

Los Planas, constructores de turbinas y material eléctrico (1858-1949)

● JORDI NADAL
Universitat de Barcelona

De fabricantes algodoneros a constructores de turbinas.

La familia Planas procedía de Santa Maria de Corcó, vulgo "L'Esquirol", en la cuenca medio-alta del río Ter. En 1824, Anton Planas X y su hijo Joan Planas Fàbrega abandonaron el pueblo para establecerse en la ciudad de Gerona. Detrás quedaban una pequeña fábrica de hilados de algodón, algunas piezas de tierra, un banco con su escabel y tres vasos funerarios en la iglesia parroquial. En Gerona les esperaba otra fábrica algodonera, en curso de montaje por un técnico francés, dentro del edificio del antiguo Molí de Baix¹. En su nuevo hogar, los Planas, de ideas progresistas, habían de formar la vanguardia del movimiento que, aprovechando las ventajas naturales y el cambio político, trataría de conducir la ciudad por la senda de la industrialización. La supresión de los conventos del barrio del Mercadal representó, a mediados de los años 1830, una oportunísima oferta de suelo útil. La acequia Monar, nacida para el riego y alimentada por el río Ter, aseguraba el caudal de agua regular que iba a demandar la maquinaria. Joan Planas no ha dejado pasar la oportunidad. En 1836, toma en arriendo una parte del antiguo convento de Sant Francesc d' Assis con el fin de ampliar la fábrica textil. En 1840, se hace socio de "Carbó i Cia.", creada para comprar, urbanizar y parcelar en torno a dos ejes viarios que llevan los nombres de "Progreso" e "Industria" el resto de las dependencias franciscanas, con un gran huerto. En 1842 alquila el molino papelerero del común. Entre 1842 y 1845 levanta una segunda fábrica de hilados para la empresa "Planas e Hijo y Durán", formada por él mismo, su vástago Joan Planas Castañer y su yerno Felix Durán Mató. El 15 de abril de 1857 constituye la comanditaria "Planas, Junoy, Barné y Cia.", de fun-

1. Registro de hipotecas de Gerona, G-9-707. Documentos facilitados por Rosa Congost.

dición y construcciones mecánicas. En mayo de 1861 aporta, juntamente con su padre, la mitad del capital de la "Sociedad para el Alumbrado por Gas de Gerona". El desarrollo industrial de la pequeña urbe a lo largo del segundo tercio del siglo XIX es indiscutible². La contribución de los Planas no lo es menos.

CUADRO 1
HISTORIAL DE LA FIRMA "PLANAS, JUNOY, BARNÉ Y CIA." DE FUNDICIÓN Y
CONSTRUCCIONES MECÁNICAS.

Razón social	Fecha de constitución o de reforma	Capital	
"Planas, Junoy, Barné y Cia."	15-04-1857	260.000 reales	
	12-12-1858	364.100 "	(1)
	29-05-1859	480.000 "	
"Planas, Junoy y Cia."	1862	564.354 "	(2)
"Planas y Cia."	28-08-1878	371.000 ptas.	(3)
"Planas, Flaquer y Cia."	24-07-1884	879.900 "	(4)
	1889	1.000.000 "	
	1891	1.555.000 "	
	1893	1.750.000 "	
	1896	2.500.000 "	
"Construcciones Mecánicas y Eléctricas, S.A."	27-09-1906	2.500.000 "	(5)
	18-05-1909	3.000.000 "	
"Antonio Planas Escubós"	1918	?	
"Talleres Planas, S.A."	9-11-1931	300.000 "	(6)
"Talleres Planas, E.C."	5-04-1937	?	(7)
"Talleres Planas, S.A."	8-02-1939	?	
"Sociedad Aplicaciones y Construcciones Electromecánicas"	1-10-1942	?	
"Neypic Española, S.A."	19-10-1949	5.000.000 "	(8)

- (1) Recomposición del capital con motivo de la separación del socio fundador Joan Junoy y la entrada del socio Manuel Junoy (hijo del anterior ?)
- (2) Óbito del socio fundador Joan Barné.
- (3) Entrada de nuevos socios, entre ellos Joan Porredón, propietario de la fundición rival "La Palma".
- (4) Recomposición causada por el óbito de Joan Planas Castañer, el 18-04-1883, y la entrada de su hijo Antonio Planas Escubós.
- (5) Cambio de socios y de forma jurídica, con entrada de diversos representantes del textil.
- (6) Relevo de A. Planas Escubós, fallecido, por Joan Planas Regordosa.
- (7) La empresa estuvo colectivizada durante los dos últimos años de la guerra civil.
- (8) Cambio de nombre motivado por la toma de una participación del 25 por 100 por parte de la firma francesa "Etablissements Neypic". Esta participación subió al 50 por 100 en 1959.

Fuentes: CLARA, pp. 216-217; Registro mercantil de la propiedad de Barcelona, Libros de Sociedades, tomos 62,70,268 y 298.

La empresa citada en penúltimo lugar ha sido la creación más duradera y más emblemática de la familia Planas. Con cambios de nombre, de socios y de forma, traslados de sede y de talleres, aumentos y reducciones de capital que se resumen en el cuadro nº 1, la firma creada en 1857 había de prolongar su existencia hasta mediada la actual centuria. Desde su comienzo, la especialidad destacada de la casa han sido las turbinas hidráulicas³. Este motor, puesto a punto por Fourneyron entre 1827 y 1834 y perfeccionado en años sucesivos por otros técnicos y constructores, venía a ofrecer tres ventajas sobresalientes sobre las ruedas tradicionales: “una fuerza efectiva mucho mayor, un movimiento infinitamente más regular y una continuidad de marcha y economía muy apreciables”⁴. La primera provenía de que la turbina aprovecha entre el 70 y el 80 por ciento de la potencia teórica del salto, mientras que los rodeznos, que eran la versión más común de las ruedas tradicionales, no sobrepasaban, en el mejor de los casos, el 30 por ciento⁵. La segunda significaba una dependencia mucho menor respecto de las variaciones, tan frecuentes, en el caudal de los ríos. La tercera, un riesgo de averías reducido.

En el curso de 1851 la fábrica textil de “Planas e Hijo y Duran” rompió el eje de la rueda hidráulica, quedando 140 obreros en paro forzoso durante varias semanas⁶. Entra dentro de lo probable que el accidente estuviera en el origen del pacto suscrito el 30 de junio de 1858 por el cual Fontaine y Brault, asociados, transferían a “Planas, Barné, Junoy y Cia.”, por un período de diez años, el privilegio de fecha 30 de octubre de 1857 que los autorizaba a construir en España las turbinas de su marca⁷. Probablemente ninguna de las partes sospechaba el alcance del acuerdo. Pierre-Lucien Fontaine era un constructor de Chartres, especializado en aparatos de molinería desde 1837. En 1840 había patentado una turbina de tipo axial, muy adecuada para pequeños saltos, llamada a grandes éxitos⁸. En abril de 1842, José Bonaplata, de “Bonaplata Hermanos”, establecidos en Madrid, obtuvo la primera licencia de in-

2. El trabajo más informado acerca del brote industrial gerundense durante el segundo tercio del siglo XIX es el de Moli (1986). He hecho amplio uso de él.

3. Además de las turbinas, el primer catálogo comercial conocido de la casa menciona las ruedas y los rodeznos, la maquinaria para fabricación de harinas, las transmisiones de movimiento, las prensas hidráulicas y de tornillo, las máquinas de trillar, las bombas de todas dimensiones, la maquinaria para fabricación de papel, las grúas y martinets, los hornos giratorios y máquinas de amasar pan, la maquinaria para elaborar fideos, los molinetes para chocolate y otros usos, las columnas, candelabros, verjas, balaustradas y toda clase de piezas de fundición, así como el depósito de piedras de molino de La Ferté y Dordogne (*Fundición y Talleres de Construcción de Máquinas de Planas, Junoy y Cia.*, Imp. de F. Dorca, Suc. de J. Grases, Gerona, s.a., 1868?).

4. De una carta de la “Vda. Olleros e Hijos”, fabricantes de hilados de lana en Béjar, tras sustituir la rueda hidráulica por la turbina Planas nº 69 (fecha en 24 de abril de 1867 y reproducida en el documento citado en la nota precedente).

5. Igual, p. 367

6. Moli, Montserrat: “La desamortización en la provincia de Gerona (1835-1854)”, tesis doctoral inédita, U.A.B., 1974, fol. 194.

7. Arxiu Històric de Girona. Notaría Girona 4, vol. 848, fols. 318-320.

8. Benoit, Dufresne, Emptoz (1990)

roducción del motor francés, por un quinquenio⁹. Transcurrido este plazo, la introducción debió continuar, por cuanto el catálogo de la Exposición Universal de Londres, de 1851, mencionó a Portilla & White, de Sevilla, y a De la Cuétara, de Palencia, entre los primeros compradores de sendas turbinas dobles de Fontaine-Fromont, el modelo que estaba causando sensación en el certamen¹⁰. De 1855 a 1867 la exclusiva de venta estuvo en poder de los Planas¹¹, quienes desde 1858 fueron capaces de compatibilizar la simple distribución con la construcción del ingenio. A partir de 1867, cuando el motor estuvo suficientemente acreditado y los talleres gerundenses hubieron adquirido el desarrollo necesario, "Planas, Junoy i Cia." quedaron como dueños únicos del mercado.

Las dos primeras turbinas Planas, de una potencia de 6 y 60 cv. respectivamente, fueron para los propios "Planas, Junoy, Barné i Cia." y "Planas e Hijo y Duran". La tercera, de 25 cv. fué para el molino harinero de Felipe Flores, en Sant Juliá de Ramis, cerca de Gerona. La cuarta y la quinta, de 80 y 40 cv., quedaron instaladas en las secciones de hilados y tejidos de algodón de "Oliveras, Solá, Arango y Cia." en Salt, en el mes de setiembre de 1858¹². Desde entonces, la construcción del nuevo motor hidráulico movilizó los mayores recursos de la casa, habiendo llegado a la unidad 1.223 y a la potencia global de 86.792,8 cv. en 1910. Un listado que lleva esta fecha, publicado con fines comerciales, proporciona información pormenorizada acerca de cada uno de los aparatos: número de fabricación, fuerza en caballos, altura del salto, nombre y apellidos del destinatario, industria a la que se aplica, localidad y provincia. El único déficit de la fuente es la fecha de construcción o entrega, lo que impide el análisis temporal de la serie. Para paliarlo he establecido un corte único en 1886, fecha de la turbina n° 410, primera de las empleadas en la producción de energía eléctrica y fechada sin dificultad mediante una referencia externa¹³. Organizados por regiones y por sectores industriales receptores, los estadillos correspondientes a los dos subperíodos resultantes (1858-1885 y 1886-1910) componen el cuadro n° 2, que omite un pequeño lote de 11 turbinas, sumando 619 cv., colocadas en el ex-

9. Maluquer de Motes (1990) p.337. Transcurrido el quinquenio, Ramón Bonaplata, hermano y sucesor de José, debió intentar la construcción de turbinas por su cuenta y riesgo, por cuanto en 1848 se escribía "del renombre de las turbinas que el Sr. Bonaplata, fabricante en esta Corte, ha colocado en la fundición de plomo del Hoyo, cerca de Almadén, en Portesuelo de Coria (Extremadura), en dos fábricas de paños de Béjar, etc., etc.; y si entre las buenas prendas de una máquina hemos de preferir la sencillez, podemos decir que el Sr. Bonaplata ha adelantado al mismo Fontaines" (A.M. Martínez Pérez: "Turbinas", *Semanario de la Industria y Revista de intereses materiales y de Ultramar*, Año III, núm. 105, 4 mayo 1848. Cortesía de Albert Carreras).

