular³¹.

Ese mismo año, Telefónica inauguraría asimismo el sistema **Transcan-2** conectando las islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote. El sistema consta de dos segmentos: el segmento 1, con una longitud de 147 Km, enlaza Agüimes (Gran Canaria) con Morrojaible (Fuerteventura); el segmento 2, con una longitud de 91 Km, enlaza Puerto del Rosario (Fuerteventura) con Arrecife (Lanzarote)³². Este sería el primer sistema digital por cable submarino de fibra óptica sin repetidores en ser instalado en Canarias.

En el mes de septiembre de 1990 Telefónica y STC firmaron el contrato por el que la empresa británica se comprometía a suministrar un nuevo cable submarino de fibra óptica para enlazar la Península con Canarias, el **Pencan-5**. Este sistema conecta Cádiz con Sardina (Gran Canaria) y entraría en servicio en 1992, con una longitud resultante de 1485 Km y 13 repetidores. Con un total de 4 pares de fibra ofrecía una capacidad total equivalente a 30720 circuitos telefónicos³³. El sistema se completaba con una extensión entre las islas de Tenerife y Gran Canaria mediante un nuevo cable submarino de fibra óptica. Se trataba del **Extensión Pencan-5**, que enlaza El Médano (Tenerife) con Sardina (Gran Canaria) y que también entraría en servicio en 1992. Este sistema sin repetidores propiedad de Telefónica cuenta con una longitud de algo más de 100 Km. Con un total de 6 pares de fibra óptica, según el estándar de la época³⁴, ofrecía una capacidad total equivalente a 46080 circuitos telefónicos³⁵.

En el mes de marzo de 1990 se firmó en Madrid un principio de acuerdo para la construcción y tendido de un cable submarino de fibra óptica entre Sudáfrica y Europa, en el que participaban *British Telecom, Deutsche Bundespost Telekom, Compañía Portuguesa Radio Marconi, France Telecom, Southafrican Post Office* y Telefónica de España. El sistema, denominado **Sat-2**, enlaza Melkbosstrand (Sudáfrica) con El Médano (Tenerife) y Funchal (Madeira). El Sat-2 entró en servicio en 1993, con una longitud resultante de algo más de 9500 Km³⁶.

Desde la isla de Madeira el cable Sat-2 se prolongaría a través del nuevo cable submarino Euráfrica, que enlaza Marruecos, Madeira, Portugal y Francia³⁷; y desde Canarias hasta la Península, por el Pencan-5. La extensión a otros países sería posible gracias a la red nacional digital y a la red de cables submarinos de Telefónica.

Con posterioridad, *AT&T, Italcable, Telmex* y Telefónica firmaron un protocolo de acuerdo para la planificación y construcción del cable submarino **Columbus-2**, que conectaría Méjico y Estados Unidos con España e Italia. Con una longitud total de algo más de 12000 Km, el Columbus-2 enlaza Cancún (Méjico), West Palm Beach (EE.UU), Saint Thomas (islas Vírgenes, EE.UU), Sardina (Gran Canaria), Funchal (Madeira) y Palermo (Italia). Este sistema está constituido por dos pares de fibra óptica y ofrece una capacidad total equivalente a 15360 circuitos telefónicos. El Columbus-2 entró en servicio en 1994 y permitió superar el déficit de

31 ROMEO (1993), p. 138; TELEFÓNICA (1990), p. 13.

32 TELEFÓNICA (1990), p. 13; GLOVER (2012).

33 ROMEO (1993), p. 140; TELEFÓNICA (1992), p. 23.

34 Como es el caso de los cables submarinos sin repetidores de Telefónica siguientes: Almería – Melilla (1990) y Roqueta – Almería (1990). ROMEO (1993), p. 138.

35 ROMEO (1993), pp. 140-141; TELEFÓNICA (1992), p. 23.

36 ROMEO (1993), pp. 138-140; SUBMARINE TELECOMS FORUM (2014), p. 228.

37 SUBMARINE TELECOMS FORUM (2014), p. 119.

capacidad en el área del Atlántico Centro y Sur, proporcionando circuitos digitales entre toda Europa y Latinoamérica y entre el sur de Europa y Norteamérica³⁸.

En 1994 Telefónica inauguraría un nuevo sistema doméstico sin repetidores, el **Tegopa**, que enlaza las islas de Tenerife (El Médano), La Gomera (San Sebastián) y La Palma (Santa Cruz). Este sistema está equipado con seis pares de fibra óptica y se compone de dos segmentos: el segmento 1 enlaza El Médano y San Sebastián, con una longitud de 80 Km; y el segmento 2, que enlaza San Sebastián con Santa Cruz de La Palma, con una longitud de 140 Km³⁹.

Segunda etapa de liberalización del mercado de las telecomunicaciones

En 1996 se crea la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones⁴⁰ (en adelante, la CMT) durante el proceso de liberalización del sector de las telecomunicaciones como órgano público regulador independiente encargado de velar por la aplicación de los principios de libre competencia, transparencia e igualdad de trato, y de arbitrar los conflictos entre los operadores del sector. Estos principios se traducen en salvaguardar las condiciones de competencia efectiva y velar por la correcta formación de los precios en el mercado de las telecomunicaciones.

