

EL PROCÉS D'ELECTRIFICACIÓ DE CATALUNYA. RECURSOS NATURALS Y ACTUACIONES EMPRESARIALES. 1896 -1936

Joan Carles Alayo Manubens

Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona

jc.alayo@enginyers.net

Resum

El treball que es presenta s'emmarca en la investigació efectuada per l'autor sobre els orígens de la indústria elèctrica a Catalunya, els recursos utilitzats, les actuacions empresarials desencadenades, les instal·lacions realitzades i les fases en què aquest procés es va fent en el període estudiat, que abasta els primers quaranta anys d'existència de una indústria elèctrica consolidada.

És cert que anteriorment a 1896 l'electricitat ja s'havia desenvolupat a Catalunya, però hem considerat prioritari enfocar el treball en l'etapa que comença després que la primera empresa elèctrica espanyola neixi a Barcelona, es desenvolupi i acabi per sucumbir davant un mercat d'electricitat poc preparat i una situació econòmica poc propícia per a un creixement empresarial.

No es tracta de marcar 1896 com any clau, només es considera com l'any en què esposen en marxa a Barcelona dues de les principals centrals elèctriques catalanes, d'origen tèrmic, que ho seran durant uns anys. Precisament l'existència d'aquestes centrals, i sobretot de la seva taxa de penetració en el mercat barceloní, serà motiu perquè aparegui Barcelona Traction i altres empreses, que provocaren un canvi en l'estructura del consum d'energia a Catalunya.

Al llarg dels anys es van utilitzar freqüentment els recursos hidràulics, primer sota criteris locals, i amb el transcurs dels anys van quedar modificats i superats per altres més ambiciosos que posarien en relleu la gran capacitat energètica dels cursos fluvials catalans i enfocaria les seves actuacions cap a una explotació amb totes les seves conseqüències.

La història industrial ens ha deixat gran quantitat d'actuacions, des de les instal·lacions més petites fins a les de major potència. En aquesta ponència s'analitzen i comparen, al fil dels esdeveniments que es van succeint i dins de l'entorn dels avenços que va tenir la tecnologia elèctrica.

Paraules clau: electrificació, Catalunya, indústria elèctrica, hidroelèctriques.

Resumen

El trabajo que se presenta se enmarca en la investigación efectuada por el autor acerca de los orígenes de la industria eléctrica en Cataluña, los recursos utilizados, las actuaciones empresariales desencadenadas, las instalaciones realizadas y las fases en que este proceso se va efectuando en el período estudiado, que abarca los primeros cuarenta años de existencia de una industria eléctrica consolidada.

Es cierto que anteriormente a 1896 la electricidad ya se había desarrollado en Cataluña, pero hemos considerado prioritario enfocar el trabajo en la etapa que empieza después de que la primera empresa eléctrica española nazca en Barcelona, se desarrolle y acabe por sucumbir

ante un mercado de electricidad poco preparado, y una situación económica poco propicia para un crecimiento empresarial.

No se trata de marcar 1896 como año clave, solo se considera como el año en que se ponen en marcha en Barcelona dos de las principales centrales eléctricas catalanas, de origen térmico, que lo serán durante unos años. Precisamente la existencia de estas centrales, y sobretodo de su tasa de penetración en el mercado barcelonés, será motivo para que aparezca Barcelona Traction y otras empresas, que provocaran un cambio en la estructura del consumo de energía en Cataluña.

A lo largo de los años se utilizaron frecuentemente los recursos hidráulicos, primero bajo criterios locales, y con el transcurso de los años quedaron modificados y superados por otros más ambiciosos que pondrían de relieve la gran capacidad energética de los cursos fluviales catalanes y enfocarían sus actuaciones hacia una explotación con todas sus consecuencias.

La historia industrial nos ha dejado gran cantidad de actuaciones, desde las instalaciones más pequeñas hasta las de mayor potencia. En esta ponencia se analizan y comparan, al hilo de los acontecimientos que se van sucediendo y dentro del entorno de los avances que tuvo la tecnología eléctrica.

Palabras clave: electrificación, Cataluña, industria eléctrica, hidroeléctricas.

Summary

The work presented is part of the investigation by the author about the origins of the electricity industry in Catalonia, the resources used, triggered corporate activities, the installations and the phases in this process is being undertaken in the period studied, covering the first forty years of existence of an established electrical industry.

It is true that prior to 1896 the electricity had been developed in Catalonia, but we made it a priority to focus work on stage begins after the first Spanish electricity company born in Barcelona, develop and end up succumbing to an electricity market unprepared, and an economic situation not conducive to business growth.

This is not 1896 as key year mark, only considered as the year that are in place in Barcelona two major power plants in Catalonia, thermal, it will before some years. The mere existence of these plants, and especially its rate of market penetration in Barcelona, will be grounds to bring Barcelona Traction and other companies, which have caused a change in the structure of energy consumption in Catalonia

Over the years, often used in water resources, first under local criteria, and over the years were modified and superseded by more ambitious than would highlight the high energy capacity of watercourses Catalan and would focus its activities to a farm with all its consequences

The industrial history has left us lots of actions, from smaller installations to the more powerful. In this paper we analyze and compare the thread of events that are happening within the environment and the progress that had electrical technology.

Keywords: electrification, Catalonia, electrical industry, hydroelectricity.

Barcelona i la seva electrificació. Producció local i distribució local

L'electricitat començà a introduir-se de forma pública i notòria a Barcelona l'any 1881, tot i que ja des de 1875 es van anar instal·lant instal·lacions elèctriques privades. L'any 1886 la

ciutat de Girona incorporava l'enllumenat elèctric als seus carrers, seria la segona ciutat després de Barcelona, i fins l'any 1892 no hi hauria cap més població catalana amb electricitat. L'electrificació de les poblacions de Catalunya, es va fer amb molts anys de diferència respecte de Barcelona, començaria l'any 1892 amb iniciatives a la mida de les necessitats de cada una de les poblacions que s'anirien sumant a aquella nova forma energètica.

Deixant els primers anys d'introducció de l'electrificació ens volem concentrar en un període que va ser cabdal pel desenvolupament de l'electricitat, el que va des de l'any 1896 fins l'any 1936, pel fet que va ser quan l'electrificació es va fer molt més evident que en els anys anteriors, i amb una tecnologia cada cop més innovada.

En aquest destacarem que l'electrificació de la ciutat de Barcelona es va efectuar sobre una base de producció local i una xarxa de distribució també localitzada en el nucli urbà. Només a mitjans de la dècada de 1900 a 1910 es va començar a ampliar aquesta distribució a les poblacions immediates a la capital: Badalona i Hospitalet, i no va ser fins la dècada de 1910 a 1920 que mantenint la producció localitzada a Barcelona, i un suport hidràulic extern, va adoptar una distribució comarcal.