10. *Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations, 1851. Official Description and Illustrated Catalogue by Authority of the Royal Commission*, vol.III: *Foreign States*, (London, MDCCCLJ), p.1184.

11. Benoit, Dufresne, Emptoz (1990), pp.299-300

12. *Revista Industrial. Periódico de adelantos, inventos y noticias industriales (y mercantiles), publicado bajo los auspicios de la Junta de Fábricas de Cataluña y del Círculo Artístico Industrial de Barcelona, y dedicado a la clase manufacturera de España*, núm. 144 (7 octubre 1858), p.239.

13. *Antecedentes relativos a la instalación parcial y al complemento de la instalación y servicio del alumbrado público en la ciudad de Gerona, por medio de la luz eléctrica*, Gerona, 1898, pp.1 y 14.

tranjero (la n° 392, de 20 cv., en una fábrica lanera de Montolieu, Aude, Francia, y las n° 560, 563, 730, 778, 807, 878 y 1210, con una fuerza de 515 cv., repartidas entre diversas fábricas portuguesas de papel, energía eléctrica y destilación de alcoholes) o documentadas de forma incompleta (las n° 1159, 1160 y 1161, de las que sólo se da la potencia, con un todo de 84 cv.)

El éxito de las turbinas Planas no significa que hayan estado solas. La construcción del nuevo motor hidráulico ha tentado a numerosos talleres españoles de la segunda mitad del siglo XIX. De esos intentos sólo dos parecen haber sumado una cierta antigüedad y una cierta continuidad: el de Averly, desplegado de 1869 en adelante, y el de "La Maquinista Terrestre y Marítima", cubriendo el período 1870-1917.

Antonio Averly, de un linaje de constructores mecánicos de Lyon, había llegado a Zaragoza en torno a 1853, para participar como socio en los trabajos de la "Sociedad Maquinista Aragonesa", recién formada. La compañía, que había nacido con el propósito de "evitar a la industrias del país las pérdidas de tiempo y aumento de gastos que resultan de tener que dirigirse a los establecimientos de Cataluña y del extranjero"¹⁴, duró hasta septiembre de 1867. Cuatro años antes, en 1863, sin abandonarla, Averly había fundado solo, por su cuenta, otra empresa del mismo ramo. La oferta inicial del nuevo constructor, consistente en la reparación y construcción de material agrícola y para la industria harinera, se extendió en 1869 a las turbinas. Desde la última fecha hasta 1910, la casa zaragozana de Averly ha entregado 311 turbinas, con una fuerza global de 7.271 cv. y una fuerza media de 23,38. Cronológicamente, el quinquenio 1879-1883, con 59 unidades, ha sido el más productivo. Territorialmente, dentro de un extenso ámbito formado por treinta y nueve provincias, las de Zaragoza, con 67 turbinas, Teruel, con 24, y Málaga con 21, se han llevado los mayores cupos. Por potencia, la turbina de 210 cv. vendida en 1897 a la "Compañía Lojeña de Electricidad" (Loja, Granada) se sitúa en cabeza¹⁵.

"La Maquinista Terrestre y Marítima" de Barcelona ha hecho, en su dilatada historia, un total de 99 turbinas (con algo más de 12.650 cv.) de las que 97 (11.930 cv. de potencia conjunta y 124,27 de potencia unitaria) corresponden al período 1870-1910¹⁶. De las últimas, 86 han permanecido en Cataluña y sólo 11 se han marchado fuera: 8 a Aragón, 2 a Bilbao (Ayuntamiento) y 1 a Murcia (fábrica militar de pólvora). En la rama de las turbinas, "La Maquinista" ha trabajado de forma casi exclusiva para el mercado catalán. Su cliente destacado han sido las fábricas algodoneras de las cuencas del Llobregat y del Ter, que han acaparado un cupo de 76 (10.523 cv.), repartido entre 44 firmas. En el sector del algodón catalán, las turbinas MTM han equivalido al 21,3 por 100, en número, y al 30,8 por 100, en fuerza, de las

14. De un memorial publicado por la S.M.A. en 1858. Biescas (1977), p.179 y Jiménez Zorzo (1987), p.21.

15. Archivos de "Averly, S.A.": "Relación de suministros de turbinas hidráulicas". Agradezco a Don Guillermo Hauke Bea, director de la firma, las facilidades para la consulta de este material.

16. Arxiu Nacional de Catalunya. Fons "La Maquinista Terrestre i Marítima": "Lista de las turbinas construídas".

CUADRO 2

DISTRIBUCION REGIONAL Y SECTORIAL DE LAS TURBINAS PLANAS (1858-1910)

A) PERÍODO 1858-1885

Regiones	Textil		Harina		Papel		Otros		Total	
	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.
Andalucía	3	93	31	524	—	—	7	179	41	796
Aragón	10	151	24	614	1	70	1	30	36	865
Asturias	—	—	—	—	1	30	—	—	1	30
Castilla N.	—	—	19	360	7	220	2	53	28	633
Castilla V.	1	100	5	96	3	92	—	—	9	288
Cataluña	160	9.847	64	1.263	34	793	7	108	265	12.011
Extremadura	—	—	—	—	—	—	1	25	1	25
Galicia	1	30	—	—	2	32	—	—	3	62
León	5	114	—	—	—	—	—	—	5	114
Murcia	—	—	2	55	—	—	—	—	2	55
Navarra	—	—	1	30	—	—	—	—	1	30
País Vasco	—	—	1	35	—	—	—	—	1	35
Valencia	4	50	3	50	5	97	2	17,5	14	214,5
Total	184	10.385	150	3.027	53	1.324	20	412,5	407	15.158,5
cv/turbina		56,44		20,18		24,98		20,62		37,24

B) PERÍODO 1886-1910

Regiones	Textil		Harina		Papel		Electricidad		Carburo		Otros		Total	
	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.
Andalucía	1	25	13	360	4	305	19	2.297	—	—	6	107,3	43	3.094,3
Aragón	5	143,5	8	204	10	509,5	25	3.186	1	750	4	190	53	4.893
Asturias	—	—	1	20	—	—	3	102	—	—	—	—	4	122
Baleares	3	50	1	20	—	—	1	10	—	—	1	16	6	96
Castilla N.	2	63	24	553	10	315	24	1.617	—	—	3	66	63	2.614
Castilla V.	—	—	20	481	4	520	11	1.021	—	—	1	10	36	2.032
Cataluña	217	25.174,5	501	591	311	1.117	57	5.371	18	6.690	27	729,5	400	40.673
Extremadura	—	—	4	143	—	—	12	1.684	—	—	2	58	18	1.885
Galicia	4	650	2	38	—	—	6	520	—	—	1	200	13	1.408
León	1	58	4	156	—	—	3	160	—	—	2	30	10	404
Murcia	—	—	—	—	—	—	11	1.664	2	800	7	236	20	2.700
Navarra	—	—	2	114	—	—	4	199	—	—	—	—	6	313
País vasco	4	388	4	76	151	204	23	1.613	—	—	1	15	47	3.297
Valencia	7	227	4	101,5	301	726	40	5.282	—	—	5	58,5	86	7.395
Total	244	26.779	1378	3.857,5	104	5.696,5	239	24.726	21	8.240	60	1.716,3	805	71.015,3
cv/turbina		109,75		28,26		54,77		103,45		392,38		28,60		88,22

GRAN TOTAL

(A+B)	428	37.164	287	6.884,5	157	7.030,5	239	24.726	21	8.240	80	2.128,8	1.212	86.173,8
-------	-----	--------	-----	---------	-----	---------	-----	--------	----	-------	----	---------	-------	----------

Fuente: la del Apéndice incluido al final del artículo.

turbinas Planas. El atisbo de competencia que denotan estos porcentajes debe explicarse, en parte a lo menos, por el complemento de oferta exclusivo de la empresa barcelonesa: turbinas para las temporadas de aguas abundantes, pero también máquinas de vapor para las épocas de estiaje. El cliente podía encontrar ventaja en adquirir el motor hidráulico y el motor térmico complementario al mismo constructor. En todo caso, he comprobado la coexistencia de 26 turbinas MTM y 19 vapores de la misma marca en 15 de las 44 fábricas de algodón citadas más arriba. Por otra parte y en contraste con la abundancia de clientes del "textil", merece resaltarse la completa ausencia de clientes "eléctricos" entre los compradores de turbinas MTM.

Las turbinas Planas en la industrialización española.

El cuadro nº 2, en forma abreviada, y el Apéndice estadístico, en forma más extensa, dan fe de la presencia de las turbinas Planas en todas las regiones, salvo Canarias, y en todas las provincias peninsulares, excepto Vizcaya, así como de una aplicación reiterada de tales motores en los sectores textil, harinero, papelerero y energético (electricidad). A pesar de su detalle, esta información, considerada en sí misma, no puede satisfacerlos. Para conocer la contribución del motor hidráulico gerundense a la industrialización española es necesario dar un paso más y referir el número y la potencia de "nuestras" turbinas al número y la potencia de los motores industriales en su conjunto. Una tarea dificultosa, por la carencia de todo censo de motores, que, sin embargo, debe intentarse.

Dentro de las turbinas aplicadas al textil, que forman el cupo más importante, hay que distinguir entre las "algodoneras" y las "laneras". Las primeras son la inmensa mayoría, sumando un total de 371 unidades y 35.456,5 cv. a lo largo del período considerado. De este contingente, 356 t. y 34.114,5 cv. se han quedado en Cataluña. El valor relativo de la última cifra aparece diáfano cuando se considera que en 1910 las fábricas de hilados y tejidos de algodón catalanas (sin acabados) empleaban alrededor de 33.120 cv. hidráulicos y 15.300 cv. de vapor¹⁷. Entre 1858 y 1910 los Planas han surtido la industria algodonera del Principado con un potencial en turbinas que excede ligeramente al que estaba en activo al final del período. Este excedente (más el que representan las 76 turbinas "algodoneras", con 10.523 cv., libradas por La Maquinista Terrestre y Marítima en el mismo lapso de tiempo) se explica por las turbinas dadas de baja en el curso de los cincuenta y tres años tomados en consideración. En cualquier caso, las turbinas catalanas, y muy en especial las de Planas, han tenido un papel prácticamente exclusivo en el desarrollo de las fábricas "de río" y un papel decisivo en la mecanización de la primera industria del país. La falta de carbón barato con que cebar las máquinas de vapor ha encontrado un paliativo eficazísimo en el motor hidráulico gerundense. De 1858 a 1885, los estableci-

17. Nadal (1990), p.51.

mientos textiles se han concentrado en la cuenca media del Llobregat (Manresa, Sallent, Súria, Navarces). De 1886 a 1910, la apertura de las líneas ferroviarias entre Granollers y Sant Joan de les Abadesses, en 1880, y de Manresa a Berga, en 1887, ha propiciado la penetración de la manufactura algodonera en las cuencas altas del Ter (Manlleu, Torelló, Ripoll, Campdevànol) y, en menor medida, del Llobregat. El cuadro nº 3 da razón de estos hechos.

Fuera de Cataluña, las turbinas "algodoneras" de Almería, Santander y Coruña, anteriores a 1886, corresponden a las fábricas de hilados de "Villalobos y Cia." en Berja, de G.Roiz de la Parra en La Cavada, y de Mariano Bosombe en Santa María de Neda. De 1886 en adelante, destacan las instaladas en las provincias de Guipúzcoa y Coruña. En la primera han sido cuatro, con un total de 388 cv., situadas en las fábricas de Esteban Alberdi, en Aizcoitia, de "Echaide y Cia.", en Vergara, y de "Brunet y Cia.", en Lasarte (dos turbinas). En la segunda, otras cuatro, con 650 cv., distribuidas por pares entre los establecimientos de Francisco Barcón, en Jubia, y de la anónima "Hilados y Tejidos de Vilasantar". En uno y otro caso la relación agota

CUADRO 3

TURBINAS PLANAS APLICADAS A LA INDUSTRIA ALGODONERA CATALANA. LOCALIDADES CON 10 T. O MÁS.

