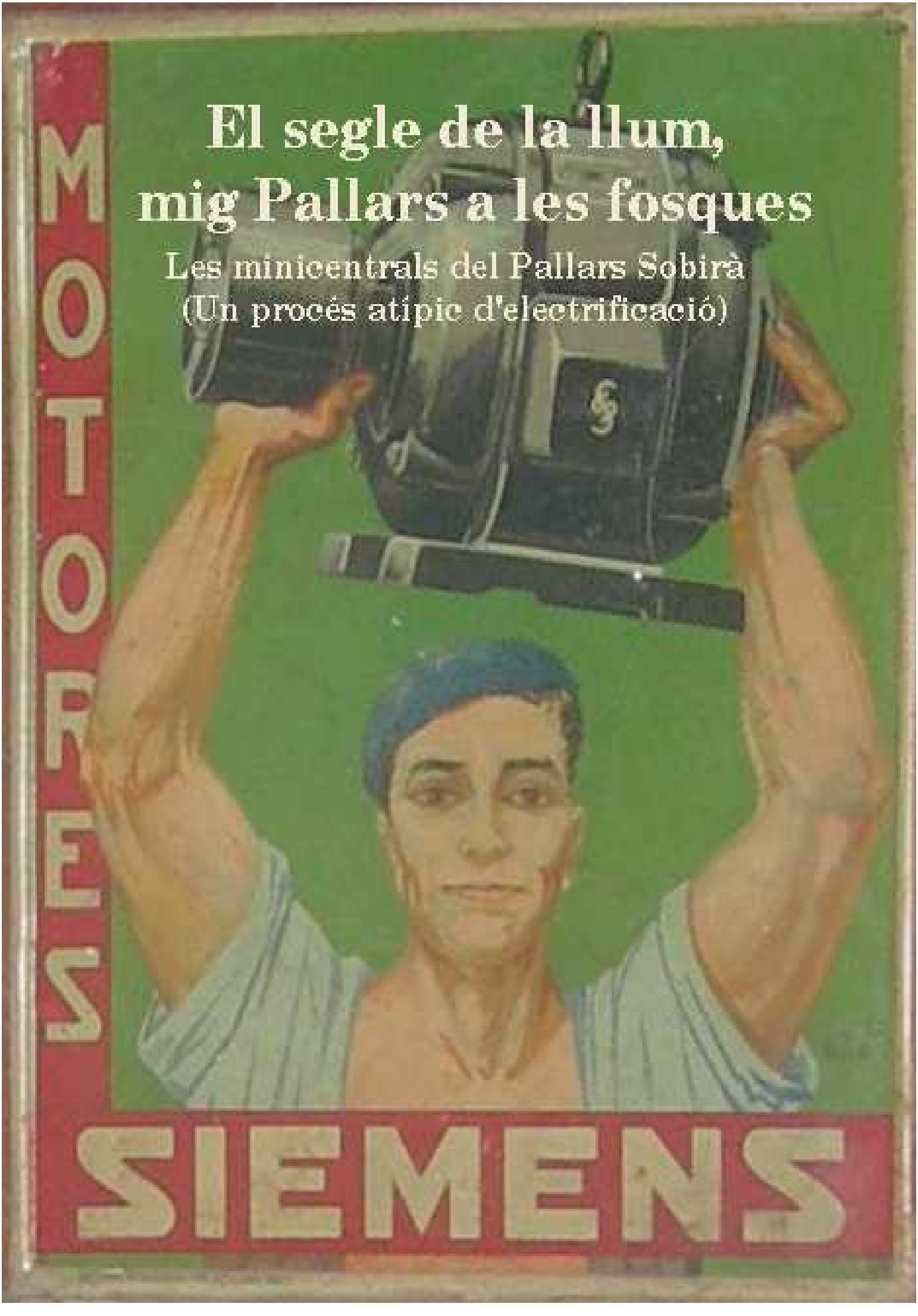
El segle de la llum, mig Pallars a les fosques

Les minicentrals del Pallars Sobirà (Un procés atípic d'electrificació)



L'enllumenat públic, amb la seva llum groguenca i anèmica amb el seu parpelleig continu i amb alts i baixos constants, s'havia convertit en una mena de baròmetre de l'estrall fluvial. Cada cop que el filament de les bombetes oscil·lava fins al seu punt ínfim, hom temia que el riu ja hagués esbotzat la sèquia o hagués inundat la planta elèctrica subministradora de fluid. "Ai, que ens quedarem a les fosques!"[1]

Josep Carner Ribalta

SÍCORIS (Biografia d'un riu català)

[1] CARNER RIBALTA,Josep (1981) Sicoris (Biografia d'un riu català) Balaguer. Pàg. 126

Índex

0. Introducció i objectius 5
1. Raons de la desconnexió elèctrica del Pallars Sobirà 6
2. Aspectes tècnics d'una minicentral hidràulica. 11
2.1. Introducció: els molins d'aigua 11
2.2. Conceptes bàsics de les minicentrals hidràuliques 13
2.2. Construcció d'una maqueta d'una minicentral hidràulica 18
2.2.1. Concepte de minicentral hidràulica 13
2.2.1. Llista de les eines i materials necessaris 18
2.2.1.1. Llista de materials: 18
2.2.1.2. Eines necessàries 19
2.2.1.3. Instruments d'amidament i control 19
2.2.2. Components d'una minicentral hidràulica 13
2.2.2. Procés de construcció 20
2.2.2.1. Full de procés 20
2.2.2.2. Fulls de fabricació 21
2.2.3. Funcionament d'una minicentral hidràulica 14
2.2.3. Resultats i funcionament 27
2.2.4. Problemes i dificultats 29
2.3. Turbines hidràuliques 15
2.3.1. Turbina Francis 15
2.3.2. Turbina Kaplan 16
2.3.3. Turbina Pelton 17
3. Anàlisi de les minicentrals hidràuliques del Pallars Sobirà. 31
3.1.2. Registre d'aigües de la C.H.E. al Pallars Sobirà 33
3.1.3. Inventari de les minicentrals hidràuliques del Pallars Sobirà 34
3.2. Les minicentrals hidràuliques que actualment estan en funcionament 40
3.2.1. Antigues minicentrals modernitzades 40
3.2.1.1. La minicentral de Sort 40
3.2.1.2. La minicentral de St.Antoni (Rialp) 47
3.2.1.3.La minicentral de Norís 49
3.2.1.4. La minicentral de Llavorsí 51
3.2.1.5. La minicentral d'Àreu 54

3.2.1.6. La minicentral de Mare de Déu de les Ares 54
3.2.1.7. La minicentral de Saverneda 54
3.2.1.8. La minicentral de Romadriu 55
3.2.2. Minicentrals de nova construcció 56
3.2.2.1. Les minicentrals al barranc de Sta. Magadalena (Romadriu) 56
3.2.2.2. La minicentral d'Escàs 58
3.3. Les minicentrals hidràuliques que actualment estan parades 61
3.3.1. La minicentral de Montardit de Dalt (La Mola de Montardit) 61
3.3.2. La minicentral d'Arrós (Esterri de Cardós 63
3.3.3. La minicentral de Gerri de la Sal 63
3.3.4. La minicentral de Soriguera 67
3.3.5. La minicentral d'Escaló 70
3.3.6. La minicentral de Sall (Altron) 72
3.3.7. La minicentral de Baro 75
3.3.8. La minicentral de Llessui 76
3.3.9. La minicentral de Tor 76
4. Conclusions 78
5. Memòria i agraïments 82
5.1. Memòria 82
5.2. Agraïments 83
6. Fons documentals 85
7. Bibliografia 85
8. Pàgines web consultades: 86
9. Annexes 88

0. Introducció i objectius

En un viatge a Cabdella amb motiu de visitar les instal·lacions hidroelèctriques vam quedar bocabadats per la enormitat de les obres que enginyers i obrers aconseguiren amb la limitada tecnologia de començaments del segle XX. Però vam quedar força decebuts de l'estat deplorable i d'abandó en que es troba aquest patrimoni. Els pintorescs xalets de fusta dels directius, sense cap mena de tractament de conservació, estan en estat lamentable, dels poblats dels treballadors en queden pocs vestigis, l'hotel "Los molinos", un edifici amb el típic revestiment de pedra treballada (on fins als anys seixanta hi estiuejaven els fills dels empleats de les companyies, amb piscina, teatre, camps de tenis, de bolei, i fins i tot una pista de hoquei) està completament abandonat, ple de pintades, brutícia, amb tots els vidres trencats i les portes esbotzades. Vam quedar consternats per aquesta deixadesa i més quan una mica més avall de la Central de Cabdella, a Espui, s'està fent una enorme inversió en apartaments, camps de golf i pistes d'esquí. No sembla que hi hagi cap interès en rehabilitar un patrimoni que de ben segur, amb una política d'informació adequada, és un reclam d'enorme valor per al turisme del futur, futur que és a la cantonada i que està demanant un canvi d'òptica en les prioritats de la política turística de les institucions catalanes.

Això ens portà a preguntar-nos per l'estat de les petites instal·lacions hidràuliques del Pallars Sobirà que havien seguit funcionant fins als anys setanta quant a la resta de Catalunya feia molts anys que ja havien desaparegut. També vam intuir que el funcionament de les minicentrals ajudà a conservar els antics molins fariners i serradores hidràuliques, veritables joies del patrimoni turístic pallarès. Així doncs ens vam proposar com a **primer objectiu** del nostre treball esbrinar les raons socio-econòmiques de la desconnexió del Pallars que forçaren la continuïtat de la producció de les minicentrals fins als anys setanta tractant de verificar la hipòtesi de que la continuïtat en la producció hidroelèctrica ajudà al perllongament de l'activitat dels antics molins fariners i al seu estat de conservació. **En segon lloc** fer un recull i catàleg de les diverses instal·lacions que funcionaren o que encara funcionen al Pallars Sobirà, estudiant les seves característiques, la seva evolució al llarg del temps i l'estat de conservació actual, tasca que podria servir de base per a futures actuacions institucionals que esperem que es duguin a terme. També relacionarem les minicentrals de nova generació i capital forà, construïdes durant els anys noranta. En aquest cas es tractà d'una veritable cursa per l'adquisició dels drets d'aigües per a usos industrials a molts barrancs i cursos d'aigua

existents, que amenaça amb la destrucció d'ecosistemes ja molt degradats per les grans instal·lacions hidràuliques existents[2]

Per raons metodològiques, donat que volíem estudiar un determinat tipus d'instal·lacions tècniques vam considerar important conèixer com funcionaven i emular a petita escala les dificultats tècniques amb les que bregaren els pallaresos per tal de dominar el procés de conversió de l'energia hidràulica en electricitat. Amb l'ajuda del nostre tutor vam confeccionar una **maqueta d'una minicentral** i vam aconseguir fer-la funcionar. En aquest procés vam anar adquirint els coneixements i el vocabulari que necessitaríem per al treball de camp i de recerca posterior.

1. Raons de la desconnexió elèctrica del Pallars Sobirà

Quan a començaments del segle XX es resolgué el problema del transport a llarga distància de l'energia elèctrica, es posà en marxa la segona revolució industrial. Abans cada factoria, cada instal·lació industrial, havia de generar la seva pròpia energia. La inversió necessària desanimava moltes iniciatives per manca de capitals. A més, la ubicació de la planta productiva quedava supeditada a la situació de la instal·lació productora de l'energia. A Catalunya moltes fàbriques van optar per aprofitar els irregulars recursos hidràulics del Ter i del Llobregat lluny de les vies de comunicació i dels mercats. Els fabricants hagueren d'especialitzar-se en sectors industrials de baix consum energètic, com el tèxtil. La limitació energètica i la rigidesa en la localització van llastrar el desenvolupament industrial.

Connectar-se a la xarxa de distribució permetria a les empreses comprar l'energia que necessiten, concentrar l'esforç d'inversió en la producció i instal·lar-se al lloc més adient sense dependre de la ubicació de la font d'energia. L'aplicació dels motors elèctrics va permetre difondre la indústria en l'espai. La segona revolució industrial significarà l'explosió de les petites i mitjanes empreses que caracteritzarien el clàssic teixit industrial de Catalunya.

A Barcelona s'instal·là la primera indústria de generació elèctrica el 1881 amb una potència de 1.100 CV (la *Sociedad Española de Electricidad)*, però els generadors treballaven a partir de la combustió del carbó que s'havia d'importar amb elevats costos de transport, la qual cosa encaria molt el kilowatt. Tant aviat com els alternadors i els

[2] Arguments contra els nous plans de explotació hidràulica
http://www.geocities.com/RainForest/Watershed/7506/manifiesto/sintesis.htm

transformadors van ser capaços d'augmentar suficientment el voltatge en la transmissió de l'energia minimitzant les pèrdues, l'atenció es dirigí cap a una font alternativa, inesgotable i que a la fi resultaria molt més barata, l'energia hidràulica de les altes contrades del Pallars. Així, el transport de l'energia elèctrica lluny del lloc de generació donarà l'empenta definitiva al procés d'industrialització català a l'entorn de Barcelona**,** sobre tot a partir de l'adopció a les fàbriques dels motors polifàsics .

Els industrials catalans amb dificultats per trobar l'adequat finançament donada la gran envergadura de les obres, permeteren l'entrada en el negoci elèctric del capital estranger. Va ser un consorci financer amb base a Toronto (Canadà) el que finançaria les primeres obres de construcció dels grans embassaments i centrals del Noguera Pallaresa i un consorci franco-suís el que ho faria a la Vall Fosca.[3]

Quan Fred S. Pearson (fundador de la *Barcelona Traction, Light and Power Company, Limited*, coneguda com "La Canadenca") va traslladar-se al Pallars a estudiar la seva capacitat hidràulica, ja hi havia petites centrals instal·lades a la conca del Noguera Pallaresa (Isidre Arnalot Carrera de Casa Tort d'Alós ja havia construït tres centrals al Pallars per a l'enllumenat públic: la de la Pobla de Segur el 1898 amb aigua de la sèquia dels Molins, la de Sort el 1905, i la de Gerri també a la mateixa dècada). Però ara es tractava de grans inversions. Es va produir una veritable competició per a adquirir drets sobre les aigües pirinenques. Pearson va comprar l'any 1911 els drets d'explotació del Noguera Pallaresa des de La Pobla de Segur fins a Camarasa a un enginyer i industrial barceloní, Domenec Sert i Badia, que els havia comprat uns any abans.[4] En aquells anys Emili Riu i Periquet havia adquirit els drets sobre les aigües de la capçalera de la Vall Fosca i buscava inversor per a iniciar les obres a Cabdella.

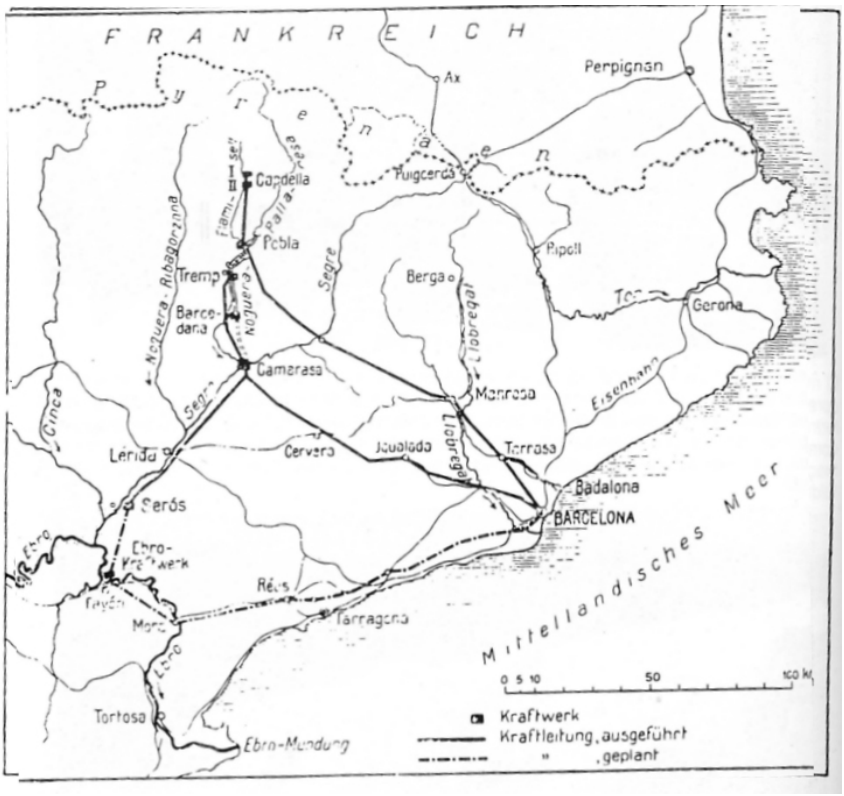
Una vegada assegurats els drets sobre les aigües el procés va ser molt ràpid. La *Barcelona Traction and Power Company* (coneguda com la Canadenca) aconseguí la declaració "de utilidad pública" que permetia l'expropiació forçosa. Les negociacions per a

[3] Tot aquest anàlisi històric està molt ben explicat per Horacio Capel: La electricidad en Cataluña, una historia por hacer a *http://www.ub.es/geocrit/conc-2.htm*

[4] El 1900 Tremp s'afanyava a resoldre el problema dels serveis domèstics d'aigua a la ciutat i pobles de la rodalia, solució que semblà poder-se trobar en un projecte que presentà el vell Jaume Clotet i Homs. El projecte consistia en construir una presa al paratge, conegut com "el barranc de Sant Pere" de Collegats, a 22 km de Tremp, que derivaria 16.000 l/seg. del cabal de la Noguera, suficient per abastar d'aigua tots els pobles de la ribera, i a més posar en regadiu 14.000 hectàrees de terreny. El 8 d'abril de 1900 es sol·licità de l'Administració la concessió pertinent, però es trobaren que se'ls havia avançat Domènec Sert. SÁNCHEZ I VILANOVA Llorenç: (1990) La Canadenca. *Un fenomen econòmico-social que transformà el Pallars.* La Pobla de Segur . pàg. 35

l'expropiació dels terrenys per a la construcció dels embassaments, plantes industrials, torres d'alta tensió, etc.., es van fer amb els ajuntaments afectats i deixant de banda tota la resta de la comarca . A canvi de mínimes compensacions (energia elèctrica barata o gratuïta, força per a les indústries i canals de regadiu per a terres de secà[5]) només per als pobles i veïns afectats per les expropiacions, el "petroli" pallarès aviat començà a fluir cap a Barcelona deixant a bona part del Pallars a les fosques. Els grans salts del Noguera Pallaresa i la Vall Fosca capturaven l'energia elèctrica que es conduïa cap al sud industrialitzat i ric. En pocs anys el procés d'electrificació integral de l'espai català seria una realitat ... excepte pel que fa al Pallars Sobirà.

Com passa sovint amb la població de països petrolers del Sud que han de pidolar per la poca gasolina que no marxa cap als països del Nord, cap línia d'alta tensió es va construir cap al Pallars Sobirà. Va haver promeses i projectes d'una línia de ferrocarril (la línia Balaguer – St. Girons) que hagués portat el progrés i també la llum cap a l'alt Pallars, però mai passà de la fase de projecte.



Línies d'alta tensió el 1922:1) Serós-Camarasa-Sans. 2) Serós-Mora-Reus-Sans 3) Cabdella-La Pobla-Manresa-St. Adreu Font: SÁNCHEZ I VILANOVA Llorenç: (1990) La Canadenca. *Un fenomen econòmico-social que transformà el Pallars.* La Pobla de Segur . pàg. 126

[5] SÁNCHEZ I VILANOVA Llorenç: Op.cit, pàg. 34

Això explica que al nord, Collegats amunt, els pallaresos van haver de espavilar-se per poder encendre una bombeta a la nit. Petites turbines i petits generadors de corrent continua o alternadors es van anar instal·lant junt a les moles farineres o les serradores o allà on hi havia un barranc amb prou cabal i desnivell. Els pobles sense barranc hagueren de tractar amb els productors d'energia més propers o quedar-se a les fosques. Una vegada aconseguits els drets sobre les aigües (la qual cosa originà no pocs conflictes[6]) es podria iniciar la construcció de les instal·lacions. La iniciativa va ser privada o municipal. El subministrament d'energia elèctrica per una central municipalitzada entroncava perfectament amb la llarga tradició medieval de serveis bàsics a càrrec de l'autoritat consistorial. Però aquest esforç per a suplir l'abandó energètic no va poder mai garantir un subministrament estable i continuat i amb la potència necessària per a les activitats industrials i de tota mena que impulsaven el creixement econòmic de la resta del país.

