

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/334051837>

Conectando el Atlántico: la radiotelegrafía en Canarias durante el período de entreguerras

Article in *Anuario de estudios Atlánticos* · January 2019

CITATION

1

READS

59

2 authors:



[Rafael Pérez-Jiménez](#)

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

158 PUBLICATIONS 1,352 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Francisco Quintana-Navarro](#)

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

45 PUBLICATIONS 51 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Visible Light Communication [View project](#)



1st West Asian Colloquium on Optical Wireless Communications [View project](#)

***CONECTANDO EL ATLÁNTICO:
LA RADIOTELEGRAFÍA EN CANARIAS EN
EL PERIODO DE ENTREGUERRAS***

***CONNECTING THE ATLANTIC:
RADIOTELEGRAPHY IN THE CANARY ISLANDS
DURING THE INTERWAR PERIOD***

Rafael Pérez Jiménez* y Francisco Quintana Navarro**

Recibido: 13 de enero de 2018

Aceptado: 25 de julio de 2018

Cómo citar este artículo/Citation: Nam facepudam as et quae pliquunt. Ro mostriumquia volupta tisiniecture, tet accus eostoribus, volorest et harchit quatin consect atistrum alis et mi.

Resumen: Las tecnologías de las comunicaciones, y especialmente las inalámbricas, incluso en un estado tan incipiente como el de los años veinte y treinta del siglo XX, supusieron la incorporación de nuevas potencialidades para Canarias en áreas prioritarias como el transporte marítimo o la comunicación con zonas aisladas. Esto propició un cambio en las capacidades estratégicas del Archipiélago, revalorizando su papel como puente a la comunicación con los territorios africanos o de apoyo al establecimiento del correo aéreo a través del Atlántico. En este trabajo se describirá el

* Instituto Universitario para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones (IDeTIC), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Edificio Polivalente II, PCT Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria. España. Teléfono: +34 928 459 972; correo electrónico: rafael.perez@ulpgc.es

Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. C/ Pérez del Toro, s/n, 35003. Las Palmas de Gran Canaria. España. Teléfono: +34 928 451 712; correo electrónico: francisco.quintana@ulpgc.es

proceso de implantación de esta nueva tecnología en las Islas, dentro del contexto español, para luego estudiar su impacto en el tráfico marítimo y especialmente en la mejora de la seguridad para los pasajeros y tripulantes y, finalmente, cómo influyó en la prestación de los primeros servicios aeropostales entre Europa y América del Sur.

Palabras clave: Radiotelegrafía, correo aéreo, tráfico marítimo, tecnologías de las comunicaciones, telegrafía sin hilos, islas Canarias.

Abstract: Communication technologies, especially wireless ones, even in a state as incipient as they were in 1920s and 30s of the twentieth century, meant the incorporation of new potentialities for the Canary Islands in priority areas such as maritime transport or communication with the mainland, or even isolated areas within them. This was a disruptive factor of change in the strategic capabilities of the Archipelago, enhancing its role as a bridge to communication with African territories or supporting the implementation of airmail services across the Atlantic. This paper describes the implementation of this new technology in the islands, keeping on mind the Spanish context, and its impact on maritime traffic, especially on improving safety for passengers and crews. Finally, the influence of radiotelegraphy in the implementation of the first postal air services between Europe and South America and their political impact is presented.

Keywords: Radiotelegraphy, airmail, maritime traffic, communications technologies, wireless telegraphy, Canary Islands.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de un territorio aislado, periférico en el contexto de España y con una gran dependencia del comercio marítimo como es Canarias, las telecomunicaciones eran y son una prioridad estratégica. Esta necesidad puede plantearse desde un enfoque pasivo o activo. En el primero las Islas, como cualquier otro territorio, se conectan con las redes existentes (cableadas o inalámbricas) para recibir y proveer información, utilizando estos servicios para mejorar su administración o su

comercio y atender a la defensa del territorio o al bienestar de su población. Por el contrario, desde la segunda perspectiva Canarias se convierte en un punto nodal de comunicaciones —lo que actualmente se denominaría un *hub*—, que se sirve de su posición estratégica para proyectar su influencia en las redes marítimas o aéreas comerciales, o sirviendo como punto de intercomunicación entre los tres continentes que han vertebrado el devenir histórico del Archipiélago.

Este segundo enfoque es el que se pretende abordar en este trabajo, explorando la forma en que las primeras estaciones radiotelegráficas de Canarias se planearon no sólo como proveedores de la función del servicio público de telecomunicación, sino como forma de ejercer influencia sobre un área estratégica —la costa noroccidental africana— de creciente importancia para la España de principios del siglo XX¹. También se describirá como otros países usaron esta posición estratégica para ejercer nuevos servicios, distintos de la mera función de comunicación, y que prefiguran el amplio espectro de aplicaciones que en nuestros días se agrupa bajo el término «tecnologías de la información y comunicaciones». Así, en el apartado siguiente se hará una breve sinopsis sobre los factores -geopolíticos, tecnológicos- que alteraron la importancia de la posición estratégica de Canarias, tanto para España como para otras potencias, a principios del

¹ Esta primera aproximación al tema se sustenta fundamentalmente en la explotación de fuentes secundarias. Se trata de una alternativa impuesta por la carencia de fondos archivísticos para este período sobre las telecomunicaciones en España en general y la radiotelegrafía en particular; al margen de los expedientes administrativos dispersos sustanciados en la producción normativa del sector. Dos poderosos factores explican esta limitación documental de alcance. Uno es estructural, referido al modelo de desarrollo radiotelegráfico por el que se optó en España, con prestación de servicios a cargo de compañías privadas; pese a las diversas pesquisas realizadas, de momento ha sido imposible dar con el paradero actual, si es que existe, de los archivos de la *Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos* y de *Transradio Española*. La otra tiene que ver con el masivo proceso de destrucción física que sufrieron los fondos públicos de correos y telégrafos depositados en el Palacio de Comunicaciones durante la Guerra Civil por los bombardeos a que se sometió esta infraestructura estratégica durante el asedio a la capital así como por los combates a que dio lugar el golpe del Coronel Casado. *Vid.*, al respecto, SÁNCHEZ MIÑANA (2004), p. 113.

siglo XX. El tercer apartado describe las instalaciones ubicadas en Canarias, en relación a los contextos regulatorio y técnico de la época, así como la evolución del servicio prestado por las citadas estaciones. Después se aborda como la necesaria renovación de las estaciones canarias, a principios de la década de 1930, sirvió no solo para incrementar la calidad de los servicios preexistentes, sino para generar otros nuevos ligados a la compleja situación internacional de la época, también orientados a conectar mejor el Atlántico, aunque entonces por vía aérea. Finalmente, se esbozan algunas conclusiones sobre el grado de penetración social y la importancia estratégica que cobró esta solución tecnológica en la vida del Archipiélago.

2. ANTECEDENTES: UNA NUEVA POSICIÓN ESTRATÉGICA

El desarrollo de la radiotelegrafía (o telegrafía sin hilos, abreviada como TSH) no fue un hecho casual, sino un avance tecnológico buscado y financiado desde su origen por las marinas militares de las grandes potencias². Sus potencialidades eran evidentes en una época en que la carrera de armamentos navales absorbía un alto porcentaje de los presupuestos militares y era un incentivo al desarrollo científico en áreas como el cálculo, la química o la metalurgia. De cara a la navegación, o a las zonas que, como Canarias, dependen del tráfico marítimo para su comercio, la posibilidad de conectar con un buque en alta mar permitía, por primera vez, conocer por adelantado cuándo iba a arribar a puerto, qué mercancías llevaba o podía cargar, qué suministros podía necesitar, o incluso, si requería una acción de rescate, lo que aumentaba drásticamente la seguridad del tráfico de pasajeros. En lo referente a los buques de la Armada, la aparición de la radiotelegrafía posibilitó coordinar grandes operaciones, más allá de la necesidad de establecer una línea de batalla dentro del alcance visual, como era norma hasta entonces; y también, prevenir ataques al tráfico marítimo

² Una descripción de los ensayos de Marconi en la base de La Spezia, a bordo de buques de la *Regia Marina italiana*, puede encontrarse en *Electrón*, octubre de 1897, núm. 11.

comercial, tanto desde buques de guerra como por mercantes armados en corso.

El nacimiento de la tecnología inalámbrica coincidió en el tiempo con la crisis de fin de siglo que, si bien afectó en mayor o menor medida a las naciones latinas, tuvo en España un carácter mucho más dramático. Si el resto de las naciones sufrieron humillaciones que podríamos denominar «de prestigio» (Italia en Adua, Francia en Fashoda o Portugal tras el ultimátum de su eterno aliado británico), España sumó a esta pérdida de imagen la de una parte considerable de su economía, lo que produjo una inflexión en sus prioridades estratégicas³. En este nuevo contexto, la conexión con los archipiélagos canario y balear —contrariamente a lo que había ocurrido en el caso de los cables telegráficos submarinos⁴— pasó a ser una prioridad, y así se hizo patente desde el primer momento en el desarrollo de la radiotelegrafía en España.

Este replanteamiento se debió a la confluencia de varias necesidades. Desde el punto de vista de las instituciones civiles (fundamentalmente la Dirección General de Telégrafos), se trataba de resolver los problemas crónicos de mal funcionamiento en las conexiones telegráficas existentes con Canarias, y en menor medida con Baleares, debido a las constantes roturas en los cables submarinos. A esto se sumaba la posibilidad de conectar a la red zonas de difícil acceso (en las islas periféricas o incluso dentro de las islas ya conectadas a la red telegráfica). Además, a esto había que añadir una necesidad estratégica, en lo concerniente a las instituciones militares (tanto del Ejército como de la Armada), que habían reorientado sus objetivos tras la derrota en Cuba y Filipinas hacia la búsqueda de una garantía de seguridad para el *statu quo* en el Mediterráneo y la defensa del eje Baleares-Estrecho-Canarias y el mantenimiento de una posición «de prestigio» en el norte de África. Las islas Canarias se convirtieron así en un punto de apoyo necesario para las pretensiones españolas en Río de Oro o como punto de enlace intermedio para las conexiones con Fernando Poo y

³ JOVER (1999) pp. 180-188 y VELARDE (2002).

⁴ MARTÍN DEL CASTILLO (1993) y PÉREZ JIMÉNEZ (2015).

Rio Muni en Guinea Ecuatorial. Incluso, una estación de largo alcance podría unir las islas directamente con América del Sur, enlazando allí con la red telegráfica convencional y supliendo al cable submarino que no se había podido tender a las Antillas.

