



V Simposio Internacional de la
Historia de la Electrificación

*La electricidad y la
transformación de la vida urbana
y social*

Évora, 6-11 de mayo de 2019

LA ELECTRICIDAD EN ESPAÑA EN 1900. ACTUACIONES EN LA INTRODUCCIÓN DEL ALUMBRADO ELÉCTRICO

Joan Carles Alayo Manubens

Universidad Politécnica de Catalunya. Cátedra UNESCO de Técnica i Cultura
jc.alayo@enginyers.net

El desarrollo de la industria eléctrica en las dos últimas décadas del siglo XIX es característico por las iniciativas que surgieron por doquier, unas con mayor éxito que otras, todas con el punto de vista puesto en el alumbrado público.

La Administración quedó bastante al margen de la implantación de la industria eléctrica, aunque en 1888, una Real Orden ordenaba la instalación de alumbrado eléctrico en los teatros de Madrid prohibiendo el alumbrado por gas en los mismos y, años después, en 1901 se publicaba una estadística de la industria eléctrica que, con sus aciertos y errores, quiso situar lo que representaba esta industria en su período inicial.

La comunicación pondrá el enfoque en lo que reflejó esta estadística con el propósito de, verificar mediante otras fuentes si quedó algo por decir, y citar aquellas instalaciones que nacieron, pero desaparecieron antes de la estadística. También establecer un análisis comparativo entre las etapas de diversas electrificaciones, su aplicación a la iluminación urbana y la construcción de las redes eléctricas locales, sin considerar aquellas instalaciones de alumbrado particular de teatros, talleres o fábricas.

Un punto de referencia en el año 1901

En este apartado se describen los principales rasgos de la estadística eléctrica efectuada en 1901 para situar el contexto del trabajo, así como los datos más relevantes.

Antes del año 1881 todas las ciudades españolas se iluminaban por la noche con el gas de hulla, el petróleo, o con lámparas de aceite. Hacía unos años que se habían ido efectuando, de forma esporádica, experimentos de iluminación mediante la electricidad, unos efímeros y otros más duraderos. En 1875 y 1876 se habían importado a España las primeras máquinas eléctricas a través del establecimiento barcelonés Francisco Dalmau e hijo. Se trataba de dos máquinas Gramme para la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, que iniciaron la electrificación, en Cataluña y en el resto de territorios, incluso Cuba, en aquel momento una

provincia más. Todas las instalaciones eran individuales y privadas con su propia generación para uso del alumbrado, casi exclusivamente con lámparas de arco, hasta que a partir de 1882 empezaron a instalarse centrales de generación de electricidad para la distribución pública, al mismo tiempo que las lámparas de Edison y Swan permitían iluminar pequeños espacios, con una tecnología que avanzaba sin cesar.

No existen datos estadísticos completos del desarrollo de la electrificación en España hasta 1901. El Anuario de la Minería, Metalurgia y Electricidad de España hizo unas aportaciones, desde su edición de 1895 hasta más allá del 1900, sobre las instalaciones que se iban conociendo quedaban instaladas en las poblaciones españolas. En unos casos se trataba de datos concretos y en otros meramente la suposición de existencia de alumbrado en determinadas poblaciones. Quizás más completo sería el trabajo efectuado por E. Agacino que en su libro *Cartilla de Electricidad Practica*, enumeró las centrales de alumbrado eléctrico público instaladas en 1897, pero sin precisar la fecha de puesta en marcha¹.

El siglo XIX terminaba con una industrialización poco desarrollada con un régimen sumamente liberal, con la industria eléctrica abriéndose paso como alternativa al alumbrado por gas o petróleo. Las centrales eléctricas se verificaban cuando había generadores de vapor conforme a lo establecido para estos aparatos, las hidráulicas en cuanto a las concesiones correspondientes. Los Ayuntamientos podían regular los tendidos de alumbrado eléctrico en las calles mediante las Ordenanzas Municipales, pero no siempre estas se referían a dichas instalaciones. Una Ley dictada el 23 de marzo de 1900 reguló la servidumbre forzosa de paso de las líneas eléctricas por terrenos privados, lo que dio más capacidad de utilización del transporte eléctrico y un Real Decreto de 26 de abril de 1901 fijó las normas de inspección y verificación de los contadores eléctricos, del mismo modo que en 1860 se hizo lo mismo para los contadores de gas.

En aquel mismo Real Decreto ya se hablaba de establecer las bases de una estadística de la producción, aplicación y consumo de la electricidad en España, y en el mismo año 1901 el Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas editó el documento *Estadística de la Industria Eléctrica en España en fin de 1901*, que recogió por primera vez la situación de esta industria, la distribución territorial de la potencia instalada en máquinas generadoras, entre las que destacaban en mayor potencia, las provincias de Madrid, Barcelona y el País Vasco, y en número de fábricas, las de Girona, Navarra y el País Vasco.

Fue Cataluña la región española que en este período manifestó una mayor actividad y tuvo su mejor parte en el proceso evolutivo de las instalaciones hidroeléctricas, siendo sus principales iniciadores los Sres. Ramón Berenguer, Agustí, Brutau, Jalpí, Burés, Cusí, Recolons y Estabanell y Pahissa, que desarrollaron sus negocios en la provincia de Gerona, y el Sr. Sedó que construyó su Central en la de Barcelona, a orillas del Llobregat².

Según la estadística, la electricidad era generada por 872 fábricas de alumbrado público y privado, (incluyendo 14 incorporadas posteriormente) de las cuales un 63 % utilizaban el agua, aunque un 13 % de ellas también utilizaban vapor (Cuadro 1). El uso del gas, usualmente fabricado en la propia fábrica era pequeño, un 7 %. Aunque dominaba la hidráulica, las grandes fábricas de Madrid, Barcelona, Sevilla y otras utilizaban el vapor. Estimamos que el vapor representaba entre el 55 y 60 % de la potencia instalada en máquinas.

¹ Agacino 1898, p. 236-250

² Sintés y Vidal 1933, p.58

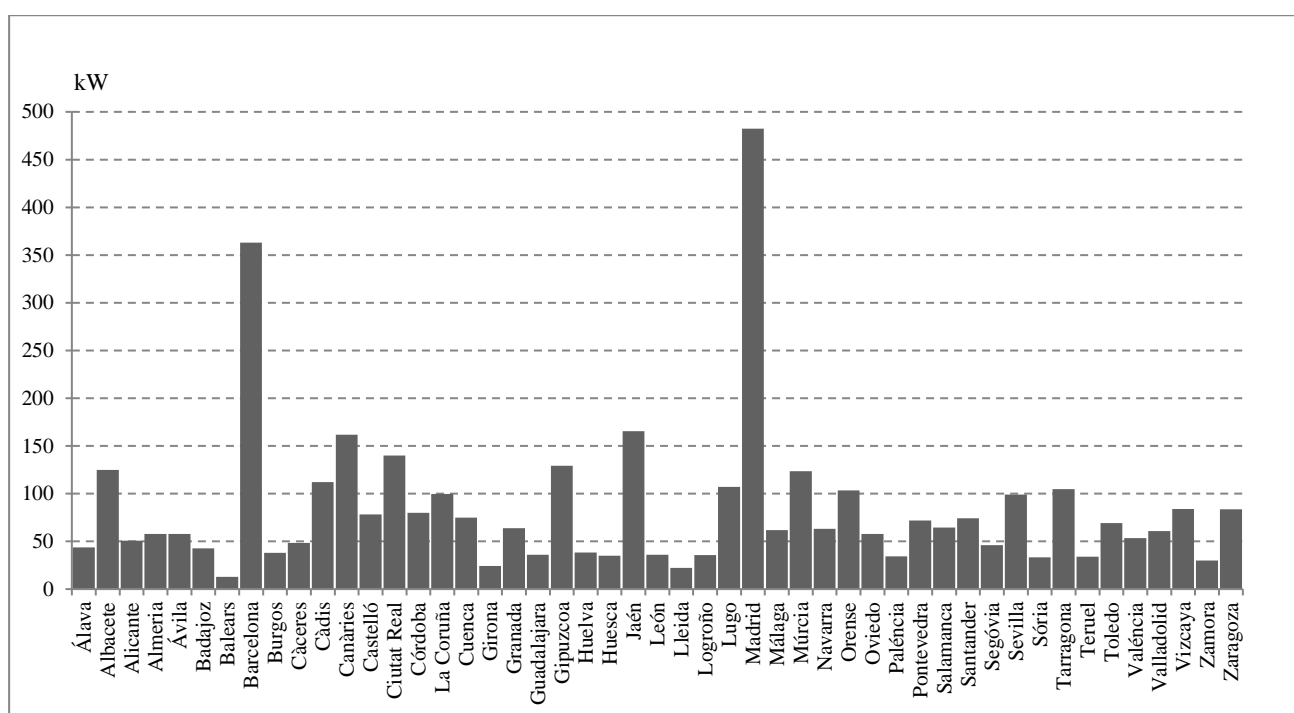
El tamaño de los establecimientos era pequeño, la media total era de 90 kW por fábrica, pero exceptuando todas las fábricas de las provincias de Madrid y Barcelona, el promedio era de 70 kW por fábrica (figura 1). Visto desde otra perspectiva la térmica tenía un promedio de 160 kW mientras las hidráulicas 50 kW por fábrica.