En respuesta a las obligaciones impuestas por la CMT por su condición de operador dominante, Telefónica publica en 1998 su primera Oferta de Interconexión de Referencia (en adelante, OIR), en la que establece las condiciones técnicas, jurídicas y económicas que regulan las relaciones entre el operador dominante y los diferentes operadores alternativos que pretenden interconectarse con su red. La OIR sería objeto de revisiones y modificaciones por parte de la CMT en los sucesivos años⁴¹.

Los servicios de capacidad a través de los cables submarinos de Telefónica se ofrecían a otros operadores a través de esta oferta, en la que se reconoce el hecho diferencial canario, estableciendo una minoración de 1000 Km en el tramo Península-Canarias y de 50 Km en el tramo interprovincial Tenerife-Gran Canaria, para el cómputo del precio del servicio⁴². No obstante, esta medida especial diseñada para favorecer la igualdad en relación con el territorio peninsular fue claramente insuficiente para impulsar el desarrollo de la competencia efectiva en Canarias, a la vista del excesivo coste derivado del servicio mayorista de transporte hasta la Península, que hacía inviable para los operadores alternativos poder competir con Telefónica. Esto se tradujo en una escasa implantación y reducidas cuotas de mercado por parte de estos operadores alternativos en el archipiélago.

En 1999, Telefónica pondría en servicio un nuevo cable submarino de fibra óptica sin repetidores entre las islas de Tenerife y Gran Canaria, para así reforzar esta ruta ante eventuales averías. El sistema, denominado **Candalta-1**, enlaza Candelaria (Tenerife) con Altavista (Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria) con una longitud resultante de 110 Km. En un tendido conjunto llevado a cabo por el buque *Teneo* (TEMASA), Telefónica inauguraría adicionalmente el sistema sin repetidores **Transcan-3**, que permitiría cerrar el anillo en las islas orientales con la consiguiente redundancia en caso de avería en alguno de los segmentos del Transcan-2. El Transcan-3 enlaza Playa Blanca (Lanzarote) con Las Palmas de Gran Canaria (Gran Canaria) con una longitud de 210 Km⁴³.

En marzo de 2000, entraría en servicio el sistema internacional Atlantis-2, que con dos pares de fibra óptica y una longitud de algo más de 13000 Km enlaza Lisboa (Portugal), Conil (España), Funchal (Madeira, Portugal), El Médano (Tenerife, España), Praia (Cabo Verde), Dakar (Senegal), Fortaleza (Brasil), Rio de Janeiro (Brasil) y Las Toninas (Argentina).

38 ROMEO (1993), p. 137; SUBMARINE TELECOMS FORUM (2014), p. 94.

39 ROMEO (1993), p. 140; GLOVER (2012); *El Día* (1 de octubre de 2004).

40 Real Decreto-Ley 6/1996, de 7 de junio, de liberalización de las telecomunicaciones, y posterior Ley 12/1997, de 24 de abril, de Liberalización de las Telecomunicaciones. En 2013, la CMT pasa a integrarse en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (en adelante, la CNMC).

41 CMT (1999), p. 244.

42 Precio calculado en función de la distancia en línea recta entre las centrales de Telefónica en los extremos a las que se conecta el operador alternativo que demanda el servicio. TELEFÓNICA (2001), pp. 49-50.

43 ASOCIACIÓN DE INGENIEROS NAVALES Y OCEÁNICOS DE ESPAÑA (2000), p. 45; GLOVER (2012).

Telefónica participaría en el consorcio de operadores que permitió la construcción y puesta en servicio del sistema, conjuntamente con *Cabo Verde Telecom, Deutsche Telekom AG, Embratel, France Telecom, Marconi, Sonatel, Telecom Argentina, Telecom Italia, Telefónica de Argentina, Telintar y Verizon*⁴⁴. En el tramo comprendido entre El Médano (Tenerife) y Conil (Cádiz), el sistema resultante es el conocido como **Pencan-6**⁴⁵. Este nuevo sistema enlazando la península ibérica y Canarias sería el primero en ser equipado con tecnología DWDM, que le permitiría ofrecer una capacidad equivalente a 1966080 circuitos telefónicos (160 Gbps)⁴⁶.

Dos años después, en 2002, Telefónica reforzaría de nuevo las comunicaciones de Canarias con la península ibérica con la entrada en servicio del sistema internacional Sat-3. Este sistema cuenta con dos pares de fibra óptica y una longitud de algo más de 14000 Km y enlaza Sesimbra (Portugal), Chipiona (Cádiz, España), Altavista (Las Palmas de Gran Canaria, España), Dakar (Senegal), Abidjan (Costa de Marfil), Accra (Ghana), Cotonou (Benín), Lagos (Nigeria), Douala (Camerún), Libreville (Gabón), Luanda (Angola) y Melkbosstrand (Sudáfrica)⁴⁷. Telefónica participaría en el consorcio de operadores que permitió la construcción y puesta en servicio del sistema. En el tramo comprendido entre Altavista (Las Palmas de Gran Canaria) y Chipiona (Cádiz), el sistema resultante es el conocido como **Pencan-7**⁴⁸. Este nuevo sistema enlazando la península ibérica y Canarias fue equipado con tecnología DWDM, que le permite ofrecer una capacidad equivalente a 1966080 circuitos telefónicos (160 Gbps)⁴⁹.