El començament de la xarxa elèctrica barcelonina queda marcat principalment per l'entrada de la Compañia Barcelonesa de Electricidad, filial de la Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (AEG), que comportaria que es desenvolupes a la ciutat comtal un sistema de corrent continu que arribaria a funcionar fins als anys setanta. Quasi al mateix temps una altra companyia, la Central Catalana de Electricidad efectuaria el mateix, escampar un segon sistema de corrent continu per la ciutat.

Donava la demanda d'electricitat de la ciutat de Barcelona per mantenir dues empreses de distribució d'energia elèctrica?. Coneixent que una primera empresa havia fracassat en la idea d'enllumenar la ciutat amb electricitat, sense trobar massa suport per l'enllumenat particular, hauríem de dir que no. La demanda elèctrica de 1896 no era important, o més ven dit, quasi no existia. Perquè si a moltes ciutats europees s'anava incorporant l'enllumenat elèctric, a Barcelona, no tant. La causa era l'existència de dues empreses de fabricació de gas, que s'oposaven fermament, recolzant-se amb el contracte fet amb l'Ajuntament, a que un altre agent energètic els pugues fer disminuir la seva activitat. Per reblar el clau, mantenien una política de preus molt reduïts. Per altra banda, les companyies del gas també s'adonaren que l'electricitat era un mitjà energètic important, i finalment van decidir crear la seva pròpia fàbrica, motiu pel qual van fer una societat compartida per les dues empreses, la Central Catalana de Electricidad. Les dues empreses van utilitzar el recurs energètic que tenien a l'abast, el carbó, que es subministrava a través del port de Barcelona.

No era la primera vegada en introducció de capital estranger pel desenvolupament de l'electricitat a Catalunya. Ja va ser present per primera vegada l'any 1890 quan l'empresa anglesa Woodhouse & Rawson United Ltd. va adquirir la Sociedad Española de Electricidad. També s'ha de considerar en la mateixa època a l'empresa Anglo-Española de Electricidad. Però el pas més important es va fer com hem dit, l'any 1896, de la ma de AEG. L'altra empresa industrial alemanya, Siemens & Schukert, va quedar-ne al marge, i cap empresa francesa o anglesa es va involucrar en aquest negoci a Catalunya.

La Compañia Barcelonesa de Electricidad, va construir una central a l'avinguda del Paral·lel, que va ser projectada per AEG, per subministrar electricitat a 50.000 llums, amb la distribució en corrent continu i pel sistema de 3 conductors. Instal·lava una tèrmica de carbó amb 5 màquines de vapor de 1.000 CV cada una.

La Central Catalana de Electricidad va encarregar a Schuckert & Co la instal·lació de la seva

central del carrer Vilanova, que es va projectar per donar servei a 45.000 llums de 10 bugies, amb distribució en corrent continu i sistema de tres conductors. S'instal·laren 4 màquines de vapor de 600 CV i una de 400 CV.

Aquestes dues centrals al llarg dels anys van anar-se ampliant amb noves màquines, la central del Paral·lel va ser sempre més potent que la del carrer Vilanova. La seva xarxa elèctrica subsidiària també va ser més extensa. La millor tecnologia elèctrica de l'època, la alemanya era la base del sistema elèctric barcelonès, amb unes instal·lacions que no deixarien mai d'estar sempre al dia fins que el relleu el van prendre les centrals hidràuliques de 1914 i les tèrmiques de reserva.

La Compañía Barcelonesa de Electricidad va anar desenvolupant la xarxa de corrent continu de 2 x 110 V, però al cap de 10 anys va dirigir les seves operacions a la captació de força motriu industrial, per mitjà de la instal·lació del corrent altern i una xarxa de 6000 V que li permeté eixamplar l'àrea de subministrament. Així com també la consolidació de la xarxa de corrent continu per mitjà de subcentrals convertidores de corrent altern a continu. Això li va proporcionar una primacia en el domini del mercat elèctric que no va deixar mai de tenir.

L'altra empresa, la Central Catalana de Electricitat, al estar vinculada amb les empreses del gas, no va tenir aquell objectiu tant present, i el seu desenvolupament va estar lligat a complementar el gas amb l'electricitat i per tant la introducció del corrent altern va ser més tardana, l'any 1910, i encara ho va fer per alimentar millor la xarxa de corrent continu a la que estava lligada. Tanmateix la tensió de distribució 2 x 150 V era totalment adaptada pel treball dels motors. El llast de ser empreses gasistes les que promovien la Central Catalana va ser important a l'hora de desenvolupar el sistema elèctric per proporcionar força motriu. D'altra banda calia inversió i aquelles empreses no sembla que destinaven a l'electricitat tots els recursos que calia per competir directament amb aquesta energia. Dos anys després, i ja amb el canvi que va suposar integrar-se dins l'organització de Catalana de Gas y Electricidad, iniciava la distribució amb el corrent altern.

Els avantatges de la distribució en corrent altern en front a la corrent continua eren conegudes des de finals del segle XIX, però donada la importància de la xarxa de corrent continu el millor aprofitament de la xarxa aconsellava no promoure el canvi, deixant per el desenvolupament de nous sectors l'ús de corrent altern, abans que introduir aquesta dins de la zona abastada per la xarxa de corrent continu.

Però per molts el corrent continu era l'ideal per la distribució elèctrica. Així des de l'òptica de l'empresa subministradora es podien alimentar els augments de demanda dins la xarxa de contínua connectant a la xarxa nous grups convertidors CA/CC. També la utilització de bateries d'acumuladors assegurava la continuïtat del servei en cas d'interrupció de l'alimentació en alterna. Els motors en corrent continu permetien una regulació de velocitat més senzilla i econòmica i les aplicacions electroquímiques, com la galvanoplastia, es podien efectuar directament.

Poc abans de que les noves empreses fessin la seva aparició l'any 1912, la central del Paral·lel enfocava la seva expansió cap al Baix Llobregat i el Vallès. Hi havia una clara diferenciació entre les tres xarxes interiors de Barcelona; la de contínua a 110-220 V, la xarxa de corrent altern trifàsic de 220 V i 6.000 V, i la xarxa exterior del Vallès, trifàsica de corrent altern de 50.000 V i les incipients xarxes a Sabadell i Terrassa de 220 V i 6.000 V. Només hi mancava energia de procedència hidràulica a bon preu, encara que les màquines instal·lades a la central de Barcelona no funcionessin al 100% i ja es disposava d'una central hidràulica situada al Llobregat, una antiga central de fabricació de carbur de calci, que va ser totalment reformada

L'electricitat a les poblacions Catalanes. De la producció local a la distribució comarcal.

Amb l'arrencada de la electrificació, la indústria de fabricació de material elèctric del país anirà especialitzant-se cada vegada més. Empreses com: La Industria Eléctrica situada a Cornellá, La Electricidad de Sabadell o La Electra de Terrassa, aniran cercant nous productes i incorporant nous procediments, que influiran en una millor fabricació dels seus materials i equips. Per altra banda la noció de la qualitat del servei, que es mesuraria amb les taxes d'avaría de les màquines i aparells utilitzats en el sistema elèctric, va anar imposant-se. Tot apuntaria a una major utilització de l'electricitat. Va ser una actuació que es va multiplicar exponencialment, ja que per una banda hi havia més demanda i per altra major fiabilitat en els materials que composaven el sistema elèctric.