Cuadro 1. Fuentes primarias de obtención de electricidad

	<i>Nº de fábricas</i>	<i>Potencia en kW</i>
Vapor	30 %	54 %
Hidráulica	50 %	27 %
Vapor y Hidráulica	13 %	14 %
Gas	7 %	5 %

Fuente: estadística 1901

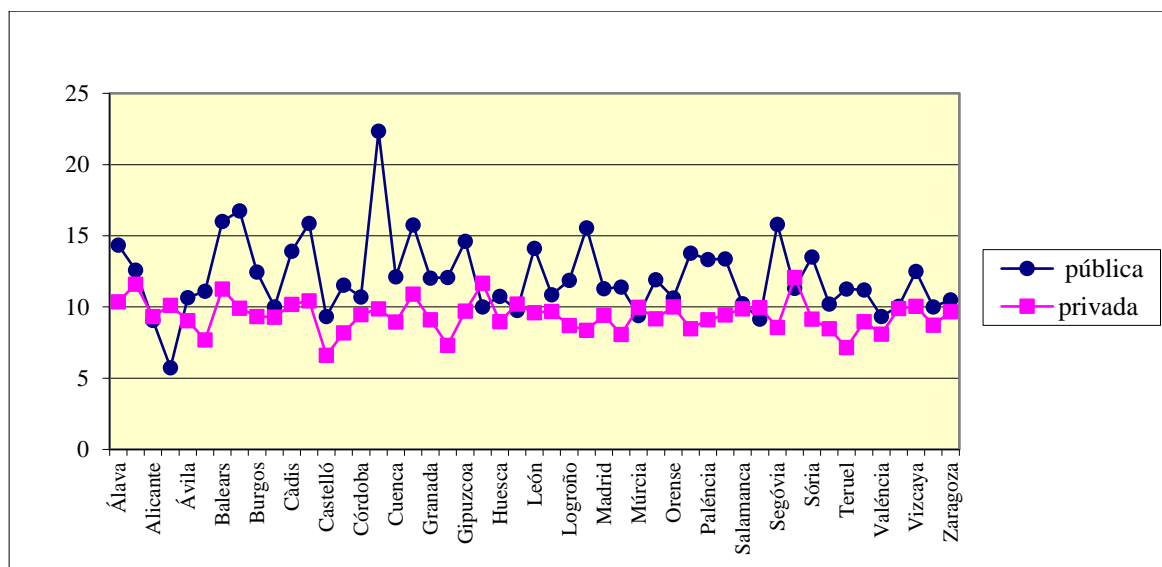
Figura1. Fábricas de electricidad, públicas y privadas en España en 1901, promedio de potencia instalada



Fuente: elaboración propia.

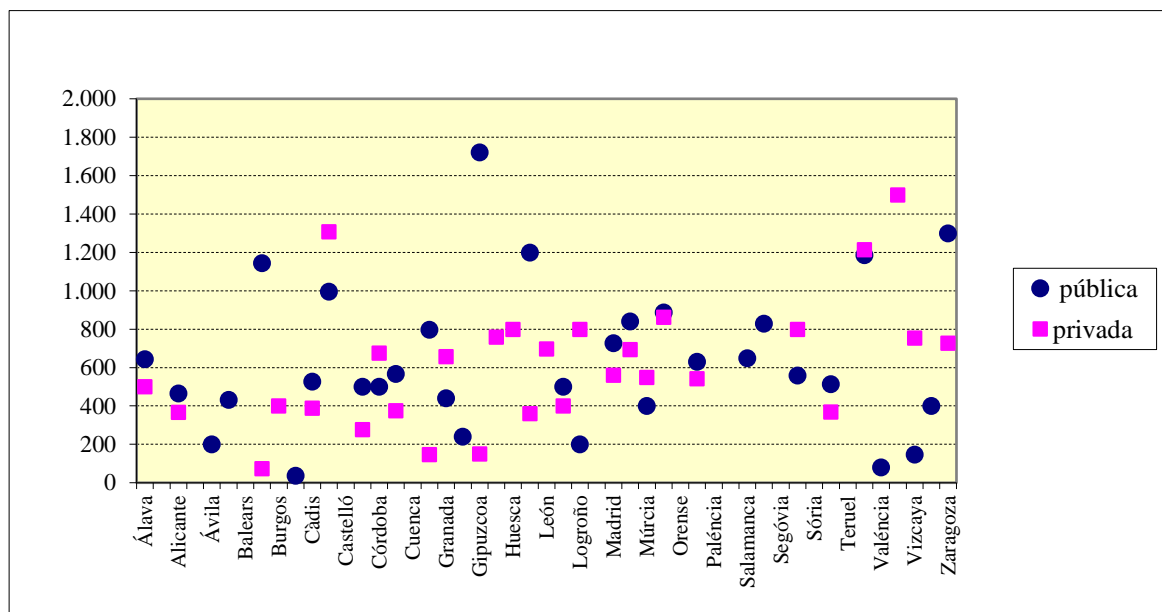
En lo que se refiere a alumbrado, la media utilizada era del orden de 10 bujías por punto de luz en alumbrado incandescente y de 600 bujías en el caso de luces de arco, en este caso con grandes diferencias entre las provincias, entre 200 y 1.400 bujías, obviando los extremos (figuras 2 y 3).

Figura 2. Promedio de Bujías por lámpara de incandescencia, en cada Provincia



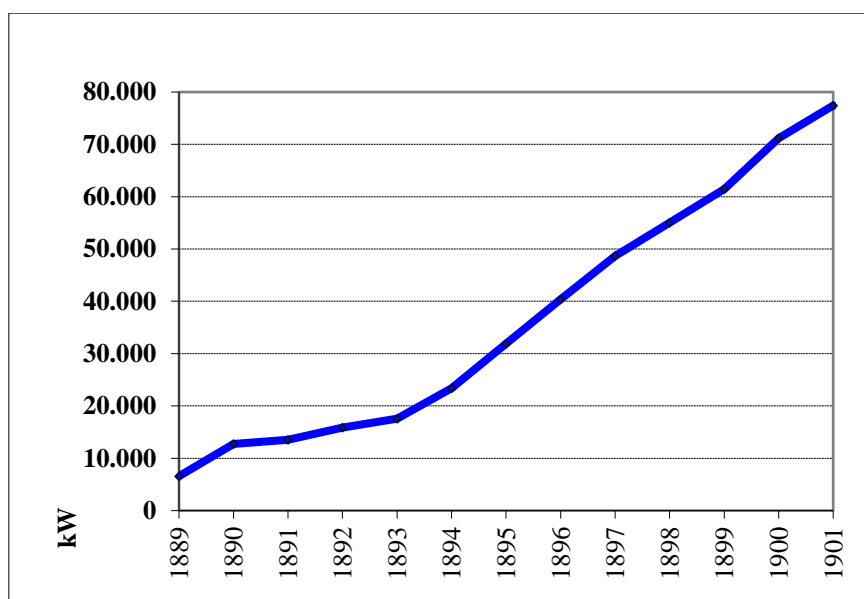
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Promedio de Bujías por luz de arco, en cada Provincia



Fuente: elaboración propia.

