
Cambios en las pautas del consumo energético en la industria guipuzcoana (1862-1925)

● ELENA CATALÁN MARTÍNEZ

● ISABEL MUGARTEGUI EGUÍA

Universidad del País Vasco

Introducción¹

Hoy en día, nadie discute la importancia de la innovación tecnológica en el crecimiento económico moderno y, más concretamente, el papel que desempeñó la electricidad en el desarrollo industrial. La utilización de la energía eléctrica abrió un amplio abanico de posibilidades productivas, siendo uno de los componentes fundamentales de lo que se ha denominado Segunda Revolución Industrial.² En España, al igual que en todos los países con escasez de carbón, la electricidad facilitó el acceso a una fuente de energía barata, asequible a la mayor parte de las industrias y que ofrecía la ventaja adicional de no presentar indivisibilidades en el consumo. Además, permitió la utilización de la energía cinética del agua sin condicionar la localización de las empresas; estimuló la renovación de las técnicas y métodos de producción para una gran cantidad de sectores, como por ejemplo el siderúrgico, y preparó el surgimiento de otros nuevos como el de material eléctrico.³

En los últimos veinte años, la historiografía española ha utilizado el consumo de energía como indicador de desarrollo industrial, debido a la fuerte

1. Trabajo realizado en el marco de los proyectos de investigación HAR2011-28732-C03-02, del Ministerio de Economía y Competitividad. Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, así como del Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco, dentro del programa de financiación a grupos de investigación del Sistema Universitario Vasco (IT807-13).

2. Landes (1979), pp. 304-317 y 458-468.

3. Antolín (1988a), pp. 636-637, y Catalán (1993), p. 116.

Fecha de recepción: noviembre 2010

Versión definitiva: noviembre 2011

Revista de Historia Industrial

N.º 52. Año XXII. 2013.2

correlación existente entre consumo energético y producción industrial.⁴ En líneas generales existe unanimidad al datar el proceso de electrificación, la configuración e integración de los mercados eléctricos y el predominio de la hidroelectricidad.⁵ Este proceso fue convergente con el de otros países, como Francia o Italia, aunque tuvo un carácter menos intensivo y una menor escala.⁶ El periodo de crecimiento más vigoroso se produjo entre 1906 y 1925 debido al aprovechamiento del potencial hidroeléctrico en zonas de fuerte tradición manufacturera. En las regiones que disponían de recursos hídricos adecuados, el precio de la electricidad fue más ventajoso que los de cualquier otra opción y favoreció, en términos relativos, una electrificación más intensa que la de otros países avanzados.⁷ Ahora bien, la fuerte irregularidad de los ríos españoles lastraba los rendimientos industriales e incrementaba los costes energéticos al tener que recurrir a fuentes complementarias para mantener la continuidad del servicio. A partir de 1925 la producción de electricidad incurrió en un incremento considerable de los costes de instalación sin que la intervención eficaz del Estado pudiera amortiguarlos.⁸

Dentro de las áreas industrializadas, el País Vasco ocupó un lugar preferente tanto por el volumen de su producción y el consumo energético realizado como por el predominio de las industrias de bienes de equipo y producción. En 1925 Vizcaya y Guipúzcoa ocupaban el tercer y cuarto lugar respectivamente en el ranking nacional en cuanto a capitales invertidos, por detrás de Madrid y Barcelona.⁹ A pesar de la cercanía geográfica y del predominio de la siderometalurgia, las provincias vascas no compartieron el mismo modelo industrializador. En Vizcaya se desarrollaron empresas de gran tamaño, vinculadas con la banca y concentradas geográficamente en la ría del Nervión; mientras que en Guipúzcoa predominó la pequeña y mediana empresa, dispersa por todo el territorio y la inversión del capitalismo local, a través de una tupida red de relaciones familiares y sociales. La aparición de la electricidad y sus aplicaciones industriales produjeron una importante transformación en aquellos sectores que continuaban utilizando fuerza muscular o hidráulica y en aquellos que, habiéndose mecanizado, sufrían la escasez y el alto coste del carbón. El negocio eléctrico desarrollado en ambas provincias se mimetizó con la estructura preexistente: en Vizcaya la banca y los grandes grupos de inversión pusieron en marcha Hidroeléctrica Ibérica, una de las mayores productoras del país, mientras que en Guipúzcoa se desarrollaron pequeños grupos eléctricos promovidos por el empresariado local.

4. En el caso español este asunto ha sido objeto de controversia entre Antolín (1988a y 1990) y Sudrià (1990).

5. Sintés y Vidal (1933), Carreras (1988), Sudrià (1990 y 1997), Núñez-Romero (1995), Antolín (1999), Cayón (2001) y Bartolomé (2007).

6. Bartolomé (2005), p. 274.

7. Sudrià (1990), p. 659.

8. Bartolomé (2005), pp. 274-275, y Antolín (1988a y 1990).

9. Torres (2006), p. 216.

En este contexto, geográfico y cronológico, se inscribe este trabajo con el objeto de analizar los cambios en las pautas de consumo de la industria guipuzcoana y las estrategias que siguieron los industriales para acometer la renovación energética. Los trabajos de Garrués para el País Vasco-Navarro, sobre producción, consumo energético y desarrollo de empresas eléctricas, constituyen un marco de referencia insoslayable.¹⁰

El Censo Industrial de 1862 es un magnífico punto de partida ya que fue realizado veinte años después del traslado de las aduanas a la costa, momento en que Guipúzcoa había iniciado un proceso de modernización y diversificación en torno a la metalurgia, el textil o el papel y que dejaba atrás un pasado ferrón y armero.¹¹ La comparación con las estadísticas industriales de 1908 y 1915,¹² que ofrecen datos sectoriales del tipo de fuerza motriz empleada y potencia instalada, permite establecer una imagen bastante nítida del proceso inicial de electrificación; aunque nada se puede decir ni del consumo ni de la energía producida que se podía utilizar como proxy de aquel. Es el Censo de Producción Industrial de 1923-1924,¹³ realizado en el cenit del crecimiento de la producción eléctrica, el que facilitará este dato para cada una de las 3.287 empresas registradas, y completará la evolución sectorial en las pautas de consumo energético así como su capacidad de adecuación a los avances tecnológicos.

La segunda parte de este artículo está dedicada a analizar el papel de la central eléctrica integrada en la empresa como elemento distintivo del modelo energético guipuzcoano y su vinculación con la iniciativa empresarial local. Sin ánimo de acometer un exhaustivo análisis empresarial, se ha procedido a cruzar los datos del censo industrial de 1923-1924 con la constitución de sociedades que figuran en el registro mercantil de Guipúzcoa.¹⁴ Con ello se pretende establecer posibles vínculos societarios entre sector eléctrico y empresas de diversos sectores de actividad y, de esta manera, poder precisar las estrategias inversoras de los diferentes grupos industriales para abastecerse de electricidad.

10. Garrués (1996, 1997a y b y 2006).

11. Archivo General de Guipúzcoa-Gipuzkoako Artxibo Orokorra (AGG). Juntas y Diputación (JD) Apéndice Inventario Munita. Legajo 692. Recoge todos los establecimientos industriales de la provincia hasta un total de 558 identificados municipio a municipio. Este censo ha sido analizado en profundidad por Carrión (2010).

12. 1908, AGG. Inventario Topográfico (IT). Juntas y Diputación (JD), legajo 4.160; 1915 (Garrués 1997 b), p. 144, nota 173. Los datos de 1908 se han matizado para Hernani y Andoain con los datos del Catastro de Riqueza de 1901 (AGG-IT-JD), legajo 2.813.

13. La Diputación de Guipúzcoa acordó llevar a cabo una estadística de producción industrial para actualizar los datos que obraban en su poder. Para recopilar los datos, recurrieron, al cuerpo de Miqueletes, que visitaron cada taller y cada fábrica de la provincia (AGG-IT-JD).

14. Registro Mercantil de Guipúzcoa-Gipuzkoako Merkataritza Erregistroa (RMG) Libros 1 al 41.

El cambio en la pauta energética de la industria guipuzcoana: de la hidromecánica a la hidroelectricidad, (1862-1923)

El predominio de la hidromecánica en la primera industrialización

Durante las primeras fases de la industrialización, la fuerza muscular y la de los molinos hidráulicos fue sustituida por la hidromecánica en la molturación y prensado, en el suministro de aire y fuerza a fargas y ferrerías, en el abatanado de los tejidos y en la reducción de trapos y cortezas a pasta de papel.¹⁵ Sin embargo, su dependencia del clima y de la orografía, así como unos menores desarrollos en la producción de fuerza, favorecieron su rápida sustitución por el vapor, especialmente en aquellos países que poseían una buena dotación de carbón. La energía hidráulica fue preponderante en la industria, hasta el último tercio del siglo XIX, en todos los países que contaban con menos recursos fósiles y una orografía adecuada.¹⁶ Sin embargo, en España predominó el uso de la máquina de vapor debido a la irregularidad en las variaciones de caudal de los ríos y a las limitaciones técnicas de la hidromecánica. Entre 1840 y 1860, el consumo bruto de energía hidráulica se había reducido a la mitad como consecuencia del avance del vapor y para 1900 el 85% de la energía consumida era de origen térmico. El uso industrial del agua quedó limitado a las provincias de Gerona, Barcelona y Guipúzcoa, donde había una demanda energética elevada y unas condiciones físicas que permitían aprovechar el potencial de los ríos.¹⁷

Como ya apuntara Maluquer, la legislación liberal rompió con todas las rigideces e inflexibilidades del sistema hidráulico tradicional, desde el dominio patrimonial feudal hasta los derechos excluyentes de los vecinos y los aprovechamientos comunales, tratando de fortalecer al máximo la propiedad privada del agua y otorgando amplias facilidades y privilegios fiscales.¹⁸ En territorio catalán, la despatrimonialización del agua implicó un aprovechamiento intenso de las aguas públicas y una transferencia de activos desde el mundo agrario a la industria en forma de infraestructuras y sistemas hidráulicos.¹⁹ La sustitución de las antiguas ruedas por modernas turbinas permitió la utilización de la fuerza del agua en los sectores más modernos de la industria. La apuesta de los industriales catalanes por sectores de escaso consumo energético y mayor valor añadido estuvo estrechamente relacionada con el

15. Nadal (2003) p. 88.

16. Carreras (1983), pp. 32-33.

17. Nadal (2003), pp. 76 y 88.

18. Maluquer de Motes (1983), p. 94

19. Maluquer de Motes (1990), p. 327.

menor coste de la energía hidráulica frente al vapor²⁰ y el menor desembolso de capital fijo, aun cuando tuvieron que asumir la construcción de infraestructuras básicas como presas, canales y saltos de agua.²¹

En Guipúzcoa también hubo un traspaso de activos fijos preindustriales a las fábricas modernas aunque, a diferencia del caso catalán, fue la crisis de la siderurgia tradicional lo que facilitó la liberalización del uso de las aguas. Aquí, el derecho de uso no fue público sino que perteneció a la pequeña y mediana nobleza propietaria de molinos y ferrerías.²² En el primer tercio del siglo XIX, los propietarios de las ferrerías buscaron compensar la pérdida de rentabilidad de la actividad tradicional. Para ello arrendaron los edificios e ingenios que habían sido o estaban siendo abandonados, incluyendo en el lote caseríos, cuadras, pajares y tierras colindantes que acabarían acogiendo las nuevas instalaciones fabriles.²³ Además, se aprovecharon temporalmente molinos harineros cuyo caudal energético estaba inmovilizado buena parte del año debido al déficit cerealista autóctono. Por lo tanto, se puede afirmar que la crisis de la industria tradicional facilitó a la incipiente industria moderna un ahorro en los costes de producción al permitirle el acceso a una fuente de energía barata y con una gran proyección de futuro. La legislación liberal únicamente reforzaría la gestión privada de las aguas e ingenios al eliminar los derechos feudales que pesaban sobre ellos.