Els rius catalans, com molts altres, han estat utilitzats industrialment des de molt antic, molins i altres ginys mecànics s'han instal·lat per utilitzar l'energia de l'aigua. Però haurem de considerar que per una dedicació industrial, les primeres fàbriques de riu es van començar a instal·lar a Catalunya en el segle XIX, i des d'aquell moment els rius catalans van ser motiu d'ocupació per obtenir energia per moure les fàbriques, bàsicament tèxtils.

L'any 1898 l'enginyer Josep Pascual i Deop publicava un treball sobre la importància del riu Llobregat i la seva utilització hidràulica per a les fàbriques. Estudis com aquest, demostren la capacitat de la força hidràulica dels rius catalans, i certament que els rius més industrials, el Fluvià, el Ter i el seu afluent el Freser o el Llobregat i els seu afluent el Cardener, per citar els més característics, estaven a finals del segle XIX quasi totalment utilitzats per moure indústries i cap d'elles funcionava amb electricitat.

Les iniciatives de producció i distribució d'electricitat a les poblacions catalanes es van promoure i consolidar en base a la producció i distribució local. Girona serà capdavantera en la utilització d'un molí per obtenir electricitat i li seguiran d'altres ja amb utilització conjunta de l'electricitat i la molturació o bé amb reconversió del molí en central elèctrica.

Cal dir que inicialment la major part de molins van mantenir les dues feines. De dia treballava el molí, mentre que la generació d'electricitat restava aturada i quan s'aturava la mola, a la tarda - nit, la mola s'aturava i el molí s'acoblava a una màquina elèctrica proporcionant l'enllumenat necessari.

Segons el tipus de molí, si el rendiment econòmic de la venda d'energia elèctrica era major, la tendència va ser, en aquells que podien proporcionar un funcionament durant moltes hores al dia, abandonar la mola i dedicar-se a l'electricitat. D'aquí naixeran la majoria de les petites empreses locals i comarcals, que amb la instal·lació de línies de distribució van arribar als nuclis de població veïns. També sovint, potser ja situats dins el segle XX, acabarien per instal·lar una generació tèrmica complementària per mantenir la garantia del subministrament a les èpoques d'estiatge.

Podem reflectir quines van ser les primeres actuacions en poblacions catalanes entre 1886 i 1894:

Central	Tipus		Any	Potència (CV)	Distància central-poble (km)	Població alimentada
Molí de Girona	Hidràulica	Molí de gra	1886	50	0	Girona
Tortosa	Tèrmica de vapor	nova	1892	55	0	Tortosa
Molí de Sant Quintí	Hidràulica	Molí de gra i batà	1892	100	2-3	Ripoll
Molí de la Seu d'Urgell	Hidràulica	Molí de gra	1894	20	0	la Seu d'Urgell
Sabadell	Tèrmica de vapor	Fàbrica de teixits	1894	110	0	Sabadell
Begudà	Hidràulica	Molí de gra	1894	20	2-3	Olot
Castellfollit de la Roca	Hidràulica	Fàbrica de teixits	1894	85	7	Olot
Torrefarrera	Hidràulica	Fàbrica de teixits	1894	160	9-10	Lleida
Manresa	Tèrmica de vapor	nova	1894	320	0	Manresa

Aquestes centrals van constituir a la llarga el nucli d'una incipient xarxa de distribució comarcal, principalment la de Castellfollit de la Roca i Torrefarrera, que ja es trobaven fora del nucli urbà i per tant amb disposició d'alimentar altres poblacions.

Molí utilitzat	Línia a	any
Molí al Fluvià a Castellfollit	Olot (1895)	1895
Molí al Ter	Manlleu i Torelló	1896
Molí de Jalpí	Tordera i Blanes	1896-1899
Canal d'Urgell	Tàrraga	1896
Farga de Darnius	Darnius	1897
molí dels Cups	Solsona	1897
Molí de Calabuig	Figueres	1897
Molí Saleta	Sant Hilari Sacalm	1898
Molí de Gualta	Torroella de Montgrí	1899
Molí de Pals	Palafrugell	1899
Molí d'Artesa	Artesa de Segre	1899

La electrificació de les poblacions més importants com: Tortosa, Sabadell, Manresa, Reus, Terrassa, Mataró, Vic, Vilafranca, Tarragona, Molins de Rei, ho va ser per mitjà de centrals tèrmiques de carbó o de gas. El desenvolupament més estès però es va fer amb centrals hidràuliques pràcticament totes amb l'aprofitament de molins existents: Camprodon, Solsona, Puigcerdà, Bellpuig d'Urgell, Manlleu, Torelló, Tordera, Blanes, Balaguer, Figueres, Torroella de Montgrí, ..., Alguns d'aquests molins van ser punts de sortida de les primeres línies elèctriques comarcals que llavors eren considerades com "línies de transport" que utilitzaven el corrent altern, que amb els anys la seva utilitat va anar decreixent i quedarien com línies de distribució.

En acabar l'any 1901, de les 19 ciutats catalanes més importants n'hi havia 5 que encara no havien incorporat l'electricitat. En els anys finals del segle XIX i els primers del segle XX, les companyies de distribució de gas manufacturat que tenien el monopoli del subministrament energètic de les poblacions on estaven implantades, van adoptar també l'electricitat, si inicialment s'havien oposat, els avenços tecnològics de l'electricitat van influir decididament en aquest canvi de posicionament i al final van ser les mateixes fàbriques de gas les que implantarien l'electricitat. De les 14 electrificades 8 ho van ser per la mateixa empresa que fabricava i distribuïa el gas manufacturat.

CIUTAT	Població any 1900	gas	Passa del gas a l'electricitat	Any d'electrificació
Barcelona	544.137	si	si	1881
Reus	26.681	si	si	1898
Tarragona	23.423	si	si	1897
Sabadell	23.294	si	si	1895
Manresa	23.253	si	no	1894
Lleida	21.432	no		1895
Terrassa	20.360	si	no	1897
Mataró	19.704	si	si	1897
Badalona	19.240	si	no	1906
Girona	15.787	si	no	1886
Valls	12.625	si	no	1901
Vilanova i la Geltrú	11.856	si	si	1904
Vic	11.628	si	si	1897
Sant Feliu de Guíxols	11.333	si	no	1907
Figueres	10.714	si	no	1897
Igualada	10.442	si	no	1903
Olot	7.938	no		1895
Vilafranca	7.749	si	si	1900
Palafrugell	7.087	si	no	1913

L'anàlisi més detallat d'algunes comarques fa destacar que en algunes d'elles la capital comarcal va ser electrificada després d'altres poblacions més petites de la mateixa comarca. Això va passar en 11 comarques. Les causes d'aquesta introducció més tardana a la població que en teoria disposava de més recursos econòmics son vàries, per una banda l'existència de fàbriques de gas que imprimien un retard en la introducció de l'electricitat, com Vilafranca, Vic o Granollers. Per altra banda hi hauria una situació més favorable de les poblacions més petites, en relació a molins existents i que van reconvertir-se en centrals elèctriques, com La Bisbal d'Empordà, Figueres, Mataró, Amposta, Falset o Cervera. I per altra la coincidència d'una iniciativa empresarial més decidida, com va ser el cas de Sant Feliu de Llobregat, Vic o Santa Coloma de Farners.