Localidades	1858-1885		1886-1910		1858-1910	
	nº	cv.	nº	cv.	nº	cv.
Manresa	26	1.141	22	1.185	48	2.926
Ripoll	8	540	14	1.685	22	2.225
Manlleu	8	398	13	1.208	21	1.606
Roda de Ter	10	558	9	522	19	1.080
Sallent	12	497	5	381	17	878
Torelló	6	443	11	1.928	17	2.371
Salt	5	220	10	728	15	948
Monistrol	1	120	13	1.880	14	2.000
Súria	9	650	5	520	14	1.170
Navarces	8	485	5	550	13	1.035
Esparraguera	6	988	6	2.160	12	3.148*
Balsareny	5	290	6	680	11	970
Campdevànol	1	40	9	1.043	10	1.083
52 localidades más	48	3.282	75	9.392,5	123	12.674,5
Total	153	9.652	203	24.462,5	356	34.114,5

* La potencia fuera de lo común de las turbinas de Esparraguera se explica por la presencia de la fábrica Sedó, muy destacada entre las hidráulicas, dotada de los motores más potentes (por ej., la turbina nº 868, de 1400 cv., que es la mayor de todas las salidas de los talleres Planas).

el censo completo de las fábricas no sólo de las provincias señaladas, sino también de las regiones correspondientes (País Vasco y Galicia)¹⁸.

El sostén proporcionado por las turbinas Planas a la industria lanera española ha sido infinitamente menor. Los 53 motores, con 1.553,5 cv., del período entero (1858-1910) hablan por sí solos. Una de las razones de estos guarismos, tan inferiores a los del algodón, se encuentra en el tamaño de la industria, mucho menor, y su concentración en las ciudades de Sabadell y Terrassa, adeptas sin reservas a la máquina de vapor. En la segunda mitad del siglo XIX, la fidelidad a la energía hidráulica ha sido un rasgo de los centros laneros menos avanzados, como Béjar y Alcoy¹⁹. En este contexto, las turbinas laneras de Planas en las provincias de Salamanca y Alicante, a las que pertenecen las localidades acabadas de citar, parecen pocas, mientras que las instaladas en Teruel y Zaragoza causan sorpresa. Un total de 15 turbinas Planas, con 294,5 cv., ha sido aplicado a la modernización de la manufactura lanera tradicional aragonesa. En Alcañiz (4 t. y 81 cv.), Zaragoza (3 t. y 54 cv.) Villarluengo (2 t. y 40 cv.), Aliaga (1 t. y 40 cv.), Cantavieja (1 y 12), Laduñán (1 y 8,5), Pitarque (1 y 25), Los Fayos (1 y 18), y Tarazona (1 y 16) una parte de los obradores antiguos ha jugado la baza de la turbina —de la turbina Planas, exactamente— para dar el salto a la fábrica. El intento, centrado en la etapa 1858-1885, se ha saldado con escaso éxito.

Detrás del textil, el segundo cupo de “nuestras” turbinas ha sido absorbido por los molinos de granos (140 t. y 2.187,5 cv.) y las fábricas harineras (147 t. y 4.697 cv.). Estas cifras son muy modestas cuando se refieren al conjunto de los establecimientos españoles del ramo (17.876 contribuyentes por molinos, 357 contribuyentes por fábricas con piedras y 157 contribuyentes por fábricas de cilindros en 1900). La harinera castellano-leonesa, baluarte de la española, no ha recibido más que 29 turbinas Planas, con 733 cv., en el medio siglo largo de nuestro análisis. Sin embargo, la pobreza del balance general reclama algunas matizaciones. Durante la etapa 1858-1885 los clientes de las turbinas Planas fueron 59 molinos, con 782 cv., y 80 fábricas harineras con 91 t. y 2.245 cv.. En 1889, una fecha poco posterior al término de la etapa, el número de contribuyentes españoles por el segundo concepto —fabricación de harinas— usuarios del motor de agua era 312, más 72 que alternaban la energía hidromecánica con la del vapor. Hasta 1885, la incidencia de la turbina Planas, insignificante en la esfera de los simples molinos, lo ha sido bastante menos en la esfera de las fábricas propiamente dichas. Después, las cosas han empeorado para ella. Entre 1886 y 1910 su clientela ha aumentado, sin dejar de ser irrelevante, entre los molineros (81 t. con 1.380,5 cv.) y disminuido fuertemente entre los “harineros” (56 t. y 2.477 cv.). A juzgar por la única información de que dispongo, las fábricas de harina se han ido decantando, a fines de siglo, por la máquina de vapor. En julio de 1895 las fábricas de harina de trigo de la provincia de Salamanca, en número

18. Castells (1987), pp.15 y 56, y Carmona Badia (1990), pp.221-224.

19. Parejo Barranco (1989), pp.78-80.

de treinta, empleaban 8 ruedas y rodeznos, con 120 cv., 10 turbinas, con 190,5 cv., y 25 vapores, con 302 cv.²⁰

El tercer cupo, en cuantía, de las turbinas Planas corresponde al sector eléctrico. No obstante, el hecho de abarcar tan solo el segundo de los tramos temporales distinguidos aconseja anteponerles las turbinas aplicadas a la fabricación del papel, que han sido 157, con una potencia de 7.030,5 cv. En esta ocasión las cifras hablan por sí solas. Intento decir con ello que el empleo de agua en abundancia como input de la industria papelera ha determinado la localización de las factorías cerca de los ríos y, con ello, el recurso preferente, casi exclusivo, al motor hidráulico. La máquina de vapor, en el caso bastante improbable de haberla, suele tener condición de auxiliar. De este modo, al no existir más competencia que la que pueda establecerse entre turbinas de distinta marca, el ejercicio de ponderar la importancia de las Planas empieza y acaba con la referencia de las mismas al elenco de las fábricas en activo, en un momento dado. Es lo que se hace en el cuadro nº 4, limitado, por razones de medida y espacio, a las fábricas "modernas" —que trabajan por el procedimiento "continuo"— de las provincias destacadas dentro de la especialidad, en la fecha de 1900.

Los resultados son concluyentes. Seis fábricas gerundenses de un total de ocho y diez fábricas guipuzcoanas de otro total de trece han utilizado turbinas Planas en la segunda mitad del siglo XIX. Generalizando, lo que no parece aventurado a juzgar por los datos provinciales incluidos en el Apéndice estadístico, puede afirmarse que entre el 75 y el 80 por ciento del papel "moderno" (y una parte del papel tradicional, a mano) fabricado en España hasta 1900 lo ha sido bajo el impulso de "nuestras" turbinas. Cinco años atrás, un estudioso señaló expresamente la adopción de la turbina como uno de los fundamentos de la hegemonía papelera conquistada por Guipúzcoa en las últimas décadas del Ochocientos²¹. Un repaso a la numeración de las turbinas Planas incluidas en la parte B del cuadro (cifras entre paréntesis), que son todas las recibidas por las papeleras provinciales entre 1858 y 1910, permite situarlas todas en los cortos años comprendidos entre 1886 y 1900. Esta concentración temporal disipa cualquier duda: la hegemonía del papel guipuzcoano se ha asentado muy precisamente sobre las turbinas construidas en Girona.

Mediante algunos perfeccionamientos, especialmente el del dispositivo regulador de la velocidad de rotación, las turbinas empleadas hasta entonces en la producción de energía hidromecánica podían acoplarse a un generador y producir hidroelectricidad²². El nuevo uso, iniciado en el penúltimo decenio del siglo XIX, ha

20. Viñes, Silvano: "Memoria sobre las fábricas de harinas existentes en la provincia de Salamanca el día 1º de julio de 1895" *Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales*, XVII, 1896, pp.97-105, 132-140, 161-175, 321-335. Una relación de las fábricas, con sus motores, en las pp.174-175 y 334-335.

21. Castells (1987), p.51.

22. Prasil, M. et Rateau, A.: "Les moteurs hydrauliques à l'Exposition de 1900", *La mécanique à l'Exposition de 1900*, 5ème. Livraison, Vve. Ch.Dunod, Editeur, Paris, 1902, p.1. En las páginas 30 y ss. se hace referencia a las contribuciones de la casa Escher Wyss a los sistemas de regulación.

CUADRO 4
TURBINAS PLANAS INSTALADAS POR LOS FABRICANTES GERUNDENSES
Y GUIPUZCOANOS DE PAPEL CONTÍNUO ACTIVOS EN 1900

A) Fabricantes de la provincia de Gerona

Localidad	Razón social	Nº de máquinas continuas	Turbinas Planas	
			nº y numeración	fuera global cv.
Banyoles	Jacint Masgrau	1	..	—
Besalú	Granger	1	—	—
	Grelon y Rosal*	1	3 (14,19,279)	63
Girona	Felip Vicens**	1	4 (339,664,702,790)	115
	Salietti y Cia.***	1	7 (51,52,166,313,442,484,605)	212
St.Joan	Antiga, Coromina y Boré	1	1 (264)	18
Les Fonts	J. Capdevila Raurich****	1	4 (66,68,246,471)	140
	Sucs.de Torras Hnos.	1	4 (54,247,582,722)	163
		8	23	711

* Fábrica conocida como "La Confianza"

** id. id. como "La Aurora"

*** id. id. como "La Gerundense"

**** id. id. como "La Reformada"

A) Fabricantes de la provincia de Gerona

Localidad	Razón social	Nº de máquinas continuas	Turbinas Planas	
			nº y numeración	fuera global cv.
Belaunza	Garín Hnos y Berroeta	1	—	—
Irura	Echazarreta y Cia.	1	3 (537,619,620)	280
Rentería	Papelera Vasco-Belga,S.A.	2	—	..
Tolosa	Arcaute,Arza y Cia.	2*	3 (475,510,538)	140
	"La Guipuzcoana"	4	3 (562,565,587)	475
	Irasusta, Zaragüeta y Cia.	2	3 (486,499,532)	99
	Laurek-bat	2	—	—
	E. Limousin	2**	2 (487,535)	90
	Sesé y Cia.	1	—	..
Villabona	"La Salvadora"	1	1 (412)	120
		18	15	1.204

* Repartidas en dos fábricas, "La Esperanza" y "La Providencia"

** Repartidas en dos fábricas, "La Tolosana" y "La Guadalupe"

Fuentes: Las nóminas de fabricantes, con algunas correcciones, proceden del *Annuaire Général de la Papeterie Française et Étrangère*, edición de 1900, Paris. Las turbinas, de la *Lista* de 1910; entre paréntesis vienen indicados los números de referencia de cada una de ellas.

abierto a la turbina hidráulica una era de prosperidad sin término de comparación con la precedente. Por espacio de unos veinticinco años, las turbinas Planas también la han experimentado. De 1886 a 1910 el número de ellas construídas con fines "eléctricos" ha llegado a 239, superando en 24 al de las "algodoneras" y alcanzando a todas las regiones españolas (salvo Canarias) y a una gran mayoría de provincias (38 de 49), aunque en la forma desigual que muestra el cuadro nº 2B y el Apéndice estadístico. Cataluña, Valencia, Aragón, Castilla la Nueva y el País Vasco, por un lado; Gerona, Valencia, Guipúzcoa, Barcelona, Zaragoza, Lérida y Albacete, por el otro, se han llevado los mayores lotes. Debe señalarse que la potencia media de las turbinas "eléctricas" Planas es pequeña (103,45 cv., con un máximo de 800 cv. para la nº 1124, colocada por Francisco Burés y Borrás en la central de "El Pasteral", sobre el río Ter, en la provincia de Gerona), incluso menor que la de las "algodoneras" del mismo período (119,6 cv. de media), lo que sugiere que su construcción ha exigido pocas innovaciones, se ha hecho sin cambio de escala ni ruptura tecnológica. Una observación a tener en cuenta a la hora de explicar el éxito inmediato y las dificultades posteriores de la firma constructora.

