

LA CONTRIBUCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO TRADICIONAL (SET) NAVARRO AL SISTEMA ELÉCTRICO INTEGRADO (SEI) ESPAÑOL EN EL SIGLO XX¹

Resumen

La evolución del sistema eléctrico navarro es una muestra más del camino seguido por algunos sistemas eléctricos tradicionales (SETs) en España, desde su nacimiento hasta su disolución en los sistemas integrados (SEIs). La funcionalidad y pervivencia de los sistemas tradicionales varió de un lugar a otro. La relativa importancia del sector eléctrico navarro, superior a las necesidades industriales y urbanas de esta provincia, fue consecuencia de unos recursos hidráulicos inicialmente adecuados, de las deficiencias del sistema eléctrico tradicional guipuzcoano para cubrir sus exigentes demandas y, en última instancia, de las dificultades encontradas por algunos territorios, con procesos de industrialización avanzados -Guipúzcoa- o retrasados -Navarra-, para beneficiarse de las prestaciones que iban progresivamente generando las grandes compañías eléctricas. De todos modos, a pesar de la obsolescencia organizativa y tecnológica que fueron representando los SETs, sus aportaciones al crecimiento económico regional y empresarial fueron indudables.

1. Introducción

La industria eléctrica ha sido una de las actividades más significativa de la economía navarra desde finales del siglo XIX hasta mediados del siglo XX. Las 116 sociedades constituidas por unos 600 empresarios movilizaron 95 millones de pesetas de 1913; esto es, aproximadamente, un 14 % del capital mercantil navarro entre ambas fechas.² Aunque ha pasado de largo para la mayoría de los navarros y muchos de sus investigadores, la contribución de la industria eléctrica a la economía navarra (y guipuzcoana), como se apuntará en estas líneas, ha sido muy relevante. Además, su estudio me ha permitido teorizar sobre un modelo de organización industrial, los sistemas eléctricos tradicionales (SETs), que fueron dominantes en buena parte de las regiones europeas hasta la consolidación de los sistemas eléctricos integrados (SEIs) de nuestros días.³

El estudio de los recursos eléctricos españoles, en sintonía con la historiografía francesa e italiana,⁴ ya venía ocupando un lugar privilegiado en la agenda de los historiadores económicos. No en vano, la buena dotación de recursos hidroeléctricos siempre ha tenido un valor económico apreciable. De hecho, la aplicación de la electricidad de origen hidroeléctrico para fines comerciales (industriales y domésticos) desde finales del siglo XIX supuso en España una “liberación” económica y la posibilidad de engancharse al tren de la segunda revolución tecnológica.

El dominio de la electricidad obtenida a partir de aprovechamientos hidráulicos en España se manifestó claramente durante medio siglo: desde la Gran Guerra hasta la primera crisis del petróleo. Antes y después de estas fechas, la electricidad en mayor o menor medida ha sido fundamentalmente de origen termoeléctrico: primero clásico – carbón y/o fuel– y después también nuclear.⁵ Este ciclo “vital” hidroeléctrico florece con la extensión del transporte de electricidad a largas distancias, merced a la difusión de la tecnología de la alta tensión, en una coyuntura difícil para el carbón tras el conflicto bélico europeo (I GM), y madura en los años 1970 cuando los recursos hidráulicos están próximos al límite de su explotación y la nueva energía termoeléctrica garantiza una mayor productividad y seguridad en el suministro.

Ahora bien, la buena dotación de recursos hidráulicos dejó de ser un elemento determinante del desarrollo económico regional cuando el transporte de electricidad a largas distancias permitió una clara especialización espacial entre las zonas productoras y las consumidoras. Esto es, cuando una o varias compañías eléctricas de gran tamaño fueron extendiendo, tras un largo proceso de concentración empresarial, sus sistemas eléctricos empresariales del ámbito rural/urbano al interregional.⁶

De este modo, mientras operaron los SETs (caracterizados por la existencia de múltiples compañías eléctricas de pequeñas y medianas dimensiones productivas y financieras, no interconectados entre sí), como ocurrió en la mayoría de las regiones españolas escasamente industrializadas hasta mediados de los años 1950, la buena disposición de recursos hidráulicos representó una oportunidad económica muy estimable. Esta situación fue muy relevante en aquellas regiones que, como la navarra, tuvieron serias dificultades para abastecerse de carbón a precios competitivos. En efecto, si la electricidad de origen hidráulico aplicada a la industria, a usos domésticos o al transporte iba a suponer una “liberación”⁷ energética para los espacios más industrializados y urbanizados del país, también para aquellos otros que daban sus primeros pasos fabriles. En este último sentido tampoco debe despreciarse la relativa importancia que, dentro de un mundo eminentemente rural, representaron las firmas eléctricas como entidades aglutinadoras de capitalistas, empresarios y técnicos locales. Además, hay que reconocer que los SETs aportaron las primeras infraestructuras (centrales y redes) y mercados (domésticos e industriales) sobre los que se articularán posteriormente los actuales SEIs.⁸

El fuerte crecimiento del consumo tras la Guerra Civil puso de manifiesto las limitaciones de la oferta eléctrica y financiera local, incapaz de hacer frente a las nuevas demandas y menos aún a la “conquista del mercado” acometida por las grandes compañías eléctricas regionales. Los recursos empresariales utilizados por los SETs perdieron su anterior función económica y pasaron a engrosar los extensos mercados de consumo de los nuevos SEIs (vid. Cuadro 1).

CUADRO 1
SISTEMAS ELÉCTRICOS TRADICIONALES (SETs) Y SISTEMAS ELÉCTRICOS INTEGRADOS (SEIs) EN ESPAÑA (1949)

Sistemas Eléctricos				
	Tradicional	Integrado	Principales compañías*	Electricidad distribuida en el Sistema Integrado
	N.º de compañías			%
1. Norte-Centro	193	26	Iberduero	69
2. Centro-Levante	87	7	Hidrola	70
3. Galicia	42	7	SGGE	75
4. Asturias-Cantabria	39	12	Viesgo; Hidrocantábrico	62
5. Andalucía	45	12	CSE; Mengemor; Chorro;	94
6. Cataluña	17	16	Barcelona Traction; Fluido Eléctrico	70
7. Aragón	46	6	ERZ	67
ESPAÑA	469	86	+22 no citadas	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Sindicato de Aguas, Gas y Electricidad (1949).

Nota: * > 20 GWh.

La oferta hidroeléctrica navarra tan sólo adquirió un renovado valor estratégico, como se verá en este libro, a partir de los años 80. Pero esto ocurrió bajo la nueva consideración social e institucional que alcanzaron las energías renovables en la diversificación energética y en la reducción de los costes ecológicos. Ello hizo que las posibilidades de crecimiento hidroeléctrico, más que por la construcción de nuevos embalses y saltos en Navarra, se hayan sustentado principalmente en la aplicación de nuevas mejoras tecnológicas (renovación de equipos eléctricos, automatización de centrales y mejoras en la interconexión) a las tradicionales dotaciones hidráulicas.⁹¹⁰

2. Los primeros pasos (1888-1900)

El Ayuntamiento de Pamplona, en diciembre de 1887, denunció el contrato de suministro de alumbrado por gas que tenía desde 1880 con la *Cía. Madrileña* con el fin de aprovecharse de las ventajas que reportaba la electricidad. Tal y como ocurrió en otras muchas ciudades, la oposición de la compañía de gas dio lugar a una dura y larga lucha jurídica, que se zanjó doce años después.

Mientras todo esto sucedía, el primer proyecto para el alumbrado eléctrico de Pamplona fue el presentado por Simavilla y García al Ayuntamiento, en abril de 1883, para iluminar las fiestas de San Fermín.¹¹ Sin embargo, cuando se procedía a la adjudicación del alumbrado a la *Cía. Anglo-Española*, los ediles que hasta entonces se habían opuesto a la utilización de la energía eléctrica (esgrimando motivos económicos) pasaron a ser mayoría y paralizaron su desarrollo. Todo ello supuso que se retrasara este evento hasta los Sanfermines de 1887. El 5 de abril de 1888 se formalizó un contrato entre el Ayuntamiento de Pamplona y la *Sociedad Española de Electricidad*¹² para la instalación del alumbrado eléctrico. La central municipal se situó en el Molino de Santa Engracia (río Arga), y contó con 2 turbinas (150 CV) *Planas* y 4 dinamos (105 kVA) sistema *Ganz* de Budapest.¹³

El desarrollo tomado por el alumbrado eléctrico en los diferentes lugares de la Península y, más concretamente, el seguido por el Ayuntamiento de Pamplona tuvo repercusión en el resto de la provincia. De hecho, C. Salvatierra, apoderado la *Sociedad Española de Electricidad*, participó activamente en la constitución, en noviembre de 1889, de la primera compañía navarra de electricidad, *Ortigosa y Cía.*, y, a finales de 1894, de *Sucesores de Pinaquy y Cía* (SPC).