Comarca	Primera Població electrificada	Any	Capsalera de la Comarca	Any
Alt Penedès	Sant Sadurn d'Anoia	1898	Vilafranca del Penedès	1900
Alt Empordà	L'Escala	1895	Figueres	1897
Baix Empordà	Torroella de Montgrí	1895	La Bisbal d'Empordà	1898
Baix Llobregat	Sant Boi de Llobregat	1895	Sant Feliu de Llobregat	1898
Maresme	Tordera	1896	Mataró	1897
Montsià	La Sènia	1903	Amposta	1905
Osona	Manlleu	1896	Vic	1897
Priorat	Cornudella	1903	Falset	1912
Segarra	Torrefeta	1900	Cervera	1905
Selva	Massanet i Masanes	1895	Santa Coloma de Farners	1897
Vallès Oriental	La Garriga	1905	Granollers	1913

Sempre però la producció d'electricitat va ser efectuada amb centrals elèctriques petites, la majoria de les quals eren hidràuliques. A les poblacions també es van utilitzar màquines de vapor, així com també motors de gas, que intervindrien activament en la generació d'energia elèctrica però sempre amb unitats de petita potència.

L'electrificació passa al model de producció i distribució comarcal. 1900-1910.

A Catalunya, un país muntanyós, s'hi troben llacs, saltants d'aigua, engorjats i congostos, que sovint son llocs adients per l'aprofitament dels recursos naturals, i en el nostre cas dels aprofitaments hidràulics. El Salt del Sastre al riu Freser, es un d'aquests llocs adients per obtenir energia i així va ser. Va ser el primer gran aprofitament pirinenc i es va construir a principis del segle XX, Els 400 metres de desnivell es van dividir en dos aprofitaments de 200 metres de salt cada un, perquè no es disposava llavors de la tecnologia adequada per un salt d'aquella magnitud, principalment per la pressió que havien de suportar les canonades i la turbina. El primer aprofitament es va acabar l'any 1903 i el segon l'any 1907.

L'aprofitament va ser impulsat per capital basc que l'any 1901 creava a Bilbao la Sociedad Española Hidràulica del Freser. El projecte del Freser s'ha de qualificar com una de les obres hidroelèctriques més importants del nostre país. Una línia elèctrica anava de les centrals fins a Vic. Es va adoptar el nivell de tensió de 20.000 V. En aquest valor hi va influir que uns anys abans Hidroeléctrica Iberica havia utilitzat la tensió de 30.000 V pel seu transport a Bilbao i Sant Sebastià, un nivell de tensió desconegut a Europa: A Frankfurt l'any 1891, s'havia experimentat amb el nivell de 27 kV, però finalment es quedà utilitzant el nivell de 15 kV. Roma no utilitzà el nivell de tensió de 30 kV fins l'any 1905. Només als Estats Units s'utilitzava la tensió de 33 kV al transport entre San Bernardino i Los Angeles, amb una distancia de 128 km.

A partir dels primers anys del segle XX la construcció de centrals es va situar en altres paràmetres. L'ús de l'electricitat estava estès a bastament i per tant la demanda anava en augment, i la utilització dels antics molins ja no donava prou. La construcció de centrals de major potència, com van ser les del Freser va continuar al llarg del decenni de 1900 a 1910. En el període que va des de l'inici de l'electrificació comarcal, fins als anys 1912, la construcció de centrals va estar feta amb centrals de potència petita, però en els últims anys la mitjana va augmentar considerablement.

Període	Potència mitjana (CV)
1886-1890	120
1891-1895	80
1896-1900	90
1901-1906	260
1907-1912	280

Son de destacar altres actuacions que van posar de manifest que la energia hidràulica era la més idònia per obtenir energia elèctrica. El Ter va ser el riu que majoritàriament va permetre la instal·lació de les noves centrals. Les tres més importants en aquest període van ser:

Freser Superior	Queralbs	1903	2 turbines de 1.150 CV
Vilallonga	Vilallonga de Ter	1909	2 turbines de 950 CV
Pasteral	La Cellera de Ter	1908	2 turbines de 800 CV

La primera central elèctrica d'envergadura es va connectar a una línia de 50 km a 20.000 V. Alimentava la ciutat de Vic.

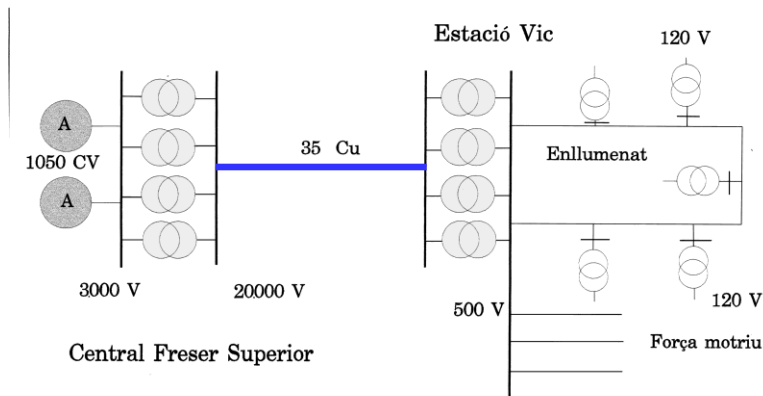


Figura 1, Esquema de la primera línia de transport de Catalunya entre Freser y Vic

A la Estadística de la Indústria Elèctrica, efectuada a Espanya l'any 1910 el consum de carbó de les quatre províncies catalanes era el 46 %, ja s'havia iniciat la introducció de centrals hidràuliques de mida mitjana i en conjunt l'energia hidràulica assolia un 36 % de la producció elèctrica. Però no s'havia desenvolupat tot el potencial que tenien els rius catalans.

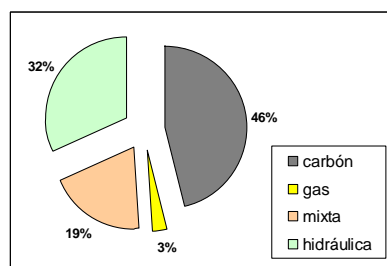


Figura 2, Gràfic de la composició de la producció catalana l'any 1910

1912, un canvi d'escala de la indústria elèctrica.

