

05-038

STUDY OF INITIAL ELECTRIFICATION IN THE LAND OF VALENCIA

Armero Martínez, Antonio; Sánchez Romero, Miguel Ángel; Capuz Rizo, Salvador
Universitat Politècnica de València

There is a renewed focus on the industrialization of Valencian Community. In this context it is of particular relevance the birth and first steps of the electric sector. The region's own economic circumstances and the Spain situation in the late nineteenth century, the introduction of technological developments related to the electricity and its industry, the particular land orography, the nature of the first generation facilities and the type of the early customers are identified and described in this article as the key factors that make up the process. Finally the concentration process of the generation and distribution companies is reported, concluding with the identification of an implementation model that was repeated throughout the region.

Keywords: *Electrification; electric power; industrial history; electric developments*

ESTUDIO DE LA ELECTRIFICACIÓN INICIAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Existe un renovado interés sobre la industrialización sobre la Comunidad Valenciana. En este contexto, es de especial relevancia el nacimiento y la implantación del sector eléctrico. Las circunstancias económicas propias de la región en la España de finales del siglo XIX, la introducción de las novedades tecnológicas relacionadas con el sector eléctrico, la especial orografía del terreno, la naturaleza de las primeras instalaciones de generación y la tipología de los primeros clientes se identifican y se describen en este artículo como los factores clave que configuraron el proceso. Finalmente se relata el proceso de concentración de las empresas generadoras y distribuidoras, para concluir con la identificación de un modelo de implantación que se repitió por todo el territorio.

Palabras clave: *Electrificación; energía eléctrica; historia industrial; evolución eléctrica*

Correspondencia: Salvador Capuz Rizo scapuz@dpi.upv.es

1. Objetivos e introducción.

En los últimos años, ha repuntado el interés por la industrialización de territorios como el valenciano. El amplio debate sobre la naturaleza de su industrialización sigue requiriendo de estudios sectoriales. Y dentro de esos estudios sectoriales y microestudios, parece muy adecuado dirigir la atención a los procesos de electrificación.

Este trabajo pretende analizar cómo se empezó a utilizar la electricidad en Comunidad Valenciana a finales del siglo XIX y cuáles fueron las claves de su paulatina implantación como fuente de energía sustitutiva del gas o petróleo en el alumbrado y cómo desde el alumbrado en el ámbito industrial y comercial se llegó al ámbito doméstico y posteriormente se extendió su uso a la tracción reemplazando a los tradicionales motores de vapor o los más modernos de gas.

El proceso fue largo y complejo porque los avances en alumbrado no fueron inmediatos y tampoco lo fue el desarrollo de la tecnología eléctrica. El uso del gas y los intereses existentes sobre este mercado dificultaron o frenaron el avance de esta fuente de energía cuyo principal inconveniente siempre ha sido la dificultad de su almacenamiento. El establecimiento de las primeras redes de distribución también supuso un inconveniente y la legislación se tuvo que adaptar para permitir y regular el trazado de las mismas.

La idea de este artículo es presentar la introducción de la electricidad en la sociedad valenciana de la época y contar cómo se extendió su uso, así como los problemas que surgieron y se debieron resolver. También repasaremos de qué manera llegó esta invención y quién o qué empresa fue la primera en explotarla.

La historia eléctrica valenciana comienza en 1882, al menos en lo que ha quedado registrado, como sistema nuevo de alumbrado o curiosidad. En ese año el alumbrado eléctrico se instala de forma aislada en algunos puntos de la ciudad. No era la primera vez que se veía pero sí la primera en que se usaba con fines comerciales.

2. El contexto económico.

Se sabe que Valencia ha sido y es una región pobre en materias primas, y por ello su capacidad de producción ha estado tradicionalmente orientada a las industrias de transformación. El modelo productivo valenciano de fin de siglo estaba compuesto por industrias cerámicas, papeleras, metalúrgicas, metal-mecánicas, muebles y otras transformaciones de la madera, textiles (como la seda) y agroalimentarias. Fruto de esta segunda revolución industrial y aprovechando la calma política que proporcionó la Restauración, una nueva clase empresarial cuya riqueza ya no provenía de la tierra, se unió a la tradicional aristocracia para conformar una renovada clase alta y acabar en algunos casos, como en el de José Campo y en el de Tomás Trénor, formando parte de ella.