El desarrollo de la tecnología radioeléctrica tampoco puede separarse de las vicisitudes geopolíticas de la época y en concreto de la competencia naval germano-británica. Si a Marconi se le ha reconocido como inventor de la radiocomunicación, no lo es tanto por sus méritos científicos (menores que los de Branly, Tesla o Popov), sin o por su capacidad de organizar una compañía que comercializara su desarrollo. Desde el principio la *Wireless Marconi*, con el apoyo del gobierno británico, impuso una política comercial muy agresiva, que incluía tanto la obligación de usar en exclusividad un código de radio propio como la prohibición de conectar con estaciones de otras empresas. Su único rival comercial serio durante el periodo anterior a la Gran Guerra fue la compañía alemana *Telefunken*, nacida bajo los auspicios del gobierno alemán para crear una empresa competitiva en este campo⁵. El conflicto entre las dos compañías obligó a la búsqueda de un compromiso, lo que dio lugar a una serie de conferencias internacionales, auspiciadas por el gobierno del Kaiser⁶, que sentaron las bases de un servicio internacional basado en la libre intercomunicación entre buques y estaciones de cualquier empresa. En ese contexto, y para dar cumplimiento a estas primeras resoluciones, se promulgó el Decreto de 21 de mayo de 1905⁷, que puede considerarse como el nacimiento oficial de las radiocomunicaciones en España⁸ y en el que se planteó un desarrollo integral que incluía tanto el despliegue de estaciones (incluyendo de forma especial «las

⁵ De hecho, en diciembre de 1901 Reinhold Kraetke, *Staatssekretär des Reichsposten* avisó sobre el peligro de un posible monopolio radiofónico inglés y sus desventajas para la economía alemana. FRIEDEWALD (2012).

⁶ La Conferencia de Berlín de 1903 contó apenas con nueve países, mientras que la de 1906 ya reunió representantes de más de veinticinco naciones. Actas accesibles en *handle.itu.int/11.1004/020.1000/4.37.57.en.100*.

⁷ *Gaceta de Madrid*, 22 de mayo de 1905, núm. 142, Tomo II, p. 717.

⁸ Para estudiar la evolución de esta tecnología en España, *vid.* SANCHEZ MIÑANA (2002) y OTERO CARVAJAL (1993). Para las implicaciones estratégicas de esta tecnología se pueden seguir las propuestas de HEADRICK (1991), pp. 121-124.

dilatadas costas de la Península, Baleares y Canarias») como un reglamento de operación, algo realmente avanzado para ese momento en que no existía prácticamente normativa internacional de referencia. Sin embargo, la inestabilidad política del Gobierno Moret hizo que no se desarrollase este decreto, lo que dio lugar a un artículo crítico en la revista *Electrón*⁹, órgano oficioso del cuerpo de telégrafo s que, de cara a la conferencia internacional de 1906, lamentaba que:

Nuestros delegados llevarán a Berlín la amargura de representar a la única nación europea que no tiene ya montados los servicios radiotelegráficos en sus costas; a pesar de las facilidades que en todo caso han dado los ingenieros de la (...) Sociedad *Telefunken* en España.

El «gobierno largo» de Maura de 1907 fue el encargado de presentar el texto de lo que sería la primera regulación general de las telecomunicaciones en España, la llamada «Ley La Cierva», cuya principal apuesta consistió en una absoluta privatización del servicio, autorizando «al Gobierno a desarrollar por medio de entidades nacionales los servicios de radiotelegrafía, cables y teléfonos». Sorprendía esta decisión por ser contraria a la tendencia generalizada en la Europa del momento, donde lo habitual era la explotación de los servicios de comunicaciones directamente por el Estado o por empresas públicas, luego llamadas PTT¹⁰. Las razones alegadas por el ministro, presupuestarias y de falta de personal técnicamente preparado¹¹, no parecen suficientes para justificar la decisión de optar por un modelo de concesión en lugar de por un servicio público de telecomunicación, con las empresas de mantenimiento y fabricación que hubiese llevado aparejadas. Es más, la gestión del servicio fue a parar a manos de una compañía creada *ad-hoc*, sin ningún

⁹ *Electrón*, mayo de 1906, año VIII, núm. 9.

¹⁰ Estas siglas vienen del nombre de la francesa *Postes, Télégraphes et Téléphones*, popularizado luego como *Public Telegraph & Telephone companies* en inglés.

¹¹ Como recoge PÉREZ YUSTE (2006), los diputados Azcárate, Moret y Martín Rosales sostuvieron la opinión contraria y afirmaron que los servicios de radiotelegrafía, cables, telegrafía y teléfonos eran competencia exclusiva del Estado, que tenía la obligación de dotar de ellos a la nación y de explotarlos por medio del Cuerpo de Telégrafos.

bagaje técnico ni apoyo de las grandes compañías de la época, pero con un consejo de administración donde figuraba una significativa representación de la elite política de la época¹². No es de extrañar que una compañía así constituida no fuera capaz de cumplir el plan de despliegue de emisoras que fijaba la ley. Aún más llamativo fue el hecho de que, tras este incumplimiento, en 1911 el gobierno traspasara la concesión a una nueva empresa, la *Compañía Nacional de Telegrafía Sin Hilos*, que esta vez sí contaba con un acuerdo con *Marconi Wireless* y que las mismas figuras políticas pasaran también a ser accionistas mayoritarios de la nueva empresa, en un ejemplo evidente de las corruptelas que amparaba la España de la Restauración.

Con tales condicionantes políticos y carencias técnicas, pues, la CNTSH se encargó de establecer las primeras estaciones radiotelegráficas en Canarias. De hecho, estas fueron, junto con la central de Madrid, las primeras estaciones que se pusieron en funcionamiento en España, algo que deja a las claras la posición preeminente que el archipiélago empezaba a ocupar en las preocupaciones nacionales de principios del siglo XX, toda una novedad frente a lo ocurrido en las décadas anteriores.

3. LA RADIOTELEGRAFÍA EN CANARIAS

En enero de 1908 se publicó el decreto que regiría la instalación de la red de radiotelegrafía en España¹³. Se trataba de una

¹² La licitación en enero de 1908 fue adjudicada a la única empresa solicitante: la *Sociedad Española Oerlikon*, filial de la empresa suiza del mismo nombre, que sirvió de empresa instrumental para salvar el requisito de que la concesionaria fuese una «compañía nacional», cediendo sus derechos casi inmediatamente a una empresa creada *ad-hoc*: la *Compañía Concesionaria del Servicio Público Español de Telegrafía sin Hilos*, (filial de la francesa *Compagnie Française de Télégraphie sans fil et d'Applications Electriques*), y que contaba con algunas relevantes figuras políticas de la época en su accionariado, como Lorenzo Alonso-Martínez o José Sánchez Guerra, además de otros diputados o senadores, como por ejemplo Celedonio Rodríguez. De hecho, el representante de la compañía que negoció con el Gobierno fue «el diputado a Cortes y abogado D. Jacinto F. Picón». *Electrón*, 1908, año XII, núm. 396.

¹³ Real Decreto de 24 de enero de 1908 sobre la instalación de Estaciones de Radiotelegrafía, en PEINADO (1998).

norma no demasiado precisa en las especificaciones técnicas¹⁴, pero que estipulaba la creación de una malla de estaciones radiotelegráficas con una estación central en Madrid; dos de primera clase en Cádiz y Santa Cruz de Tenerife con un alcance mínimo eficaz de mil seiscientos kilómetros; cinco de segunda clase con un rango de cuatrocientos kilómetros; y diecisiete estaciones de tercera clase —incluyendo las seis islas restantes del Archipiélago— con un alcance de doscientos kilómetros. Pese a recoger que las estaciones debían estar habilitadas «para comunicar entre sí y con cualesquiera otras nacionales o extranjeras comprendidas en su alcance respectivo» —aunque dando siempre preferencia al servicio marítimo—, esta estructura establecía una arquitectura de red piramidal donde el tráfico insular se centralizaría en Tenerife, cuya estación sería la encargada del servicio costero a larga distancia y de las comunicaciones con la Península y otros continentes, singularmente Sudamérica y África ecuatorial. La limitación de alcance de estas estaciones terciarias impedía, en muchos casos, las comunicaciones directas entre las islas no capitalinas, por lo que debían usarse entonces las islas mayores como retransmisores. También se aprobaron fondos para instalar otras dos estaciones de carácter militar en las islas: una en Gran Canaria, dependiente del Ministerio de Guerra y otra en Tenerife para la Armada, aunque no integradas en la red antes descrita.

Uno de los debates recurrentes en la prensa especializada era si esta nueva tecnología dejaría obsoleta la de los cables telegráficos submarinos¹⁵. Sobre esto el propio ministro Juan de la Cierva contestó en sede parlamentaria que:

Aunque había opiniones según las cuales bastaba esa comunicación radiotelegráfica para asegurar la de las islas con España, bien estudiado el caso, [se actuaría] siguiendo el ejemplo de

¹⁴ En el pliego de condiciones se especificaba el valor máximo del precio de construcción, el mínimo del precio de arriendo anual, el retorno de la inversión estatal o la propiedad pública del espectro radioeléctrico, incluso se describe con todo detalle que «*las casetas-estaciones estarán construidas de madera y ladrillo, con piso bajo y alto, pudiendo ser éste de techo abuhardillado*».

¹⁵ Puede consultarse la serie de artículos sobre telegrafía sin hilos que la revista *Electrón* publicó a lo largo de 1898 y 1899.

otras Naciones, que a pesar de tener esa clase de comunicaciones no vacilan en tender nuevos cables submarinos¹⁶.

Desde un punto de vista técnico, hacer depender toda la comunicación entre las Islas y el resto del mundo en una red radio hubiese sido, en ese momento, una decisión tremendamente arriesgada, ya que no había un conocimiento sólido de los mecanismos de propagación atmosférica y el canal radio tenía escasa capacidad y era muy fácil de interferir, de forma voluntaria o no, por una potencia hostil. Por eso, los cables seguirían siendo la apuesta fundamental de conexión, mientras que las estaciones radiotelegráficas (sujetas también a un mayor coste por palabra) tendrían un papel de respaldo, centrándose en el servicio marítimo. Así se especificaba que las estaciones radiotelegráficas costeras estaban obligadas a aceptar con prioridad absoluta las demandas de auxilio de buques en peligro y a responder en la misma forma a estas demandas, comunicándolas con el carácter de urgentes a la red telegráfica general¹⁷.