Les concessions hidràuliques van ser una qüestió fonamental des de mitjans del segle XIX. La preocupació d'aconseguir la concessió d'aprofitaments per a la indústria, principalment tèxtil van moure bona part dels recursos econòmics del país. L'arribada de l'electricitat va donar nous impulsos en aquest camp d'activitat però les instal·lacions eren petites i molt sovint van reutilitzar antics molins per construir centrals elèctriques que aportarien la seva energia a poblacions veïnes. Però cap d'aquelles centrals depassava la potència de 200 CV, tret de les que hem esmentat abans, i com hem vist moltes de les principals ciutats catalanes tenien centrals elèctriques funcionant amb carbó, Barcelona destacava per damunt les altres com Manresa, Reus, Sabadell o Vic.

L'any 1912 Catalunya no esta completament electrificada, La tasa comarcal en electrificació es menor del 50 % i bona part de la industria catalana esta utilitzant carbó.

Amb aquestes premisses es crearien les tres principals empreses que van desenvolupar el canvi d'escala en la producció d'electricitat.

Societats constituïdes l'any 1911	Canvis posteriors
Riegos y Fuerza del Ebro	-
Energía Eléctrica de Cataluña	Fou absorbida per Riegos y Fuerzas del Ebro
Sociedad General de Fuerzas Hidroeléctricas	Fou absorbida per Catalana de Gas y Electricidad

És simptomàtic que dins el mateix any 1911, es constituïssin les tres societats per dedicar-se a l'explotació dels recursos hidroelèctrics dels rius pirenaics de Catalunya. Es evident que va ser una actuació que va desencadenar una de les tres societats i que va motivar que les altres també volguessin tenir el seu paper protagonista. La seva data de constitució no marcaria cap prioritat ja que aquesta data era el reflex d'un acte jurídic, més o menys fàcil segons el país, però aquest havia estat precedit pels contactes de recerca de capital i de socis.

Entre 1910 i 1912 a Catalunya es va produir una col·lisió d'interessos empresarials i econòmics. D'una banda estaven financers anglosaxons vinculats amb la indústria americana i alemanya i per l'altre es trobava la indústria entre França i Suïssa. Tots havien captat la gran capacitat de consum d'energia elèctrica que tenia Catalunya i el seu alt potencial de consum, moltes dades avalaven l'existència d'una indústria consumidora de carbó, però des de feia anys el capital anglosaxó estava pensant a intervenir, però els dubtes sobre la situació socioeconòmica del país no acabaven de decantar la balança per fer inversions a Espanya.

L'any 1910 l'empresa francesa Compagnie Générale d'Électricité acorda introduir més en l'electrificació i tria Catalunya pel seu potencial, tant hidràulic com de consum, i comença amb força. Aquí és on la balança dels anglosaxons cau de cop i s'organitzen amb rapidesa creant Barcelona Traction, Light & Power Co. Ltd i les seves filials, davant la perplexitat de CGE que segueix endavant en el seu projecte donant suport i creant l'empresa Energía Eléctrica de Cataluña.

Darrera d'aquelles empreses hi havia interessos força importants, es tractava de tenir una supremacia en el mercat de bens industrials lligats a la indústria elèctrica i això és el que es va fer. Aquesta afirmació està suportada per que en la constitució de les grans empreses hi van participar les grans empreses de fabricació de material elèctric: la francesa Compagnie Générale d'Électricite, les alemanes Siemens & Schuckert i AEG, i la americana General Electric Co.

Ens podem preguntar: perquè Emili Riu i Periquet, que és considera un dels principals promotors d'aquest nou plantejament de generació elèctrica, va anar a buscar els socis de la seva aventura hidroelèctrica a França, concretament la Compagnie Générale d'Électricité, enlloc de buscar-los, per exemple, a Catalunya, on Catalana de Gas també estava treballant en el mateix sentit?. Les dades de que disposem porten a la conclusió que podria ser al revés, que va ser l'empresa francesa que es va trobar amb Emili Riu i van aglutinar els interessos comuns per endegar una nova empresa que hauria de desencallar l'atzucac en que es trobava l'ús de l'energia hidràulica en aquelles contrades pirinenques. I la hipòtesi amb la que he treballat és que, el coneixement de les gestions per configurar la nova empresa van desencadenar l'aparició de les altres dues,

Els costos de generació elèctrica amb l'energia hidràulica ja es coneixien des de feia anys, i es

coneixia també que era totalment rendible la seva explotació, però a Catalunya la demanda d'electricitat era molt petita, i a Barcelona les dues centrals elèctriques de carbó no funcionaven encara al 100%. Això frenava el desenvolupament de l'ús de noves fonts d'energia per part de les dues empreses barcelonines. Tot canviaria posteriorment.

En qualsevol cas, la introducció d'aquelles empreses, principalment Energia Eléctrica de Cataluña y Riegos y Fuerza del Ebro, va representar per Catalunya la introducció, no tant sols de nova tecnologia elèctrica, sinó també nous mètodes de treball, la construcció de centrals elèctriques de gran potència i sistemes elèctrics d'alta tensió, que fins aleshores només s'havien utilitzat als Estats Units, Brasil i Mèxic.

Ja és conegut que el desenvolupament projectat per aquestes empreses serà òbviament amb centrals d'origen hidràulic, tot i que les necessitats de donar resposta a la demanda prevista van ocasionar la instal·lació de centrals tèrmiques de reserva.

Quan s'han de buscar nous recursos hidràulics, resulta que l'ocupació hidràulica dels rius Ter i Freser és gairebé total, i el Llobregat també. En aquests rius, els llocs on quedava algun forat entre indústries, s'hi han anat col·locant centrals petites o mitjanes, com les que hem esmentat anteriorment, Només en el tram mitjà del Ter hi havia un projecte que no acabava d'arrencar i, que de fet no va arrencar a aquell període. Quedava la conca de l'Ebre i els seus afluents més propers a Barcelona, és a dir, el Segre, la Noguera Pallaresa i la Noguera Ribagorçana. De fet, ja abans de finalitzar el segle 19 es van començar a estudiar i localitzar els punts més idonis per poder ubicar nous i majors aprofitaments en aquesta conca.

El primer projecte realment important es va efectuar al riu Segre, entre les poblacions de Coll de Nargó i Oliana, precisament un lloc amb estrets que permetien tancar el curs del riu i construir una presa.