La agricultura valenciana era el otro soporte del modelo económico. Además en torno a la agricultura surgía la industria auxiliar de maquinaria para el trabajo de la tierra. Zonas de cultivo improductivo se convertían gradualmente en regadíos utilizando canales y acequias que con los adelantos de la ingeniería y el transporte a vapor, se fueron construyendo. En la comarca de la Huerta Sur, el crecimiento se impulsó con el nuevo tramo de la Acequia Real y sus ramales, que se prolongaron hasta Albal y Benifayó, y a la Ley de Aguas¹ de 1847 que liberalizó la administración de la misma por el Duque de Híjar. Esto permitió la transformación de tierras antes de secano a regadío, principalmente destinadas a arrozales.

¹ La Ley de Aguas se modificaría en 1879, para incluir el procedimiento que regulaba el aprovechamiento de los saltos de agua en cauces públicos.

También las nuevas líneas de ferrocarril dieron un fuerte impulso al comercio agrícola. En esta comarca, el ferrocarril Silla-Cullera fue inaugurado en agosto de 1878.

Las líneas ferroviarias vertebraron el territorio nacional durante la segunda mitad de siglo. El cuarto ferrocarril peninsular se construyó entre el Grao de Valencia y San Felipe de Játiva en 1852, siendo José Campo el principal promotor del trazado y teniendo como primer apeadero la población de Silla. A continuación la línea se prolongaría hasta Almansa. Campo inició después la línea de Valencia a Tarragona, que finalizó en 1868, y seguidamente prosiguió con el montañoso trayecto entre Játiva y Alcoy. Una vez superadas ciertas dificultades económicas, en 1894 la línea se encontraba en servicio hasta Onteniente. Al mismo tiempo que esta última, se construiría de forma independiente y muy rápida el ferrocarril Alcoy-Gandía, que discurría por el abrupto valle del Serpis, necesitando en su construcción hasta siete túneles y doce puentes, siendo la mitad metálicos.

A pesar de la incipiente industrialización valenciana, el peso del PIB en 1900 sobre la economía española era muy escaso (alrededor del 7%) y muy inferior al de Cataluña que era en ese momento la región que más aportaba. Aunque la Comunidad Valenciana no había alcanzado todavía un notorio posicionamiento industrial, sí se estaba produciendo un crecimiento singular soportado por el desarrollo del transporte y del comercio. Gran parte de este impulso tecnológico local surgió de las iniciativas de los comerciantes que se hacían hueco entre la burguesía y la contribución a la divulgación tecnológica que supusieron las exposiciones promovidas por La Económica². En la ciudad, el crecimiento de la actividad industrial estuvo basado en el desarrollo de negocios familiares, consiguiendo algunos de ellos una progresión excepcional. Es el caso de los empresarios Francisco Climent Sebastián que junto a Miguel Alcalá, provenientes ambos de La Primitiva³, fundaron en 1880 La Maquinista Valenciana, y de los caldereros Miguel Devís Pérez y José Noguera Chuliá fundadores de los talleres Devís y Noguera en 1897.

El despliegue eléctrico en la provincia de Valencia también siguió esa pauta. Las primeras instalaciones en general destinadas a iluminación, se produjeron en establecimientos de carácter privado a partir de dinamos compradas en el mercado exterior o fabricadas en España bajo patente extranjera, y accionadas por máquinas de vapor. Como la electricidad no se puede almacenar, la producción siempre ha estado ligada al consumo. Las fábricas y pequeños establecimientos tenían las dimensiones idóneas para poder controlar dicha relación, pero la generalización en el uso era una empresa mucho más difícil. El inesperado fracaso de la Sociedad Española de Electricidad en 1888 había dejado claro que para poder competir con los sistemas tradicionales de alumbrado iba a ser necesaria una producción a gran escala donde el coste de la energía fuera reducido y se alcanzase la masa crítica necesaria para dotar de estabilidad al sistema. La experiencia catalana sugería que el éxito del negocio eléctrico se centraba en el control del equilibrio formado por la tríada coste, producción y demanda. El salto importante en el factor coste se iba a producir en pocos años con la gran generación hidroeléctrica, una vez resuelto el problema que significaba su transporte. Las pérdidas que acarrearía hacerlo hasta el momento eran demasiado grandes. Por ello, las primeras centrales eléctricas o fábricas de electricidad se localizaban junto a los centros de consumo. Hay que considerar que el desarrollo del transporte eléctrico se produjo a principios del siglo XX como respuesta a una necesidad apremiante, una vez se completaron los primeros centros de producción hidroeléctrica habitualmente lejanos de los centros de consumo. Para solucionar el problema del transporte fue necesaria la invención en 1884 y subsiguiente evolución tecnológica del transformador, de manera que se pudiera elevar la tensión de la corriente a un alto voltaje para poderla conducir a otro lugar alejado

² Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia

³ Taller dedicado a la fabricación de material para ferrocarriles y tranvías

sin sufrir elevadas pérdidas energéticas en el camino y tampoco en el proceso de transformación.

