

El desarrollo del consumo eléctrico en Vizcaya. La Electra de Bolueta (1895-1908)*

(The development of the consumption of electricity in Biscay. The Electra in Bolueta (1895-1908))

Alonso Olea, Eduardo J.

Univ. del País Vasco (UPV-EHU). Fac. de Ciencias Sociales y de la Comunicación. Dpto. Historia Contemporánea. Bº Sarriena, s/n.
48940 Leioa
eduardo.alonso@ehu.es

BIBLID [1136-6834 (2012), 38; 137-164]

Recep.: 15.12.2000

Acep.: 24.10.2012

En este trabajo se analiza la entrada de una empresa siderúrgica, como Santa Ana de Bolueta, en el mercado eléctrico en los últimos años del siglo XIX y primeros del XX. Además de la explicación de esta iniciativa también se muestran los motivos fundados en que se basó para dejarlo, ante la creciente competencia del sector.

Palabras Clave: País Vasco. Historia. Industrialización. Electricidad. Siderurgia.

Lan honetan, enpresa siderurgiko batek, Santa Ana de Bolueta modukoa, elektrizitatearen merkatuan egindako sarrera aztertzen da, XIX. mendearen amaierako urteetan eta XX. mendearen hasieran. Azaltzen dira enpresak izandako zioak negozioa uzteko, sektoreko elkar lehia gorakorren aurrean eta bere aktibo elektrikoak bateratuko ziren enpresan parte hartzeak ekarritako etekinak.

Giltza-Hitzak: Euskal Herria. Historia. Industrializazioa. Elektrizitatea. Siderurgia.

On analyse, dans ce travail, l'entrée d'une entreprise sidérurgique, comme Santa Ana de Bolueta, dans le marché électrique au cours des dernières années du XIXème siècle et début du XXème. En plus de l'explication de cette initiative, on signale les motifs qui ont provoqué son abandon face à la concurrence croissante du secteur.

Mots-Clés: Pays Basque. Histoire. Industrialisation. Électricité. Sidérurgie.

* Este trabajo ha contado con una ayuda a la investigación del año 2000 de Eusko Ikaskuntza.

1. INTRODUCCIÓN

Es conocida en la historiografía la fecha de fundación de Santa Ana de Bolueta, junio de 1841, y se ha tomado como hito de la industrialización vasca al ser esta sociedad la que construyó la primera fábrica siderúrgica moderna del País Vasco, así como la primera que instaló un alto horno plenamente productivo al carbón vegetal en 1848.

Menos conocida es, sin embargo, la incursión que hizo la empresa, casi sesenta años después de su fundación, en el sector eléctrico. Si bien a medio plazo no tuvo continuidad como negocio efectivo e independiente del siderometalúrgico, siguió suponiendo una ventaja comparativa por cuanto la instalación eléctrica le surtió de fluido eléctrico durante décadas. Incluso hoy día, en una instalación absolutamente remozada y con otros parámetros productivos y tecnológicos, la empresa, que todavía existe, continúa con la producción eléctrica aprovechando el mismo salto de agua que desde hace siglos se explota en ese punto del Nervión y venderla no ya a particulares –que legalmente no se puede– sino al suministrador de la zona (Iberdrola).

En nuestro trabajo nos proponemos, tomando como base las fuentes documentales procedentes de esa originaria Electra de Bolueta, hacer un estudio no tanto de la producción sino del consumo eléctrico. Contamos con los libros de clientes de la Electra de Bolueta, de los que hemos seleccionado un año “modelo” como fue 1903, momento en que la sociedad contaba ya con su máximo de producción y, sobre todo, distribución al público. Además de los consumos de base fija, que ya describiremos, contamos también con los consumos de los clientes más importantes, que facturaban por medio de contadores y mediante acuerdos específicos con descuentos prefijados de acuerdo al consumo o su interés estratégico (Diputación de Vizcaya, cuarteles militares, empresas, etc.).

En definitiva, pretendemos clarificar o contestar a varias preguntas: cuando hablamos de desarrollo del sector eléctrico, ¿hablamos de consumidores?, ¿estos consumidores pagaban “mucho” o “poco” por el uso de alumbrado en sus casas? En el caso de la Electra de Bolueta ¿tuvo muchos o pocos clientes?, ¿muchos o pocos en relación a qué variable?...

Estas preguntas nos han parecido especialmente interesantes porque los estudios al uso del sector eléctrico se han basado siempre en el lado de la oferta, es decir de las empresas suministradoras privadas o bien de los servicios públicos de iluminación, de las que contamos con diversas monografías o artículos¹, pero en los que siempre se echa de menos el apartado del cliente, del consumidor.

1. V. gr. ANTOLÍN, Francisca. “Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco.” En: COMÍN, Francisco; MARTÍN ACENA, Pablo (coords). *La empresa en la historia de España*. Madrid: Civitas, 1996. ANTOLÍN, Francisca. “Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950” En: *Revista de Historia Económica*, nº 1999/2, 1999. ANTOLÍN, Francisca. “Las empresas de servicios públicos municipales.” En: COMÍN, Francisco; MARTÍN ACENA, Pablo (coords). *Historia de la empresa pública en...*

Por ello intentamos en nuestro trabajo arrojar alguna luz desde esta perspectiva. Por ello plantearemos el trabajo en diversos apartados. En el primero explicaremos brevemente el origen de la empresa de Bolueta. En un segundo apartado analizaremos los procesos tanto de creación como de evolución productiva de la propia Electra de Bolueta, hasta su integración en 1908 en la Unión Eléctrica Vizcaína, compañía que será absorbida por Hidroeléctrica Ibérica en 1932. Finalmente, explicaremos como funcionaba el sistema de distribución y venta del fluido eléctrico, para incorporar los datos obtenidos del Archivo de Santa Ana de Bolueta sobre sus clientes, y las lecturas de contadores, correspondientes a 1903.

2. LOS COMIENZOS DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN EL PAÍS VASCO. SANTA ANA DE BOLUETA

Como ya hemos indicado el hito desde el que se suele tomar la referencia cronológica de la revolución industrial en el País Vasco es 1841, tanto por ser la fecha del traslado definitivo de las aduanas a la costa y la unificación del mercado nacional que supuso, como por la fundación de Santa Ana de Bolueta, primera fábrica siderúrgica moderna del País Vasco².

Decimos moderna porque fue la primera que introdujo nuevos procedimientos productivos en la elaboración de hierro tales como los hornos pudler o el alto horno al carbón vegetal, en este caso en 1848. En realidad la idea inicial de la planta no consistía en hacer una instalación de primera fusión, sino adquirir lingote en ferreterías locales o comprarlo en Inglaterra para luego transformarlo en segunda fusión³.

La sociedad se formó el 9 de junio de 1841 con un capital de 800.000 rs., incluidos los 300.000 rs. ya aportados para la compra del terreno. La fábrica comenzó a producir hierros elaborados el 13 de octubre de 1843 y se descargó la primera partida de palanquilla a Mondragón a primeros de noviembre. La fábrica del Puente Nuevo estaba fundada bajo los auspicios más favorables,

... España. Madrid: Espasa Calpe, 1991. CAYON GARCIA, Francisco. *Un análisis del sector eléctrico en Madrid a través de las empresas Hidroeléctrica Española, electra de Madrid y Unión Eléctrica Madrileña (1907-1936)*. Madrid: Fundación Empresa Pública, 1997. GARRUES IRURZUN, Josean. *El Irati, Compañía General de Maderas, Fuerzas Eléctricas y Tranvía eléctrico de Navarra: una empresa autoprodutora comercial de electricidad, 1904-1961*. Madrid: Programa de historia Económica. Fundación Empresa Pública, 1997. GARRUES IRURZUN, Josean. *Servicio público de aguas y servicio privado de producción y distribución de electricidad en Pamplona, 1893-1961*. Madrid: Programa de historia Económica. Fundación Empresa Pública, 1998. MALUQUER DE MOTES, J. "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de la Electricidad (1881-1894)." En: *Revista de Historia Industrial*, nº 2, 1992.

2. Una completa historia de la empresa, en ALONSO OLEA, Eduardo J.; ERRO GASCA, Carmen, ARANA PÉREZ, Ignacio. *Santa Ana de Bolueta, 1841-1998. Renovación y supervivencia en la siderurgia vizcaína*. Bilbao: Santa Ana de Bolueta, 1998.

3. Una de las primeras descripciones de la fábrica se encuentra en *Gaceta de Madrid*, nº núm. 3817, de 25/02/1845.

entre los “enormes capitales con los que los accionistas pueden disponer” era única en el norte de España y estaría en posición de luchar con ventaja con las fábricas de Andalucía –el centro siderúrgico más importante del momento–, que no contaban ni con energía hidráulica, sino carbón, ni con el excelente mineral de Somorrostro ni el carbón vegetal de calidad superior empleado por Santa Ana⁴.

La fuerza motriz de toda la instalación era hidráulica, motivo esencial del interés de los socios en el terreno. El agua se recogía en una presa, río arriba, y por medio de un canal se conducía a la fábrica. Una vez en sus naveas se reconducía por canales más pequeños hasta el martinete y los trenes de laminación.

Esta instalación básica sufrió cambios y modernizaciones continuas. En 1846 se decidió la construcción de un alto horno, con la compra de minas al otro lado del río, previas catas para seleccionar los lugares con mineral más apropiado. La idea se materializó en 1848, incorporando, pues, un nuevo departamento a la fábrica, el del alto horno, que se unió a los ya existentes de laminación, fundición y talleres.