No me ha sido posible cuantificar la incidencia de las turbinas Planas en la fase inicial de la electrificación española. La dimensión liliputiense y la inestabilidad de los primeros productores de fluido eléctrico hace muy difícil la tarea de reconocer una parte de los receptores de turbinas de "nuestra" marca bajo los nombres de las empresas eléctricas censadas en 1910. A la espera de una investigación más profunda, las aproximaciones más útiles, en las circunstancias actuales, son las que resultan de referir las 239 turbinas del cuadro 2B al conjunto de las 1850 fábricas españolas de electricidad (las hidráulicas, más las de vapor, más las de gas) activas en aquel año, o de relacionar las 162 localidades en que se distribuye el lote mencionado de turbinas con los 1000 municipios españoles —ni uno más, ni uno menos— dotados de algún generador eléctrico en la misma fecha²³. Tales datos son suficientes para sostener que las turbinas "eléctricas" Planas han tenido un rol muy notable en la época de la microelectricidad.

Esta importancia aún se incrementa en la industria del carburo de calcio, una higuera de la industria eléctrica, que tuvo un desarrollo espectacular a partir de 1900. El carburo es la materia prima del gas acetileno, empleado con fines energéticos, primero, y metalúrgicos (corte y soldadura autógenos), poco después. El carburo se obtiene mediante la cocción de una mezcla de cal y de coque a las altas temperaturas del horno eléctrico (2500 grados aproximadamente). El consumo y el coste de la electricidad son determinantes. Las turbinas deben ser potentes. La fabricación del carburo, introducida en España por la Cia. Española de Carburos Metálicos, con fábrica en Berga (Barcelona), se había extendido a once factorías más en 1910. Seis de ellas, sin contar otra que se hallaba inactiva, estaban equipadas con turbinas Planas: las barcelonesas de Sedó en Cda. en Esparraguera (3 t., con 2900 cv.), de Juncadella

23. *Estadística de la industria eléctrica en España a fines de 1910*, Ministerio de Fomento. Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio, Madrid, 1910, pp.87 y ss.

y Cia. en Sant Quirze de Besora (8 t., con 2640 cv.) y de Artur Saforcada en Cda. en Corbera de Llobregat (1 t., 450 cv.); la gerundense de la Sdad. General de Alumbrado por Acetileno (antes "Eudald Morell") en Campdevanol (1 t., 400 cv.); la oscense de Sánchez y Grau Hnos. en Barbastro (1 t., 750 cv.); y, por último, la albaceteña de Fernández y Gómez, en La Gineta (2 t., con 800 cv.). Equipadas con turbinas de otras procedencias quedaban la fábrica decana de Berga, las gallegas de Arcade, en Pontevedra, y Corcubión, en Coruña, las aragonesas de Santa María de la Peña, en Huesca, y de Sástago, en Zaragoza, y la de Alora, en Málaga²⁴.

De las turbinas al material eléctrico.

En sus albores, el desarrollo de la electricidad comercial estuvo limitado por la gran cantidad de cobre empleado en la distribución de la corriente continua. Para que el negocio fuera rentable, las áreas a servir debían situarse en torno a las centrales generadoras, ser reducidas y tener una densidad de consumo relativamente elevada. El coste del cobre, la pequeña dimensión de las centrales y su emplazamiento en lugares habitados encarecían sobremanera el fluido eléctrico. Hubieron de pasar unos años para que el sistema de corriente alterna permitiese una rebaja substancial de los costes. El nuevo sistema permitió aumentar la dimensión de las centrales y ubicarlas fuera de los núcleos habitados, en terrenos baratos y más próximos al agua o al combustible. La reducción del gasto en cobre tuvo como complemento el acceso a las áreas de baja densidad de consumo. El recurso a la electricidad pudo extenderse como una mancha de aceite²⁵.

El paso de la corriente continua a la corriente alterna, de tanta importancia, exigió transformar el fluido primario, de alta tensión y débil intensidad, en corriente secundaria, de baja tensión y gran intensidad. Por haber permitido el transporte de la corriente a considerable distancia, el transformador ha sido decisivo en la adopción generalizada de la energía eléctrica. Su puesta a punto se sitúa en torno al año 1885, en que los ingenieros Zipernowsky, Déri y Blathy (Z.D.B.), de la firma Ganz y Cia. de Budapest, adoptaron el denominado sistema de transformadores en paralelo, llamado a imponerse sobre los demás²⁶. Los húngaros han sido los grandes pioneros en la adopción de la corriente alterna. La casa Ganz realizó una buena parte de las primeras instalaciones de alumbrado eléctrico urbano en Europa.

Un primer transformador Z.D.B. fue instalado, a título de prueba, en el recinto de la Exposición Nacional de Budapest, en 1885. Su éxito le abrió las puertas del mundo. En 1886, a seguido de Amberes, Londres, Ehrenfeld-Colonia, Lucerna, Berlín, Roma, Milán y Torino, la pequeña ciudad de Gerona estrenó la lista de las es-

24. *Estadística del impuesto sobre el consumo de luz de gas, electricidad y carburo de calcio*, Año 1910.

25. Passer (1953), pp.164 y ss.

26. Hugues (1983), pp.95-96.

pañolas adeptas al invento²⁷. Hasta 1889, se le añadirían, por este orden, Valladolid, Burgos (alumbrado del Casino), Barcelona (alumbrado de la Exposición Universal de 1888), Valencia y Teruel. En los años sucesivos, hasta 1896, había de llegarles la vez, también correlativamente, a Guadalajara, Talavera de la Reina (Toledo), Ripoll (Gerona), Albaida y Alcira (Valencia), El Barco de Avila, Olot (Gerona), Játiva (Valencia), Baeza (Jaén), Almansa (Albacete), Ciudad Rodrigo (Salamanca), Brihuega (Guadalajara), Novelda-Aspe (Alicante), La Escala y Tordera (Gerona), Córdoba y Malgrat (Barcelona). En junto, treinta y seis transformadores Z.D.B. (incluidas las ampliaciones y duplicaciones) instalados en España, de un total de trescientos cuarenta instalados en Europa (más dieciséis en Sudamérica, dos en África y once en Australia). El cuadro nº 5 desglosa la cifra por países.

En su rápida penetración por España el transformador húngaro estuvo acompañado de otro material eléctrico del mismo origen. A fines de 1893 o principios de 1894, 156 de las 1.169 instalaciones de alumbrado eléctrico realizadas por los Ganz en el ancho mundo (955 en el resto de Europa y 58 en otros continentes) correspondían a nuestro país²⁸. La cifra, de las más altas, se explica por la actuación de los Planas como agentes de Ganz y Cia. A partir del montaje de la central eléctrica gerundense —en 1886, como se ha dicho— “Planas, Flaquer y Cia.” decidieron completar las instalaciones hidráulicas con las instalaciones eléctricas. Para ello se erigieron en representantes exclusivos de la firma de Budapest. Al comienzo la casa extranjera ponía el material eléctrico propiamente dicho, en tanto que “nuestros” constructores se encargaban de instalarlo y de suministrar las turbinas, en el caso de que la fuente de energía fuese el agua^{28bis}. Muy pronto las cosas cambiaron. En 1887 y 1894, respectivamente, la construcción del primer alternador y del primer transformador —con patentes Z.D.B.— en los talleres Planas²⁹ dio origen a un prometedor proceso de sustitución de importaciones. En 1894, “Planas, Flaquer y Cia.” ya pudieron anunciar que las dinamos construidas por ellos sumaban una potencia 3.750.000 vatios³⁰. En 1903, el desarrollo de la división “eléctrica” de la empresa llevó a ubicarla en unos locales de nueva planta, en el barrio barcelonés de Can Tunis³¹. En junio de 1907, una exposición de los responsables de la empresa al presi-

27. Véase el folleto citado en la nota 13, así como Alberch, Freixes, Massanas, Miro y Xifra (1981), especialmente p.56.

28. La relación nominal de estas instalaciones forma un folleto titulado *Electrische Lichtinstallationen von Ganz & Comp.*, sin cubiertas, ni referencia editorial o de imprenta, ni de fecha, que se encuentra en la biblioteca del Deutsches Museum, en Munich.

28bis. En Cataluña, donde se concentran 75 de las 156 instalaciones eléctricas mencionadas en la nota precedente, además de las turbinas “eléctricas”, son numerosas las turbinas “algodoneras” que, sin perder su función original de productoras de energía hidro-mecánica, son empleadas igualmente en la producción de hidro-electricidad.

29. Garrabou (1982), p.167.

30. Anuncio comercial reproducido en la p.87 del libro de García de la Infanta (1986).

31. Hasta 1908 coexistieron los talleres de Gerona y Barcelona. En dicha fecha, los primeros fueron cerrados para siempre. La prensa cifró la pérdida de puestos de trabajo en un millar. Clara (1977), pp.218-219.

CUADRO 5
NÚMERO Y POTENCIA DE LOS TRANSFORMADORES Z.D.B. INSTALADOS
EN EL MUNDO (1885-1896)

Países	Nº	Potencia en vatios	Países	Nº	Potencia en vatios
Hungría	74	6.835.000	Isla Reunión	1	45.000
Italia	65	4.509.500			
Austria	43	8.219.000	AFRICA	1	45.000
Francia	38	3.632.500	Uruguay	5	1.040.000
España	36	1.073.000	Brasil	5	190.000
Alcmania	30	4.568.000	Argentina	4	400.000
Rusia	12	870.000	Chile	2	214.000
Suiza	8	520.000			
Países Bajos	6	1.514.000	AMERICA	16	1.844.000
Suecia	6	192.500			
Mónaco	5	250.000	AUSTRALIA	11	634.000
Bélgica	4	81.500			
Bulgaria	4	1.245.000	GRAN TOTAL	362	36.515.500
Gran Bretaña	4	262.500			
Rumanía	3	100.000			
Serbia	2	120.000			
EUROPA	340	33.992.500			

Fuente: *Elektromos Művek Berendezése Ganz és Társa Távolba Vezető Rendszerre szerint. Zipernowsky, Déry, Bláthy Szabadalma. Ganz és Társa, Budapest, 1896.*

dente del gobierno, en súplica de protección arancelaria, precisaría que el material eléctrico construido hasta entonces por la sociedad, ahora denominada "Construcciones Mecánicas y Eléctricas", alcanzaba los valores que reproducimos en el cuadro nº 6.

Estas cifras son pequeñas, pero no negligibles. En el caso de las máquinas de corriente continua, su número equivale al de las construidas por la todopoderosa A.E.G. en el solo ejercicio, incipiente por demás, de 1890-1891³². En el caso de los transformadores, representan el 11,8 por 100 de los librados por Ganz y Cia., a una

32. 610 dinamos y motores, con una potencia de 9.670 cv. (véase *Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Sechzehnter Geschäftsbericht betreffend das Geschäftsjahr vom 1. Juli 1897 bis 30. Juni 1898*. Debo la consulta de esta fuente al Prof. Peter Hertner, del Instituto Universitario Europeo, en Florencia).

CUADRO 6

MATERIAL ELÉCTRICO CONSTRUIDO POR LA EMPRESA DE LOS PLANAS HASTA JUNIO DE 1907.