A pesar de las dificultades iniciales el camino eléctrico se iba recorriendo, trazado por los avances en maquinaria y utillaje que se producían en Europa y en los Estados Unidos. En 1901 se contabilizaron en España 858 fábricas de electricidad (Uriarte, 1949) sin precisar su origen térmico o hidráulico. Inicialmente y hasta 1910 la energía de origen térmico superaba a la de origen hidráulico. Las primeras fábricas funcionaban valiéndose de un motor de vapor y generando, mediante dinamos, corriente continua de bajo voltaje que se distribuía en redes de corto alcance ya que, como hemos indicado, el problema del transporte se resolvió posteriormente. Excepcionalmente algunas instalaciones se hicieron en corriente alterna, como la de alumbrado público para la ciudad de Gerona en 1885. Aunque pronto se iluminaron las calles, fábricas y talleres con lámparas eléctricas, la aplicación del motor eléctrico a las manufacturas en sustitución del vapor no se generalizó hasta la primera guerra mundial (1914-1918).

El negocio eléctrico era inicialmente complejo ya que integraba en una sola compañía la generación, el transporte y la distribución, áreas de actividad que actualmente están diferenciadas. El alumbrado público significaba en muchos casos una mejora para las concesionarias al integrar la distribución en un solo cliente, lo que simplificaba el sistema de facturación y cobro que en aquellos momentos era rudimentario.

La electricidad generada de forma artificial no era muy conocida en España a mediados del siglo XIX; se consideraba un fenómeno curioso sin apenas uso industrial. La incorporación de la telegrafía a las rudimentarias comunicaciones españolas supuso un gran avance y el primer paso en la aplicación industrial del fenómeno. En 1854, se envió el primer telegrama desde Madrid a Irún. La fuente de energía utilizada eran baterías que generaban impulsos eléctricos que se podían transformar en movimiento mecánico mediante electroimanes. En las tres décadas siguientes los avances en maquinaria y aplicación eléctrica se dieron en países como Estados Unidos y Reino Unido, quedando España postergada por el menor interés y capacidad que nuestro país revelaba frente a los avances tecnológicos y científicos. Las últimas dos décadas del siglo revelaron el ocaso del dominio español a pesar del esfuerzo de comerciantes y empresarios ante una cuestionable política colonial basada en el proteccionismo. Así, el año 1898 España pierde Cuba, Puerto Rico, Filipinas, y el resto de posesiones de ultramar, las últimas colonias de su imperio. Finalmente ya con el principio del siglo XX España empezó a levantar cabeza gracias entre otras cosas al crecimiento y empuje de la burguesía y a la estabilidad política.

La industria de la molturación tanto de trigos como de arroces, jugó un importante papel en el arranque eléctrico. En la región valenciana había en 1909 más de 530 fábricas de harina que utilizaban el "sistema austro-húngaro" u otro semejante, unas 30 punteras con turbinas de vapor o electricidad y multitud de molinos movidos por agua o caballería de menores dimensiones (Martínez-Gallego, 1995).

La ampliación de la acequia Real del Júcar, promovida por el duque de Híjar a principios del siglo XIX, dio lugar al crecimiento del cultivo arrocerero en el campo valenciano y a la construcción de numerosos molinos que utilizaban los pequeños saltos de agua de las acequias para obtener la energía necesaria para su funcionamiento. Casi un siglo después diferentes molinos que flanqueaban la cuenca de esta acequia se convirtieron en fábricas de electricidad.

3. Primeras instalaciones.

La primera instalación eléctrica conocida de la ciudad de Valencia se ejecutó por la empresa pionera con sede en Barcelona Sociedad Española de Electricidad en noviembre del año 1882 en la tienda familiar de tejidos del Sr. Conejos, situada en la céntrica calle San Vicente y que constaba de dos lámparas Gramme de arco voltaico alimentadas por una máquina de vapor locomóvil de 12 CV de fuerza. También se condujo el alumbrado eléctrico a los talleres de fundición El Vulcano y a los locales de la Sociedad Valenciana de Agricultura.

Este hito estaba más motivado hacia la atracción de clientes por la novedad de la luz eléctrica, que a las ventajas que el sistema pudiera suponer. A través de esta sociedad, el 7 de enero del año siguiente se iluminaron la plaza de la Constitución, actualmente plaza de la Virgen, y la calle del Sequial de Sueca con lámparas de arco, instalándose, además las primeras siete lámparas de incandescencia con filamentos de aluminio.