Dentro del texto de la estadística, se indicaron también datos agregados del conjunto de España desde 1895 hasta 1901, con un aumento de la potencia instalada de unos 7.800 kW anuales (figura 4).

Figura 4. Evolución de la potencia instalada en centrales eléctricas en España

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2. Tipo de tecnología utilizada

	instalaciones
corriente continua	523 fábricas con 44.539,5 kW
corriente alterna monofásica	219 fábricas con 15.599,5 kW
corriente alterna bifásica	50 fábricas con 5.724,2 kW
corriente alterna trifásica	73 fábricas con 10.027 kW
corriente mixta	10 fábricas con 3.183,4 kW

Fuente: Estadística 1901³

En la estadística se indicaba que, en 1901, la corriente era más utilizada en España era la corriente continua (cuadro 2), porque, según los técnicos, exigía menores conocimientos de técnica eléctrica por su sencillez y fácil manejo⁴.

La estadística recogía 875 fábricas, 657 de uso público con 74.262 kW instalados y 218 de uso privado con 4.811 kW, normalmente muy pequeñas, aunque dentro de esta categoría se encontraba, por ejemplo, la fábrica de la Compañía Minera y Metalúrgica del Horcajo con 900 kW instalados, un valor muy importante y otras de menor entidad, pero superiores a la media.

La exposición que sigue, utiliza la base 1901 así como la información técnica generada entre 1882 y 1900 alrededor de la electricidad, para aproximar aún más, si cabe, la estructura eléctrica de la España de final de siglo XIX, separándola en los dos decenios.

En el preámbulo de datos se resaltaba la falta absoluta de competencia del personal encargado de las pequeñas fábricas, gran parte del cual ignoraba “los más rudimentarios términos técnicos relacionados con el servicio que desempeñan”. Decía que la mayor parte sabían solo poner en movimiento y parar las máquinas, siendo incapaces de adoptar ninguna medida en

³ Incluye las 14 fábricas no enumeradas por provincias.

⁴ *Estadística de la Industria Eléctrica en España en fin de 1904*, p. xvi.

caso de avería, incluso en las instalaciones que utilizaban alta tensión, que en aquel momento no sobrepasaría los 2.000 Voltios⁵.

Hay que indicar que, en aquel momento, las Escuelas de Artes e Industrias ya tenían un mínimo programa de enseñanza de la electricidad y el Ministerio de Instrucción Pública acababa de introducir una reforma sustancial en la educación técnica con la creación de las escuelas Superiores de Industrias con especialidades como la eléctrica.

Unos diez años antes el interés estuvo centrado en acotar los problemas que pudieran provocar las instalaciones eléctricas, principalmente en Cuba, que según parece se hacían sin tomar las precauciones con las líneas telegráficas o telefónicas existentes, o con las aberturas de las fachadas, tanto es así que, en 1890, en las posesiones de Ultramar se precisó que todas las instalaciones eléctricas debían tener autorización del Gobernador General. Asimismo, en 1890 se creó una Escuela de Ingenieros Electricistas de Ultramar, pero los acontecimientos hicieron que no llegase a funcionar⁶.

Las actuaciones entre 1880 y 1889

En este apartado se expone la situación de la electrificación de España en el penúltimo decenio del siglo XIX. Se han revisado las informaciones de la estadística de 1901 con fuentes de información fiables de la época, así como de estudios específicos locales hechos con posterioridad.

En este decenio es cuando se inició el alumbrado eléctrico en España. Los equipos y materiales utilizados para la electrificación fueron importados en su mayoría, aunque también existieron varias empresas españolas, como La Sociedad Española de Electricidad (SEE), que se impuso fabricar, con la patente Gramme de París, los materiales eléctricos que utilizaba en sus instalaciones. También Planas, Flaquer y Cía., constructora de turbinas hidráulicas desde 1845, que en 1896, y como consecuencia de la aplicación del alumbrado eléctrico de la ciudad de Girona, accedió a las patentes de Ganz et Cie, de Budapest. Otra fue La Electricidad, de Sabadell, que en 1896 fabricaba y comercializaba con patentes extranjeras. Había otras, pero hemos citado las tres españolas más activas en este período, aunque quien impuso materiales con mayores posibilidades fueron las constructoras extranjeras: Woodhouse & Rawson Ltd. de Londres; Anglo-Española de Electricidad de Barcelona; Julius G. Neville & Co. de Liverpool, Ahlemeyer Compañía Anónima de Construcciones y Instalaciones Electromecánicas, vinculada con la alemana Lahmeyer y posteriormente las empresas alemanas Siemens & Halske A.G y Allgemeine Elektrizitäts Gessellschaft (AEG).

Es conocido que Barcelona fue la primera ciudad que usó la electricidad de forma industrial impulsada por la empresa SEE. En el momento de su constitución el 30 de abril de 1881, la sociedad estaba dotada de un capital social de 3.000.000 pesetas. Su objeto era la producción de material eléctrico y electricidad. A finales de 1882, Barcelona tenía su primera central en la calle del Cid, con máquinas de vapor que movían Gramme de varios modelos, y alimentaban la fábrica de la Sociedad y algunos cafés de la ciudad. Otra central estaba ubicada en la sede de la Sociedad, en la Rambla de Canaletas, que también tuvo inicialmente varias máquinas Gramme que alimentaban lámparas de arco distribuidas por diversos puntos de la ciudad.

⁵ *Estadística de la Industria Eléctrica en España en fin de 1901*, p. X.

⁶ *Anales de la Construcción y de la Industria* 1890, p.75.

El proyecto de Dalmau tenía mayor alcance, de ahí su nombre “Española”, y su ámbito de actuación se amplió inmediatamente hacia Madrid y Valencia, incluso también llegando a Cuba, donde ya había efectuado alguna instalación particular.

La Sociedad Matritense de Electricidad fue fundada el 4 de diciembre de 1882 con un capital de 15 millones de pesetas, del que se efectuó una primera emisión de 10.000.000 pesetas. A la Matritense, impulsada por la Sociedad Española de Electricidad, le fue aportada la central de Madrid que había construido la SEE, situada en el entorno del palacio de Buenavista, que tenía provisionalmente una potencia de 300 CV en máquinas de vapor que accionaban máquinas Gramme para el alumbrado exclusivo del Ministerio de la Guerra, así como algunas líneas que suministraban a abonados.

En Irún, se instaló a finales de 1882 alumbrado eléctrico en algunas calles mediante el sistema Brush, que se eliminó en septiembre de 1883 por su mal funcionamiento, fue efectuados por Hammond Electrical Engineering⁷.

En 26 de enero de 1883 se constituyó en Barcelona, también auspiciada por la SEE, la Sociedad Valenciana de Electricidad con capital de 5.125.000 pesetas. En aquel momento el alumbrado público y privado lo efectuaban dos empresas gasistas, la fábrica de José Campo y la fábrica de Charles Lebón.

Con este comienzo, el desarrollo de la industria eléctrica en la década de 1880-1890 se situó dentro de unos parámetros bastante limitados, aunque el conocimiento de las mayores posibilidades que ofrecía la iluminación eléctrica era conocido. El ejemplo de la Sociedad Española sería adoptado por iniciativas en otros puntos de la península, y lentamente, con una demanda muy pequeña, se fueron abriendo paso diferentes empresas para dedicarse a la distribución de electricidad.