Un altre important va ser el propi riu Ebre va tenir un projecte entre la desembocadura del Segre i Xerta. 8 salts que podien proporcionar uns 40.000 CV. Barcelona Traction pensant en adquirir i utilitzar aquestes concessions del riu Ebre. Amb el bagatge i la tecnologia amb què comptaven els tècnics anglo-americans el problema de construir preses al riu Ebre no era irresoluble. Però la negociació per la seva adquisició no va anar bé i mentre es van localitzar uns altres salts de menor mesura però igual d'útils. Seròs per un costat i Tremp i Camarasa per altre. Dos aprofitaments provenien d'un industrial barceloní, un altre d'una societat i el quart, els de l'Ebre d'una altra societat, però aquests últims van trigar anys en poder ser adquirides, encara que sempre es va comptar amb ells. A més es va projectar tot el sistema elèctric vinculat amb la producció. Comptant amb els salts de l'Ebre, Barcelona Traction tindria pensats quatre projectes, dos eren centrals amb embassament 186.000 CV i dos eren centrals d'aigua fluent 112.000 CV.

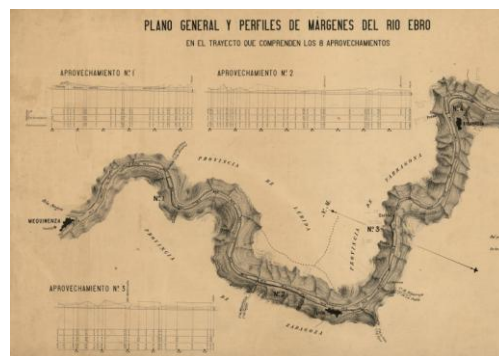


Figura 3. quatre dels vuit aprofitaments de l'Ebre.

Però no hem d'oblidar que Barcelona Traction o la seva filial operativa Riegos y Fuerzas del Ebro no era l'única empresa que pretenia produir i vendre electricitat. Una altra empresa, Energia Elèctrica de Catalunya també es va plantejar un projecte d'aprofitament hidroelèctric. Els seus aprofitaments hidràulics, o millor dit, els seus interessos, eren a la zona pirinenca per sobre de la Pobla de Segur amb la central de Cabdella com a principal focus de treball, i el seu pla era exactament el mateix que Barcelona Traction. Energia Eléctrica de Cataluña acabarà primer les seves centrals i li permetrà complir els compromisos comercials que havia contret.

Les dues EEC i RFE s'havien llançat a la recerca de consumidors als quals vendre energia quan les centrals es possessin en marxa. Però BT també va fer una altra actuació, adquirir la gran empresa Barcelonesa CBE que funcionava amb carbó, el que li reportava tenir el mercat barceloní per subministrar immediatament. Les dues empreses també van fer adquisicions de societats elèctriques més petites per la mateixa causa

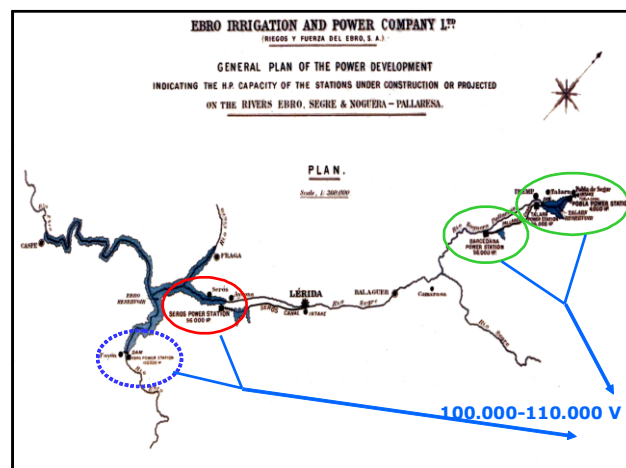


Figura 4. Plànol dels aprofitaments previstos per Riegos y Fuerza del Ebro l'any 1911

Malgrat que l'interès en els aprofitaments hidràulics era important, en començar la construcció de centrals elèctriques als rius pirinencs, no es tenia registrada cap estació d'aforament que hagués proporcionat una idea més concreta del seu cabal i de la seva estacionalitat. Ni del Flamisell, ni la Noguera Pallaresa, o la Noguera Ribagorçana. Van ser les companyies constructores les que van fer aforaments, tot i que limitats en el temps, per determinar com s'havia de projectar cada una de les centrals.

Així en quasi totes les instal·lacions, al principi hi va haver un cert grau de improvisació, degut en part per la pressa en posar en marxa les centrals en la primera etapa, de 1913 a 1917, i en part pel desconeixement de la totalitat dels aspectes que envoltaven la seva construcció. En alguns casos la manca de coneixements dels cabals dels rius pirinencs, van ocasionar un projecte d'equipament superior al que finalment quedà instal·lat, en d'altres la solució definitiva no es va decidir fins després de conèixer el terreny on s'havia de construir, i d'haver iniciat obres que no haurien de servir. Amb el transcurs dels anys es va anar desapareixent, en la mesura que el coneixement va anar sent major.

Entre construir una presa amb embassament o una resclosa amb canal de derivació, hi tenia influència també la complexitat del terreny i la seva morfologia, la composició geològica i el tipus de projecte a encabir-hi. Variables que podien portar a pensar que era possible un

projecte i després de conèixer-lo millor calia pensar en un altre tipus de construcció. Els avantatges del canal permetien tenir un salt constant i per tant un equipament de màquines diferent al que es necessitava amb un embassament, que podia estar més o menys ple. No obstant aquest aportava la capacitat de regulació del cabal del riu i l'aigua s'aprofitava més.

	Resclosa i canal	Presa i embassament
Salt	constant	variable
Regulació del cabal	Pràcticament nul·la	total

Deu anys més tard d'haver començat, el panorama de la producció elèctrica catalana havia canviat a bastament, com mostra la taula.

	1912		1917		1922	
	Hidràulica	Tèrmica	Hidràulica	Tèrmica	Hidràulica	Tèrmica
Energia Eléctrica de Cataluña	0	0	25.800	15.000	39.300	30.000
Riegos y Fuerza del Ebro	0	35.050	64.000	29.250	92.000	29.250
Catalana de Gas y Electricidad	0	6.120	0	18.720	17.700	14.600
Productora de Fuerzas Motrices	0	0	0	0	16.000	0
	0		89.800		165.000	

En el període 1912 - 1922, la potència hidràulica es la que rep més ampliacions:

EEC instal·là 8 màquines amb una potència total de 39.300 kW

RFE instal·là 13 màquines amb una potència total de 95.000 kW

CGE instal·là 3 màquines amb una potència total de 17.700 kW

Cal remarcar que les obres realitzades, aconseguiren fites importants dins l'enginyeria d'obra civil i de la tecnologia electromecànica, totes elles reconegudes com les primeres de la península, i en alguns casos d'Europa.

Data	Fita a destacar	Empresa promotora
1912-1913	salt de Cabdella de 836 m d'alçada	EEC
1913	canal a cel obert de 27 km a la central de Serós	RFE
1914-1916	presa de 82 m d'alçada sobre el llit del riu	RFE
1915-1917	túnel perforat en roca de 7 km de llargada	CGE
1919-1920	presa de 92 m d'alçada sobre el llit del riu	RFE
1918-1920	sistema de transmissió a 130 kV	CGE
1919-1920	central amb grups hidràulics de 22.000 CV	RFE

Només RFE va construir rescloses amb embassament (Tremp, Camarasa i Terradets). La tecnologia relativa a l'obra de fàbrica de la presa era coneguda pels tècnics d'aquesta empresa, dons ja s'havien plantejat en d'altres llocs, com a Mèxic o Brasil.