	Número	Potencia
Dinamos	644	7.500.000 vatios
Alternadores	223	20.250.000 vatios
Transformadores	1.183	16.550.000 vatios
Motores asincrónicos (corriente alterna)	274	4.170 caballos

Fuente: *Exposición que la S.A. Construcciones Mecánicas y Eléctricas de Barcelona presenta al Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros*. Barcelona, Sociedad General de Artes Gráficas, 1907.

multitud de países, en el período de longitud análoga, aunque más temprano, comprendido entre 1885 y 1899³³.

De modo que, manteniendo su vieja especialización en turbinas e impulsando otra nueva en material eléctrico, "Construcciones Mecánicas y Eléctricas" parecía afirmada y con buenas perspectivas de futuro al concluir la primera década de nuestra centuria. Una falsa imagen. Aquellos augurios no se cumplieron. En vez de seguir adelante, la sociedad entró en una etapa de dificultades insuperables, que habían de llevarla a la liquidación en 1918. ¿Por qué este fracaso repentino e inesperado? A falta de otros datos, las cifras de entrega de turbinas parecen suficientes para intentar una explicación global³⁴. Después de unos máximos de cuarenta y treinta y cinco unidades, alcanzados en 1904 y 1908 respectivamente, la construcción de motores hidráulicos se desploma a partir de 1912, para situarse siempre por debajo de diez en los años sucesivos. Muy probablemente, el problema ha sido de falta de demanda, o, mejor, de incapacidad para responder a otro tipo de demanda.

El uso de la energía hidro-mecánica ha llegado a su límite superior hacia 1910³⁵. La producción de energía hidroeléctrica, que ha tomado su relevo, ha cambiado de escala por las mismas fechas. Los grandes embalses y las grandes centrales exigen unas turbinas, unos alternadores y unos transformadores de di-

33. En la p.133 del artículo de Ranki (1987) se indica que en 1899 Ganz construyó el transformador nº 10.000.

34. En la factoría de "Neyrpic Española, S.A.", en Cornellá (Barcelona), se conserva un registro manuscrito de las turbinas construidas por la empresa y sus antecesoras, empezando por "Planas, Junoy, Barné i Cia.", en 1858. Hasta 1910, la relación coincide exactamente con el listado impreso que he utilizado para la confección del cuadro nº 2 y del Apéndice estadístico, con la salvedad de omitir la potencia de los aparatos y la actividad económica de sus compradores. En compensación, incluye algunas observaciones técnicas y muy especialmente la fecha de entrega, a partir de la nº 966, librada el 15 de julio de 1902. El último dato, que permite conocer el número de turbinas construidas anualmente desde comienzos de siglo, ha sido decisivo para establecer la trayectoria de los Planas y sus epígonos en la primera mitad del siglo XX. Agradezco a M. J. Mattei, director general de Neyrpic Española, y a M. Hernández, su director financiero, la consulta de este documento.

35. Nadal y Maluquer de Motes (1985), p.45.

menciones insólitas, que inciden muy fuertemente sobre los recursos financieros y tecnológicos y sobre las estrategias de las casas constructoras. El paso del minifundio al latifundio eléctrico, característico de la segunda y tercera décadas del siglo, ha tenido su paralelo en el campo de las construcciones mecánico-eléctricas. En Europa, Ganz y Cia. han tenido que inclinarse frente a los gigantes alemanes encabezados por Siemens-Schuckert y A.E.G.³⁶. En España, los Planas y algunos otros, muchísimo más frágiles que los húngaros, han sucumbido frente a alemanes y suizos que, a menudo, tienen intereses en las compañías eléctricas compradoras de sus equipos.

Las grandes centrales eléctricas españolas han sido equipadas con turbinas extranjeras, y muy especialmente de las marcas Escher Wyss, suiza, y Voith, alemana³⁷. Una y otra, que ya habían destacado en tiempos de la energía hidro-mecánica, han acentuado su liderazgo en época de la hidro-electricidad. Sus talleres, situados en Zurich (más tarde, también en Ravensburg, Württemberg, Alemania) y en Heidenheim (desde 1903, también en Sankt Pölten, Austria), respectivamente, han equipado la parte más importante de las macrocentrales del mundo, empezando por la de Niagara Falls, en 1902 (tres turbinas E.W. de 10.000 cv. cada una) y en 1904 (12 turbinas Voith, con 12.000 cv. de potencia global). Gracias a esta demanda, el número de turbinas hidráulicas libradas por E.W. ha pasado de 2.995, con 323.138 cv., en 1900, a 7.369, con 5.306.959 cv., al final de 1924³⁸, y el de las Voith ha alcanzado las cotas 6.000 en 1917 y 10.000 en 1927³⁹. No parece que haya otras firmas que puedan presentar unos resultados tan brillantes.

En España, la penetración de Escher Wyss, única posible de conocer, que se iniciara con retraso respecto de otros países europeos⁴⁰, ha adquirido ribetes de gran intensidad a principios del siglo XX. En 1905, "La Industria Eléctrica", de Barcelona, rival de "Planas, Flaquer y Cia.", y "Sociedad Española Oerlikon", de Madrid, dieron el pistoletazo de salida con la instalación de una y tres turbinas Escher Wyss, tipo Pelton, de 1.000 y 1.500 cv. cada una, en Colmenar Viejo (Madrid) y Gaucín (Málaga), respectivamente. De 1901 a 1924, las turbinas E.W. instaladas en España fueron 269, con una fuerza global de 494.641 cv, y una potencia media de 1.838,81. En número, sólo Alemania ha ido por delante; en potencia, únicamente Japón y Suiza la han sobrepasado.

36. Szekeres-Toth (1962), p.183 y ss.

37. Contiene numerosas precisiones acerca de las marcas y los tipos de muchas de las turbinas instaladas en las grandes centrales eléctricas españolas el informe de Smith (1920).

38. Las cifras de 1900, desglosadas por años desde 1845, proceden del folleto *Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie. Zürich & Ravensburg. Turbinenbau*, Zürich, s.a. (1903?). Las cifras de 1924 aparecen al final del segundo folleto (relativo a turbinas "Francis" de cámara cerrada) citado como fuente del cuadro nº 7.

39. *Sonderheft der Voith-Mitteilungen zum 100 jährigen Firmenjubiläum 20.5.1967*, pp.83 y 86.

40. El folleto *Escher Wyss. 100 Jahre Wasserturbinen*, sin referencia editorial ni de fecha (1945?), señala como años de introducción de las turbinas de la marca las siguientes: Alemania e Italia, 1844; Suiza, 1845; Dinamarca, Inglaterra y Asia Menor (sic), 1848; Francia, 1856; Noruega, 1859; Suecia, 1863; Finlandia y Rusia, 1872; Rumanía, 1876; y España, 1879.

CUADRO 7

TURBINAS "FRANCIS" Y TURBINAS "PELTON" INSTALADAS POR ESCHER WYSS & CIE., ENTRE 1901 y 1924.

Países	Turbinas "Francis"				Turbinas "Pelton"		Total	
	Con cámara abierta		Con cámara cerrada		Nº	Potencia en cv.	Nº	Potencia en cv.
	Nº	Potencia en cv.	Nº	Potencia en cv.				
1. Japón	8	12.557	163	784.185	45	185.926	216	982.668
2. Suiza	78	280.033	56	263.076	74	229.936	208	773.045
3. España	134	47.283	90	323.025	45	124.333	269	494.641
(Cataluña)	36	7.398	39	196.427	9	61.020	84	264.845
4. Italia	41	18.965	52	125.981	76	248.963	169	393.909
5. Francia	75	39.686	90	172.420	19	46.525	184	258.631
6. Alemania	208	111.473	223	77.673	81	49.044	512	238.190
7. Brasil			19	93.254	11	92.030	30	185.284
8. Noruega			7	25.600	15	146.090	22	171.690
9. Canadá	6	25.700	18	131.850			24	157.550
10. Méjico	2	256	17	100.598	11	49.819	30	150.673
11. India					18	95.298	18	95.298
12. Estados Unidos			11	60.500			11	60.500
Veintitrés países más	20	49.888	76	137.268	57*	60.096	153	247.252
Gran total	572	585.841	822	2.295.430	452	1.328.060	1.846	4.209.331

* Esta cifra incluye 7 turbinas localizadas en lugares que no he sabido encontrar, con una fuerza global de 208 caballos.

Fuente: Elaboración y cálculo propios a partir de los listados contenidos en los siguientes folletos:
Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., Zürich & Ravensburg: Francis-Turbinen offener Bauart von 1901 bis Ende Juni 1924;
Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., Ravensburg (Württemberg): Auszug aus dem Verzeichnis der seit 1901 bestellten Francisturbinen in geschlossener Bauart (bis Dezember 1924),
Aktiengesellschaft Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., Ravensburg: Auszug aus dem Verzeichnis der in Auftrag genommenen und ausgeführten Freistrahlturbinen (1905-1924)

El hilo de mi discurso me lleva a puntualizar que la posición eminente de España en el mercado de E.W. se nutre sobretudo del aporte catalán (84 turbinas y 264.845 cv.), y que dentro de este último la parte del león corresponde a las turbinas "eléctricas" (35 con 242.923 cv.), y más especialmente a las del grupo conocido por "La Canadiense". A fines de 1924, E.W. llevaba entregadas 18 turbinas "Francis", de cámara cerrada, con una fuerza global de 155.200 cv., a "Fbro Irrigation and Power Co.", y 8 turbinas "Pelton", con 59.600 cv., a su hermana la "Cia. Barcelonesa de Electricidad". La suma de estas cifras sugiere la posición de fuerza en que debió encontrarse el comprador. Esta idea se reafirma cuando se añade que el grupo eléctrico

aglutinado en torno al ingeniero Frederick Stark Pearson extendía sus actividades a México y Brasil⁴¹. Atendiendo a estas extensiones, el cuadro nº 8 acaba revelando que "La Canadiense" adquirió un total de 44 turbinas, con una fuerza conjunta de 372.130 cv., a la constructora suizo-alemana. Repárese en que la segunda cifra representa el 8,84 por ciento de la potencia de todas las turbinas producidas en el período por E.W. Con la aparición de las grandes centrales y de las grandes compañías eléctricas, el mercado de material eléctrico ha adoptado formas oligopolíticas, con escasísimos constructores y pocos clientes. En este contexto no quedaba espacio para los Planas y sus continuadores.

CUADRO 8
TURBINAS E.W. VENDIDAS AL GRUPO "LA CANADIENSE" (1901-1924)

Sociedades compradoras	"Francis" cám. cerrada		"Pelton"		Total	
	Nº	Cv.	Nº	Cv.	Nº	Cv.
"Riegos y Fuerzas del Ebro"	18	155.200			18	155.200
"Cia. Barcelonesa de Electricidad"			8	59.600	8	59.600
"Mexican Ligth & Power Co."			3	48.000	3	48.000
"Rio Janciro Tramway, Light & Power Co."			11	92.030	11	92.030
"Sao Paulo Tramway, Light & Power Co."	4	17.300			4	17.300
Total	22	172.500	22	199.630	44	372.130

Fuente: las referidas en el cuadro nº 7.

Crisis y epigonismo.