Es produí un fort contrast de les formes de vida i desenvolupament urbà entre el baix i l'alt Pallars. Mentre a La Pobla de Segur, a Salàs o a Tremp hi havia enllumenat públic, força motriu, clavegueram i aigua corrent, s'instal·laven fabriques (tèxtil, fusta, alimentació, ...) i tallers, i on les cases s'escalfaven amb estufes i s'estrenaven electrodomèstics[7], a Sort i a Rialp només s'encenien unes quantes bombetes a la nit. Pobles com Tor, Norís, Freixa, Mallolís ...van haver d'invertir molts recursos i enginy per tal de poder mal il·luminar pel seu compte les seves llars a la nit, gairebé fins al segle XXI.

La Catalunya moderna i industrial s'aturava a Collegats. Durant el període de 1910 a 1930 el Pallars Jussà augmentà la seva població de 18.996 a 22.108 persones (un 16.6%) mentre que el Pallars Sobirà en perdia 1.127 (més d'un 12%) durant la dècada de 1920 a 1930. Tot i que passada la dècada de les grans construccions hidràuliques el Pallars Jussà va perdre població, l'any 1950 encara superava la xifra de 1910 en 789 persones mentre que el Pallars Sobirà havia experimentat una davallada de 2.236 persones, gairebé el 18% de la població.[8]

La gran majoria d'aquests pobles no van poder gaudir de la connexió a la xarxa d'alta tensió fins al darrer quart del segle XX. Aquesta situació duraria fins que es cons-

[6] SÁNCHEZ I VILANOVA Llorenç. Op.cit, pàg. 35

[7] GIMENO, Manel (1999) *Un segle i mig de botigues i indústries de la Pobla de Segur.* Ajunt. de la Pobla de Segur. Pobla de Segur

[8] SABARTÉS i GUIXÉS, JOSEP MARIA*: L'Exode Pallarès* Ed. Garsineu Tremp 1993. Pàg. 29

truïren les grans centrals de Hidroelèctrica de Catalunya (HC) i FECSA a la capçalera de la comarca. La central d'Espot (construïda per H.C. del 1950 al 1953 amb aigua del riu Escrita amb 9.760 kW de potència) i sobre tot la Llavorsí-Cardós de FECSA (construïda del 1960 al 1966 per aprofitar l'aigua de la Noguera de Cardós, captada amb una resclosa a Tavascan i un canal de 16 km amb una potència de 52.800 kW), requeriren la construcció d'una línia de 25.000V cap al sud a la qual pogueren per fi connectar-se els pobles del Pallars Sobirà[9] (Sort es connectà a la xarxa de FECSA el 1968). Per fi els pobles del Pallars Sobirà van poder instal·lar les primeres màquines de munyir i els primers electrodomèstics a la llar. Amb l'energia elèctrica assegurada el Pallars Sobirà entrava per fi al segle XX i es feia possible el desenvolupament del sector turístic de muntanya que ha tornat a donar vida a la comarca. Les petites centrals van haver d'anar tancant. Alguns empresaris particulars van lliurar la xarxa de distribució a FECSA a canvi d'entrar com a treballadors de la companyia com va ser el cas de Felip Montoliu Barò, de la minicentral de Gerri que subministrava electricitat per a varis pobles.

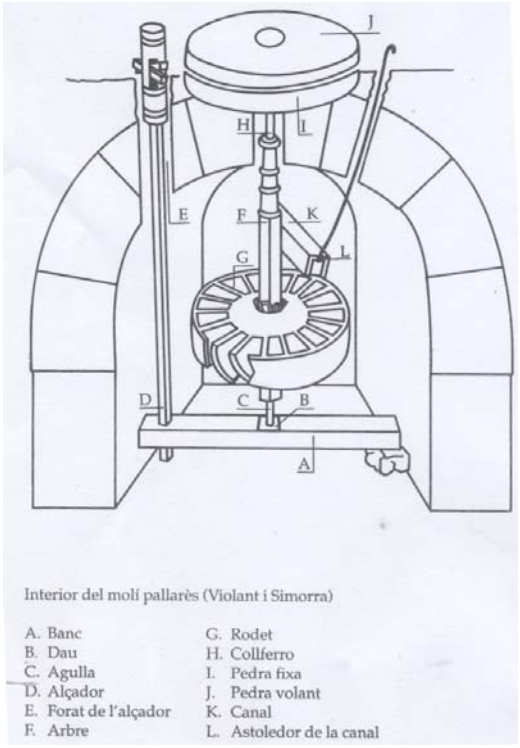
Per força doncs, una de les poques indústries que es desenvoluparen al Pallars Sobirà durant els tres primers quarts del segle XX va ser precisament la de construcció de petits embasaments, canonades i salts, així com la instal·lació i manteniment de la maquinària necessària per a la producció hidroelèctrica. Col·lateralment els molins hidràulics van seguir en funcionament quan a la resta de Catalunya feia dècades que s'havien aturat. A Gerri de la Sal funcionà fins als anys 80 un taller capaç de dissenyar, construir, equipar i dur el manteniment i reparacions de petites centrals hidroelèctriques. Avui aquest taller ha desaparegut, el seu propietari, Lluís Vilar, ara retirat, ens ha estat de força ajuda (via telefònica) a l'hora de relacionar i recollir dades sobre el funcionament i potència de moltes de les minicentrals que funcionaren i/o funcionen al Pallars Sobirà.

[9] MATEU I LLEVADOT i altres (1983) *El Pallars Sobirà. Estructura socio-econòmica i territorial.* Ed. Caixa d'Estalvis de Catalunya. Barcelona. Pags. 258-268

2. Aspectes tècnics d'una minicentral hidràulica.

2.1. Introducció: els molins d'aigua

L'aigua és un element indispensable per a la vida, sens dubte és l'element essencial i característic del nostre planeta. Qualsevol assentament humà al llarg de la història s'ha hagut d'instal·lar a prop de l'aigua. Però també per raó de la circulació constant a través del cicle hidrològic, l'energia cinètica continguda en el seu moviment i l'energia potencial associada als salts d'aigua fan d'aquesta una font d'energia renovable que els éssers humans aprendran a aprofitar.



Interior del molí pallarès (Violant i Simorra)

A. Banc	G. Rodet
B. Dau	H. Collferro
C. Agulla	I. Pedra fixa
D. Alçador	J. Pedra volant
E. Forat de l'alçador	K. Canal
F. Arbre	L. Astoledor de la canal

Font: SORRIBES, Ramon. "Les indústries tradicionals de muntanya"

Fins fa prop de cent anys, hom emprava el corrent dels rius ràpids per moure les pales dels molins per moldre el blat. Encara avui dia es poden veure alguns d'aquests molins. Els molins hidràulics ja existien des de l'alta edat mitjana, però es a partir del segle XVIII quan es produeix un extraordinari creixement i expansió numèrica per tot el territori.

L'estructura constructiva és pràcticament idèntica arreu: una estança de petites dimensions inclosa dins d'una casa aïllada en un àmbit rural, que aprofita un curs fluvial proper, per petit que sigui. Quan el cabal d'un riu era excessiu, era molt costós fer un canal per desviar l'aigua i el risc de riuades que s'enduguessin les rescloses i els mateixos molins era més alt, per això, a vegades es preferia una riera de menys cabal i pendent fort. Pràcticament totes les rieres es van aprofitar per moure molins de tot tipus.

A Catalunya el rodet de pales horitzontal amb un eix vertical per fer moure les moles és el més habitual i generalitzat. També cal dir, que de molí n'hi havia un altre, el molí preindustrial, que tenia el rodet vertical, però aquest a Catalunya gairebé no es va utilitzar, ja que necessitava un cabal d'aigua important i regular per funcionar. Les moles es fabricaven a França, i s'exportaven arreu d'Europa, Catalunya inclosa i també a la nostra comarca. Tot això era possible gràcies a l'excel·lent qualitat de les calcàries de la zona, roques dures de color gris que les feien inconfusibles i singulars. A aquesta activi-

tat productiva que completava generalment el treball agrícola de la casa, s'hi van afegir, en alguns casos i més tardanament, nous aprofitaments dels recursos hidràulics, generalment una serradora. Destaquen avui dia pel seu estat de conservació, el molí fariner i serradora d'Àreu, ben restaurats i habilitats com a museu. Pel que fa als començaments de l'electricitat, aquest tipus d'instal·lacions van reconvertir-se sovint (o a la vegada, com és el cas a Àreu) en instal·lacions de generació d'energia elèctrica i aquest fet fou decisiu per a que molts d'ell es conservessin gairebé fins als nostres dies com veurem en el cas del Pallars Sobirà. La única relació-inventari dels molins fariners del Pallars que hem trobat és la que copiem a continuació i es basa, segons l'autor en dades de viatgers i estudiosos del segle XIX.

Molins Fariners al Pallars		
Poble	**Molins**	**Estat de conservació**
Ainet de Besan	?	
Alins de Vallferrera	1	
Altron	1	Resta edifici i Maquinària
Àreu	1	Resta edifici i Maquinària
Balestui	1	
Bresca	1	
Espot	3	
Estac	1	
Estaon	1	
Esterri d'Àneu	?	
Farrera	2	
Gerri de la Sal	2	Resta edifici i Maquinària
Isil	2	
Lladorre	3	
Llavorsí	4	Resta edifici i Maquinària
Montardit	1	
Peramea	2	
Rialp	5	
Ribera de Cardós	2	
Sellui	1	Resta edifici i Maquinària
Son	1	Bon estat
Soriguera	2	
Sorpe	1	
Sort	2	Resta edifici
Tavascan	?	
Tírvia	1	
Tor	2	
Unarre	?	

Font: SORRIBES, Ramon. "Les indústries tradicionals de muntanya"[10]

[10] Les poques dades de l'estat de conservació són de l'autor. SORRIBES, Ramon. (1993) "*Les indústries tradicionals a les comarques de muntanya*". Generalitat de Catalunya Barcelona

2.2. Conceptes bàsics de les minicentrals hidràuliques

2.2.1. Concepte de minicentral hidràulica

La finalitat de les centrals hidroelèctriques és aprofitar, mitjançant un salt existent en un curs d'aigua, l'energia potencial continguda en la massa d'aigua per convertir-la en energia elèctrica.

Entre els diferents tipus d'instal·lacions hidroelèctriques es poden distingir grans centrals hidroelèctriques i les centrals de petita potència. El límit de potència per definir una central minihidràulica varia segons els diferents països de la Unió Europea. A partir de la publicació del R.D. 2366/1994, a Espanya es consideren minicentrals aquelles amb una potència instal·lada igual o inferior a 10MW (abans el límit estava en 5 MW). Les centrals hidroelèctriques de petita potència no requereixen grans embassaments reguladors i, per tant, tenen un impacte ambiental més baix que les de gran potència.

Les minicentrals hidroelèctriques realitzen les següents transformacions d'energia:

Energia Potencial	>	Energia cinètica	>	Energia cinètica de rotació	>	Energia elèctrica	>	Utilització
Embassament, o bé cambra de càrrega		Canals i canonades		Turbina		Alternador		

2.2.2. Components d'una minicentral hidràulica

· *Captació de cabal (presa o embassament):* Mitjançant la construcció d'una presa a la part superior del riu es realitza una captació d'aigua que desvia un determinat cabal per ésser portat a la central. Les minicentrals hidroelèctriques són normalment d'aigua fluent (no s'emmagatzema aigua); per tant, el cabal turbinat i la potència produïda és variable i depèn de l'aigua que passa pel riu en cada moment. Altres centrals, que disposen d'embassament, poden regular el cabal turbinat en el moment necessari.

· *Canal***:** Partint de la presa o del mateix riu, es fa un canal per transportar l'aigua fins al punt que tingui el desnivell desitjat amb el llit original del riu.

· *Cambra de càrrega*: És el dipòsit de regulació d'aigua entre el punt d'arribada del canal i el punt de sortida de la tovera de pressió.

· *Tovera de pressió o canonada forçada*: És la conducció d'aigua des de la cambra de càrrega fins a la turbina.

· *Casa de màquines*: És l'edifici on s'ha instal·lat la turbina, el generador, els automatismes i altres elements auxiliars.

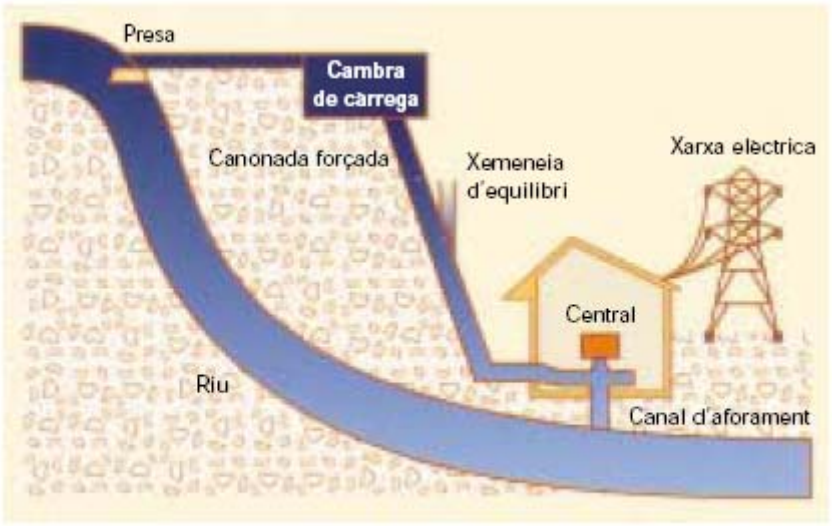
· *Canal d'aforament*: És la conducció que retorna al riu el cabal d'aigua, un cop ha passat per la turbina.

· *La turbina:* La turbina transforma l'energia de l'aigua en energia mecànica. N'hi ha diversos tipus i la utilització depèn del cabal i del salt previst.

· *Generador elèctric*: El generador és l'encarregat de transformar l'energia mecànica de rotació de la turbina en energia elèctrica. Funciona d'acord amb el principi d'inducció electromagnètica.

2.2.3. Funcionament d'una minicentral hidràulica

L'aigua flueix pel riu i es conduïda mitjançant un canal cap a la cambra de càrrega, on és emmagatzemada. Aquí es provoca un augment del nivell de l'aigua per obtenir més energia potencial. Sota la cambra hi ha situada la sala de màquines amb els grups turboalternadors. L'aigua arriba a les turbines mitjançant una canonada forçada alimentada des de la cambra de càrrega equipada amb comportes i reixats. Les turbines poden ser: Pelton (en salts de gran altura i cabal regular), Francis (en salts intermedis i cabal variable) i Kaplan, (en salts de poca altura i cabal molt variable). L'energia potencial de l'aigua embassada es converteix en energia cinètica en obrir les comportes de la canonada i es comunica a l'eix de la turbina, que es posa a girar, i l'aigua surt de nou al riu pels canals de desguàs. El disseny del conjunt format per la canonada, la turbina i els desguassos està estudiat perquè l'aigua comuniqui la màxima energia a l'eix de la turbina. Solidari a l'eix de la turbina hi ha el rotor de l'alternador i un generador de corrent continu que genera un camp magnètic en les bobines del rotor, amb la qual cosa produeix en el bobinatge de l'estator un corrent altern de tensió mitjana i elevada intensitat. Amb els transformadors s'eleva la tensió i a través del parc de distribució o directament s'alimenten les línies de la xarxa de transport.



Components d'una central minihidràulica.

Font imatge: ICAEN (Institut Català d'Energia)

2.3. Turbines hidràuliques

Les turbines hidràuliques es divideixen d'acord amb la manera com actua l'aigua, en turbines d'acció i de reacció. Poden ser de d'eix vertical o d'eix horitzontal, de pales radials o axials. De la combinació de tots aquests punts donats anteriorment, en surten els tipus de turbines hidràuliques, els noms de les quals ve donat pel seu creador: Francis, Kaplan i Pelton, que són les més importants i les més conegudes.

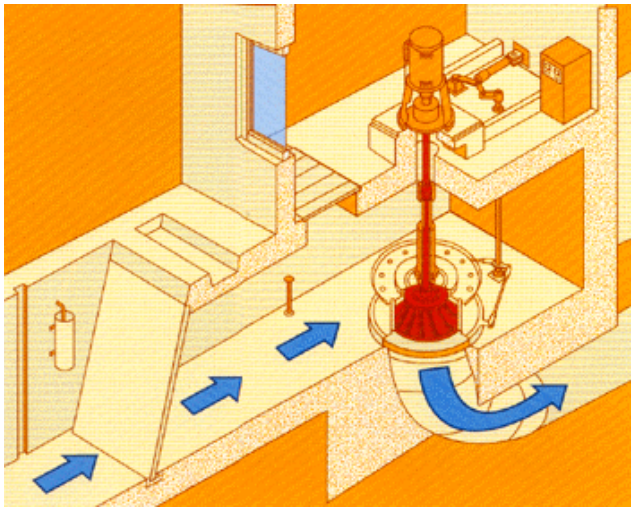
2.3.1. Turbina Francis

La turbina Francis s'utilitza per a salts mitjans (de 5 a 100 m) i cabals variables i el seu rendiment és aproximadament el 90% en condicions òptimes de funcionament. Aquesta turbina treballa amb el principi de reacció, és a dir, l'aigua actua sobre el rodet horitzontal o vertical i al travessar, es desvia amb un angle recte, perquè l'aigua vagi en sentit paral·lel a l'eix de rotació, per tal de tornar l'aigua al riu de la qual ha estat derivada.

Està formada principalment pels següents elements:

Distribuïdor: està format per una corona circular amb aletes mòbils per poder regular l'entrada de l'aigua, variant la seva inclinació mitjançant el regulador de velocitat. Aquest regulador de velocitat ajusta el cabal d'aigua per tal que la turbina sempre tingui

les mateixes revolucions. Cal dir que actualment aquests reguladors són totalment automàtics.



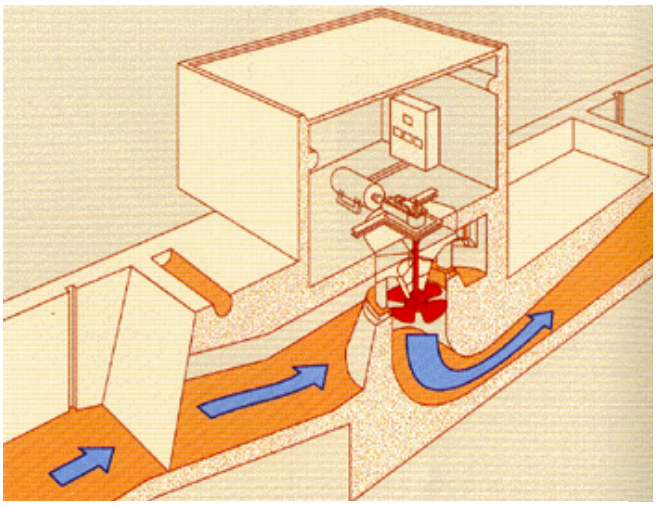
Turbina Francis Font: *ICAEN*

El rodet mòbil: És on té lloc la transferència d'energia de l'aigua a l'eix de la màquina. L'aigua entra perpendicularment a l'eix però en surt paral·lelament.

Difusor i descarregador: El difusor és la canonada que condiciona que la sortida de l'aigua a l'exterior sigui la correcta. El descarregador és una canonada auxiliar amb una vàlvula tancada (en paral·lel a la turbina) i que només s'acciona en cas de parada ràpida i que evacua l'aigua fins que el distribuïdor, que és més lent, tanca totalment el pas.