EEC y CGE van construir rescloses de derivació del cabal del riu, total o parcialment, segons el conjunt de característiques de l'aprofitament

La qüestió va ser, que la intervenció va originar que la potència instal·lada en centrals gairebé es multipliqués per 10 i la indústria catalana va acollir amb bon ritme el canvi del carbó per l'electricitat. Per les tarifes elèctriques tan interessants que els oferien i pel progressiu increment de cost que venia tenint el carbó.

Mentrestant, a les bambolines els gestors de BT es posaven d'acord amb els de CGE i com a conseqüència EEC passava a l'òrbita de BT i s'acabava la competència entre les dues.

La necessitat de les centrals tèrmiques en el període de grans instal·lacions hidràuliques s'ha de contemplar dins el criteri de proporcionar garantia de subministrament en tot moment. Un criteri que poc a poc es va anar imposant des de mitjans de la dècada de 1910. La reserva tèrmica representava un percentatge destacat de la capacitat de producció hidràulica.

La ubicació de les dues grans centrals tèrmiques instal·lades en aquest període va dependre bàsicament, de la facilitat d'obtenir el carbó i les dues centrals tèrmiques es van situar a Barcelona, que era, a la vegada, un punt importantíssim d'arribada del carbó i una àrea de consum a cobrir. No obstant això, tot i la seva proximitat al mar, el transport va estar fet a través de la xarxa de ferrocarril, que des del port de Barcelona anava cap a Mataró.

Les noves centrals tèrmiques, construïdes l'any 1913-14, a diferència de les encara existents del Paral·lel i del carrer Vilanova, van ser projectades amb una tecnologia força diferent. Amb calderes que disposaven de carregadors automàtics del carbó, en alguns casos, el tiratge de fums era forçat, amb ventiladors centrífugs, els equips treballaven a una pressió de vapor de 12 kg/cm², com a mínim, superior a les antigues calderes, i finalment totes el grups de potència eren turboalternadors.

Un cop passada la primera fase d'aquesta nova implantació de grans centrals elèctriques, es van projectar noves centrals tèrmiques construïdes per treballar a peu de mina, substituint el transport del carbó des de les mines fins la central que podria haver estat situada a Barcelona, pel transport efectuat mitjançant l'electricitat fins el mateix punt de destí.

La central tèrmica d'Adrall va ser la primera que es va projectar. En la decisió de la seva construcció hi va influir també les concessions hidràuliques que Cooperativa de Fluido Eléctrico disposava i que eren properes. Després s'hi va afegir la central de Figols.

L'evolució de la instal·lació de nova potència a la zona Catalana amb centrals de gran potència, -incloses les dels anys anteriors a l'any 1912-, queda dibuixada en el gràfic de la pàgina següent, on es poden seguir, els increments i ampliacions anyals per cada un dels grups de les centrals tan tèrmiques com hidràuliques, entre els anys 1897 i 1925. Reflectint-se la substitució que des de l'any 1911 es comença a fer amb les centrals tèrmiques instal·lades l'any 1897-98, i la seva substitució per màquines noves de més potència, i per l'energia hidràulica, que es la responsable de la major part de la potència instal·lada.

La situació energètica

Com ja es conegut, la crisi del carbó comença arrel de la primera guerra mundial, i va complicant-se i prenent importància ja que són els carbons anglesos els principals components del consum de carbó importat espanyol, i escassegen durant aquest període. El cost del carbó anirà augmentant de forma considerable i per tant les tèrmiques funcionaran només el temps estrictament necessari per suplir, o bé la compensació de l'estiatge dels rius pirinencs, o la substitució en cas d'avaria de les línies de transport.

Quan a mitjans de 1917 per causa de l'escassetat de carbó, i de retruc, pel seu preu, el proveïment es torna quasi impossible, el Governador Civil de la Província de Barcelona pren la decisió de transferir l'enllumenat públic per gas cap a l'enllumenat elèctric, ho pot fer perquè Catalunya és un país amb electricitat d'origen bàsicament hidràulica. ¿Quines conseqüències va tenir aquesta decisió per a la indústria elèctrica?. La crisi del proveïment de

carbó va agafar preparades a Energía Eléctrica de Cataluña i Riegos y Fuerza del Ebro. Les dues disposaven de centrals hidràuliques des de 1914, mentre que Catalana de Gas y Electricidad encara estava acabant la seva central hidràulica, fins l'any 1918 en que entrarien en servei els dos grups de la central de Seira. Però també les limitacions a causa de la guerra en la importació de material elèctric suís l'obligaren a buscar material als Estats Units, i tot i que va poder generar electricitat, va haver d'esperar fins l'any 1922 per aconseguir finalitzar completament la xarxa d'alta tensió a la tensió nominal de la línia, mentre, ho feia a una tensió menor.

La utilització dels rius pirinencs per portar l'energia a més de 150 km de distància va ser un repte tecnològic important per els sistemes elèctric europeus. L'any 1910 s'havien instal·lat, a Espanya una línia de 70 kV entre la central de Molinar fins a Madrid, i a Itàlia també tenia línies de 70 kV que anaven des de les centrals dels Alps fins la ciutat de Milà.

S'ha de distingir però la tecnologia de 88 kV de la de 110 kV, la primera era europea i l'altra americana, i ja havia estat utilitzada per General Electric a les instal·lacions construïdes als Estats Units, i també Mèxic i Brasil. Quan es va construir la línia de 88 kV des de la central de Capdella a fins a Barcelona, només hi havia a Europa una línia de 88 kV a Itàlia.

Quan es va instal·lar la línia de 110 kV des de la central de Tremp per Camarasa i fins Barcelona i per altre costat la central de Serós, seria la segona d'Europa. Només funcionava una línia de 110 kV a Alemanya, construïda l'any 1911. Amb els anys i sobretot a causa de la integració d' Energía Eléctrica de Cataluña dins el grup Barcelona Traction Light & Power Co.Ltd. les línies de transmissió es van anar interconnectant malgrat la diferent tensió de 88 kV i 110 kV amb que es van projectar i construir. Amb aquesta actuació s'aconseguí que, al cap de molts anys, amb posterioritat a 1936, el sistema elèctric català quedés unificat a la tensió de 110 kV. Però s'hauria de considerar que el projecte més important pel que fa a transmissió d'energia elèctrica d'Europa, és va fer a Catalunya, amb el projecte i instal·lació de la línia elèctrica que anava entre la central de Seira i Barcelona a la tensió de 130 kV, amb tecnologia Oerlikon i Brown Boveri, però aquesta tecnologia es demostrà que encara no era prou fiable i finalment es va abandonar la tensió de 130 kV i es va adoptar la tensió ja utilitzada de 110 kV.