Veinte años después de abrirse el mercado castellano a los productores vascos, gracias al traslado de las aduanas a la costa, y con la tecnología del vapor en pleno apogeo, la industria guipuzcoana presentaba un modelo energético muy similar al del conjunto de España:²⁴ el 80% de los establecimientos declaraba utilizar la energía hidráulica como única fuerza motriz; solo el 2% utilizaba exclusivamente el vapor y un residual 1% lo usaba como fuerza complementaria en los meses estivales; por último, el 16% se servía únicamente de la fuerza muscular. La escasa presencia del vapor, circunscrita a la

20. En el último tercio del siglo XIX y primeros años del XX un caballo de vapor venía a costar 400 pesetas/año, en tanto que su equivalente de origen hidráulico salía por 200 pesetas/año siempre que se mantuviera en activo de día y de noche (Maluquer de Motes (1990), p. 340).

21. Nadal (1992), pp. 93-103.

22. Bilbao y Fernández de Pinedo (1982), Bilbao (1987), Uriarte (1988), Fernández de Pinedo (1998), Carrión (1991) y Mugartegui (2001).

23. Se ha rastreado en los protocolos notariales 121 empresas constituidas entre los años 1841 y 1900. De estas, el 41% arriendan capital fijo, mientras que el 34% invierte o crea capital fijo; se desconoce lo sucedido con el 25% de los restantes casos. Archivo histórico de protocolos de Guipúzcoa-Gipuzkoako Protokoloen Artxibo Historikoa (AHPG) Legajos I/385, 4401, 4403, 4406, 4458, 4460-4463, 4478; III/182, 2626, 2853, 2855, 2869, 2877, 2891, 2892, 2905, 2906, 2934, 2938-2940, 2945, 2951, 2960, 2968, 2996, 3004, 3011, 3083, 3086, 3091, 3094, 3110, 3112, 3132, 3133, 3140, 3150, 3154, 3160, 3162, 3177, 3181, 3184, 3112, 3242, 3252, 3255, 3258, 3260-3263, 3337 y 4397.

24. Maluquer (1983), p. 95, recoge datos del total de la potencia industrial en 1862 para el conjunto de España donde el 88,27% está generada por molinos hidráulicos, el 11,21% por máquinas de vapor y el resto por molinos de viento.

franja costera, se debió a la dificultad de obtener combustible a precios competitivos: por un lado, el acceso al carbón asturiano únicamente era posible en la costa puesto que la ausencia de una línea férrea, todavía en construcción, encarecía enormemente el transporte de mineral al interior; por otro, la política proteccionista dificultaba la importación de combustible desde Inglaterra o Bélgica.²⁵

Desde un punto de vista sectorial, las actividades tradicionales —molinenda y metalurgia— constituían casi la mitad de la cuota industrial guipuzcoana²⁶ y abarcaban el 66,23% del total de la potencia declarada. Tanto las industrias de bienes de consumo —textiles, papeleras o molinos harineros y chocolateros— como las metalúrgicas mostraron una clara dependencia del agua manteniendo la fuerza muscular nada menos que en el 23% de los establecimientos. El uso del vapor quedó limitado a la siderurgia —fundición de plomo en Rentería y la fábrica de hierro pudelado y laminados de Beasain— y a varias fábricas de harinas, chocolate, cal hidráulica, tejidos, bujías y jabón situadas en la costa. Por último, en determinadas actividades, como la producción de velas, cerillas fosfóricas, curtidurías o fábricas de porcelana, la destreza humana fue más necesaria que la fuerza.²⁷

En la década de 1860 ya se observa un claro proceso de especialización y concentración espacial, germen de los distritos industriales y clústeres que se desarrollaron en la provincia.²⁸ En la comarca de Tolosa se había situado la industria papelera que concentraba el 27,73% de la potencia instalada en fábrica. Junto a ella creció una incipiente y moderna industria textil impulsada por el incremento de la demanda obrera y las externalidades positivas del área.²⁹ En torno a la capital y la desembocadura del Bidasoa (27,74% de la potencia) se ubicaron las industrias de bienes de consumo vinculadas a la demanda urbana y al uso intensivo del vapor, mientras que en la desembocadura del Urola y el entorno de Zarautz (22,90%) comenzaba a desarrollarse la fabricación de materiales de construcción —cal hidráulica y cemento—. La industria de transformados metálicos —armas ligeras, ferretero-cerrajera y manufactura de hierro— se extendió por los tres grandes ejes fluviales: Deba, Urola y Oria, y aún mantenía las tradicionales actividades ferronas.

25. Tras el arancel de Figuerola, en los puertos guipuzcoanos se desembarca un 46,8% de carbón asturiano y un 53,2% procedente de Bélgica e Inglaterra (AGG-IT-JD Legajos 575 L y 575 LL).

26. Carrión (2010), p. 80.

27. Un análisis en profundidad del uso sectorial de la fuerza motriz se encuentra en Murgartegui (2001), pp. 4-5 y apéndice I.

28. Goñi (2009 y 2010), Catalán, Miranda y Ramón-Muñoz (2008) y Valdaliso (2010).

29. Además de varias fábricas de papel continuo, encontramos dos fábricas de boinas, una de mantas y mutones de algodón, otra de pintados de algodón y, por último, una de paños y tejidos de lana.

El indiscutible predominio de la energía hidráulica no puede interpretarse como un síntoma de atraso tecnológico, ya que el análisis de la maquinaria utilizada revela más bien un proceso de adaptación de la industria a los recursos disponibles. El 70% de los establecimientos utilizaba la tradicional rueda de eje vertical que presentaba, en menos espacio, un mejor equilibrado del eje que las ruedas de cajones o paletas planas. En ambos casos se trataba de una tecnología tradicional utilizada desde antiguo en los molinos y herrerías guipuzcoanas. En cambio, los sectores más novedosos optaron por la turbina en lugar de hacerlo por la máquina de vapor: de las cincuenta y nueve turbinas censadas, doce se emplearon en la industria textil, otras tantas en la papelera, seis en la construcción de maquinaria y el resto en molinos harineros de gran envergadura.³⁰ Por lo tanto, se puede afirmar que la producción industrial de nuevo cuño apostó por técnicas avanzadas dentro de los usos energéticos más tradicionales que, además, constituyeron el punto de partida para la generalización de la hidroelectricidad a comienzos del siglo xx.

La tradición hidráulica de las industrias guipuzcoanas y el tamaño de sus empresas ofrecía un vivo contraste con el modelo industrial que se estaba desarrollando en Vizcaya. Allí, el impulso de la siderurgia y de la minería favoreció la concentración fabril y determinó un modelo empresarial basado en sociedades anónimas de gran tamaño. Por otra parte, Vizcaya tuvo acceso a un carbón más barato que Guipúzcoa, primero por su relación comercial con Asturias y, más tarde, con Inglaterra con el consiguiente abaratamiento de los fletes y, por lo tanto, de los costes energéticos. Parece que esta disparidad explica, en buena medida, por qué Guipúzcoa aprovechó más tempranamente la versatilidad de la electricidad en la combinación de usos domésticos —alumbrado— e industriales.³¹

La adopción de la hidroelectricidad

En las últimas décadas del siglo XIX, comenzaron a aparecer en España las primeras empresas comerciales y autoproductoras de electricidad para satis-

30.

Maquinaria hidráulica utilizada por la industria guipuzcoana en 1862

Tipología	Máquinas	
Ruedas planas, curvas y de cajones	249	25,10%
Ruedas de eje vertical	684	68,95%
Turbinas	59	5,94%
Máquinas hidráulicas	992	100%

Fuente: Elaboración propia. AGG. Censo Industrial 1862.

31. Garrués (1997b), p. 71.

facier las necesidades de alumbrado en las grandes ciudades.³² En el País Vasco-Navarro, las primeras iniciativas de alumbrado público coincidieron con las realizadas por pequeñas empresas industriales, que en el caso guipuzcoano se adelantaron a las corporaciones municipales.³³

La electricidad se ajustaba como un guante a las necesidades y estructura de la industria guipuzcoana: a excepción, quizá, de la industria de papel y del cemento, el resto requería de una tecnología versátil, manejable y accesible. Tradicionalmente, la manufactura guipuzcoana se había desarrollado siguiendo el curso de los ríos, no solo por la necesidad de fuerza sino también porque, en un entorno orográfico complejo, los valles eran las únicas zonas de asentamiento posible. La aparición de la electricidad aumentó la potencialidad de uso de los ríos y debió de suponer un importante ahorro en los costes de producción, máxime cuando el acondicionamiento de las infraestructuras no debió de representar un excesivo desembolso. Las empresas situadas en las riberas de ríos no tuvieron mayor dificultad en modernizarse, adaptando generadores a los saltos de agua, para proporcionar alumbrado a fábricas y pueblos. Al principio, las dificultades de transporte de la energía eléctrica y las pérdidas de potencia en las grandes distancias favorecieron este modelo de producción a escala local. Una vez solucionados los problemas técnicos,³⁴ las pequeñas centrales tendieron a desaparecer o a integrarse en las redes de las grandes compañías distribuidoras.

La creación de importantes sociedades hidroeléctricas y la fusión de pequeñas productoras preexistentes propiciaron el crecimiento de la producción eléctrica española en un 12,2% anual acumulativo y de la del País Vasco-Navarro en un 3,8% anual.³⁵ No cabe duda de que la hidroelectricidad posibilitó la diversificación industrial y la modernización económica de tal modo que, en la primera década del siglo xx, la producción guipuzcoana suponía el 35% del total del País Vasco-Navarro y el 8% del de España.³⁶

32. En 1901, el alumbrado constituía casi el 70% de la electricidad en el conjunto de España. En Barcelona, solo un 22% del total de la demanda de la Compañía Barcelonesa de Electricidad se destinaba para fuerza motriz. Bartolomé (2007), pp. 34 y 44.