Tras diversos cambios en el accionariado, en 1849, la sociedad quedó compuesta por siete socios con el siguiente reparto:

Joaquín de Mazas	15%
Romualdo de Arellano	15%
Pascual de Olábarri	15%
Tomás José de Epalza	15%
Pablo de Epalza	15%
José Javier y Fabián de Uribarren.....	15%
Antonio de Ogara.....	10%

Tras un cambio de denominación de 1880 (Mazas y cía. Socios de Bolueta), el 9 de septiembre de 1886⁵ y a resultas de la publicación del nuevo Código de Comercio de 1885, la sociedad volvió a variar de denominación, recogiendo la pretérita de Santa Ana de Bolueta y conformándose, igual que aquella, como Sociedad Anónima⁶. Como se había hecho en 1880 la nueva Sociedad recogió

4. Informe del Cónsul de Vizcaya y Alava al Ministerio de Asuntos Extranjeros. 29 de abril de 1844. Archive des Affaires Etrangères, Correspondance Commerciale. Bilbao. V. 6, 1844-1850; pp. 26.

5. Escritura de formación de Santa Ana de Bolueta. 9 de septiembre de 1886. Blas de Onzoño.

6. Sobre al Código de Comercio de 1885, vid. GACTO FERNÁNDEZ, Enrique. “El Código de Comercio de 1885.” En: GARCÍA DELGADO, J.L. *La España de la Restauración: Política, economía, legislación y cultura*. Madrid: Siglo XXI, 1985; pp. 401-412. La escritura de formación se hizo ese mismo día ante el notario Blas de Onzoño.

el activo (2.512.399,49 pts.) y el pasivo (12.339,44 pts) de "Mazas y Cía. Socios de Bolueta" siendo por tanto el capital de la sociedad de 2.500.000 pts. Las participaciones en la propiedad apenas variaron, aunque las sucesivas generaciones de accionistas lógicamente fueron dispersando la propiedad⁷.

3. LA ELECTRA DE BOLUETA

Ante los problemas que tenía la empresa a mediados de los noventa del siglo XIX, dentro de la política de modernización de sus instalaciones, comenzaron sus gestores a pensar en sustituir el alumbrado de gas por uno nuevo eléctrico. De esta sencilla idea arranca una vertiente de la fábrica que en el futuro será, directa e indirectamente, muy importante: la venta de fluido eléctrico.

El gerente se entrevistó con el ingeniero alemán Jorge Ahlemeyer en verano de 1895 inicialmente para estudiar la posibilidad de cambiar el alumbrado a gas que se mostraba defectuoso e insuficiente por uno eléctrico. En el transcurso de las conversaciones surgió la idea de dar una mayor capacidad productiva a los generadores eléctricos -en principio pensados sólo para el alumbrado de la fábrica- aprovechando el caudal de agua sobrante durante buena parte del año para producir fluido eléctrico para el público que se estaba seguro sí tendría demanda a precios muy remuneradores. Ahlemeyer, que contaba con experiencia en la instalación eléctrica por otros trabajos realizados en la Península⁸ se ofreció incluso para aclarar a la Junta cuantas dudas u observaciones tuvieran a bien formularle⁹.

Ahlemeyer presentó una memoria particular a la Junta a los pocos días en la que resultaba que el coste de toda la instalación eléctrica, incluida la red de cables en la fábrica y en toda la villa de Bilbao sería de 300.000 pts. La instalación podría producir al año luz suficiente para alumbrar 6.000 lámparas de 10 bujías cada una, lo que prometía unos ingresos anuales, a 3 pesetas mensuales por lámpara, de unas 200.000 pts. El negocio era claramente ventajoso como es fácil de percibir puesto que en menos de dos años se podrían amortizar las instalaciones.

No todo fue unanimidad en el Consejo. El Presidente Pedro de Mazas no veía claro cómo una sociedad que en sus estatutos sólo contemplaba la activi-

7. Sobre la evolución de la sociedad, vid. ALONSO OLEA, Eduardo J.; ERRO GASCA, Carmen; ARANA PÉREZ, Ignacio. *Santa Ana de Bolueta, 1841-1998. Renovación y supervivencia en la siderurgia vizcaína*. Bilbao: Santa Ana de Bolueta, 1998.

8. Constan trabajos de instalación en Reus y en el norte de Madrid. La sociedad estaba registrada en Bilbao, aunque sus cuatro socios, Jorge Ahlemeyer, Wilhelm Melsheimer, Karl Reincke y Walter Reinhard, todos ingenieros, residían en Madrid. Años más tarde Ahlemeyer será socio del Conde de Romanones en la Sociedad Eléctrica de Guadalajara. Vid. TORTELLA, Teresa. *A Guide to Sources of Information on Foreign Investment in Spain 1780-1914*. Amsterdam: Section of Business and Labour Archives of the International Council on Archives. International Institute of Social History, 2000.

9. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 20 de agosto de 1895.

dad siderúrgica pudiera lanzarse por un derrotero completamente nuevo. Otros consejeros simplemente percibieron la oportunidad que se les presentaba de aprovechar un recurso sobrante (agua) de su actividad habitual, por lo que no había contradicción alguna, y si le sacaban un rendimiento suplementario, mejores resultados obtendría la empresa.

Dos días más tarde cuatro miembros de la Junta directiva (Ricardo Arellano, Luis de Ogara, Tomás J. de Epalza y el Director gerente Torcuato de Barandica) escucharon explicaciones suplementarias y detalles de Ahlemeyer y de su ingeniero Reinke. El punto de apoyo fundamental de Ahlemeyer era que la instalación eléctrica proyectada daría, en un plazo relativamente corto, pingües beneficios. Si el principal problema era la provisión de recursos para las obras, que no enturbiarían en nada la marcha normal de la fábrica, se podría hacer una ampliación de capital a la que él mismo, igual que Barandica, se mostraron dispuestos a acudir. Sin embargo, sin llegar a esta solución, propuso otra más factible que no era otra que construir la instalación con sus recursos y luego cobrar, con un tanto alzado que se calcularía, con los beneficios exclusivos de la instalación eléctrica. Si, contra todas las previsiones, no alcanzaban beneficios no tendrían que pagarle nada, aunque con su ramo de actividad habitual (la transformación de hierro) sí los tuvieran.

Por último se ofreció a elaborar todos los estudios completos sobre la instalación, estudio que sometería oportunamente a la Directiva, por el que no pediría emolumento alguno si la Sociedad finalmente rechazaba el plan. La única condición que puso fue que, tras hacer el estudio, él tendría preferencia sobre otros instaladores de la competencia que ofertaran en iguales condiciones la obra. A tal efecto, en el caso de producirse, Santa Ana debía remitirle cualquier otra oferta que pudieran recibir.

Los miembros de la Junta quedaron muy complacidos con la oferta y efectivamente solicitaron a Ahlemeyer que hiciera sus estudios. Para ello se pusieron de acuerdo en dar todas las facilidades para que él y sus ingenieros pudieran estudiar el terreno apropiado para ubicar la instalación. También acordaron estudiar la forma de comunicar la novedad a los accionistas y variar, si fuera necesario, los Estatutos de la Sociedad para incorporar la producción de fluido eléctrico.

Prescindiendo de que finalmente se hiciera o no el negocio se acordó que particularmente uno de los socios (Luis de Ogara) pidiera al Ayuntamiento de Bilbao la concesión para instalar los cables aéreos precisos para la distribución del fluido eléctrico, y así evitar que cualquier otro individuo o compañía se les adelantase. De esta forma, si finalmente se acordaba aprobar el proyecto se haría una transmisión de la concesión a la Sociedad¹⁰.

10. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 24 de agosto de 1895.

El último día de 1895 recibieron la memoria de Alhemeyer sobre el proyecto de instalación eléctrica, sin embargo acordaron esperar otras ofertas pedidas a otros instaladores antes de decidir definitivamente el asunto¹¹.

De todos modos, y sin interferir en nada con la instalación eléctrica, Ahlemeyer les sugirió aumentar la capacidad del cauce -de 6 metros de ancho hasta entonces- que alimentaba sus motores hidráulicos; sugerencia que fue aceptada de buen grado por la Junta, ampliándola con la instalación de una máquina de vapor para los nuevos soplantes que estaban construyendo en el nuevo horno¹².

Efectivamente Santa Ana de Bolueta solicitó diversos presupuestos a algunos instaladores de equipos eléctricos para ver cuáles serían los más convenientes y compararlos con la propuesta de Ahlemeyer. Tuvieron una oferta genérica, sin precio, de la Sociedad de Electricidad de Chamberí (una instalación de vapor conectada a una dinamo que surtía a una batería de acumuladores Tudor, o la instalación de estaciones Block para el alumbrado eléctrico), de Jackson hermanos, ingenieros, representantes en Madrid de la firma Oerlikon de Suiza; de Pablo Haehner, Ingeniero, de Bilbao, representante de la casa Siemens V. Halske de Alemania, que hacía poco había instalado una planta de producción eléctrica en Galdácano para la Española de Dinamita y de Fernando Dorsch y Cía., Delegación en Bilbao de Lahmeyer y cía, de Frankfurt. A mediados de enero de 1896 recibieron presupuesto de Ahlemeyer del precio de las turbinas y encargaron a Barandica que negociara con él su precio final¹³. También recibieron precio de una máquina de vapor para los aparatos soplantes, oferta de Ahlemeyer también aceptada¹⁴.

La Junta Directiva emitió 600.000 pts. en obligaciones, aunque quedaron en cartera 200 puesto que con medio millón de pesetas se veía suficiente capital para las obras iniciales a realizar. La emisión de obligaciones se formuló con la garantía de la propia Sociedad, al 5% anual y una amortización a 10 años, aunque la Junta Directiva podría acortar el plazo.