El cambio de política de la Sociedad Española de Electricidad promoviendo su ramificación nacional mediante filiales permitió la fundación en 1883 de la primera compañía eléctrica valenciana que se constituyó con el nombre de Sociedad Valenciana de Electricidad. En ésta participaban el comerciante, empresario y pionero eléctrico Francisco Dalmau Faura, junto con la gasista Eugenio Lebón y Cía.

Las ferias y exposiciones supusieron un claro punto de apoyo en la modernización de España y particularmente en la implantación de la tecnología eléctrica. Aunque la iluminación eléctrica ya había estado presente en la Exposición de Motores de 1880 de forma testimonial, la Exposición Regional de Agricultura, Industria y Artes de 1883 consiguió sorprender a la sociedad valenciana con una instalación mixta en la que alimentó parte del alumbrado exterior (de forma compartida con el gas) y varias instalaciones fabriles mediante dinamos movidas por vapor. La exposición cumplía así su función paradigmática de exhibición de los avances tecnológicos.

La Sociedad Valenciana de Electricidad instaló en el pabellón de La Primitiva Valenciana de la Exposición Regional de 1883 seis dinamos eléctricas del sistema Gramme, movidas por una máquina de vapor, para abastecer al alumbrado del certamen. Cuatro dinamos alimentaban veinte lámparas de arco voltaico Gramme Nysten (seis en el pabellón derecha, ocho en el pabellón izquierda, tres en Bellas Artes, tres en la arboleda de la entrada). La quinta dinamo proveía de energía a cinco lámparas idénticas que daban servicio al Ayuntamiento y otras instalaciones particulares, y la sexta cebaba dos lámparas para La Primitiva Valenciana y tres sobrantes que se exhibían a sí mismas.

En otras ciudades españolas también se abría paso poco a poco el alumbrado eléctrico. En 1882, en la ciudad de San Sebastián, en el interior de la Fábrica Municipal de Gas, se instaló un sistema gasomotor alemán de la marca Otto Fabrik Deutz conectado a una dinamo. Tal maquinaria permitía generar electricidad a partir del gas que se obtenía para dar servicio al alumbrado público de la época. Este primer circuito estaba formado por 100 lámparas eléctricas de arco voltaico de corriente continua, de 12 amperios de intensidad, repartidas por las principales calles de la ciudad. El citado grupo electrógeno tenía una potencia de 16 HP, disponiendo de dos gasomotores de un cilindro que trabajan en paralelo, unidos mediante un eje con un volante de inercia de unos tres metros de diámetro, que a su vez hace de correa de transmisión hacia los generadores de electricidad.

En 1886 se instaló en Valencia la primera línea alumbrado público permanente con la implantación de los primeros báculos. Pero la mayor parte del servicio todavía era proporcionado por los gasistas (Campo y Lebón). La transición se fue produciendo de manera gradual (Riera, 1988). En 1888, el propio José Campo construyó su propia fábrica de electricidad en el mismo patio de su nueva fábrica de Gas del Llano del Remedio, junto a lo que hoy se llama "La Glorieta".

La Sociedad Valenciana de Electricidad⁴, al igual que su matriz, no pudo superar las dificultades iniciales y como la primera, se arriesgó en un mercado todavía inmaduro.

Las primeras concesiones sobre espacios públicos para el tendido de líneas eléctricas en la provincia de Valencia datan de finales del siglo XIX y principios del XX

El alumbrado era el primer uso eléctrico. Se partía de una dinamo accionada por una máquina de vapor o por un salto hidráulico que alimentaba una serie de lámparas en un circuito inicialmente de corriente continua. La energía proveniente de un salto hidráulico era mucho más barata, por lo que se extendió la reconversión de molinos harineros y arroceros en fábricas de electricidad. Sólo en Valencia capital y alrededores existían siete importantes acequias de riego que, tomando el agua del Turia, la distribuían a las zonas de huerta que circundaban la ciudad. En su camino se aprovechaba la fuerza del agua para la tradicional industria de la molturación, que a mediados de siglo se había convertido en un próspero negocio. Este patrón inicial es común en toda España (Bartolomé, 2007) y particularmente se da en la provincia de Valencia, atravesada por los ríos principales Júcar y Turia, cuyas aguas alimentaban numerosos molinos dispersos en extensión y próximos a núcleos de población. Así, el crecimiento de la industria de la molturación y las nuevas necesidades de energía, empujaron a los molinos a instalar las primeras máquinas de vapor. Muchos de los antiguos molinos todavía conservan las chimeneas de ladrillo adosadas a las construcciones.