Esta última firma tuvo dos líneas de actuación: la producción y venta de electricidad en Pamplona, a partir de su central térmica de la Calle Estafeta (180 CV), y la instalación y suministro de material eléctrico. En este campo, su contribución al primer desarrollo del sector eléctrico guipuzcoano y riojano fue estimable, dado que participó activamente en la dotación electrotécnica de una docena de centrales en algo más de un año. La presencia de una empresa de instalaciones eléctricas a finales del siglo XIX, en una provincia de escasa tradición industrial, se entiende si se tiene en cuenta la cualificación técnica, experiencia y conocimiento del mercado europeo de tecnología de unos empresarios que, desde 1850, venían desplegando una interesante labor en la instalación y suministro de material agrícola

en España y el pequeño desarrollo de la industria electrotécnica peninsular.

La vida de *SPC* inicialmente fue alentadora. Sin embargo, la aparición en Pamplona de *Conducción de Aguas de Arteta*,¹⁴ el nacimiento de otras casas de instalaciones eléctricas españolas y las grandes expectativas de beneficio que podía representar el negocio de la producción y distribución de electricidad en Navarra, condicionaron su existencia. Así, en abril de 1899, *SPC* se disolvió, vendiendo sus instalaciones de generación a la recién constituida *Electra de Pamplona*. A partir de entonces, sus antiguos socios se dedicaron al negocio eléctrico comercial fuera de la capital de la provincia.

Otro elemento dinamizador del proceso de electrificación navarro vino de la mano de los técnicos. Es decir, de aquellos ingenieros que encontraron en los negocios eléctricos el marco idóneo para desarrollarse profesionalmente e introducirse activamente, a su vez, en otras transacciones industriales. El caso más significativo fue el de *Huici, Múgica y Cía.* (1902), porque esta firma desplegó un interesante esfuerzo en la promoción y equipamiento de empresas eléctricas, tomando parte en la propiedad y gestión de algunas de sus iniciativas, entre otras: *Electra Irati* (1901), *Argui-ona* (1904), *El Irati* (1907), *Hidráulica Moncayo* (1909), *Electra Vozmediano* (1906) e *Hidroeléctrica Cinco Villas* (1929).

El desarrollo del sector eléctrico navarro no solamente se explica a partir de la labor de promoción de determinados ingenieros-empresarios. En muchos casos, conocida las ventajas de la electricidad en el terreno industrial, muchas empresas, previo contacto con las casas de material eléctrico o sus representantes, introdujeron sistemas de iluminación y motores eléctricos en sus fábricas. En Navarra, dada su tradición cerealista, fue la industria harinera la más favorecida, si bien la electrificación se extendió también a otras actividades fabriles y agrícolas, y fue muy bien recibida por entidades públicas y privadas.¹⁵

3. El SET navarro en el primer tercio del siglo XX

3.1. La expansión del SET navarro en la primera década del siglo

Sentadas las primeras bases tecnológicas bajo las cuales se desarrolló el sector, el sistema eléctrico vasconavarro¹⁶ desde sus inicios, frente a lo sucedido en España, fue el hidroeléctrico. Eso sí, atenuado por el comportamiento vizcaíno, que, debido a que su proceso de industrialización seguía profundamente vinculado al hacer de la máquina de vapor, mantuvo un modelo netamente térmico. Algo que no sucedió en Guipúzcoa, donde

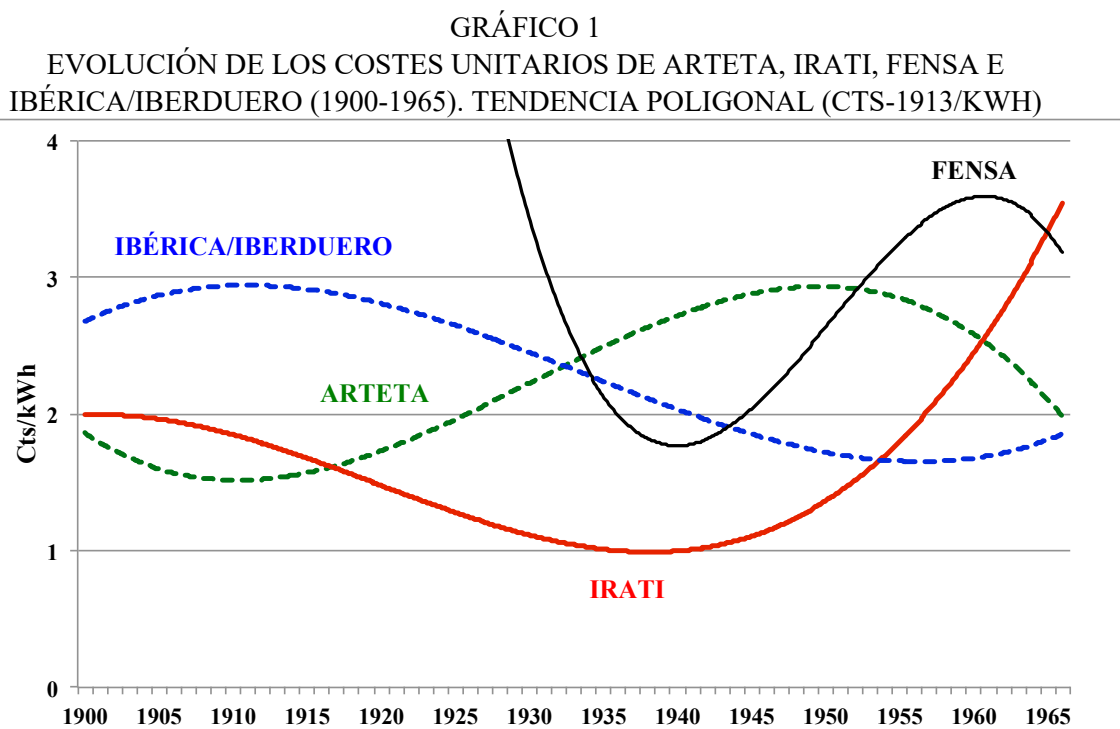
su dinámico proceso de industrialización –basado en la pequeña y mediana empresa– se encontraba sólidamente enraizado con la fuerza mecánica procedente de sus ríos. Ni tampoco aconteció en Navarra y Álava, donde su limitada tradición industrial y buena dotación de recursos hidráulicos explican su temprana decantación hidroeléctrica.

Aunque el peso de la potencia instalada navarra en 1910 fue poco significativo en España (3%), ponderada por el número de habitantes, esta provincia se situaba, junto con el resto de las provincias vascas, Barcelona y Madrid, entre las más electrificadas del Estado.¹⁷ Esta circunstancia ya fue puesta de manifiesto en la *Revista La Energía Eléctrica*, al subrayar el dinamismo que estaba representando la electricidad en el desarrollo de los pequeños talleres del País Vasconavarro.¹⁸

Las empresas eléctricas que nacieron en esta etapa no se diferenciaron en exceso de las existentes durante los orígenes del sector eléctrico navarro. Por un lado, se multiplicaron las pequeñas electras centradas en el alumbrado público y privado de puntos de consumo todavía más reducidos. Hay que tener en cuenta que la simple aplicación de un pequeño generador de corriente continua, en alguno de los múltiples molinos que cubrían la geografía navarra, permitía cubrir este servicio. Por otro lado, algunas industrias rurales (azucareras, harineras, aceiteras y de regadío) se convirtieron en pequeñas autoproductoras, dotándose de luz y fuerza para cubrir sus actividades más elementales. La autoproducción, en vista de las limitadas prestaciones de las compañías comerciales, también se fue extendiendo a importantes industrias, como, por ejemplo, a *Cementos Portland* de Olazagutía o a la maderera *La Industrial Sangüesina*. Obviamente, la buena dotación de recursos hidráulicos y su proximidad a los centros de consumo fue un factor muy a tener en cuenta para explicar el origen de electras e industrias.¹⁹

Mientras tanto, las empresas comerciales de Pamplona, las que disponían de una demanda sugestiva, un mercado competitivo y las posibilidades de aglutinar más capitales, aprovecharon las ventajas que representaba el transporte de electricidad a largas distancias, para renovar sus fuentes de suministro, ampliando sus dotaciones y reduciendo sus costes. Así, la competencia establecida entre las primeras compañías pamplonesas animó la modernización de este mercado. La aparición a finales del siglo XIX de la primera hidroeléctrica, *Arteta*, obligó a las empresas hidráulico-térmicas, primero, a recurrir a la fuerza proporcionada por otras hidroeléctricas creadas a principios del siglo en las estribaciones del

pirineo navarro,²⁰ convirtiéndolas prácticamente en distribuidoras. Y, después, tras su absorción (*Electra Aoiz* compró *La Electricista*) o su transformación (*Electra Pamplona* compró buena parte de *Hidroeléctrica Franco-Española*), a establecerse como empresas universales. Esto es, compañías que cubrían el ciclo completo generación-distribución.



Fuente: vid. Garrués (2012).