33. Garrués (1997b), pp. 70-71.

34. Hasta 1869, fecha de la invención de la máquina de Gramme, y su presentación en la Exposición de Viena de 1873, no se puede pensar en las aplicaciones industriales de la electricidad. En 1882 Deprez, para economizar cobre y reducir la pérdida de carga en la línea, hizo uso de una generadora de corriente continua; al año siguiente abrió la puerta a su aplicación industrial al demostrar que la combinación de dos campos alternativos fijos de la misma amplitud, pero montados de manera que hubiese una diferencia, permitía obtener un campo giratorio. Hubo que esperar hasta la exposición de Frankfurt de 1891 para ver la aplicación industrial de las corrientes trifásicas (*Revista de Obras Públicas* (1901), 48, tomo I (1351), pp. 298-299).

35. Garrués (1997b), pp. 92-93.

36. Carreras (1988), pp. 111-113; Garrués (1997b), p. 100. En Vizcaya, se da una pervivencia del uso de la energía hidráulica como fuerza motriz directa. En 1904, esta tiene una utilización del 8% mientras que la hidroelectricidad alcanza el 10% (Antolín, 1988b, p. 286).

La Estadística Industrial de 1908, a pesar de sus carencias, permite matizar la naturaleza de este incremento en la provincia.³⁷ Si se atiende a la distribución porcentual de la potencia instalada (cuadro 1) se observa un serio retroceso de la utilización de la energía hidráulica a favor del vapor y la electricidad, que representan el 45,33% y el 33,37%, respectivamente. No obstante, se debe relativizar este dominio térmico puesto que solo el 15% de los establecimientos que declaraban utilizar la fuerza del agua precisaron los caballos de vapor instalados. Además, la práctica totalidad del vapor se producía en las instalaciones de la Compañía Eléctrica de San Sebastián que utilizaba calderas multitubulares para generar la energía necesaria para el alumbrado de la ciudad donostiarra. Si se elimina la aportación de la compañía eléctrica, el vapor apenas supera el 1% de la potencia declarada por la industria guipuzcoana.³⁸

CUADRO 1 - Distribución porcentual de la fuerza motriz en la industria guipuzcoana, 1862-1923

	Potencia instalada			Energía consumida
	1868	1908*	1915	1923-1924
Hidráulica	76,57%	20,61%	28,80%	12,36%
Vapor y gas**	23,43%	45,33%	29,90%	10,03%
Eléctrica		33,37%	41,30%	77,51%
Sin especificar		0,69%		0,1%
Total (kw/h/año)	3.723	18.301	27.009	71.119.785

Fuente: Elaboración propia. 1968 y 1908 (apéndice I); 1915 datos ofrecidos por Garrués (1997b), pp. 144-145, a partir del Consejo provincial de fomento; 1923-1924 (apéndice II).

*Los porcentajes se han calculado sobre el total de la potencia declarada incluyendo a la Compañía Eléctrica de San Sebastián que constituye el 90% de la producción de electricidad.

** En vapor y gas se incluye tanto el gas pobre como los hidrocarburos (apéndices I y II, datos desglosados).

Un análisis atento del tipo de fuerza motriz revela un cambio en la utilización de los recursos hídricos así como la combinación de diversas fuentes energéticas. Por un lado, la fuerza del agua siguió siendo el principal recurso

37. Los datos de esta estadística aparecen sesgados ya que no comprende importantes municipios fabriles como Eibar, Plasencia o Zarautz. Además, únicamente el 56% de las 966 empresas registradas especifican el tipo de energía utilizada pero no la potencia instalada.

38. A pesar del sesgo que introduce la compañía eléctrica en el conjunto de la industria, hemos optado por mantenerla para realizar el cálculo global de lo que cada fuente de energía representa en el total provincial (Cuadro 1), puesto que los resultados guardan bastante coherencia con los datos de 1915 procedentes del Consejo Provincial de Fomento (Garrués, 1997b, pp. 144-145, n. 173). En cambio, se han desestimado para la distribución sectorial ya que en los demás recuentos no se tiene en cuenta la producción de electricidad para alumbrado (apéndice I).

de la industria guipuzcoana, aunque en los sectores más dinámicos se sirvieron de generadores eléctricos para transformar la fuerza del agua en energía.³⁹ La mayoría de las empresas que declararon valerse de vapor utilizaron generadores para el alumbrado y la alimentación de motores eléctricos necesarios en alguna fase de su proceso de producción.⁴⁰ Por otro lado, la escasez de carbón y su alto precio, así como la dependencia de la hidroelectricidad de las variaciones del caudal de los ríos, estimularon la búsqueda de alternativas en algunos procesos industriales: el uso de gasóleo para motores diésel y el de gas pobre para sistemas de combustión indirecta, como los motores de chispa, y para combustible de calderas.⁴¹

Tras la decisión empresarial de utilizar una u otra fuerza motriz se encontraba la disponibilidad de cada uno de los recursos, su coste de acondicionamiento y el de explotación. Lamentablemente no se puede precisar con exactitud el coste del consumo de las distintas opciones, aunque sí se puede rastrear su tendencia a través de las declaraciones de varias empresas de Andoain y Hernani, dos de los principales focos industriales de la provincia.⁴² En 1901 cinco establecimientos declaraban utilizar el vapor como fuente de energía: Remy y Compañía (almidón), La Perfecta (curtido), Sucesores de Goenaga (fósforo), Ugalde y Compañía (mármol comprimido) y D. Bemten (licor). Juntos sumaban una fuerza equivalente a 101 kw/hora/año y un coste medio por unidad de potencia de 1,60 pesetas; otros cuatro —La Mercedes (cemento), Puig y Compañía (destilación de leña), La Urumea (harina) y Sesé y Compañía (cartón)— se servían de turbinas hidráulicas que generaban anualmente 127 kw/hora/año a 1,30 pesetas; y, por último, José María Sorondo (jabón), Armendariz y Unsaín (aserradero) y José Adarraga (chocolate) utilizaban la hidroelectricidad para producir 82 kw/hora/año a 1,06 pesetas. Se ignora la evolución del coste del kilovatio por hora y año entre 1901 y 1908, aunque sí se sabe que, en esta última fecha, algunas de estas empresas habían sustituido total o parcialmente la antigua fuente de abastecimiento buscando las opciones más baratas: la fábrica de mármol comprimido Ugalde y Compañía había cambiado el vapor por agua; Puig y Compañía, repartió su fuerza

39. Según Carreras (1983), p. 88, Cataluña y el País Vasco presentaban la mayor concentración de ingenios hidráulicos en 1909; la primera concentraba el 26% de los aprovechamientos, mientras que el segundo presentaba mayor densidad de ingenios por kilómetro cuadrado.

40. Garrués (1997b), p. 88.

41. En Guipúzcoa la presencia de motores de gas o gasógeno es testimonial —menos del 1%— y en modo alguno alcanzan la presencia que tuvieron en la cuenca mediterránea, tanto en el regadío valenciano como en el área barcelonesa, donde eran muy utilizados por industrias con un nivel de exigencia energético bajo (Arroyo, 2000, p. 68, y Calatayud, 1990, p. 206). Sobre la tecnología del gas, véase FAO Montes (1993), capítulo II.

42. AGG-IT-CR Legajo 2813. Los datos que aquí se aportan corresponden al coste medio por unidad de potencia que declaran las propias empresas. Con las fuentes que hemos manejado, nada puede decirse respecto a la incidencia de los costes fijos —instalación de nuevas fuentes de energía y transformaciones en el interior de la manufactura— en el coste final.

motriz al 50% entre el agua y la electricidad; Remy y Compañía, convertida ahora en sociedad anónima, incrementó su fuerza motriz en 144 kw/hora/año con la inclusión de un motor diésel de reserva y varios generadores hidroeléctricos que suponían un 66% del total de la potencia instalada.

El proceso de especialización comarcal, iniciado a mediados del siglo XIX, continuó afianzándose en el siglo XX: la industria papelera, que concentraba el 29,30% de la potencia instalada, se consolidó en la comarca de Tolosa; el textil se había trasladado desde los alrededores de la zona papelera hacia el valle medio del Urola —Azpeitia, Azcoitia y Vergara— donde se desarrolló junto al distrito armero; la costa, rica en yacimientos de piedra caliza, albergó el sector de los materiales de construcción (7,05% de la potencia); mientras que las industrias alimenticias y la siderometalúrgica, presentes en todo el territorio, mantuvieron un sesgo muy tradicional.

Los años veinte y la consolidación de la electricidad en su uso industrial

En el primer tercio del siglo XX, y a pesar de las indudables ventajas que ofrecía la fuerza hidráulica, el modelo energético español fue de origen térmico. Por una parte, las dificultades iniciales en el transporte a gran distancia de la electricidad obligaron a utilizar máquinas de vapor acopladas a generadores para poder abastecer a los potenciales consumidores, el alumbrado y el transporte urbano.⁴³ Por otra parte, para aquellas industrias situadas en las riberas de los ríos, la energía hidráulica era la opción más barata, aunque tenía un tope en la magnitud de sus disponibilidades,⁴⁴ por lo que entre ellas se generalizó el uso mixto de motores térmicos como reserva ante las caídas de caudal de los ríos. El vapor, aun siendo más caro, permitía una mayor autonomía y elasticidad a sus usuarios y resultaba imprescindible como fuerza principal en algunos procesos productivos como el siderometalúrgico.⁴⁵ La reducción de los derechos arancelarios de finales del siglo XIX y el consiguiente abaratamiento del coste del combustible pudo contribuir a impulsar un uso energético más intensivo: en 1908 el 96% de la energía producida procedía del carbón mientras que solo un 3% tenía origen hidráulico. Un informe publicado el año 1917⁴⁶ estimaba en 5.160.000 caballos la fuerza hidráulica disponible en España, de la que tan solo se utilizaba el 10%, y con peligro de desnacionalizarse debido a la importante inversión del capital extranjero.⁴⁷ Además

43. Carreras (1988), p. 110.

44. De 1913 en adelante se aprecia a nivel nacional una fuerte caída del precio relativo de la electricidad frente a una simultánea expansión productiva (Carreras, 2005, p. 377).

45. Antolín (1988b), p. 294

46. Marv (1917), pp. 5-94.

47. «De los 400.000 caballos en que se calcula la potencia hidráulica utilizable en Cataluña, solo pertenecen a capitales españoles los 16.000 caballos de la sociedad Saltos del Ter (capital bilbaíno) y los 80.000 que proyecta utilizar la sociedad catalana de gas y electricidad

recogía la existencia de alternativas al uso de las centrales eléctricas en forma de saltos de agua que se utilizaban directamente sin ser transformados, señalándose además que en Cataluña, «las industrias textiles de la alta montaña emplean de este modo más de 100.000 caballos de los ríos Llobregat, Ter y Cardoner».⁴⁸ Los años 1914 a 1919 fueron decisivos para la decantación hidroeléctrica ya que la Gran Guerra encareció los fletes de carbón hasta límites insospechados. Todos los industriales que tenían su fábrica en las riberas de un río se aprovecharon de la disponibilidad de energía barata, tanto para completar su dotación de fuerza como para alumbrar sus instalaciones y proveer de alumbrado a los pueblos vecinos. Además, por todo el país se multiplicaron las empresas electro-harineras que se beneficiaron de una infraestructura previa e infrautilizada, para convertirse en proveedores de fluido eléctrico y de esta manera difundir la luz artificial en el mundo rural.⁴⁹ En 1924, el uso de energía de origen térmico se había reducido a favor de la eléctrica, aunque esta última solo suponía el 15% del consumo total.⁵⁰

Garrués ha analizado en profundidad la evolución del modelo energético del País Vasco-Navarro, así como las iniciativas empresariales que hicieron posible que esta región, junto con Cataluña, tuviera los mayores índices de consumo de energía por habitante en vísperas de la Guerra Civil.⁵¹ Su argumentación, que suscribimos punto por punto, sirve de marco para el análisis de la estadística de producción industrial de la provincia de Guipúzcoa realizada entre 1923-1924. Esta aporta datos de consumo energético en todos los sectores de actividad, así como el desglose de la potencia proporcionada por cada una de las fuentes de energía en el caso de usos mixtos, lo que permite precisar, con bastante exactitud, la cantidad de kilovatios que se consumen de una u otra fuente (apéndice II).⁵² Además incluye datos del sector eléctrico: cuánta fuerza era necesaria para mantener la actividad de la central eléctrica, cuántos kilovatios producía cada una, así como el destino de esta producción.