En 2002, entraría asimismo en servicio el primer sistema instalado en Canarias por un operador ajeno a Telefónica, el sistema **Subcan**. Este sistema sin repetidores, propiedad de la compañía Cable Submarino de Canarias, S.A.⁵⁰, consta de dos cables submarinos enlazando Caletillas (Tenerife) y Jinámar (Gran Canaria), siguiendo rutas disjuntas y con longitudes resultantes de 142 Km y 136 Km, respectivamente. Cada cable submarino está equipado con 12 pares de fibra óptica y con tecnología SDH, que le permite ofrecer una capacidad equivalente a 30720 circuitos telefónicos por par de fibra.

Con este sistema, Cable Submarino de Canarias, S.A. se convierte en el primer operador, exceptuando a Telefónica, en disponer de redes de cables submarinos de fibra óptica instalados en Canarias.

En 2004, Telefónica inauguró el sistema sin repetidores **Telapa**, que permitiría cerrar el anillo en las islas occidentales con la consiguiente redundancia en caso de avería en alguno de los segmentos del Tegopa⁵¹. El Telapa enlaza la playa de El Socorro, Los Realejos (Tenerife) con la playa de La Gaviota, Santa Cruz de La Palma (La Palma) con una longitud de 140 Km y está equipado con 2 pares de fibra óptica y con tecnología DWDM, lo que le permite ofrecer una capacidad equivalente a 1966080 circuitos telefónicos⁵².

En 2006 la CMT define por primera vez el mercado mayorista de líneas alquiladas troncales⁵³ (en virtud de la normativa comunitaria de 2002 relativa al nuevo marco regulador de las comunicaciones electrónicas), que integra las redes troncales⁵⁴ de telecomunicaciones por cable submarino de fibra óptica. Se define como un único mercado nacional sin distinguir entre rutas terrestres y submarinas, no obstante lo cual, los operadores alternativos ya hablan por

44 SUBMARINE TELECOMS FORUM (2014), p. 51; TELEFÓNICA (2000), p. 79.

45 *La Provincia* (16 de septiembre de 2012).

46 *Diario de Avisos* (7 de enero de 2012).

47 SUBMARINE TELECOMS FORUM (2014), p. 229.

48 *La Provincia* (16 de septiembre de 2012).

49 *Diario de Avisos* (7 de enero de 2012).

50 Cable Submarino de Canarias, S.A. nace promovido por el operador regional de cable y principal accionista Cabletelca, S.A. (Canarias Telecom), con el objetivo de conectar las islas entre sí y con la península ibérica.

51 Como las producidas el 2 de febrero de 2003 y el 29 de septiembre de 2004, en el segmento 2 del cable submarino Tegopa que conecta La Gomera y La Palma. La primera, dejó parcialmente incomunicadas a las islas de La Palma y El Hierro durante varios días, prolongando los problemas parciales hasta su reparación por el buque cablero, el 13 de febrero de 2003. La última, dejó a La Palma prácticamente incomunicada durante varios días, y aceleró la entrada en servicio del cable submarino Telapa, ya tendido con anterioridad, que vino a restablecer totalmente el servicio el 1 de octubre de 2004, mientras se atendía la reparación de la avería del Tegopa. *El Día* (4 de febrero de 2003), *El Día* (12 de febrero de 2003) y *ABC Canarias* (3 de diciembre de 2004).

52 GLOVER (2012); *Diario de Avisos* (8 de junio de 2004).

53 CMT (2006).

54 También conocidas como redes de transporte o *backbones*.

primera vez de una falta absoluta de competencia en las rutas interislas y Península-Canarias, solicitando definir el mercado por rutas. La CMT constata la no existencia de competencia efectiva y designa a Telefónica como operador con poder significativo en el citado mercado, imponiéndole obligaciones, entre las que se encuentra la de publicar una oferta de referencia de líneas alquiladas (en adelante, ORLA), que incluya los precios del servicio.

Hasta este momento, la totalidad de las islas estaban conectadas entre sí por varios cables submarinos de fibra óptica, a excepción de la isla de El Hierro, la única en no disponer de esta infraestructura. Con una población de unos diez mil habitantes, la demanda de la isla no permitía rentabilizar la inversión de tender un cable submarino de fibra óptica con la isla más cercana, la isla de La Gomera.

En octubre de 2006, el Gobierno de Canarias decidió apoyar una infraestructura de este tipo, agregando su demanda a la de la población de la isla de El Hierro, y sacó a concurso la adquisición y puesta en explotación de una red de transporte troncal de fibra óptica entre las islas de La Gomera y El Hierro (cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional), por importe de un millón y medio de euros⁵⁵. Telefónica resultó adjudicataria del citado concurso⁵⁶, y como resultado, en 2007 se puso en servicio el sistema **Elhigo** (acrónimo de El Hierro y La Gomera). Este sistema sin repetidores enlazando las islas de La Gomera y El Hierro tiene una longitud de alrededor de 130 Km y está equipado con cuatro pares de fibra óptica y con tecnología DWDM, lo que le permite ofrecer una capacidad equivalente a 2949120 circuitos telefónicos⁵⁷.