La estructura de red radiotelegráfica propuesta para Canarias era lógica desde el punto de vista técnico, y más para un servicio cuya potencialidad de negocio y capacidad de transmisión era todavía un misterio. Sin embargo, como era habitual, se produjo una cierta controversia entre las clases dirigentes y algunos medios escritos de Gran Canaria, siempre atentos —al igual que los de Tenerife— a buscar agravios reales o ficticios en cualquier propuesta de infraestructura que no estuviese duplicada. De este malestar se hizo eco el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, que en sesión plenaria de 5 de marzo votó por unanimidad un crédito de cien mil francos-oro para la concesionaria, con el fin de «dotar a la estación a situar en esa Isla de prestaciones similares a las de una de primera categoría»¹⁸, para

¹⁶ Intervención en Cortes del ministro Juan de La Cierva, a pregunta del diputado Félix Benítez de Lugo, *El País* de Tenerife, 8 mayo 1908, p. 2.

¹⁷ La Dirección de Correos y Telégrafos se había comprometido en los tratados internacionales a mantener un *nomenclator*, con las estaciones radiotelegráficas costeras y de a bordo nacionales que se hubieran concedido y abierto al tráfico general.

¹⁸ El Ayuntamiento acordó con este objeto «una subvención de 100.000 francos a una Compañía francesa de telegrafía sin hilos», asegurando ésta

lo cual el Ayuntamiento de Telde asimismo cedió los terrenos¹⁹. Con esto, lo que era una red pensada como jerárquica pasó a tener dos nodos (la estación de Gran Canaria en Melenara y la de Tenerife en Santa Cruz) que se solapaban dando servicio a un área prácticamente idéntica. Cuando en 1911 se produjo el cambio de licencia a favor de la CNTSH, sólo se habían construido las dos estaciones de Canarias y la de Cádiz. La instalación de Melenara (indicativo EAT) entró en servicio en enero de 1911²⁰ y la de Santa Cruz (EAL, figura 1) en abril de ese mismo año²¹, si bien no recibieron la autorización administrativa de la Dirección General de Telégrafos para incorporarse a la red hasta octubre de 1911. Poco después, y como estación central del sistema y para las comunicaciones a grandes distancias, se abrió la emisora de radiotelegrafía de Aranjuez (en Madrid, indicativo EAD/EDZ), y con igual propósito la estación central del ejército en Carabanchel²², encargada de las comunicaciones militares. En mayo de 1912 se inauguró formalmente la red telegráfica sin hilos que, además de las mencionadas, contaba con estaciones en Vigo y el Prat de Llobregat (Barcelona), estructura que se mantuvo hasta el final de la Gran Guerra y que estaba muy lejos de las previsiones del Plan de 1908.

3.1. *El servicio marítimo*

La tecnología radiotelegráfica significó una auténtica revolución en el tráfico marítimo ya que permitía conocer a priori la llegada de los buques para realizar la gestión de mercancías o preparar repuestos, al tiempo que aumentaba la seguridad en el mar para tripulaciones o pasajeros y la protección frente a

que «la estación funcionaría en junio». Sección *Crónica e información* en *La Energía Eléctrica*, 25 de marzo de 1909, año XI, núm. 6, p. 113, y *Las Canarias*, 9 de marzo de 1909, p. 1.

¹⁹ *El Progreso*, 18 de marzo de 1909, p. 1 y *La Opinión*, 15 de marzo de 1909, p. 1.

²⁰ *La Opinión*, 31 de enero de 1910, p. 2.

²¹ *El Progreso*, 22 de marzo de 1911, p. 3.

²² *Gaceta de Tenerife*, 25 de abril de 1911, p. 2.

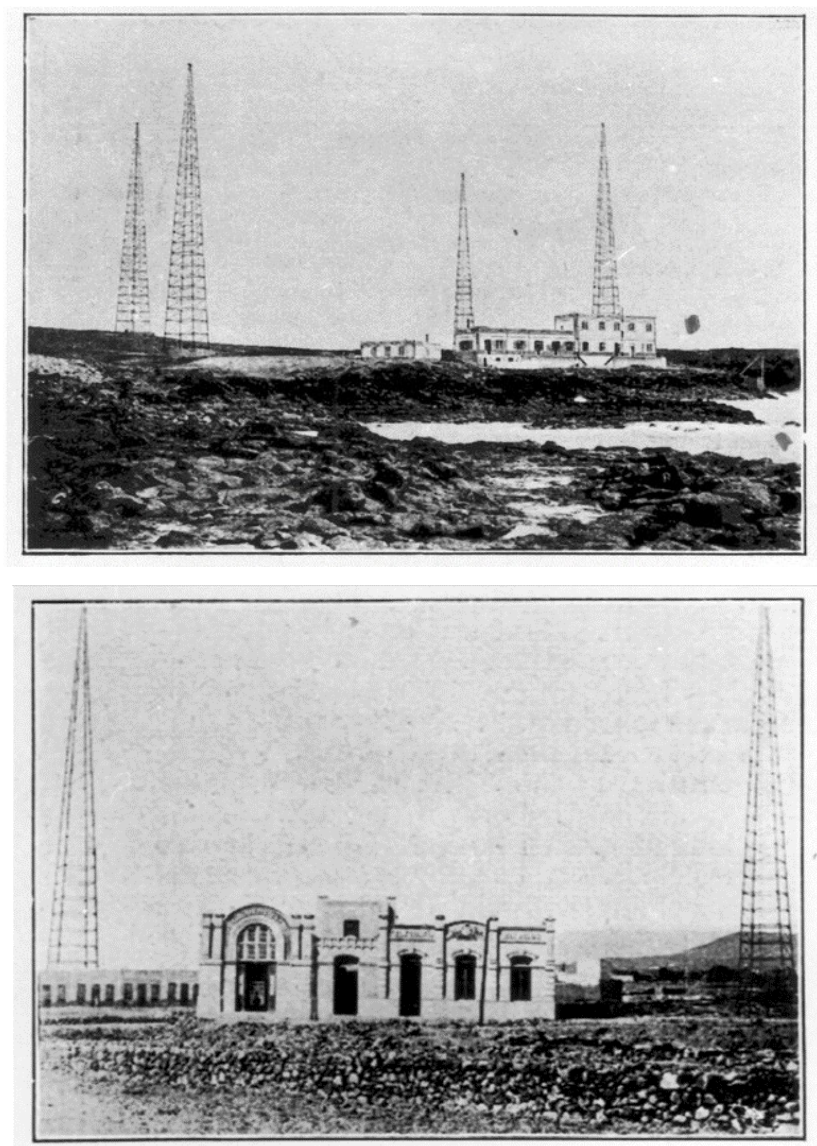


Figura 1: Las primeras estaciones de radio en Canarias: arriba, estación de Melenara (Telde, Gran Canaria); abajo, estación de Santa Cruz de Tenerife²³.

²³ La figura 1 procede de *Telegrafía sin Hilos*, noviembre de 1911, año 1, núm. 1, Fondo documental del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.

ataques de buques de guerra o mercantes armados hostiles²⁴. Por el contrario, también requería un nuevo compromiso internacional entre los diversos actores para asegurar la comunicación más allá de las zonas económicas exclusivas de cada país.

En noviembre de 1908 se firmó el convenio radiotelegráfico internacional fruto de las conclusiones de la conferencia de Berlín de 1906. En él se contenían las primeras regulaciones efectivas sobre comunicación naval. Las partes contratantes se comprometían a mantener las estaciones radiotelegráficas (tanto costeras como de a bordo) abiertas las veinticuatro horas al servicio de la correspondencia pública entre la tierra y los barcos en el mar y, además, a imponer la observancia de dichas disposiciones a las empresas privadas autorizadas; también se comprometían a enlazar las estaciones costeras con la red telegráfica o, por lo menos, a tomar otras medidas que garantizaran una comunicación rápida entre las estaciones costeras y la red telegráfica. El crecimiento del número de estaciones a bordo fue rápido, pues se pasó de ochocientas estaciones de diversos sistemas en buques y costas instaladas en 1905 a mil ochocientas emisoras en 1911. Si bien las marinas militares hicieron un uso intensivo de estaciones radiotelegráficas a bordo, muchas navieras incumplieron los acuerdos alegando el coste de los equipos. Esto fue así incluso a pesar de los espectaculares salvamentos posibilitados por la radio embarcada, como fue el caso del RMS *Republic* a principios de 1909²⁵ y de las innegables ventajas que las comunicaciones con tierra suponían para la comodidad de los viajeros (que durante las travesías podían telegrafiar y recibir noticias), así como las mejoras en el desarrollo de las operaciones de carga, descarga y repostaje para los cargueros que podía anticipar su

²⁴ Para caracterizar el impacto de las telecomunicaciones en el comercio marítimo, *vid.* WENZLHUEMER (2013) pp. 135-156.

²⁵ El RMS *Republic* naufragó tras una colisión cerca de Nantucket, Massachusetts, y fue el primer barco en emitir una señal de socorro desde su equipo de radiotelegrafía, lo que salvó la vida de sus 1.500 pasajeros y tripulación, la información puede encontrarse en *the triumph of wireless* en *The Outlook*, 6 de febrero de 1909, pp. 294-297. Accesible en <http://earlyradiohistory.us/1909rep.htm>.

arribada a los puertos. A principios de 1910 apenas un centenar de mercantes ingleses, setenta alemanes y unos trescientos estadounidenses disponían de equipos TSH a bordo, en su mayoría buques de pasaje.

España, a pesar de ser uno de los signatarios originales del convenio, no reguló este servicio hasta 1911, año en que entraron en funcionamiento las primeras estaciones radiotelegráficas. El 31 de agosto de ese año se publicó en *La Gaceta* una real orden que obligaba a disponer de servicio radiotelegráfico a los buques de pasajeros, correos del Estado, subvencionados, y todos aquellos que llevasen a bordo más de cincuenta personas, incluyendo a la tripulación, aunque no parece que esta norma tuviese un impacto significativo ya que el 2 de febrero de 1912 se registró en el Congreso una nueva proposición por la que se prohibía el embarque de pasajeros en barcos que no estuvieran provistos de aparatos de telegrafía sin hilos a partir de 1913²⁶. Por su parte, tampoco la Dirección de Correos y Telégrafos cumplió *stricto sensu* el tratado ya que el *nomenclator* publicado, en el que se debían especificarse las estaciones radiotelegráficas costeras y de a bordo nacionales, no estaba completo. También, a pesar de lo fijado en el convenio, se estableció que el servicio de las estaciones costeras sería «en lo posible» permanente, y debían fijarse las horas de servicio de aquellas que no estuviesen en ese régimen de escucha continua. Además, su escaso número no fue precisamente un estímulo para que las navieras equipasen con TSH a los mercantes, sobre todo a aquellos de carga que navegaban entre la Península y las Islas o a los «correíllos» interinsulares. Prácticamente sólo los principales buques de pasaje y los buques mayores de la Armada llevaban este tipo de equipamiento (véase tabla 1).