La estadística de 1923 confirma la clara apuesta de los empresarios guipuzcoanos por la electrificación como base de la modernización del tejido in-

(capital catalán)... y la Sociedad Riegos y Fuerzas del Ebro estaría por completo en manos de belgas, ingleses y franceses», (Marv (1917), pp. 16-17).

48. Marv (1917), pp. 16-17.

49. Carreras (1988), p. 111-113. El abastecimiento de luz eléctrica a partir de molinos harineros es extraordinariamente frecuente en Guipúzcoa, incluso en fechas tan tardías como 1923.

50. Sudri (1987), pp. 318-327 y 357 y Sudri (1997), pp. 174-175, y Carreras (1988), pp. 109-114.

51. Garru (1997b), pp. 91-133.

52. Para realizar la distribució porcentual, se ha computado la cantidad de kw/h/año que cada empresa declara consumir de manera desglosada. Por ello, cuando una industria dice que utiliza equis kilovatios de la energ hidráulica y que en los meses de verano se ayuda de una máquina de vapor o de gas pobre, con un consumo de tantos kilovatios, en el cuadro se computa en el apartado de hidráulica y la cantidad proporcionada por las fuerzas auxiliares la acompañan en el apartado «Auxiliares de...».

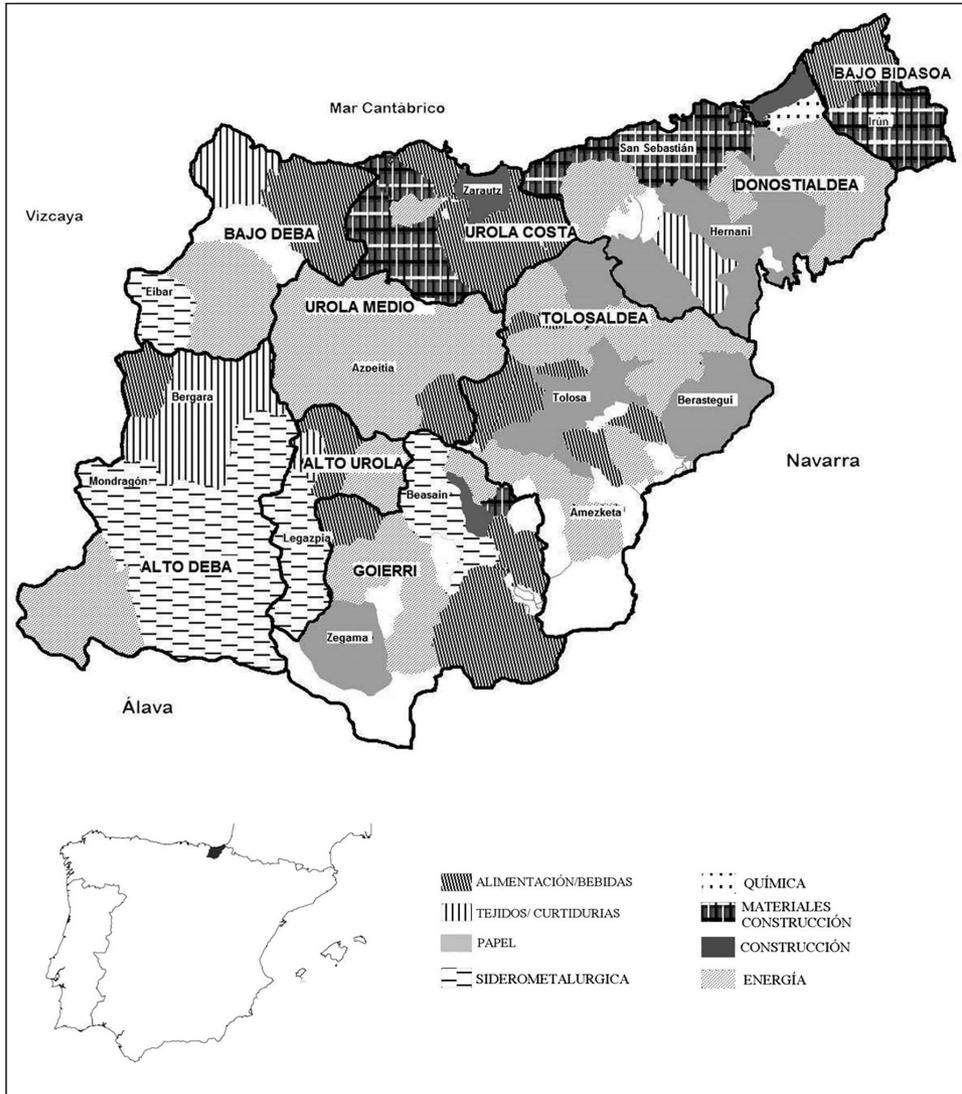
dustrial de la región: 77,51% de los kw/hora consumidos anualmente frente a los 12,36% de la energía hidráulica y el 10% de vapor, gas y fueloil.

Desde un punto de vista sectorial fueron las industrias tradicionales las que mantuvieron un consumo mayoritario de energía hidráulica: la práctica totalidad de los molinos harineros, el 75,70% de la industria conservera o el 77,74% de la herrería, mientras que las fábricas de harina y panaderías complementaban la fuerza motriz del agua con la electricidad (42,91%). Los sectores que, por su pequeña o mediana escala, necesitaban versatilidad en sus procesos productivos —máquina-herramienta, ferretero-cerrajera, armera, motores y, en general, todas las manufacturas metálicas— se decantaron por la electricidad frente a otras opciones. El uso exclusivo del vapor quedó circunscrito a actividades de alto consumo energético y una ubicación favorable para la compra del carbón, que en el caso guipuzcoano se limitaba al puerto de Pasajes. En esta localidad se establecieron Viuda de Londaiz y Sobrinos de Luis Mercader S.L. dedicada al refinado de petróleo, gasolinas y aceites diésel; Astilleros Eraso S.A., especializada en la construcción de vapores pesqueros; la tonelería de origen catalán Llusa y Cía. y la madrileña Compañía de Maderas; juntas abarcan el 99% del consumo exclusivo de vapor de la provincia. Al igual que en el resto de España, el empleo de hidrocarburos y gasógenos era todavía testimonial, aunque su presencia se empezó a hacer notar en actividades propias del medio rural: curtidurías, sidrerías o serrerías se sirvieron de motores a gasolina o diésel en su actividad cotidiana.

Los sectores que se desarrollaron durante la Primera Revolución Industrial como el algodonerero o el siderúrgico no fueron ajenos a la electrificación, aunque mantuvieron un alto consumo de carbón: el 80,49% de la energía consumida por la fábrica de láminas de acero San Pedro de Elgoibar, S.A., el 30% de La Real Compañía Asturiana de Minas o el 38% de la Algodonera San Antonio de Vergara, procedía de la máquina de vapor.

La nueva estructura del consumo energético ratifica la concentración y especialización geográfica apuntada en 1908 (mapa 1): el entorno de Tolosa se había consolidado como el gran distrito papelero del País Vasco; el valle de Deba se especializó en transformados metálicos de todo tipo, destacando el distrito armero en torno a Eibar y el desarrollo de la industria ferretero-cerrajera en Mondragón y Beasain; entre ambos creció una próspera industria textil cuyo máximo exponente fue la fabricación de alpargatas y mahones para la clase obrera; y por último, la urbanización y el desarrollo provincial de una incipiente industria turística propició el desarrollo de la industria cementera y materiales de construcción en la zona costera.

MAPA 1 • Distribución sectorial de la industria guipuzcoana en 1923 según el consumo energético



Fuente: Elaboración propia. Estadística de Producción Industrial de Guipúzcoa, 1923-1924. Se ha adjudicado un sector de actividad u otro según el máximo de consumo energético de cada localidad.

El papel de la central eléctrica propia en la industria guipuzcoana (entre 1908 y 1923-1924)

Por todo lo hasta aquí expuesto, se puede afirmar que la electrificación de la industria guipuzcoana fue muy rápida gracias al aprovechamiento de los recursos e infraestructuras hidráulicas existentes, alcanzando un elevado nivel de autoproducción. Cuando los requerimientos energéticos de las fábricas se hicieron lo suficientemente importantes, los empresarios guipuzcoanos buscaron la manera de satisfacerlos: bien dotando a sus fábricas de su propia central, bien participando de la creación de pequeñas centrales independientes. Por lo tanto, en esta primera etapa, predominaron las centrales hidroeléctricas de pequeño tamaño integradas en las industrias locales e impulsadas por el capital autóctono. Este es, quizá, el rasgo más específico del modelo energético guipuzcoano y lo que le diferencia del catalán, donde la iniciativa se debió fundamentalmente al capital extranjero, y del vizcaíno, donde el negocio energético tuvo forma de oligopolio con participación de la banca.⁵³

El desarrollo de sectores estratégicos en la industria guipuzcoana, papel y cemento, había sido posible gracias a la abundancia de energía hidráulica complementada con vapor en periodos puntuales. A finales del siglo XIX y durante los primeros años del XX, los equipos eléctricos tenían una capacidad de producción muy limitada, y en contrapartida, costes muy reducidos.⁵⁴ Este hecho debió de favorecer la decisión de instalar junto a las fábricas turbinas conectadas a generadores de corriente continua. En 1908 siguieron esta estrategia las firmas textiles Antón Elósegui, C. Doussinague y De Jorge, la metalúrgica J. D. Ramondiz y las papeleras Vicente San Gil, Arcaute, Arza y Compañía, Papelera del Araxes, J. Abelardo, Papelera Laurak-Bat, Limousin, Aramburu y Raguán, Sesé y Compañía, así como Papelera Española. Este modelo fue extendiéndose en todas aquellas empresas con grandes necesidades energéticas y medios suficientes para invertir en una infraestructura de estas características. Los industriales que no estuvieron en condiciones de acometer una inversión de este tipo, se asociaron para poner en marcha pequeños grupos eléctricos que dieran servicio de fuerza y luz a los socios. Además de los productores locales, en el mercado guipuzcoano concurren un numeroso grupo de oferentes especializados en cubrir los déficits estacionales o necesidades energéticas puntuales de las industrias. Al finalizar la Primera Guerra Mundial, la demanda de energía superó a la oferta, por lo que entraron en liza nuevas compañías más potentes que