En mayo de 1896, tras variadas discusiones en el seno del Consejo, llegaron al acuerdo final con Ahlemeyer, representante en España de la Sociedad Anónima de Electricidad, antes Schuckert y cía. de Nuremberg, El plan consistía en levantar en terrenos de la sociedad una instalación de producción eléctrica con la cual alimentar no sólo el consumo de la fábrica -de luz y de fuerza- sino también de surtir de fluido eléctrico a los vecinos de Bilbao y Begoña¹⁵.

11. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 2 de enero de 1896.

12. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 2 de enero de 1896.

13. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 14 de enero de 1896.

14. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 21 de enero de 1896.

15. Copia del contrato en Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 9 de mayo de 1896.

Alhemeyer se obligaba a construir por su cuenta toda la instalación y la red de distribución, por un total de 500.000 pts. que era la cantidad máxima que Santa Ana de Bolueta estaba dispuesta a pagar¹⁶. En este precio se entendía incluidos todos los materiales y obras. Los precios presupuestados se entendían que cubrirían el coste de toda la instalación (edificios, cimentación, chimenea, etc). en perfectas condiciones de suministrar fluido eléctrico para 6.000 lámparas de 10 bujías encendidas a la vez, así de alumbrado como de fuerza motriz, estando dispuestas las líneas generales para 9.000 lámparas de a 10 bujías, y los transformadores para 7.000 lámparas de a 10 bujías de 3 a 3,5 w de consumo ordinario. Ahlemeyer se comprometía no sólo a ocuparse de las instalaciones eléctricas sino también de las obras necesarias –por cuenta de Santa Ana– en la presa del río para captar el cauce necesario para alimentar la instalación, cuyas obras serían hechas por Santa Ana. El plazo de construcción de todas las obras sería de siete meses desde la firma del contrato (mayo de 1896). También Ahlemeyer se comprometía a que el gasto de mantenimiento de la instalación (combustibles, materiales, engrase y lubricación, personal de oficinas y mantenimiento, reparaciones de calderas, turbinas, dinamos, etc.) no superaría las 60.000 pts. anuales durante los seis primeros años. Durante el primer año de explotación se concedería al instalador –Alhemeyer– el derecho exclusivo a hacer las instalaciones particulares pero solo por las lámparas de base fija y conmutadas. Estas instalaciones se harían por cuenta de Santa Ana a los precios fijados¹⁷.

Tras muchas discusiones variaron algunas de las condiciones previas del contrato con Ahlemeyer. Así variaron las tarifas y establecieron tres distintas:

Tarifa 1ª: Instalación de una lámpara 10 pts., instalación de una lámpara conmutada 13 rs., y por contador a convenir.

Tarifa 2ª: basada en un consumo a base fija:

Abono mensual por una lámpara incandescente de 8 bujías ...	2,50 pts.
Id. de 10 bujías.....	3,00 pts.
Id. de 16 bujías.....	4,50 pts.
Id. de 25 bujías.....	7,00 pts.

16. El cambio se calculaba a 1,25 pts. por franco. En el caso de que en el momento de efectuar los pagos en francos el tipo de cambio fuera mayor se dividiría la diferencia entre los dos contratantes.

17. Las instalaciones de base fija: Por la instalación completa de una lámpara de 10 bujías con conducción interior en la casa, lámpara, casquillo, roseta cortacircuitos del techo, interruptor, porta pantalla y pantalla sencilla, 15 pts., aunque sin pantalla quedaba el precio rebajado a 14 pts. Las lámparas conmutadas, con otra de base fija ya instalada, con el cable necesario (sin exceder de 15 m.) y el conmutador, todo montado 15 pts. El texto completo del contrato en Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 9 de mayo de 1896. Sobre los detalles del contrato con Ahlemeyer, vid. ALONSO OLEA, Eduardo J. *La Electra de Bolueta. Una historia centenaria (1896-2000)*. Bilbao: Santa Ana de Bolueta, 2000.

Tarifa 3ª: por contador, consumo de un kilowatio/hora (\pm consumo de una lámpara de 10 bujías durante 30 horas) 0,08 pts., más el alquiler mensual del contador 2,75 pts¹⁸.

Los trabajos de instalación comenzaron pronto. En agosto de 1896 anunciaron en la prensa la obra de ampliación del cauce. Muchos de los vecinos a los que se pidió permiso para instalar transformadores y postes lo negaron a la espera de que la Compañía les hiciera alguna concesión, y la fábrica decidió ofrecer una lámpara gratis a cambio del permiso. También se optó por efectuar la distribución por ambos márgenes de la ría y ofrecer precios especiales a algunos establecimientos, como a la Sociedad El Sitio y a la Sociedad Bilbaína (0,65 pts/Kw)¹⁹. También estudiaron ofertas a plantear tanto al Ayuntamiento de Begoña como al de Bilbao. Como obtuvieron los oportunos permisos de la Diputación para fijar postes el Consejo acordó dar suministro gratuito para el alumbrado del reloj del Palacio de la Diputación de la Plaza Nueva.

Como ejemplo de oferta de alumbrado público tenemos la oferta definitiva formulada al Ayuntamiento para el alumbrado del Campo Volantín y Alameda Mazarredo que fue de:

110 pts./año por cada lámpara de 16 bujías encendida toda la noche.

65 pts./año por cada lámpara de 16 bujías encendida hasta media noche.

950 pts./año por cada lámpara de arco voltaico encendida hasta media noche.

La instalación de la red sería por cuenta de Santa Ana y las lámparas y faroles por cuenta del Ayuntamiento.

El principal problema durante esta primera etapa fue la reticencia de algunos posibles clientes particulares por lo caros que parece que resultaban los presupuestos de instalaciones ofertados por Ahlemeyer. Este se defendió diciendo que siempre fijaba un máximo y que en casi todas las ocasiones el coste final de la instalación al particular sería por debajo de lo presupuestado. Santa Ana, sin embargo, pidió algunos presupuestos a otros instaladores para comprobar si realmente eran tan caros los de Ahlemeyer, y mientras tanto ofrecer algunos descuentos para hacer más atractiva la instalación eléctrica tanto a particulares como a empresas.

La instalación de la primera turbina, en diciembre de 1896, dio muy buenos resultados gracias a las labores del ensanchamiento del cauce que la alimentaba²⁰. A fines de 1896, una vez terminadas la mayoría de las obras en el interior de la fábrica, se volvió a la normalidad en la producción de hierros por lo que enviaron circular a todos sus corresponsales advirtiéndoles de que estaban ya prestos a recibir los pedidos.

18. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 28 de julio de 1896.

19. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 10 de septiembre de 1896.

20. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 15 de diciembre de 1896.

Sin embargo los primeros pasos de la nueva instalación no iban a estar exentos de dificultades. En las primeras pruebas que hicieron vieron que las bombillas de base fija se fundían con mucha rapidez, de forma que impusieron que se probaran antes de instalarlas y requirieron a Ahlemeyer para que el material servido fuera de calidad o, si no, le harían a él responsable de los perjuicios.

Durante este primer año de marcha de la Electra el proceso de instalación se había desarrollado, como mostramos en el Cuadro 1. Es clara la evolución, sobre todo durante los últimos meses del año. Parecía, en efecto, que la rentabilidad de la instalación había sido bien percibida.

Cuadro 1. Ingresos (pts.) de la instalación eléctrica, 1897

Mes	Consumo base fija	Consumo contador	Alquiler contadores	Total
Enero	2.021	557	0	2.578
Febrero	3.634	557	0	4.191
Marzo	4.944	557	0	5.501
Abril	5.944	557	0	6.501
Mayo	6.088	868	184	7.140
Junio	6.329	784	184	7.297
Julio	6.393	977	196	7.566
Agosto	6.485	1.394	268	8.147
Septiembre	6.919	1.360	258	8.537
Octubre	7.992	1.687	261	9.940
Noviembre	8.947	3.034	354	12.335
Diciembre	9.700	2.993	343	13.036
Total 1897	75.396	15.325	2.048	92.769

Fuente: Memoria de Santa Ana de Bolueta. 1897.

En 1898 se decidió una primera ampliación de la instalación eléctrica, muestra de que la original no era capaz de atender a la demanda. El montante de la ampliación ascendía a 75.000 pts., más el coste de los edificios que corrió a cargo de la propia empresa. La obra consistiría en elevar otro edificio adjunto al ya construido para la central eléctrica, de 28,5 m. de largo, con una división en su mitad para separar las cuatro calderas y la sala de máquinas en donde alojar una máquina de vapor nueva y dos dinamos²¹.

21. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 20 de diciembre de 1898.

El ejercicio de 1898 terminó, en el aspecto de la fabricación de hierros, con pocas variaciones en el tono anodino que ya llevaban, debido sobre todo a los incrementos de costes respecto al carbón vegetal, en un momento precisamente en que los hornos daban malos resultados y un excesivo consumo. En cambio la instalación eléctrica dio muy buenos resultados, que propiciaron como indicamos la duplicación del equipo, de forma que continuó la marcha ascendente marcada por el primer año completo de actividad.

Cuadro 2. Ingresos (pts.) de la instalación eléctrica. 1898

Mes	Consumo base fija	Consumo contador	Alquiler contadores	Total
Enero	10.225	2.706	315	13.246
Febrero	10.709	2.976	398	14.083
Marzo	10.882	2.320	432	13.634
Abril	11.607	1.775	426	13.808
Mayo	10.997	2.013	448	13.458
Junio	11.076	1.515	445	13.036
Julio	11.042	1.331	464	12.837
Agosto	10.977	2.042	473	13.492
Septiembre	11.099	2.198	489	13.786
Octubre	11.998	3.162	505	15.665
Noviembre	12.693	4.015	512	17.220
Diciembre	13.178	4.332	520	18.030
Total 1898	136.483	30.385	5.427	172.295

Fuente: Memoria de Santa Ana de Bolueta. 1898.