La estrechez del mercado navarro hizo que este fenómeno no se generalizara, tal y como ocurrió en los centros de población más importantes del Estado. Pero sirvió para que destacadas industrias y eléctricas guipuzcoanas aliviaran la sobreexplotación de sus recursos hidráulicos, al poner en servicio varios saltos navarros.²¹

El mercado de electricidad navarro, así pues, se caracterizó por estar muy atomizado; siendo muy corriente la existencia de una empresa por municipio. Si se exceptúa el caso de Pamplona, muchas empresas actuaron como monopolísticas. La debilidad del consumo rural explica, sin embargo, que las posibilidades de crecimiento y, por tanto, de conseguir economías de escala de estas compañías fueran mínimas. Además, la actitud de sus gestores, al vincular sus negocios en muchos casos a la adjudicación del alumbrado público municipal, fue muy poco emprendedora. No hay que confundir, como ha realizado algún especialista, sin embargo, la presencia de monopolios locales con la ausencia de competencia. La razón es

clara. Las pequeñas y, sobre todo, medianas compañías de los SETs no podían establecer muchas barreras de entrada a la ventaja competitiva que otras compañías –nacionales o internacionales– desplegaron de manera creciente, resultado de su mayor músculo tecnológico y financiero.

3.2. Transformaciones productivas y empresariales de los años veinte

A pesar de que los inicios de la electrificación navarra afectaron más o menos por igual a todo su territorio, pronto se manifestaron los primeros desequilibrios. Como señaló Giannetti, la producción de electricidad es particularmente sensible al problema de la localización y de la disponibilidad de recursos, tanto que la configuración de un sistema eléctrico depende de diversos factores: a) la naturaleza de la tecnología disponible, b) la localización de los recursos naturales y c) la distribución de la población y de la industria, que determinan la dimensión y la composición de la demanda de energía.²²

CUADRO 2
ÍNDICE DE ELECTRIFICACIÓN (A), INDUSTRIALIZACIÓN (B) Y ELECTRIFICACIÓN INDUSTRIAL (C) EN NAVARRA (1927)

	V. Pirenaicos	C. Prepire.	N. Húmeda	N.M.Occid.	N.M.Oriental	R. Estellesa	R.Tudelana	Navarra
A	2,7	0,5	2,8	0,9	0,3	0,6	0,1	1,00
B	0,4	1,4	0,6	0,6	0,6	0,6	1,9	1,00
C	6,4	0,4	4,5	1,6	0,6	1,1	0,1	1,00

Fuente: Elaboración propia a partir de los Libros de Contribución Industrial y de Comercio de Navarra (1927). Pamplona, Archivo Administrativo del Gobierno de Navarra.

Resulta muy significativo, de este modo, el dominio productivo de la zona más septentrional de Navarra, la mejor dotada desde el punto de vista de los recursos hidráulicos. A finales de los años 20, los Valles Pirenaicos y la Navarra del Noroeste concentraron casi las tres cuartas partes de la producción eléctrica de esta provincia, siendo esta última comarca la más destacada (vid. tabla 1.1. y cuadro 2). Es más, ponderada la producción por la población y fabricación industrial, los índices elaborados (B y C) parecen mostrar que ambas comarcas eran las más electrificadas, con gran diferencia respecto al resto. Pero, en vista de que la localización de la producción de electricidad no guardó en todos los lugares relación directa con su consumo, los índices elaborados ocultan las transferencias de electricidad realizadas

desde los V. Pirenaicos y la N. Húmeda a Pamplona y a Guipúzcoa, respectivamente. Al mismo tiempo, estos permiten comprobar que, dado que en el resto de las comarcas las transferencias fueron muy limitadas, la Navarra media y sur occidental (N.M. Occidental y R. Estellesa) contaron con un nivel de electrificación relativamente aceptable en relación con su relieve industrial; algo que no sucedió en parte de su homóloga oriental (N.M. Oriental y R. Tudelana). Decimos en parte, porque aquellas localidades de la R. Tudelana que fueron suministradas por *Hidráulica Moncayo* se beneficiaron, desde 1910, de la energía procedente de sus saltos zaragozanos y, a partir de los años 30, de la vendida por *Eléctricas Reunidas de Zaragoza*.²³

El tamaño medio de las centrales navarras a finales de los años 20, aunque fue mayor que en la primera etapa, al establecerse nuevos centros de producción en el pirineo navarro, siguió siendo pequeño (149 KW) y muy inferior al español. Claro está, por un lado, que los caudales y pendientes de los ríos pirenaicos navarros, en modo alguno comparables a los aragoneses o catalanes, constreñían seriamente el número de grupos eléctricos por central (dos o tres) y sus dimensiones. Y, por otro, que las características de la demanda tampoco incentivaron otra opción. Nada menos que el 52% de las 217 centrales existentes en 1927 tenían como finalidad preferente el alumbrado de pequeños municipios, es decir, reducidos consumos.

Las diferencias de tamaño existentes entre las distintas centrales navarras incidieron en que el nivel de concentración de la potencia instalada fuera, tal y como ocurría desde 1910, notorio: 16 centrales (> 500 kW), el 11,1%, disponían del 68% de la capacidad de producción provincial. La diferencia respecto a la primera década del siglo es que ahora la potencia instalada se concentró geográficamente en la Navarra Húmeda. Sin embargo, esta concentración quedó atenuada en el aspecto empresarial, porque muy pocas compañías dispusieron de más de dos centrales o estuvieron interconectadas. Este hecho muestra el retraso que venía acumulando el sector navarro frente a la configuración eléctrica que se estaba gestando en otras regiones del Estado, con lo que ello significa respecto a la optimización de los recursos disponibles y en detrimento de la cantidad, calidad y precios de este servicio para sus clientes.

De este modo, el SET navarro estaba conformado por tres tipos de empresas: a) numerosas pequeñas electras dedicadas al alumbrado municipal y pequeñas

autoproductoras (harineras, trujales, serrerías...); b) algunas medianas firmas comerciales centradas en la dotación de energía a los principales núcleos urbanos (Pamplona, Tudela, Estella y Tafalla); y c) un grupo de medianas compañías dependientes orgánicamente (filiales) o funcionalmente (vendedoras de energía en exclusiva) de importantes empresas industriales o de tracción guipuzcoanas.

El aumento del número de empresas del primer tipo entre 1910 y 1930 se explica teniendo en cuenta que los pequeños municipios vieron en la reutilización de sus molinos harineros el único medio de obtener electricidad. Las compañías comerciales que podían haber cubierto este servicio, dada la pequeña demanda de estos núcleos rurales y los altos costes de transporte y explotación que generaban, lo entendieron como antieconómico. Por otra parte, en este mercado desarticulado y minifundista, es perfectamente comprensible que las más importantes industrias consiguieran un grado de autoproducción eléctrica apreciable. Entre ellas, aparte de las citadas en la etapa anterior, las más significativas fueron: *El Irati*,²⁴ *Electro Química San Miguel* y *Norias Bombas de Lodosa*.

El segundo tipo de empresas, las comerciales de mediano tamaño, fue el que se encargó del suministro de los principales núcleos de población navarros. Estas, ante determinadas condiciones del mercado, fueron incrementando sus fuentes de suministro de acuerdo con la evolución de la demanda y, en alguna ocasión, protagonizaron acuerdos colusivos e incipientes procesos de concentración. En el mercado de Pamplona, por ejemplo, la imposibilidad de que alguna de las compañías se hiciera con el monopolio, la pérdida de rentabilidad que implicaba la guerra de precios sostenida y el establecimiento de barreras de entrada a nuevos competidores incidieron en que *Pamplona*, *Irati* y *Arteta* establecieran un oligopolio "autoregulado" en 1915.²⁵ Con todo, el primer proceso de concentración empresarial fue el que protagonizó *Hidráulica Moncayo* en el mercado de la R. Tudela. En efecto, esta empresa nació en 1909 como resultado de la fusión de *Electricista Tudelana*, *Electra Industrial de Navarra* y *Moto-electra Moncayo* y, gracias a sus buenas dotaciones productivas, pudo hacerse sin muchos problemas con la red de distribución más extensa de la provincia.

El desarrollo más espectacular del SET navarro lo representó el tercer tipo de empresas. Todas ellas localizadas en la Navarra del Noroeste y, en menor medida, en los Valles Pirenaicos; las comarcas mejor dotadas desde el punto de vista productivo. El florecimiento de estas compañías estuvo inducido por el desarrollo industrial guipuzcoano, que, en su

segunda fase de crecimiento, conoció un ciclo expansivo desde 1907 (y de manera especial a partir de la I Guerra Mundial) hasta 1924. Esto fue así porque el crecimiento fabril guipuzcoano, en tanto que estuvo acompañado de un rápido proceso de electrificación, agotó tempranamente buena parte de sus explotaciones hidroeléctricas y tuvo que echar mano de las existentes en Navarra. Así pues, esta última provincia se convirtió, durante el primer tercio del siglo XX, en su principal apoyo para continuar su dinámico proceso de industrialización. Posteriormente, conforme se fue articulando el mercado de electricidad vasco en torno a *Ibérica*, esta firma vizcaína fue la que ocupó una posición dominante en el mercado guipuzcoano. Pero esto sucedió entrados los años 40.