53. Antolín (1999), pp. 421-422.

54. Antolín (1999), p. 417.

CUADRO 2 - Destino de la producción de las centrales eléctricas en Guipúzcoa (1923-1924)

	Capital desembolsado (pesetas)	Producción energía (kw/h/año)		Capital desembolsado/kilovatio producido
Alumbrado público	1.968.200	1.736.171	5,61%	1,13
Fuerza industrial	24.846.474	29.228.964	94,39%	0,85
Total Guipúzcoa	26.814.674	30.965.135	100%	0,87
Centrales eléctricas integradas	8.317.022	8.140.551	26,29%	1,02
Papel	6.762.022	6.091.370	74,83%	1,11
Metalurgia	585.000	269.083	3,31%	2,17
Cemento	225.000	474.500	5,83%	0,47
Tejas	125.000	97.900	1,20%	1,28
Harinas	330.000	438.867	5,39%	0,75
Textil	200.000	652.751	8,02%	0,31
Serrería	25.000	21.400	0,26%	1,17
Curtido	65.000	94.680	1,16%	0,69

Fuente: Ídem apéndice II. Los porcentajes de las centrales integradas se han realizado con respecto al total de la fuerza industrial.

obligaron a las anteriores a reconvertirse fundamentalmente en empresas distribuidoras.⁵⁵

En los años veinte, el sector eléctrico guipuzcoano se dedicaba casi en exclusiva a proporcionar fuerza industrial, con una inversión media estimada por kilovatio producido de 0,85 céntimos de peseta.⁵⁶ Las centrales eléctricas integradas en la empresa, presentes en todos los sectores de actividad, fueron responsables del 26,29% de la producción eléctrica con destino a la industria (cuadro 2). Sin duda el aporte de las centrales propias fue mayor que la que aquí se presenta ya que la mayoría de las grandes empresas no desglosaron, del cómputo de consumo energético, la partida correspondiente a la producción de sus propias centrales. Es el caso de Papelera Española, las cementeras Rezo-

55. Es el caso de la compañía Navarra Fensa que entró en contacto para llegar a acuerdos de distribución con las guipúzcoanas Distribuidora Eléctrica Guipuzcoana, Unión Eléctrica Vasco Navarra y Electra Berchín (Garrués (1997 b), pp. 250-251).

56. Este dato procede del cociente entre lo que la empresa declara haber desembolsado para poner en marcha la actividad y lo que declara producir (Cuadro 2). El dato en sí mismo es una mera estimación puesto que muchas de las centrales integradas en la fábrica no explicitan qué cantidad han destinado a la central y cuánta a la fábrica. De ahí las ratios tan elevadas que se obtienen para el papel o la metalurgia. En modo alguno puede tomarse este dato ni como indicador de la rentabilidad de la empresa ni del precio del kilovatio.

la y Cementos Zumaya S.A., la harinera Grandes Molinos Vascos y las metalúrgicas Unión Cerrajería Mondragón y Compañía Auxiliar del Ferrocarril.

La industria papelera lideró la producción de energía eléctrica en central integrada con unos seis millones de kilovatios por hora procedentes de las centrales de Echezarreta S.A., Juan José Echezarreta, Limousin, Aramburu y Ragan, Ruiz de Arcaute y Cía. y Portu Hermanos, que también se dedicaba a la madera. Sin duda la aportación del sector debió de ser mucho mayor puesto que, además de Papelera Española, faltaba de especificar la producción de La Providencia. Dentro del textil, Algodonera San Antonio, S.A. y Lanera Hurtado de Mendoza, S.A. generaron algo más de un millón y medio de kilovatios anuales aunque, al igual que pasaba con las papeleras, la producción eléctrica tuvo que ser mayor, puesto que ni Fabril Lanera ni los trenzados de yute de Victoriano Celaya, especificaron lo obtenido en sus instalaciones. La representación del sector alimenticio quedaba circunscrita a los 438.867 kilovatios que produjeron las centrales de Hijos de J. J. Trecu, José y Andrés Echaniz y Orbegozo y Compañía. El resto de las actividades fabriles estaba representado por empresas menores como la cementera Juan Alberdi, Echaidé y Compañía (teja y ladrillo), Tenería Guipuzcoana, S.A. (curtido), José María Lizarazu (serrería), las armeras Gárate, Anitua y Cía. y Martín Errasti y Cía., así como la fundición Aguirregaviria, Leibor y Cía.

El cuadro 3 recoge datos de algunas de las principales empresas que desglosaron las partidas correspondientes al consumo de energía de la fábrica en su actividad principal y la que produjo la central eléctrica integrada y que tenía como destino el abastecimiento energético de aquella. De estos datos se puede inferir que este modelo satisfacía al menos las tres cuartas partes de las necesidades energéticas de las empresas que lo adoptaron; que la mayoría de las fábricas tenía unas necesidades mayores que las que cubría su producción, por lo que debían recurrir a la compra de energía de alguna comercializadora o de otras fábricas que generaban excedentes.

En 1923, los datos de producción que ofrecen las centrales eléctricas, integradas e independientes, confirman la dependencia energética de la provincia con respecto a otras regiones españolas: los 30.965.135 kw/hora/año declarados aportaron el 43,53% de la demanda eléctrica industrial y el 30% del consumo energético total. Tan solo el 2,37% de esta producción estuvo destinada en exclusiva al alumbrado de pueblos y ciudades, aunque este porcentaje debió de ser sensiblemente superior si se considera que muchas fábricas y molinos harineros proporcionaron luz a los caseríos vecinos.⁵⁷ Según Garrués, en los años veinte Guipúzcoa había llegado al límite de su capacidad productiva por lo que se incrementó la dependencia del exterior y simultáneamente el interés del ca-

57. En 1925 el alumbrado acaparaba el 27% del consumo eléctrico (Garrués, 1997b, p. 145).

CUADRO 3 - Consumo eléctrico en algunas de las principales fábricas guipuzcoanas con central integrada, 1923-1924

Empresas	Consumo eléctrico de la actividad principal (kw/h/año) (A)	Producción central integrada (kw/h/año) (B)	B/A (%)	% de A sobre el conjunto de cada sector
Orbegozo y Compañía (harina)	250.656	313.731	125,16	8,59
Echezarreta S.A. (papel)	2.175.336	1.575.366	72,42	6,40
J. J. Echezarreta (papel)	465.616	469.980	100,94	1,38
Algodonera San Antonio, S.A. (textil)	420.604	390.274	92,79	27,55
Echaide y Compañía (teja y ladrillo)	111.900	89.516	80,00	4,09
J. M. Lizarazu (carpintería)	22.380	15.964	71,33	2,00
Total de la muestra	3.446.492	2.854.831	82,83	4,84
Empresas con central eléctrica que no especifican su autoconsumo				
Papelera Española, S.A.	22.149.486			65,26
Unión Cerrajera Mondragón	5.305.105			81,50
Compañía Auxiliar del Ferrocarril	4.252.200			93,00

Fuente: Ídem, apéndice II.

pital guipuzcoano por invertir en la explotación de los saltos del Pirineo Navarro.⁵⁸ Además, la mayoría de las pequeñas productoras que habían nacido en la primera década del siglo resultaron insuficientes ante el incremento de la potencia demandada y del aumento del número de consumidores. Por ello acabaron integrándose en estructuras mayores, mediante el alquiler o cesión de sus instalaciones, convirtiéndose en meras comercializadoras. En la década de 1930, el déficit energético alcanzó el 67,6% debido al desarrollo tranviario y al avance de la urbanización. Fue entonces cuando Hidroeléctrica Ibérica intentó consolidarse en el mercado guipuzcoano, sin demasiado éxito: en 1926 destinaba a esta provincia el 8% de su producción, llegando al 15% en 1930.⁵⁹ Al parecer, durante los primeros años de su existencia, la Ibérica se preocupó más de consolidar su monopolio en el mercado vizcaíno que de conquistar los mercados guipuzcoanos, y cuando quiso intentarlo, a partir de 1925, los costes económicos que hubiera generado la ordenación de un mercado excesivamente fragmentado, superaban las expectativas de beneficio.⁶⁰

58. En 1910 el 28% de la producción de Navarra tuvo como destino el mercado guipuzcoano. En 1927 esta proporción había alcanzado el 53% (Garrués, 1997b, pp. 129-135).

59. Garrués (1997a), pp. 83-87 y Garrués (1997b), p. 142 y Antolín (1996), pp. 241-244.

60. Garrués (1997b), p. 132. No obstante, para poder determinar por qué la Ibérica no penetró con fuerza en el mercado guipuzcoano habría que analizar los datos de la propia empresa. De momento, este cometido excede nuestras posibilidades.

Los grupos de inversión en el negocio eléctrico guipuzcoano (1886-1924)

Como se ha apuntado anteriormente, la ventaja de dotar a la fábrica de su propia central residía en la abundancia de los recursos naturales y el escaso coste de acondicionamiento, lo que permitía unos costes de producción muy bajos a pesar de su pequeña escala. Por ello, tras la decisión de integrar una central en el complejo fabril debió de pesar más el aprovechamiento de economías técnicas que el de economías de escala.⁶¹ Aun así, los industriales tuvieron que realizar un gran esfuerzo económico ya que casi el 60% del capital desembolsado se destinó a la construcción de la central.⁶²

La central propia no fue exclusiva de las grandes fábricas. En el tejido industrial guipuzcoano abundaron las pequeñas y medianas empresas en sectores que, por las características de su actividad, requerían de gran versatilidad en la producción. Muchos de estos empresarios aunaron esfuerzos para financiar centrales vinculadas a grandes empresas y que, a la vez, pudieran dar servicio a pequeñas industrias que operaban dentro de su radio de acción. No obstante, en los distritos industriales, donde predominaban los talleres y las pequeñas empresas, las necesidades energéticas eran muy diferentes, ya que únicamente requerían de una toma de corriente que hiciera funcionar motores eléctricos y máquinas herramienta. En estos casos, no esperaron a que una gran comercializadora llegara a su zona, sino que tomaron la iniciativa al crear mancomunadamente nuevas unidades que abastecieran a todos los implicados.

El esfuerzo inversor se materializó fundamentalmente a través de sociedades colectivas, familiares o comanditarias; de tal forma que industriales con intereses afines participaron en el negocio eléctrico tanto a título personal o familiar como empresarial.⁶³ Un análisis exhaustivo del registro mercantil de la provincia, entre 1890 y 1925, revela la confluencia de intereses entre industriales e inversores del sector eléctrico.⁶⁴ De este ejercicio se puede deducir que

61. Núñez-Romero (1995), p. 46.

62. En 1923-1924, las empresas que afirman integrar una central eléctrica en su fábrica, declaran una inversión total de 14.679.322 pesetas de las cuales el 42,04% se destina a la construcción y equipamiento de la fábrica y el 57,95% a la dotación de la central eléctrica integrada.