Descontados los gastos, amortización e intereses la instalación eléctrica dio un beneficio de 37.323 pts., frente a las 9.344 pts. de beneficio obtenidas por la fábrica de hierros. Las minas redujeron también su rendimiento, con 82.936 toneladas que supusieron 145.150 pts. En resumen, como indicamos, realmente la sociedad no obtenía apenas beneficios de los trabajos del hierro, incluso sólo 1.300 pts. más que las provenientes de las rentas de sus terrenos anejos.

Las mayores demandas de electricidad provocaron una nueva ampliación de la instalación al año siguiente, de nuevo encargada a Ahlemeyer que constaban de otra máquina de vapor de 180 CV. y una dinamo para alumbrar 3.000 bombillas de 10 bujías²², con un coste de 62.260 francos.

22. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 9 de noviembre de 1899.

El proceso de instalación de turbinas o máquinas de vapor para la producción eléctrica tuvo importantes ejemplos en las grandes industrias en la Vizcaya de la época, por cuanto pronto varias de ellas se interesaron por aprovechar las posibilidades de su ubicación, fuera cerca de los ríos –como el caso de Bolueta– fuera por su consumo de carbón, fuera por medio de la combustión de subproductos, para producir electricidad para su consumo. En lo que difiere la aventura de Santa Ana lo más llamativo es la venta de los excedentes al público, posiblemente permitida por su cercanía al casco urbano de Bilbao y al aprovechamiento de su cauce, situado en una zona del río que permitía ese excedente, mientras que las que se situaban en el curso más bajo, como se aprecia en el Cuadro 3, eran de preferencia instalaciones alimentadas por vapor.

Cuadro 3. Sociedades anónimas autoproductoras de electricidad en Vizcaya antes de 1900

Año	Localidad	Sociedad	Kw.	Tipo
1886	Baracaldo	Altos Hornos de Vizcaya	24	V
1891	Deusto	Sdad. Española de Dinamita	10	V
1892	Galdácano	Sdad. Española de Dinamita	52	H
1892	Aranguren-Zalla	Papelera del Cadagua	15,4	VH
1892	Deusto	Tubos Forjados	9	V
1895	Alonsotegui	Papelera del Cadagua	8,8	H
1895	Sestao	San Fco. del Desierto	?	?
1896	Begoña	Santa Ana de Bolueta	690	VH
1897	Ortuella	Sdad. Franco-Belga	24,5	V
1897	Zalla	Plomos y Estaños Laminados	9,75	H
1898	Sestao	Altos Hornos de Vizcaya	72	VH
1899	Amorebieta	Euskaria	30	H

Clave: V: Vapor, H: Hidráulica.

Fuente: GARRUÉS IRURZUN, Josean. *Empresas y empresarios en Navarra. La industria eléctrica, 1888-1986*. Pamplona: Gobierno de Navarra, 1997; p. 70.

En 1902 se registró el aprovechamiento de agua empleado para mover las instalaciones motrices de la fábrica, que no era otro que el de siempre utilizado para impulsar los molinos y martinets preexistentes. La presa²³ recibía el agua del Nervión, atravesaba el río entre Begoña y Echévarri, con un volumen de agua de unos 8.000 litros/s, con una altura de 4,80 m. aproximadamente, y con un valor aproximado –en 1886– de 50.000 pts.

La instalación de la Electra significó un cambio evidente en el horizonte inmediato de la empresa, por cuanto rentabilizó con rapidez su inversión, y cambió su

23. Vid. ALONSO OLEA, Eduardo J. "La presa de Bolueta. 1459-2001. De la piedra de moler a la turbina automática". En: *Beasaingo Paperak*, nº 10, 2002; pp. 279-295.

fisonomía. Así, en el terreno colindante con la Casa Nueva, de 7.840 m², desde siempre destinado por entero a huertas en 1896, albergaba ya la nueva central eléctrica de la sociedad. Esta instalación constaba de un edificio principal con dos cuerpos o naves separados por un muro de ladrillo, con un total de 3.846 m². En una de ellas, la más cercana al río, se encontraban las tuberías, dinamos, máquina de vapor, cuadro de distribución, transformadores, etc. y en la otra las calderas, mesas de trabajo de reparaciones, etc. El edificio tenía -y tiene²⁴- una chimenea de 40 m. de altura con un pararrayos y junto a la chimenea un depósito de aguas -ya desaparecido- de 8 m. de altura, 6 m. de anchura y 1,70 m. de profundidad. En el ángulo noreste había una carbonera de 130 m².

Las instalaciones consistían en dos turbinas "Woit" de 180 cv., 6 dinamos "Schuckert" con sus aparatos tensores, cuatro máquinas de vapor "Suiderscki" de 180 cv. y tres calderas multitubulares "Gehre" con sus accesorios. Toda la instalación rendía una potencia de unos 265 Kw. aproximadamente.

La instalación eléctrica, a pesar de sus sucesivas ampliaciones, para primeros de 1905 estaba dando muestras de saturación del mercado. Las instalaciones de base fija eran muy propensas a los fraudes, lo que obligaba a la empresa a girar continuas inspecciones. Las penalizaciones previstas por los fraudes llegaban hasta la anulación del servicio. Pero como no se recibían más solicitudes de instalaciones nuevas, se vieron obligados a reducir las penalizaciones por mal uso (suspensiones del servicio) para así conseguir colocar el fluido eléctrico²⁵.

Pero también cabría otro fraude. Consistía simplemente en tirar una línea cortando los cables de transporte de los abonados. La Sociedad decidió encomendar a los cobradores, empleados y operarios una especial labor de inspección en búsqueda de estas "fugas". Parece que no eran escasas por cuanto se proveyó a los empleados de un impreso *ad hoc* para efectuar la denuncia correspondiente, que debían firmar dos testigos. La idea de la empresa era en principio conseguir, con amenaza de denuncia judicial, que los interceptores pagaran por el uso indebido de la electricidad. Para estimular a los empleados se les prometió una gratificación de cinco pesetas por denuncia, y en caso de que el infractor pagara la indemnización, otras cinco. Si llegara el asunto hasta los tribunales no cobraría esta segunda recompensa hasta que el procedimiento se viera culminado²⁶.

En 1906, ante el anuncio de la Electra Bilbaina de bajar los precios, y tras diversos contactos entre otros fabricantes de electricidad, giraron una circular a sus abonados en que se comunicaba una reducción generalizada en sus tarifas. Esta es una muestra más de que desde 1903 la creciente competencia en el sector estaba provocando una bajada de precios patente.

24. Es lo único que queda de la antigua planta de Fundición Bolueta, derribada en la primavera de 2005.

25. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 14 de febrero de 1905.

26. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 14 de febrero de 1905.

En febrero de 1908 Santa Ana de Bolueta recibió una oferta de Hidroeléctrica Ibérica para formar una nueva compañía eléctrica que fusionase diversas instalaciones y compañías y así servir fluido eléctrico tanto a Bilbao como a la margen izquierda y derecha de la Ría. La idea consistía en fusionar las redes de Santa Ana, Electra del Nervión y El Ibaizábal. Los activos de estas tres sociedades, salvo los correspondientes a algunas instalaciones de Santa Ana y del Ibaizábal, se fundirían y pasarían a formar el activo de la nueva sociedad, con unas aportaciones calculadas del siguiente modo:

Santa Ana de Bolueta	1.400.000 pts.
Eléctrica del Nervión.....	1.350.000 pts.
Ibaizábal	450.000 pts.
Total	3.200.000 pts.

El primer objetivo de la nueva empresa era reducir las tarifas un 30% de forma que la lámpara de 10 bujías quedaría a 2 pesetas²⁷ y a 35 céntimos el kw/h. Al formar una empresa importante y fuerte se generarían economías de escala que permitiría reducir precios y aumentar los beneficios al mismo tiempo. Como el suministrador ajeno, Hidroeléctrica, no percibiría un canon por producción sino un porcentaje de beneficios, no incrementaría los gastos sino que, al contrario, ambas empresas tendrían idénticos fines, pues obtendrían beneficios de la misma fuente²⁸.

Este proceso de fusión fue habitual en el sector por estos años. Los problemas técnicos que durante los años 80 y 90 del siglo XIX impedían el transporte de la electricidad a distancias grandes, habían sido solucionados primero por la introducción de la corriente alterna desde 1882 y luego por el desarrollo del transformador trifásico, inventado en Alemania en 1891, por lo que no era necesaria la construcción de las centrales de producción cerca de los focos de consumo. La entrada en el sector de empresas con unos amplios capitales, como Hidroeléctrica Ibérica, fundada en 1901 con un capital de 20 millones de pesetas, supuso el comienzo de un proceso de concentración empresarial que el avance tecnológico fue paulatinamente reforzando.

El dilema para Santa Ana estaba claro, o participar en la nueva sociedad con unos beneficios ciertos, o seguir por su cuenta y tener que competir con las reducciones de tarifas anunciadas. Si a ello unimos las inversiones en distribución y producción de Hidroeléctrica Ibérica²⁹ no cabe duda que la supervivencia sería

27. Como referencia digamos que hasta marzo de 1903 la lámpara de 10 bujías costaba al mes 3,5 pts. y desde ese mes 3 pts.

28. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 20 de febrero de 1908.