Las transferencias de electricidad realizadas desde Navarra a Guipúzcoa entre 1910 y 1927 significaron entre un 28% y un 53%, en este orden, de su producción. En efecto, si en 1927 la potencia instalada en Navarra era de 32,4 MW, 18,1 fueron empleados en Guipúzcoa. Esta actividad ocupó a 28 centrales y 13 empresas, de las cuales 8 eran guipuzcoanas y tan sólo 5 navarras. Estas últimas aparecieron en el panorama eléctrico, curiosamente, durante la I Guerra Mundial, ratificando la abierta disposición de algunos empresarios navarros ante las nuevas oportunidades cifradas alrededor de los negocios eléctricos.

Dos tipos de empresas guipuzcoanas dispusieron de saltos en Navarra: a) empresas industriales y de tracción de cierta importancia y b) compañías eléctricas comerciales. Entre las primeras se encontraban la más importante papelera española, *La Papelera Española*, la más distinguida cementera guipuzcoana, *Rezola*, y una de sus compañías de tranvías, *Ferrocarriles de San Sebastián a Hernani*, y entre las segundas se hallaban tres de sus más significativas firmas de electricidad, *Distribuidora Eléctrica Guipuzcoana*, *Cía. Eléctrica de San Sebastián* y *Electra Irún Endara*. Estas empresas eran las únicas que podían acometer las inversiones necesarias para cubrir el crecimiento de sus demandas, habida cuenta de que tanto el mercado guipuzcoano como el navarro estaba conformado por pequeñas empresas de reducida capacidad financiera. En cambio, las inversiones navarras vinieron animadas, precisamente, porque en principio no iban a encontrar ninguna restricción por el lado de la demanda. Todas ellas tuvieron casi desde su constitución un mercado seguro al cual dirigir su producción, bien mediante contratos en exclusiva con *Papelera*, como ocurrió con *Electra Puente Marín*, *Salto del Bidasoa* y *Electra Ubaun*, bien de manera independiente en el abastecimiento de San Sebastián, como *Electra Aranaz* y *Electra Erramucho*.

Si las industrias guipuzcoanas adquirieron un nivel de autoproducción eléctrica relativamente elevado fue, de una parte, porque la tradición hidráulica de su industria le permitió -desde el punto de vista energético- un crecimiento desahogado mientras sus demandas no fueron muy exigentes y, de otra, por el aislamiento que sufrieron sus firmas eléctricas respecto a las grandes compañías españolas. Asimismo, esta realidad, que choca con las potencialidades del consumo eléctrico de esta provincia, se explica por la debilidad financiera del capitalismo guipuzcoano, que, poco implicado en la promoción industrial, no pudo articular la formación de una gran empresa eléctrica, tal y como lo hizo el vizcaíno. Además, aunque no hubiera sido así, el retraso acumulado respecto a quien tenía las mayores probabilidades de ser su más firme competidora, *Ibérica*, no hubiera hecho fácil esta tarea. Si esta empresa no acometió esta labor de interconexión fue porque, al estar centrada durante las dos primera décadas del siglo en la consecución del monopolio vizcaíno-alavés, no dispuso de la energía suficiente. Cuando a partir del segundo lustro de los años 20 los aspectos productivos dejaron de ser una restricción, los costes económicos que suponía la ordenación eléctrica del mercado guipuzcoano no debieron compensar los beneficios obtenidos por una cuota de mercado excesivamente fragmentada geográficamente y, dado el citado grado de autoproducción, relativamente reducida.

En este contexto, tampoco debe descartarse las ventajas estratégicas y económicas que para algunas industrias guipuzcoanas significó disponer de cierta autonomía energética. El ejemplo más claro de esta actitud lo representó *La Papelera Española*, que dispuso a principio de los años 30 de 11 centrales eléctricas (4 térmicas y 7 hidroeléctricas) y de la energía arrendada a otras, muchas de ellas ubicadas en Navarra.²⁶

3.3. *El consumo de energía eléctrica: un factor explicativo*

El lento proceso de industrialización navarro en muy pocas ocasiones se apoyó en la energía termoeléctrica o en la proveniente de la máquina de vapor. Las pequeñas industrias de bienes de consumo no requirieron de grandes cantidades de energía, y cuando esto ocurrió, la importante competencia de la energía hidráulica, dado el alto coste del carbón, atenuó el empleo de aquella. Aunque en términos energéticos el consumo de carbón en Navarra fue prácticamente el doble que el consumo de energía hidroeléctrica en el primer tercio del siglo XX, la incidencia de la energía procedente del carbón sobre la transformación

de la economía navarra fue muy limitada, e inferior a la que proporcionó la electricidad. El motivo fue muy simple. La electricidad consiguió, dado su flexibilidad en las aplicaciones industriales e impacto en las economías domésticas -alumbrado-, una mayor extensión geográfica.²⁷

A la luz de la importancia alcanzada por la electricidad dentro del mundo industrial, su consumo constituye un excelente indicador del nivel de industrialización regional. Para que esta relación se cumpla el consumo industrial tiene que ocupar una posición preeminente dentro del consumo total de electricidad. Esto sucedió en España a partir de la I Guerra Mundial, cuando los usos domésticos dejaron de ser el principal componente del consumo.

CUADRO 3
EL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA Y SU DISTRIBUCIÓN (1933-1935)
(KWH/HABITANTE Y %)

Regiones	1933/35	Fuerza	Luz	Regiones	1933/35	Fuerza	Luz
País Vasconavarro	404	90,8	9,2	Aragón	203	91,9	8,1
Cataluña	366	91,4	8,6	Andalucía	81	83,5	16,5
Asturias y Santander	232	92,0	8,0	Baleares	57	75,4	24,6
Castilla la Nueva	220	85,0	15,0	Galicia	39	82,1	17,9
Madrid	205	-	-	...	-	-	-
Levante	220	89,2	10,8	España	145	79,8	20,2

Fuente: Se ha realizado la media de los tres años a partir de los datos de Errandonea (1935 a y b), para 1933 y 1934; y de Vidal (1941), para 1935, salvo en el caso que no se contara con las tres cifras los porcentajes de fuerza y luz sólo se refieren a 1935.

El consumo de electricidad por habitante en España a mediados de los años 30, conocido su retraso industrial, fue muy inferior al que presentaron los países del norte y centro de Europa y ocupó una posición intermedia dentro de los del sur. A pesar de ello, la difusión de la electricidad en España alcanzó unas cuotas (90% de la población) que lo equiparaban con los países más desarrollados, aunque en unas condiciones de calidad y regularidad bien diferentes.²⁸ Por otra parte, las diferencias regionales dentro del proceso de electrificación fueron patentes. Como pone de manifiesto el cuadro 3, el País Vasconavarro y Cataluña dispusieron en estos años de los niveles de consumo por habitante más altos del Estado (404 y 366 kWh/hab. respectivamente), en clara sintonía con su mayor desarrollo industrial.

Estos datos, empero, ocultan las importantes diferencias existentes en las cuatro provincias vascas respecto a su grado de electrificación e industrialización (vid. cuadro 3).

Guipúzcoa, pese a que su proceso de industrialización fue protagonizado por pequeñas y medianas empresas, contó con un consumo muy elevado, tal vez el más alto del Estado (665 kWh/hab). Esta situación demuestra el dinamismo industrial de esta provincia y pone en tela de juicio la idea de que todos los procesos de electrificación han logrado siempre su mayor desarrollo ligado a la existencia de la gran empresa, la concentración geográfica de la producción y sustentando en el hacer de las grandes compañías eléctricas comerciales.²⁹ En efecto, esta ha sido la tendencia general, según la cual a medida que los consumos aumentaban, previo desarrollo de los medios de producción, las empresas evolucionaron, primero, a través de pactos y, después, mediante procesos de concentración horizontal, en la consecución de una mayor racionalización económica y del servicio.³⁰ Este modelo de desarrollo fue el que siguió el sistema eléctrico vizcaíno, donde el consumo por habitante fue igualmente significativo (500 kWh/hab). Álava y Navarra, por el contrario, dispusieron de unos consumos muy reducidos (82 y 108 kWh/hab), en consonancia con su limitado desarrollo industrial y urbano, por debajo de la media española (145 kWh/hab).