"Construcciones Mecánicas y Eléctricas, S.A.", que según la escritura constitutiva debería haber durado hasta el 24 de julio de 1934, fue declarada disuelta por la Junta General de Accionistas el 17 de abril de 1918. Su activo social quedó adjudicado a los acreedores de la compañía, representados por Francisco Pons Pla, Luis Pons Tusquets y Antonio Planas Escubós. El último no se dió por vencido y tuvo arrestos para volver a empezar. La razón social "Antonio Planas Escubós", con talleres en la barcelonesa calle de Calabria, prolongaría su existencia hasta la muerte de su titular, en 1931. Sabemos poco de su actividad. El registro de las turbinas construidas enumera un total de 218 para el período 1919-1931, con una media anual de 16,7 que representa una sensible mejoría respecto de la etapa inmediata

41. Armstrong and Nelles (1988), pp.45-95.

anterior (media anual de 9,5 en 1911-1918). Debe advertirse, sin embargo, que 19 de las 218 citadas no corresponden a turbinas nuevas sino a reforma o cambio de rodete de turbinas preexistentes; la inmersión permanente de las turbinas acababa produciendo la corrosión del aparato, especialmente del rotor⁴². En cuanto al material eléctrico, la única noticia de este período es la contenida en un informe de los mandos de la IV Región Militar sobre las industrias de interés estratégico, fechado en 1921, que, como refleja el cuadro nº 9, relega a "Planas Escubós" al quinto puesto de los productores catalanes. La potencia de los aparatos eléctricos construidos por Planas en ese año se situaría en torno a la media alcanzada en la etapa inicial, comprendida entre 1887 y 1907.

CUADRO 9

PRINCIPALES PRODUCTORES DE MATERIAL ELÉCTRICO EN CATALUÑA, EN 1921.

Casas visitadas	Localidad	Fuerza de las instalaciones (en cv.)	Obreros	Potencia de los aparatos construidos anualmente (en Kw.)
Siemens-Schuckert	Cornellá	1.080	330	50.000
La Electricidad	Sabadell	417	364	30.000
La Electra Industrial	Terrassa	70	76	6.000
Vivó,Torras y Cia.	Barcelona	57	79	3.000
Planas Escubós	Barcelona	25	49	2.500
Construcciones Eléctricas	Barcelona	22	54	2.000
Guillamot	Barcelona	9	16	500
A.E.G. Thomson-Houston	Barcelona	3	20	400

Fuente: "Memoria" de la Comisión de Movilización de Industrias Civiles, 4a. Región Militar, en el Archivo General Militar de Segovia. Cortesía de Antonio Gómez Mendoza.

Al fallecimiento de Antonio Planas, su hijo y sucesor cambió el nombre de la empresa por el de "Talleres Planas, S.A.". La nueva sociedad, que fué registrada el 9 de noviembre de 1931, contaba con un capital de 300.000 ptas. aportado entre Juan Planas Regordosa, ingeniero industrial, Salvador Ventosa Pina, abogado de Tarragona, y Jose Vázquez Cuevas, mecánico barcelonés⁴³. Le tocaron en suerte los años de la depresión y de la contienda civil, por lo que no pudo evitar ni una doble operación de reducción y ampliación sucesiva de capital, con entra-

42. Aris (1925), p.85.

43. Registro Mercantil de Barcelona. Libros de Sociedades, tomo 268, fols. 118-121. El capital estaba formado por 600 acciones de 500 ptas. cada una; Joan Planas era titular de 585 de ellas.

da de nuevos socios, a fines de 1933⁴⁴, ni la colectivización, de 5 de abril de 1937 a febrero de 1939, ni la atonía, por no llamarla práctica inactividad, de la inmediata posguerra. El número de turbinas bajó a 67 en 1932-1942, con una media anual de 6 y algún año con ninguna a partir de 1939. Menos afectadas por la crisis, las de "Metalurgia y Maquinaria Aragonesa, S.A.", existente desde 1907, sumaron 138 durante el decenio 1931-1940⁴⁵. La hegemonía de las turbinas catalanas había pasado a la historia.

A "Talleres Planas" le sucedió la "Sociedad Aplicaciones y Construcciones Electromecánicas", el 1 de octubre de 1942. S.A.C.E.M. duró hasta el 19 de octubre de 1949, en que una participación del 25 por ciento (máximo autorizado en la época) en el capital ampliado de la firma (a 5.000.000 ptas.) por parte de la francesa "Etablissement Neyrpic" la convirtió en "Neyrpic Española, S.A.". "Ateliers Neyret-Beylier et Piccard Pictet" había nacido en Grenoble en 1867. En 1918 había introducido su primera turbina en el mercado español. Diez años más tarde cedió varias licencias a "Talleres Planas". En 1948 aprovechó una reestructuración para llamarse simplemente "Etablissement Neyrpic". En 1954, su filial barcelonesa inició una estrecha colaboración con "Victorio Luzuriaga, S.A.", de Pasajes (Guipúzcoa), dotada de potentes instalaciones de fundición y calderería. En 1959, la nueva política liberalizadora permitió aumentar la parte de "Neyrpic, S.A." dentro de "Neyrpic Española", del 25 al 50 por ciento. En 1960, la última trasladó sus talleres a unos locales de nueva planta, mucho más amplios, en Cornellá de Llobregat⁴⁶. Actualmente, el capital de la firma se reparte entre la Neyrpic francesa (50 por 100), perteneciente a su vez al grupo Alsthom, la familia Luzuriaga (48 por 100) y un reducidísimo núcleo de accionistas catalanes (2 por 100). Hace tiempo que los Planas no tienen nada que ver con ella.

Razones de un éxito y de un fracaso.

Hasta 1910 la empresa de construcciones mecánicas creada por los Planas había seguido una marcha ascendente que le proporcionó una posición privilegiada dentro del ramo. A partir de 1911 ha entrado en una fase de dificultades que la han relegado a una posición subordinada, primero, y condenado a la absorción, después. ¿Cuales son las razones de estas dos trayectorias de signo antagónico?

44. Ibid., fols. 121-122. Con fecha 16 nov. 1933, los tres socios reconocen unas pérdidas acumuladas por un importe de 150.000 ptas. y, para hacerles frente, acuerdan dejar sin valor ni efecto la mitad de las acciones de cada uno de ellos. Después, una vez reducido el capital a 300 acciones, proceden a la emisión de 300 acciones nuevas, que son tomadas, a partes iguales, por Josep Sanglas Alsina, Josep Ma. Juncosa Pañella y el propio J. Planas Regordosa.

45. Véase el folleto *Maquinaria y Metalurgia Aragonesa, S.A. Zaragoza-Uteho, 1902-1945*, Imp. Ind., S.A., Bilbao, s.a.

46. Toda la información acerca de las actividades de Neyrpic en España proceden de un documento mecanografiado, facilitado por la dirección de Neyrpic Española, S.A.

En la época de la hidro-mecánica y de la hidro-electricidad incipiente el éxito de las turbinas Planas se había basado en la simplicidad de construcción del aparato y en la proximidad respecto de los clientes. Desde el punto de vista técnico, construir una turbina era sencillo, requería poco más que unas labores de fundición⁴⁷. El problema consistía en adaptarla a la singularidad de la corriente de agua que había de darle impulso. La altura del salto, el caudal de agua, su velocidad, sus variaciones a lo largo del año, etc. eran específicos en cada caso. Las turbinas se hacían por encargo⁴⁸. El constructor debía conocer el emplazamiento y las características precisas de la instalación. El constructor nativo tenía todas o casi todas las ventajas a su favor. En parecidas condiciones de calidad, el cliente estaba dispuesto, si era necesario, a pagar un sobreprecio en beneficio del proveedor autóctono. En 1907, los reponsables de "Construcciones Mecánicas y Eléctricas" reconocieron que "el renombre que en la construcción de turbinas hemos alcanzado es debido muy particularmente al estudio detenido que hacemos de cada instalación a fin de colocar el tipo de turbina que *especialmente* le corresponda"⁴⁹.

Estas ventajas desaparecieron o fueron anuladas en la época de las grandes turbinas para las grandes centrales eléctricas. De un lado, la magnitud inusitada de los aparatos y la brevedad de los plazos de entrega exigieron nuevas soluciones técnicas y el cambio de escala de los talleres. De otro, la envergadura financiera y la complejidad de los encargos justificaron el desplazamiento a los lugares de instalación de los equipos técnicos de las casas extranjeras⁵⁰. "Construcciones Mecánicas y Eléctricas, S.A.", la firma española que destacaba dentro de la especialidad, hubo de rendirse ante Escher Wyss & Cie.⁵¹ y algunos pocos más. Desgraciadamente, el episodio no terminó ahí. La nómina de los clientes de la firma suiza no se agotó con los grandes productores de electricidad para el mercado, sino que fué incluyendo un número creciente de productores de energía hidromecánica o de energía hidroeléctrica para uso propio. A través del portillo abierto por las grandes centrales eléctricas, Escher Wyss y sus acólitos acabaron penetrando en la esfera más modesta de las "fábricas de río", antaño reservadas a los motores catalanes. Son numerosos los casos

47. Esta sencillez, que contrasta con la complejidad de la construcción de las locomotoras o de las trilladoras, ha sido señalada para el caso italiano por Merli, p.67.

48. Igual sucedía en Francia con las turbinas Fontaine, por lo menos hasta 1897 (Benoit, Dufresne, Emptoz, p. 246).

49. Véase el folleto citado como fuente del cuadro nº 5, p.5.

50. Estos desplazamientos podían llegar al nivel más alto, como se desprende del informe de Huguenin, director de Escher Wyss.

51. En este punto, es emblemático el hecho de que, en la cubierta posterior de la revista que publica el informe citado en la nota precedente, se anuncie como "representante general en España de Escher Wyss & Cie." Francisco Vives Pons, ingeniero industrial, la misma persona que, en otro tiempo, compartiera con Antoni Planas Escubós la dirección de "Construcciones Mecánicas y Eléctricas, S.A." (véase, por ej., la inscripción registral de los poderes otorgados por la empresa a ambos individuos, en diciembre de 1906, Registro Mercantil de Barcelona, Libros de Sociedades, tomo 62, fol.58 vº y nº70 fol.22 vº).

de fabricantes algodoneros que, después de 1910, han cambiado su turbina Planas por otra comprada en el exterior⁵².

En cuanto al material eléctrico propiamente dicho, una historia similar con matices originales. El proceso de concentración a escala mundial, que dejó en vanguardia y casi solos a los constructores alemanes y americanos, no podía dejar de incidir en nuestro país. Los dos constructores catalanes de alguna entidad terminaron mal, aunque de forma distinta. “La Industria Eléctrica” de Luis Muntadas optó por la absorción por parte de Siemens-Schuckert, en 1910. La rama “eléctrica” de “Construcciones Mecánicas y Eléctricas, S.A.” pereció arrastrada por las turbinas y por unas carencias específicas compartidas con el resto de los constructores nacionales. El informe, ya citado, de los mandos de la IV Región Militar destaca, por encima de todo, la falta de producción en España de cobre electrolítico⁵³ y de chapa dulce de acero (a pesar de que las materias primas con que los fabricaban los extranjeros eran de procedencia hispana) así como de mano de obra especializada. Pero tampoco olvida la condición de extranjeras de muchas de las principales compañías productoras de electricidad, y de algunas de las más importantes empresas consumidoras, especialmente en la esfera de los tranvías, que las inclinaba a favorecer las marcas del mismo origen, a las que con frecuencia estaban ligadas por intereses financieros.