²⁶ Proposición de ley del Sr. Marqués de Cortina que decía literalmente que «a partir de 1 de enero de 1913 no se permitirá embarcar pasajeros en los puertos españoles á barco alguno que no esté provisto de aparatos de telegrafía sin hilos». *Diario de sesiones*, 2 de febrero de 1912, núm. 84, apéndice VI.

Tabla 1: Equipos TSH instalados en buques y estaciones costeras en España en 1911²⁷.

Equipos	Buques		Costeras	Total
	Mercantes	Guerra		
Marconi	20 (*)		3 (**)	23
Telefunken		6		6
British Radio	8 (***)			8

(*) 11 pertenecen a la *Compañía Trasatlántica* de Barcelona y 9 a la *Compañía Pinillos* de Cádiz.

(**) Cádiz, Tenerife y Gran Canaria.

(***) Correspondían a la *Compañía Vapores Correos de África* y eran prácticamente los únicos equipos de esa empresa instalados en buques.

Pese a estas limitaciones, en 1913 se inició la difusión por la estación de Tenerife, a partir del mes de octubre, de un servicio de noticias a los barcos, similar al que venía emitiendo la estación de Poldhu —estación central de larga distancia— en el Reino Unido, y que estuvo en vigor hasta mediados de los años veinte, en que fue sustituido por un servicio de radiofonía vocal. Este servicio de «prensa en alta mar» se componía agregando a las «quinientas o seiscientas palabras de Poldhu» las «cincuenta o sesenta de un mensaje con noticias españolas»²⁸, enviadas por la estación de Cádiz y retransmitidas por Tenerife para permitir componer un breve «periódico a bordo» en los transatlánticos de la época (véase figura 2).

Dos factores vinieron posteriormente a fomentar la implantación de la radiotelegrafía en los buques mercantes y de pasajeros y, sobre todo, a mejorar sus protocolos de actuación. El primero fue, por supuesto, el hundimiento del *RMS Titanic*. Hasta ese momento los operadores a bordo eran personal ajeno a la tripulación, que informaban a sus empresas (no al capitán del barco) y enviaban tanto mensajes de negocios como personales por igual, a través de una variedad de transmisores «de chispa» que bloqueaban varias longitudes de onda. Además, la

²⁷ Datos recogidos de AGACIMO (1911).

²⁸ *La energía eléctrica*, 10 de octubre de 1913, año XV. núm. 19, p. 394.



Figura 2: Portada de un ejemplar de *Revista del Atlántico*, elaborada a bordo de los buques de la Compañía Transatlántica a partir de las noticias de las estaciones radioeléctricas (fuente: Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación).

gran mayoría de los buques sólo tenía un operador de radio, que estaba obligado a atender su puesto en un turno ininterrumpido de diez horas al día, por lo que quedaba luego la estación desconectada. La consecuencia de esta tragedia fue que el 5 de julio de 1912, la Convención Radiotelegráfica Mundial, reunida

en Londres, adoptó una serie de preceptos: el uso de una señal estándar de socorro —SOS— para todos los buques²⁹, así como la obligación de que los buques por encima de un cierto tonelaje estuvieran provistos de personal operador de radio profesional y atendieran guardias de forma permanente. De hecho, disponer de un sistema TSH a bordo se convirtió en un factor de seguridad que formaba parte incluso de la promoción de las navieras³⁰. Un paso más allá en la misma dirección fue el convenio SOLAS (*Seguridad de la Vida en el Mar*) de enero de 1914³¹. Este acuerdo contenía un capítulo completo (el quinto) sobre el uso de la TSH a bordo y fijaba que todo buque en viajes internacionales y con cincuenta pasajeros o más debía estar dotado de una instalación de radiotelegrafía capaz de transmitir una señal claramente perceptible desde un buque a una distancia de al menos cien millas náuticas en circunstancias y condiciones normales, y portar además un equipo auxiliar de emergencia, situado en la parte más alta y accesible del buque³².

Aunque SOLAS daba un año de plazo a las navieras para cumplir sus regulaciones³³, fue el estallido Primera Guerra Mundial lo que forzó a los buques de países beligerantes (y poco a poco a los demás, ya que incluso la neutral España perdió casi un quinto de su tonelaje mercante a causa del conflicto) a dotarse de una radio como sistema de protección y alarma en

²⁹ En lugar de las propias de cada compañía, como *CQD* usada por *Marconi*.

³⁰ Un anuncio de la naviera Pinillos, publicado en *ABC* de forma recurrente en los primeros años veinte, resaltaba que «todos sus buques están dotados de TSH».

³¹ *Convention for the Safety of Life at Sea*, en: <https://archive.org/details/textofconvention00inte>, consultado el 16/12/2017.

³² Quedaban exentos los buques que realizasen viajes a menos de ciento cincuenta millas de costa —por tanto, todo el tráfico entre islas—, aquellos cuyo número de personas a bordo aumentase solo temporalmente por encima de cincuenta personas por necesidades de mano de obra y los buques de construcción primitiva propulsados a vela en los que fuese prácticamente imposible la colocación de estos equipos.

³³ De hecho, apenas cinco países llegaron a firmar ese acuerdo antes de la guerra, pero el Reino Unido, Francia, Estados Unidos y los países escandinavos hicieron normativas nacionales adoptando sus conclusiones, cosa que España no hizo hasta 1920.

caso de ataque. La acción de los corsarios, las minas y la guerra submarina fue un estímulo mucho mayor que cualquier tratado para promover la expansión de los sistemas TSH, la mejora de sus prestaciones y la formación de personal especializado. Cuando Alemania levantó las restricciones a sus operaciones de guerra submarina el 1 de febrero de 1917, se publicaron sendas órdenes del Ministerio de Marina³⁴ relativas a:

La instalación completa de la telegrafía sin hilos en los buques del comercio, a partir de 500 toneladas, que hagan el servicio de altura y gran cabotaje, con un alcance mínimo de 100 millas, en las condiciones que se señalan en el Reglamento vigente de Radiotelegrafía.

Posteriormente, la necesidad de establecer convoyes obligó no sólo a generalizar el uso de estos equipos, sino a fijar nuevas reglas de coexistencia entre emisoras y de regulación del espectro radioeléctrico.

A partir de 1920 el uso de sistemas de radiotelegrafía primero, y de radiofonía (o «radiotelefonía», como se conocía entonces) posteriormente, era prácticamente general en buques, incluso en los de pequeño tamaño. Eso hizo necesario mejorar la regulación de los servicios, lo que logró la Conferencia sobre Comunicaciones Eléctricas de Washington en 1920³⁵, que propuso un protocolo internacional de asignación de las bandas del espectro radioeléctrico. La posterior conferencia de Washington en 1927 contó ya con ochenta países participantes e integró los transmisores marítimos en una tabla general de asignación de frecuencias junto con todos los demás transmisores de radio³⁶. También se aprobó allí la formación del Comité Consultivo Técnico de Radio (CCIR) para estudiar cuestiones técnicas. Finalmente, la conferencia de 1931, en Madrid, unificó las conferencias de Radiotelegrafía con las de Telegrafía y

³⁴ Reales órdenes de 20 de febrero y 16 de junio de 1917, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núms. 49 y 143.

³⁵ Para más información sobre esta conferencia, *vid.* ROGERS (1922).

³⁶ *International Radiotelegraph Convention of Washington, 1927* (consultado el 12/9/2017) <http://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary/5.20.61.en.100.pdf>.

Telefonía convencional en una nueva Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), que sigue en vigor hoy en día, todo lo cual evidencia el destacado protagonismo que el transporte y las comunicaciones tuvieron en el impulso de la colaboración técnica internacional.

La evolución de la TSH en España durante el periodo posbélico puede caracterizarse por dos fenómenos contrapuestos: por un lado, el enorme salto cualitativo de la tecnología radio por parte de los países beligerantes —y alguno de los neutrales, como Suecia— y la tímida aparición de alguna empresa manufacturera nacional; por otro, la casi total inoperancia de la CNTSH, que en parte puede justificarse por la dificultad inicial de conseguir componentes o sistemas radio completos, pero que también se debe a su carácter de empresa oportunista creada solo para hacerse cargo de la concesión, sin haber tenido actividad ni estructura previa. De hecho, no puede considerarse que esta empresa fuese completamente operativa hasta 1917³⁷. En el gráfico 1 puede observarse la evolución en el número de radiotelegramas enviados a buques. Se constata, como ya se ha indicado, que tras el parón de la Gran Guerra la demanda crece de forma apreciable, si bien su peso en el negocio global de la radiotelegrafía en general no superaba el un décimo del total de radiogramas cursados por las estaciones españolas. Es más, tras la guerra, podía haberse esperado un crecimiento exponencial y sostenido de la demanda, tanto por la recuperación del tráfico marítimo como por la pujanza económica del comercio con el continente sudamericano. Ese crecimiento se dio efectivamente en un primer momento, pero posteriormente su ritmo se atenuó, y se mantuvo una tendencia más moderada de incremento, aunque con altibajos.

El momento de esplendor de la radiotelegrafía fue necesariamente breve, ya que la aparición de los servicios de radiofonía y la mejora de las redes de telefonía dejaron esta tecnología rápidamente obsoleta. Al final de la década de 1920, el perfil de mercado potencial de la compañía se reducía casi exclusivamente al servicio marítimo y a los radiotelegramas con Latinoamérica, y en ambos las estaciones radicadas en Canarias tenían una

³⁷ OLIVÉ (2013).

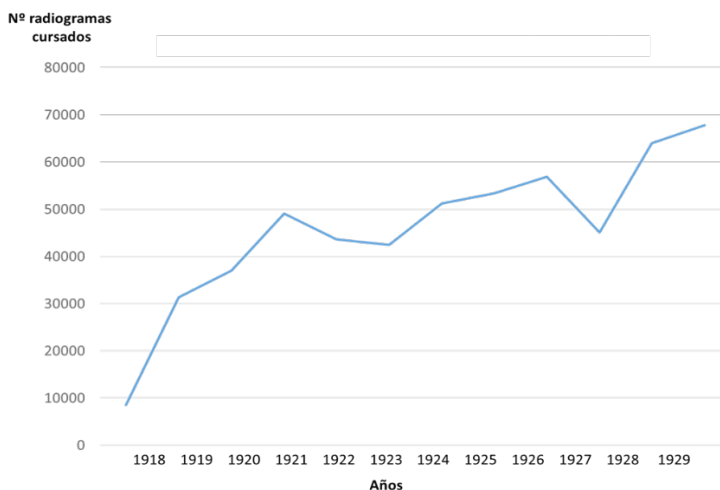


Gráfico 1: Evolución del tráfico de radiogramas con buques, 1918-1929 (fuente: INE).

participación predominante gracias a su situación geográfica. En el caso de las Islas, se añadía a estas actividades básicas el servicio como línea de respaldo de las líneas fijas de cable. En el gráfico 2 se puede comparar la distinta evolución del servicio radiotelegráfico frente al del servicio telefónico, lo que justifica la afirmación de que se trataba un mercado estancado frente a la pujanza de nuevos servicios como la radiotelefonía.