29. Sobre los primeros planes de expansión de Hidroeléctrica Ibérica, hasta 1920, Vid. GARRUES IRURZUN, J. "La formación del mercado eléctrico Vasconavarro e Hidroeléctrica Ibérica". En: MARTÍN ACEÑA, P; GARATE OJANGUREN, M. (eds.) *Economía y empresa en el Norte de España (Una aproximación histórica)*. San Sebastián: Cuadernos de economía y empresa, 1995; pp. 190-191. Sobre la implantación de los monopolios locales, vid. ANTOLÍN, Francesca. "Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950. En: *Revista de Historia Económica*, nº. 1999/2, 1999.

muy dificultosa. Al mismo tiempo, los elementos suficientes para proveerse de energía para sus propios usos en la fábrica de hierros quedaban asegurados al no incorporarse a la nueva sociedad, por lo que la propuesta, en principio, tuvo buena acogida, si bien la Junta de Santa Ana sugirió extender el ofrecimiento a más compañías productoras de la zona. Además, hay que tener en cuenta la propia trayectoria del negocio eléctrico por parte de la Electra de Bolueta, que en 1907 sufrió un descenso apreciable en sus ingresos (como queda mostrado en el Cuadro 4) en comparación a los obtenidos en 1906. Si a ello unimos los buenos resultados que dio la configuración definitiva de la Central Siderúrgica, como sindicato de ventas de hierro desde 1 de enero de 1907³⁰, (negocio en que facturaron en ese mismo año de 1907, 677.748 pts.) nos permite imaginar claramente que las posibilidades de futuro a medio plazo, en el caso de haber continuado con el negocio por su cuenta, eran bastante escasas.

Cuadro 4. Ingresos (pts.) de la instalación eléctrica. 1906-1907

	Consumo a base fija	Consumo a contador	Alquiler contadores	Total 1907	Total 1906	Diferencia 1906-07
ener-07	19.085,40	9.292,15	845,50	29.223,05	34.350,00	-5.126,95
febr-07	18.936,90	7.827,50	873,50	27.637,90	31.339,00	-3.701,10
marz-07	18.646,60	6.986,95	866,50	26.410,05	34.478,00	-8.067,95
abri-07	18.300,54	6.675,60	862,80	25.838,90	29.613,00	-3.774,10
mayo-07	18.688,84	4.972,46	852,65	24.513,95	28.755,00	-4.241,05
juni-07	17.958,60	3.839,80	835,30	22.633,70	24.158,00	-1.524,30
juli-07	17.553,37	3.990,13	766,85	22.310,35	22.917,00	-606,65
agos-07	18.352,99	4.238,21	762,90	23.354,10	25.023,00	-1.668,90
sept-07	17.375,20	5.199,55	788,85	23.364,05	23.953,00	-588,95
octu-07	17.849,83	6.966,42	882,50	25.698,75	25.863,00	105,75
Recibos de nov. antes de asentar el mes				26.823,85	28.541,00	-1.717,15
Total recibos				278.078,65	308.990,00	-30.911,35
Instalaciones cobradas				7.245,50	7.771,00	-525,50
Total				285.324,15	316.761,00	-31.436,85

30. Vid. ALONSO OLEA, Eduardo J.; ERRO GASCA, Carmen; ARANA PÉREZ, Ignacio. *Santa Ana de Bolueta, 1841-1998. Renovación y supervivencia en la siderurgia vizcaína*. Bilbao: Santa Ana de Bolueta, 1998.

En definitiva, la opción de continuar produciendo electricidad para su propio consumo, rentabilizar la importante inversión efectuada en el sector eléctrico por medio de un paquete de acciones liberadas de la nueva compañía y poder dedicarse a su negocio siderometalúrgico en exclusiva, fueron fundamentos básicos de la prudente decisión tomada.

El resultado del intento de fusión de las tres empresas fue que se incrementó el número de compañías fusionadas hasta las seis. Siguiendo los mismos métodos de cálculo, se hicieron las siguientes distribuciones de capital:

Electra de Bilbao	3.000.000 pts.	
Eléctrica del Nervión	1.350.000 pts.	
Bolueta	1.200.000 pts.	
Cooperativa Eléctrica	600.000 pts.	
Ibaizabal.....	450.000 pts.	
Electra de Bedia.....	<u>170.000 pts.</u>	6.770.000 pts.
Por amortización del carbón		
Electra	1.600.000 pts.	
Cooperativa	<u>320.000 pts.</u>	1.920.000 pts.
Total		8.690.000 pts.
Acciones en cartera.....		1.310.000 pts.
Capital total.....		10.000.000 pts.

La Electra de Bilbao traspasaría todos sus activos a la nueva sociedad, salvo los saltos de agua de Mena, transporte y Central de Zorroza que pasarían a Hidroeléctrica Ibérica. La Electra de Bedia se quedaría con el salto de agua de Bedia, turbinas, inmuebles, alternadores y herramientas, por los que pagaría 80.000 pts. pero sus calderas y máquinas de vapor pasarían a la nueva sociedad. La Cooperativa Eléctrica aportaría todo su activo a la nueva sociedad³¹.

Esta propuesta fue presentada a la asamblea de accionistas, que la aprobó, por lo que la instalación eléctrica, salvo la precisa para los servicios de la fabricación de hierro fue traspasada a la nueva sociedad: la Unión Eléctrica Vizcaína³², en principio dotada de un capital de 18 millones de pesetas.

La Junta directiva presentó unas escrituras provisionales a la Junta extraordinaria de accionistas³³, convocada al efecto, que fueron aprobadas sin mayores

31. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 10 de marzo de 1908.

32. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 10 de marzo de 1908.

33. Libro de Actas de Santa Ana de Bolueta. 25 de mayo de 1908. La escritura de ratificación de acuerdo fue firmada el 26 de junio de 1908. Escritura de ratificación de constitución de la Unión Eléctrica Vizcaína. 26 de junio de 1908. José M. Carande. nº 322.

discusiones. Nombraron como consejeros en la nueva sociedad eléctrica a Ricardo de Arellano y a Antonio Bandrés Azcue. Bandrés era sobrino de Pedro Mazas y el encargado de la instalación eléctrica desde sus primeros tiempos, agosto de 1896, y que continuaría manteniendo durante su vida una intensa relación con el sector, puesto que fue consejero de la Unión Eléctrica Vizcaína primero, luego de Hidroeléctrica Ibérica, y posteriormente también de Unión Eléctrica Portuguesa y Presidente de Electra de Agüera. Tras la Guerra Civil fue apartado de la cúpula de la naciente Iberduero sin duda por su pasado republicano y su actividad al frente de la Hidroeléctrica Ibérica radicada en el bando perdedor³⁴.

El 26 de junio de 1908, previa autorización de los accionistas reunidos el 20 de junio, Ricardo Arellano (Presidente) y Silvestre Echevarría (Director Gerente de la empresa) firmaron por Santa Ana de Bolueta la escritura de cesión de las instalaciones a la nueva compañía Unión Eléctrica Vizcaína, a la que Santa Ana transfirió maquinaria, líneas aéreas, redes de distribución, 94 transformadores, 693 contadores, existencias de almacén y 200.000 pts. en metálico. Tuvieron que anotar en el Registro la limitación de dominio de las instalaciones eléctricas, que quedaban sólo para uso particular de Santa Ana sin poder vender a terceros, en el área de distribución de la Unión Eléctrica Vizcaína (Echévarri, Basauri, Begoña, Deusto, Erandio, Guecho, Lejona, Plencia, Arrigorriaga, Baracaldo, Sestao, Portugalete, Santurce, San Salvador del Valle, Ortuella, Abanto y Ciérvana, San Julián de Musques, Galdames y Sopuerta) a la que surtía Hidroeléctrica Ibérica³⁵. A cambio, recibieron 2.800 acciones liberadas de a 500 pts. (1.400.000 pts. nominales) de la nueva compañía.

No extrañe, en definitiva, que los gestores de Bolueta se decidieran por el acuerdo de fusión por cuanto la organización de sociedades en el sector cada vez más grandes era una tendencia palpable. El caso de Hidroeléctrica Ibérica en Vizcaya, y sus prolongaciones en otros mercados regionales como el madrileño por medio de Hidroeléctrica Española, en la que la primera tenía importantes intereses y consejeros comunes, fue similar. Tras llegar a acuerdos de fusión paulatinamente la empresa resultante iba siendo absorbida por Hidroeléctrica

34. El tolosarra Antxon Bandrés (1879-1966) también fue eminente montañero y deportista, promotor del Club Deportivo y muchas otras iniciativas en ese ámbito. Además, fue notorio republicano y presidente de El Sitio en los años treinta. Sobre su participación en el sector eléctrico, vid. BANDRÉS AZCUE, Antonio. *Memoria de Antonio Bandrés y Azcue a Hidroeléctrica Ibérica*. Bilbao, 1943. Una biografía en Antxon BANDRÉS ZARAGÜETA, *El sportman Antxon Bandrés Azkue, 1874-1966 : fundador del montañismo vasco* Bilbao: Bilbao Bizkaia Kutxa, 2007. Sobre El Sitio, vid. Jon PENCHE GONZÁLEZ, *Republicanos en Bilbao (1868-1937)* Bilbao: Universidad del País Vasco, 2010.

35. Registro de la Propiedad de Bilbao, nº 6 (Begoña). Libro 19, Folio 106, finca 497, inscripción 5ª. 1 de octubre de 1908. La cancelación de la hipoteca, obligatoria para la cesión a la Unión Eléctrica Vizcaína, significó recoger las 1.860 obligaciones emitidas e inutilizarlas, aparece registrada en Registro de la Propiedad de Bilbao, nº 6 (Begoña). Libro 19, Folio 108, finca 497, inscripción 6ª. 7 de octubre de 1910.

Ibérica³⁶. Ya hemos apuntado antes que Hidroeléctrica Ibérica no se constituyó con la intención de atender a la demanda minorista sino a los grandes consumidores y a otros suministradores.