2.3.2. Turbina Kaplan

La turbina Kaplan és apropiada per a salts petits (de 2 a 10 m) i grans cabals. És una turbina de reacció i de flux axial. La turbina consisteix bàsicament en una cambra d'entrada, un *distribuïdor*, un *tub d'aspiració* i un *rodet* (que funciona de manera semblant a l'hèlix d'un vaixell)constituït per una hèlix de pales de pas variable, és a dir, orientable. Per a la seva regulació, els àleps del rodet giren al voltant del seu eix, accionats per unes manetes, que són solidàries d'unes bieles articulades a una *cruceta*, que es desplaça cap a dalt o cap a baix per l'interior de l'eix buit de la turbina. Aquest desplaçament es accionat per un servomotor hidràulic, amb la turbina en moviment. A les turbines més

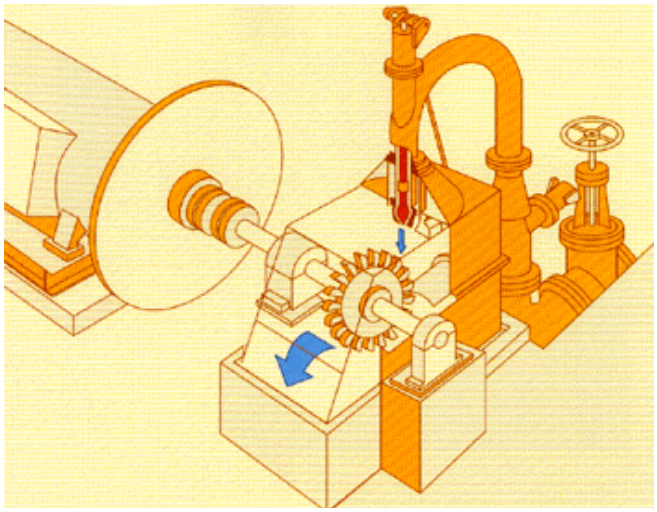


Turbina Kaplan font: ICAEN

petites, les pales són fixes. Les turbines Kaplan poden ser d'eix horitzontal, vertical o inclinat.

2.3.3. Turbina Pelton

La turbina Pelton es troba dintre del grup de turbines d'acció, és a dir, l'aigua fa força sobre el rodet mitjançant els seus tubs o injectors que fan entrar l'aigua en direcció tangencial Generalment, aquestes turbines s'utilitzen en salts més elevats (de 50 a 400 m) i sobretot en cabals petits. Aquest tipus de turbina normalment proporciona un rendiment superior al 90%, gràcies a l'escàs fregament amb els àleps de la turbina i l'aigua, ja que aquests són de dimensions reduïdes. Aquest tipus de turbina es construeix normalment d'eix horitzontal i pot portar un o més injectors, tot sempre depenent del salt i del cabal d'aigua del qual es disposi.



Turbina Pelton Font: ICAEN

Consta de les parts següents:

Injectors: Tenen la funció de subministrar l'aigua al rodet de la turbina. Com que la velocitat de sortida de l'aigua no és modificable, el control de la potència només es pot fer amb la regulació del cabal, la qual cosa es fa accionant la vàlvula d'agulla.

Deflectors: Desvien ràpidament la direcció dels dolls d'aigua quan, per detecció d'algun tipus d'anomalia, s'ha d'aturar ràpidament la turbina, ja que a través de l'injector la resposta és molt més lenta. També hi ha turbines que disposen d'un fre hidràulic, que és un altre injector que envia l'aigua en sentit contrari al gir de la turbina.

Rodet: És una roda que porta als extrems els àleps en forma de doble cullera simètrica.

La Pelton és una turbina que permet una àmplia variació de cabal en el seu funcionament, ja que normalment en els rius que baixa poca aigua, quan plou, el cabal del riu es multiplica, per això aquestes turbines han d'estar preparades per assumir aquesta quantitat d'aigua.

2.2. Construcció d'una maqueta d'una minicentral hidràulica

Amb la construcció d'aquesta maqueta, el que hem intentat fer és exposar les dificultats tècniques que presenta tot el procés de transformació de l'energia hidràulica en electricitat emulant la feina d'aquells tècnics pallaresos que portaren la llum elèctrica als pobles i cases de la comarca. Això ens ha estat de gran ajuda a l'hora de interpretar les dades del treball de camp que ens vam posar com a segon objectiu.

L'objectiu inicial és construir una maqueta d'una minicentral hidràulica amb tots els seus components bàsics (cambra de càrrega, toveres forçades, comportes, turbina, alternador, etc..), que sigui capaç de produir electricitat fent funcionar una petita bombeta i a partir d'aquí, altres mecanismes mitjançant l'electricitat que ens proporcioni la turbina. Primer explicarem el procés de construcció de la maqueta amb un llistat de les eines i els materials necessaris i uns fulls de fabricació i procés; després, avaluarem el funcionament de la maqueta, tot comparant-lo amb el d'una minicentral corrent, i mitjançant càlculs i mesures n'extraurem resultats; finalment, explicarem els problemes que haguem pogut tenir i com els hem solucionat.

2.2.1. Llista de les eines i materials necessaris

2.2.1.1. Llista de materials:

- ✓ Recipient de PP(polipropilè)
- ✓ Pales de la turbina d'alumini (component del motor duna màquina de trepitjar neu)
- ✓ Eix de ferro
- ✓ Gomes fixadores
- ✓ Una politja de fusta de 4cm de diàmetre
- ✓ Fusta rectangular subjectora de la turbina
- ✓ 4 cargols
- ✓ 2 suports en forma de L
- ✓ 8 potes de cadira de fusta
- ✓ 4 taulons de fusta de 50x100 cm
- ✓ 8 llistons de fusta
- ✓ 2 garrafes de 25 l de capacitat

- ✓ Goma de rec
- ✓ Aixeta d'una polsada
- ✓ Embut
- ✓ Un llistó de fusta de 25 cm de llargada
- ✓ 6 volanderes
- ✓ 6 femelles
- ✓ Una politja de fusta de 4cm de diàmetre (gran)
- ✓ 2 politges de plàstic de 2cm de diàmetre (petites)
- ✓ 2 gomes elàstiques
- ✓ Un motor solar
- ✓ 2 cables de 10cm de longitud
- ✓ 2 xinxetes
- ✓ Una bombeta de 3,8 V
- ✓ Un portalàmpades

2.2.1.2. Eines necessàries:

- ✓ Trepant
- ✓ Pistola de silicona
- ✓ Tornavís
- ✓ Serra per a tallar fusta
- ✓ Ganivet
- ✓ Serra de calar
- ✓ Martell
- ✓ Clau anglesa

2.2.1.3. Instruments d'amidament i control

- ✓ Regle
- ✓ Metre
- ✓ Peu de rei

2.2.2. Procés de construcció

2.2.2.1. Full de procés

Full de procés

Nom del Projecte : Construcció d'una maqueta d'una mini-central hidràulica

Operacions ordenades	Materials	Eines i màquines	Instruments d'amidament i control	Temps d'execució (hores)
1:Turbina	- Recipient de PP(polipropilè) - Pales de la turbina - Eix de ferro - Gomes fixadores - Una politja de fusta de 4cm de diàmetre - Fusta rectangular subjectora de la turbina - 2 cargols - 2 peces de suport en forma de L.	- Pistola de silicona - Trepant - Tornavís	- Peu de rei - Regle - Llapis	43 min 2 h
2: Estructura	- 8 potes de cadira de fusta - 4 taulons de fusta de 50x100 cm - 8 llistons de fusta.	- Trepant - Tornavís - Serra de calar	- Metre - Regle - Peu de rei - Llapis	1 h i 40 min
3: Cambra de càrrega i toveres de conducció	- 2 garrafes de 25 l de capacitat - Goma de rec - Aixeta d'una polsada - Embut.	- Trepant - Pistola de silicona - Ganivet o serra	- Metre - Peu de rei - Regle - Llapis	
4: Grup generador, politges i corretges.	- Un llistó de fusta de 25 cm de llargada - 6 volanderes - 2 cargols - 6 femelles - Una politja de fusta de 4cm de diàmetre (gran) - 2 politges de plàstic de 2cm de diàmetre (petites) - Un motor solar - 2 cables de 10cm de longitud - 2 xinxetes - Una bombeta de 3,8 V - Un portalàmpades	- Trepant - Pistola de silicona - Clau anglesa - Martell	- Regle - Peu de rei - Llapis	55 min

2.2.2.2. Fulls de fabricació

Full de fabricació		**Nom del projecte: Construcció d'una maqueta d'una minicentral hidràulica** **Nom de la peça:** turbina			**Peça núm. 1**
Material: Recipient de PP(polipropilè), pales de la turbina, eix de ferro, gomes fixadores, una politja de fusta de 4cm de diàmetre, fusta rectangular subjectora de la turbina, 2 cargols, 2 suports en forma de L.		**Dimensions en brut: 7 cm de radi**		**Operari: 2 i 1**	
Operació	**Croquis (Imatge)**	**Instruccions**	**Eines i màquines**	**Instruments d'amidament i control**	**Temps d'execució**
1	1	Perforar un recipient de PP amb un trepant pel centre del recipient	Trepant	Regle	10 min
2	1	Obrir el recipient de PP introduir l'eix de la turbina pel forat del centre i tancar-ho		Peu de rei	5 min
3	1	Enganxar la tapa amb silicona i posar dos gomes per fora el recipient perquè la turbina no es mogui.	Pistola de silicona		5 min
4	1	Perforar la turbina: un forat a la part superior d'un cm de diàmetre i el segon de 3 cm de diàmetre de manera que quedin l'un sobre l'altre.	Trepant	Regle i llapis	5 min
5	5	Enganxar la politja de fusta a la meitat de l'eix de la turbina amb silicona	Pistola de silicona		3 min
6	1	Enganxar la fusta que subjectarà la turbina amb la part inferior d'aquesta amb silicona.	Pistola de silicona		5 min
7	1	Fer dos forats a la fusta que subjecta la turbina i posar-hi dos cargols per collar-hi 2 suports en forma de lletra L.	Trepant i tornavís		5 min 5 min
8	1	Enganxar l'altra part dels suports a l'estructura amb silicona.	Pistola de silicona		

Full de fabricació		**Nom del projecte: Construcció d'una maqueta d'una minicentral hidràulica** **Nom de la peça:** estructura			**Peça núm. 2**
Material: 8 potes de cadira de fusta, 4 taulons de fusta de 50x100 cm, 8 llistons de fusta.		**Dimensions en brut:** 50x100x200 cm		**Operari: 2 i 1**	
Operació	**Croquis (Imatge)**	**Instruccions**	**Eines i màquines**	**Instruments d'amidament i control**	**Temps d'execució**
1	2	Unir cada pota de cadira amb un llistó i collar 4 potes de cadira per cada 2 taulons de fusta mitjançant cargols. L'objectiu és construir dos pisos independents que després es puguin separar	Trepant Tornavís	Regle Metre Peu de rei	1 h i ½
2	2	Foradar amb una serra de calar el segon i el tercer tauló (els del mig de l'estructura) perforant els dos taulons per aconseguir un forat de forma rectangular de manera que la turbina hi encaixi perfectament.	Serra de calar	Metre i regle	25 min
3	2	Realitzar un forat del diàmetre de la goma de rec al tauló superior de manera que després es pugui introduir la goma de rec pel forat.	Trepant	Peu de rei	5 min

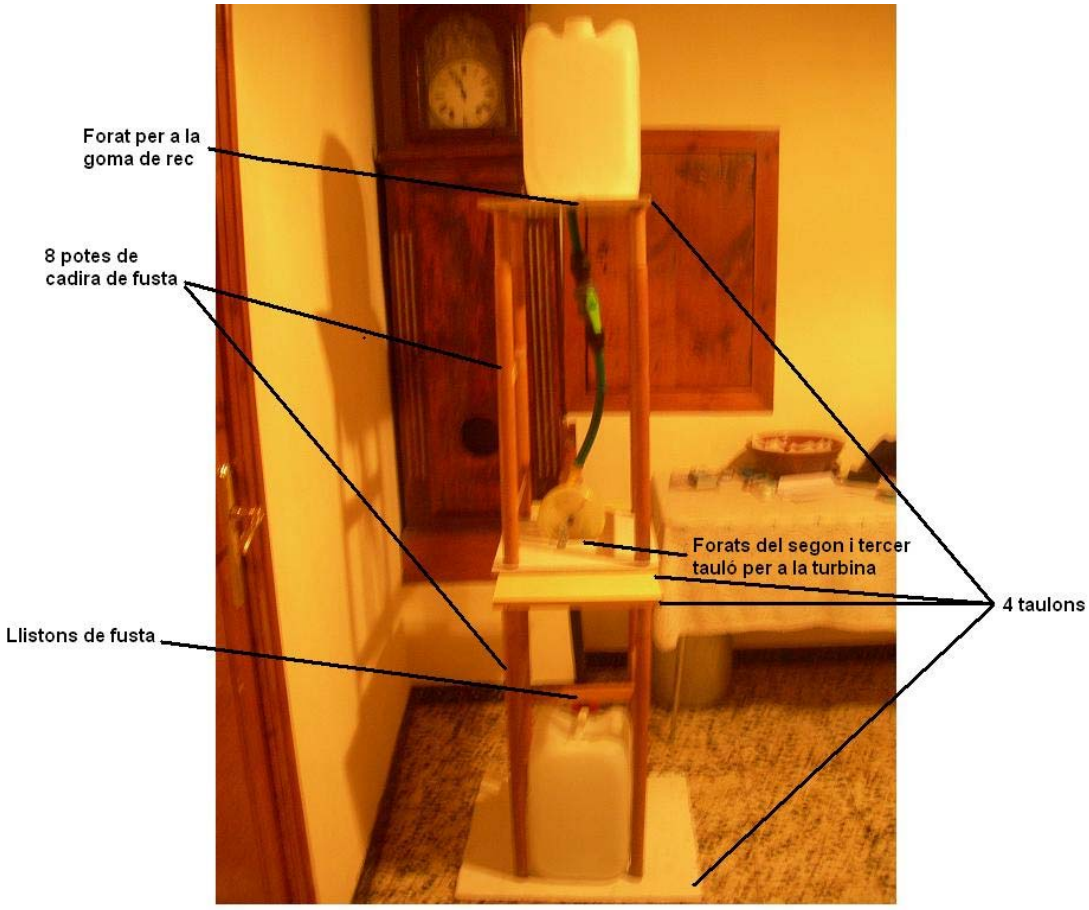
Full de fabricació		**Nom del projecte: Construcció d'una maqueta d'una minicentral hidràulica** **Nom de la peça:** Cambra de càrrega i toveres de conducció i canal de desguàs.			**Peça núm. 3**
Material: 2 garrafes de 25 l de capacitat, goma de rec, aixeta d'una polsada, embut.		**Dimensions en brut:**		**Operari: 2 i 1**	
Operació	**Croquis (Imatge)**	**Instruccions**	**Eines i màquines**	**Instruments d'amidament i control**	**Temps d'execució**
1	2	Col·locar dalt del tauló superior una garrafa (de 25 l de capacitat), marcar amb un llapis el traçat del forat del tauló a la garrafa, perforar la garrafa i introduir-hi la goma de rec	Trepant i pistola de silicona	Regle i llapis	25 min
2	3	Ficar l'extrem de la goma de rec dins d'una aixeta d'una polzada i a l'altre cap posar-hi un tros de goma de rec que conduirà l'aigua fins a la turbina. Unir les peces amb silicona.	Pistola de silicona	Regle, llapis i peu de rei	15 min
3	5	A l'extrem de la segona goma i enganxarem la punta de l'embut (que haurem tallat prèviament de l'embut)	Ganivet o bé serra i pistola de silicona	Metre i llapis	15 min
4	4	Enganxar amb silicona l'embut (sense punta) per la part inferior de la segona fusta (contant des del terra) de manera que contingui part de la turbina i eviti els escapaments d'aigua.	Pistola de silicona	Metre i llapis	15 min
5	4	Col·locar la segona garrafa (de 20 l de capacitat) sobre el primer tauló (el que toca el terra) i foradar el tap mesurant el mateix diàmetre que té la goma de rec.	Trepant	Metre i llapis	10 min
6	4	Introduir la goma de rec dins del dipòsit o garrafa, per una banda i unir l'altre cap amb l'embut sense punta i enganxar-ho amb silicona.	Pistola de silicona		20 min

Full de fabricació	**Nom del projecte: Construcció d'una maqueta d'una minicentral hidràulica** **Nom de la peça:** Grup generador, politges i corretges.	**Peça núm. 4**
Material: Un llistó de fusta de 25 cm de llargada, 6 volanderes, 2 cargols, 6 femelles, una politja de fusta de 4cm de diàmetre (gran), 2 politges de plàstic de 2cm de diàmetre (petites), 2 gomes elàstiques, un motor solar, 2 cables de 10cm de longitud, 2 xinxetes, una bombeta de 3,8 V i un portalàmpades.	**Dimensions en brut:** 2x30x1 cm	**Operari: 2 i 1**

Operació	**Croquis (Imatge)**	**Instruccions**	**Eines i màquines**	**Instruments d'amidament i control**	**Temps d'execució**
1	5	Perforar la part superior del llistó i introduir-hi un cargol amb una volandera a cada banda i 2 femelles.	Trepant i clau anglesa	Regle	10 min
2	5	Unir una politja de fusta gran amb una de plàstic petita mitjançant un cilindre d'alumini d'1cm de llargada. De tal manera que les dues politges girin alhora. Introduir les politges al cargol de l'operació 1 i tancar-ho amb una volandera i una femella.	Martell i clau anglesa		15 min
3	5	Perforar la part central del llistó i introduir-hi un cargol amb una volandera a banda i banda, 2 femelles, una politja de plàstic petita i tancar-ho amb una volandera i una femella.	Trepant i clau anglesa.	Regle i llapis	10 min
4	5	Perforar el llistó per a que l'eix de la turbina pugui rodar, ja que el llistó barra el pas de l'eix de la turbina.	Trepant	Regle	10 min
5	5	Enganxar el motor solar a la part superior del llistó a una distància en que la corretja que unirà les politges estigui poc tensa	Pistola de silicona		5 min
6	5	Col·locar les corretges (gomes) a les politges corresponents.			2 min
7	5	Unir els cables de l'alternador amb els corresponents pols del portalàmpades al qual està unida la bombeta i clavar-los amb 2 xinxetes .			3 min



Imatge 1: turbina, recipient i suport.



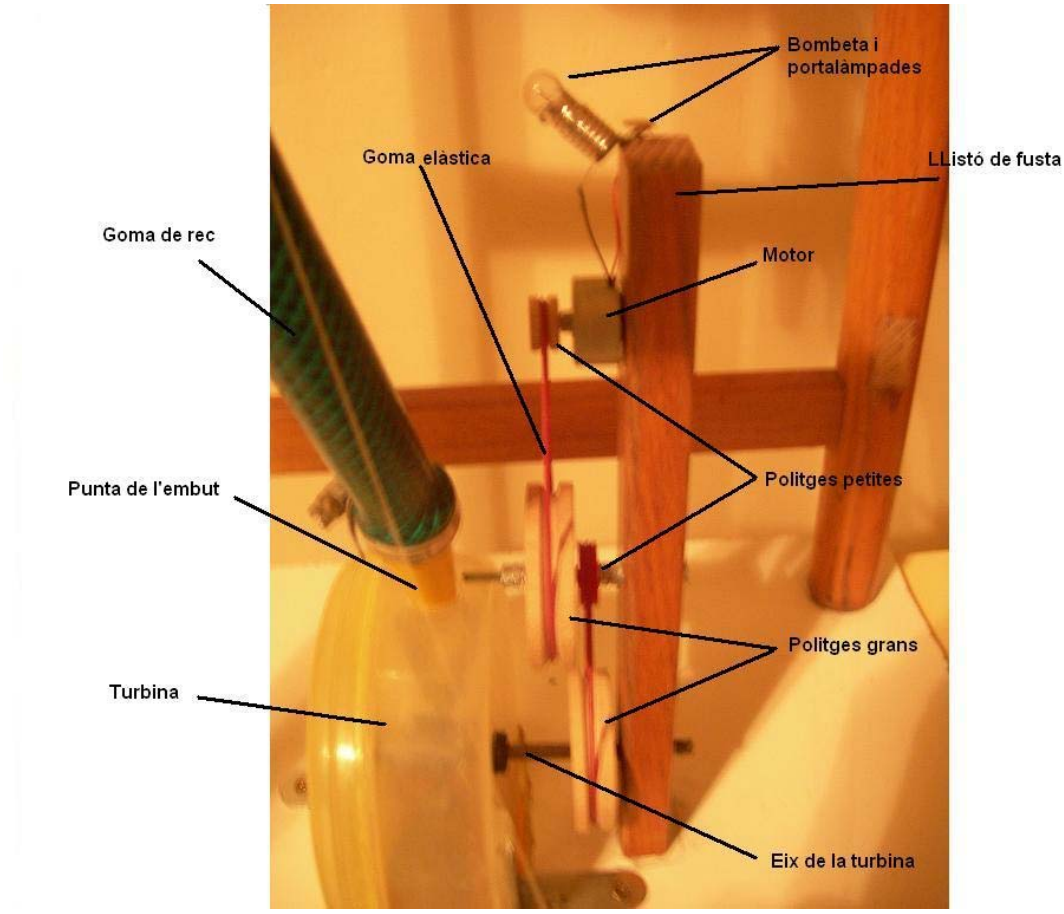
Imatge 2: perfil de l'estructura de la turbina