En 1883 se consideraba que en España habría unos 600 arcos voltaicos instalados y unas 1.500 lámparas de incandescencia, y decía, “antes de haberse inaugurado el plan general de iluminación de las grandes ciudades” que algunas sociedades eléctricas se disponían a efectuar⁸. Y es que, hasta aquel momento, casi todos estos arcos y lámparas de incandescencia eran particulares, y una gran mayoría los habría instalado Dalmau. Barcelona en 1883 tenía instalados 19 arcos para el alumbrado público distribuidos en diversas plazas y avenidas de la ciudad, pero era testimonial, la ciudad era iluminada por gas. En Madrid y Valencia no nos consta que hubiera ninguno.

Solo Bilbao tendría 10 arcos y unas 50 luces de incandescencia para alumbrado público y sería entonces la ciudad con mejor alumbrado público eléctrico de España.

La instalación bilbaína, consta primeramente de 10 lámparas eléctricas (cinco en la calle del Correo y cinco en el Arenal) de arco voltaico, sistema Gramme-Nysten. La luz se produce por carbones Siemens, de 45 centímetros de longitud y cuya duración mínima es de 11 horas consumiendo cada lámpara, de 4 a 5 centímetros por hora.

Cada luz de arco para trabajos especiales, alumbraba un espacio de 600 metros cuadrados, llegando a 800 metros cuadrados, las instaladas para construcciones de ferro-carriles, minas

⁷ Alayo y Sánchez, 2011, p.676.

⁸ *La Electricidad*, 1883, Progreso de la luz eléctrica en España, p. 203.

y obras análogas. En el resto de nuestra villa, alumbrado por el nuevo sistema, habrá 26 lámparas incandescentes Máxim, ...

La producción de la electricidad se verifica por tres máquinas dinamo- eléctricas Gramme, movidas por una locomóvil que desarrolla actualmente, 16 caballos de fuerza. Dos de las dinamos, alimentan cada una cinco arcos de 120 mecheros Cárcel, de intensidad. La otra está destinada a alimentar la incandescencia, cuyas lamparitas tienen cada una, una intensidad lumínica de 14 bujías⁹.

Esta instalación está compuesta de tres circuitos, formados por cables de 7 cabos de alambre de cobre recubierto conciliando así la regularidad de la transmisión y la duración de los cables, además de ser una garantía para evitar accidentes personales tan frecuentes con otros sistemas.

El 15 de octubre de 1883 se iluminaba con electricidad el puerto de Bilbao, entre Portugalete y Sestao a lo largo de 6 km, mediante 33 luces de arco Brush situadas a ambos lados de la ría, para facilitar la navegación¹⁰.

Sin embargo, durante mucho tiempo, el alumbrado público mantuvo, salvo excepciones, al gas como suministrador del sistema, cuando este estaba implantado. La resistencia a la instalación de la luz eléctrica para este alumbrado fue destacada. En Madrid esta resistencia se reflejaba incluso en el suministro de gas, cuando se intuía que este se utilizaría para el funcionamiento de motores de gas, que serían utilizados para la generación de electricidad¹¹.

La paradoja fue que ciudades de menor importancia a veces desplegaron antes su alumbrado público eléctrico que las grandes, donde había alumbrado por gas. Solo cuando las empresas del gas se convencieron que con la electricidad no se podía competir, estas se pusieron también a fabricar y distribuir electricidad. En cambio, la electrificación de los tranvías urbanos fue más fácil por las ventajas absolutas que presentaba.

Pese a esta resistencia, se hacían actuaciones, como por ejemplo, la de diciembre de 1884 en que se instalaron 50 luces de arco en las Ramblas de Barcelona durante las fiestas previas a la Navidad, que aunque fueron temporales, sirvieron para ir promoviendo el alumbrado eléctrico¹².

Después de Bilbao, otra ciudad que acometió directamente el alumbrado público mediante la electricidad fue Girona, utilizando el molino municipal para tal finalidad. Girona tenía gas pero su fabricación y distribución no eran adecuadas y se prescindió del mismo, iniciando una prueba en 1885 y su instalación definitiva en 1886.

En la sala de dinamos hay dos iguales del sistema Zipernowsky y Déri, de corrientes alternativas. Una sola basta en la actualidad para las exigencias del alumbrado público, único que hasta ahora se encuentra servido por la electricidad. La otra dinamo de corrientes alternativas no sirve por hoy más que de recambio...

⁹ *La Electricidad*, 1883, La luz eléctrica en Bilbao, p.141.

¹⁰ *Revista de Obras Públicas*, nº 12, 1885.

¹¹ *La Electricidad*, 1884, La luz eléctrica en Madrid, p.167.

¹² *La Electricidad*, 1885, La luz eléctrica en Barcelona, p.11.

Del mismo árbol de transmisión pone en movimiento una dinamo - Gramme de siete u ocho caballos. Esta máquina hace cerca de un año que funciona con gran satisfacción del público, y alimenta cinco arcos ó lámparas del mismo autor. Precisamente esta máquina y estas lámparas han sido las que han hecho conocer a los gerundenses el alumbrado eléctrico y las que han despertado la afición a la espléndida luz eléctrica¹³.

En Castellón de la Plana Antonino Suárez Saavedra hizo en 1886, un proyecto de alumbrado de la ciudad, mediante el uso de transformadores para una distribución en corriente alterna, que no llegó a prosperar.

En 1886, la Sociedad Electro-Dinámica Carsi, Marí y Cía., efectuó un proyecto para aprovechar el río Júcar en el estrecho de Chulilla, situado 56 km de Valencia. Obtenía 2.000 CV, y el principal obstáculo era la técnica que debía utilizarse para el transporte eléctrico, que en aquel momento aún no era suficientemente desarrollada. Tras varias prórrogas de la concesión se desistió por no haber reunido el capital necesario para realizar el aprovechamiento¹⁴.

En Valencia pese a la existencia de la Sociedad Valenciana de Electricidad, José Campo empresario del gas amplió su negocio iniciando la fabricación de electricidad en 1887. La instalación corrió a cargo de la casa Planas, Flaquer y Cía. que instaló 4 dinamos.

José Campo, Marqués de Campo, alcalde de Valencia entre 1843 y 1847, era propietario de la fábrica de gas del llano del Remedio, en la ciudad, que habían construido Julio Pedro Lecocq y Carlos Luis Andrés Lebón en 1844. A partir de dicha fábrica, en 1887 inició la producción de energía eléctrica a partir de un proyecto de 16 generadores de vapor de 75 CV conectados con otras tantas dinamos de corriente continua a 175 Voltios para distribuir a la tensión de 150 Voltios¹⁵.

Pamplona a principios de 1888 emitió un pliego de condiciones para el concurso del establecimiento del alumbrado público eléctrico en la ciudad. Para el movimiento de las maquinas el Ayuntamiento puso a disposición dos turbinas de reciente construcción de 75 CV situadas en el molino llamado de Santa Engracia, a unos 700 metros de la población, donde se instalaría la estación central, que debería tener además una máquina de vapor para el estiaje. El alumbrado consistía en 420 lámparas de 25 bujías y unas 15 lámparas de arco de 1000 bujías¹⁶. La instalación la realizó Planas, Flaquer y Cía. colocando tres dinamos Ganz.

Desde mediados de 1888 estaba en marcha la fábrica de electricidad de Pontevedra y en enero de 1889 se ponía en servicio la fábrica de electricidad de la S.A. Electricista de León que suministraba alumbrado público y particular.

El 1 de Mayo contaba unas 6.000 bujías de abono particular en lámparas de 20, 16, 10 y 5 bujías y unas 4.300 de alumbrado público en lámparas de 20. El Ayuntamiento paga a razón de 0,032 pesetas la lámpara hora de 20 bujías, siendo de cuenta de la empresa la instalación y renovación de las lámparas que se queman

¹³ *La Electricidad*, 1886, Alumbrado eléctrico de Gerona, p.177.