En 2007, y en respuesta a la obligación impuesta por la CMT, Telefónica publica su primera ORLA, que incluye, entre otros, los circuitos que cubren la ruta que discurre entre la península ibérica y la Comunidad Autónoma de Canarias. Tras constatar el impacto negativo de los precios y condiciones de prestación de los circuitos en la ruta Península-Canarias en la situación competitiva de los servicios minoristas de comunicaciones electrónicas (la banda ancha en especial⁵⁸) en la Comunidad Canaria, la CMT decide en 2008⁵⁹ modificar los precios de esta ruta submarina para que los operadores alternativos puedan prestar los servicios de banda ancha minorista en las mismas condiciones que en la Península y favorecer así la competencia. Se produce un recorte de precios del 30%.

Un año después, en 2009⁶⁰, la CMT define por primera vez un mercado para cada una de las siete siguientes rutas submarinas en el ámbito de Canarias: Península-Canarias, Tenerife-Gran Canaria, Tenerife-Gomera, Tenerife-La Palma, Gomera-Hierro, Gran Canaria-Fuerteventura y Gran Canaria-Lanzarote. De su análisis diferencial, aprecia la CMT la no existencia de competencia efectiva y declara a Telefónica como operador con poder significativo en estos mercados⁶¹ (con la consiguiente imposición de obligaciones), con la única excepción del mercado Tenerife-Gran Canaria, en el que sí constata la existencia de competencia efectiva y el descenso de los precios tras la entrada en 2002 del sistema **Subcan**, operado por Cable Submarino de Canarias, S.A., motivo por el cual procede la CMT a desregular esta ruta. Las seis rutas restantes continuarían reguladas con fijación de precios a Telefónica en las sucesivas revisiones de la ORLA realizadas.

En 2010, Telefónica llevaría a cabo el proceso de reconversión del antiguo Pencan-4 en un nuevo cable submarino de fibra óptica sin repetidores entre Tenerife y Gran Canaria. El sistema resultante, el **Candalta-2**, fue posible gracias al uso de la técnica de bypass que permitió eliminar elementos sumergidos, configurando un cable de fibra óptica sin repetidores en

55 Anuncio de 5 de octubre de 2006, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, publicado en el B.O.C. de 25 de octubre de 2006.

56 Anuncio de 23 de marzo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, publicado en el B.O.C. de 2 de abril de 2007.

57 *El Día* (30 de junio de 2007).

58 Los servicios minoristas más afectados por la dependencia del cable submarino son aquellos que requieren mayor capacidad, como es el caso de los servicios de banda ancha. En consecuencia, la CMT establece la banda ancha como indicador del nivel de competencia en el sector minorista.

59 CMT (2008).

60 CMT (2009).

61 Todos los cables submarinos que operan estas rutas son propiedad de Telefónica.

continuidad entre sus extremos entre Candelaria (Tenerife) y Altavista (Gran Canaria). El Candalta-2 tiene una longitud de 115 Km⁶².

En marzo de 2011, Telefónica inauguraría un nuevo sistema de cable submarino de fibra óptica entre Canarias y la península ibérica, el **Pencan-8**. Este sistema enlaza Candelaria (Tenerife) con Conil (Cádiz), tiene una longitud de 1347 Km y cuenta con un total de 14 repetidores sumergidos. El Pencan-8 está equipado con 4 pares de fibra óptica y con tecnología DWDM, lo que le permite ofrecer una capacidad equivalente a 62914560 circuitos telefónicos⁶³. Este sistema multiplica por 16 la capacidad total conjunta ofrecida por sus antecesores, el Pencan-6 y Pencan-7 (320Gbit/s).

Durante el transcurso del año siguiente entrarían en servicio dos nuevos sistemas, ambos promovidos por operadores ajenos a Telefónica, que supondrían el fin del monopolio en la ruta Península-Canarias. Se trata de los sistemas **Canalink** y **Wacs**.

En junio de 2011 entró en servicio el sistema **Canalink**. Este sistema, propiedad de la compañía Canarias Submarine Link, S.L.⁶⁴, presenta una longitud de 2000 Km y está compuesto por varias secciones. La primera está conformada por un sistema de cable submarino de fibra óptica con 13 repetidores sumergidos y una longitud de 1400 Km enlazando Rota (Cádiz) con Granadilla (Tenerife) y con Arucas (Gran Canaria), por medio de una unidad de bifurcación sumergida⁶⁵. La segunda sección es un cable submarino de fibra óptica sin repetidores enlazando Granadilla (Tenerife) y Santa Cruz de La Palma (La Palma), y la tercera es un cable submarino de fibra óptica sin repetidores enlazando Candelaria (Tenerife) con Telde (Gran Canaria). El sistema principal Península-Canarias está equipado con 4 pares de fibra óptica y ofrece una capacidad equivalente a 62914560 circuitos telefónicos⁶⁶.

En abril de 2011 se completó el amarre del ramal que conecta la isla de Gran Canaria con el sistema internacional **Wacs**, promovido por Vodafone a través de un consorcio de operadores. No obstante, habría que esperar hasta junio de 2012 para su entrada en servicio como nuevo sistema de comunicaciones entre la península ibérica y Canarias. Este sistema internacional con repetidores cuenta con 4 pares de fibra óptica y una longitud de algo más de 14500 Km y enlaza Reino Unido, Portugal, Telde (Gran Canaria) y varios países de África Occidental. El Wacs ofrece una capacidad equivalente a 62914560 circuitos telefónicos⁶⁷.