Imatge 3: aixeta d'una polsada i goma de rec (comporta)



Imatge 4: embut, goma de rec i garrafa (canal de desguàs)



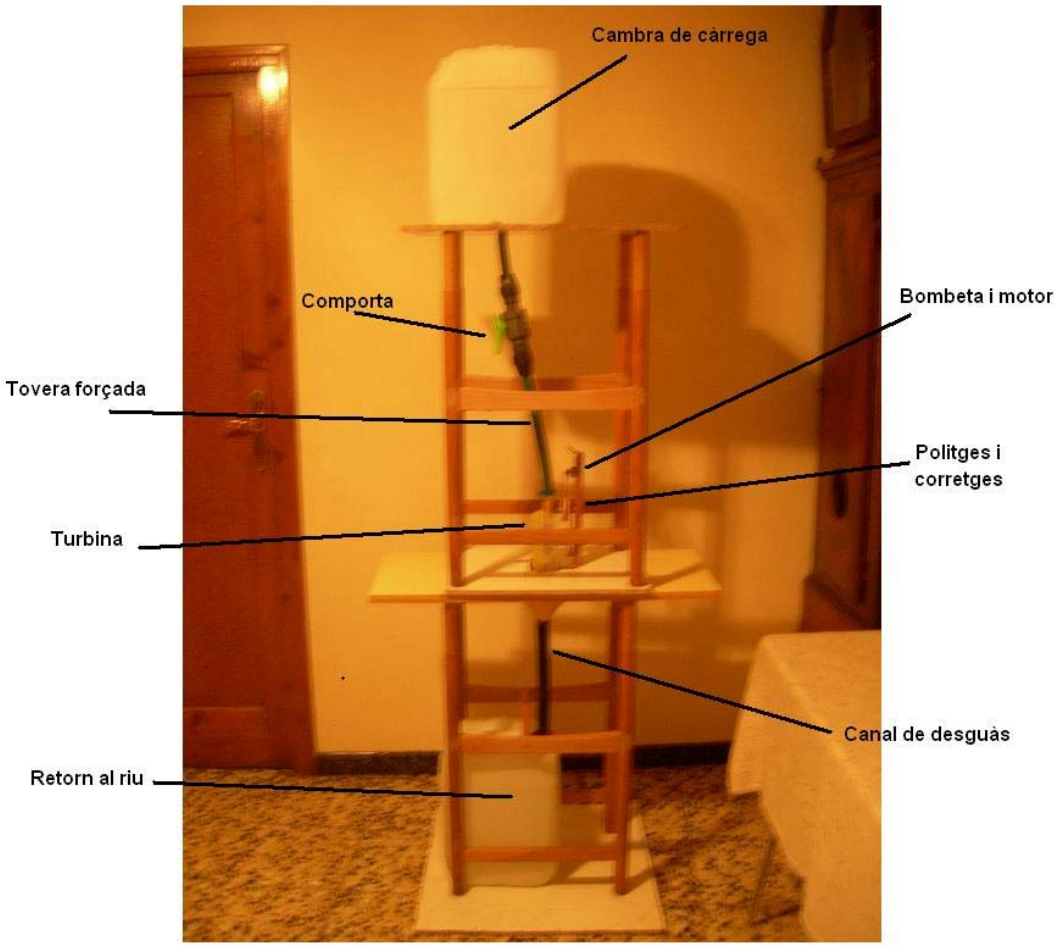
Imatge 5: turbina i grup generador

2.2.3. Resultats i funcionament

Després d'omplir la garrafa superior amb 25 l d'aigua, on adquirirà energia potencial, es procedeix a obrir la clau de pas de l'aixeta d'una polsada (comporta). L'aigua emmagatzemada a la garrafa (cambra de càrrega) baixa per la goma de rec (tovera forçada) adquirint energia cinètica i mitjançant la punta de l'embut (injector), acciona les pales de la turbina i l'energia és transformada en energia cinètica de rotació. La turbina transmet el moviment al seu eix i aquest a la politja de fusta.

Mitjançant les politges i les gomes (corretges), l'energia cinètica de rotació arriba al motor, on es transforma en energia elèctrica i encén la bombeta.

L'aigua turbinada baixa per l'embut i la goma de rec (canal de desguàs) i es diposita a la garrafa inferior (retorna al riu).



Maqueta de la minicentral hidràulica. Font: Els autors

Després de realitzar uns càlculs molt senzills i aproximats, hem pogut deduir la producció i la potència màxima que tindria la "nanocentral", suposant que el seu rendiment fos del 100% i sense tenir en compte les possibles pèrdues energètiques.

Tenint en compte la següent fórmula:

$$Ep = m\ g\ h$$

On l'energia potencial d'un cos, expressada en Joules (J) segons el SI, és igual al producte de la massa d'aquest cos (en kg), per la gravetat (en m/s^2) i per l'altura en que es troba el cos respecte el terra (en m).

Les dades obtingudes en la maqueta són les següents:

- massa de l'aigua = 25 kg (ja que 1 l = 1 kg)
- altura respecte el terra = 1,6 m

Si apliquem la fórmula als resultats obtinguts tenim que:

$Ep = 25kg \cdot 9{,}8\ m/s^2 \cdot 1{,}6m$

Ep = 392 J

Tenint en compte la següent fórmula:

$$P = W/t$$

On la potència, expressada en Watts (W), és el quocient del treball que realitza un cos (en J), entre el temps (en s) que tarda a realitzar aquest treball.

Tenint en compte l'expressió anterior, direm que:

$1\ J = 1W \cdot 1\ s$

I considerant que:

$1.000W = 1\ kW$ $\qquad$ $3.600s = 1h$

Obtenim que:

$1\ Ws = 0{,}27 \cdot 10^{-6}\ kWh$

Per tant:

392 J = 392 Ws = $0{,}108 \cdot 10^{-3}$ kWh ⇨ Producció energètica

Per a calcular la potència màxima utilitzarem de nou la fórmula:

$$P = W/t$$

Les dades obtingudes en la maqueta són les següents:

- treball realitzat (energia potencial) = 392 J
- temps que tarda l'aigua en realitzar el treball = 52s

Si apliquem la fórmula als resultats obtinguts tenim que:

P = 392 J / 52s

P = 7,538 W

P = 0,008 kW ⇨ Potència màxima

2.2.4. Problemes i dificultats

En tot procés tecnològic hi ha moments en els que sorgeix algun problema o dificultat tècnica. Aquests problemes, tot i endarrerir el procés, són molt útils per comprendre millor el funcionament del que es vol construir.

· *Problema 1: escapaments d'aigua*

Quan ja teníem l'estructura muntada i la turbina, ens vam trobar amb què l'aigua de les gomes tenia moltes pèrdues i s'escapava per tot arreu. Era com fabricar una riuada artificial. L'aigua s'escampava per tot arreu i l'única solució semblava ser començar de nou.

Per tal de solucionar el problema, vam foradar les dos fustes dels pisos del mig traçant un forat de forma rectangular, de tal manera que la turbina hi pogués quedar encaixada.. Sota la turbina, vam col·locar-hi un embut sense punta, i unit a aquest la goma de rec. L'aigua, després de passar per la turbina era recollida per l'embut que la conduïa fins al desguàs.

· *Problema 2*: *engranatges*

La primera opció que vam triar per a poder generar electricitat va ser la d'utilitzar engranatges per a la transmissió del moviment de l'eix de la turbina al motor.

El nostre objectiu era el de col·locar a l'eix de la turbina un engranatge que havia d'engranar a la perfecció amb un altre més petit connectat a l'alternador. Al cap d'uns dies, en veure que la bombeta no s'encenia i que el problema provenia dels engranatges,

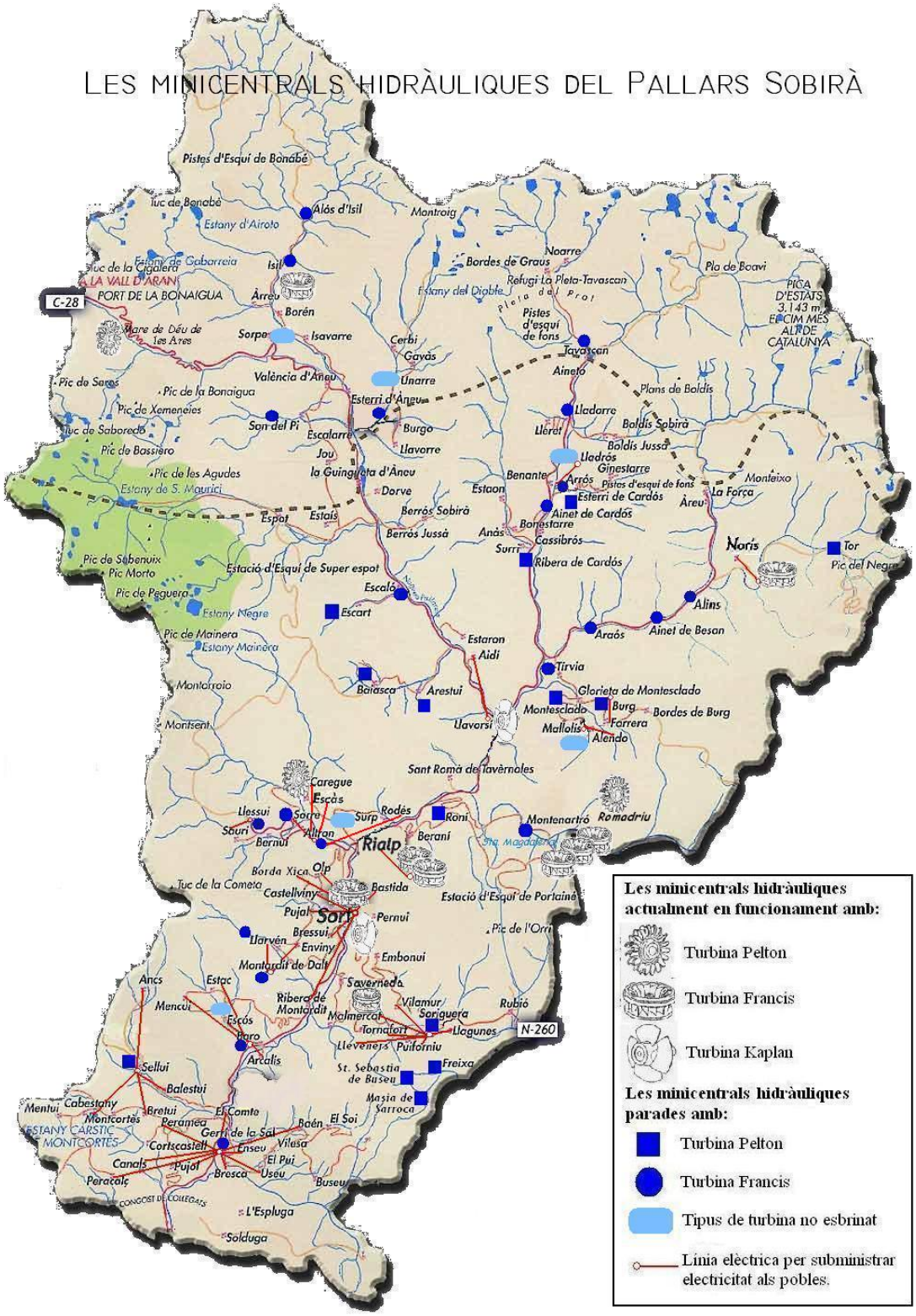
vam optar per canviar de sistema. La solució la vam trobar en reemplaçar els engranatges per un sistema de politges i gomes que vam obtenir d'una pràctica de l'assignatura de tecnologia industrial. Amb aquest nou sistema de politges, el moviment es transmet de manera més regular, i ens ha permès produir electricitat.

· *Problema 3: sortida de l'aire*

Quan ja teníem tota la maqueta muntada i l'únic que faltava era omplir el dipòsit, obrir l'aixeta i comprovar que s'encegués la bombeta, ens vam trobar amb una nova dificultat. Una vegada començava a arribar l'aigua al dipòsit inferior, l'aigua feia pressió sobre l'aire i aquest no podia fugir per cap escapament, de tal manera que arribava un punt en que l'aigua s'acumulava fins al punt d'inundar els tubs. Per tal de solucionar el problema vam fer un petit forat al dipòsit inferior per a que l'aire pogués sortir a mesura que l'aigua anés arribant al dipòsit.

3. Anàlisi de les minicentrals hidràuliques del Pallars Sobirà.

3.1. Mapa de les minicentrals hidràuliques del Pallars Sobirà



Font: rialp.ddl.net/planol_rialp_03-04/pallars.jpg i arranjament pels autors

Al Pallars Sobirà s'instal·laren des de principis de segle moltes minicentrals hidroelèctriques, que subministraven energia, de manera autònoma, a petits nuclis de població. Es tracta sempre de centrals fluents de molt poca potència instal·lada, que sovint havien estat construïdes aprofitant les instal·lacions d'un molí hidràulic. La majoria de minicentrals proporcionaren electricitat als seus respectius pobles i als del voltant fins al moment en que es van poder connectar a la xarxa general, cosa que en molts casos no passà fins als anys setanta o vuitanta. En cap cas significaren un atemptat ecològic donat que les obres d'envasament eren minúscules i normalment eren les mateixes que les de l'antic molí fariner. A començaments dels anys setanta semblava que havia arribat la fi per a les antigues minicentrals. El pobles i cases es connectaven a la xarxa general i les minicentrals tancaven un rera l'altra.

Va ser a partir de la crisi del petroli de 1973 quan, a causa de la necessitat de l'optimització i diversificació de les fonts energètiques, es tornà a parlar de minicentrals. Les dues darreres dècades han estat marcades per la voluntat de les administracions energètiques de donar suport a la modernització d'antigues minicentrals o a la creació de noves. Això és ben palès en analitzar iniciatives com el "Programa de Posada en Marxa de Minicentrals Hidroelèctriques" que va tirar endavant la Generalitat de Catalunya en els anys vuitanta i el desenvolupament legislatiu relacionat amb la promoció de l'energia hidroelèctrica des de l'entrada en vigor de la Llei de Conservació de l'Energia 82/80, fins als diferents decrets de règim especial de generació elèctrica, que fixa la obligatorietat de compra de l'energia produïda i un seguit d'ajudes econòmiques i subvencions per a les centrals de fins a 5 MW (en dos trams, un de fix fins a 1 MW i un altre decreixent linealment fins als 5 MW). Això va generar una reactivació del sector que es reflectí en l'adquisició i registre de concessions hidràuliques i en la construcció de noves centrals o en la renovació i ampliació de les existents.[11]

Tanmateix, la seva activitat, pel que fa a la construcció i posta en funcionament de noves instal·lacions, s'ha vist reduïda en els darrers anys. El procediment administratiu que ha de seguir-se abans d'implantar una minicentral necessita d'una concessió d'aigua atorgada per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, una llicència d'obres concedida per l'Ajuntament i d'una llicència ambiental atorgada també per l'ajuntament (encara que algunes s'han instal·lat sense seguir aquest procediment). El Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015 ja no planteja la construcció de grans centrals hidràuliques ni minicen-

[11] Confederació Hidrogràfica de l'Ebre: http://iber.chebro.es/webche/raCriterios.aspx

trals hidroelèctriques no fluents, donat el fort impacte ambiental que aquestes instal·lacions comporten sobre l'entorn i els escassos emplaçaments lliures que són aptes per fer-ho (casos de sobrexplotació com és el del riu Llobregat ,on hi ha instal·lades fins a 83 minicentrals, han estat denunciats davant les autoritats de la Unió Europea).

3.1.2. Registre d'aigües de la C.H.E. al Pallars Sobirà

Si observem la taula del registre d'aigües de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre al Pallars Sobirà, podrem deduir on hi ha la possibilitat de que hi hagi una minicentral hidràulica en funcionament, o a on està previst reformar-ne o construir-ne una, o simplement on n'hi va haver una en el passat. Aquesta taula ens ha servit per a esbrinar el règim de propietat de les minicentrals que hem anat estudiant.

Municipi	Concessió	Titular	Ubicació	Corrent o aqüífer
Sort	S: A. T: 1 H: 195 *19/12/1989*	Recursos Hidráulicos, S.A.	Llessui	Berastí
	S: A. T: 1 H: 150 *12/04/1989 - 01/01/2061*	Compañía Mercantil Eléctrica de Altrón S.L.	Altron	Riu San Antoni (901292806)
	S: A. T: 8 H: 151 *08/06/1995*	REHILLE, S.L.	Bordes de Llessui	Barranc de Berastí (901292806)
Soriguera	S A. T 38 H 187 04/04/2003 - 15/10/2043	HIDROELÉCTRICAS RIOL, S.A.	Llagunes-	Riu Cantó (o Comes de Rubió), (9012928).
Llavorsí	S A. T: 32 H: 146 *11/01/1993 - 10/06/2023*	Promociones y Proyectos MODOLELL, S.L.	Montenartrò	Riu Sta. Magdalena o Romadriu (901292807)
	S: A. T: 13 H: 54 *03/09/1997 01/01/2061*	ENTIDAD LOCAL MENOR DE ARESTUY	Arestui	Riu de la Rivera o Barranc de Baiasca
	S A. T: 13 H: 55 *03/09/1997 - 01/01/2061*	ENTIDAD LOCAL MENOR DE BAIASCA	BAIASCA	Barranc de Baiasca
	S A. T: 38 H: 116 *26/08/1958 - 23/04/2045*	AYUNTAMIENTO DE LLAVORSÍ	Llavorsi	Riu Noguera Pallaresa (9012928)
	S A. T: 3 H: 157 04/10/1991- 23/05/2063	HIDROELECTRICA DE SANTA MAGDALENA, S.A.	Llavorsi	Riu Sta. Magdalena o Romadriu (901292807)
	SA. T 5 H 154 : 11/01/1993 - 10/06/2023	Promociones y Proyectos MODOLELL, S.L.	Llavorsi	Riu Sta. Magdalena o Romadriu (901292807) (Central de Mal Pas)
Farrera	S A. T 1 H 120 : 15/12/1988 - 15/12/2063	Promociones y Proyectos MODOLELL, S.L.	Central de Montenartró Farrera	Riu Sta. Magdalena o Romadriu (901292807)
	SA. T 3 H 156 : 04/10/1991 - 15/12/2063	Hidroeléctrica del Santa Magdalena, S.A.	Farrera	Riu Sta. Magdalena o Romadriu (901292807)
	S A. T: 15 H 185 15/12/1988 - 15/12/2063	Promociones y Proyectos MODOLELL, S.L.	Central de Montenartró	Riu Sta. Magdalena o Romadriu (901292807)
Alt Àneu	S A. T 15 H 170 Fecha Resolución: 09/12/1997	Cal Escolá S.A.	Central del Pi (Son del Pi)	Barranc Tinter o Riu Son

Font: http://iber.chebro.es/webche/raCriterios.aspx

3.1.3. Inventari de les minicentrals hidràuliques del Pallars Sobirà

Gràcies a les dades obtingudes de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, a la consulta de les estadístiques sobre embassaments i producció d'energia elèctrica de la Direcció General d'Obres Públiques del MOP, a la consulta de documents de l'Arxiu Històric Comarcal de Sort i el treball de camp realitzat durant els últims mesos recorrent els racons del Pallars Sobirà, i realitzant enquestes a persones hem pogut elaborar la següent taula, la qual intenta ser un inventari de les minicentrals hidràuliques del Pallars Sobirà (les que actualment estan en funcionament i les que no ho estan), fent referència a les seves característiques més importants.