¹⁴ *La Electricidad*, 1883, El Salto de Chulilla, p.273 y Armero 2015, p. 164-167.

¹⁵ Armero, 2015, p.142.

¹⁶ *La Electricidad*, 1888, Pliego de condiciones Pamplona, p.42.

La fábrica consta de tres generadores de vapor multitubulares de Naeyer, de Bélgica, tres motores Westinghouse y tres dinamos de corriente continua, potencial constante (110 voltios), pudiendo desarrollar cada una 230 Amperios¹⁷.

En Segovia se planteó la posibilidad de utilizar un salto de agua sobre el río Eresma en una fábrica de harinas situada a 1.600 metros de la población, para obtener energía eléctrica y alimentar un proyecto de 200 lámparas incandescentes de 16 bujías, 10 de 150 y 2 de 300. La instalación utilizó de forma provisional una rueda hidráulica de cajones de 36 CV que movía una dinamo Castle compound de 100 Amperios á 254 Voltios, y 950 rpm. Con posterioridad se planteó la instalación de una nueva instalación hidráulica de mayor potencia, pero según la estadística de 1901 se utilizó un motor de vapor de 255 CV¹⁸.

En Bilbao ya se planteaba una segunda fábrica de electricidad.

La Electra Compañía General de Electricidad, que así se denomina la Sociedad constituida, tiene ya adquirido un terreno convenientemente situado, en el que establecerá su primera estación de electricidad, y debe recibir antes de fines del presente año todas las maquinas y aparatos necesarios que ha encargado, con el fin de poder suministrar el fluido en el mes de Febrero próximo¹⁹.

En Cádiz también se planteaba la instalación del alumbrado eléctrico mediante subasta al precio de 0,05 pesetas por hora y lámpara de 16 bujías, que debía celebrarse el 25 de noviembre de 1889.

D. Francisco de la Viesca, que tiene montada en aquella población una fabrica para la producción de la electricidad, ha presentado una instancia pidiendo que se le exima de prestar la fianza de 191.625 pese las que exige la clausula 12 del pliego de condiciones, y que se acepte en su lugar una hipoteca de su fábrica, cuyo valor excede al de la fianza. (decía) ... Si la fianza se exige como garantía de que se ha de hacer el servicio una vez adjudicada ¿qué garantía mejor que la de la fabrica que propongo que esta ya funcionando?²⁰.

En Calatayud la fábrica de electricidad funcionaba desde 27 de septiembre de 1888. Utilizaba un salto de 80 CV con dos turbinas de 20 CV, acopladas a 2 dinamos Gramme de las llamadas “de compensación”, capaces de alimentar 250 lámparas incandescentes de 16 bujías a 110 Voltios. Distribuía al alumbrado de incandescencia y de arco voltaico. También disponía de una batería de acumuladores de 55 elementos, capaz de dar 150 Amperios a 110 Voltios²¹.

En el aún territorio de Ultramar de Cuba, la compañía Hispano-Americana estableció en 1889 una estación central de alumbrado eléctrico en la Habana, con dinamos Westinghouse, para alimentar hasta 1.500 lámparas de incandescencia y varias lámparas de arco de 2.000 bujías²².

En San Sebastián la fábrica de gas procedió a instalar a mediados de 1889 una central eléctrica mediante una caldera multitubular sistema Callet, capaz de producir 800 kilogramos

¹⁷ *La Electricidad*, 1889, La luz eléctrica en León, p.123

¹⁸ *La Electricidad*, 1889, Alumbrado eléctrico Segovia, p.113, 163 y 186 y Estadística 1901, p.134-135

¹⁹ *La Electricidad*, 1889, Alumbrado eléctrico de Bilbao, p. 247

²⁰ *La Electricidad*, 1889, Alumbrado eléctrico en Cádiz, p.270

²¹ *La Electricidad*, 1889, Luz eléctrica en Calatayud, p.133

²² *La Electricidad*, 1889, Luz eléctrica en Cuba, p.150

de vapor por hora, conectada a una máquina de vapor Corliss de 65 CV y acoplada a dos dinamos Shunt Oerlikon, de 130 Voltios y 200 Amperios cada una que marchan a 600 rpm²³.

En Albacete disponían de luz eléctrica desde 1888, pero en 1889 se procedió a una remodelación total del sistema, construyendo una nueva estación central y ampliando la maquinaria con una nueva dinamo para 600 lámparas. El sistema funcionaba con corriente continua, mediante dinamos Ganz²⁴.

En Teruel intervino Planas, Flaquer y Cía. instalando un alternador Ganz. Años después instalaría una central hidráulica con una turbina de 40 CV.

El 9 de noviembre de 1889 quedaba constituida La Electricista Segoviana, con un capital de 400.000 pesetas, con el objeto de efectuar la explotación del alumbrado eléctrico, la telefonía, la transmisión de fuerza y cuantas aplicaciones de la electricidad se considerasen convenientes en Segovia. Adquiriendo las instalaciones de alumbrado y telefonía existentes a Francisco Pérez Castrobeza y D. Guillermo Martínez²⁵.

En Madrid quedó constituida en 9 de noviembre de 1889, con un capital de 3.000.000 de pesetas, la Compañía General Madrileña de Electricidad. Estaba participada por la Sociedad General de Electricidad, de Berlín, vinculada con la Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (AEG), y por otros accionistas. El proyecto de la fábrica y las instalaciones estarían a cargo de la AEG, a semejanza de la central eléctrica de Berlín, cuya instalación, según T.A. Edison que era “la mejor que encontraba entre las de Europa y América”.

Al iniciar el año 1890 nos consta que 18 poblaciones tenían alumbrado eléctrico en sus calles, otras que prepararon su pliego de condiciones para la contratación del alumbrado eléctrico público, como: Toledo (1887), Guadalajara (1887), Lorca (1887), Mataró (1888), Badajoz (1888) o Cádiz (1889), tuvieron que esperar a que la industria se decidiese para participar en su ejecución y tardaron unos años en hacerlo realidad. No obstante, la Electricista Toledana se había constituido en 1888, había contratado el alumbrado público y adquirido a Oerlikon AG de Suiza el material para su instalación eléctrica²⁶.

Y aún deberíamos considerar también otras propuestas en Ultramar.

Leemos en nuestro colega La Lumière Électrique que la compañía inglesa titulada Electric Light and Power ha propuesto al Ayuntamiento de Manila instalar 1.000 lámparas de incandescencia y 100 arcos voltaicos en una extensión de la ciudad de 27 kilómetros. Para ello, la ciudad había de conceder un contrato por 40 años, una subvención de 200.000 pesetas, y asegurar el interés del 6 por 100 al capital invertido que evalúa en 225.000 pesetas. La Municipalidad, dice nuestro colega, no ha resuelto aún. Pues nos parece que resolverá que no²⁷.

²³ *La Electricidad*, 1889, Alumbrado eléctrico en San Sebastián, p.186.

²⁴ *La Electricidad*, 1889, Luz eléctrica en Albacete, p.196.

²⁵ *Gaceta de Madrid*, 20-12-1889.

²⁶ *Gaceta de Madrid*, 5-7-1889.

²⁷ *La Electricidad*, 1888, La electricidad en Manila, p.71.