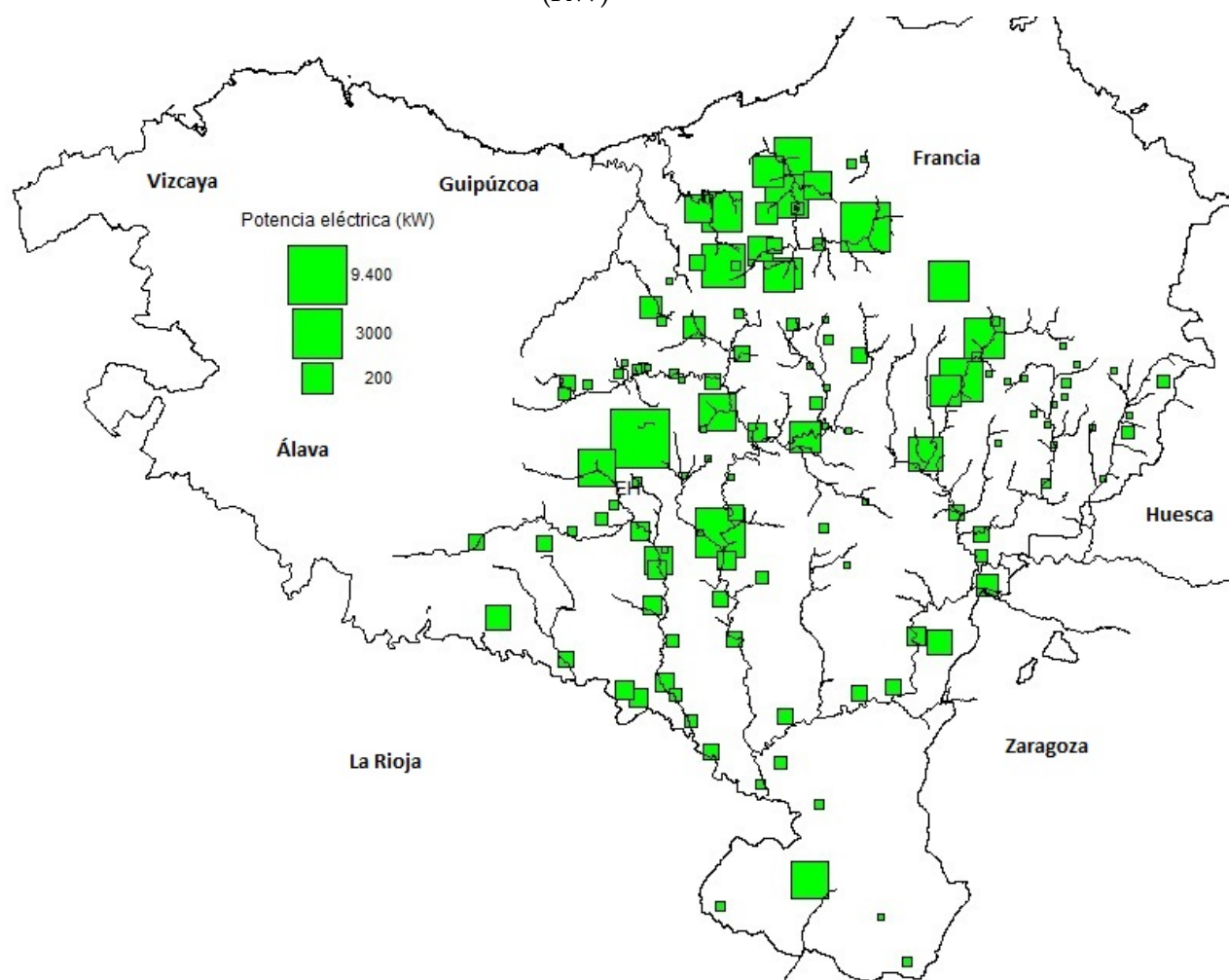
La debilidad del tejido industrial navarro³¹ se constata, por otra parte, si se atiende a la estructura del consumo de electricidad de esta provincia. Mientras que a mediados de los años 30 los consumos industriales de las provincias marítimas vascas y Cataluña rondaron las tres cuartas partes de su consumo total (guardando gran sintonía con lo sucedido en Italia y Francia), en Navarra estos no habían superado el 60%.³² Bien es cierto, también, que los consumos domésticos en Navarra alcanzaron un valor relativamente importante porque casi todas sus comarcas, gracias a la abundancia de pequeñas electras, se dotaron de un sistema de alumbrado relativamente satisfactorio para la época y su limitado grado de urbanización. Esta realidad puede justificar, tal vez, que el consumo *per cápita* navarro, durante las dos primeras décadas del siglo, fuera superior al español.³³

En otro orden de cosas, la dependencia eléctrica del País Vasconavarro respecto de otras regiones españolas, a mediados de los años 30, fue muy importante. En 1933, nada menos que el 41,9% de su consumo tenía procedencia foránea. La mayor parte de la energía obtenida por *Ibérica* de sus centrales pirenaicas, del Ebro y Santander, así como de la adquirida a *Salto del Duero*. Esta electricidad, asimismo, fue consumida en sus dos terceras partes en Vizcaya y el resto en Guipúzcoa y, en menor medida, Álava. Así, mientras que en el caso vizcaíno-alavés el consumo se cubrió, en gran medida, gracias a la energía foránea, en

el caso guipuzcoano se sustentó en la producción propia y la energía transferida, en partes iguales, de Vizcaya (*Ibérica*) y Navarra.

De esta manera se entiende, de un lado, la relativa importancia de un sector eléctrico navarro, superior a las demandas reales de esta provincia, y, de otro, el mantenimiento de los altos niveles de consumo de Guipúzcoa, pese a disponer de un sistema eléctrico tradicional.

MAPA 1
CENTRALES ELÉCTRICAS EN NAVARRA, POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS (1945)
(KW)



Fuente: véase Tabla 1.

4. Agotamiento y crisis del SET navarro (1936-1986)

4.1. La raquílica estructura productiva y empresarial

En el segundo cuarto del siglo XX, las centrales eléctricas navarras aumentaron hasta alcanzar la cifra de 244 (vid. tabla 1.1). Aunque el ritmo de construcciones fue pequeño, la potencia instalada estuvo próxima a duplicarse. La incorporación de varias centrales de mediana potencia en los años 30 (Pantano de Alloz y Mañeru -11,6 MW- y Bellín -2,6 MW-), en un mercado dominado por pequeñas electras, fue suficiente para modificar la distribución comarcal de la producción y el tamaño medio de las mismas. Así, en 1945, la N.M. Occidental pasó a ocupar la segunda posición (29,8% de la potencia instalada) en el *ranking* navarro y el tamaño medio aumentó de 149 kW, en 1927, a 249 kW. Aun así, este fue muy reducido comparado con la media española (1.561 kW).

Muy poco había cambiado, por tanto, la oferta eléctrica navarra en estos dieciocho años, en la medida que mantenía la misma tipología empresarial y la vinculación de sus mejores centrales al mercado guipuzcoano. De hecho, esta se acrecentó, puesto que el 63% de la potencia instalada en Navarra (38,2 MW) se empleó en él,³⁴ y, dada la política de *Fensa* e *Hidráulica Urederra* –que exportaron la mayor parte de su producción a Guipúzcoa–, se equilibró algo más el balance exportador entre empresas navarras y guipuzcoanas.³⁵

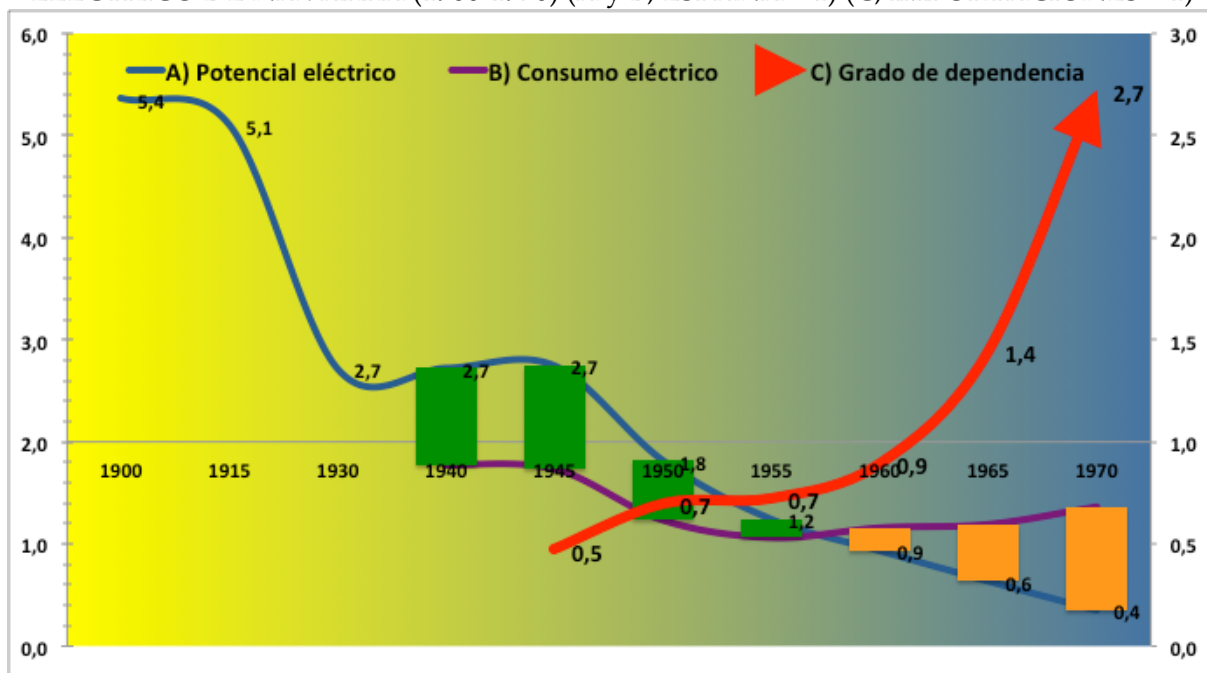
La incorporación de *Fensa* al mercado eléctrico navarro supuso, no obstante, un pequeño cambio cualitativo. Esta compañía, al comprar electricidad a algunas compañías de la N. Húmeda, realizó una primera ordenación de las transferencias de electricidad dirigidas al mercado guipuzcoano. La todavía reinante desarticulación de este mercado convirtió a *Fensa* en una de sus principales compañías comerciales. De ahí, justamente, el interés especial de dos de las mayores compañías españolas, *Ibérica* y *Salto del Duero*, por hacerse con sus servicios. Circunstancia que consiguió esta última en febrero de 1944 e *Iberduero* en septiembre, una vez se fusionaron las dos empresas vizcaínas citadas. A partir de entonces, y como consecuencia de la política diseñada por *Iberduero* para conseguir la ordenación eléctrica del País Vasconavarro, *Fensa* cedió su mercado tradicional guipuzcoano a cambio de ejecutar el proceso de concentración y articulación del mercado navarro.