En la práctica, por lo tanto, la aparición de la Unión Eléctrica Vizcaína supuso el inicio del proceso de monopolización y control del sector eléctrico vasco por parte de la Hidroeléctrica Ibérica. En 1932 Hidroeléctrica Ibérica se hizo con el 61,77% de las acciones de La Unión, disolviéndose y traspasándose completamente a la sociedad dominante al año siguiente. En 1933, en efecto, se disolvió la Unión Eléctrica Vizcaína, pasando sus activos a su accionista mayoritaria que era Hidroeléctrica Ibérica. De forma que la limitación de dominio de las instalaciones eléctricas en beneficio de la primera pasó a ésta, registrándose la adjudicación del derecho real a su nombre³⁷.

La instalación eléctrica de Santa Ana continuó funcionando hasta mediados de los años sesenta del siglo XX únicamente para el servicio de la fábrica y para las casas de la empresa incluidas dentro de su recinto, puesto que había algunas, separadas por la vía del Ferrocarril a Durango, que se surtían de Iberduero.

Sin embargo, llegó un momento en que diversas innovaciones tecnológicas de Santa Ana y de su filial, desde 1928, Fundición Bolueta hicieron que resultara todavía más insuficiente. Caída en desuso, y con los problemas que ocasionalmente provocaba el cauce –a cielo abierto- cada vez que el Nervión sobrepasaba su nivel habitual, se hizo necesario reducirlo a un tubo enterrado a comienzos de la década de los setenta en coincidencia del comienzo de la urbanización de los terrenos de la anterior granja de Bolueta³⁸, quedando las instalaciones de la Electra como almacén y talleres, naves inundadas –arrasadas- en 1983.

Desde mediados de los ochenta del pasado siglo se han vuelto a poner en explotación diversos saltos de agua, muchos procedentes como el de Santa Ana de tiempos preindustriales fuera para alimentar molinos fuera para las ferrerías, para obtener energía que en este caso no se vende a particulares sino al suministrador de la zona como es Iberdrola, que por ley está obligada a adquirirla.

Las viejas instalaciones de la Electra fueron demolidas a mediados de 2005, quedando sólo su chimenea. Las turbinas están todavía en sus pozos esperando

36. Vid. CAYÓN GARCÍA, Francisco. *Un análisis del sector eléctrico en Madrid a través de las empresas Hidroeléctrica Española, Electra de Madrid y Unión Eléctrica Madrileña (1907-1936)*, Madrid: Fundación Empresa Pública, 1997. ANTOLÍN, Francesca. "Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950." En: *Revista de Historia Económica*, nº 1999/2, 1999.

37. Registro de la Propiedad de Bilbao, nº 6 (Begoña) Libro 19, Folio 110, finca 497 triplicado, inscripción 8ª. 25 de enero de 1934.

38. Sobre la granja de Bolueta, vid. ALONSO OLEA, Eduardo J.; ERRO GASCA, Carmen; ARANA PÉREZ, Ignacio. *Santa Ana de Bolueta, 1841-1998. Renovación y supervivencia en la siderurgia vizcaína*, Bilbao: Santa Ana de Bolueta. 1998.

a que el solar aloje cientos de viviendas ignorando un rico patrimonio que se ha achatarado. La nueva central, construida unos metros aguas arriba, parece que se va a mantener a pesar de que los terrenos que ocupa la actual Santa Ana de Bolueta también se van a convertir en solares para construir viviendas.

4. LAS CUENTAS DE LA ELECTRA

Cabe preguntarse, ¿cuántos clientes tuvo la Electra mientras que surtió al público?, ¿era cara o barata la energía?, ¿cómo se servía?, ¿cómo se facturaba?...

Hay que entender diversos elementos característicos del momento. Para empezar la iniciativa de Bolueta no fue original, o por lo menos excepcionalmente original, puesto que muchos poseedores de previos saltos de agua reconvirtieron sus instalaciones para la producción eléctrica, y entre ellos contamos con sociedades como la Papelera del Cadagua o la Sociedad Española de la Dinamita, siendo habitual que la producción se destinara al consumo exclusivo de la instalación fabril. Aquí encontramos, como anomalía, que Bolueta se propuso llevar a cabo una instalación con mayor capacidad –con el sobre coste que significaba– pero en la idea de aprovechar su cercanía a un núcleo de población importante y muy concentrado (Bilbao) para venderla a precios remuneradores.

Este segundo elemento, el aprovechamiento de la cercanía de un núcleo urbano, per se tampoco es excepcionalmente innovador sobre todo teniendo en cuenta que el sector eléctrico en España gravitó desde sus orígenes sobre la iniciativa privada, y que las propias limitaciones del transporte del fluido –sobre todo en ambientes húmedos y zonas arboladas– hacía imprescindible que las instalaciones productoras estuvieran cerca de los puntos de consumo, y que lógicamente cuanto mayores y más densos fueran estos, mayor era la ganancia. Así que se formaron, en poco tiempo, monopolios locales³⁹.

Estos monopolios locales no hay que identificarlos de forma inmediata con una sola empresa, sino que se referían a unas pocas empresas que se ponían de acuerdo para alcanzar unos precios como ya hemos visto en el caso de la propia Electra de Bolueta. Estos precios, inicialmente y de forma continuada durante décadas, se fijaban en función de dos variables: la primera era el coste de la forma de energía que entraba en competencia con la electricidad. En el caso de Bilbao la más obvia era la luz de gas⁴⁰ que se utilizaba en la Villa desde la puesta en funcionamiento de la fábrica gas en 1847. La otra variable era el

39. Vid. ANTOLÍN, Francesca. "Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950" En: *Revista de Historia Económica*, nº 1999/2, 1999.

40. Tomas Edison, en su primera instalación comercial calculó el precio de la energía según el del gas para iluminación más un pequeño extra por el plus de seguridad y confortabilidad que tenía este nuevo invento.

poder alcanzar un número de clientes que hiciera rentable la instalación y mediante una demanda más o menos complementaria.

Las instalaciones funcionaban de una manera muy sencilla. La empresa, desde sus líneas de distribución y transformadores, introducía en la vivienda del abonado un cable con un interruptor y un casquillo al que se le ajustaba una bombilla (de 10 o de 16 bujías⁴¹) que quedaba fijada al mismo, de forma que si se fundía tenía que ser la propia empresa, la que cambiara la bombilla. En realidad lo que hacía el cliente era alquilar la instalación y las bombillas puesto que no podía aumentar los puntos de luz. Como el uso de aparatos electrodomésticos era nulo –el uso de la fuerza estaba limitado a las fábricas que tenían motores eléctricos– no hacía falta más. Para casos en que se quería instalar más bombillas se contrataban, o se conmutaban. Ya para grandes consumos, para muchas bombillas funcionando durante un número de horas apreciable la opción más barata y práctica era el contrato por contador, en cuyo caso la instalación podría ser de la empresa o no, y cabía que el abonado añadiera bombillas o puntos de luz, lo que hacía aumentar su consumo y por lo tanto su factura.

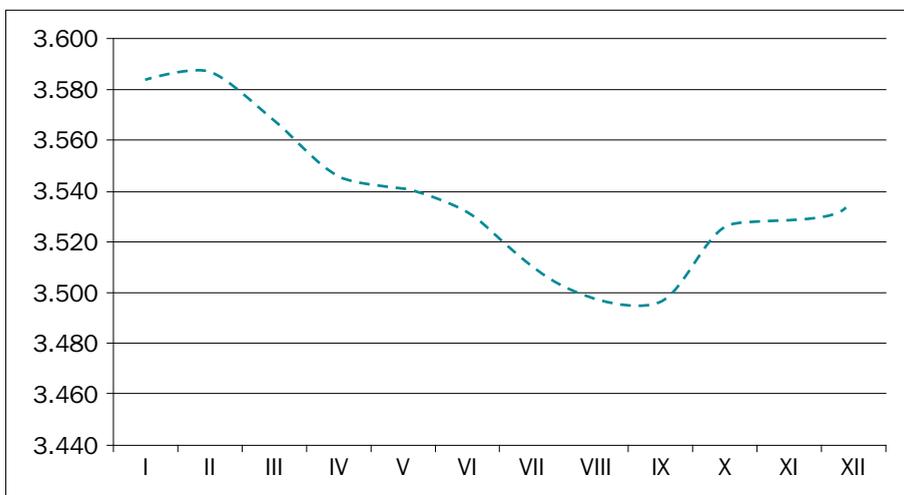
La Electra de Bolueta, en 1903 tuvo una media de 3.537 abonados con base fija. El ejercicio muestra una tenue tendencia descendente con un repunte desde el mes de octubre⁴², sin duda por el creciente número de horas nocturnas. Sin embargo, este descenso es más que estacional, por los datos que tenemos de años posteriores se aprecia la tendencia a la pérdida de abonados, de clientes, uno de los factores que la Directiva tuvo en cuenta, sin duda, a la hora de decidir integrarse en la Unión Eléctrica Vizcaína. Por otra parte, es lógico observar que el número de abonados era cambiante a lo largo de los meses, puesto que se sucedían las bajas y las altas de abonados, así que el dato de 3.537 es una media entre los doce meses del año de 1903.

Otro aspecto interesante es la distribución geográfica de su clientela. Esencialmente la Electra de Bolueta servía alumbrado a una clientela repartida por Begoña y Bilbao. En primer lugar la más cercana a la propia fábrica en Bolueta, a las casas de sus trabajadores anejas a la fábrica y a algunas calles del barrio de Bolueta. En enero de 1903 tenía 112 abonados repartidos por Begoña, calles Mazas, Sagarmínaga, Ibarsusi y en casas repartidas por la zona. El resto de abonados, unos 3.400 y el 96,89%, residían en Bilbao. A su vez podemos hacer una diferencia clara entre los abonados de Bilbao la Vieja y alrededores y los del Casco Viejo, que prácticamente se repartían por mitades en importancia, como vemos en el Gráfico 2.