Cuadro 3. Poblaciones españolas que empezaron a utilizar electricidad antes de 1890

<i>Ciudad</i>	<i>Empresa</i>	<i>Año de inicio</i>	<i>Motor</i>
Barcelona	Sociedad Española de Electricidad	1881	Vapor
Madrid	Sociedad Matritense de Electricidad	1882	Vapor
Valencia	Sociedad Valenciana de Electricidad	1882	Vapor
Irún	Hammond Electrical Engineering	1882	Vapor
Bilbao	Ayuntamiento	1883	Gas
Portugalete	Alumbrado público del puerto de Abra y la Ría	1883	Vapor
Girona	Ayuntamiento - Planas, Flaquer y Cía.	1885	Hidráulico
Andújar	José Fontagut y Aguilero	1886	Vapor
Málaga	Compañía Andaluza de Alumbrado Eléctrico	1886	Vapor
Burgos	Juan Gómez Medina	1887	Hidráulico y Vapor
Écija	Custodio Díaz	1887	Hidráulico
Valencia	Fábrica de gas de Marqués de Campo	1887	Vapor
Albacete	Sociedad Albacetense de Electricidad	1888	Vapor
Calatayud	Sociedad de alumbrado eléctrico Alonso y Compañía ²⁸	1888	Hidráulico
Cazalla de la Sierra	Vela y Durán	1888	Vapor
Pamplona	Electra Municipal de Pamplona	1888	Hidráulico y Vapor
Pamplona	Ortigosa, Andreu, Carballo y Cía. ²⁹	1888	Hidráulico y Vapor
Pontevedra	Sociedad de Alumbrado Eléctrico de Pontevedra	1888	Vapor
Talavera de la R.	Sociedad Española de Electricidad	1888-89	Hidráulico
León	Sociedad Electricista de León	1889	Vapor
Salamanca	La Electricista Salmantina	1889	Hidráulico
San Sebastián	Empresa del alumbrado por gas ³⁰	1889	Vapor
Teruel	Fernández y Eced. Eléctrica Turolense	1889	Vapor
Tolosa	Tomás Múgica y Cia ³¹	1889	Hidráulico

Fuente: elaboración propia y Estadística 1901³².

²⁸ Calatayud aparece en el año 1894 en la Estadística de 1901, pero la información de La Electricidad es lo suficientemente precisa para situar su electrificación en 1888.

²⁹ Mediante la instalación de 2 turbinas Planas, Flaquer y Cia de 75 CV cada una.

³⁰ Magaldi, 2012, p.155

³¹ El Ayuntamiento instaló en 1892, tres turbinas Planas, Flaquer y Cia de 36 CV que dieron alumbrado eléctrico en 1893.

³² En la Estadística de 1901 no aparecen las primeras referencias de la SEE y sus participadas, como tampoco la fábrica del Marqués de Campo. Asimismo en la Estadística de 1910 se corrigieron datos para Tolosa (1889), Oñate y Huarte-Araquil.

Vemos pues que, al empezar el año 1890, además de las instalaciones de generación de electricidad privadas situadas en fábricas, teatros o edificios destacados en distintas poblaciones españolas, había 23 poblaciones con alumbrado eléctrico público,³³ algunas tan pequeñas como Cazalla con unos 7.500 habitantes, con una industria de alcoholes importante que quizás pudo ser motivo para efectuar esta instalación.

Además, en 1889, quedaba constituida en Madrid The Electricity Supply Co. For Spain, que diseñó una central de vapor para alimentar 4.000 lámparas en corriente alterna a 100 V. Se puso en marcha en 1890.

En lo que se refiere al transporte público, no se efectuó en este decenio ninguna electrificación, aunque en 1885 ya se proyectaba electrificar el tranvía de Bilbao a Santurce y se hicieron pruebas en 1890 que no funcionaron bien. Asimismo, en 1887 con motivo de la Exposición Universal de Barcelona de 1888, Jorge St. Noble de la empresa Anglo-española de Electricidad hizo un proyecto de tranvía eléctrico que no prosperó.

La electricidad en la década de 1890 a 1900

En este apartado se expone la situación de la electrificación de España en el último decenio del siglo XIX, utilizando como base la estadística de 1901 con fuentes de información fiables de la época así como de estudios específicos locales hechos con posterioridad.

Otro hecho, fue la implantación en España de dos grandes empresas eléctricas alemanas Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (AEG) y Siemens AG, con tecnología, más avanzada que la francesa o la inglesa. El interés por las inversiones en España, hizo que empresas extranjeras viniesen a desarrollar su actividad, como a mediados del siglo se había efectuado con la industria del gas. AEG constituyó la Compañía General Madrileña de Electricidad, la Compañía Barcelonesa de Electricidad y participó en la creación de la Compañía Sevillana de Electricidad, junto con el Deutsche Bank. Siemens construyó una central en Málaga, impulsó seguramente otras de menor tamaño, y a principios del siglo XX acabó absorbiendo una empresa catalana de material eléctrico, La Industria Eléctrica.

La fuente de energía primaria que se consideraba para la generación eléctrica, era el carbón o la hidráulica, dependía de la existencia de un caudal cercano a la población y utilizable todo el año, atendiendo a los vaivenes cíclicos del caudal, aunque en general las instalaciones hidráulicas eran de pequeña potencia, y en este caso las turbinas hidráulicas de la casa Planas, Flaquer y Cia que gozaban de prestigio tuvieron gran aceptación.

³³ Irún suprimió la instalación en 1883 y construyó una nueva en 1895.

Cuadro 4. Poblaciones que empezaron a utilizar electricidad en 1890

<i>Ciudad</i>	<i>Empresa</i>	<i>Motor</i>
Algeciras	S.A. de Alumbrado Eléctrico	Vapor
Azpeitia	Anastasio Beloqui ³⁴	Hidráulica y Vapor
Benavides de Órbigo	Ángel García	Hidráulica
Cádiz	Francisco de la Viesca ³⁵	Vapor
Cuenca	Vicente Mogorrón ³⁶	Hidráulica
Elizondo	Francisco Corbea ³⁷	Hidráulica
Huesca	Francisco Casaús y Leopoldo Navarro	Gas
Jerez de la Frontera	Sociedad Jerezana de electricidad	Vapor
La Coruña	S.A.de Alumbrado, Calefacción y Fuerza Motriz	Vapor
Palencia	Sociedad Eléctrica Palentina	Vapor
Segovia	La Eléctrica Segoviana	Vapor
Sevilla	Enrique Bonnet	Vapor
Toledo	La Electricista Toledana	Hidráulica
Villafranca del Bierzo	Sociedad Electricista	Hidráulica

Fuente: elaboración propia y Estadística 1901.

Así al finalizar el año 1890 se habían incorporado a las anteriores 14 poblaciones más, aparte de que; en Madrid se habían constituido dos nuevas empresas: La Princesa y Compañía General Madrileña de Electricidad con su instalación de vapor para alimentar 20.000 lámparas, que tenía 1.200 CV de potencia, con distribución en corriente continua a la tensión de 110-220 Voltios; en Bilbao la Electra, Compañía General de Electricidad; y en Málaga la empresa Fiat Lux había construido una segunda central eléctrica en la población.

Pero será en la década de 1891 a 1900 cuando se construirán en España las grandes centrales con distribución en corriente continua de Madrid y Barcelona.

La revista Gaceta industrial y Ciencia Eléctrica, indicaba en 1891 que 30 de las 49 capitales de provincia españolas, tenían o estaban instalando el alumbrado eléctrico: Madrid, Barcelona, Sevilla, Cádiz, Valencia, Bilbao, San Sebastián, Coruña, Gerona, Pontevedra, Pamplona, *Zaragoza*, Huesca, Teruel, Alicante, Almería, *Soria*, Badajoz, *Cáceres*, Toledo, *Guadalajara*, León, Málaga, Palencia, *Valladolid*, Segovia, Salamanca, Albacete, *Huelva*, y Cuenca³⁸. Aunque debe interpretarse esta información muy cuidadosamente, pues algunas de estas ciudades parece que no instalaron el alumbrado eléctrico definitivo hasta años después (*aparecen en cursiva*). Por ejemplo, en Zaragoza los cafés Iberia, Ambos Mundos y París tenían alumbrado eléctrico, pero el suministro eléctrico no comenzó hasta 1894.

³⁴ Con una turbina de 35 CV instalada por Planas, Flaquer y Cia.