En la única comarca en la que sí se produjeron algunos cambios respecto a la modernización y articulación del mercado de electricidad navarro, fue de nuevo en la Ribera Tudelana. En esta, el progresivo agotamiento de las disponibilidades productivas de las

pequeñas y medianas empresas, aceleró el proceso de concentración empresarial iniciado alrededor de *Moncayo*, merced al apoyo concedido, primero, por *Eléctricas Reunidas de Zaragoza* y, más tarde, por *Ibérica*. Así las cosas, a mediados de los años 40, *Moncayo* controlaba el 18% del mercado navarro. La citada reestructuración ejecutada en este mercado por *Iberduero* hizo que esta compañía fuera absorbida por *Fensa* en 1948.

El mercado de la capital de la provincia, Pamplona, también conoció cambios destacados. La falta de previsión y dinamismo de *Arteta*, y las dificultades de *Pamplona* para obtener nuevos recursos hidráulicos condujeron, a principios de los años 40, a la absorción de la primera por *Irati* (1942) y de la segunda por *Ibérica* (1944). Los retrasos sufridos en la puesta en explotación de los nuevos planes hidroeléctricos de *Irati*, como consecuencia de la Guerra Civil y Mundial, los efectos de las sequías en la segunda mitad de los años 40 y la progresiva recuperación del consumo debilitaron su posición en el mercado, por lo que fue absorbida por *Iberduero* en 1959. Con esta adquisición se culminaba buena parte del proceso de integración del mercado de electricidad navarro en el de *Iberduero*.

GRÁFICO 1
INDICADORES DEL POTENCIAL (A), CONSUMO (B) Y GRADO DE DEPENDENCIA (C)
ELÉCTRICO DE NAVARRA (1900-1970) (A y B, ESPAÑA = 1) (C, IMPORTACIONES > 1)



Fuente: Elaboración propia. Clave: A: Potencial eléctrico: Producción navarra/española (kWh/hab). B: Consumo eléctrico: Consumo navarro/español (kWh/hab). C: Grado de dependencia eléctrica: Producción/Consumo en Navarra (kWh) (valor >1 =importación; 1=equilibrio; < 1=exportación).

¿Qué quedó del sector eléctrico navarro después de su integración en el sistema de *Iberduero*? El número de centrales de electricidad operativas fue reduciéndose desde entonces hasta los 80, conforme *Fensa* e *Iberduero* fueron extendiendo su red de distribución a aquellos puntos de consumo que todavía no estaban integrados en su sistema eléctrico. Esto se produjo de una manera gradual y atendiendo a la importancia de la demanda, dejando sin utilizar fundamentalmente las centrales menores. Con todo, a mediados de los 80 aún estaban en explotación 78 microcentrales de más de 100 kW.³⁶ Justamente aquellas que habían desempeñado un papel relevante en etapas anteriores. Muchas de estas continuaron con los mismos elementos de producción con los que iniciaron sus actividades, si bien fueron modernizándose mediante la automatización de su funcionamiento y con pequeñas mejoras. Es por ello que, junto a la incorporación del salto de Berbel (17 MW), la potencia instalada en los años 80 fuera algo superior a la existente a mediados de los años 40. Aunque en este lapso de tiempo no cambió la distribución geográfica de la potencia instalada, sí lo hizo la titularidad de las centrales, puesto que el 50% de la capacidad de producción pertenecía a *Iberduero-Fensa* y el 19% a tres importantes autoproductoras: *La Papelera Española*, *Cementos Rezola* y *Cementos Portland*; todas ellas interconectadas con la red de *Iberduero*.

En la medida que la producción de todas estas centrales fue marginal (un 10% aproximadamente del consumo navarro), *Iberduero* prácticamente no les prestó atención. Sin embargo, el renovado interés ecológico, que tardíamente aparece en España por la obtención de energías alternativas no contaminantes, ha revalorizado su papel. De ahí el establecimiento por parte del Gobierno de Navarra de un Plan de Energías Renovables y el nacimiento, para su gestión, de la empresa semi-pública *Energía Hidroeléctrica de Navarra*. Esta empresa prácticamente concentró la mayor parte de la potencia disponible en esta provincia e inició importantes inversiones en el terreno de la electricidad eólica. En diciembre de 1990, cuando su campo de actuación se centraba casi exclusivamente en la hidroelectricidad, su capital social ascendía a 750 millones de pesetas, su facturación anual rondaba los mil millones y procedía a la compra de 13 centrales de *La Papelera Española* por 2.500 millones. Esto da una medida de la importancia económica, sin medir obviamente su función ecológica, de lo que en algún momento se había considerado como marginal y antieconómico.

5. A modo de conclusión

El sector eléctrico navarro del período estudiado estuvo en íntima conexión, hasta los años 50, con los procesos de industrialización/urbanización de Navarra y de Guipúzcoa y, a partir de esta fecha, también, con la reestructuración de los distintos sistemas eléctricos tradicionales (SETs) llevada a cabo por las grandes compañías españolas, en última instancia por *Iberduero* (hoy *Iberdrola*). Aunque el sector eléctrico ocupó un puesto muy destacado dentro del lento desarrollo industrial navarro de la primera mitad del siglo XX y eliminó buena parte de sus tradicionales restricciones energéticas, no contribuyó de manera decisiva a su crecimiento. Del mismo modo, su aportación al desarrollo del sector eléctrico español fue muy exigua. Pero, en la medida que su estudio revela algunas claves explicativas del comportamiento de los sistemas eléctricos tradicionales (SETs) en España, su conocimiento resulta un ejercicio teórico muy edificante.

En este sentido, el nacimiento del sector eléctrico navarro a finales del siglo XIX vino de la mano del Ayuntamiento de Pamplona, que supo aprovechar el mercado creado por el servicio público de gas, así como la difusión tecnológica de la empresa pionera en España en instalaciones eléctricas, la *Sociedad Española de Electricidad*. Los siguientes pasos se fundamentaron, por un lado, en la labor de promoción realizada por dos firmas pamplonesas centradas en la instalación de material eléctrico y, por otro, en la imitación de los ejemplos citados por parte de otras entidades públicas y empresas particulares.

La oferta eléctrica navarra tan sólo adquirió cierta relevancia en el conjunto español desde sus inicios hasta la primera década del siglo XX, como consecuencia de la referida promoción empresarial, la buena dotación de recursos hidráulicos y la existencia de una demanda no suficientemente satisfecha con los tradicionales sistemas de alumbrado y de obtención de fuerza motriz. La revolución que se produjo en el sector eléctrico español, merced al transporte de electricidad a largas distancias, dadas las reducidas dimensiones de los saltos navarros, relegó la oferta navarra a un segundo plano. Es así como el sector eléctrico navarro se enmarcó dentro de lo que hemos denominado sistemas eléctricos tradicionales (SETs), caracterizados por un buen número de pequeños centros de producción, desarticulados entre sí y de los sistemas eléctricos integrados (SEIs) de las grandes compañías españolas, que atendían a demandas locales o comarcales. Esta falta de integración explica la existencia de un alto nivel de autoproducción dentro de las más

significativas industrias navarras y, también, dadas las deficiencias del sistema eléctrico guipuzcoano, las transferencias de electricidad a sus importantes núcleos fabriles. Las aportaciones navarras en este terreno fueron muy destacadas, porque contribuyeron a reducir parcialmente los estrangulamientos energéticos de Guipúzcoa hasta que *Iberduero* se hizo cargo, a mediados de los años 40, de la distribución directa en este mercado.