Inventari de les minicentrals del Pallars Sobirà											
Nº	**Ubicació/Municipi**	**Any de creació**	**Antic Molí**	**Propietat**	**Concessionari**	**Riu**	**Estat actual** (4)	**Potència (kW)**	**Turbina**	**Subministrava a:**	**Funcionament**
1	Ainet de Besan (Alins)			Municipal	Junta Adm. D'Ainet de Besan	Noguera de Vallferrera		8	Francis	Ainet de Besan	No
2	Ainet de Cardós (Vall de Cardós)			Construïda per Josep Arnalot Sansa)/ Municipal	Societat de Veïns	Noguera de Cardós			Francis	Ainet de Cardós	No
3	Alins		Si	Municipal	Ajuntament d'Alins	Noguera de Vallferrera			Francis	Alins	No
4	Alós d'Isil (Alt Àneu)			Municipal	Comunitat de Veïns	Barranc de St. Pere		?	Francis	Alós d'Isil	No
5	Altron. Minicentral del Sall (Sort)	1924	Si	Privada	Promotors casa Subirà d'Altron i casa Bertran de Surp. Venuda a la Compañía Mercantil Eléctrica de Altrón S.L.	Riu San Antoni	Edifici en perill de ruïna, El molí i les insta.lacions farineres encara es podrien recuperar. La maquinària elèctrica està ben conservada	8	Francis	Altron, Sorre, Escàs, Rodés i Caregue	No, tancament anys 60
6	Araós (Alins)			Municipal	Ajuntament d'Alins	Noguera de Vallferrera		20	Francis	Araós	No
7	Arestui (Llavorsí)		Si	Municipal	Comunitat de veïns d'Arestui	Noguera de Cardós		5	Pelton	Arestui	No (1)
8	Àreu (Alins)	1919	Si	Municipal	Ajuntament d'Alins	Noguera de Vallferrera	Funciona com a museu	18	Francis	Àreu	Si (museu)
9	Arrós (Esterri de Cardós)	1956	No	Municipal		Torrent d'Esterri	Resta part de l'edifici i turbina		Francis	Arrós	No, tancament finals dels 80

10	Baiasca (Llavorsí)		Si	Municipal	Entidad Local Menor de Baiasca	Barranc de Baiasca			Pelton	Baiasca	No
11	Baro (Soriguera)		Si	Privada	A. Montaner Castells	Noguera Pallaresa	Bon estat del molí, serradora, turbina, alternador i forn de pa.	12	Francis	Baro. Arcalís, Escós, Mencui, Estac.	No, tancament anys 80
12	Berasti (Minicentral d'Escàs) (Sort)	1992	No	Privada	Recursos Hidráulicos, S.A..	Barranc de Berastí	Maquinària moderna	5.000	Pelton	Ven producció a FEC-SA	Si
13	Burg (Farrera)		No	Municipal	Junta Administrativa de Burg	Riu de Burg		12	Pelton	Burg i Farrera	No
14	Escaló (La Guingueta d'Àneu)		Si	Privada	M. Serrado	Barranc d'Escart	Resta edifici Bon estat del molí i la maq. elèctrica	9	Francis	Escaló	No
15	Escart (La Guingueta d'Àneu)		Si	Municipal	Ajuntament d'Escart	Barranc d'Escart	Resta edifici	8	Pelton	Escart	No (1)
16	Escós (Soriguera)	1919		Privada	Esteve Vidal	Escós		15		Escós	No
17	Esterri d'Àneu		Si	Privada	Eléctrica Montañesa	Noguera Pallaresa		114	Francis	Esterri d'Àneu	No
18	Esterri de Cardós (Vall de Cardós)			Municipal	Alcaldia d'Esterri de Cardós	Barranc d'Esterri	Es vol fer una nova minicentral l'any 2006	8	Pelton	Esterri de Cardós	No
19	Freixa (Soriguera)		Si	Municipal		Torrent de Freixa	Runa		Pelton	Freixa	No
20	Gerri de la Sal (Baix Pallars)	Entre el 1900-1910	Si	Privada	Felip Montoliu Baró	Noguera Pallaresa	Resta edifici i bon estat dels dos molíns i la maq. elèctrica	50	Francis	Gerri, Peramea, Pujol, Canals, Peracalç**,** Masies de Llaràs, Baén, Enseu, Bresca, Useu i El Comte.	No, tancament el 1977
21	Isil (Alt Àneu)		Si	Municipal	Comunitat de Veïns	Noguera Pallaresa		10	Francis	Isil	No
22	Lladorre		Si	Municipal	Societat de Veïns	Lladorre		8	Francis	Lladorre	No
23	Lladrós (Vall de Cardós)		Si	Municipal	Societat de Veïns de Lladrós i Benante	Lladorre				Lladrós, Arrós (quan no tenia minicentral)	No
24	Llarvent									Llarvent	No

25	Llavorsí	1916	Si	Municipal	Ajuntament de Llavorsí	Noguera Pallaresa	Maquinària moderna	A l'inici 16, ara 608	Abans Francis, ara Ka-plan	Llavorsí i Aidí. Ven producció a FECSA	Si
26	Llessui (Sort)	1929	Si	Privada	REHILLE, S.L.	Barranc de Berastí	Runes		Francis	Llessui i Seurí	No, tan-cament el 1967
27	Mallolís (Farrera)		?	Municipal	Comunitat de Veïns	Barranc de Mallolís		5		Mallolís i Alendo	No
28	Mare de Déu des Ares (Alt Àneu)		No	Privada			Maquinària moderna.	20	Pelton	Mare de Déu des Ares, subministra per a un restaurant	Si
29	Masia de Sarroca (Baix Pallars)		No	Privada					Pelton	Masia de Sarroca	No
30	Montardit de Dalt (Sort)		Si	Privada	P. Castells	Cabristà	Resta edifici. El molí est`ben conservat i maquinària elèc. També. Està previst posar-la de nou en funci-onament.	8	Abans Pelton, ara Francis	Montardit, Llarvent, Enviny, Sta. Creu..	No (1)
31	Montenartró (antiga) (Llavorsí)		No	Municipal.	Comunitat de Veïns/ Promociones y Proyec-tos MODOLELL, S.L.	Sta. Magda-lena		8	Francis	Montenartró	No, tan-cament l'any 1996 (2)
32	Montesclado (Farrera)		Si	Privada	"Bertran de Pobla"	Glorieta	Ruïna		Pelton	Montesclado	No
33	Norís (Alins de Vall-ferrera)	Finals anys 40	Si	Municipal (havia estat privada)	Ajuntament d'Alins	Noguera de Tor	En funciona-ment.	15	Francis	Norís	Si
34	Rialp	1925	Si	Privada	Manel Capdevila	Noguera Pallaresa				Rialp	No

35	Rialp (Minicentral de St .Antoni)	1958	No	Municipal	Ajuntament de Rialp	Barranc de St. Antoni	En funciona-ment 2 turbines	200 100	2 Fran-cis	Rialp. Actualment ven producció a FECSA	El 1979 constava com a aturada. Si
36	Ribera de Cardós		Si	Privada	Elèctrica de Ribera de Cardós	Noguera de Cardós			Pelton	Ribera de Cardós	No
37	Romadriu (Llavorsí)		Si	Municipal	Comunitat de Veïns	Riu Sta. Magdalena	En funciona-ment	12	Pelton	Romadriu	Si
38	Roní (Rialp)	1925	Si	Municipal (havia estat privada)	Jeroni Bertran/ Junta Adm. De Roní	Barranc Masia		8	Pelton	Roní	No
39	Saverneda (Soriguera)		Si	Privada	Joan Rocafort Montpeat	Barranc de Saverneda o del Cantó	Ruïna de l'edifi-ci de l'antic molí fariner. En funcionament per a ús consum particular		Francis	Saverneda i ven pro-ducció a FECSA	Si
40	Sellui (Baix Pallars)	1922	Si	Privada	P. Castells	Barranc de Sellui	Edifici en ru-nes.	6	Pelton	Ancs, Balestui, Sellui, Montcortès i Bretui	No (1)
41	Son del Pi		Si	Privada	M. Montoliu Fumás/ Cal Escolá S.A.	Barranc de Son	Bon estat de conservació, el molí es pretén rehabilitar en el futur ecomuseu de les Valls d'Àneu.	12	Francis	Son del Pi	No (1)
42	Soriguera	Anys 20	Si	Privada	J. Peña Ubach HIDRO-ELÉCTRICAS RIOL, S.A.	Riu del Cantó i del barranc de Coma-Sarrera	Edifici semider-ruït, resta l'alternador i el transformador	15-20	Pelton	Soriguera, Llagunes, Tornafort, Malmercat, Puigforniu, Lleveners	No

43	Sorre (Sort)			Privada	Bertran i Moner	Barranc d'Altron			Francis	Sorre	No
44	Sorpe			Privada	Isidre Arnalot i Casimiro d'Alins						No
45	Sort (3 centrals)	1a:1905 2a:1956 3a:1987	Si	Municipal (havia estat privada)	Ajuntament de Sort	Noguera Pallaresa	Una està previst reformar-la per a fer un museu, les altres dos estan en funcionament.	100 300 298	2Francis i una Kaplan	Rialp, La Bastida, Olp, Montardit de Baix, Bressui, Castellviny, Pujalt, Borda Xica. Actualment ven producció a FECSA	Si (3)
46	St. Sebastia de Buseu (Baix Pallars)		No	Municipal		Barranc des Pletes			Pelton	St. Sebastià de Buseu	No
47	Sta. Magdalena (Sota Romadriu, 3 centrals)	1996	No	Privada	Hidroeléctrica del Santa Magdalena, S.A.	Riu Sta. Magdalena	Maquinària moderna, nova construcció	3.000 cada una	3 Francis	Ven a FECSA	Si
48	Surp (Rialp)	1923								Surp	No
49	Tavascan (Lladorre)		Si	Municipal	Societat de Veïns	Tavascan			Francis	Tavascan	No
50	Tírvia		Si	Municipal	Ajuntament de Tírvia	Noguera de Vallferrera			Francis	Tírvia, masies properes.	No
51	Tor (Alins)		Si	Privada/ Municipal	Josep Montané (Sansa)	Noguera de Tor	Resta edifici i maquinària elèctrica		Pelton	Tor	No
52	Unarre (La Guingueta)	1923	Si	Privada	Electro Harinera de Unarre S.A.	Unarre				Unarre	No

(1): Les minicentrals encara continuaven en funcionament l'any 1979.
(2): La minicentral de Montenartró estava situada on actualment hi ha una de les tres minicentrals hidràuliques privades del riu Sta. Magdalena, i a causa de la construcció d'aquestes l'any 1996, la minicentral del poble va ser parada.
(3): Actualment estan en funcionament les dues últimes minicentrals, la que utilitza una turbina Francis de 300kW i la que utilitza una turbina Kaplan de 298kW.
(4): Quan no posem dades és perquè en desconeixem l'estat a l'hora de tancar el treball
De les dades que hem recollit podem estimar que en total la potència hidroelèctrica instal·lada al Pallars sobirà als anys cinquanta no passava dels 500 kW quan la instal·lada a Catalunya rondava els 300.000 kW abans de la guerra civil[12]

[12] El proceso de electrificación en Cataluña (1881-2000) *http://www.ub.es/geocrit/sv-91.htm*

A continuació farem un breu anàlisis històric i una descripció general del funcionament de les minicentrals hidràuliques existents al Pallars Sobirà. No les explicarem totes, sinó que només analitzarem les minicentrals de les quals n'hem obtingut més informació de la que apareix a les taules. Primer analitzarem les minicentrals que avui en dia continuen activades i diferenciarem les que han estat modernitzades de les de nova construcció; en segon lloc tractarem les que ja no estan en funcionament.

3.2. Les minicentrals hidràuliques que actualment estan en funcionament.

3.2.1. Antigues minicentrals modernitzades

Algunes d'aquestes minicentrals eren les més importants de la comarca. Encara que la continuïtat en l'explotació hidràulica ha salvat de la ruïna part de les antigues instal·lacions, la modernització sovint s'ha fet sense gaire respecte o consideració per les antigues instal·lacions farineres o hidroelèctriques que en alguns casos han desaparegut. Un cas d'èxit per a la conservació d'aquest patrimoni el constitueix, sens dubte el de la minicentral, molí fariner i serradora d'Àreu. També és un símptoma d'un esperat canvi d'òptica institucional la proposta d'un museu hidràulic a Sort.

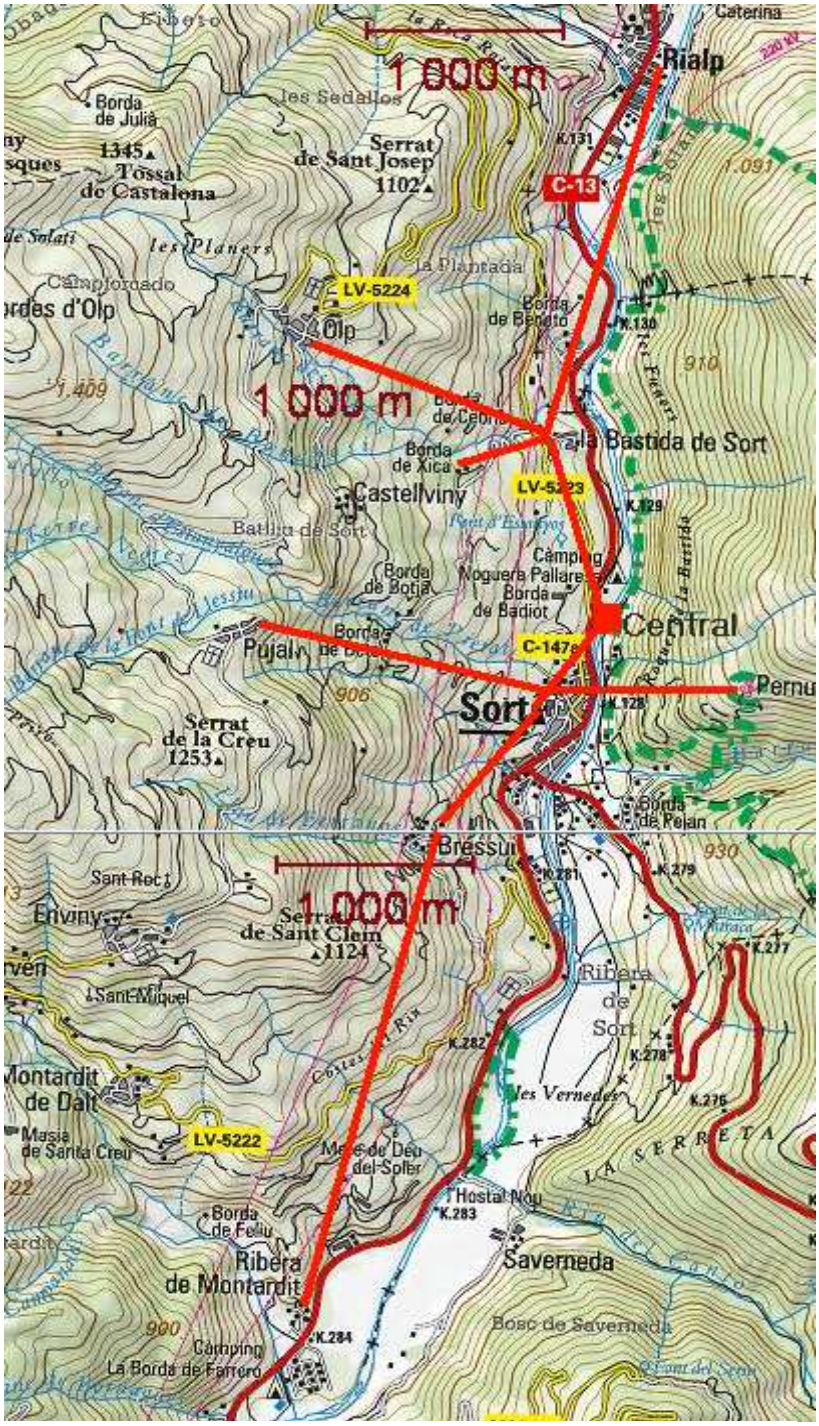
3.2.1.1. La minicentral de Sort

Història

Actualment, Sort, capital de la comarca del Pallars Sobirà, disposa de tres minicentrals hidràuliques que aprofiten l'energia de les aigües del Noguera Pallaresa. Només dos estan en funcionament. En la tercera, la més antiga, està previst construir-hi un museu.

La primera minicentral de Sort, que disposava d'una turbina Francis, va ser construïda per Isidre Arnalot l'any 1905 i la va vendre al seu germà Pere Arnalot Carrera (el Tort d'Alòs, una casa molt rica i emprenedora de la Vall de Cardós) l'any 1907. La minicentral proporcionava llum a Sort, Olp, Pernui i Rialp. A més a més funcionava com a molí fariner. Aquestes instal·lacions van ser adquirides el 21 de febrer de 1921 per 112.500 pessetes per la "Sociedad Productora de Fuerzas Motrices" creada i presidida per l'industrial i polític Emili Riu i Periquet, nascut a Sort, home amb una gran visió de futur que havia descobert les enormes possibilitats energètiques de l'aigua acumulada

als llacs de la Vall Fosca.[13] Les relacions de la Productora de Fuerzas Motrices i l'Ajuntament de Sort es van anar deteriorant a causa del cost, la mala qualitat del servei i l'endeutament creixent (a l'acta de juny de 1927 l'ajuntament, del qual n'era l'alcalde Latzar Cibís, es negà a reconèixer un deute de 2.500 pessetes, encara que reconegué endarreriments de rebuts des de l'abril de 1923 per un total de 2.029,25 pessetes, es negà la seva inclusió als pressupostos del municipi)[14]. L'Ajuntament de Sort va decidir finançar amb la venda de la muntanya comunal de Sort, Costa Negra (56.556 pessetes invertides en valors de l'Estat i dipositades al Banc d'Espanya) les obres necessàries per a portar aigua corrent al poble, la construcció del clavegueram i la construcció d'una nova central elèctrica municipal. A l'acta de l'ajuntament del 23 d'agost de 1928 s'acordà pagar 999 pessetes a la Hidràulica de l'Ebre per a tasques del projecte de la nova central i urgiren fer el que convingués per



Línies de distribució de la central de Sort. Font: ICC. Arranjament: Els autors

[13] Annex núm. 1. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.
[14] Annex núm. 2. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.

tal d'agilitar la tramitació de l'expedient per a la concessió del salt d'aigua per a dita nova central.[15] El 8 de desembre de 1928 però, l'Ajuntament de Sort canvià sobtadament d'estratègia i decidí arribar a un acord amb la "Productora de Fuerzas Motrices" per a la compra de la central existent. Aquesta societat va vendre finalment la central al municipi de Sort el 18 de juny de 1929 per una suma de 140.000 pessetes que l'ajuntament es comprometé a pagar (una part amb el dipòsit del Banc d'Espanya procedent de la venda de Costa Negra, i gestionant un emprèstit per la resta).[16]

L'ajuntament nomenà com a primer administrador del nou "servei municipalitzat" a Alfons Sostres Aytés, amb un sou de 60 pessetes mensuals; com a electricista a Eugeni Farré Bringué, amb un sou de 200 pessetes mensuals, més el dret a cultivar un hort en terrenys de la central; i com a vigilant de nit a Ramon Caselles Barbal, amb un sou de 68,05 pessetes mensuals amb dret a pis i hort a la central. (" ... *teniendo la obligación de dar y quitar la corriente que da luz a Sort y a pueblos a la hora que le designe el Ayuntamiento)*[17]

A l'acta del 24 de juny de 1929 es van decidir les tarifes que es cobrarien i que anaven dividides en quatre categories:

- Tarifa 1: (sense comptador) Als veïns de Sort una bombeta de 15 W 1,5 pessetes (no s'admetrà més d'una bombeta en el mateix domicili) i als dels pobles 1,71 pessetes.
- Tarifa 2: (amb comptador) a 0,6 pessetes/kWh i 0,35 si es passava dels 15 kWh. (als pobles un plus de 0.1 pessetes per kWh)
- Tarifa 3: Calefacció fins a 40 kWh 0,2 pessetes/kWh, a partir dels 40 kWh, 0,15 pessetes/kWh
- Tarifa 4: Força motriu a 0,35 pessetes/kWh. a partir dels 60 kWh, 0,25 pessetes/kWh[18]

Quan es va municipalitzar la central hi havia la pretensió de reformar-la de manera que es pogués bombejar l'aigua del Noguera fins a un dipòsit elevat per tal d'abastar amb aigua corrent acanalada al nucli urbà però sembla que això es va fer més tard.[19]

[15] Annex núm. 3. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.
[16] Annex núm. 4. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.
[17] Annex núm. 5. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.
[18] Annex núm. 6. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.
[19] Annex núm. 25. Fotografies de la minicentral de Sort

El 1950 a l'acta de comprovació e inscripció al registre de la indústria elèctrica es fa una descripció de les característiques de la central:

Cabal: 3.000 l/s amb un desnivells de 6,5m.

Alternador de 100 kW a 220/127V trifàsic amb una freqüència de 50 rev./seg.

Sub-estació trifàsica amb un transformador de 110 kW a la tensió de 220/6000V x 3 que alimentà les línies de Rialp, Pernui i Ribera de Montardit. En total la central de Sort donava energia a: Sort, Rialp, La Bastida, Olp, la Borda Xica, Pernui, la Guixera de Baltasar (a la sortida de Sort), Pujalt i Bresui.[20]

El 1951 es va decidir encomanar un projecte per a reformar la central per augmentar-ne la potència fins a 250 kW, la qual cosa implicava modificar la presa per a augmentar el salt.[21] L'estudi justificatiu per a la ampliació i reforma de la central de Sort està datat el febrer de 1952, quan era alcalde Ramón Aités Pla. El desembre de 1952 es comprà una turbina hidràulica "Hélice Lawaczeek" i regulador automàtic que no arribà a Sort fins al maig de 1954 i va costar 260.637 pessetes (inclòs el transport).