41. La bujía es una unidad de intensidad luminosa. La bujía decimal equivale a la intensidad luminosa producida por una vela de 2 cm de diámetro, cuya llama es de 5 cm de altura, en términos más exactos es la luz que emite 1/20 cm² de platino en fusión (a 1.773°).

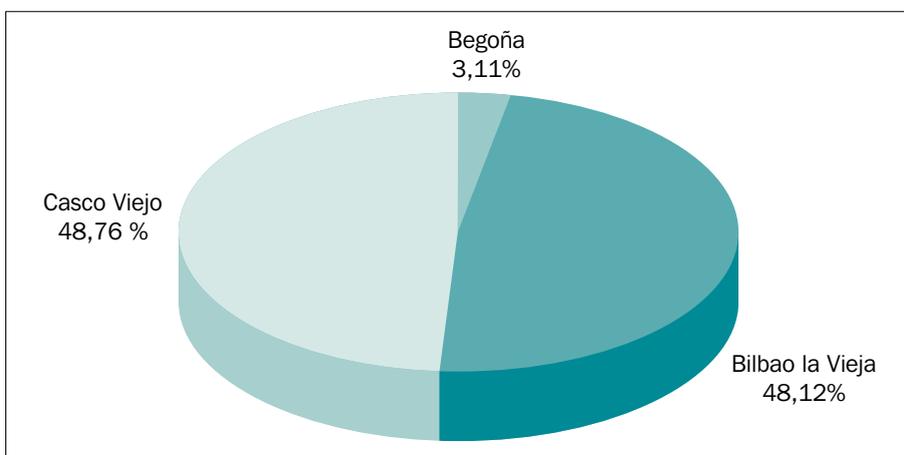
42. Hay que advertir que en octubre de 1903 se desarrolló una de las huelgas generales más intensas de la historia del movimiento obrero vizcaíno.

Gráfico 1. Evolución del nº de abonados de la Electra de Boleuta a base fija. 1903



Fuente: Elaboración propia sobre los datos del libro de Abonados de ese ejercicio. Archivo de Santa Ana de Boleuta. Libro nº 211.

Gráfico 2. Reparto de los abonados de la Electra de Boleuta. Enero de 1903



Fuente: Elaboración propia sobre los datos del libro de Abonados de ese ejercicio. Archivo de Santa Ana de Boleuta. Libro nº 210.

De los datos que tenemos se desprende que la partida mayoritaria procede de las instalaciones más sencillas (una bombilla de 10 bujías), y por lo tanto más baratas, lo que no extraña por otra parte. El 60% de los clientes de base fija de la Electra pagaban un recibo mensual por una sola bombilla de 10 bujías; desde abril de ese año de 1903, el precio bajó 50 céntimos hasta las tres pesetas. La combinación siguiente arroja un porcentaje pequeño, hasta el siguiente grupo, aquel que pagaría por dos bombillas de 10 bujías (14%), y por tres bombillas sería el 6%. Agrupamos por lo tanto entre los clientes con una a dos bombillas la mayoría de la clientela de la Electra. Quedando ya como marginales los abonados a base fija por más de diez pesetas mensuales.

Por otra parte, si vemos la distribución geográfica de los abonados al servicio de la Electra, se puede apreciar una mayor proporción de instalaciones básicas en la zona de Bilbao la Vieja que en el Casco Viejo, en donde encontramos calles que superan de largo la media de instalaciones básicas, como Zabalbide (83,3%), Fica (83,3%) o Expósitos (92,5%), frente a otras calles en las que la proporción era la inversa como la Plazuela de Santiago (14,29%) o Lotería (20%) en donde además encontramos un elevado porcentaje de clientes de instalaciones de 16 bujías. En definitiva, se aprecia que en las calles más céntricas del Casco Viejo (Bidebarrieta, Correo, Sombrerería, etc.) con vecinos de mayor nivel de vida el gasto eléctrico es algo mayor que la simple media de los más de tres mil clientes de la Electra de Bolueta. Además, tampoco hay que olvidar el efecto que tenía la iluminación de las lonjas, de los negocios situados en ellas, a la hora de tener en cuenta ese algo mayor consumo en las zonas más comerciales o de comercios más “lujosos” o simplemente más grandes del Casco Viejo.

Cuadro 5. Pagos mensuales de los clientes de la Electra de Bolueta. Enero 1903

pts./mes	%
más de 25 pts./mes	1,14%
24,50	0,76%
17,50	1,52%
15,75	0,76%
14,00	1,14%
12,25	1,52%
10,50	6,82%
8,75	2,27%
7,00	14,77%
5,25	1,14%
3,50	67,42%

Fuente: Elaboración propia sobre los libros de abonados de la Electra de Bolueta. 1903. (nº 210 y 211).

En general se aprecia que en las casas particulares, o en comunidades de vecinos –en donde se instalaba un punto de luz por rellano– se utilizaban las instalaciones fijas, mientras que los bajos, en donde se situaban los negocios se utilizaba más el sistema de contador; luego quedaban las instituciones, casinos, clubes... que acordaban un tanto por kilovatio, además de los Ayuntamientos (de Bilbao y de Begoña) a los que se surtía de alumbrado público en más o menos cantidad a cambio de un canon.

De esta forma, en el momento de la cesión de su mercado la Electra de Bolueta contaba con casi setecientos clientes de contador, fundamentalmente negocios e instituciones, quedando como indicamos el núcleo de las instalaciones de base fija concentradas en las viviendas particulares.

Cuadro 6. Distribución de las instalaciones de base fija (puntos de luz) de la Electra de Bolueta. 1903

Instalaciones de base fija	%
Más de diez bombillas de 10	0,38%
Más de 4 bombillas	3,41%
3 de 10 y 1 de 16	0,76%
4 de 10	1,14%
1 de 16	1,14%
2 de 10 y 1 de 16	1,52%
1 de 10 y 1 de 16	2,27%
3 de 10	6,82%
2 de 10	14,77%
1 de 10	67,80%

Fuente: Elaboración propia sobre los libros de abonados de la Electra de Bolueta. 1903. (nº 210 y 211).

Además de los clientes a los que se les facturaba por contador⁴³, la empresa mantenía relaciones especiales con diversos clientes bien fuera por su importante consumo o bien por su especial interés estratégico. Tomando los datos de

43. No podemos aportar datos completos del consumo por contador en ese año porque el libro de ese año está dañado por las inundaciones de 1983 y no nos consta la información completa. Si parece, en todo caso, que la mayoría de los clientes por este medio radicaban en el Casco Viejo. Esta hipótesis se confirma con libros de contadores de años siguientes.

enero de 1903⁴⁴ hay 28 clientes especiales en donde encontramos instalaciones militares o estratégicas, conventos, colegios, instituciones, clubs sociales y políticos, grandes almacenes, empresas cinematográficas y particulares a los que se les aplicaban descuentos especiales. Su importancia es evidente si tenemos en cuenta que sólo en ese mes reportaron a la empresa un ingreso de 4.300 pts., como mostramos en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Grandes clientes de la Electra de Bolueta. Enero de 1903

Cliente	Pts.	Cliente	Pts.
Sociedad El Sitio	834,95	Convento Ángeles Custodios	46,50
Café Unión	541,35	Director de Telégrafos	43,20
Centro Vasco	489,00	Cable Submarino	42,00
Hijos de E, Amann	467,50	Santiago Soupene	42,00
Café Moderno	465,65	Cuartel de Forales (Miñones)	28,00
Diputación de Vizcaya	341,75	Domingo Villaamil	20,00
Hospital Civil	322,10	Gobierno Militar	18,85
Centro Comercial	311,65	Manuel Murga	18,00
Banco de España	296,10	Isaac Martín	15,00
Ramón Caballero (cine)	157,90	Convento de la Cruz	12,25
Regimiento de Garellano	117,00	Vda. De Calle	10,50
Factoría Militar	109,80	Escuadrón de Caballería	6,50
Sociedad Euskal Erria	101,00	Parque de Artillería	6,50
Manuel Mendoza	79,75	2ª Compañía 4º Batallón Artillería	3,25
		Total	4.635,50

Fuente: Elaboración propia sobre *Libro de contratos especiales*. Años 1897-1903, nº 195.

Especialmente llama la atención los grandes consumos de El Sitio, a los que siguen a distancia empresas como el Café Unión. En el primer caso nos encontramos con una gran instalación con 47 bombillas de 10 bujías, 77 de 16, cinco de 25 y cuatro de 50 a los se sumaban dos arcos voltaicos. Por lo novedoso del invento encontramos también la importante factura de Ramón Caballero (un cinematógrafo) que además de las lámparas para iluminar la sala proyectaba por medio de arcos voltaicos lo que explica su relativo alto consumo. Otro dato curioso es que el Convento de los Angeles Custodios tenía contratada la energía para el mantenimiento de un motor y no de alumbrado, cuando como hemos comentado el tendido de fuerza se limitaba a la propia fábrica y a su parque de electromotores.

44. Los datos de estos grandes clientes se hallan en: *Libro de contratos especiales*. Años 1897-1903, nº 195. Archivo de Santa Ana de Bolueta.

Hemos tomado el caso de 1903 porque coincide con otras fuentes que tenemos sobre sueldos, tanto de época⁴⁵, como actuales⁴⁶. Sabemos que un obrero minero o siderúrgico, en 1903, venía a ganar un jornal diario de entre 2 y 4 pesetas, quedando por debajo los peones o pinches, y por arriba los obreros especializados especialmente expertos y empleados. Y, por otra parte, sabemos lo que costaba la energía, con su tarifa. Tomemos pues esos dos datos, generadas como medias, y veamos si era cara o barata la corriente eléctrica, o respecto a qué lo era.