63. Cayón (2001), pp. 123-124, señalaba la necesidad de rescatar del anonimato a aquellos empresarios e industriales que apostaron por la electrificación de sus negocios al margen de las grandes compañías.

64. Se ha realizado el seguimiento de las empresas que están vivas en el censo de producción industrial de 1923, localizando en el registro su acta de constitución. Con las empresas que se escrituran entre 1886 y 1925, sin la intervención de testaferos, se ha procedido a elaborar dos bases de datos: una para socios y otra con el historial de la sociedad. Se ha localizado a cada uno de los socios de las compañías eléctricas constituidas, buscando su participación en otros sectores de actividad, a través de la coincidencia exacta del nombre y dos apellidos del individuo. Del conjunto del capital nominal asignado a esa persona, se ha elegido aquel sector en el que ha realizado mayor inversión teniendo en cuenta tanto la cantidad destinada como la cronología de las fundaciones. Este ejercicio refleja los intereses inversores del capitalismo gui-

CUADRO 4 - *Procedencia de la inversión en el sector eléctrico, 1886-1924*

Origen de los socios	Capital nominal escriturado (pesetas)	Sobre total (%)
Propio sector eléctrico	3.579.183	30,30
Industria papelera	3.538.596	29,96
Industria de materiales de construcción	1.574.275	13,33
Industria textil	777.567	6,58
Industria armera	711.387	6,02
Industria alimenticia	656.196	5,55
Industria maderera	401.954	3,40
Industria metálica	163.280	1,38
Industria química	56.320	0,47
Servicios	350.225	2,96

Fuente: Elaboración propia. RMG. Libros 1-41.

tan solo el 30% de los inversores se dedicaron en exclusiva al negocio eléctrico mientras que el grueso de los capitales (66,72%) tenía una procedencia diversa, fundamentalmente de los sectores con mayor demanda energética, como el del papel o el cemento (cuadro 4). El menor desembolso procedente de la industria armera, alpargatera o ferretero-cerrajera se debió al propio carácter de estas actividades más que a un desinterés por la electrificación. Por ejemplo, los principales armeros de Eibar constituyeron, en 1918, la Cooperativa Eléctrica Eibarresa, que abasteció de fuerza tanto a la empresas armeras como a la industria ferretero-cerrajera; los alpargateros participaron en el accionariado de las centrales propias vinculadas al textil del yute —Orbegozo y Cía.— o del ramo lanero —Hurtado de Mendoza y Cía. o Nueva Electra Aranguren—. El interés de los industriales guipuzcoanos traspasó el ámbito de sus propios negocios, siendo frecuente encontrarlos entre los promotores de las líneas de tranvía y las compañías encargadas de suministrarles electricidad —Compañía Eléctrica de San Sebastián.

De nuevo la estadística de producción industrial proporciona información precisa sobre las características societarias de las empresas que en 1924 producían electricidad en la provincia (cuadro 5 y apéndices III y IV). Aproximadamente la mitad de la producción eléctrica guipuzcoana fue generada por sociedades de carácter familiar, a lo sumo, con régimen societario colectivo, y

puzcoano y las relaciones societarias entre los distintos sectores de actividad. El resultado de este trabajo, aún en curso, se dará a conocer próximamente.

CUADRO 5 - Características de las empresas eléctricas guipuzcoanas, 1923-1924

	n.º	Obreros empleados	Capital desembolsado (pesetas)		Producción	
			Pts	%	Kw/h/año	%
Individual	72	79	7.510.452	28,25	6.946.781	22,57
Comandita	12	15	6.281.522	23,62	3.615.706	11,75
Colectiva	39	52	4.799.200	18,05	4.558.860	14,81
Civil	2	2	220.000	0,83	924.000	3,00
S.A.	12	98	7.743.500	29,12	12.778.740	41,52
S.L.	1	1	35.000	0,13	40.000	0,13
Sin especificar	7	8	-	-	1.909.899	6,21
Totales	145	255	26.589.674	100,00	30.773.986	100,00

Fuente: Elaboración propia. Estadística de producción industrial 1923-1924.

CUADRO 6 - Distribución porcentual acumulada de la inversión en el sector eléctrico guipuzcoano, 1923-1924

Tramo inversión	Σ% Número centrales	Σ% Capital desembol- sado	Σ% Producción kw/h	Tramo inversión	Σ% Número centrales	Σ% Capital desembol- sado	Σ% Producción kw/h
Hasta 10.000	17,42	0,33	1,03	Hasta 500.000	90,91	38,78	44,13
Hasta 50.000	41,67	3,19	2,90	Hasta 1.000.000	96,21	54,38	66,12
Hasta 100.000	60,61	8,76	9,90	Hasta 5.000.000	100,00	100,00	100,00

Fuente: Ibidem.

representaron casi el 70% del capital desembolsado en el sector.⁶⁵ Las sociedades anónimas y limitadas, a pesar de su escasa representación, generaron el 41,65% de la producción con un desembolso del 29,25% del total invertido.

Si se realiza un sencillo ejercicio de distribución acumulada de la inversión (cuadro 6), se puede apreciar un fuerte grado de concentración: el 3,79% de las empresas generaban el 66,12% de la producción total con un volumen de inversión del 54,38%. En este grupo se incluyen sociedades como Hidroeléctrica Franco-Española, S.A, Unión Eléctrica Vasco-Navarra, S.A. o Electra Irún

65. A diferencia del registro mercantil, la estadística industrial proporciona el capital desembolsado de cada empresa

Endara, todas ellas con desembolsos de capital superiores al millón de pesetas y capacidad de acometer inversiones en el Pirineo navarro con el fin de incrementar su dotación energética y posteriormente comercializarla.⁶⁶ Sin embargo, el 90% de las centrales realizaron inversiones de entre 100.000 y 500.000 pesetas destinadas a garantizar su propio abastecimiento o el de la actividad local. El 44% del total de la producción fue generado por una empresa de este tipo. Por último, las pequeñas sociedades que realizaron una inversión de hasta 100.000 pesetas, se dedicaron, por regla general, a cubrir las necesidades de consumo comarcal reutilizando infraestructuras hidráulicas previas.

Conclusiones

La industrialización guipuzcoana siguió un modelo energético basado en el aprovechamiento de sus recursos hídricos, primero como fuerza hidromecánica y más tarde transformada en electricidad. Durante la primera industrialización el uso del vapor quedó limitado a la siderurgia, a varias fábricas situadas en la costa y, más frecuentemente, como fuerza auxiliar durante el estiaje. La producción industrial de nuevo cuño apostó por técnicas avanzadas dentro de los usos energéticos más tradicionales constituyendo el punto de partida para la generalización de la hidroelectricidad a comienzos del siglo xx. La aparición de la electricidad aumentó la potencialidad de uso de los ríos al servirse de generadores para transformar la fuerza de agua en energía, aunque al principio se utilizó básicamente como sustituto del vapor. En los años veinte, la modernización del tejido industrial de la región se había completado: los únicos sectores donde no predominaba la hidroelectricidad fueron aquellos que requerían de un gran potencial energético como el siderometalúrgico.

La clase empresarial guipuzcoana fue responsable, en buena medida, de la extraordinaria difusión industrial de la electricidad, ya que realizó un gran esfuerzo inversor a través de una tupida red de relaciones personales, familiares o societarias, de tal forma que industriales con intereses afines participaron en la creación de nuevas centrales —independientes o vinculadas a una fábrica.

Hasta 1925, predominaron las centrales hidroeléctricas de pequeño tamaño integradas en las industrias locales e impulsadas por el capital autóctono. Este es, quizá, el rasgo más específico del modelo energético guipuzcoano y lo que lo diferencia del catalán, donde la iniciativa se debió fundamentalmente al capital extranjero, y del vizcaíno, donde el negocio energético tuvo forma de oligopolio con participación de la banca.

66. La inversión de capital guipuzcoano en Navarra fue determinante para el desarrollo inicial del sector eléctrico en esa provincia (Garrués, (1997b), pp. 131 y 135).

BIBLIOGRAFÍA

- ANTOLÍN, Francesca (1988a), «Electricidad y crecimiento económico. Los inicios de la electricidad en España», *Revista de Historia Económica*, n.º 3, pp. 635-655.
- (1988b), «Energía e industrialización en la Cuenca del Bajo Nervión, 1880-1930: La explotación tradicional de la energía hidráulica», en E. FERNÁNDEZ DE PINEDO y J. L. HERNÁNDEZ MARCO (eds.), *La industrialización en el Norte de España*, Barcelona, Crítica, pp. 280-297.
- (1990), «Electricidad y crecimiento económico. Una hipótesis de Investigación», *Revista de Historia Económica*, n.º 3, pp. 661-671.
- (1996), «Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco», F. COMÍN y P. MARTÍN ACEÑA (coords.), *La Empresa en la Historia Económica de España*, Madrid, Civitas, pp. 237-264.
- (1999), «Iniciativa privada y política pública en el desarrollo de la industria eléctrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950», *Revista de Historia Económica*, n.º 2, pp. 411-445.
- ARROYO, Mercedes (2000), «Tècnics i tecnologia de gas a la Catalunya del segle XIX», *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. IV, pp. 45-72.
- BARTOLOMÉ, Isabel (2005), «La red nacional y la integración de los mercados eléctricos españoles durante los años de entreguerras. ¿Otra oportunidad perdida?», *Revista de Historia Económica. Journal of Iberian and Latin American Economic History*, n.º 2, año 23, pp. 269-297.
- (2007), «La industria eléctrica en España (1890-1936)», *Estudios de Historia Económica*, n.º 50, Madrid, Banco de España.
- BILBAO, Luis M.^a (1987), «La industria siderometalúrgica tradicional en el País Vasco (1450-1720)», *Hacienda Pública Española*, n.º 108-109, pp. 47-63.
- BILBAO, Luis M.^a, y FERNÁNDEZ DE PINEDO, Emiliano (1982), «Auge y crisis de la siderometalurgia tradicional en el País Vasco (1700-1814)», *La economía española al final del Antiguo Régimen. 2. Manufacturas*, Madrid, Alianza Editorial/Banco España, vol. II, pp. 132-228.
- CALATAYUD GINER, Salvador (1990), «Los inicios de la mecanización en el regadío valenciano, 1850-1930», *Áreas*, n.º 12, pp. 203-211.
- CATALAN, Jordi, (1993), «Economía e industria: la ruptura de posguerra en perspectiva comparada», *Revista de Historia Industrial*, n.º 4, pp. 111-143.
- CATALAN, J., MIRANDA, J. A., y RAMÓN-MUÑOZ, R. (2008), «Empresas y distritos industriales en el mercado mundial: una aproximación desde la historia económica», *IX Congreso de la Asociación Española de Historia Económica*, Murcia.
- CARRERAS, Albert (1983), «El aprovechamiento de la energía hidráulica en Cataluña, 1840-1920. Un ensayo de interpretación», *Revista de Historia Económica*, n.º 2, pp. 31-63.
- (1988), «La electrificación», en J. NADAL, A. CARRERAS y P. MARTÍN ACEÑA (coords.), *España. 200 años de tecnología*, Madrid, Ministerio de Industria y Energía, pp. 105-127.