En 2013⁶⁸, la CMT decide orientar a costas los precios de cinco de las seis rutas submarinas reguladas (las que conectan con las islas no capitalinas), al concluir que no es viable el despliegue de un cable submarino por parte de un operador alternativo en estas rutas por su reducida población y demanda asociada, y apreciar asimismo que el principal problema de competencia es el de los precios excesivos. Esta medida ha provocado una sustancial reducción de los precios en el segmento mayorista hasta la actualidad, lo que ha favorecido la

62 *El Día* (18 de julio de 2010).

63 *La Opinión de Tenerife* (14 de marzo de 2011).

64 Canarias Submarine Link, S.L. (Canalink) nace promovida por el Cabildo Insular de Tenerife enmarcada en su proyecto Alix, consistente en tres ejes principales: el establecimiento de un centro de procesamiento de datos (D-Alix) en los terrenos del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) en Granadilla (Tenerife), la instalación y puesta en servicio de un anillo insular de fibra óptica en la isla de Tenerife, y finalmente, la instalación y puesta en servicio de un sistema de cables submarinos de fibra óptica enlazando las islas capitalinas y La Palma entre sí, y con la península ibérica, con el objetivo de liberalizar el mercado de las telecomunicaciones entre Canarias y la península ibérica, y convertir a Tenerife en centro neurálgico de las telecomunicaciones entre África, Europa y América del Sur. Para acometer los dos primeros ejes, el Cabildo de Tenerife promueve la construcción del Centro de Datos D-Alix y la creación de la sociedad Instituto Tecnológico y de Telecomunicaciones de Tenerife, S.L. (IT3), participada íntegramente por ITER. Para acometer el tercer eje, el Cabildo de Tenerife promueve la creación de la sociedad Canarias Submarine Link, S.L. (Canalink), participada por igual entre IT3 y el operador de cables submarinos de las islas Baleares, Islalink, S.A. (Islalink). Con posterioridad, en 2013, Canalink pasará a estar participada íntegramente por IT3, convirtiéndose en empresa pública. CANALINK (2016), p. 9; *La Opinión de Tenerife* (14 de enero de 2010) y *Diario de Tenerife* (6 de octubre de 2017).

65 Con posterioridad, en marzo de 2012, se instalaría un ramal de 150 Km con Asilah (Tánger) conectando Marruecos con esta primera sección, por medio de una nueva unidad de bifurcación sumergida ya existente. *Diario de Avisos* (21 de enero de 2012) y *Diario de Avisos* (25 de marzo de 2012).

66 SUBMARINE TELECOMS FORUM (2018), p. 73; *Diario de Avisos* (21 de marzo de 2011).

67 SUBMARINE TELECOMS FORUM (2018), p. 288; *La Provincia* (19 de junio de 2012).

68 CMT (2013).

implantación de nuevos operadores y la competencia en el segmento minorista, y el acercamiento de Canarias a la media estatal.

El último sistema en amarrar en Canarias ha sido el **Ace**. Este sistema internacional promovido por France Telecom-Orange a través de un consorcio de operadores en el que participa Canarias Submarine Link, completó en mayo de 2015 su amarre en la isla de Tenerife en los terrenos del ITER en Granadilla⁶⁹. Este sistema internacional con repetidores presenta una longitud de 17000 Km, enlazando Francia, Portugal, Tenerife y varios países de la costa oeste africana. El Ace ofrece una capacidad equivalente a 62914560 circuitos telefónicos⁷⁰.

En 2018⁷¹, la CNMC decide desregular la ruta Península-Canarias al apreciar la existencia de competencia efectiva en el mercado tras la entrada en 2011 del sistema **Canalink**, operado por la empresa pública Canarias Submarine Link, propiedad del Cabildo Insular de Tenerife. No obstante lo cual, la reducción de precios hasta entonces no ha sido tan importante como la producida en las cinco rutas orientadas a costas.

CONCLUSIONES

En la actualidad, únicamente se encuentran en servicio algunos de los sistemas digitales por cable submarino de fibra óptica expuestos (Tabla 1 del Anexo I). El resto de estos sistemas digitales, así como por supuesto los viejos sistemas por cables submarinos telegráficos y analógicos coaxiales expuestos, han quedado fuera de servicio.

En este trabajo se ha realizado un breve estudio introductorio de la era telegráfica, para, *a posteriori*, desarrollar un estudio cronológico completo de las eras modernas (telefónica y óptica) en Canarias. En la era telegráfica el papel principal lo jugó el Estado, mientras que en la era telefónica y durante la primera etapa de la era óptica este papel lo desempeñó el monopolio de Telefónica hasta la liberalización y la entrada de la competencia en Canarias, en la segunda etapa de la era óptica moderna.

A nivel tecnológico, cabe concluir asimismo que Canarias llega con retraso a la era telegráfica, se incorpora con menos demora a la era telefónica y es pionera en su incorporación a la era óptica. Las experiencias prácticas llevadas a cabo en sus aguas han servido asimismo de base para la instalación de los grandes sistemas transatlánticos (TAT-8) y han situado a Canarias como laboratorio de pruebas a nivel mundial.

En lo que respecta a la regulación del hecho diferencial canario, cabe destacar que las principales políticas en materia de telecomunicaciones han recaído en manos del órgano regulador español, sustentadas sobre la base de las corrientes europeas de liberalización de los mercados y fomento de la competencia. Del estudio de las sucesivas resoluciones dictadas por la CNMC, desde 2006⁷² hasta la fecha, se establece la actual fotografía de los siete mercados mayoristas existentes y de los sistemas en servicio que los operan por parte de las compañías que ostentan su propiedad (Tabla 2 del Anexo I).