Esta afirmación puede extenderse al conjunto del servicio telegráfico, ya en franco declive como muestra el gráfico 3, un fenómeno más acusado incluso en naciones más desarrolladas que la España de las décadas de 1920 y 1930.

La CNTSH seguía siendo la tenedora de la licencia (al menos hasta su caducidad prevista para 1929), y esto a pesar de los flagrantes incumplimientos de los sucesivos planes de despliegue de 1908. El Estado se mostró siempre muy tolerante (o incluso sorprendentemente débil) con esta compañía, sin duda, debido a las sólidas conexiones políticas que se mencionaron anteriormente. Así fue concediéndole las prórrogas que solicitó en 1910, 1912 y 1914 para intentar cumplir su compromiso de despliegue. También le abonó íntegramente el servicio que cursó

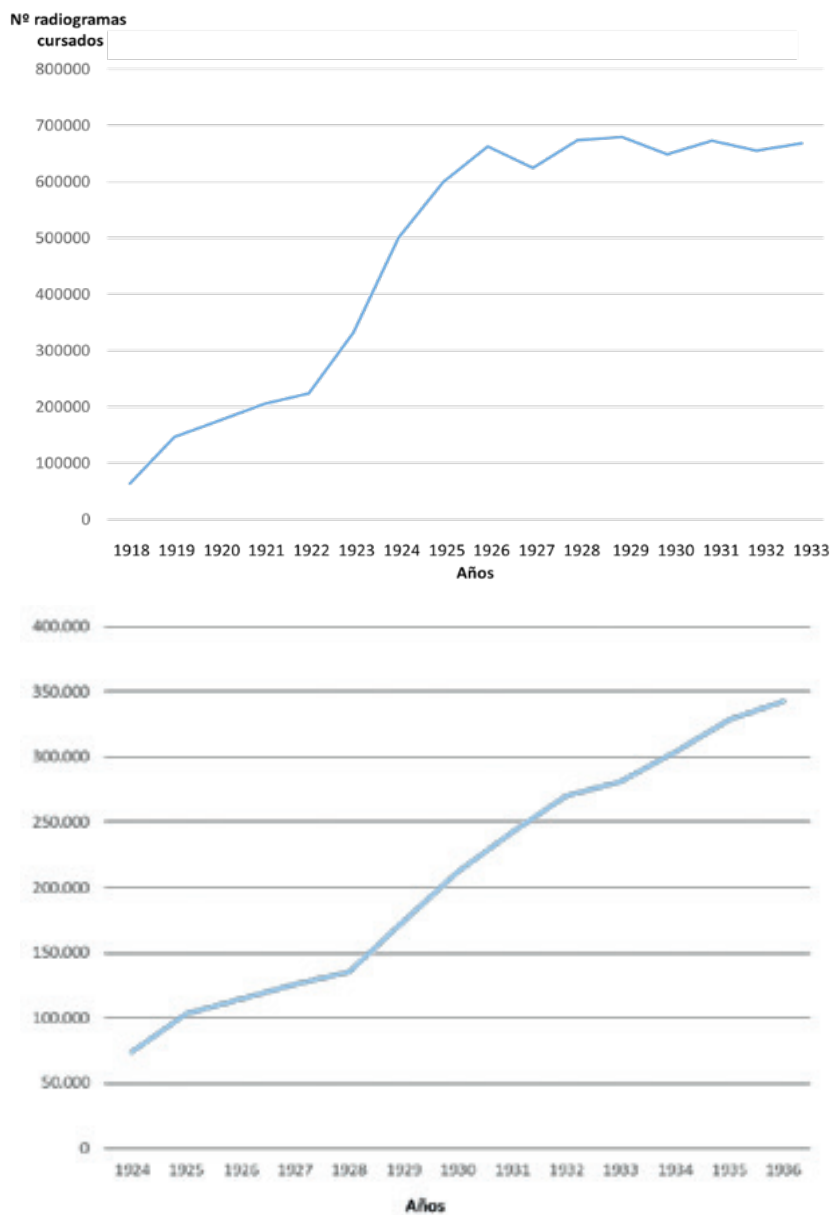


Gráfico 2: Evolución del tráfico de radiogramas en España (1918-1933 y del número de líneas telefónicas instaladas en España (1924-1936). Datos INE.

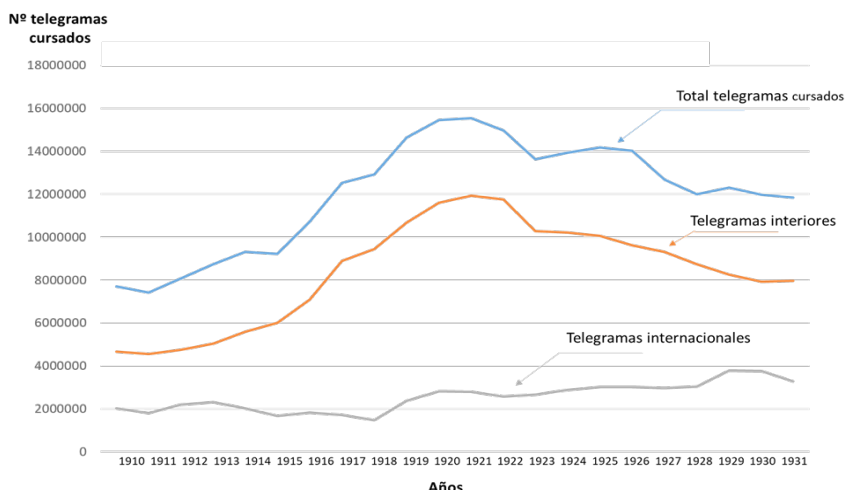


Gráfico 3: Evolución del servicio telegráfico en España (1910-1931). Datos INE.

en sustitución del cable interrumpido de Canarias y le devolvió la fianza de doscientas treinta mil pesetas que estaba afecta al cumplimiento total de su contrato, pasó por alto infracciones administrativas³⁸, le otorgó el servicio de agencia de información durante la guerra y la exclusiva del servicio internacional. Incluso llegó a solicitar en 1917 que el Estado le indemnizase por el servicio oficial que España cursó con Alemania durante la guerra, dado que esas transmisiones se hicieron mediante la estación radiotelegráfica militar de Carabanchel en lugar de a través de sus estaciones. A pesar de todo este apoyo, la compañía no actualizó sus instalaciones o equipos, ni creó una infraestructura industrial que hubiese podido sostener un cierto desarrollo tecnológico y adaptarse a la nueva oferta tecnológica. De hecho, la impresión compartida en las publicaciones profesionales -e incluso en la prensa general- era que el concesionario trataba de menoscabar la soberanía del Estado en materia de comunicaciones. El diario *Informaciones* de Madrid, por ejemplo, decía al respecto:

³⁸ La CNTSH aparece en una lista de empresas que incumplieron su obligación de entregar documentación sobre sus cuentas a Hacienda en 1915, *Gaceta de Madrid*, 12 de marzo de 1916, núm. 72, p. 573.

Sébase ante todo que lo de «nacional» es un mito. La mitad más una de las acciones se halla en poder de un señor extranjero, lo que en un servicio de tanta relación con la defensa nacional es de extremada gravedad (...) Esta Compañía, para poder hacer lo que le viniera en gana, puso en el Consejo de Administración a poderosos caballeros (...) así, amparada en tan fuertes influencias, campa por sus respetos³⁹.

Por su parte, la revista *Electra*, órgano oficioso del cuerpo de Telegrafistas, reclamaba la gestión pública:

Insistimos, pues, en pedir que de todos estos servicios se incaute el Estado y sean cuerpos oficiales los que realicen el trabajo técnico y el administrativo, porque todo ello será una garantía de que se atiendan como merecen las telecomunicaciones⁴⁰.

Esta situación llevó a las autoridades del recién instalado Directorio de Primo de Rivera a convocar una Conferencia Nacional de Telegrafía sin Hilos⁴¹ que fijó una serie de temas prioritarios a resolver; entre los que, además de los radiofaros y radiogoniómetros, se pedía que el servicio radiotelegráfico atendiese necesidades como el servicio meteorológico, el empleo y distribución de las diversas longitudes de onda, la organización de un laboratorio de investigaciones y estudios radiotelegráficos y el cumplimiento de las conclusiones de la Conferencia de Washington de 1920. Lo que subyacía en sus trabajos era el sentimiento general en el Cuerpo de Telégrafos de que ellos tenían la capacidad técnica para llevar a cabo ese servicio público, e incluso mejorarlo, en caso de incautación.

En cualquier caso, y aunque de forma renqueante, la compañía fue tendiendo poco a poco una red de estaciones que, a finales de 1925, contaba con treinta y dos estaciones radiotelegráficas en funcionamiento en Canarias, incluyendo, además

³⁹ *Informaciones*, 16 de diciembre de 1923, p. 2.

⁴⁰ *Electra*, diciembre de 1923, vol. 1, núm. 5.

⁴¹ La Conferencia se constituyó con representaciones de los ministerios de Estado, Guerra, Marina y Gobernación y tomó como modelo una similar celebrada en Francia, aunque allí tuvo un carácter más científico.

de las dos principales (las de Gran Canaria y Tenerife)⁴², nueve más de largo alcance (hasta 200 km, incluyendo el resto de las islas) y otras veintiuna de acción más limitada que atendían al servicio pesquero de bajura o a zonas que quedaban fuera del despliegue de la telegrafía convencional (municipios en zonas aisladas de las Islas como La Aldea en Gran Canaria o el sur de La Gomera). Esto permitió que en la primera década tras la guerra se mantuviese el crecimiento del servicio radiotelegrafía, al menos a nivel de extensión del servicio, para luego decaer frente a la progresiva implantación del servicio telefónico. De hecho, en 1927 las dificultades financieras, la pujanza económica y tecnológica de la Nueva CTNE⁴³ y las deficiencias en el servicio hicieron que la CNTSH, que había mantenido la exclusiva de esta actividad, tuviera que ceder su monopolio y facilitar la apertura del mercado a otras empresas, al menos en el sector más rentable que era el desarrollo de la comunicación internacional.