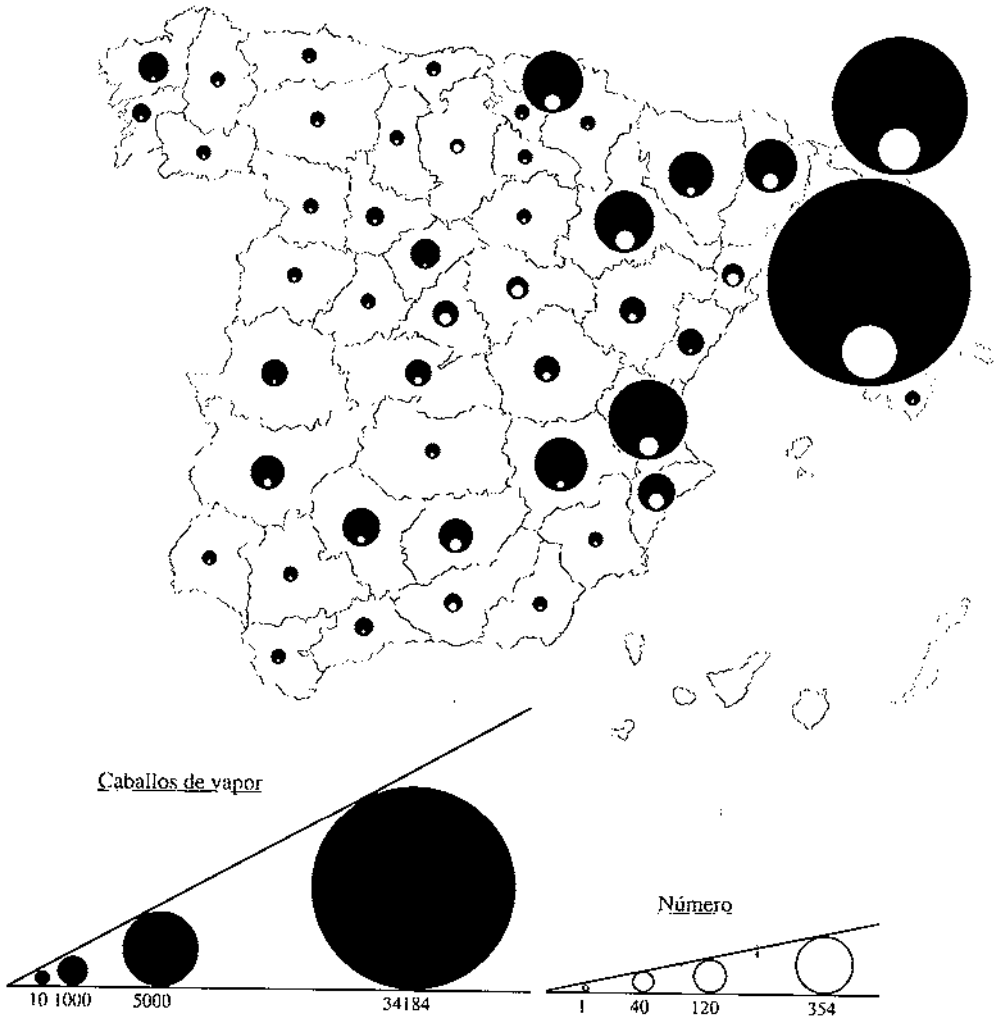
52. Corresponden a fábricas algodoneras unas 30 (con unos 12.000 c.v. de potencia) de las 84 turbinas E.W. colocadas en Cataluña entre 1901 y 1924 (véase el cuadro nº 7).

53. La necesidad de proteger la refinación y trefilería del cobre en España, con el fin de asegurar la prosperidad de la industria de material eléctrico, ya había sido subrayada por los técnicos del ministerio de Fomento a principios de siglo (cf. *Memoria acerca del estado de la industria en la provincia de Barcelona en el año 1907*, Madrid, 1910, p. 84).

	Subsectores textiles								Harina	
	Algodón		Lana		Otros		Total			
	N.º	C.V.	N.º	C.V.	N.º	C.V.	N.º	C.V.	N.º	C.V.
Almería	1	75					1	75	3	39
Cádiz									1	6
Córdoba									4	190
Granada	1	25	2	18			3	43	13	246
Huelva									1	5
Jaén									16	278
Málaga									4	96
Sevilla									2	24
ANDALUCÍA	2	100	2	18			4	118	44	884
Huesca									10	260
Teruel			10	206,5			10	206,5	2	38
Zaragoza			5	88			5	88	20	520
ARAGON			15	294,5			15	294,5	32	818
ASTURIAS									1	20
BALEARES	2	34	1	16			3	50	1	20
Ciudad Real									9	219
Cuenca			2	63			2	63	5	156
Guadalajara									15	219
Madrid									9	147
Toledo									5	172
CASTILLA LA NUEVA			2	63			2	63	43	913
Ávila									1	18
Burgos									8	72
Logroño									4	89
Palencia										
Santander	1	100					1	100	1	30
Segovia									4	88
Soria									7	280
Valladolid									1	30
CASTILLA LA VIEJA	1	100					1	100	25	577
Barcelona	267	25.688	5	238	1	100	273	26.026	31	694
Girona	84	7.626,5	11	503	2	34	97	8.163,5	47	1.127
Lleida	5	300			1	20	6	820	22	677
Tarragona			1	12			1	12	14	356
CATALUÑA	356	34.114,5	17	753	4	154	377	35.021,5	114	2.854
Badajoz									3	135
Cáceres									1	8
EXTREMADURA									4	143
La Coruña	5	680					5	680	1	30
Lugo									1	8
Orense										
Pontevedra										
GALICIA	5	680					5	680	2	38
León									4	156
Salamanca			6	172			6	172		
Zamora			6	172			6	172	4	156
LEON										
Albacete									2	55
Murcia									2	55
MURCIA										
NAVARRA									3	144
Alava									1	35
Guipuzcoa	4	388					4	388	4	76
PAIS VASCO	4	388					4	388	5	111
Alicante			5	105			5	105	1	19
Castellón	1	40	1	12			2	52	3	37,5
Valencia			4	120			4	120	3	95
PAIS VALENCIANO	1	40	10	237			11	277	7	151,5
TOTAL	371	35.456,5	53	1.553,5	4	154	428	37.164	287	6.884,5

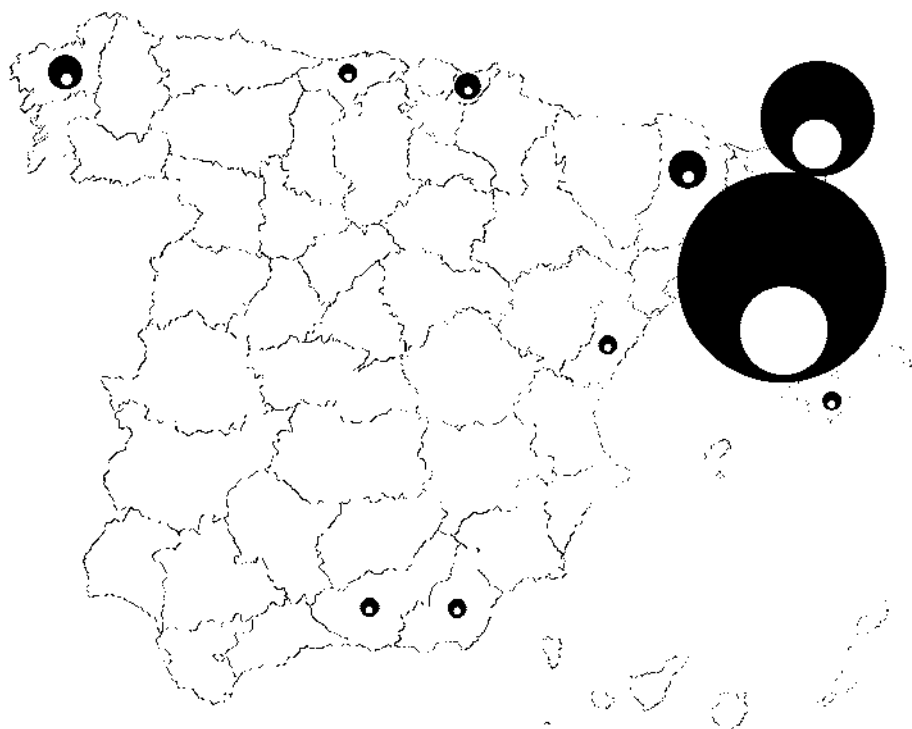
Papel		Otros		Total (sin electricidad ni carburo)		Electricidad		Carburo		Gran Total	
N.º	C.V.	N.º	C.V.	N.º	C.V.	N.º	C.V.	N.º	C.V.	N.º	C.V.
		2	33	6	147					6	147
		1	4,3	2	10,3					2	10,3
4	305			8	495	6	970			14	1.465
		1	50	17	339	2	134			19	473
		1	12	2	17	1	20			3	37
		7	179	23	457	4	775			27	1.232
		1	8	5	104	5	358			10	462
				2	24	1	40			3	64
4	305	13	286,3	65	1.593,3	19	2.297			84	3.890,3
				10	260	8	858	1	750	19	1.868
				12	244,5	4	445			16	689,5
11	579,5	5	220	41	1.407,5	13	1.883			54	3.290,5
11	579,5	5	220	63	1.912	25	3.186	1	750	89	5.848
1	30			2	50	3	102			5	152
		1	16	5	86	1	10			6	96
				9	219					9	219
4	170	1	5	12	394	6	420			18	814
4	92	2	9	21	320	7	314			28	634
9	273	1	60	19	480	5	283			24	763
		1	45	6	217	6	600			12	817
17	535	5	119	67	1.630	24	1.617			91	3.247
				1	18	3	96			4	114
3	92	1	10	12	174					12	174
				4	89					4	89
				1	100	1	150			1	150
4	520			5	550	1	65			2	165
				4	88	2	420			7	970
				7	280	3	215			7	303
7	612	1	10	34	1.299	11	75			8	355
							1.021			45	2.320
9	210	11	140,5	324	27.070,5	13	824	17	6.290	354	34.184,5
48	1.421	20	641	212	11.352,3	33	3.785	1	400	246	15.537,5
4	171	1	30	33	1.698	11	762			44	2.460
4	108	2	26	21	502					21	502
65	1.910	34	837,5	590	40.623	57	5.371	18	6.690	665	52.684
		2	75	5	210	7	874			12	1.084
		1	8	2	16	5	810			7	826
		3	83	7	226	12	1.684			19	1.910
2	32			8	742	1	115			9	857
				1	8	1	40			2	48
		1	200	1	200					1	200
2	32	1	200	10	950	4	365			4	365
						6	520			16	1.470
				4	156	1	80			5	236
				6	172	2	80			8	252
		2	30	2	30					2	30
		2	30	12	358	3	160			15	518
		1	20	1	20	11	1.664	2	800	14	2.484
		6	216	8	271					8	271
		7	236	9	291	11	1.664	2	800	22	2.755
				3	144	4	199			7	343
				1	35	1	20			2	55
15	1.204	1	15	24	1.683	22	1.593			46	3.276
15	1.204	1	15	25	1.718	23	1.613			48	3.331
22	820	3	43,5	31	987,5	3	280			34	1.267,5
				5	89,5	5	670			10	759,5
13	1.003	4	32,5	24	1.250,5	32	4.332			56	5.582,5
35	1.823	7	76	60	2.327,5	40	5.282			100	7.609,5
157	7.030,5	80	2.128,8	952	53.207,8	239	24.726	21	8.240	1.212	86.173,8

TURBINAS PLANAS, 1857-1910.
TOTAL

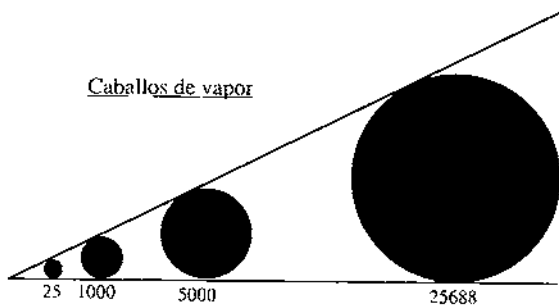


TURBINAS PLANAS, 1857 - 1910.