El 1956 es va desmuntar l'antic molí fariner que havia funcionat fins al febrer de 1953, per tal de construir la segona minicentral que al igual que la primera disposaria d'una turbina Francis que augmentaria la potència de la central des de 100 kW a 250 kW. La central anirà ampliant la xarxa elèctrica per tal d'abastar la majoria de pobles i llocs al voltant de Sort. El 1966 els transformadors instal·lats eren: [22]

Lloc	Transformadors	
	Tipus	Potència
Central de Sort	Siemens	250 kW
Central de Sort	Siemens	250 kW
Sort – Av. Diputació	Siemens	100 kW
Sort – Av. Diputació	Siemens	90 kW
Sort - Asserradora de Feliciano	Siemens	75 kW
Sort - Riuet	Siemens	50 kW
Sort - Riuet	Siemens	75 kW
Olp	Siemens	7 kW

[20] Annex núm. 7. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.
[21] Annex núm. 8. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.

[22] Rialp ja no està relacionat perquè ja havia instal·lat la seva pròpia minicentral.

La Bastida	Siemens	15 kW
Borda Xica	Siemens	5 kW
Pujalt	Siemens	5 kW
Bresui	Siemens	3 kW
Castellviny	Siemens	2 kW
Montardit de baix	Siemens	3 kW

Font: Arxiu Històric Comarcal de Sort. Fons Central Elèctrica

El 1968 es van haver de fer obres d'urgència per a la reparació i condicionament de la presa, el canal i les instal·lacions de la central malmeses per una riuada. El total de les despeses pujà a 1.359.915 pessetes i l'Ajuntament de Sort va haver de demanar un préstec de 1.500.000 pessetes a vint anys i imposar una contribució especial de 300.000 pessetes als veïns de Sort en cinc mensualitats.[23]

El setembre de 1968 per tal de pal·liar la insuficiència de la potència que subministrava la central per a abastar la demanda, es va fer un projecte per a la connexió a la xarxa elèctrica de FECSA. (Projecte de línia d'alta tensió de 25.000 V a estació transformadora, amb longitud de 303 m per a la connexió a la línia Llavorsí-Baro)[24]

El 18 de novembre de 1982 les poblacions situades a la vora del Noguera Pallaresa es van veure afectades per una gran riuada. A partir d'aquest moment les minicentrals van passar a produir electricitat per vendre-la a la companyia FECSA Endesa.

La tercera minicentral, que utilitza una turbina Kaplan, va ser construïda per l'Ajuntament de Sort l'any 1987.

Avui en dia, les dues minicentrals que estan en funcionament (les més noves) són propietat de l'Ajuntament de Sort, que ven l'electricitat a FECSA Endesa i amb la qual obté uns guanys aproximats d'uns 9.000 € mensuals, els quals són destinats a l'enllumenat públic.

Funcionament

A continuació farem una breu explicació del funcionament i dels trets principals de cadascuna de les minicentrals que disposa el municipi de Sort. Primer descriurem la

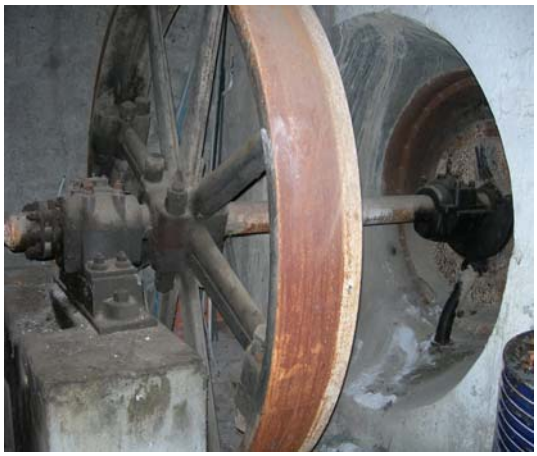
[23] Annex núm. 9. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.
[24] Annex núm. 10. AHCS Fons Central Hidroelèctrica de Sort.

més antiga (tal i com funcionava en els temps en que estava en funcionament), després la segona que es va construir i per últim la més nova i moderna.

· *Primera minicentral*

L'aigua del riu era desviada per un canal de derivació que la conduïa fins a la turbina. Una part d'aquesta aigua era utilitzada pel consum mitjançant un sistema de bombeig d'aigua potable per abastar la població. La minicentral disposava d'una turbina Francis d'eix horitzontal i élix fixa. Mitjançant un sistema de plaquetes disposades al voltant de la turbina i controlades per un volant manual situat a la part superior de la turbina, els àleps de la turbina es podien ajustar segons el cabal d'aigua que circulava. Un cop l'aigua havia passat per la turbina, el treball mecànic arribava fins a motor mitjançant un sistema de politges i corretges de cuir. La minicentral disposava d'un motor asíncrono fabricat a Suècia, que a partir d'un excitatriu (una dinamo de CC) donava corrent al rotor, el qual formava un camp magnètic per tal de que l'estator pogués sincronitzar. Aquesta feina resultava una mica complicada perquè no es disposava de reguladors de temperatura. La potència de la minicentral era de 100 kW i transformava l'energia a 6.000V.

Un treballador havia d'estar les vint-i-quatre hores a la minicentral perquè no es disposava dels automatismes i dispositius de seguretat que utilitzen la majoria de minicentrals actuals.



Politges i eix de la turbina



Motor asíncrono i volant manual Font: Els autors

· *Segona minicentral*

L'aigua del riu derivada en el canal, després de passar pels reixats i quedar-se neta de fulles i brossa, arriba a la cambra de càrrega, on adquireix energia potencial en el

desnivell i és conduïda a la turbina. La turbina és una Francis d'eix horitzontal amb cambra oberta i està composta per uns colzes que condueixen l'aigua i una hèlix fixa composta per un sistema de plaquetes orientables segons el cabal de l'aigua. L'orientació de les plaquetes, a diferència de la primera minicentral on es feia manualment mitjançant un volant, es fa automàticament mitjançant un pistó que està connectat a una sonda controladora del nivell de l'aigua. Després de passar per la turbina l'aigua es retornada al riu mitjançant el canal de desguàs. L'energia mecànica que s'ha assolit a la turbina arriba a l'alternador mitjançant un sistema d'engranatges, politges i corretges. Les corretges transmissores del moviment, a diferència de la primera minicentral on eren de cuir, són sintètiques per tal d'evitar problemes de dilatació. Un cop arriba l'energia a l'alternador, una dinamo electrònica sincronitza amb la xarxa i transforma a 25.000V. La potència instal·lada de la minicentral és aproximadament d'uns 300kW. El comandament de la minicentral és totalment automàtic i es fa mitjançant els quadres de comandament que controlen tot el funcionament de la central, les avaries i la seguretat.

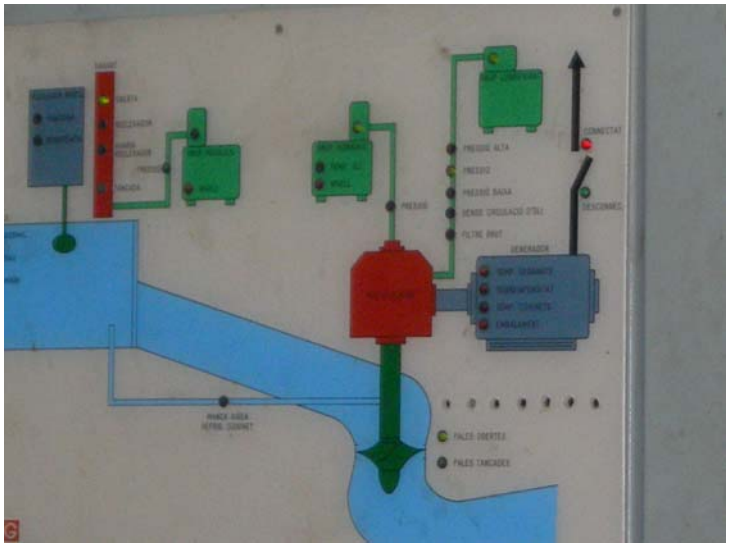


Eix, politja, corretja i engranatges. (pistó regulador de les pales a l'obertura de la turbina) Font: Els autors

· *Tercera minicentral*

L'aigua que prové del canal de derivació i que ja ha passat pels reixats de neteja, realitza un salt de 7,8m i actua a gran velocitat i pressió, mitjançant una tovera, sobre la turbina. La minicentral utilitza una turbina Kaplan d'eix vertical. A partir d'un multiplicador s'augmenta la velocitat giratòria dels eixos i es passa de 500 rpm a 1000 rpm. El treball mecànic es conduït directament a l'alternador mitjançant un motor síncrono. La sincronització trifàsica amb FECSA Endesa es fa a 25.000 V. La minicentral te una potència instal·lada aproximada d'uns 298 kW. A l'aigua que ha passat per la turbina se li aplica un sistema de refrigeració mitjançant un sistema hidràulic (que utilitza unes bombes d'oli) per tal de refredar-se del calentament que ha patit al mutiplicador i poder re-

tornar al riu pel canal de desguàs a la temperatura en què es trobava inicialment. Els sistemes de comandament i control que utilitza la minicentral són molt moderns i el control es fa per ordenador.



Esquema de la minicentral al quadre de comandament. Font: Els autors

3.2.1.2. La minicentral de St.Antoni (Rialp)

Història

El poble de Rialp disposà d'una minicentral hidràulica situada on hi havia l'antic molí del poble. Ignàsi Casimiro Gaiò, veí de Sort, havia aconseguit els drets de l'aigua al final de la sèquia del comú de Rialp (de 6 hores alternants amb els regants) per real ordre del 1900 i instal·là una minicentral durant aquella dècada per a ús particular[25]. Manel Capdevila Lluís, veí de Rialp la comprà i el 1925 projectà ampliar-la i presentà una instància a l'Ajuntament de Rialp per a "dotar de alumbrado público esta villa o sea instalarlo en mejores condiciones que lo está en la actualidad ..." amb una curiosa clàusula: " que por todos los paros de luz siempre que no sean debidos a fuerza mayor, como tempestades, inundaciones, etc. Capdevila se obliga a abonar el tanto por ciento del recibo por el tiempo que la misma faltare" i manifestava que "en garantia del contrato quedaba asegurado a favor del Ayuntamiento el edificio o central que se está construyendo".[26] El cas és que segons la documentació consultada la central de Sort seguia subministrant corrent a Rialp a principis dels anys cinquanta.

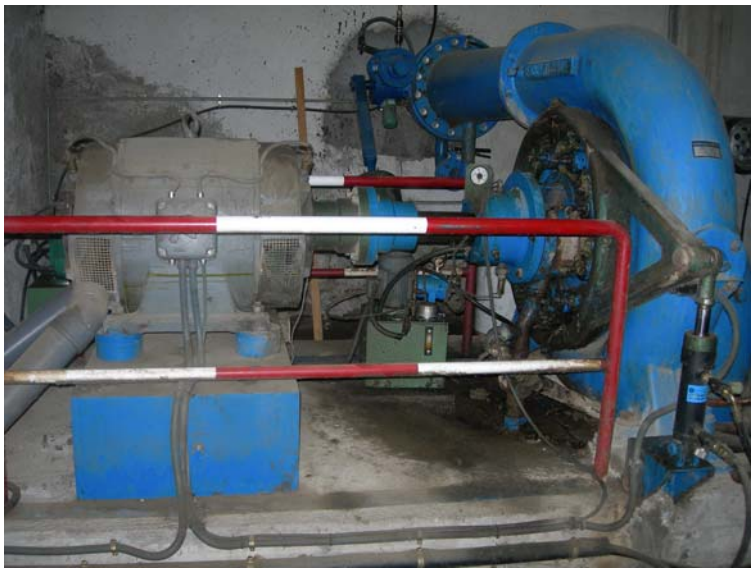
[25] Annex núm. 11. AHCS Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Rialp. Pàg. 57-b
[26] Annex núm. 12. AHCS Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Rialp. Pàg. 57-b

En l'actualitat el municipi de Rialp disposa d'una altra minicentral hidroelèctrica



Turbina Francis vella. Font: Els autors

que aprofita l'energia hidràulica del riu de Sant Antoni. La minicentral de St. Antoni va ser construïda per l'Ajuntament de Rialp l'any 1958 i només constava d'una turbina Francis. Per aquell temps la producció d'energia elèctrica era destinada a l'enllumenat del poble de Rialp. Durant els anys seixanta l'Ajuntament de Rialp va aturar el funcionament de la minicentral. La tornada a posar en marxa no va ser fins després de la riuada de 1982, i a partir d'aquest moment l'Ajuntament de Rialp passà a vendre l'energia a la companyia FECSA Endesa. L'any 1994 es va construir una segona turbina, també Francis com la primera, i que funcionava simultàniament amb la primera. Actualment, la turbina vella sempre està en funcionament i la segona, la nova, s'engega i s'apaga depenent del cabal del riu.



Turbina Francis nova i alternador. Font: Els autors

Funcionament

La minicentral de Rialp disposa de dues turbines Francis que funcionen simultàniament quan hi ha suficient cabal d'aigua, per tant el funcionament serà pràcticament el mateix en les dues turbines. L'aigua realitza un recorregut de 500m i mitjançant el canal de derivació i unes toveres forçades (que passen de mesurar 1m de diàmetre, a l'inici, a 40cm al final de la tovera) es conduïda fins a les dues turbines Francis d'eix horitzontal. Després de passar per les turbines l'aigua retorna al riu pel canal de desgu-

às. L'energia cinètica es transforma en elèctrica als alternadors. La potència instal·lada és aproximadament de 200 kW a la turbina més vella (la que sempre està en funcionament) i de 100 kW a l'altra turbina (que es para i s'engega en funció del cabal del riu). La turbina més vella utilitza tres quadres de comandament pel control de la minicentral: el quadre de maniobra (mostra el nivell de l'aigua, els comptadors, el sistema antibloqueig, etc), el quadre de proteccions i el quadre de la línia elèctrica. En canvi, el comandament de la segona turbina funciona amb ordenador, és mol més nou i disposa de sistemes més moderns.

3.2.1.3.La minicentral de Norís

Història

Norís és un poble molt petit de la Vall Farrera. Durant tot l'any només hi ha una o dues cases habitades, per tant no és necessària una gran quantitat d'energia elèctrica per l'enllumenat del poble. D'aquest enllumenat se n'encarrega una petita minicentral hidràulica, que aprofita les aigües del riu Noguera de Tor, a la qual s'hi pot arribar seguint la mateixa carretera que porta d'Alins a Norís. La minicentral de Norís es va construir aproximadament a finals dels anys quaranta a càrrec d'un tal "Bertran de Pobla". La construcció de la minicentral es va fer (com en la majoria de casos en que es construeixen minicentrals) on hi havia una antiga mola, aprofitant els canals de l'aigua i les seves instal·lacions. Per aquells temps la producció elèctrica de la minicentral estava destinada a l'enllumenat del poble de Norís. Amb el temps es van anar fent un seguit de reformes.

En l'actualitat, la minicentral pertany a l'Ajuntament d'Alins i continua destinant la seva producció al poble de Norís, on no hi arriba la línia elèctrica de la xarxa general. A l'ajuntament li interessaria fer arribar les línies d'alta tensió de la companyia elèctrica FECSA Endesa fins a Norís i a la minicentral per tal de tenir un règim de subministrament energètic estable i també poder vendre l'electricitat a la companyia i així obtenir més benefici.

Funcionament

L'aigua del riu s'uneix amb la d'una font tèbia (d'aquesta manera a l'hivern no queda tot el canal gelat), és derivada per un petit canal i passa pels escurareixes netejadors de fulles i brossa fins que arriba a la turbina. Una boia situada a la cambra de càrrega controla el pas de l'aigua (segons el nivell d'aigua que hi hagi al riu). Un regulador hidràulic controlat pel quadre de comandament i connectat amb un pistó a la turbina s'encarrega de la regulació del pas de l'aigua. Si al canal no hi ha una suficient quantitat d'aigua determinada la boia avisa el regulador hidràulic i mitjançant els quadres de comandament es para la minicentral. La turbina, de tipus Francis amb eix horitzontal i èlix fixa, transmet el moviment a l'alternador (LETAG, fabricat a Guipúscoa) que transforma l'energia mecànica en electricitat. La potència instal·lada de la minicentral és de 15 kW aproximadament.



Canal de derivació i cambra de càrrega: al fons a l'esquerra es pot observar la boia que regula el pas de l'aigua i més al fons el sostre i la façana de la minicentral (l'antiga mola) Font: Els autors



Sala de màquines: turbina, politges, alternador i regulador hidràulic. Font: Els autors

Pel que fa al control de la minicentral, els primers anys de funcionament els sistemes de control i comandament eren manuals. En canvi, en l'actualitat són tots automàtics.

El quadre de comandament de que disposa la minicentral fun-

ciona amb una bateria per a no tenir possibles problemes o accidents amb els raigs. En cas d'avaria, la minicentral es para automàticament i el fet de que el poble de Norís es quedi a les fosques fa de dispositiu d'avís als tècnics per a que s'ocupin de la reparació.

3.2.1.4. La minicentral de Llavorsí

Història

Actualment el poble de Llavorsí disposa d'una minicentral hidràulica municipal la qual aprofita l'aigua del riu Noguera Pallaresa que baixa des de la presa de la Guingueta d'Àneu.

L'any 1916, Jaume Gallard va aconseguir una concessió d'aigües de 800l/seg de la Comunitat de Veïns de Llavorsí i va construir un molí fariner de dues moles, una serradora i una minicentral amb una potència de 16kW[27]. L'any 1924 es va municipalitzar i es va modernitzar. L'Ajuntament de Llavorsí va comprar un alternador, una turbina i altres accessoris necessaris a l'empresa Electricidad Emili Boixereu Locutura de la Pobla de Segur per a la renovació de la minicentral. Per a finançar les reformes, amb les quals s'augmentà la potència de la minicentral fins a 36kW, que costaren 17.620,60 pessetes, l'Ajuntament de Llavorsí va haver de recórrer a la subhasta d'arbres per a pagar els interessos del préstec i amortitzar el capital. El deute no es va acabar de pagar fins al cap d'onze anys, el 1935.[28] A finals dels anys cinquanta, es va tornar a fer reformes a la minicentral, augmentant-ne la potència fins a 70-80 kW. Per aquell temps la minicentral subministrava llum als pobles de Llavorsí i Aidí.[29]

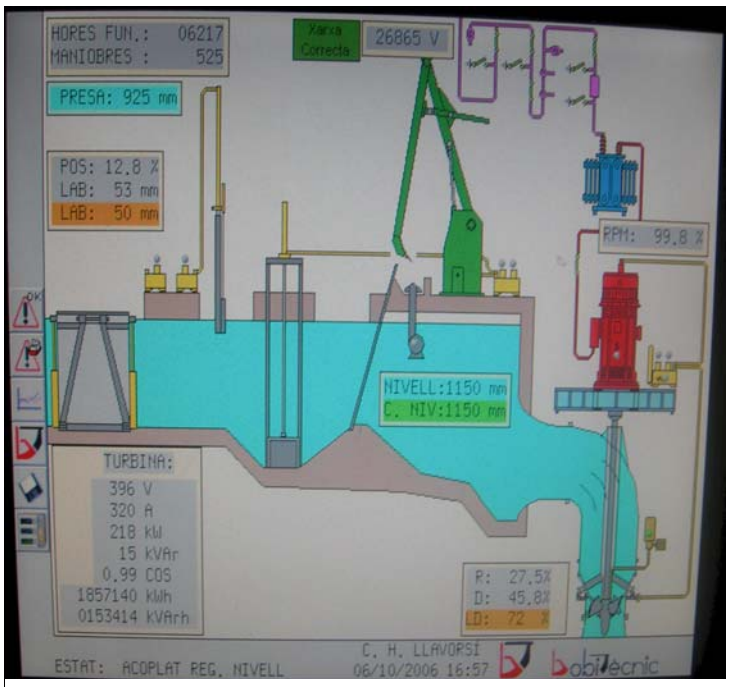
L'any 1958 la companyia elèctrica FECSA va iniciar un intent d'expropiació de les concessions d'aigua i de la minicentral. L'Ajuntament de Llavorsí no va accedir a traspassar la minicentral a FECSA, de manera que tampoc va poder rebre ajudes per a reformes i durant deu anys la minicentral va quedar bastant endarrerida respecte a les altres.