Así pues, las cinco rutas que conectan con las islas no capitalinas continúan reguladas por la CMNC con sus precios orientados a costes, y las rutas Tenerife-Gran Canaria y Península-Canarias están desreguladas por lo que existe libertad en la fijación de precios. La isla de El Hierro es la única isla conectada por un sólo cable submarino (Elhigo), por lo que queda expuesta a cortes o averías al no contar con una vía de restauración⁷³. Cabe recordar que fue precisa la agregación de la demanda pública (Gobierno de Canarias) como incentivo para la instalación de este cable en 2007 por Telefónica. El impacto de una avería es notable, si tomamos en consideración que el tiempo promedio para una reparación es de tres semanas y está sujeto a muchas variables difíciles de controlar (distancia del buque cablero encargado de la

⁶⁹ *La Opinión de Tenerife* (2 de mayo de 2015).

⁷⁰ SUBMARINE TELECOMS FORUM (2018), p. 13; Nota de prensa de Alcatel (8 de junio de 2010).

⁷¹ CNMC (2018).

⁷² Se define por primera vez el mercado mayorista de líneas arrendadas troncales, que integra las redes troncales de telecomunicaciones por cable submarino de fibra óptica.

⁷³ Tal y como reconoce CNMC (2015).

reparación a la zona de la avería y su disponibilidad, profundidad de la avería, climatología, estado de la mar, etc.).

La medida de orientar a costas las cinco rutas con las islas no capitalinas (mercados operados exclusivamente por Telefónica⁷⁴) ha provocado una sustancial reducción de los precios en el segmento mayorista hasta la actualidad, lo que ha favorecido la implantación de nuevos operadores y la competencia en el segmento minorista, y el acercamiento de Canarias a la media estatal.

Sin embargo, la reducción de precios en el mercado Península-Canarias hasta su reciente desregulación no ha sido tan importante como la producida en las cinco rutas orientadas a costas. Tras la desregulación, existe libertad en la fijación de precios y el mercado está operado por Telefónica y Canalink⁷⁵.

Por su parte, el mercado Tenerife-Gran Canaria, desregulado desde 2009, está operado por Telefónica, Cable Submarino de Canarias y Canalink.

La situación geopolítica de Canarias, unida a la liberalización del mercado de las telecomunicaciones y a la situación de monopolio y ausencia de competencia en la ruta que conecta Canarias con la península ibérica, han sido factores clave para promover la iniciativa pública, en este caso a través del Cabildo Insular de Tenerife, y constituir un operador público (Canalink) con marcada vocación internacional (ramal con Marruecos y participación en el sistema ACE conectando con diversos países de la costa oeste africana), con el objetivo de convertir Canarias en un *hub* internacional de telecomunicaciones entre los tres continentes.

La regulación ha organizado el mercado interno (a través de las siete rutas definidas), pero no parece haber tenido impacto en la implantación de los nuevos sistemas internacionales (ACE y WACS), incentivados más bien por la creciente demanda de capacidad existente en el continente africano⁷⁶. De nuevo, la situación geográfica y de estabilidad política han sido factores clave para el amarre de estos nuevos sistemas en Canarias, como también lo fueron para los sistemas internacionales participados por Telefónica durante las eras coaxial y óptica, lo que pone de manifiesto su clara visión sobre la privilegiada posición geoestratégica de Canarias como nexo de unión entre los tres continentes.

En síntesis, con este trabajo se aporta un repaso cronológico desde los primeros sistemas telegráficos hasta los sistemas modernos de telecomunicación por cable submarino instalados en Canarias, dentro del contexto regulatorio aplicado sobre estos sistemas, destacando el papel que Canarias ha desempeñado y seguirá desempeñando por su especial localización como puente digital entre África, Europa y América del Sur⁷⁷.

REFERENCIAS

ASH, S. (2000). *From Elektron to “e” Commerce. 150 Years of Laying Submarine Cables*. Global Marine Systems Ltd, Ed.

Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (2000). *Ingeniería Naval*, (774).

BAHAMONDE, A.; MARTÍNEZ, G. y OTERO, L. E. (1993). *Las comunicaciones en la construcción del estado contemporáneo en España, 1700-1936: el correo, el telégrafo y el teléfono*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

CALVO, Á. (2010). *Historia de Telefónica: 1924-1975. Primeras décadas: tecnología, economía y política*. Ariel y Fundación Telefónica, Ed.

74 Tal y como señala CMT (2013), Canalink sólo utiliza la ruta Tenerife-La Palma para prestar servicios de fibra oscura a la Red IRIS Nova (red pública nacional que conecta las universidades y centros de investigación españoles, incluyendo entre otros, las sedes del Instituto Canario de Astrofísica en Tenerife y La Palma), y no presta servicio mayorista de líneas troncales en dicha ruta.

75 Tal y como señala CMT (2013), Vodafone no ha mostrado intención de prestar circuitos mayoristas en el mercado Península-Canarias a través del cable submarino WACS, utilizando el mismo para su autoprestación en exclusiva.

76 Motivada principalmente por el incremento de los usuarios de telefonía móvil y el avance de determinados servicios financieros.