4. Tipología de las primeras instalaciones: molinos.

El primer ejemplo de producción y explotación de energía eléctrica a partir de un molino arrocero se produce en Silla, próspera población arrocera, a finales del siglo XIX. Junto a la Acequia Real existía un molino harinero de cuatro muelas, construido en 1790 por el Duque de Híjar y conocido como Molino Grande. La historia se remonta a cuando Manuel Forés Bassart compró el Molino Grande al Duque de Híjar en 1856. Hasta el molino llegaría Francisco Pons quien contrajo matrimonio con la hija de éste, Joaquina Forés Roget. En octubre de 1894 sus propietarios, la familia Pons Forés, encabezada por Francisco Pons, fundan la fábrica de electricidad Pons y Forés. que pide la primera licencia a la Diputación para instalar unos postes para una línea de alumbrado eléctrico en la senda que va desde Silla hasta el molino, con el objetivo de proveer de alumbrado a parte de la población. Queda visible todavía algún poste del trazado en sus ruinas y una chimenea, lo que indica que la fuerza del agua no era suficiente y se complementaba con una máquina de vapor, presumiblemente alimentada con la paja del arroz. La máquina de vapor y un alternador de 42kW se instalaron ese mismo año aunque es muy posible que el alternador ya existiera previamente movido por la fuerza del agua para la iluminación interna del molino. Los señores Francisco Pons y sus hijos fueron pioneros en Valencia en acoplar un generador a la maquinaria del molino para producir electricidad. Este hecho supuso el comienzo de una de las primeras empresas eléctricas en la provincia de Valencia. No obstante, la idea no era demasiado original. Esto mismo ya se había hecho en Gerona en el año 1883, Cataluña lideraba entonces el avance eléctrico español. No fue el único caso aunque sí el primero en la Comunidad. Muchos otros molinos como el de Daroqui en Manises o el de Nou Moles en Valencia siguieron los pasos del de Silla.

La experiencia acumulada con la instalación del alumbrado en la población de Silla a través de la energía generada en el Molino Grande permitió al molinero Francisco Pons dejar un legado industrial que se prolongaría hasta mediados del siglo XX. El Molino Grande siguió suministrando electricidad para alumbrado a la población de Silla. Cuando la fuerza del agua

⁴ Posteriormente, al comienzo de siglo, otros empresarios utilizaron este mismo nombre para crear, esta vez sí, una empresa eléctrica de relevancia.

era escasa contaba con el apoyo de una máquina de vapor. La edificación todavía conserva en la actualidad la chimenea de la referida instalación.

Los tres hijos varones del matrimonio Pons-Forés enfocaron su profesión hacia la actividad eléctrica y fundaron la “Sociedad en Comandita Pons y Forés”, sociedad que al poco tiempo sería el germen de una empresa de mayor envergadura. En su perspectiva de negocio figuraba progresar desde molino al embalse y para ello habían obtenido la concesión de un salto en el río Serpis. La nueva empresa se denominó “Hidroeléctrica de Valencia” y se constituyó como Sociedad Anónima en Valencia el 30 de julio de 1894. El objeto social era la producción, explotación y distribución de energía eléctrica para alumbrado y fuerza motriz en los términos municipales de Gandía y Alcoy (Valencia), pudiéndose dedicar a otros negocios relacionados con la electricidad. Al igual que había pasado con la fallida Sociedad Valenciana de Electricidad, la Hidroeléctrica contaba con importantes miembros de la burguesía valenciana de la época entre sus 25 accionistas iniciales. El crecimiento inicial fue rápido. En 1896 la Sociedad Hidroeléctrica de Valencia ya contaba con dos líneas de media tensión, la primera a Gandía y la segunda a Alcoy.

Otros muchas pequeñas compañías se fueron creando en paralelo, cada una para abastecer una pequeña área geográfica. Por ejemplo, en Alcira se fundó la sociedad “La Pajarita” que posteriormente sería la empresa eléctrica de Juan Vicente Pardo y a la muerte de éste Herencias Pardo, y que suministraba fluido eléctrico en la comarca incluyendo poblaciones como Carcagente, Sueca y Corbera.

El principal problema que tenían las empresas pioneras eran los grandes desembolsos que suponían las obras hidráulicas, empezando por las concesiones y siguiendo con la construcción de embalses, edificios anexos y la maquinaria eléctrica e instalaciones. Todo ello era necesario para posicionarse en el mercado pues la generación térmica a gran escala, mecánicamente más sencilla, resultaba cara por el coste y la logística del combustible y no permitía competir en precio con la hidráulica, quedando relegada a suministros de apoyo para momentos de estiaje. Solamente aquellas empresas que ya producían gas como las de Campo y Lebón y que además estaban ubicadas en la ciudad, podían permitirse producir electricidad de origen térmico a precios competitivos.