El consumo de electricidad en Navarra hasta la Guerra Civil fue relativamente reducido, de acuerdo con la baja densidad urbana e industrial de esta provincia. Aun así, la electrificación doméstica estuvo bastante extendida por toda Navarra y aquellas industrias que desearon electrificar sus procesos productivos no encontraron demasiados problemas en hacerlo. Durante el primer franquismo, el consumo tuvo un lento crecimiento y, aunque existieron restricciones al consumo en los mercados urbanos más dinámicos, no alcanzó la virulencia experimentada en los principales centros industriales de España. A partir de los años 50, sin embargo, el inicio del despertar industrial de la provincia fue suficiente para manifestar las deficiencias del sistema eléctrico navarro, dado que la oferta no era muy diferente a la presente veinte años antes y que la mayor parte de los incrementos de producción se destinaron al mercado guipuzcoano. En este contexto, cuando *Iberduero* procedió a la reestructuración e integración de buena parte del mercado norte peninsular, el consumo de electricidad en Navarra refleja fielmente el crecimiento industrial de esta provincia, que fue acortando distancias respecto a las provincias marítimas vascas.

Las inversiones realizadas en la creación y financiación de empresas eléctricas explican un parte sustancial de la formación de capital mercantil de esta provincia y de sus diferentes coyunturas. El origen preferentemente urbano de la mayor parte de las iniciativas eléctricas traduce la nueva cultura empresarial que se estaba gestando dentro de la burguesía pamplonesa, que encontró en el sector eléctrico un nuevo destino donde orientar la acumulación de capital generada en otros campos de actividad económica.³⁷ Con todo, los beneficios empresariales del sector eléctrico navarro (muy significativos dentro del conjunto industrial navarro hasta los años 40) no alcanzaron la importancia de los obtenidos por algunas firmas eléctricas españolas.

La rentabilidad del sector eléctrico navarro hasta finales de los años 20 fue muy aceptable, hasta el punto que superó la conseguida por las grandes compañías eléctricas de su entorno. A partir de los años 30, esta variable fue sensible a los primeros desajustes pro-

ductivos y económicos de un sistema eléctrico que se presentaba como poco flexible a los pequeños cambios que experimentaba la demanda.

En definitiva, la aportación del sistema eléctrico tradicional (SET) navarro al crecimiento económico de esta provincia, pese a sus limitados efectos directos de arrastre, fue positiva. Este contribuyó a la industrialización y urbanización de Navarra, representó una buena oportunidad para la cultura empresarial e inversora de determinados grupos sociales de la provincia y dejó como herencia a los sistemas eléctricos integrados (SEIs) un mercado eléctrico perfectamente constituido, si no bien estructurado y abastecido.

BIBLIOGRAFÍA

- ANCIL, M. (1914), "Los pequeños talleres", en *Revista La Energía Eléctrica*, 10 de mayo de 1914, pp. 176-177.
- AUBANELL, A. M. (1992), "La competencia en la distribución de electricidad en Madrid", en *Revista de Historia Industrial*, 2, pp. 143-171.
- BARTOLOMÉ, I. (1995): "Los límites de la hulla blanca en vísperas de la Guerra Civil: un ensayo de interpretación", en *Revista de Historia Industrial*, 7, pp. 109-140.
- ERRANDONEA, E. (1935,a): "Desarrollo y producción de la electricidad en España", en *Revista de Obras Públicas*, año LXXXIII, 2.660, enero, pp. 1-6
- ERRANDONEA, E. (1935,b): "Producción y consumo de electricidad en varios países y en España", en *Ingeniería y Construcción*, año XIII, 156, diciembre, p. 679-705;
- GARRUÉS IRURZUN, J. (1993): "Medio siglo de inversiones en las empresas de electricidad navarras (1887-1955): la evolución de la formación de capital en el sector eléctrico navarro", *Gerónimo de Uztariz*, Nº. 8, pp. 27-52.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (1994): "La formación del mercado eléctrico Vasconavarro e Hidroeléctrica Ibérica", GÁRATE y MARTÍN (Coord.), *Economía y empresa en el norte de España: (una aproximación histórica)*, UPV, pp. 185-214.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (1996): *El proceso de industrialización navarro: el desarrollo del sector eléctrico (1888-1980)*, tesis doctoral, Universidad de Granada.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (1997a): *Empresas y Empresarios en Navarra. La industria eléctrica, 1888-1986*, Pamplona, Gobierno de Navarra.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (1997b): "El desarrollo del sistema eléctrico navarro", 1888-1986, *Revista de Historia Industrial*, Nº. 11, pp. 73-118.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (1997c): "La electricidad en los procesos de industrialización regional: el caso navarro (1888-1980)", *Gerónimo de Uztariz*, Nº. 13, pp. 83-106.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (2005): "L'expansion hydro-électrique de la haute vallée de l'Èbre au XXe siècle", *Sud-ouest européen*, Nº. 20, pp. 1-19.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (2006a): "Electricidad e industria en la España rural: el Irati, 1904-1961", *Revista de Historia Económica - Journal of Iberian and Latin American Economic History*, ISSN 0212-6109, Año nº 24, Nº 1, pp. 97-138.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (2006b): "Mérito y problema de las eléctricas pioneras: Arteta, 1893/98-1961", *Revista de Historia Industrial*, Nº. 31, pp. 65-108.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (2006c): "Del lento despertar de la empresa industrial navarra y el acelerado tránsito al capitalismo gerencial", GARCÍA y MANERA (Coord.), *Historia empresarial de España : un enfoque regional en profundidad*, LID, pp. 173-210.
- GARRUÉS IRURZUN, J. (2008a): "El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas del Alto Ebro en el siglo XX", PINILLA, V. (Coord.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo XX*, Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 217-242.

GARRUÉS IRURZUN, J. (2008b): "De la hulla blanca a la verde: la expansión hidroeléctrica del valle del Ebro en el siglo XX", PINILLA, V. (Coord.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo XX*, Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 511-520.

GARRUÉS IRURZUN, J. (2008c): "Los recursos hidroeléctricos del Alto Ebro en el siglo XX", PINILLA, V. (Coord.), *Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo XX*, Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 521-538.

GARRUÉS IRURZUN, J. (2012): "Traditional electricity systems in Spain: Fensa (1927-1991)", *Revista de Historia Económica - Journal of Iberian and Latin American Economic History*, Año nº 30, Nº 2, pp. 245-286.

GARRUÉS IRURZUN, J. (2016): "La transición eléctrica en España: de la regulación tradicional a la regulación para el mercado, 1982-1996", *Revista de Historia Industrial*, Nº. 61, pp. 183-206.

GARRUÉS IRURZUN, J. y IRIARTE GOÑI, I. (2017): "Mercados eléctricos y regulación: una aproximación a la electrificación rural en España (c.1900-c.2000)", *XII Congreso Internacional de la Asociación Española de Historia Económica* (6-9, septiembre 2017), Salamanca.

GIANNETTI, R. (1985): *La conquista della forza. Risorse, tecnologia ed economia nell'industria elettrica italiana (1883-1940)*, Milano, Franco Angeli.

MALUQUER DE MOTES, J. (1983): "L'electricitat.", en NADAL, MALUQUER, CARRERAS y SUDRIÀ, *Producció i consum d'energia en el creixement econòmic modern: el cas català*, cap. 6. (inédito).

MALUQUER DE MOTES, J. (1992): "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)", en *Revista de Historia Industrial*, 2, pp. 121-141.

NÚÑEZ, G. (1995): "Empresas de producción y distribución de electricidad en España (1878-1953)", en *Revista de Historia Industrial*, 7, pp. 39-80

SUDRIÀ, C. (1987,a): "Un factor determinante: la energía", en NADAL, CARRERAS y SUDRIÀ (comps.), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona, Ariel, pp. 313-363.

SUDRIÀ, C. (1989,b): "L'energia: de l'alliberament hidroelèctric a la dependència petrolera", en NADAL, MALUQUER, SUDRIÀ y CABANA (eds.), *Història Econòmica de la Catalunya Contemporània*, vol. V, s. XX. Població, agricultura i energia, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, pp. 211-293.

VIDAL BURDILS, F. (1941), *Economía eléctrica de España*, Barcelona, NAGSA.

TABLAS

TABLA 1.1.
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA POTENCIA INSTALADA EN NAVARRA EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX. (KW.)