77 Como es el caso del reciente anuncio de Google para el tendido de un nuevo sistema por cable submarino de fibra óptica que unirá Lisboa con Sudáfrica, con amarre previsto en Tenerife. *El Día* (23 de mayo de 2019).

- CANALINK (2016). *Informe Anual*.
- CIVIT ESPASA, J. M. (1978). *Historia del correo en Canarias*. Excma. Mancomunidad de Cabildos de Las Palmas. Plan Cultural.
- CMT (1999). *Informe Anual*.
- CMT (2006). *Resolución de la CMT de 23 de noviembre de 2006, relativa al expediente número AEM 2005/1456, por la que se aprueba la definición y análisis de los mercados de segmentos de terminación de líneas arrendadas al por mayor y segmentos troncales de líneas arrendadas al por mayor, la designación de los operadores con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas*.
- CMT (2008). *Resolución de la CMT de 10 de septiembre de 2008, relativa al expediente número MTZ 2008/516, sobre la modificación de la oferta de referencia de líneas alquiladas troncales de Telefónica de España, S.A.U. en lo que respecta a la ruta Península – Canarias*.
- CMT (2009). *Resolución de la CMT de 2 de julio de 2009, relativa al expediente número MTZ 2008/1945, por la que se aprueba la definición y el análisis de los mercados de segmentos troncales de líneas arrendadas al por mayor, la designación del operador con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas, y se acuerda su notificación a la Comisión Europea*.
- CMT (2013). *Resolución de la CMT de 11 de abril de 2013, relativa al expediente número MTZ 2012/2019, por la que se aprueba la definición y el análisis de los mercados de segmentos troncales de líneas arrendadas al por mayor, la designación del operador con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas y se acuerda su notificación a la Comisión Europea y al Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas (ORECE, o BERECE atendiendo a sus siglas en inglés)*.
- CNMC (2015). *Informe de la CNMC fecha 30 de julio de 2015, relativo al expediente número INF/DTSA/072/15/MEDIDAS BANDA ANCHA CANARIAS, sobre la situación competitiva de la Comunidad Autónoma Canaria y el análisis de medidas específicas para compensar posibles desviaciones respecto del resto del Estado en la prestación de servicios de banda ancha*.
- CNMC (2018). *Resolución de la CNMC de 18 de enero de 2018, relativa al expediente número ANME/DTSA/001/17/LÍNEAS ALQUILADAS TRONCALES, por la que se aprueba la definición y el análisis de los mercados de segmentos troncales de líneas arrendadas al por mayor, la designación del operador con poder significativo de mercado y la imposición de obligaciones específicas*.
- CTNE (1965). *Informe Anual*.
- CTNE (1971). *Informe Anual*.
- CTNE (1972). *Informe Anual*.
- CTNE (1978). *Informe Anual*.
- CTNE (1979). *Informe Anual*.
- CTNE (1985). *Informe Anual*.
- GLOVER, B. (2012). *History of the Atlantic Cable & Undersea Communications*. Retrieved from <https://atlantic-cable.com/>
- MARRA, L. J. (1989). «Sharkbite on the SL submarine lightwave cable system: history, causes and resolution». *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 14 (3), pp. 230-237.
- NADAL ARIÑO, J. (2006). «Telecomunicaciones, política y desarrollo económico en el período 1877-1924». En *De las señales de humo a la sociedad del conocimiento, 150 años de telecomunicaciones en España*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Ed., pp. 369-391.
- OLIVÉ, S. (2004). «Los primeros cables submarinos». En *Historias de Telégrafos. Telégrafos en España*. Asociación de Amigos del Telégrafo de España, pp. 33-44.
- OLIVÉ, S. (2013). *Telégrafos. Un relato de su travesía centenaria*. Ariel y Fundación Telefónica, Ed.
- OTERO CARVAJAL, L. E. (2007). «Las telecomunicaciones en la España contemporánea, 1855-2000». *Cuadernos de Historia Contemporánea*, 29, pp. 119-152.
- PÉREZ JIMÉNEZ, R. (2015). «La llegada del telégrafo a Canarias». *Revista de La Academia Canaria de Ciencias*, 27, pp. 141-156.

- ROMEO, J. M. (1993). *La unión entre dos mundos: los cables submarinos entre España e Hispanoamérica*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Ed.
- Submarine Telecoms Forum (2014). *Submarine Cable Almanac*, (12).
- Submarine Telecoms Forum (2018). *Submarine Cable Almanac*, (26).
- Telefónica (1990). *Informe Anual*.
- Telefónica (1992). *Informe Anual*.
- Telefónica (2000). *Informe Anual*.
- Telefónica (2001). *Catálogo actualizado de servicios sujetos al nuevo marco de regulación de precios*.
- WALLACE DAWSON Jr., S., RIERA RIERA, J., y K. STAFFORD, E. (1984). «CTNE Undersea Lightwave Inter-Island System». *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, SAC-2(6), pp. 813-818.