Así pues, las pequeñas sociedades creadas antes de fin de siglo pronto advirtieron que su actividad de negocio debía centrarse en la distribución y venta de energía y empezaron a considerar inaccesible el mercado de la generación a gran escala. Este hecho tampoco pasó desapercibido para el visionario empresario vasco Juan Urrutia, quien se dio cuenta que la gran generación hidráulica tenía la llave de la popularización de esta forma de energía y que las economías de escala que se podían generar permitirían superar las dificultades de las costosas infraestructuras. Juan Urrutia puso sus ojos en el río Júcar y con las concesiones adquiridas y la suficiente financiación que también supo obtener, culminó su idea de suministrar electricidad a Madrid y Valencia fundando la compañía Hidroeléctrica Española, hoy Iberdrola.

En la segunda década del siglo XX, las pequeñas compañías valencianas vieron que les resultaba más económico comprar el fluido eléctrico a una gran generadora como Hidroeléctrica Española que generarlo por sí mismas por lo que de forma gradual fueron poniendo en manos ajenas la parte crítica de su negocio, hasta llegar progresivamente a depender de Hidroeléctrica Española para la mayor parte de la generación. Esta situación las ponía en grave riesgo de supervivencia, ya que Hidroeléctrica competía con ellas en el mercado de la distribución.

Así, hasta los años cuarenta, muchas de ellas consiguieron mantenerse gracias a su red de distribución pero sin posibilidades reales de crecimiento puesto que las ganancias cada vez menores no eran suficientes para acometer expansión alguna, por lo que estas sociedades se mantuvieron dentro del umbral de la comodidad que le brindaba su pequeña red de

distribución, sus limitados centros de producción y la compra a Hidroeléctrica Española del fluido que superaba su capacidad.

Antes de la guerra civil ya se había iniciado el proceso de concentración de las empresas del sector que acabó con la independencia de Hidroeléctrica de Valencia, de Herencias Pardo y otras pequeñas.

El proceso de concentración no había terminado. A partir de mitad de siglo otras empresas más grandes como la Compañía de Luz y Fuerza de Levante pasaron a integrarse en Hidroeléctrica Española, bien por adquisición directa o por el canje de acciones entre ambas sociedades.

5. Notas de evolución tecnológica.

La introducción de la electricidad en todos los países llegó a través del alumbrado. El alumbrado eléctrico era más brillante y seguro que el existente mediante gas. Tanto la lámpara de arco como la bombilla de incandescencia fueron las invenciones clave que propiciaron la implantación de numerosas y pequeñas instalaciones eléctricas a finales del siglo XIX y el conocimiento comercial de esta nueva tecnología.

La luz generada por un arco eléctrico provocado fue primeramente observada en 1801 por el británico y mentor de Faraday, Sir Humphry Davy aunque no supo darle aplicación.

Las lámparas de arco voltaico funcionaban con electrodos de carbón y para su correcto funcionamiento la distancia entre los dos electrodos debía ser constante. Sin embargo el carbón se iba consumiendo conforme se utilizaba la lámpara y por tanto la distancia entre electrodos aumentaba progresivamente por lo que se necesitaba un sistema que mantuviera constante la separación entre ambos de forma que el circuito eléctrico se pudiera cerrar y produjese la misma intensidad de luz.

En 1876 el ingeniero ruso Pavel Nikolayevich Yablochkov inventó una lámpara de arco voltaico que eliminaba la necesidad de utilizar un regulador mecánico para mantener los electrodos a distancia constante (patente francesa № 112024, 1876). El invento utilizaba corriente alterna.

La bombilla de incandescencia fue inventada en 1878 por el británico Joseph Wilson Swan. Sin embargo la creencia popular atribuye erróneamente dicha invención al americano Thomas Alva Edison quien únicamente investigó con diferentes tipos de filamento buscando una luz brillante y duradera. Por tanto su aportación fue más bien la de perfeccionar una invención que ya se conocía.

Estas primeras lámparas permitieron crear la necesidad de un suministro eléctrico constante que hasta entonces no existía. El telégrafo, otro artilugio eléctrico que entonces ya estaba muy extendido funcionaba con baterías y sólo requería de pequeños impulsos eléctricos. Las lámparas necesitaban un generador, en definitiva, un suministro más potente que el acumulador no podía ofrecer. Ese suministro continuo sólo lo podía proporcionar una turbina de un salto de agua o una máquina de vapor. En ambos casos se requiere una dinamo para la corriente continua o un alternador para la alterna.