4. ALEMANIA TOMA EL RELEVO

A mediados de los años veinte del siglo XX Alemania, que poco a poco comenzaba a desprenderse de la herencia de la posguerra, retomó su interés estratégico por el archipiélago canario, al menos en lo que su posición geográfica ofrecía como nodo de comunicaciones hacia el Atlántico sur y África. Este interés no era nuevo, ya que desde principios del siglo XX se había buscado utilizar las Islas como plataforma de interconexión del cable submarino que, desde Emdem, conectaba las colonias africanas del Reich con la metrópoli vía Tenerife, pero ahora se reforzaba por las necesidades que suscitaba la presencia de grandes colonias de emigrantes alemanes en los países suramericanos, lo que convertía esta área en un gran mercado potencial para las empresas germanas. Ahora el interés se cen-

⁴² El nombre por el que se conocía la estación de Gran Canaria, tanto en el *nomenclator* como en las publicaciones del Cuerpo de Telégrafo era el de «Las Palmas».

⁴³ CALVO (2006).

traba en las comunicaciones radiotelegráficas y en dos retos tecnológicos: el desarrollo las enlaces radio directos a Sudamérica y el soporte a las líneas aéreas postales que conectaban el viejo mundo con ese continente.

4.1 *Transradio*

En 1927, y poco antes de agotar su concesión, la CNTSH se integró en el *Sindicato Transradio Español*, filial de la alemana *Transradio*, empresa fundada en 1918 como subsidiaria de *Telefunken* y especializada en la radiotelecomunicación internacional, que ya operaba en distintos países latinoamericanos. Esta empresa, participada también por *Siemens*, mantenía una posición preeminente sobre el resto de sus competidoras ya que contaba con los derechos de explotación de una serie de patentes extranjeras (por ejemplo, las de las empresas *Marconi's Wireless Telegraph Company*, *Compagnie Générale de Télégraphie sans fils* o *Gesellschaft fuer Drahtlose Telegraphie, m.b.h. Telefunken*) y ya había obtenido en marzo de ese año una primera concesión para el establecimiento de comunicaciones radiotelegráficas internacionales aun no explotadas. *Transradio* también obtuvo, mediante decreto, una licencia para ofrecer servicio a varios países latinoamericanos⁴⁴. Esto, unido a la ausencia de interés por parte de otras compañías en un servicio que ya empezaba a considerarse obsoleto, convirtió a la empresa alemana en hegemónica del servicio radiotelegráfico en España⁴⁵.

⁴⁴ Dicha licencia fijaba un plazo de concesión (no de monopolio) de veinticinco años (prorrogable otros quince). El Estado se reservaba también el derecho de adjudicar otras licencias y regulaba algunas condiciones de servicio (un mínimo de personal español, regulación de tarifas una franquicia gratuita para los servicios gubernamentales y servicios de noticias para hispanoamérica).

⁴⁵ Cuando en mayo de 1929 absorbió a la antigua CNTSH (R.O. del Ministerio de Gobernación, recogida en la *Gaceta de Madrid*, 17 de mayo de 1929, núm. 137, p. 1007) las únicas empresas concesionarias de sistemas radiotelegráficos externas a esta compañía, que continuaron operando (si bien no contaban con exclusividad) fueron *Radio Argentina S.A.* (radiocomunicaciones entre España y Argentina), la *Compañía Intercontinental Radiotelegráfica Española* (entre España y Cuba) y la *Agencia Americana* (entre España y Brasil).

Dentro de estas concesiones, quizás las estaciones canarias eran las que más interés suscitaban en *Transradio*, lo que en las islas tampoco pasó desapercibido dada su dependencia de las comunicaciones radio como canal alternativo cuando se producían roturas en los cables submarinos y las nuevas posibilidades que esta expansión podría ofrecer⁴⁶. Además, las antiguas estaciones en las islas se habían quedado obsoletas, y resultaba especialmente deficiente el servicio que prestaba la estación de Melenara, que era definida por los técnicos como «una auténtica pesadilla» por las continuas interferencias que sufría (y producía) respecto de otras emisoras, tanto terrestres como de buques⁴⁷. Por eso *Transradio* tuvo que acometer de forma urgente su renovación y, de forma comprensible, asumió que no necesitaba tener dos emisoras de iguales prestaciones en las dos islas capitalinas para dar un servicio similar (comunicaciones internacionales y navales de largo alcance). Esto, unido a la mala situación de la estación situada en las costas de Telde, llevó a la conclusión de que la mejor solución sería construir una estación completamente nueva, con equipos actualizados, que centralizase el servicio desde Canarias. Esta se situaría en San Lorenzo (actualmente dentro de Las Palmas de Gran Canaria, pero entonces municipio independiente), de modo que la otra estación (en Tenerife) simplemente sirviera para el servicio interinsular que luego sería transmitido por la principal. Como señaló el director técnico de *Transradio*, esta era una mejor solución técnica para evitar posibles interferencias, ya que «Tenerife cuenta con la estación militar de La Laguna y con la radiotelefónica»⁴⁸.

Esta decisión produjo el esperable revuelo en la hasta hacía poco capital de la provincia única, agravado porque precisa-

⁴⁶ Hay reseñas sobre este Decreto tanto en Gran Canaria (*Diario de Las Palmas*, 21 de diciembre de 1927, p. 3) como en Tenerife (*La Gaceta de Tenerife*, 30 de diciembre de 1927, p. 3). A partir de ese momento, se hizo habitual en los periódicos canarios la presencia de secciones de «Noticias de la *Transradio*» donde se publicaban los cablegramas recibidos de las agencias informativas por ese medio.

⁴⁷ *Electra*, 20 de noviembre de 1924, vol. 1, núm. 8.

⁴⁸ «Las Palmas, centro de comunicaciones radiotelegráficas», *La Provincia*, 15 de enero de 1930, p. 3.

mente pocos días después accedió a la cartera de Fomento en el Gobierno Berenguer el grancanario Leopoldo Matos Massieu, sobre quien inmediatamente recayeron las sospechas de ser, si no culpable, al menos cómplice de esta operación. Finalmente, las presiones, visitas de delegaciones y ruegos de autoridades hicieron que la compañía desistiera de que la estación de Tenerife fuese un mero enlace subsidiario de la de Gran Canaria y aceptó modernizar sus instalaciones y equipos para hacerla más potente y permitirle servir al tráfico marítimo hasta unas mil millas (equivalente a la distancia desde Tenerife al archipiélago de Cabo Verde)⁴⁹. De nuevo, el pleito insular forzaba a adoptar una solución que, desde el punto de vista técnico, sólo puede considerarse un despilfarro de medios, ya que dos estaciones costeras con alcances de al menos mil millas (más de tres mil en el caso de la de San Lorenzo), situadas a una distancia de escasamente setenta millas una de otra, supondría en el mejor de los casos una superposición de sus zonas de cobertura y, en el peor, la posibilidad de generar interferencias entre ellas.

1.2 La actualización de las estaciones

La estación de San Lorenzo *Las Palmas Transradio EAK* se inauguró oficialmente el 24 de noviembre de 1930⁵⁰. Ocupaba un solar⁵¹ de catorce mil metros cuadrados y estaba diseñada para poder operar en frecuencias más altas que las que se habían usado en las estaciones anteriores (por encima de los tres megahercios, lo que entonces se denominaba *onda ultracorta*), lo que hacía posible disponer de antenas más pequeñas -y por tanto instalaciones más reducidas y económicas- que las de las estaciones anteriores⁵². Además, usaba una tecnología de

⁴⁹ *La Prensa*, 16 de febrero de 1930, p. 1.

⁵⁰ *La Provincia*, 25 de noviembre de 1930, p. 1.

⁵¹ El barrio de Las Torres, en Las Palmas de Gran Canaria, recibe su nombre de esta estación, de la que sólo se conserva un muro exterior en la actual avenida Pintor Felo Monzón.

⁵² Hasta mediados de los años 20 el consenso científico (encabezado por el mismo Marconi) era que para lograr comunicaciones a gran distancia era

concentración del haz de ondas que permitía recibir mayor potencia en una transmisión internacional, lo que redundaba en equipos que requerían tener menor sensibilidad y una mayor economía en los gastos de explotación. La tecnología de transmisión también suponía una mejora frente a la de la estación de Melenara, ya que se basaba en un sistema llamado de *onda continua interrumpida*⁵³. También se trataba de una emisora totalmente automática frente al sistema manual de la anterior, que se veía totalmente superada por la demanda cuando se producían roturas de un cable y se desviaba el tráfico hacia la estación. La nueva infraestructura tenía una capacidad de hasta ciento cincuenta palabras por minuto, lo que se consideraba muy por encima del volumen de tráfico generado de forma habitual en la Isla. La pregunta que cabe hacerse era si una inversión como esta, con una mejora tecnológica manifiesta, estaba justificada para un servicio que, al menos en su uso clásico, estaba en franca regresión frente a tecnologías emergentes como la radiotelefonía o la radiodifusión.

Por lo que respecta a la nueva estación costera de Tenerife, se iba a instalar en una parcela en la zona de Taco⁵⁴, en terrenos cedidos por el Cabildo⁵⁵ y con una subvención de cincuenta mil pesetas concedida por el ayuntamiento santacrucero⁵⁶. Sin embargo, en marzo de 1934, al finalizar la prórroga de la antigua concesión de estaciones costeras de la CNTSH, el Estado anunció la retrocesión a propiedad pública de todas las estaciones de la

necesario usar longitudes de onda elevadas (la llamada *onda larga*) y altas potencias. Como la longitud de la antena debía ser proporcional a la longitud de onda emitida se necesitaban instalaciones enormes, como las de Melenara o Cuatro Torres mostradas en las figuras 1 y 2.

⁵³ Consiste en la transmisión de la señal de radio sin modular (portadora) emitida e interrumpida continuamente por el operador, lo que crea una cadena de puntos y rayas. Esto permite un mejor aprovechamiento del canal de comunicación y lo protege de posibles interferencias.

⁵⁴ *La Gaceta de Tenerife*, 16 de septiembre de 1931, p. 2.

⁵⁵ *La Gaceta de Tenerife*, 23 de septiembre de 1931, p. 2 da cuenta de que «(...) la Compañía Transradio contestará en esta semana a la Corporación la comunicación que se le dirigió sobre solares para instalar la nueva Estación de esta capital». Esta oferta se aceptó, según consta en las actas de la Comisión Permanente del Cabildo de Tenerife, 14 de octubre, libro 14, página 19.