³⁵ En 1896 sería adquirida por Eugenio Lebón y Cia.

³⁶ Con una turbina de 75 CV de Planas, Flaquer y Cia y en 1894 otra de 100 CV.

³⁷ Con una turbina de 25 CV instalada por Planas, Flaquer y Cia.

³⁸ Gaceta Industrial y Ciencia Eléctrica , 1891 , p.55

Cuadro 5. Capitales de provincia que empezaron a utilizar electricidad entre 1891 y 1900

<i>Ciudad</i>	<i>Empresa</i>	<i>Año de inicio</i>
Alicante	Priz y Campos	1891
Almería	Sociedad Mercantil Colectiva	1891
Badajoz	Sociedad Anónima de Alumbrado Eléctrico	1891
Logroño	Anselmo Martínez y Cia.	1892
San Sebastián	Compañía Eléctrica de San Sebastián	1892
Santander	López Dóriga ³⁹	1892
Vitoria	Electra Vitoriana	1892
Huesca	La Electricidad Oscense	1893
Huesca	La Hidroeléctrica	1893
Valladolid	Engracia Saracíbar	1893
Ávila	Compañía General Abulense	1894
Córdoba	Empresa de Electricidad de las Casillas ⁴⁰	1894
Lugo	Alumbrado Eléctrico de Lugo	1894
Murcia	Eléctrica Murciana ⁴¹	1894
Zaragoza	Compañía Aragonesa de Electricidad	1894
Zaragoza	Electra Peral Zaragozana	1894
Lleida	Sociedad Eléctrica de Lérida	1895
Orense	Conde, Valvis y Cia.	1895
Granada	Compañía General de Electricidad	1896
Cáceres	Eléctrica de Cáceres	1897
Castellón	Sala, Ricart y Cía. ⁴²	1897
Castellón	Soc. Reg. Colectiva, Viuda de Francisco Estela, Bort y Cía.	1897
Guadalajara	Sociedad Eléctrica de Guadalajara	1897
Jaén	Tomás Lobos	1897
Soria	Eléctrica de Soria ⁴³	1897
Tarragona	Gasómetro Tarraconense	1897
Tenerife	Compañía Eléctrica Industrial de Tenerife	1897
Zamora	El Porvenir de Zamora	1897
Ciudad Real	Fábrica de Electricidad de Ciudad Real	1898
Huelva	Huelva Gas & Electricity Co.	1898
Las Palmas	Compañía de Electricidad de Las Palmas	1900
Oviedo	Sociedad Popular Ovetense	1900

Fuente: elaboración propia y Estadística 1901

³⁹ En 1896 sería adquirida por Eugenio Lebón y Cía.⁴⁰ Con una central hidráulica con dos turbinas de 50 CV construida por Planas, Flaquer y Cía.⁴¹ En 1896 sería adquirida por Eugenio Lebón y Cia.⁴² Planas Flaquer y Cia instaló una central hidráulica con una turbina de 220 CV.⁴³ Con una central hidroeléctrica de 100 CV instalada por Planas, Flaquer y Cia.

Cierra la electrificación de las capitales provinciales Almería que es electrificada en 1901 por Eugenio Lebón y Cia y Palma de Mallorca en 1903 por dos empresas al unísono: Sociedad Agrícola Industrial Balear y Compañía Mallorquina de Electricidad.

En 1897 se pone en marcha en Barcelona la empresa promovida por AEG, Compañía Barcelonesa de Electricidad, con su instalación de vapor de 5.000 CV con distribución en corriente continua a 110-220 V. También en 1897 la Central Catalana de Electricidad, con su instalación de vapor de 2.800 CV, y distribución también en corriente continua a 150-300 V. Sin duda las dos mayores centrales eléctricas españolas hasta que las hidráulicas las superaron.

En esta década el transporte eléctrico se empezó a desarrollar en 1896 cuando se electrificó el tranvía de Bilbao a Santurce, y siguió en 1897 con la electrificación de los tranvías de San Sebastián, en 1898 la electrificación de los tranvías de Madrid, y en 1899 la electrificación de los tranvías de Barcelona. En Valencia en 1898 se estudió la transformación del tranvía a vapor a Villanueva del Grao y su prolongación hacia el Cabañal pero su ejecución se realizó años después.

Cabe citar asimismo otro aspecto relacionado con la dinámica de los promotores o impulsores de la electricidad, y esto se puede constatar cuando en las respectivas provincias españolas, hubo poblaciones que tuvieron alumbrado eléctrico antes que la capital de la provincia. Quedan relacionadas en el cuadro siguiente, además de que deben considerarse Andújar en Jaén, Azpeitia en Guipúzcoa, Écija en Sevilla, Talavera de la Reina en Toledo, citadas anteriormente, y también, en cierto modo, estaría Irún.

Cuadro 6. Poblaciones españolas que tuvieron alumbrado eléctrico antes que la capital provincial

<i>Ciudad / Provincia</i>	<i>Empresa</i>	<i>Año</i>
Gijón / Oviedo	Menéndez, Valdés y Cía. Compañía Popular de Gas y Electricidad	1890
Segorbe / Castellón	Benigno Gil Gómez	1892
Cabra / Córdoba	Alumbrado Eléctrico de Cabra	1892
Antequera / Málaga	José Bellido y Cía.	1892
Alcañíz / Teruel	Joaquín Escamilla	1892
Daroca / Zaragoza	La Eléctrica Darocense	1892
Mondoñedo / Lugo	Eléctrica Mondonense	1893
Blanca / Murcia	Purificación Fernández Vda. de Molina	1893
Loja / Granada	Compañía Lojeña de Electricidad	1894
Benavente / Zamora	Miguel González Gómez	1894
Manzanares / Ciudad Real	Diego Martín Quevedo	1895
Brihuega / Guadalajara	Ángel Herraiz	1895
Galaroza / Huelva	San José	1895
Hellín / Albacete ⁴⁴	Navarro y Cía.	1896

⁴⁴ Almansa tuvo alumbrado eléctrico en 1894 mediante una central hidráulica de 64 CV instalada por Planas, Flaquer y Cia, pero no aparece en las estadísticas de 1901 ni 1910. Sin embargo una central de 220 CV también construida por Planas, Flaquer y Cia para Hellín, se construye en 1900.

Hervás / Cáceres	José Rodríguez López	1896
Berja / Almería	Compañía de Alumbrado Eléctrico	1899

Fuente: elaboración propia y Estadística 1901

En las Islas Baleares el primer alumbrado eléctrico fue el de Mahón, efectuado por la empresa Francisco F. Andreu y Cía., también conocida como Eléctrica Mahonesa, que fundada el 4 de enero de 1892, ponía en funcionamiento su central con una máquina de vapor y un alternador Ganz, proporcionado por la Planas, Flaquer y Cía.

En Las Islas Canarias el primer alumbrado eléctrico fue el de Santa Cruz de la Palma, inaugurado el 31 de diciembre de 1893 por la empresa Electron S.A., que construyó una central hidroeléctrica en el Barranco del Río, con un salto de 116 metros, instalando una turbina Girard de 35 CV acoplada a un alternador Oerlikon de 30 CV. La transmisión se hizo mediante una línea aérea de unos 3 km a la tensión de 1.000 V⁴⁵.

Conclusiones

La Sociedad Española de Electricidad, como impulsora de la introducción de la electricidad trabajó para hacer efectiva esta idea y su correspondiente negocio. Además, como promotora y editora de la revista La Electricidad, mostró, durante el tiempo que duró su edición, entre 1883 y 1890, todas las ventajas de la tecnología eléctrica. Pero como se indicaba anteriormente, en las grandes ciudades con empresas de alumbrado por gas y con una larga trayectoria vinculada con la gestión municipal, estas compitieron tanto como pudieron para ralentizar la electrificación. Pero también introdujeron mejoras tecnológicas para competir en prestaciones con la electricidad, hasta que se dieron cuenta de que era mejor concurrir con los dos sistemas: gas y electricidad, que dejar que otra empresa les hiciera la competencia.