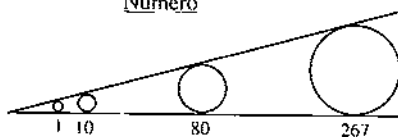
INDUSTRIA ALGODONERA



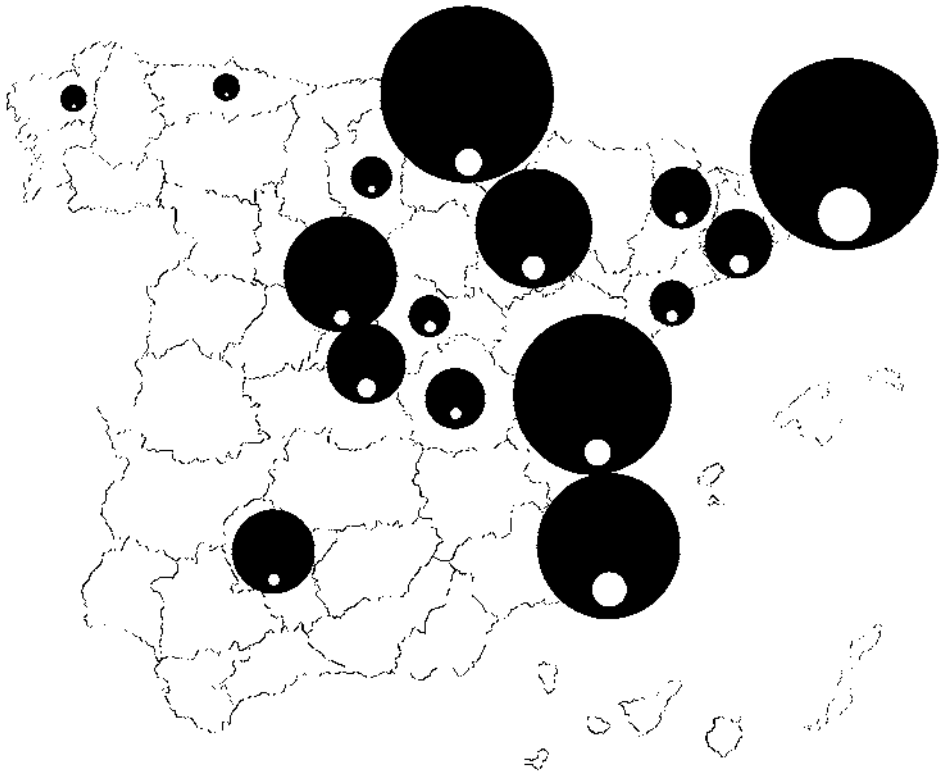
Caballos de vapor



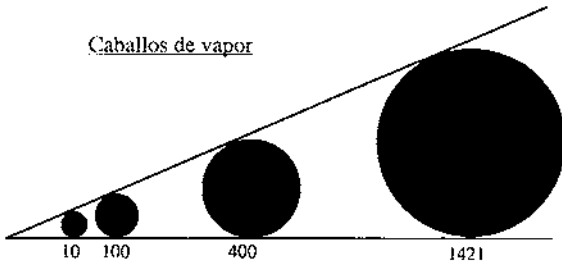
Número



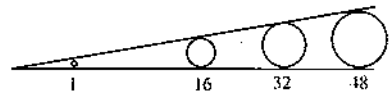
TURBINAS PLANAS, 1857 - 1910.
INDUSTRIA PAPELERA



Caballos de vapor

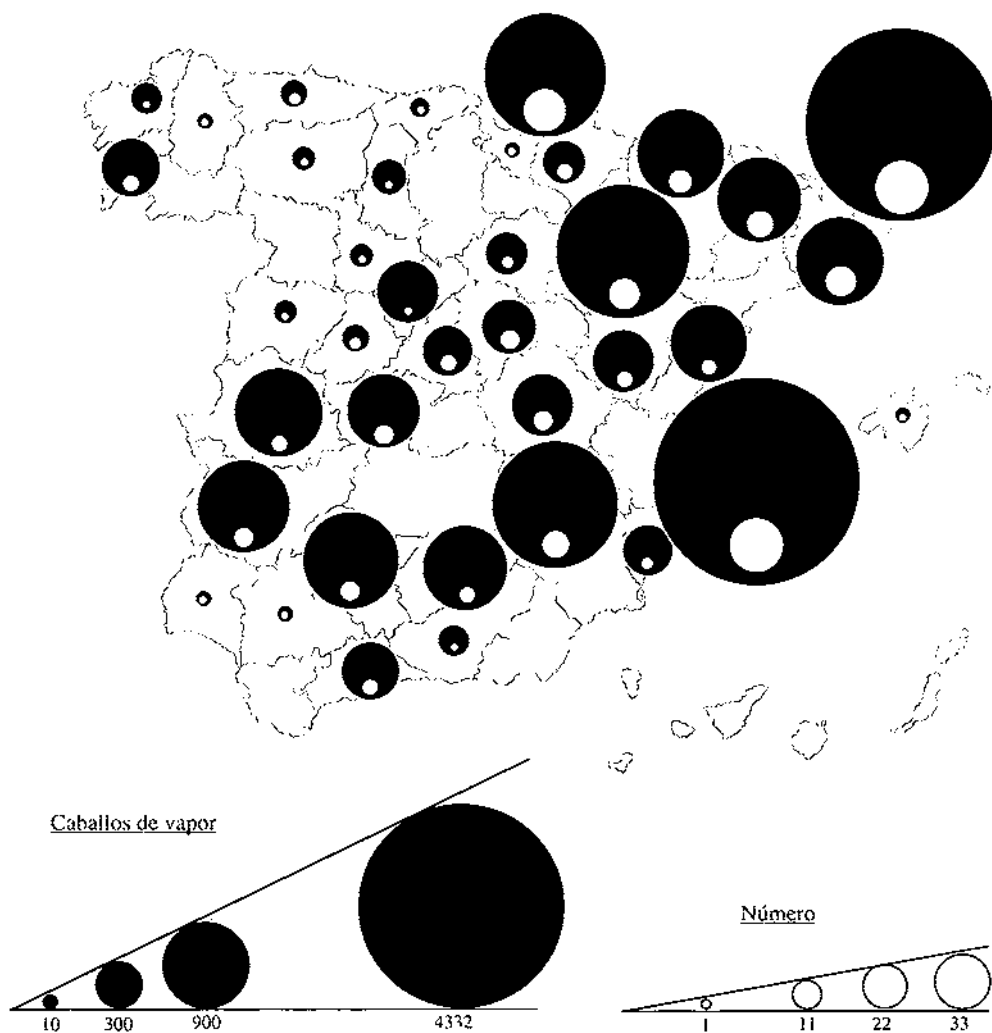


Número



TURBINAS PLANAS, 1857 - 1910.

INDUSTRIA ELECTRICA



BIBLIOGRAFIA

- ALBERCH, R., FREIXES, P., MASSANAS, E., MIRO, J., XIFRA, LL. (1981): *L'enllumenat elèctric a Girona, 1883-1930*, Girona.
- ARIS, Guillermo (1925): "Corrosión de ruedas motrices de turbinas hidráulicas", *Técnica. Revista tecnológico-industrial. Órgano oficial de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona*, año XLVIII, núm. 78, pp.85-86.
- ARMSTRONG, Christopher and NELLES, H.V. (1988): *Southern Exposure. Canadian Promoters in Latin America and the Caribbean, 1896-1930*, Toronto, Buffalo, London.
- BENOIT, Serge, DUFRESNE, Geneviève et EMPTOZ, Gérard, avec la participation de Jean-Paul GUIARD (1990): "Une production de pointe dans une entreprise innovante: les turbines Fontaine au temps des fondateurs de la Maison de Chartres, 1837-1873", *Cahiers d'Histoire de Philosophie des Sciences*, Nouvelle Série, núm. 29., pp.151-317.
- BIFSCAS, J.A. (1977): *Introducción a la economía de la región aragonesa, Zaragoza*.
- CARMONA BADIA, Joam (1990): *El atraso industrial de Galicia. Auge y liquidación de las manufacturas textiles (1750-1900)*, Barcelona.
- CASTELLS, Luis (1987): *Modernización y dinámica política en la sociedad guipuzcoana de la Restauración, 1876-1915*, Madrid.
- CLARA, Josep (1977): "La industria moderna a la Girona del siglo XIX: la fonería Planas", *Revista de Girona*, núm. 80, pp.215-222.
- GARCIA DE LA INFANTA, Jose M^a (1986): *Primeros pasos de la luz eléctrica en Madrid y otros acontecimientos*, Madrid.
- GARRABOU, Ramón (1982): *Enginyers industrials, modernització econòmica i burgesia a Catalunya (1850-inicis del segle XX)*, Barcelona.
- HUGUES, Thomas P. (1983): *Network of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore and London.
- IGUAL, José de (1913): *Salto de agua, motores e instalaciones hidráulicas*, Madrid.
- JIMENEZ-ZORZO, Fco.Javier (1987): *La industrialización en Aragón. La fundición Averly de Zaragoza*, Zaragoza.
- MALUQUER DE MOTES, Jordi (1990): "Las técnicas hidráulicas y la gestión del agua en la especialización industrial de Cataluña. Su evolución a largo plazo" dentro del libro de M^a Teresa PEREZ-PICAZO y Guy LEMEUNIER: *Agua y modo de producción*, Barcelona, pp.311-148.
- MERLI, Stefano (1984, 2^aed.): *Proletariato di fabbrica e capitalismo industriale. Il caso italiano, 1880-1990*, Scandicci (Firenze).
- MOLI, Montserrat (1986): "La calle del progreso. Metodología para el estudio de las transformaciones urbanas efectuadas por los compradores de bienes nacionales en la ciudad de Gerona", dentro del libro *Desamortización y Hacienda Pública*, tomo II, Madrid, pp.377-409.
- NADAI, Jordi (1991): "La industria cotonera" dentro del libro *Història econòmica de la Catalunya contemporània*, vol.3: *Indústria, transports i finances en el segle XIX*, Barcelona, pp.13-85.
- NADAL, J. y MALUQUER DE MOTES, J. (1985): *Cataluña, la fábrica de España. Un siglo de industrialización catalana, 1833-1936*, Barcelona.

- PAREJO BARRANCO, Antonio (1989): *La industria lanera española en la segunda mitad del siglo XIX*, Málaga.
- PASSER, Harold C. (1953): *The Electrical Manufacturers, 1875-1900. A Study in Competition, Entrepreneurship, Technical Change, and Economic Growth*, Cambridge, Mass.
- RANKI, György (1987): "Electric energy in Hungary", dentro del libro *1880-1980. Un siècle d'électricité dans le monde. Actes du Premier Colloque International d'Histoire de l'Électricité... réunis et édités par Fabienne CARDOT*, Paris, pp.161-174.
- SMITH, Philips (1920): *Electrical Goods in Spain*, Department of Commerce, Special Agents Series, nº 197, Washington.
- SZEKERES, József – TOTH, Arpad (1962): *A Klement Gottwald (Ganz) villamóssági gyár története*, Budapest.



The Planas, builders of turbines and electric material (1858-1949)

ABSTRACT

The Planas, former manufacturers of cotton thread, began to produce the French turbine Fontaine in Girona in 1858. Since 1887 they also produced electric material with licence of the firm Ganz, from Budapest. The Planas undertaking prospered until 1910, and contributed remarkably to the development of the Catalan cotton industry and the Spanish paper and electric industries. After this period, the decline of hydromechanical power favoured hydroelectricity. The change of the scale of turbines, generators and other machines, were problems that the firm, moved to Barcelone, was unable to face. The big Spanish power stations were equipped with foreign material, and Planas was absorbed by the French firm Neyrpic in 1949.