En definitiva nos encontramos que la dominante en el coste mensual de la luz eléctrica rondaba el jornal diario de un obrero de la zona, o de otras zonas atendidas por la Electra, como era Bilbao la Vieja, mientras que en donde encontramos un mayor número de instalaciones más grandes es en el Casco Viejo e incluso en las inmediaciones de la fábrica, en donde vivían empleados de la empresa, empleados con salarios más elevados y que se podían permitir el “lujo” de iluminar mejor sus viviendas⁴⁷. Es difícil, de cualquier forma, de definir con absoluta nitidez la frontera de lo caro o lo barato, de lo asequible o inasequible más allá de unos conceptos muy generales. Son difícilmente comparables niveles de renta absolutamente incomparables, igual que los precios de productos per se nos pueden indicar mucho más que eso, que cuánto pagaba en un momento determinado.

Si decimos que en 1903 un kilo de pan, en una cooperativa de Baracaldo costaba 35 céntimos, un mes de luz equivaldría, en el caso más barato, a diez kilos de pan, casi dos de carne, pero harían falta ahorrar cuatro meses de luz para comprarse unas botas⁴⁸. Por comparar digamos que la cuota para ingresar en el Real Sporting Club de Bilbao, un selecto club náutico fundado en 1898 y formado por la flor y nata de la nueva y pujante aristocracia siderúrgica vizcaína, costaba 100 pts, es decir, lo suficiente como para comprar 285 kilos de pan. El coste de la cuota mensual (aunque se pagaba por trimestres) servía para comprar 23 kilos de pan, resultando una quinta parte del presupuesto total de una familia obrera de Baracaldo en un mes.

Es difícil indicar si un producto como la luz eléctrica era cara o barata por sí, puesto que dependía mucho del nivel de renta del abonado o cliente de la Elec-

45. Nos referimos a las propias de la empresa Santa Ana de Bolueta, como a informes contemporáneos, como INSTITUTO DE REFORMAS SOCIALES. *Informe referente a las minas de Vizcaya*. Madrid: M. Minuesa, 1904.

46. V. gr. PÉREZ CASTROVIEJO, Pedro M^a. *Clase obrera y niveles de vida en las primeras fases de la industrialización vizcaína*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad social. Centro de Publicaciones, 1992.

47. Como comparación, digamos que con datos de 2006, con un Salario Mínimo interprofesional de 18,03 euros/día, mientras que una factura intermedia ronda el euro diario (teniendo en cuenta que en la actualidad el consumo de los electrodomésticos es con mucho la partida más importante frente al alumbrado), por lo que podemos concluir que la factura eléctrica hoy en día es mucho más barata, en términos relativos, que la que era hace un siglo.

48. Precios obtenidos de INSTITUTO DE REFORMAS SOCIALES. *Informe referente a las minas de Vizcaya*. Madrid: M. Minuesa, 1904; p. 119.

tra. En realidad, por los mejores índices de salarios cercanos a la fábrica, los de la propia fábrica de Santa Ana, puede decirse que el coste mensual de la luz reportaba el pago de un día de salario, en términos muy aproximados por supuesto porque habría que diferenciar entre los sueldos de los peones, o pinches, los obreros especializados o los empleados. Las ventajas para la vida del alumbrado eléctrico, más seguro y menos contaminante que el gas, eran –y son– obvias; no hace falta más que recordar lo que lo echamos de menos cuando ocurre un apagón.

5. CONCLUSIONES

Hemos pasado revista a los primeros pasos de Santa Ana de Bolueta, a su paulatino proceso de cambio y adaptación a nuevas condiciones, desde los primitivos hornos pudler hasta la recuperación del caudal de agua para producir electricidad mediante una turbina automática. Finalmente nos hemos concentrado en analizar un momento concreto, 1903, con datos procedentes de sus libros de abonados. Así hemos explicado cómo funcionó en principio la empresa de cara al público, hasta que cedió su mercado a la recién constituida Unión Eléctrica Vizcaína en previsión, como el tiempo dio oportunidad de comprobar, de que la competencia con esta empresa, y sobre todo con la cada vez más hegemónica Hidroeléctrica Ibérica, era imposible a largo plazo.

No puede sorprender que la mayoría de los clientes de la Electra lo fueran de pequeño, casi insignificante tamaño, con una sola bombilla instalada, casi más lo hace la variedad de instalaciones e incluso el importante cargo efectuado a particulares, sobre todo a casas de vecinos, por el alumbrado de sus escaleras.

En cualquier caso, su comparación en cuanto a caro o barato precisa de una mayor imbricación con otras series de precios por lo que aquí sólo las recogemos a título indicativo. Al igual que las referencias a la cuota de entrada al Sporting la hemos cifrado para ilustrar las grandes diferencias de nivel de ingresos que se producían en la época, de forma que es muy difícil de contestar unívocamente si la electricidad era cara o barata, puesto que en ello incidiría de forma determinante, como es lógico, los respectivos niveles de renta.

Lo que sí es evidente es la alta rentabilidad de la original idea de sustituir el alumbrado de gas por el eléctrico; de aquí se pasó a una instalación que se amplió hasta en tres ocasiones en escaso tiempo permitiendo la amortización de los capitales invertidos en escaso plazo. La participación de Santa Ana en la Unión Eléctrica Vizcaína por medio de un paquete de acciones le permitió financiarse en los años siguientes mientras que la Electra, ya sin servir al público, funcionó durante seis décadas más. Muestra del acierto es que en el año 2000 se volvió a poner en marcha aunque fuera en otro local y otras coordenadas tecnológicas. La vieja chimenea, remozada tras el derribo de la vieja fábrica de Fundición Bolueta en 2005, y esta central nueva es todo lo que quedará del entorno industrial que un día fue Bolueta.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO OLEA, Eduardo J.; ERRO GASCA, Carmen; ARANA PÉREZ, Ignacio. *Santa Ana de Bolueta, 1841-1998. Renovación y supervivencia en la siderurgia vizcaína*. Bilbao: Santa Ana de Bolueta, 1998.
- . "La presa de Bolueta. 1459-2001. De la piedra de moler a la turbina automática". En: *Beasaingo Paperak*, nº 10, 2002; pp. 279-295.
- . *La Electra de Bolueta. Una historia centenaria (1896-2000)*. Bilbao: Santa Ana de Bolueta, 2000.
- ANTOLÍN, Francisca. "Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco." En: COMÍN, Francisco; MARTÍN ACEÑA, Pablo (coords.). *La empresa en la historia de España*. Madrid: Civitas, 1996.
- . "Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950." En: *Revista de Historia Económica*, nº 1999/2, 1999.
- . "Las empresas de servicios públicos municipales." En: COMÍN, Francisco; MARTÍN ACEÑA, Pablo (coords.). *Historia de la empresa pública en España*. Madrid: Espasa Calpe, 1991.
- BANDRÉS AZCUE, Antonio. *Memoria de Antonio Bandrés y Azcue a Hidroeléctrica Ibérica*. Bilbao, 1943.
- BANDRÉS ZARAGÜETA, Antxon. *El sportman Antxon Bandrés Azcue, 1874-1966 : fundador del montañismo vasco*. Bilbao: Bilbao Bizkaia Kutxa, 2007.
- CAYÓN GARCÍA, Francisco. *Un análisis del sector eléctrico en Madrid a través de las empresas Hidroeléctrica Española, Electra de Madrid y Unión Eléctrica Madrileña (1907-1936)*. Madrid: Fundación Empresa Pública, 1997.
- DÍEZ GARCÍA, Miguel Sabino. *La molinería tradicional en Las Encartaciones*. Bilbao: Museo de las Encartaciones. Juntas Generales de Vizcaya, 1998.
- GACTO FERNÁNDEZ, Enrique. "El Código de Comercio de 1885". En: GARCÍA DELGADO, J. L. *La España de la Restauración: Política, economía, legislación y cultura*. Madrid: Siglo XXI, 1985.
- GARRUES IRURZUN, Josean. "La formación del mercado eléctrico Vasconavarro e Hidroeléctrica Ibérica", En: MARTÍN ACEÑA, P.; GARATE OJANGUREN, M. (eds.) *Economía y empresa en el Norte de España (Una aproximación histórica)*. San Sebastián: Cuadernos de economía y empresa, 1995.
- . *El Irati, Compañía General de Maderas, Fuerzas Eléctricas y Tranvía eléctrico de Navarra: una empresa autoprodutora comercial de electricidad, 1904-1961*. Madrid: Programa de historia Económica. Fundación Empresa Pública, 1997.
- . *Empresas y empresarios en Navarra. La industria eléctrica, 1888-1986*. Pamplona: Gobierno de Navarra, 1997.
- . *Servicio público de aguas y servicio privado de producción y distribución de electricidad en Pamplona, 1893-1961*. Madrid: Programa de historia Económica. Fundación Empresa Pública, 1998.
- INSTITUTO DE REFORMAS SOCIALES. *Informe referente a las minas de Vizcaya*. Madrid: M. Minuesa, 1904.

MALUQUER DE MOTES, J. "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: La Sociedad Española de la Electricidad (1881-1894)". En: *Revista de Historia Industrial*, nº 2, 1992.

PENCHE GONZÁLEZ, Jon. *Republicanos en Bilbao (1868-1937)*. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2010.

PÉREZ CASTROVIEJO, Pedro M^a. *Clase obrera y niveles de vida en las primeras fases de la industrialización vizcaína*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad social. Centro de Publicaciones, 1992.

TORTELLA, Teresa. *A Guide to Sources of Information on Foreign Investment in Spain 1780-1914*. Amsterdam: Section of Business and Labour Archives of the International Council on Archives. International Institute of Social History, 2000.