Al objetivar la situación desde el inicio de la electrificación en 1881, se puede constatar que existen dos períodos distintos: entre 1881 y 1890, y entre 1891 y 1900, en el primero son actuaciones basadas en tecnologías aún poco desarrolladas, con máquinas de las primeras generaciones, con sus carencias y un rendimiento mejorable, mientras que en el segundo, donde se ejecuta la verdadera eclosión del uso de la electricidad en el siglo XIX, la tecnología eléctrica ha avanzado enormemente y permite dar mayor fiabilidad al servicio eléctrico que se pretende efectuar.

Sin duda la capacidad de las empresas eléctricas españolas, que se establecieron entre 1881 y 1890 para introducir la electricidad, pese a la novedad, o precisamente a causa de ella, fue muy pequeña, con limitaciones, tanto las ligadas a la tecnología de aquel momento, como las financieras, en un contexto poco favorable a la captación de capital, y aunque, sin duda, trazaron el camino que siguieron las demás, en mayor o menor grado terminaron absorbidas por otras que se crearon en el decenio posterior.

Si en 1889 hemos cuantificado que habría 23 poblaciones con electricidad, solo el año 1890 había aumentado en 14 y sumaban 37 poblaciones, pero en 1901 eran 571 las poblaciones con electricidad. La cifra representaba un 6,2 % del total de municipios de España, poco, pero menos eran las poblaciones que utilizaban el gas como alumbrado. Hemos visto que, además

⁴⁵ Salgado, 1997, p.34.

de las grandes capitales, que obviamente por su estructura urbana y su población eran atractivas para las empresas para desarrollar el alumbrado público y privado, la electricidad se implantó en poblaciones medianas, e incluso pequeñas, las razones de cada implantación fueron distintas, ya fuera por prestigio, por necesidad de mejorar el alumbrado, o por tradición industrial, el interés por la implantación del alumbrado público mediante la electricidad era en aquel momento 1901 el único que ofrecía mayores posibilidades, pese a los esfuerzos de iniciativas en las que el gas, obtenido por varios procedimientos, intentaba hacerse un espacio, que si lo conseguía, su duración no era demasiado larga.

Un buen ejercicio sería un estudio detallado de diversos tipos de poblaciones españolas para conocer las causas o motivos que fomentaron su electrificación, como referente de lo que llegaba a empujar el uso de la electricidad.

Evidentemente no hay que olvidar que un hecho significativo de la década 1891-1900, en el aspecto tecnológico, fue el ensayo de Frankfurt de 1891, que confirmó la capacidad de la corriente alterna para permitir el transporte a distancia, y que, de forma casi inmediata, fue aprovechado para la electrificación.

Dejando aparte las opciones de Planas, Flaquer y Cía. por la húngara Ganz & Cie, o la presencia alemana con empresas de menor capacidad como Lahmeyer o Schuckert & Cie, que ya se habían presentado en España, la introducción de dos empresas alemanas con una tecnología consolidada, como fueron Siemens y AEG, representó un cambio respecto de la situación anterior, con una mayor capacidad técnica que las empresas francesas e inglesas. Se puede decir que con estas dos empresas alemanas el desarrollo a partir del último decenio del siglo XIX fue más importante, no solo por el interés de las mismas en construir estaciones centrales y desarrollar redes para distribuir electricidad, sino porque de esta forma sus productos de consumo estaban mejor posicionados en el mercado de material eléctrico, lo que además contribuyó a una mayor aceptación y familiarización con el uso de la electricidad.

Y para cerrar este apartado solo cabe indicar que al empezar el siglo XX, las pocas líneas eléctricas de transporte existentes en España no superaban la tensión de 6.000 V pero en el año 1901 se ponía en funcionamiento la central de Oroz-Betelú, en el río Irati, con dos turbinas de 450 CV cada una acopladas a alternadores de 1.000 V. Desde la central unos transformadores Schuckert & Cie elevaban la tensión a 20.000 V para el transporte de la energía hacia Pamplona, a 33 km, donde se transformaba a 510 V tensión de utilización de los motores que accionaban las dinamos de corriente continua de la fábrica a la cual iba destinada la energía generada. La línea con esta tensión de 20.000V fue entonces la más alta de España e inauguraba una nueva etapa de electrificación.

Además, el 19 de julio de 1901, se constituyó en Bilbao la que sería durante muchos años la primera gran empresa del sector eléctrico español: Hidroeléctrica Ibérica. Auspiciada por el Banco de Vizcaya y el Banco de Bilbao y con un capital de 20.000.000 pesetas, una cantidad muy importante en aquel momento, inició su actividad utilizando las concesiones en el río Ebro, que sus promotores, principalmente Juan de Urrutia y Zulueta, habían obtenido, en esta y también otras cuencas del norte peninsular. Concesiones con un gran potencial de generación eléctrica, suficientes para controlar una buena cantidad de recursos de energía. Su primer salto, Quintana, entró en servicio en 1904 y su energía se transportó a la ciudad de Bilbao con una línea a la tensión de 30.000 V, consolidando rubricando el aprovechamiento de la hidroelectricidad mediante la utilización del transporte de energía eléctrica con líneas de alta tensión.

Con estas y otras instalaciones se iniciaba un nuevo capítulo de la electrificación de España.

Bibliografía

AGACINO, Eugenio. *Cartilla de Electricidad Práctica*. Cádiz: Tipografía gaditana, 1898.

ALAYO, Joan Carles. *L'Electricitat a Catalunya, 1875-1935*. Lleida: Pagès Editors, 2007.

ALAYO, Joan Carles y SANCHEZ MIÑANA, Jesús. La Introducción de la Técnica eléctrica. In SILVA, Manuel. *Técnica e Ingeniería en España. El Ochocientos. De los lenguajes al patrimonio*. Zaragoza: Institución Fernando el Católico. Año 2011, p. 649-696.

ANTOLIN, Francesca. Iniciativa Privada y Política Publica en el Desarrollo de la Industria Eléctrica en España. La Hegemonía de la Gestión Privada, 1875-1950. *Revista de Historia Económica*, Madrid, 1999, nº 2, p. 411- 445

ARMERO, Antonio. *El Proceso de Electrificación Inicial en la Provincia de Valencia (1882-1907)*. Tesis Doctoral: Universitat Politècnica de València, Diciembre 2015.

BARTOLOME, Isabel. La Industria Eléctrica en España (1890-1936). *Estudios de Historia Económica*, 2007, nº 50, p. 1-168.

Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas. *Estadística de la Industria Eléctrica en España en fin de 1901*. Madrid, 1901.

Ministerio de Fomento. *Estadística de la Industria Eléctrica en España en fin de 1910*. Madrid, 1910.

GARRUES, Josean. Medio Siglo de Inversiones en las Empresas de Electricidad Navarras (1887-1955): La Evolución de la Formación de Capital en el Sector Eléctrico Navarro. *Gerónimo de Uztariz*, 1993, nº 8, p. 27-52

MAGALDI, Núria. *Los orígenes de la municipalización de servicios en España*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública, 2012.

MARTÍNEZ, Alberte. La Electrificación en la Periferia: Galicia, 1883-1935. *IV Simposio Internacional. La Electrificación y el Territorio. Historia y Futuro*. <<https://www.academia.edu/35359818/>>

NUÑEZ, Gregorio. Empresas de producción y distribución de electricidad en España (1878-1953), *Revista de Historia Industrial*, 1995, nº 7, p. 39-80.

SALGADO, Antonio. *Luz en la ciudad*. Santa Cruz de Tenerife: Ediciones ICEA, 1997.

SINTES, Francisco; VIDAL, Francisco. *La industria eléctrica en España - Estudio económico-legal de la producción y consumo de electricidad y de material eléctrico*. Barcelona: Montaner y Simón, 1933.