ANEXO I

Año	Sistema	Propiedad	Tipo	Longitud	Repetidores	Amarres	Tecnología
1990	Transcan-2	Telefónica	Fibra óptica	Segmento 1: 147 km. Segmento 2: 91 km.	no	Segmento 1: Agüimes (Gran Canaria)-Morrojaible (Fuerteventura) Segmento 2: Puerto del Rosario (Fuerteventura)-Arrecife (Lanzarote)	PDH/SDH/WDM
1992	Extensión Pencan-5	Telefónica	Fibra óptica	100 km.	no	El Médano (Tenerife)-Sardina (Gran Canaria)	PDH/SDH/WDM
1994	Tegopa	Telefónica	Fibra óptica	Segmento 1: 80 km. Segmento 2: 140 km.	no	Segmento 1: El Médano (Tenerife)-San Sebastián (La Gomera) Segmento 2: San Sebastián (La Gomera)-Santa Cruz de La Palma (La Palma)	SDH/WDM
1999	Candalta-1	Telefónica	Fibra óptica	110 km.	no	Candelaria (Tenerife)-Altavista (Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria)	SDH/WDM
1999	Transcan-3	Telefónica	Fibra óptica	210 km.	no	Playa Blanca (Lanzarote)-Las Palmas de Gran Canaria (Gran Canaria)	SDH/WDM
2000	Atlantis-2/Pencan-6	Consorcio operadores (Telefónica)	Fibra óptica	1.400 km.	si	El Médano (Tenerife)-Conil (Cádiz)	SDH/DWDM
2002	Sat-3/Pencan-7	Consorcio operadores (Telefónica)	Fibra óptica	1.400 km.	si	Altavista (Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria)-Chiplona (Cádiz)	SDH/GbE/DWDM
2002	Subcan	Cable Submarino de Canarias	Fibra óptica	Subcan Link 1: 142 km. Subcan Link 2: 136 km.	no	Subcan Link 1: Candelaria (Tenerife) - Jinámar (Gran Canaria) Subcan Link 2: Candelaria (Tenerife) - Jinámar (Gran Canaria)	SDH/DWDM
2004	Telapa	Telefónica	Fibra óptica	140 km.	no	El Socorro, Los Realejos (Tenerife)-La Gaviota, Santa Cruz de La Palma (La Palma)	SDH/DWDM
2007	Elhgo	Telefónica	Fibra óptica	130 km.	no	Tapahuga, San Sebastián (La Gomera)-Timijiraque, Valverde (El Hierro)	SDH/DWDM
2010	Candalta-2	Telefónica	Fibra óptica	115 km.	no	Candelaria (Tenerife)-Altavista (Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria)	SDH/DWDM
2011	Pencan-8	Telefónica	Fibra óptica	1.347 km.	si	Candelaria (Tenerife)-Conil (Cádiz)	SDH/GbE/DWDM
2011	Canalink	Canarias Submarine Link	Fibra óptica	2.000 km.	si	Sección 1: Rota (Cádiz)-Granadilla (Tenerife)-Arucas (Gran Canaria) Sección 2: Granadilla (Tenerife)-Santa Cruz de La Palma (La Palma) Sección 3: Candelaria (Tenerife)-Telde (Gran Canaria)	SDH/GbE/DWDM
2012	Wacs	Consorcio operadores (Vodafone)	Fibra óptica	14.500 km.	si	Highbridge (Reino Unido)-Seixal (Portugal)-Telde (Gran Canaria)-Palmarejo (Cabo Verde)-Abdijan(Costa de Marfil)-Accra (Ghana)-Lome (Togo)-Lagos (Nigeria)-Douala (Camerún)-Pointe Noire (República del Congo)-Muanda (República Democrática del Congo)-Sangano (Angola)-Swakopmund (Namibia)-Yzerfontein (Sudáfrica)	SDH/GbE/DWDM
2015	Ace	Consorcio operadores (Canarias Submarine Link)	Fibra óptica	17.000 km.	si	Penmarch (Francia)-Lisboa (Portugal)-Granadilla (Tenerife)-Nouakchott (Mauritania)-Dakar (Senegal)-Banjul (Gambia)-Suro (Guinea-Bisau)-Conakri (Guinea)-Freetown (Sierra Leona)-Monrovia (Liberia)-Abiyán (Costa de Marfil)-Acra (Ghana)-Cotonú (Benin)-Lagos (Nigeria)-Kribi (Camerún)-Bata (Guinea Ecuatorial)-Libreville (Gabón)-Santana (Santo Tomás y Príncipe)-Muanda (República Democrática del Congo)-Luanda (Angola)-Swakopmund (Namibia)-Duynefontein (Sudáfrica)	SDH/GbE/DWDM

Tabla 1: Sistemas de telecomunicación por cable submarino en servicio en Canarias (Fuente: Elaboración propia).

Mercados	Sistemas y Propiedad
Península - Canarias	Telefónica (<i>Pencan-6, Pencan-7 y Pencan-8</i>) y Canalink (<i>Canalink sección 1</i>)
Tenerife - Gran Canaria	Telefónica (<i>Candalta-1, Pencan-5 extension y Candalta-2</i>), Cable Submarino de Canarias (<i>Subcan 1 y Subcan 2</i>) y Canalink (<i>Canalink secciones 1 y 3</i>)
Tenerife - Gomera	Telefónica (<i>Tegopa</i>)
Tenerife - La Palma	Telefónica (<i>Telapa</i>)
Gomera - Hierro	Telefónica (<i>Elhigo</i>)
Gran Canaria - Fuerteventura	Telefónica (<i>Transcan-2</i>)
Gran Canaria - Lanzarote	Telefónica (<i>Transcan-3</i>)

Tabla 2: Mercados mayoristas de líneas alquiladas troncales definidos por la CNMC, y sistemas en servicio y compañías que los operan (Fuente: Elaboración propia).