- (2005), «Industria», en A. CARRERAS y X. TAFUNELL (coords.), *Estadísticas históricas de España siglos XIX y XX*, vol. I (2.^a ed.) [1.^a ed. 1989], Bilbao, BBVA.
- CARRIÓN, Ignacio (1991), *La siderurgia guipuzcoana en el siglo XVIII*, San Sebastián, Kuxta.
- (2010), «Una aproximación a la intensidad industrial vasca: la industria guipuzcoana, 1860», *Investigaciones de Historia Económica*, n.º 16, pp. 73-100.
- CAYÓN, Francisco (2001), «Electricidad e historia: la perspectiva de un siglo», *Revista de Historia, Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, n.º 1, pp. 113-133.
- FAO (1993), *El gas de madera como combustible para motores*, Estudio FAO MONTES 72, Roma. Versión electrónica <http://www.fao.org/docrep/T0512s/t0512s00.htm#Contents>
- FERNÁNDEZ DE PINEDO, Emiliano (1998), «From the Bloomery to the Blast-Furnace: technical change in Spanish iron-making (1650-1822)», *The Journal of European Economic History*, vol. 17, n.º 1, pp. 7-31.
- GARRUÉS IRURZUN, Josean (1996), «La electricidad en los procesos de industrialización regional: el caso navarro (1888-1980)», *Gerónimo de Uztariz*, n.º 13, pp. 83-106.
- (1997a), «El desarrollo del sistema eléctrico navarro, 1888-1986», *Revista de Historia Industrial*, n.º 11, pp. 73-117.
- (1997b), *Empresas y empresarios en Navarra. La industria eléctrica, 1888-1986*, Pamplona, Gobierno de Navarra. Departamento de Educación y Cultura.
- (2006), «Electricidad e industria en la España rural: el Irati, 1904-1961», *Revista de Historia Económica*, n.º 1, año XXIV, pp. 97-138.
- GOÑI MENDIZÁBAL, Igor (2009), «La internacionalización de la industria armera vasca, 1876-1970. El distrito industrial de Éibar y sus empresas», *ICE La internacionalización de la empresa española en perspectiva histórica*, julio-agosto, n.º 849, pp. 79-95.
- (2010), «Éibar y la industria armera: evidencias de un distrito industrial», *Investigaciones de Historia Económica*, n.º 16, pp. 73-100.
- LANDES, David (1979), *Progreso tecnológico y revolución industrial*, Madrid, Tecnos.
- MALUQUER DE MOTES, Jordi (1983), «La despatrimonialización del agua: Movilización de un recurso natural fundamental», *Revista de Historia Industrial*, n.º 2, pp. 79-96.
- (1985), «Cataluña y País Vasco en la industria eléctrica española», en M. GONZÁLEZ PORTILLA, J. MALUQUER y B. RIQUELME (eds.), *Industrialización y Nacionalismo. Análisis Comparativos*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, pp. 239-252.
- (1990), «Técnicas hidráulicas y la gestión del agua en la especialización industrial de Cataluña. Su evolución a largo plazo», en M.^a T. PÉREZ PICAZO y G. LEMEUNIER (eds.), *Agua y modo de producción*, Barcelona, Crítica, pp. 311-348.
- MARVÁ, José (1917), «Ligero bosquejo de las industrias en España en relación con las necesidades militares, en general, y en particular con las del material de ingenieros», *Memorial de Ingenieros del Ejército*, Madrid.
- MUGARTEGUI, Isabel (2001), «Tecnología del agua, nobleza y crecimiento industrial en Guipúzcoa (1800-1900)», Comunicación presentada la *VII Congreso de la Asociación Española de Historia Económica*, 19 al 21 de septiembre, Zaragoza.

- NADAL, Jordi (1992), «Los Planas, constructores de turbinas y material eléctrico», *Revista de Historia Industrial*, n.º 1, pp. 63-94.
- (2003) (dir.), *Atlas de la Industrialización en España. 1750-2000*, Barcelona, Crítica/Fundación BBVA.
- NÚÑEZ-ROMERO, Gregorio (1995), «Empresas de producción y distribución de electricidad en España (1878-1953)», *Revista de Historia Industrial*, n.º 7, pp. 39-80.
- SINTÉS OLIVÉS, Faustino, y VIDAL BURDIL, Francisco (1933), *La industria eléctrica en España*, Barcelona, Montaner y Simón.
- SUDRIÀ, Carles (1987), «Un factor determinante: la energía», en J. NADAL, A. CARRERAS y C. SUDRIÀ (comps.), *La economía española en el siglo XX: Una perspectiva histórica*, Madrid, Ariel, pp. 313-363.
- (1990), «La electricidad en España antes de la Guerra Civil: una réplica», *Revista de Historia Económica*, n.º 3, pp. 651-660.
- (1997), «La restricción energética al desarrollo económico en España», *Papeles de Economía*, n.º 73, pp. 165-188.
- TORRES, Eugenio (2006), «La empresa en el País Vasco (siglos XIX y XX)», en J. L. GARCÍA RUIZ y C. MANERA ERBINA (dirs.), *Historia empresarial de España, Un enfoque regional en profundidad*, Madrid, Lid, pp. 211-239.
- URIARTE AYO, Rafael (1988), *Estructura, desarrollo y crisis de la siderurgia tradicional vizcaína (1700-1840)*, Bilbao, Universidad del País Vasco.
- VALDALISO GAGO, Jesús M.^a (2010), *La evolución económica de los clústeres industriales del País Vasco: historia, competitividad y desarrollo económico regional*, Bogotá, Cátedra Corona 16/Universidad de los Andes.

APÉNDICE I - Participación sectorial de la potencia declarada por la industria guipuzcoana en 1868 y 1908

Sectores de actividad	Hidráulica		Vapor*		Hidráulica + vapor**		Electricidad		Electricidad + vapor**		Totales	
	1868	1908	1868	1908	1868	1908	1868	1908	1868	1908	1868	1908
Alimentación	73,61	30,59	0,34	56,93	-	18,67	7,31	0,84	52,99	4,31		
Materiales construcción	3,06	10,90	4,59	27,73	32,57	45,77	41,11	0,97	4,81	7,05		
Cuero y calzado	-	0,53	-	-	-	3,08	2,15	0,01	-	0,36		
Textil	12,33	49,89	27,52	6,49	-	-	11,69	-	15,31	2,32		
Maderero	-	-	-	-	-	-	2,74	-	-	0,16		
Siderometalurgia	2,99	8,09	67,55	19,93	17,14	-	29,74	10,80	18,78	11,25		
Papel	8,00	-	-	-	50,29	32,47	4,02	32,65	8,11	29,30		
Química	-	-	-	2,95	-	-	1,23	54,72	-	45,25		
Varios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50		
Total industria kw/h	2.676	210	872	125	175	456	405	5.709	3.723	6.905		
Electricidad kw/h***		3.215		8.181		-		-		11.395		
Total declarado kw/h	2.676	3.425	872	8.306	175	456	405	5.709	3.723	18.301		
% sobre industria		3,04		1,81		6,60	5,87	82,68		37,73		
% sobre total	71,87	18,71	23,42	45,38	4,70	2,49	2,21	31,19	100,00	62,26		

Fuente: Elaboración propia. Censo de producción industrial 1868 y Estadística Industrial de 1908 (AGG-IT-JD Legs 692 y 4.160).

*En 1908 está sumado a vapor un imperceptible 0,90% de gas pobre empleado en fundiciones.

**Cuando una industria declara complementar la energía hidráulica o eléctrica con vapor, en la mayoría de los casos no especifican la cantidad que corresponde a cada cual, sino el total. De ahí que hayamos optado por consignar de forma separada este tipo de abastecimiento mixto.

*** En la estadística industrial de 1908 también se incluyen aquellas empresas que producen electricidad o alumbrado, por lo que las variaciones porcentuales con respecto al total variarán si se tiene en cuenta este concepto. No obstante, hemos decidido establecer los porcentajes sectoriales sin tener en cuenta el aporte de la electricidad, puesto que su peso acaba por desvirtuar el resultado.

APÉNDICE II - Consumo energético por sector de actividad en Guipúzcoa, 1923-1924 (fuerza consumida kw/hora/año)

Sectores	Hidráulica	Auxiliares de energía hidráulica		Eléctrica	Auxiliares de energía eléctrica		Vapor	Gas y fuel	Sin especificar	Totales		
		Vapor	Gas y fuel		Vapor	Gas y fuel					Kw/h/año	%
Alimentación	55,83%	-	-	39,70%	4,45%	-	-	0,01%	0,01%	3.462.932	4,87	
Bebidas	1,93%	-	-	96,26%	-	-	-	1,81%	-	27.849	0,04	
Tabacos	-	-	-	100,00%	-	-	-	-	-	168.000	0,24	
Textil	35,90%	6,91%	0,47%	53,01%	2,89%	0,81%	0,00%	-	-	3.473.866	4,88	
Cuero	11,98%	-	-	85,97%	-	-	-	2,29%	-	130.779	0,18	
Mimbres	-	-	-	100,00%	-	-	-	-	-	20.383	0,03	
Papel	8,05%	2,76%	0,85%	80,41%	7,93%	-	-	0,05%	-	34.457.660	48,45	
Artes gráficas	0,05%	-	-	99,95%	-	-	-	-	0,00%	215.145	0,3	
Armera	2,87%	-	-	95,81%	1,21%	-	-	-	0,10%	1.290.284	1,81	
Manufacturas metálicas	-	-	-	89,16%	-	-	-	-	10,84	2.048	0,002	
Ferratero-cerrajería	4,22%	-	-	95,78%	-	-	-	-	-	6.510.747	9,15	
Máquina herramienta	23,21%	-	1,23%	75,75%	-	-	-	-	-	1.087.410	1,53	
Fumistería	3,36%	-	-	96,64%	-	-	-	-	-	39.604	0,06	
Herrería	77,74%	2,21%	-	20,05%	-	-	-	-	-	269.889	0,38	
Maquinaria	7,10%	-	-	92,90%	-	-	-	-	-	12.592	0,02	
Aparatos eléctricos	-	-	-	100,00%	-	-	-	-	-	15.702	0,02	
Material eléctrico	-	-	-	100,00%	-	-	-	-	-	69.216	0,1	
Niquelados	39,96%	-	-	60,04%	-	-	-	-	-	2.415	0,002	
Motores	-	-	-	100,00%	-	-	-	-	-	4.940	0,01	
Automóviles	-	-	-	100,00%	-	-	-	-	-	15.062	0,02	
Material ferroviario	20,45%	-	-	79,54%	0,00%	-	-	-	-	5.472.045	7,69	

(continúa)

<i>(continuación)</i>												
Taller mecánico	0,41%	-	-	99,59%	-	-	-	-	-	-	81.067	0,11
Astilleros	-	-	7,01%	-	-	92,99%	-	-	-	-	133.693	0,71
Siderurgia	6,58%	26,34%	-	56,90%	10,18%	-	-	-	-	-	4.396.702	6,18
Construcción	19,46%	-	-	80,53%	-	-	-	-	-	0,01%	504.774	0,71
Materiales construcción	5,98%	-	0,44%	87,51%	0,17%	4,38%	0,00%	0,52%	1,00%	6.724.433	9,46	
Maderero	5,96%	-	-	58,66%	-	-	34,69%	0,63%	0,06%	1.119.853	1,57	
Química	4,02%	4,28%	-	89,55%	-	-	2,16%	-	0,00%	1.381.906	1,94	
Varios	26,17%	-	2,85	70,98%	-	-	-	-	-	-	28.789	0,04
Electricidad	29.102.762	692.933	309.317	-	-	-	-	-	1.634	30.106.646		
	96,67%	2,30%	1,03%						0,01%	29,74%		
Totales sin electricidad	8.788.200	2.413.664	354.500	55.121.986	3.460.988	322.510	542.745	45.516	69.677	71.119.785		
	12,36%	3,39%	0,50%	77,51%	4,87%	0,45%	0,76%	0,06%	0,10%	70,26%		
Totales kw/h/año consumidos	37.890.962	3.106.597	663.816	55.121.986	3.460.988	321.630	542.745	45.516	71.311	101.2 26.431		
	37,43%	3,07%	0,66%	54,45%	3,42%	0,32%	0,54%	0,04%	0,07%	100		

Fuente: Elaboración propia AGG-IT-JD. Censo de producción industrial 1923/24. Porcentajes sobre el total de consumo energético sin tener en cuenta la producción de electricidad.