Por ello, para hacer funcionar estas lámparas previamente se tuvo que perfeccionar la conversión de la energía mecánica de la rotación en energía eléctrica. Este importante paso inventivo lo dio el ingeniero belga Zénobe Théophile Gramme quien en 1870 desarrolló una dinamo perfeccionada que permitía la generación eléctrica de carácter continuo y por tanto, no pulsada. Gramme difundió con éxito su invención en la exposición industrial de Viena en 1873. La dinamo tiene la particularidad de que puede funcionar como un motor cuando es alimentada por una corriente eléctrica, detalle que también Gramme conocía. La de Gramme no fue la primera dinamo, pero sí fue la primera que tuvo aplicación industrial y fue la

invención que llegó a España de la mano de Ramón de Manjarres, director de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona y con la mediación de Dalmau.

En España, la ausencia de fuentes de energía fósiles como el carbón y su privilegiada orografía permitían una diferenciación hidráulica (Arroyo, 2012) en la producción eléctrica. Esto condicionó el tipo de oferta eléctrica disponible, y la importancia de la demanda urbana pues la debilidad del sector industrial determinó que, durante años, fuera el alumbrado y el transporte en las ciudades los principales consumidores de electricidad de nuestro país.

Por ello, al principio, antes de la invención del transformador de alterna, la demanda urbana fue la que incitó la producción eléctrica con generadores de vapor situados en los mismos lugares de consumo, ya que las limitaciones de almacenamiento y transporte de la nueva energía impedían cualquier otra forma de producción. Además, ello se ajustaba al modelo clásico de la primera industrialización basado en la sustitución de la energía hidráulica preindustrial por el carbón y la máquina de vapor, con la excepción de algunas minicentrales hidráulicas en antiguos molinos. El transformador de corriente alterna posibilitó el transporte eléctrico a mayor distancia y la creación de grandes compañías hidroeléctricas capaces de generar un volumen energético muy superior al requerido en principio por la hasta entonces modesta demanda urbana.

6. Conclusiones

Las invenciones extranjeras en utillaje eléctrico derivadas de los avances y el conocimiento eléctrico que supuso la telegrafía, condujeron a la invención de la lámpara de arco eléctrico, piedra angular en el desarrollo de la electrificación y particularmente de su introducción en Cataluña y posteriormente en el resto de España, sobre todo en las principales ciudades de nuestra geografía e incluso de las todavía existentes colonias.

La lámpara de arco formaba un tándem perfecto con la dinamo de Gramme. Ambos elementos llegaron a Barcelona importados por el perspicaz empresario Dalmau, quien fundó la Sociedad Española de Electricidad, quizás demasiado prematura para la situación del mercado español lo que precipitó su quiebra a los pocos años de vida, no sin antes haberse extendido con dos filiales a Madrid y Valencia. En Valencia, la filial tuvo como socio al gasista Charles Lebón rival económico del también poderoso gasista Marqués de Campo, pero al igual que la matriz, la sociedad tras haber participado con éxito en la Exposición Regional de 1883, acabó pronto su andadura. Su actividad principal era la instalación de pequeños circuitos eléctricos para alumbrado alimentados por dinamos cuya energía era proporcionada por motores de gas o máquinas de vapor. Sin embargo, las pequeñas instalaciones de generadores para alumbrado en molinos que aprovechaban la energía gratuita de los saltos de agua tuvieron una buena acogida y en algunos casos permitieron la creación de pequeñas compañías eléctricas zonales como la Sociedad Hidroeléctrica de Valencia en el cauce del Serpis hasta Gandía y Oliva, la Pajarita en Alcira y su comarca y Electrohidráulica del Turia en Quart y Manises.

Todas ellas vaticinaron el triunfo de la generación hidroeléctrica a gran escala frente a la de origen térmico y cumplieron su papel de sustituir el alumbrado de gas y petróleo por alumbrado eléctrico en la mayoría de poblaciones de la Comunidad Valenciana. Todas ellas sucumbieron en el proceso de concentración que se inició en los comienzos de siglo y que serviría entre otras cosas, para unificar la red de distribución.

La implantación de la energía eléctrica a escala industrial en la Comunidad Valenciana en su fase inicial siguió un patrón identificable en seis fases, de acuerdo a las condiciones socioeconómicas imperantes a finales del siglo XIX y principios del XX. Estas fases son:

1. Utilización de la electricidad para alumbrado como novedad tecnológica en ferias y exposiciones, así como elemento publicitario en comercios de Valencia.