⁵⁶ *Gaceta de Tenerife*, 30 de mayo de 1933, p. 3.

compañía sin indemnización alguna⁵⁷, excepto en el caso de la estación de San Lorenzo, aunque en esta, dado que no existían fondos suficientes en los presupuestos «seguirá efectuando el servicio costero la compañía *Transradio*»⁵⁸. A pesar de todos estos cambios, los trámites de creación de la estación de La Cuesta en Tenerife continuaron su proceso y fue puesta en funcionamiento el 23 de marzo de 1935⁵⁹, añadiendo al servicio de comunicaciones marítimas los de telefonía automática, servicio por el que el Estado pugnaba con la *Compañía Telefónica Nacional de España*, tenedora del monopolio de este servicio desde la época de Primo de Rivera, disputa que duró hasta el comienzo de la Guerra Civil.

Uno de los aspectos principales que se buscaba con la nueva estación era lograr la comunicación con África y Sudamérica de forma directa. En el primer caso, el interés era del gobierno español, que deseaba mantener un enlace directo con sus posesiones en Guinea. En abril de 1929 se puso en funcionamiento una estación radiotelegráfica de onda corta, de veintidós kilovatios en el pico Basilé, en la actual Bioko, que permitía, en condiciones óptimas, incluso la comunicación directa entre Guinea y la estación de Aranjuez en Madrid, aunque el enlace más habitual se realizaba vía Canarias⁶⁰. La gestión de la estación guineana se adjudicó también a *Transradio*. En cuanto al enlace con Sudamérica, la nueva estación de San Lorenzo en Gran Canaria sería el punto de apoyo crucial para este servicio, ya que su alcance le permitía conectar con Fortaleza o Recife en Brasil, para de esta forma entrar directamente en la red telegráfica sudamericana.

1.3 Nuevos servicios: el correo aéreo transatlántico

El correo aéreo en los años veinte era un negocio nuevo y boyante, que constituyó el refugio de numerosos pilotos veteranos de la Primera Guerra Mundial y proporcionó una salida

⁵⁷ *Gaceta de Madrid*, 23 de marzo de 1934, núm. 82, pp. 2.235-2.236.

⁵⁸ *La Gaceta de Tenerife*, 28 de marzo de 1934, p. 10.

⁵⁹ *Hoy*, 23 de marzo de 1935. p. 1.

⁶⁰ «Las comunicaciones con Fernando Póo», *Diario de Las Palmas*, 4 de abril de 1929, p. 4.

para el enorme *stock* de aviones sobrantes. Figuras como Charles Lindbergh o Antoine de Saint-Exupery legaron la romántica imagen de un negocio que sin embargo tuvo más de explotación hasta el límite del agotamiento de pilotos y aviones, a quienes situaba más en condiciones de riesgo extremo que de aventura poética. El servicio entre Europa y Suramérica fue, hasta 1927, prácticamente un monopolio en manos de la compañía francesa *Aeropostale*, que ofrecía servicio con aviones que recorrían la costa africana occidental (casi en su totalidad bajo control galo) hasta Dakar. Allí el correo era transbordado a buques de transporte rápido que hacían la ruta hasta Brasil, para de nuevo volver al transporte aéreo para su ulterior distribución por el resto del subcontinente⁶¹.

Frente a esto, la nueva *DLH* -o *Deutsche Luft Hansa*-, fundada en 1926 a partir de la fusión de hasta treinta y siete aerolíneas que antes competían por el control del tráfico aéreo sobre la Alemania de Weimar, propuso un modelo de negocio mucho más eficiente -y arriesgado- que combinaba el uso de aviones convencionales, buques e hidroaviones. La ruta alternativa que se establecía buscaba, como es fácil de entender, evitar las colonias francesas, lo que situaba a Canarias en el primer plano de las necesidades estratégicas de DLH. Este trazado comenzaba en Berlín -centro de clasificación de correo de *Deutsche Post*-, para de ahí volar a Stuttgart, Barcelona, Sevilla y Gran Canaria, continuando luego hasta Banjul (en la actual Gambia, pero en aquel entonces colonia británica) para cruzar el Atlántico hasta Recife. Este tramo se hacía al principio en buques de carga, pero pronto, tras la incorporación de los grandes hidroaviones *Dornier 16* o *Rohrbach Romar*, se utilizaron directamente estas aeronaves usando buques nodriza de reabastecimiento en posiciones fijas en el Atlántico (frente a la costa de Gambia y en las inmediaciones de Fernando de Noronha) para lo cual era necesario recoger las aeronaves con una grúa y lanzarlas después de nuevo mediante una catapulta⁶². Al otro lado del Atlántico,

⁶¹ GRIBBIN (1990), pp. 4-13.

⁶² Se usaban al principio versiones adaptadas de los *Junkers F-13* y *G-24*, posteriormente se unieron a estas rutas los más potentes *Dornier Wal* e incluso dirigibles como el *Graf Zeppelin*. BUDRASS (2017), pp. 32-37.

otros buques cisterna alemanes permanecían anclados en los puertos de destino que servían como centros de distribución (fundamentalmente Buenos Aires, Montevideo y Río de Janeiro) para reabastecer a los aviones en sus vuelos de regreso. Allí se hacía cargo del servicio la filial de DLH en Suramérica (*Sindicato Condor*) para seguir la ruta por el continente (véase figura 3). De hecho, esta compañía fue la primera en incorporar aviones presurizados (Los *Junkers* 52) que permitieron salvar la «joroba» de los Andes y llegar a Chile y Perú de forma eficiente. Este modelo de negocio no sólo llevó a la compañía alemana a ocupar una posición de privilegio en el mercado postal (provocando que *Aeropostale* pasase a estar casi en la ruina y que fuese absorbida por el *holding* que dio lugar a la creación de *Air France*), sino que produjo una serie de innovaciones técnicas (y una gran reserva de pilotos entrenados) que sería de gran utilidad cuando DLH fue integrada en el nuevo *Reichsluftfahrtministerium* o Ministerio de Aviación del III Reich junto con la renacida *Luftwaffe*.

El interés de Alemania en esta ruta era inicialmente comercial, basado en el volumen de población de origen alemán presente en los países del Cono Sur (sobre todo Brasil, Argentina o Chile), donde además constituían un porcentaje importante de sus élites económicas, sociales y militares. Posteriormente, y en particular desde la subida al poder de Hitler en 1933, a este interés económico se unieron las consideraciones de fomento de los vínculos de los «hermanos de raza» con el Reich y la búsqueda de influencia política en esos países, lo que llevó incluso a fomentar la aparición de partidos de inspiración nacionalsocialista en alguno de ellos⁶³. Resulta por tanto difícil abstraer de este contexto la decisión de *Transradio*, que ya estaba sólidamente instalada en Suramérica, de involucrarse en la gestión de la radiotelegrafía en España, y permite ver bajo otra luz el hecho de que sus inversiones más relevantes fueran la creación

⁶³ En América Latina la población de origen alemán y los grupos simpatizantes del régimen nazi crearon células hitlerianas principalmente en Argentina, Chile y Brasil. En Chile, incluso, se creó el *Partido Nacista* —con ‘c’ como muestra de criollismo— llegó a tener representación en la Cámara de Diputados. *Vid.* GAUDIG (1995).



Figura 3: Cartel anunciador del correo aéreo de Lufthansa en Brasil
(fuente: Lufthansa).

de la estación radiotelegráfica de San Lorenzo en Gran Canaria, la de Santa Isabel, en la Guinea española, y la implantación de una emisora radiofónica central (EAQ) en Madrid para dar cobertura de gran alcance a los países hispanoamericanos, y que sería el embrión de la posterior Radio Exterior de España.

Esa relevancia se trasluce no sólo en la potencia de la de la estación de San Lorenzo, cuyo alcance le permitía conectarse con Brasil, Gambia o con buques en la zona de aprovisionamiento designada para los hidroaviones de *DLH*, sino en

las soluciones tecnológicas adoptadas. De hecho, si bien en los vuelos locales se usaban comunicaciones radiofónicas, en las rutas internacionales se usaban sistemas telegráficos que permitían obviar las dificultades de idioma. Desde 1928 estas comunicaciones comenzaron a usar sistemas de onda corta en las bandas de tres megahercios, que fue la misma banda de frecuencias seleccionada para la estación de San Lorenzo. *DLH* y *Telefunken* (matriz de *Transradio*) mantenían una relación estratégica que llevó a producir equipos embarcables en aeronaves cuyo peso (cincuenta y cuatro kilogramos) no los hacía apropiados para los aviones más pequeños, pero sí para los grandes hidroaviones. Así pues, parece razonable pensar que la inversión realizada en San Lorenzo tenía entre sus objetivos la comunicación con las aeronaves en ruta hacia Canarias y, especialmente, Sudamérica.

En esas mismas fechas, la bahía de Gando en Gran Canaria se había convertido en aeropuerto tanto para aviones convencionales como para hidroaviones, reconocido por el Gobierno, mediante Real Orden, con la categoría de «aeródromo nacional» en abril de 1930, que inició los servicios de pasajeros en 1933 (e incluso estableciendo una línea regular Madrid-Canarias en 1935). Esto conllevaba la necesidad de establecer un sistema de ayudas a la navegación por lo que, a finales de 1934, se autorizó el funcionamiento de una estación radioeléctrica para servicio del aeropuerto. Fue precisamente esta estación la que detectó una serie de emisiones no autorizadas, lo que forzó en julio de 1935⁶⁴ al Ministerio de Comunicaciones español a abrir un expediente al vapor alemán *Orion*, que llevaba estacionado en el Puerto de La Luz desde 1933. Estas emisiones se hacían en la dirección de las estaciones radioeléctricas de Hamburgo y del buque *Schwabenland* (con base en Gambia), todos ellos pertenecientes a la compañía alemana *Deutsche Luft-Hansa AG*. El informe emitido al respecto por los técnicos de la estación radioeléctrica de Gando afirmaba que esto se hacía de forma sistemática, ya que la comunicación:

⁶⁴ Real Orden del Ministerio de Comunicaciones, *Gaceta de Madrid*, 25 de septiembre de 1935, núm. 268, p. 2.347.

Se ha venido detectando siempre qué cualquier aparato de la Compañía DLH ha estado en vuelo durante todo su recorrido; es decir, desde Gando a Sevilla, en dirección Norte, y desde Gando a Bathurst, en dirección Sur.

También indicaba que, si bien este tipo de comunicaciones no suponía un peligro para las operaciones de la costera del puerto, la estación de San Lorenzo, ni para los servicios del aeródromo, dicha comunicación podía facilitarla *Transradio española*, autorizada para esa clase de tráfico. Se apuntaba que este tipo de transmisiones:

Se debe únicamente el deseo de dicha entidad de tener, por su cuenta, una estación radioeléctrica que, desentendida de la legislación española, proceda directamente a verificar el servicio que tenga por conveniente, incumpliendo incluso el pago de las tasas que al Tesoro español debe satisfacer todo individuo (nacional o extranjero) o entidad que emita un despacho de cualquier clase dentro de su territorio.