APÉNDICE III • Constitución de sociedades productoras de electricidad, 1880-1925

Año	Razón social	Tipo sociedad	Capital	Acciones	Precio acción socios	Nº socios	Ubicación	Socios relacionados con
1890	Compañía Eléctrica de San Sebastián	S.A.	500.000	1.000	500	33	San Sebastián	Central eléctrica
1893	Blain Hermanos	Comandita	90.000			4	Mondragón	Metalurgia
1893	Latiele y Coca	Colectiva	20.000			2	San Sebastián	Aparatos eléctricos
1894	Electra Tolosana	S.A.	200.000			11	Tolosa	Calzado, algodón, papel
1895	La Electra Vasconia	S.A.	125.000	325	500	8	San Sebastián	Aparatos eléctricos, material fotográfico
1898	Electra de Ardituri	S.A.	125.000	250	100	31	Pasajes	Central eléctrica, cantería
1899	La Electro Usuriaga	S.A.	150.000			4	Tolosa	Papel
1901	Argui Errota	S.A.	51.000			4	Mondragón	Central eléctrica
1903	Electra Yrun-Endara	S.A.	2.500.000	5.000	500	16	Irún	Tranvía Irún-Fuenterrabía
1903	Salto de Agua Goizueta	S.A.	400.000	800	500	3	San Sebastián	Tranvía Irún-Fuenterrabía
1904	Cía Eléctrica de Portugal	S.A.	200.000	400	500	5	San Sebastián	Algodón
1904	Cía Hidroelectra de Yrubieta a Zarauz	S.A.	175.000	350	500	3	Zarauz	Cerámica
1904	Electra de Segura	S.A.	30.000	120	200	5	Segura	Central eléctrica
1905	José María Alday y Cía	Colectiva	40.000			5	San Sebastián	Cantería mármol
1908	J. M. Arocena y Cía	Comandita	160.000	160	1000	4	Azcorta	Tranvía, calzado y cerámica
1908	T. Alcorta y Cía	Colectiva	40.000			5	Elgoibar	Siderurgia
1911	Higinio Larrañaga y Hermanos	Colectiva	250.000			7	Vergara	Algodón, alpargata
1913	Larrañaga Hermanos	Colectiva	105.000			5	Vergara	Algodón, alpargata
1912	Cooperativa Eléctrica Donostiarra	S.A.	1.250.000			8	San Sebastián	Central eléctrica

(continúa)

(continuación)

1913	Ángel Astaburuaga y Cía	Comandita	175.000	4	Eibar	Central eléctrica
1913	Electra Aranguren	S.A.	100.000	100	Villabona	Central eléctrica
1913	Nueva Electra Aranguren	S.A.	150.000	100	Villabona	Central eléctrica
1914	Electra Vasco-Navarra	S.A.	100.000	200	Tolosa	Papel
1915	Suministradora General de Electricidad	S.A.	50.000	100	San Sebastián	Ferrocarril a Hernani
1917	Salto, Electricidad y Minas	S.A.	100.000	100	San Sebastián	Central eléctrica
1918	Cooperativa Eléctrica Eibarresa	S.A.	105.000	210	Eibar	Armas
1920	Electra Irurak-Bat	Colectiva	1.440.000	2	Vergara	Central eléctrica
1920	Hidráulica de Yanci	S.A.	1.150.000	1.000	San Sebastián	Central eléctrica
1921	Electra de Berchin	S.A.	1.250.000	5.000	San Sebastián	Central eléctrica
1923	Egaña Oruesagasti	Colectiva	45.500	2	Zumárraga	Central eléctrica
1923	Genua, Onaue y Viuda de Ceberio	Civil	400.000	3	San Sebastián	Central eléctrica
1923	Unión Eléctrica Vasco-Navarra	S.A.	3.000.000	3	San Sebastián	Papel continuo
1924	Distribuidora Eléctrica Guipuzcoana	S.A.	2.000.000	4.000	San Sebastián	Teja y ladrillo
1924	Electra Errotaderr, de Benito Elosegui y Cía	Colectiva	4.000	23	Gaviria	Central eléctrica
1924	Electra Olazar	S.L.	76.075	16	Escoriaza	Central eléctrica
1925	Electra Eibarresa	S.A.	500.000	1.000	Eibar	Armas
1925	Ramón Cucullu	Comandita	269.090	9	Irún	Central eléctrica

Fuente: Elaboración propia. RMG. Libros de constitución de sociedades n.º 1 al 40.

APÉNDICE IV - Constitución de empresas con central eléctrica propia, 1886-1926

Año	Razón social	Tipo sociedad	Capital Nominal (pesetas)	Acciones	Precio acción (pesetas)	N.º socios	Ubicación	Socios relacionados con
1914	Hurtado de Mendoza y Cía	Colectiva	100.000			4	Azcoitia	Central eléctrica
1916	Hijo de Hurtado de Mendoza y Cía	Colectiva	531.529			2	Azcoitia	Tejidos de lana
1893	Garín Hermanos y Berroeta	Colectiva	291.300			3	Belaunza	Papel
1901	Garín Hermanos y Berroeta	Colectiva	200.000			4	Tolosa	Central eléctrica
1915	Aguirregabiria y Cía	Colectiva	65.000			16	Arechavaleta	Fundición de hierros y cerrajería
1915	Aguirregabiria, Leibar y Cía	Colectiva	140.000			4	Arechavaleta	Central eléctrica
1922	Aguirregabiria y Zubía	Colectiva	7.000			2	Arechavaleta	Aparatos eléctricos y batería de cocina
1910	Unión Yesera Orbeogo, Fernández y Cía	Colectiva	73.750			2	Azpeltia	Fábrica de yeso
1913	Orbeogo y Cía	Colectiva	52.000			2	Azpeltia	Central eléctrica
1921	Orbeogo y Cía	Colectiva	175.000			6	Azcoitia	Harinas
1923	Orbeogo, Astigarraga y Cía	Comandita	30.000			6	Azcoitia	Alpargatas
1900	Laborde y Labayen	Colectiva	14.000			2	Tolosa	Papeles pintados, paquetes y bolsas
1908	Labayen Hermanos y Laborde	Colectiva	90.000			3	Tolosa	Cepillos y brochas
1911	Labayen y Ustoa	Colectiva	40.000			2	Berastegui	Central eléctrica
1914	Azcoaga y Cía	Comandita	21.500			10	Escoriaza	Central eléctrica
1922	Azcoaga y Arrieta	Colectiva	57.500			4	Elbar	Piezas para armas
1895	Echeverría Uranga y Cía	Comandita	100.000			5	Zarauz	Central eléctrica
1916	Echeverría y Cía	Comandita	322.000			9	Ainarzabal	Cemento natural
1921	Cementos Zumaya y Electricidad	S.A.	250.000	500	500	13	Zumaya	Cemento y energía
1900	Olaizola y Cía	Colectiva	12.500			4	Zumaya	Cemento hidráulico
1925	Orbe y Olaizola	Colectiva	35.000			2	Zumaya	Central eléctrica

Fuente: Ídem Apéndice III.



Changing patterns of energy consumption in Guipuzcoa industry (1862-1925)

ABSTRACT

This paper establishes the changes of energy consumption patterns electrification of the industry of Guipuzcoa, one of the most industrialized regions of Spain, using wide point of view: when and how energy change occurred, who and how funded given its corporate structure covered by a dense network of family and social relationships. We have used the census and industrial statistics of three crucial moments: the 1862 in the first industrialization, the 1908 at the beginning of the electrification of industry and the statistic 1923/24, which shows the industrial structure of the province after the First World War. This work has been completed the analysis of the investment structure through entries in the Mercantile Companies Registry.

The Guipuzcoan industrialization followed by an energy model based on the use of water resources and hydro power first as a primary force and later converted into electricity. The low cost of energy generated in the Basque province as well as the regional business class were responsible for the extraordinary diffusion of electricity. They promoted the integration of its own power plant in the factory and looked for funding through a dense personal or corporate network.

KEYWORDS: hydropower, hydroelectricity, own power plant, regional investment

JEL CODES: N73, N74, O14, O33



Cambios en las pautas del consumo energético en la industria guipuzcoana (1862-1925)

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar el cambio en las pautas de consumo energético de la industria en Guipúzcoa, una de las regiones más industrializadas de España, desde una perspectiva amplia: cuándo y de qué forma se produjo el cambio energético; cómo afectó a la estructura industrial de la región; quién y cómo lo financió, teniendo en cuenta la tupida red de relaciones familiares y sociales que conformaban su tejido empresarial. Para ello hemos utilizado los censos y estadísticas industriales en tres momentos cruciales: 1862, durante la primera industrialización; 1908, en los inicios de la electrificación de la industria, y 1923/1924, durante la expansión económica que siguió a la Primera Guerra Mundial. El trabajo se ha completado con el análisis exhaustivo de la estructura de la inversión a través de las anotaciones del Registro Mercantil.

La industrialización guipuzcoana siguió un modelo energético basado en el aprovechamiento de sus recursos hídricos, primero como fuerza hidromecánica y más tarde transformada en electricidad. Los bajos costes de la energía generada en la provincia vasca así como el dinamismo de su clase empresarial fueron los responsables de la extraordinaria difusión de la electricidad al fomentar la integración de su propia central en la fábrica y buscar una financiación endógena a través de una tupida red de relaciones personales o societarias.

PALABRAS CLAVE: hidromecánica, hidroelectricidad, central eléctrica propia, inversión regional

CÓDIGOS JEL: N73, N74, O14, O33