Durant els setanta es van actualitzar algunes concessions d'aigües i va ser el 1975 quan la minicentral es va connectar a la línia elèctrica de FECSA. Fins als anys noranta la minicentral va subministrar llum als pobles conjuntament amb la companyia FECSA

[27] AHCS Llibre d'actes de l'Ajuntament de Llavorsí pàg. 44-b Annex 14
[28] "Todas cuantas subastas de árboles que se han verificado ha sido aplicado al pago de intereses y amortització de dicho capital". AHCS Llibre d'Actes Ajuntament de Llavorsí 1926-1938. Annex:13
[29] Consta que els veïns d'Aidí havien sol.licitat la connexió a la central l'any 1932 (AHCS Llibre d'Actes de Llavorsí. Pàg.65-b) Annex 15

(la qual proporcionava electricitat als pobles quan l'energia de la minicentral no era suficient). A partir dels anys noranta la minicentral es va interconnectar amb la línia de FECSA i va passar a vendre els kilowatts produïts a l'empresa elèctrica.

L'any 2005 l'Ajuntament de Llavorsí va posar en marxa la renovació de l'antiga minicentral, la qual va tenir un cost aproximat d'uns 1.500.000 €. La renovació va ser finançada per la línia ICO-IDAE (Plan energético de las Energías Renovables) que oferia a l'ajuntament del municipi un préstec sense interessos. L'amortització del cost de la nova minicentral s'espera fer en un període d'uns deu o onze anys (cap al 2016). En l'actualitat, la minicentral està ubicada a les piscines de Llavorsí (a la sortida del poble), on l'impacte acústic és menys molest. La producció elèctrica es continua venent a FECSA Endesa, tot i que la minicentral proporciona uns quants kilowatts als veïns del municipi de Llavorsí.



Pantalla tàctil del quadre de comandament que mostra un esquema de la minicentral. Hi podem observar la turbina Kaplan d'eix vertical, l'alternador, la cambra de càrrega (i el nivell de l'aigua), l'escurareixes, etc.Font: Els autors

Funcionament

L'aigua del Noguera Pallaresa, que prové de la presa de la Guingueta d'Àneu, baixa pel riu i la gran majoria es derivada cap al canal que la porta cap a la minicentral. L'altra part passa per la comporta del cabal ecològic, que és el deu per cent de l'aigua del cabal normal del riu que s'ha de deixar que baixi pel riu obligatòriament. Al costat d'aquesta comporta hi ha un petita piscina amb dos escapaments per facilitar el pas de les truites. L'aigua derivada al canal de la minicentral passa pels escurareixes (que s'accionen cada trenta minuts a la tardor), i arriba a la cambra de càrrega. Amb la renovació del 2005 de la minicentral, s'ha aconseguit incrementar el pendent, el cabal i la velocitat de l'aigua, construint un nou canal dintre del vell (el nivell de la presa i de la

cambra de càrrega el dia de la visita de la minicentral mesuraven respectivament 924mm i 1152mm). L'aigua arriba a la turbina, de tipus Kaplan de doble acció i d'eix vertical, i pega contra els àleps d'aquesta. Els àleps s'orienten en funció del cabal, que és mesurat mitjançant una sonda (situada a les comportes del canal de la minicentral) i un sistema hidràulic que regula l'obertura de la turbina. La turbina està acoblada a un generador síncrono trifàsic de 700 kW de potència unitària aparent. En passar per la turbina, l'aigua retorna al riu mitjançant el canal de desguàs. Amb la renovació del 2005 també s'ha aconseguit augmentar la producció energètica de la minicentral ja que la potència instal·lada ha passat de 70-80 kW a 608kW.



Alternador i turbina Font: Els autors

La minicentral produeix electricitat a 380V i a la zona d'alta tensió un transformador trifàsic de 700 kW de potència la transforma a 25.000V per connectar amb FECSA Endesa. Els comandaments de la minicentral són tots automàtics i la minicentral es pot controlar a control remot des d'un ordinador.



1: Comporta del cabal ecològic. 2: Piscina pel pas de les truites. 3: Sonda per mesurar el nivell de l'aigua. 4: Comporta de neteja. 5: Comporta general del canal de derivació. Font: Els autors

3.2.1.5. La minicentral d'Àreu

En l'actualitat, el poble d'Àreu disposa d'una serradora hidràulica, d'un molí hidràulic i d'una minicentral hidràulica; tots tres restaurats i en bon estat. La serradora d'Àreu s'ha convertit en el punt neuràlgic del Museu de la Fusta, adscrit al Museu de la Ciència i la Tecnologia de Catalunya, i en la visita del museu a més de la serradora es pot veure el molí fariner en funcionament i la minicentral hidràulica. Construïda l'any 1919, era municipal i subministrava llum al poble d'Àreu abans de connectar-se a la xarxa general, disposa d'una turbina Francis d'eix horitzontal i actualment funciona per al museu.



Minicentral hidràulica 'Àreu .Font: http://pirineos.com/imagecatalogue/imageview/2653/?RefererURL=/article/articleview/716/4

3.2.1.6. La minicentral de Mare de Déu de les Ares

A quatre quilòmetres del Port de la Bonaigua es troba el santuari de la Mare de Déu de les Ares. Molt a prop al santuari hi ha una minicentral hidràulica. En l'actualitat, la minicentral produeix electricitat per a un restaurant proper al santuari. La minicentral utilitza una turbina Pelton i té una potència instal·lada de 20kW.

3.2.1.7. La minicentral de Saverneda



Saverneda, una masia del municipi de Soriguera, la qual actualment només té quatre habitants, disposa d'una minicentral hidràulica. La minicentral, que temps enrera havia subministrat llum a la masia de Saverneda, va ser construïda aprofitant les instal·lacions d'un antic molí, el qual va ser construït l'any 1812. Actualment la minicentral és privada, utilitza una turbina Francis i ven la producció a la

Estructura de l'antic molí de Saverneda: a la dreta de les runes podem observar una torre elèctrica i a l'esquerra la tovera que porta l'aigua fins a la minicentral. Font: Els autors.

companyia FECSA Endesa. Joan Rocafort Montpeat, l'actual propietari, disposava al principi d'un aprofitament d'aigües d'un cabal de 390,5 l/s del barranc de Saverneda (o del Cantó). L'any 1999 va sol·licitar una ampliació de la concessió d'un cabal de 1.000 l/s, fins a totalitzar un cabal de 1.390,5 l/s, amb la finalitat de produir energia elèctrica per vendre-la a FECSA.

3.2.1.8. La minicentral de Romadriu

Romadriu, un poble del municipi de Llavorsí al qual no li arriba la línia elèctrica general, disposa actualment d'una minicentral hidràulica que proporciona electricitat al mateix poble de Romadriu. La minicentral, que aprofita part de les aigües del riu Sta. Magdalena, és municipal i es va construir aprofitant les instal·lacions d'un molí de pinso. L'Ajuntament de Llavorsí, com a administrador dels béns i dret de la Comunitat de Veïns de Romadriu, va sol·licitar una modificació de la concessió d'aigües el mes de juliol de 1999, per a utilitzar un cabal de 300l/s, a derivar del mateix riu Sta. Magdalena pel seu marge esquerre. A més de la modificació de la concessió, també es va fer un projecte per a renovar la minicentral.[30] Aquesta renovació, la qual ja està acabada, va ampliar la potència instal·lada de minicentral fins a 12 kW, reformant l'assud de derivació, el canal de conducció, la cambra de càrrega, la tovera forçada, el canal de desguàs, la maquinària, etc. Actualment, la minicentral disposa d'una turbina Pelton amb un injector, però en un salt de Francis (cabal i salt mitjans). Els motius pels quals no s'utilitza una turbina Francis són bàsicament de caràcter econòmic, ja que les turbines Francis tenen uns mecanismes més complicats que les Pelton i tenen tendència a embussar-se sovint, per tant, resulta més econòmic utilitzar una turbina Pelton que pràcticament no necessiti reparacions. La turbina està acoblada mitjançant un multiplicador a un generador síncrono trifàsic (tipus Banki), el qual té una tensió de sortida de 380V. L'evacuació de l'energia des de la minicentral fins als nuclis de consum es fa a una tensió de 380V, per tant no es necessita cap transformador per al transport de l'energia. La minicentral no sempre està en funcionament. El seu funcionament depèn directament de les mininicentrals de nova generació de Sta. Magdalena, en concret de la presa construïda al mateix poble de Romadriu, que depenent del nivell de l'aigua, pot arribar a inundar els canals de la minicentral municipal del poble.

- [30] Butlletí oficial de la província de Lleida, núm. 86 de l'any 2000 http://malo.diputaciolleida.es/bop_2/pdf/20000715.PDF

3.2.2. Minicentrals de nova construcció

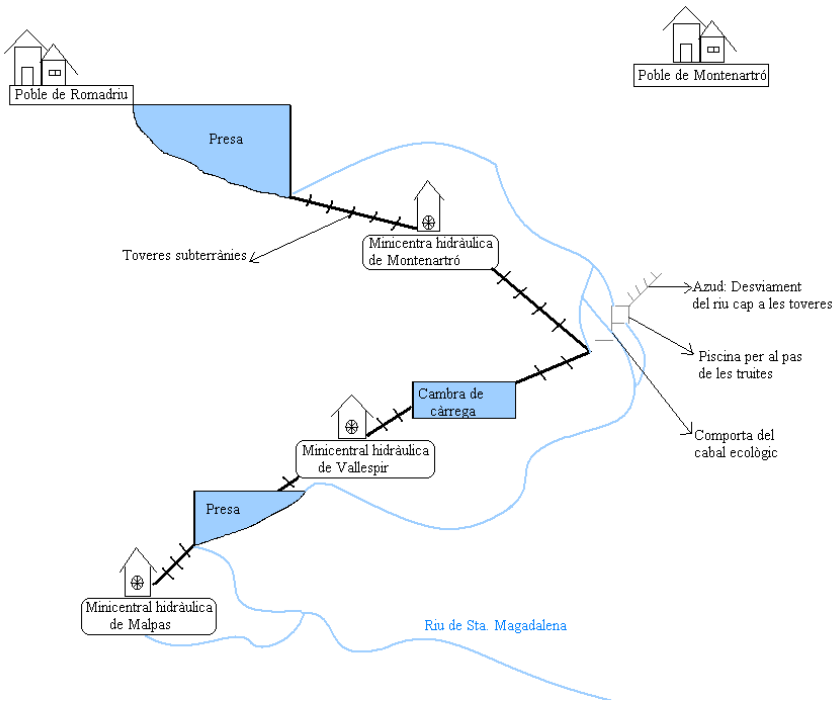
3.2.2.1. Les minicentrals al barranc de Sta. Magadalena (Romadriu)

Història

Actualment, les aigües del riu de Sta. Magdalena (que passa pel poble de Romadriu) són aprofitades per a produir energia elèctrica en tres minicentrals hidràuliques privades: la minicentral de Montenartró, la minicentral de Vallespir i la minicentral de Malpàs; totes elles disposades en tres punts diferents del riu. Aquestes tres minicentrals hidràuliques en l'actualitat són propietat d'una empresa basca, la Ingielèctric Team. Van ser construïdes l'any 1996 per l'empresa Hidrowatt,S.A, i l'empresa Copcisa es va encarregar de l'obra civil. El cost aproximat de la construcció de les tres minicentrals va ser d'uns 3.000 milions de pessetes. Al 2004 Hidrowatt,S.A es va vendre les minicentrals als actuals propietaris bascos.

Funcionament

El funcionament de les tres minicentrals hidràuliques és pràcticament el mateix, per tant, només caldrà una explicació per a entendre el funcionament de les tres.



Esquema de les minicentrals hidràuliques de Sta. Magdalena. Font : Els autors

L'esquema ens mostra com les tres minicentrals hidràuliques aprofiten les aigües del riu Sta. Magdalena. Al principi del trajecte l'aigua és acumulada a la presa del poble

de Romadriu. Una part de l'aigua, la del cabal ecològic, és retornada al riu. L'altra part, la major part de l'aigua, baixa des de la presa per una tovera subterrània fins arribar a la minicentral de Montenartró. Després de ser turbinada surt pel canal de desguàs de la minicentral i continua baixant per la tovera subterrània fins a retrobar-se de nou amb el riu. L'aigua del riu és desviada cap a la tovera subterrània mitjançant un assud de desviació. Tan sols una part continua fluint pel riu, la que passa per la comporta del cabal ecològic. L'aigua que baixa per la tovera subterrània va adquirint velocitat fins que arriba a la cambra de càrrega, on s'acumula i adquireix energia potencial. Des d'allí, l'aigua baixa a tota velocitat per la tovera fins arribar a la minicentral de Vallespir. En ser turbinada, l'aigua s'acumula en una altra presa junt amb l'aigua del riu Sta. Magdalena que ha estat desviada cap a la presa. En la presa una part de l'aigua es retorna al riu i la gran majoria es fa baixar per una tovera subterrània fins a la minicentral de Malpàs. Allà és turbinada i finalment retorna pel canal de desguàs al riu.



1: Vàlvula de papallona, 2: bypass, 3: alternador, 4: turbina Francis, 5: sistema de refrigeració amb aire de l'alternador, 6: zona de pressió amb l'acumulador hidràulic. Font: Els autors

Dins la minicentral hidràulica, l'aigua arriba a la turbina mitjançant la tovera subterrània. Abans d'arribar a la turbina, l'aigua passa per una canonada la qual utilitza un bypass(2) per equilibrar la pressió a banda i banda de la vàlvula de papallona(1) (és la vàlvula que s'encarrega d'obrir i tancar el pas de l'aigua a la turbina). Aquesta pressió ha de ser la mateixa a les dues bandes de la vàlvula de papallona bàsicament per seguretat, perquè quan la vàlvula obri el pas de l'aigua, no hi hagin problemes de pressió (que

hi hagi molta més pressió en una banda, per exemple). La zona de pressió(6), plena de pistons és la que s'encarrega de regular el funcionament de la vàlvula. Aquest seguit de mecanismes disposa d'un acumulador. En el cas de que la minicentral s'espatllés l'acumulador donaria la suficient pressió per tal de desplaçar sobtadament la vàlvula i parar la minicentral. Les tres minicentrals utilitzen turbines Francis d'eix horitzontal (4) fabricades a Noruega per l'empresa Kvaerner Energy,a.s. Els àleps de les turbines són orientats, segons la potència que es desitja produir, per un distribuïdor (que utilitza pistons hidràulics) controlat mitjançant un ordenador. En passar l'aigua per la turbina, aquesta transmet per l'eix el moviment mecànic a l'alternador (3). L'alternador gira a 1.000 rpm i com s'escalfa molt, es refreda mitjançant un circuit pneumàtic de refrigeració amb l'aire com a refrigerant. També utilitza un seguit de mecanismes per a la lubrificació dels seus components. L'alternador genera una tensió de 6.000 V i aquesta és transformada a 25.000 V per al transport. Aproximadament, cadascuna de les tres minicentrals té una potència màxima de 3.500kW. Les tres minicentrals disposen de sistemes de seguretat molt moderns i fiables i el seu control i comandament es fa per ordenador.

3.2.2.2. La minicentral d'Escàs

Història

A uns 3 km de Llessui hi ha construïda una minicentral hidràulica que aprofita les aigües del riu Berasti. La minicentral d'Escàs es va construir l'any 1992 per part de l'empresa Recursos Hidráulicos, S.A. L'energia elèctrica que produeix la minicentral es venuda a la companyia FECSA Endesa. A la minicentral , apart de la producció d'energia elèctrica, també s'hi realitza la construcció per encàrrec components de minicentral hidroelèctrica. El dia que la vam visitar vam poder observar un quadre de comandament per a un generador asíncrono, encarregat per a una minicentral d'Aragó, quasi bé acabat.

Funcionament

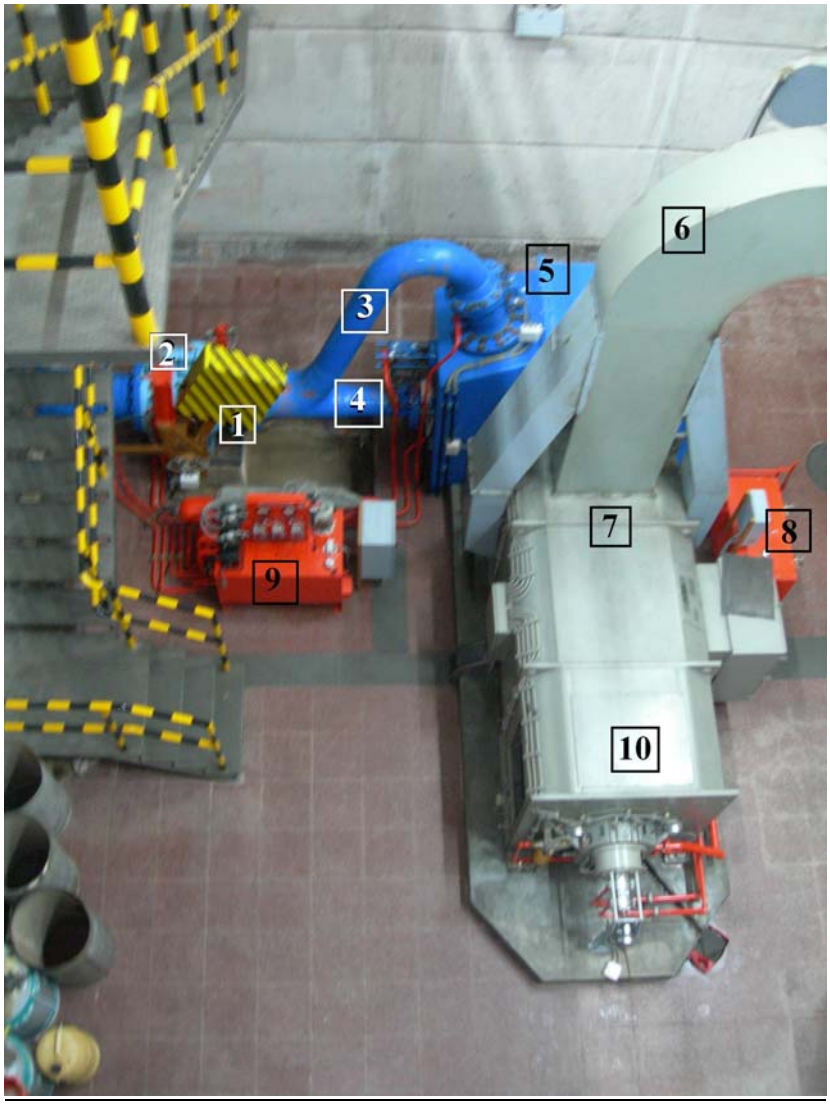
L'aigua del riu Berasti és desviada cap al canal de la minicentral. Primer s'acumula en una petita cambra on passa pels escurareixes i és sanejada. Després de travessar un seguit de comportes s'acumula en la cambra de càrrega petita i quan aquesta és plena l'aigua s'acumula en la cambra gran del costat. En obrir-se les comportes de les cambres de càrrega, l'aigua és conduïda a gran velocitat (el salt net és de 575m) fins

a la vàlvula de papallona (obre i tanca el pas de l'aigua fins a la turbina), la qual utilitza un bypass per a que la pressió sigui la mateixa a banda i banda de la vàlvula.



Esquema d'un quadre de comandament de la minicentral hidràulica: podem observar-hi la cambra sanejadora de l'aigua, les dues cambres de càrrega, les toveres forçades que condueixen l'aigua fins a la turbina, la vàlvula de papallona, els injectors i la turbina Pelton. Font: Els autors

Després de passar pel bypass l'aigua arriba a la turbina. La minicentral utilitza una turbina Pelton d'eix horitzontal i dos injectors, fabricada per l'empresa Neyrpic,S.A. Per a que l'aigua impacti contra les cassoletes de la turbina, s'utilitzen els injectors, que al reduir la secció de la tovera, fan que l'aigua arribi amb més pressió. En aquesta minicentral normalment l'injector inferior sempre funciona i el superior només funciona quan el percentatge d'obertura de l'inferior està al màxim. Per a regular l'obertura dels injectors, s'utilitzen els deflectors, que mitjançant un regulador hidràulic connectat a una sonda que mesura el nivell de l'aigua, obren més o tanquen el pas de l'aigua pels injectors. Una vegada l'aigua pega contra les cassoletes de la turbina, aquesta gira i transmet el moviment a l'eix d'aquesta que el fa arribar fins a l'alternador. La minicentral disposa d'un alternador d'eix horitzontal, que utilitza un motor síncrono (utilitza un excitatriu per a fer la sincronització), amb element d'arrossegament en el voladís, fabricat per l'empresa Asea Brown Boveri. L'alternador transforma l'energia en corrent altern i l'energia elèctrica surt de l'alternador a una tensió de 6.300 V i és transformada a 25.000V per a connectar amb la línia de FECSA. L'alternador utilitza un seguit mecanismes per refrigerar els seus coixinets i també per a lubrificar els seus components. La minicentral hidràulica té una potència nominal de 5.000 kW, i una potència màxima de 5110kW, compta amb sistemes de seguretat molt moderns i és comandada i controlada per ordinador.