¿Era este el único objeto de las comunicaciones desde el *Orion*? No parece razonable pensar que la inversión de mantener un buque y su tripulación en Gran Canaria se hiciese para ahorrarse unas tasas telegráficas, y si lo que se pretendía era hacer emisiones de mensajes cifrados (una idea tentadora dado los vínculos del representante de Lufthansa en Gran Canaria con el *Abwher*⁶⁵), ¿por qué hacerlos en vuelo, donde podían ser captados no sólo por los servicios españoles, sino por las antenas francesas en Marruecos o Mauritania, cuando se podían entregar en tierra en su escala en las islas?

La respuesta puede venir del hecho de que la tecnología de telecomunicaciones ofrecía ya la posibilidad de servicios adicionales a la mera transmisión de mensajes a los pilotos o el pasaje. Alemania venía experimentando técnicas de guiado automático en la trayectoria de vuelo⁶⁶, lo que permitía a los pilotos no depender de la observación directa e incrementaba la capacidad de los servicios de operar de noche o con mal

⁶⁵ WHEALEY (2015), appendix B. p. 14.

⁶⁶ Es lo que hoy en día se conoce como tecnología GNC (*Guiado, Navegación y Control*). Vid. estos trabajos con más detalle en KENDAL (1992).

tiempo, algo que luego fue de enorme utilidad a la hora de dirigir formaciones de cazas o bombarderos en el inminente conflicto europeo. La tecnología de concentración de haces de señal de onda corta que utilizaba la estación de San Lorenzo no sólo ofrecía mejores prestaciones de alcance y calidad de señal en las comunicaciones, sino que se situaba en la base tecnológica de los sistemas *Lorenz* y *Knickebein*⁶⁷ usados en la batalla de Inglaterra para guiar las formaciones de la *Luftwaffe*. Parece probable, por tanto, que el interés de *Lufthansa* en tener un punto de acceso en Canarias, que permitiera coordinar sus operaciones aeronavales, podía ir más allá de tener un mero puesto de reabastecimiento. Sin embargo, la expropiación de los servicios de radiotelegrafía de *Transradio* por parte del gobierno republicano, aunque aplazada en principio por causas económicas, podía poner en riesgo el control sobre este operativo, por lo que sería necesario buscar una solución alternativa, lo que debió de llevar a emplear el *Orion*. A raíz del expediente abierto, el Ministerio de Comunicaciones ordenó cesar las actividades del buque para que a partir de entonces fuese la estación de San Lorenzo la única encargada de los servicios de radiotelegrafía, aunque a partir de julio de 1936 dicha prohibición caería rápidamente en el olvido. De hecho, durante la guerra mundial, Alemania desarrolló esta idea mediante una serie de estaciones fijas instaladas desde Dinamarca a España (la red *Sonne*) que se usaron como referencia para conocer su posición (como ahora haría un GPS) tanto por aeronaves como para los *U-böote* en la batalla del Atlántico y, de forma incidental, también por buques y aeronaves aliados.

⁶⁷ *Lorenz*, desarrollado por Johannes Plendl, era un sistema de ayuda a la navegación, donde un avión sintonizaría una de sus radios a su frecuencia de trabajo. Si el avión derivaba su rumbo hacia el lado izquierdo de la línea central, escucharía una serie de tonos cortos —*puntos*— mientras que si iba al lado derecho escucharía una serie de tonos más largos —*rayas*—. En el rumbo correcto se recibiría ambas señales, que sonaban como una señal continua o «equiseñal». *Knickebein* fue un refinamiento posterior que usaba dos haces en lugar de uno. JOHNSON (2004), pp. 20-22.

4. CONCLUSIONES

Cuando la radiotelegrafía era un nuevo sistema de comunicaciones, su implantación en Canarias significó no sólo un aumento de las posibilidades de conexión con el resto del mundo, sino la posibilidad de complementar los servicios que existían entonces y que no siempre se prestaban de manera satisfactoria. También permitió mejorar los servicios de tráfico marítimo de los que Canarias era, y continúa siendo, tan dependiente. Como en tantas otras ocasiones, se trató de una historia de oportunidades perdidas en cuanto al desarrollo de un sector tecnológico nacional que, de haber podido llevarse a cabo, seguramente hubiera encontrado grandes posibilidades de crecimiento en ambas guerras mundiales y en el periodo de entreguerras. Esto hizo que el desarrollo de esta tecnología en Canarias dependiera del interés de potencias extranjeras en explotar su singular posición estratégica en el Atlántico para favorecer nuevos servicios.

Tras el obligado paréntesis de 1936-1945, con las guerras civil y mundial de por medio, el servicio radiotelegráfico en España continuó languideciendo hasta la década de 1960. Entonces, cuando la mayoría de las estaciones radiotelegráficas estaban cerrando sus puertas, las instalaciones de San Lorenzo en Gran Canaria vivieron un inesperado renacer y se ampliaron en el año 1960. Esto no se debió a la necesidad de atender el servicio clásico de radiotelegrafía, sino al requerimiento de establecer el enlace con la estación de seguimiento de Maspalomas, que participaba en las tareas de control del Proyecto Mercury de la NASA. De nuevo, una prestación adicional innovadora en apoyo a la carrera espacial, como había ocurrido con el correo aéreo durante el período de entreguerras, permitió alargar la agonía de la estación radiotelegráfica, aunque ahora el retomado fin de ciclo sí fue definitivo y este tipo de emisoras pasó a vivir solo en el recuerdo de los antiguos radiotelegrafistas.

REFERENCIAS

- AGACIMO, J. (1911, diciembre). «La TSH en el mar », *Vida Marítima*, pp. 6-7.
- BUDRASS, L. (2017). *Eagle and Crane. Lufthansa and its History 1926-1955*. Lufthansa Gmbh., Berlin 2017.
- CALVO, A. (2006). «Telefónica toma el mando. Monopolio privado, modernización y expansión de la telefonía en España, 1924-1945». *Revista de Historia Industrial*, 32, pp. 69-98.
- FRIEDEWALD, M. (2012). «*Telefunken vs. Marconi, or the Race for Wireless Telegraphy at Sea, 1896-1914*». Disponible en SSRN, <https://ssrn.com/abstract=2375755>, consultado el 22 de noviembre de 2017.
- GAUDIG, O. y VEIT P. (1995). «El Partido alemán Nacionalsocialista en Argentina, Brasil y Chile frente a las comunidades alemanas: 1933-1939». *Estudios Interdisciplinarios de América Latina y el Caribe*, Universidad de Tel Aviv, Accesible en: <http://eial.tau.ac.il/index.php/eial/article/view/1194/1222.e>
- GRIBBIN, D. V. (1990). «Aéropostale and Air France: A Decade of South Atlantic Airmail», accesible en <https://stamps.org/userfiles/file/symposium/presentations/GribbinPaper.pdf>. Consultado el 20 de noviembre de 2017
- HEADRICK, D. (1991). *The invisible weapon: Telecommunications and international politics, 1851-1945*. Oxford University Press on Demand.
- JOHNSON, B. (2004). *The Secret War*. Pen & Sword Military Classics.
- JOVER, J. M. (1999). *España en la política internacional: siglos XVIII-XX*. Marcial Pons, 1999.
- KENDAL, B. (1992). «A Brief Description of the Major Second World War Navigational Aids». *The Journal of Navigation*, Vol. 45 núm. 1, pp. 70-79.
- MARTÍN DEL CASTILLO, J.F. (1993). «El cable telegráfico en las Canarias Orientales (1883-1923)» *Vegueta*, núm. 1, pp. 153-166.
- OLIVÉ, S. (2013). «Telégrafos. Un relato de su travesía centenaria». Ariel y Fundación Telefónica.
- OTERO CARVAJAL, L., BAHAMONDE MAGRO A. y MARTINEZ LORENTE G. (1993). *Las comunicaciones en la construcción del Estado Contemporáneo en España: 1700-1936*. Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- PEINADO, F. (1998). «La radiodifusión sonora en España: evolución jurídica», *Revista General de Información y Documentación*, Vol. 8, núm. 2, pp. 172-192.
- PÉREZ JIMÉNEZ R. (2015). «La llegada del telégrafo a Canarias», *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, vol. XXVII, pp. 141-156.
- PÉREZ YUSTE, A. (2006). «De la Cierva y la primera Ley de Telecomunicaciones de España», *BIT* núm. 157, pp. 87-90.
- ROGERS, W. S. (1922). «International Electrical Communications», *Foreign Affairs*, vol. 1, núm. 2, pp. 144-157.
- SÁNCHEZ MIÑANA J. (2002). «Los primeros pasos de la radio en España», Conferencia plenaria, *Reunión de la Unión Científica Internacional de Radio URSI 2002*, Alcalá de Henares.

- SÁNCHEZ MIÑANA, J. (2004). *La introducción de las radiocomunicaciones en España*. Fundación Rogelio Santana para el Desarrollo de las Telecomunicaciones.
- VELARDE J. (2002). «La economía española en 1898. ¿desastre o cambio?», *Cuadernos Monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval*, núm. 30; pp. 7-22.
- WENZLHUEMER R. (2013). *Connecting the nineteenth-century world: The telegraph and globalization*. Cambridge University Press.
- WHEALEY (2015). *Hitler And Spain: The Nazi Role in the Spanish Civil War, 1936-1939*, University Press of Kentucky.

ANEXO: GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- CNTSH: Compañía Nacional de Telegrafía Sin Hilos
- CQD: Indicativo de «llamada general» (socorro) de la compañía *Marconi Wireless*, sustituido por SOS
- CTNE: Compañía Telefónica Nacional de España
- DLH *Deutsche Luft-Hansa*
- GNC: Guiado, Navegación y Control
- GPS: *Global Positioning System*
- Hz: Hercios, unidad de frecuencia de la señal de radio emitida, aparecen también sus múltiplos KHz, MHz, etc.
- ITU: *International Telecommunications Union*; Unión Internacional de Telecomunicaciones
- NASA: *National Aeronautics & Space Administration*: agencia del gobierno estadounidense responsable del programa espacial civil, así como de la investigación aeronáutica y aeroespacial
- RMS: *Royal Mail Ship*; indicativo de los buques de línea británicos
- SOLAS: *Security Of Life At Sea*, Convenio sobre seguridad en las actividades marítimas, incluyendo tanto buques como puertos
- SOS: Indicativo internacional de socorro marítimo, actualmente en desuso, sustituido por MAYDAY
- TSH: Telegrafía Sin Hilos