2. Aprovechamiento de la energía sobrante de las máquinas de vapor que proporcionaban fuerza motriz a las factorías para generar energía eléctrica para el alumbrado propio, en modo autoconsumo.
3. Producción y distribución a pequeña escala, a partir de pequeños saltos de agua de la tupida red de acequias del campo valenciano y de los molinos de cereal que los aprovechaban, en los que se instalaban generadores de corriente continua. El destino de la energía eléctrica era el alumbrado de la localidad próxima al molino.
4. Salto a la producción y distribución a media escala a partir del invento del transformador y de la introducción consiguiente de la corriente alterna, junto con la explotación de los saltos de agua de los ríos valencianos mediante obras civiles de cierta envergadura.
5. Crecimiento y especialización de la industria eléctrica entre empresas generadoras, intensivas en capital y poseedoras de los grandes saltos de agua, y empresas distribuidoras, incapaces del autoabastecimiento y dependientes de aquellas para obtener la energía comercializada a sus clientes.
6. Consolidación de las empresas del sector hasta desembocar en un régimen monopolístico, liderado por Hidroeléctrica Española

7. Referencias bibliográficas.

- Ardit, M. (1992). Burguesia urbana i patrimoni agrari: les propietats rústiques de Salvador Oliag i Canet (1858-1865). *Saitabi: revista de la Facultat de Geografia i Historia*, N.º 42, 7-18.
- Arroyo, F. (2012). El sistema hidroeléctrico del Júcar y la electrificación madrileña. Globalización financiera, innovación técnica y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos. *Simposio internacional Universidad de Barcelona*. Barcelona.
- Barciela, L. C., & Carreras, A. (1989). *Estadísticas históricas de España: Siglos XIX-XX. Madrid: Volumen 1*. Fundación BBVA. Bilbao.
- Bartolomé I. (2007). La industria eléctrica en España (1890-1936). *Estudios de Historia Económica N.º 50*
- Furió, A. & Martínez, L. P. (2006). *El regadío tradicional de la Ribera Alta del Xúquer*. Departamento de Historia Medieval de la Universidad de Valencia. Valencia.
- García Adán, J. C. & Diego Martín, Y. (2005). El Archivo Histórico de Iberdrola y la industria eléctrica en España: Fondos para la investigación Histórica. *Ponencia en Congreso de Historia Económica. Santiago de Compostela*.
- Hidalgo, A. (2012). Competencia y colusión en el mercado eléctrico valenciano antes de la Guerra Civil. *Revista de Historia Industrial Núm. 48*, 81-117.
- Jordá, R. M.. (1986). *La industria en el desarrollo del área metropolitana de Valencia*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Valencia. Valencia.
- Martínez, G. F.-A., Chust, C. M., & Hernández, G. E. (2001). *Valencia, 1900: Movimientos sociales y conflictos políticos durante la guerra de Marruecos, 1906-1914*. Universidad Jaime I. Castellón de la Plana.

- Martínez, G. F.-A. (1995). *Desarrollo y crecimiento: La industrialización valenciana, 1834-1914*. Ed. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Martínez, G. J. (2009). *La producción industrial en el País Valenciano (1861-1920): Tirando del "hilo industrial"*. Fundación Ernest Lluch. Barcelona.
- Muñoz, L. C., & Torres, M. (1954). *El monopolio en la industria eléctrica*. Ed. Aguilar. Madrid.
- Riera S. (1988) La producció d'electricitat i la fabricació de maquinària. En: "L'Exposició de 1888 i la Barcelona de fi de segle", Ayuntamiento de Barcelona, Barcelona.
- Sánchez, I. J. C. (January 01, 1997). Rafael Gasset y la política hidráulica de la Restauración, 1900-1923. *Revista De Historia Económica* - 15, 2, 319-362. Madrid.
- Sánchez, M. A. (2009). *La Industria Valenciana en torno a la Exposición Regional de 1909*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Serna, A. J., & Pons, A. (2011). *Los triunfos del burgués: Estampas valencianas del Ochocientos*. Tirant Humanidades. Valencia.
- Sintes, O. F., Vidal, B. F., & Viñas, A. (1933). *La industria eléctrica en España: Estudio económico-legal de la producción y consumo de electricidad y de material eléctrico*. Ed. Montaner y Simón. Barcelona.
- Sirera, M. C. (2008). *Cuando el fútbol no era el rey: Los deportes en el espacio público de la ciudad de Valencia (1875-1909)*. Universitat de València. Valencia.
- Trénor L. (1900). Central de Lorcha. *Revista La Pequeña Industria - Revista popular de electricidad*. Nº 1. (Hemeroteca municipal de Valencia)
- Uriarte E. (1949). La energía eléctrica en España. *Agenda Financiera del Banco de Bilbao Año 1949*. Bilbao.