Per finalitzar ens situarem en l'any 1935 per veure com estava la situació elèctrica.

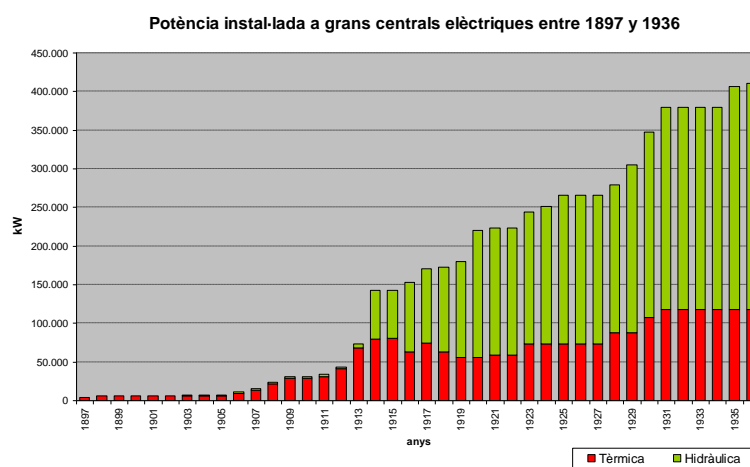


Figura 5. Evolució de la potència instal·lada a Catalunya en grans centrals

Barcelona Traction comptant totes les seves empreses filials: Regs i Força de l'Ebre, Energia Elèctrica de Catalunya, Cia Barcelonesa d'Electricitat i altres menors, era la més important de Catalunya. Companyia de Fluid Elèctric, que havia heretat el negoci elèctric de Catalana de Gas y Electricidad era la segona a molta distància. Barcelona Traction distribuïa a gairebé totes les comarques i per descomptat a les més industrials, amb el 80% de l'energia distribuïda a Catalunya. CFE ho feia al voltant del 13% i el conjunt de moltes altres empreses menors distribuïen menys del 9% restant.

En resum, els recursos naturals que es van utilitzar van ser majoritàriament els hidràulics, Catalunya tenia poc carbó en el seu subsòl (ara en té encara menys), tot i que es va utilitzar, construint dos grans centrals tèrmiques a peu de mina. Però pel que fa a aprofitaments hidràulics, l'any 1936 quedava encara molt per desenvolupar. No s'havien utilitzat totes les concessions existents. Perquè la demanda d'energia va ser inferior a l'oferta i per aquest motiu a la construcció de centrals es va imposar una parada d'equilibri. La guerra civil i després la postguerra van retardar l'execució de noves centrals de manera que les primeres en posar en marxa no ho van fer fins als anys 1947 i 1948.

Les actuacions empresarials del període 1891-1936 són moltes, entre les quals destaca, sense cap dubte la que va efectuar Barcelona Traction, Light & Power l'empresa que va crear Pearson a Toronto. Però per explotar els recursos hidràulics de la Catalunya d'aquell temps, anys abans vàries persones van fer la feina d'estudiar els recursos hidràulics i localitzar els punts on es podien aprofitar millor. L'any 1910 la major part dels rius catalans ja tenia els aprofitaments detectats i moltes concessions donades, el que faltava eren els diners per invertir i aquests, en la seva major part van ser aportats per capital estranger. No obstant això també han de tenir un lloc destacat en aquesta història, noms com Ferrer, Mayner, Sert, Rouvière, Bastos, Coll, Bielsa, Gurría, Mansana, Bernard, Chopitea i destacar principalment a Riu, que va estar vinculat amb la implantació a Catalunya de la empresa francesa Compagnie Générale d'Électricité per desenvolupar a gran escala uns recursos naturals bastant intactes. Es diu que sense l'actuació de Riu (o de Compagnie Générale d'Électricité) potser Pearson no hagués aparegut. O almenys no de la forma com ho va fer, apressat per arribar a construir les centrals abans que la competència, encara que anys després, com s'ha indicat, aquesta competència es va neutralitzar.

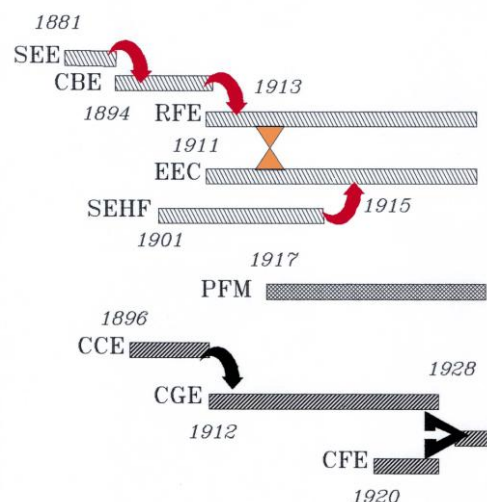


Figura 6. Concentració empresarial de les principals empreses elèctriques catalanes entre 1881 i 1936

Certament Catalunya va viure amb aquesta electrificació una de les seves grans èpoques industrials i és just que es reconegui, també ara, quan fa 100 anys que es va desencadenar la febre del quilowatt hidràulic i en la qual Barcelona Traction, Light & Power Co. va acabar liderant aquesta actuació.

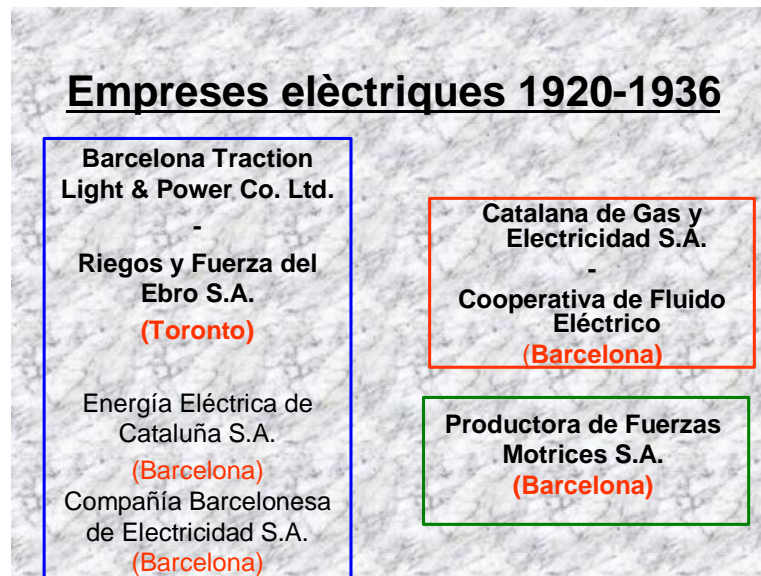


Figura 7. Situació a 1936 de les empreses elèctriques més importants.

Bibliografia

ALAYO, Joan Carles, *l'Electricitat a Catalunya, 1875-1936*, Lleida, Pages editors, 2007.
943 p.