Comarcas	1910		1927		1945		1986		s.d
	Nº	kW	Nº	kW	Nº	kW	Nº	kW	
Valles Pirenaicos	3	273	35	5.902	21	4.478	27	17.269	15
Cuencas Prepirenaicas	6	1.588	18	2.656	40	9.833	10	5.614	18
Navarra Húmeda	7	853	93	17.806	111	23.133	74	33.150	48
N. Media Occidental	6	579	24	3.233	28	18.156	20	23.756	14
N. Media Oriental	5	368	12	935	12	1.235	9	3.180	3
Ribera Estellesa	5	242	19	1.079	18	1.385	9	1.108	14
Ribera Tudelana	6	764	16	745	14	2.630	6	17.822	3
Subtotal >20 kw	38	4.667	-	-	-	-	-	-	-
Total	76	5.069	217	32.356	244	60.850	155	101.899	115

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas (1901 y 1905): *Estadística de la industria eléctrica a fin de 1901*, Madrid y *Estadística de la industria eléctrica a fin de 1904*, Madrid; Ministerio de Fomento (1910): *Estadística de la energía eléctrica a fines de 1910*, Madrid; Saiz-Calderón (1930): *Guía de Navarra, 1929-1930*, Pamplona y Diputación Foral de Navarra (1952): "La Asociación de Productores y Distribuidores de Electricidad de Navarra solicita se estudie la modificación de la tarifa sobre aumento de exención tributaria", Sección Servicio Catastral, Pamplona, Archivo Administrativo del Gobierno de Navarra. Gobierno de Navarra (c1990): *Relación de Centrales de Electricidad en Navarra*. Pamplona, Departamento de Industria. Clave: s.d.: sin datos por estar fuera de funcionamiento.

TABLA 1.2.
ESTRUCTURA DE LA POTENCIA INSTALADA EN NAVARRA EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX. (KW)

Comarcas	1910		1927		1945		1986	
	Nº	kW	Nº	kW	Nº	kW	Nº	kW
>10.001	-	-	-	-	-	-	1	17.040
2.001-10.000	-	-	-	-	5	19.066	12	40.397
1.001-2.000	-	-	1	2.160	12	16.578	15	20.343
501-1.000	1	640	7	8.557	19	13.572	19	14.035
101-500	11	2.662	16	11.300	29	7.533	31	7.426
51-100	11	779	29	6.267	30	2.118	20	1.511
21-50	15	586	30	2.021	32	1.105	25	869
11-20	17	261	34	1.186	38	564	9	139
1-11	21	141	100	865	79	314	23	139
Sin datos	9	11	--	-	-	-	115	0
Total	76	5.069	217	32.356	244	60.850	270	101.899

Fuente: vid. tabla 1.1.

¹ Para la elaboración de esta introducción, por su carácter divulgativo, he prescindido de presentar al lector las fuentes documentales y cuantitativas que lo avalan. El curioso, no obstante, puede recuperar esta información en la bibliografía y en los siguientes enlaces: <http://granada.academia.edu/JoseanGarruesIruzun> o <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=741001>

² Esta importancia también se corrobora si se tiene en cuenta una estimación del *stock* de capital mercantil. En 1927, el sector eléctrico significó el 26% del capital social navarro y, en 1955, el 12,6% (en esta ocasión tan sólo le superó el sector financiero con el 14,2%). Sobre la formación de capital del sector eléctrico navarro, véase Garrués (1993).

³ Sobre los cambios regulatorios que consolidaron los sistemas eléctricos tradicionales, véase Garrués (2016).

⁴ Véanse, por ejemplo, los trabajos pioneros de Maluquer (1983) y Sudrià (1989b) sobre el caso catalán.

⁵ Sudrià (1987a).

⁶ No se debe hablar, en propiedad, de sistema eléctrico español hasta que se constituye la empresa Red Eléctrica de España en 1985.

⁷ Sudrià (1989b)

⁸ Garrués (1996) y (1997a y b).

⁹ Garrués (2012).

¹⁰ Garrués (2005) y (2008a,b y c).

¹¹ Este se apoyaba en las instalaciones del sistema *Gramme* llevadas a cabo en otras ciudades españolas y europeas y pretendía establecer una dinamo *Brush*, accionada mediante una máquina de vapor (16 CV).

¹² Maluquer (1992).

¹³ El sistema de distribución era de corriente continua (trifásica), siendo su cableado aéreo, en 1890, de 64,5 km y el número de lámparas incandescentes 450.

¹⁴ Garrués (2006b).

¹⁵ Garrués (1997c).

¹⁶ El sistema eléctrico navarro, aunque tratado aquí de manera separada por los motivos didácticos y de espacio del presente libro, formó parte del sistema eléctrico vasco. Garrués (1994).

¹⁷ Ministerio de Fomento (1910).

¹⁸ Ancil (1914).

¹⁹ En esta etapa, la distancia entre la central generadora y el principal punto de consumo (industrial o urbano) en pocos casos sobrepasaba los 10 km.

²⁰ *La Electricista* recibió ayuda de *Electra Irati* y *Electra Pamplona de Hidroeléctrica Franco-Española*.

²¹ Entre ellas, destacaron la *Cía. Eléctrica de San Sebastián*, *Electra Irún-Endara* y *La Papelera Española*.

²² Giannetti (1985).

²³ En 1932, *Hidráulica Moncayo* se convirtió en el mayor abonado de *Eléctricas Reunidas de Zaragoza*. Germán (1990).

²⁴ Garrués (2006a).

²⁵ En otras ciudades españolas, como por ejemplo en Madrid desde principios de 1913, esta estructura cartelizada (oligopolio "regulado" por las propias empresas) se estaba mostrando como eficaz para solucionar los problemas generados por las situaciones competitivas. Aubanell (1992).

²⁶ La importancia de la energía aportada por las centrales navarras a esta empresa fue indudable: 8.752 kW (37,7 GWh.), es decir, un 40% de su potencia propia y alquilada. En este sentido, *Papelera* no dudó, en la primera mitad de los años 20, en optimizar sus recursos energéticos mediante la interconexión de sus centrales, primero, en Vizcaya, después, en Guipúzcoa, y algo más tarde, en Navarra. Memorias de *La Papelera Española* (1919-1924).

²⁷ Resulta muy significativo, por ejemplo, que una sola empresa, *Cementos Portland*, consumiera más del 60% del carbón utilizado por la industria navarra en 1933. Por su parte, la importancia de los combustibles líquidos (derivados del petróleo) en el consumo de energía primaria en Navarra fue muy poco significativa, todo lo contrario que lo que sucedió con la energía hidromecánica.

²⁸ Los argumentos de la relativamente importante difusión de la electricidad se han justificado, en algunos mercados concretos, por ejemplo en el de Madrid, en la competencia empresarial existente –Aubanell (1992)– y, en general, para el caso español, en la discriminación tarifaria adoptada por las empresas en favor de los usos domésticos –Bartolomé (1995)–.

²⁹ El ejemplo de la industria eléctrica como monopolio natural ha sido suficientemente tratado por la teoría económica. Giannetti (1985).

³⁰ Núñez (1995).

³¹ Garrués (2006,c).

³² La estructura de consumo de Vizcaya en 1935 (obtenida a partir de la información de su mayor empresa, *Hidroeléctrica Ibérica*) fue la siguiente: industria 74,3% (de los cuales el 27% aproximadamente se emplearon en industrias electrometalúrgicas y electroquímicas), tracción 18,9% y alumbrado 6,8%. Y la distribución del consumo

navarra en 1948, que no debió ser muy diferente a la prebélica, la siguiente: industria 61,4% (0,3% en industrias electrometalúrgicas y electroquímicas), tracción 0,8% y alumbrado 37,8%.

³³ Sobre la extensión del alumbrado en España, véase Garrués y Iriarte (2017).

³⁴ Aproximadamente, el 47,6% de las importaciones de electricidad guipuzcoanas.

³⁵ Así, el 42,2% fue exportado a Guipúzcoa por empresas guipuzcoanas y el 47,8% por navarras.

³⁶ Gobierno de Navarra (1990): *Relación de Centrales de Electricidad en Navarra*. Pamplona, Departamento de Industria.

³⁷ El número de personas que participaron activamente en la creación y gestión de empresas eléctricas representó un amplio abanico socio-profesional. Aun así, una vez más destacó el papel que jugaron los ingenieros, no sólo en el ejercicio de su profesión (asesores o diseñadores de proyectos) o como un eslabón fundamental en el proceso de difusión tecnológica, sino también por su participación inversora en las compañías más significativas del mismo. Esto fue así debido a que la complejidad técnica del sector demandó su presencia, unido a que su cualificación profesional y experiencia les hizo sentirse muy cómodos en este campo de actividad. Por este último motivo se comprende también la presencia de algunos contratistas, dado que una parte muy importante de las inversiones eléctricas se dedicaron a la edificación de centrales, canalizaciones y embalses.

Que fueran los propietarios el grupo inversor más numeroso, no es tampoco sorprendente. En principio, en una provincia donde la actividad económica más destacada era la agricultura, cabe esperar que fueran los propietarios agrícolas los que hubieran acumulado más capitales. La pequeña entidad media de sus inversiones, sin embargo, sugiere que estas fueron en su gran mayoría realizadas por pequeños y medianos propietarios y que se dirigieron preferentemente a la electrificación rural. La relativa importancia de los industriales y de los comerciantes está en relación con su buena disposición a crear empresas de mediano tamaño en los núcleos de población más significativos, justamente donde estos habían alcanzado cierto peso y donde el comportamiento de la demanda (conformada también por sus industrias) restringía buena parte de sus incertidumbres productivas.