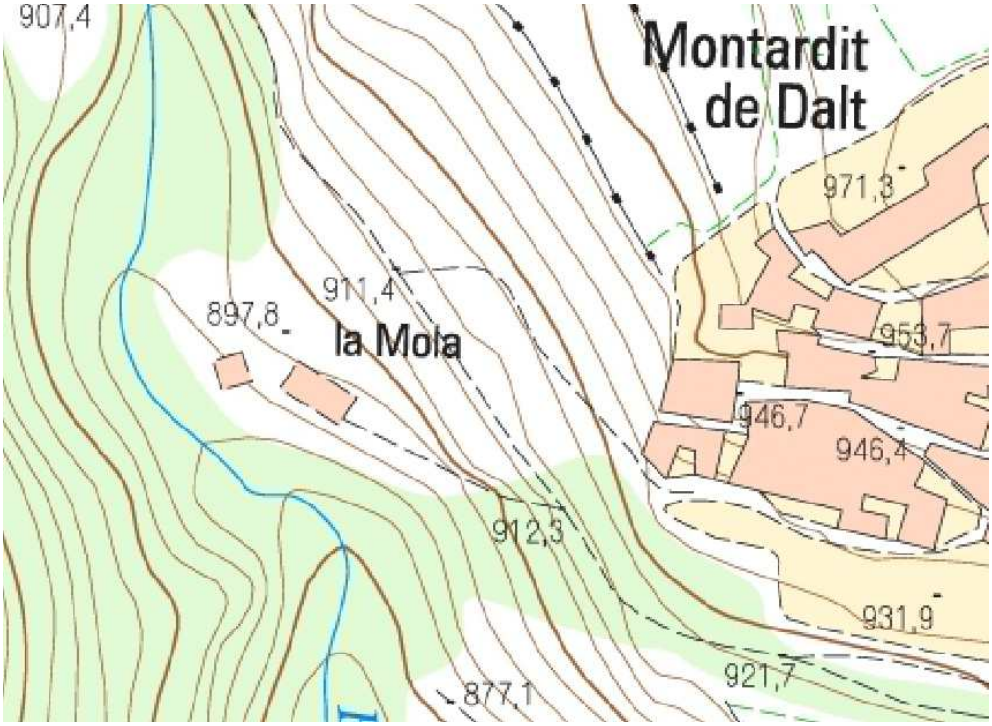
1: Vàlvula de papallona, 2: bypass (a la tovera blava), 3: injector superior, 4: injector inferior, 5: turbina Pelton, 6: sistema de refrigeració amb aire de l'alternador, 7: alternador, 8: sistema de lubrificació, 9: zona de pressió, 10: excitatriu de l'alternador. Font: Els autors

3.3. Les minicentrals hidràuliques que actualment estan parades

Aquestes minicentrals són les que estan més en perill de ruïna i desaparició. Algunes de les que hem visitat conserven pro bones condicions per a la seva conservació per a les generacions futures i com a reclam turístic de primer ordre per a la comarca.

3.3.1. La minicentral de Montardit de Dalt (La Mola de Montardit)

Montardit de Dalt, situat a uns sis km de Sort, va convertir la mola farinera que hi havia al barranc de Montardit (a uns 500m del poble) en una minicentral elèctrica. La minicentral subministrava corrent continua a Montardit i als pobles propers: Llarvent, Enviny i Sta. Creu.



Font: ICC. Arranjament: Els autors.

Als anys cinquanta es va substituir la turbina (Pelton) i la dinamo i es va instal·lar un alternador per a corrent alterna i en van augmentar la potència. Als anys setanta la mola va deixar de funcionar i l'edificació va quedar deshabitada. A començament dels vuitanta l'edifici va ser adquirit per alguns membres d'una comuna que després s'anomenaria "El Crisol" els quals van rehabilitar l'edifici i van tornar a produir llum per a ús particular durant uns anys. La turbina Pelton va ser reemplaçada per una Francis i l'alternador substituït per un de més petit.



Posada en marxa de nou de la minicentral: podem observar la turbina Francis, l'alternador (a la part superior) i els engranatges. Font: Els autors

La minicentral estava parada, però l'actual propietari, el Patxi de la Mola, amb l'ajuda de Terrises (de casa Tonico de Llagunes) han arreglat la sèquia, la canalització i posat en marxa la turbina.



El canal de desguàs és una petita obra d'enginyeria. Font: Els autors

A més de la maquinària elèctrica i la turbina també està en bon estat el molí fariner.

3.3.2. La minicentral d'Arrós (Esterri de Cardós)

El poble d'Arrós de Cardós disposà d'una minicentral hidràulica fa dues dècades. Abans de la construcció de la minicentral, la llum que arribava a Arrós provenia de la minicentral de Lladrós. La minicentral es va construir al costat del riu Torrent d'Esterri, l'any 1956 al prat de Gori, el qual pertanyia a Mossèn Carlos, capellà de Lladorre. Al principi la minicentral tenia un únic propietari privat, el qual havia d'encarregar-se de les despeses econòmiques que suposava mantenir la central i havia de proporcionar l'electricitat als veïns d'Arrós gratuïtament, ja que al no formar part d'una empresa elèctrica no li era permès cobrar la llum als diferents consumidors. Més endavant el propietari va cedir la minicentral al poble d'Arrós a canvi que aquest col·laborés en les despeses econòmiques. Anys després, un veí d'Arrós pertanyent a la família Català, va comprar el prat de Gori a Mossèn Carlos. La minicentral es va aturar a finals dels anys vuitanta, quan el poble es va poder connectar a la xarxa elèctrica general.



Restes de l'antiga minicentral d'Arrós: la turbina, una politja i part de l'estructura de l'edifici és l'únic que se'n conserva. Font: Els autors

3.3.3. La minicentral de Gerri de la Sal

Gerri de la Sal és un poble del municipi de Baix Pallars conegut generalment per les seves salines. Aquestes, que des de l'any 2000 han caigut en el desús, són les que van donar el nom a la vila. Fins fa fmés de vint anys, el poble de Gerri disposava d'un molí fariner al qual més endavant s'hi va adherir una minicentral hidràulica, que aprofitaven les aigües del riu Noguera Pallaresa.

Isidre Arnalot Carrera (germà del Tort d'Alòs), que ja havia construït la central de la Pobla el 1898, va proposar la construcció de la primera central de Gerri l'any 1905[31]. El cost aproximat de la maquinària i la instal·lació va ser d'unes 40.000 pessetes aproximadament. Tot i que els veïns contemplaren la possibilitat de fer una subs-

[31] AHCS Actes de l'Ajuntament de Gerri. Doc 403 Acta del 23/4/1905 Annex 18

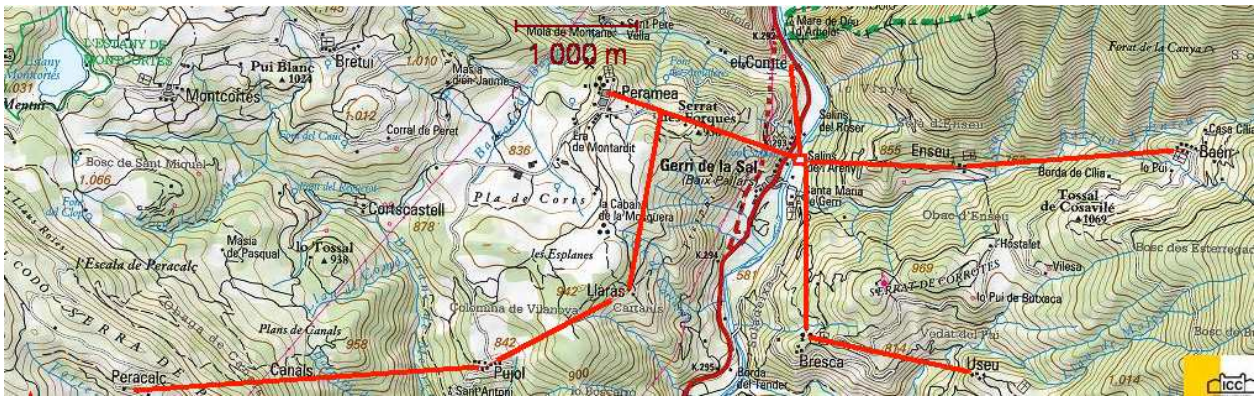
cripció d'accions per tal de reunir aquest capital i crear una societat de particulars similar al Comú de Particulars de la Pobla de Segur [32], l'oferta de Isidre Arnalot va ser la que es va finalment dur a terme. El 1907, Isidre Arnalot es traslladà a viure a Cardona on hi muntà una central hidràulica per enllumenar la ciutat i traspassà el negoci de Gerri al seu germà Pere Arnalot Carrera (lo Tort d'Alòs). La ubicació va ser junt al molí fariner de Gerri per aprofitar l'aigua de la sèquia que feia funcionar el molí. En conjunt la instal·lació industrial constava d'un molí amb dos volants i un conjunt de màquines complementàries, una sènia moguda amb aigua del canal que elevava l'aigua provenint de la font salada per tal de distribuir-la cap a les eres salineres i una minicentral hidroelèctrica. El molí funcionava amb una turbina Francis de control manual (només s'havia d'obrir i tancar el pas de l'aigua amb un volant per tal de regular-ne la velocitat).



Antic transformador de Peramea (línia Peramea- Gerri). Font: Els autors

Més endavant, el 1925, Pere Arnalot va vendre el molí i la minicentral a un moliner de Serradiu (Aragó), Maximiliano Montoliu. El nou propietari i el seu fill, Ramón Montoliu, van fer al 1935 un seguit de renovacions per tal de modernitzar la minicentral hidràulica. La minicentral renovada tenia una potència màxima de 50 kW i subministrava energia elèctrica als pobles de Peramea, Masies de Llaràs, Pujol, Canals, Peracalç, Enseu, Baén, Useu, Bresca, El Comte i Gerri de la Sal. En la darrera etapa es van anar instal·lant comptadors a cada casa. Durant els anys setanta, abans del tancament de la central, els preus del kWh de llum i de força eren similars als que cobraven FECSA o ENDESA.

[32] El Comú de Particulars va ser creat el 1834 per un grup de veïns per a gestionar un molí fariner que després adquiriren. El 1919 comprà la vella minicentral elèctrica de la Pobla



Línies de distribució de la central de Gerri. Font ICC. Arranjament: Els autors

El desviament de l'aigua del riu cap a la minicentral es feia al pont del barranc d'Ancs. L'aigua arribava a la minicentral mitjançant un canal de derivació amb sobreixidors (unes canalitzacions més baixes situades a les bandes del canal per tal que quan l'aigua sobresurti del canal, aquestes la retornin al riu). Després de passar per les comportes, l'aigua es desviava en dos toveres subterrànies per arribar a les dos turbines (la del molí i la de la minicentral). La minicentral utilitzava una turbina Francis que utilitzava un regulador hidràulic per a l'orientació de les pales de la turbina. La turbina transmetia el moviment al seu eix, que, mitjançant un seguit de politges i corretges arribava a l'alternador. L'alternador era de l'empresa SIEMENS d'Alemanya i disposava d'un regulador de tensió. L'energia sortia a través d'ell a alta tensió, a 2.000V, per tant, no calia utilitzar un transformador per a elevar la tensió per a la distribuir-la als punts de consum, ja que les distàncies eren curtes i amb 2.000V era suficient. Tot i això, la minicentral disposava d'un petit transformador per a la minicentral i per a la casa del propietari.





Alternador SIEMENS i regulador hidràulic amb politges i corretges.
Font: Els autors

En Felip Montoliu Baró, fill del propietari i l'últim saliner de Gerri de la Sal, va rebre en herència el molí i la minicentral i va continuar tenint-ne cura fins el seu tancament. L'any 1977, en Felip es va veure obligat a tancar la minicentral, ja que aquesta no tenia suficient potència per a subministrar els pobles (la demanda de l'electricitat havia augmentat) i la companyia de FECSA no va voler col·laborar en les reformes. En Felip, que avui dia encara conserva la concessió d'aigua atorgada per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, va vendre a FECSA el dret per a produir electricitat, les línies elèctriques, les torres d'alta tensió i els transformadors, i va passar a treballar per a la companyia de FECSA.



Per altra banda, el molí hidràulic va continuar molent farina i pinso fins a la riuada de l'any 1982, la qual va afectar a les poblacions de la vora del riu Noguera Pallaresa.

L'estat de conservació del complex industrial és força bo gràcies a la dedicació i cura del senyor Felip Montoliu que ha fent recentment obres de conservació de l'edifici.

Felip Montoliu Baró, antic propietari del molí fariner i la minicentral hidràulica, i l'últim saliner de Gerri de la Sal. Font: Els autors

3.3.4. La minicentral de Soriguera



Edifici de mola farinera i minicentral hidràulica de Soriguera. Font: Els autors

Al poble de Soriguera, capital de municipi, hi ha una minicentral hidràulica, la qual aprofitava les aigües del riu del Cantó i del barranc de Coma-Sarrera. La minicentral està situada entre el poble de Soriguera i Llagunes, només s'hi pot accedir per un camí a peu i actualment està en runes. La minicentral va ser construïda durant els anys vint per un senyor de Vilamur, Ermenegildo Peña (Gildo) de casa Saballs de Vilamur, el qual havia treballat a la construcció de la central hidroelèctrica de Cabdella, i gràcies als beneficis que hi va obtenir va poder construir-la. La va ubicar al costat de l'antiga mola del Sastre de Soriguera, al barranc de Llagunes. Al principi la minicentral donava llum als pobles de Soriguera i Llagunes i el cobrament de la llum es feia mitjançant el pagament d'una quantitat fixa mensual per part de cada casa depenent de nombre de bombetes instal·lades.



Primera cambra de càrrega (quan només donava llum a Llagunes i Soriguera). Més endavant, quan se'n fa una de més gran, ja no s'utilitza la primera i l'aigua passa per la canonada de la fotografia. Font: Els autors

Més endavant, es va fer una bassa més gran per poder augmentar la potència de la minicentral i d'aquesta manera proporcionar llum a més pobles. A partir d'aquest moment la minicentral va passar a donar llum a les cases de Llagunes, Soriguera, Malmercat, Tornafort, Puigforniu, Lleveners (masia situada sota el poble de Puigforniu) i Vilamur.



Línies de distribució de la central de Soriguera . Font: ICC. Arranjament: Els autors

De les instal·lacions elèctriques dels interiors de les cases, del cablejat, dels pals de les línies elèctriques, de les torres d'alta tensió o de la instal·lació dels transformadors a cada poble, se n'ocupava l'Ermenegildo Peña i el seu nét. Encara que quan es requeria més mà d'obra (com en la construcció dels pals de la línia elèctrica i de les torres elèctriques), llogaven a gent del poble a canvi de llum gratuïta o de certs pagaments. Més endavant, el cobrament de la llum es va passar a fer amb comptadors individuals, que s'instal·laven a cada casa. Les cases que consumien més llum pagaven aproximadament unes tretze o catorze de les antigues pessetes a l'empresa elèctrica de l'Ermenegildo. Després de la Guerra Civil, l'Ermenegildo li cedí en herència al seu nét Joan Peña Ubach la minicentral hidràulica. En Joan continuà amb la feina del seu padrí fins al tancament de la central.

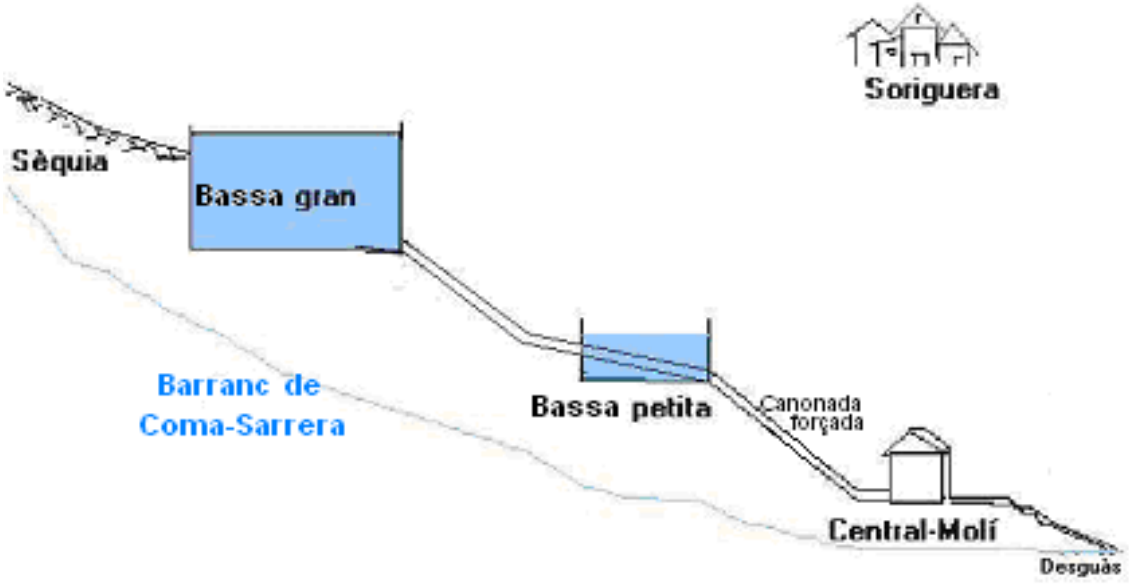


Eix de la turbina, politges i corretges. Font: Els autors

Quan les línies de la llum de FECSA arribaren als pobles del municipi de Soriguera, aproximadament l'any 1972, en Joan va pensar en reformar la minicentral, que ja era molt vella, per tal de poder vendre els kilowatts produïts a la companyia de FECSA. Per a fer les reformes, en Joan va demanar un seguit de crèdits a l'Ajuntament de Soriguera, el qual, amb la intervenció d'alguns veïns del municipi, va denegar-li els crèdits i el Dret de les Aigües, amb l'argument de que el sector pagès necessitava l'aigua per a la producció agrícola.



Joan PeñaUbach de Casa Saballs Font: Els autors



Esquema del camí de l'aigua fins a la minicentral: els primers anys la sèquia desvia l'aigua que després s'acumula a la bassa petita i baixava per uns canals subterranis fins a la minicentral. Amb la renovació de la minicentral es va construir una cambra de càrrega més gran (bassa gran) i l'aigua era conduïda des de la bassa fins a la central per una canonada forçada. Font: Els autors.



A partir d'aquest moment, al no poder reformar la minicentral, en Joan es veié obligat a tancar la minicentral.

La minicentral funcionava amb una turbina Pelton a la qual li arribava l'aigua per uns canals subterranis els primers anys de funcionament, i per unes canonades forçades, que baixaven quasi bé des de Llagunes, els anys següents.

Transformador trifàsic. Font: Els autors

L'alternador de la minicentral, fabricat a Frankfurt, segons l'últim l'inventari d'instal·lacions de 31/12/1980[33] tenia una potència de 24 kW, produïa electricitat a 110 V i el transformador la transformava a 3000 V per a poder distribuir el corrent als pobles mitjançant un cable de ferro de 7 mm^2 de secció a través de 8 línies amb una llargària total de 36 km.

La forma d'accedir-hi és per un camí o sender que antigament connectava Soriguera amb Llagunes i que segueix el barranc de Llagunes.



Itinerari. Font: ICC. Arranjament: Els autors.

L'estat de conservació és ruïnós. De l'edifici tota una part ja ha caigut. Només resta el cobert de la sala de l'alternador però donat l'estat actual no pot tardar a caure.

3.3.5. La minicentral d'Escaló

Actualment, al poble d'Escaló, encara s'hi conserva l'edifici de la seva minicentral hidràulica, la qual va donar llum al poble d'Escaló fins el moment en que va arribar la línia elèctrica general. La minicentral era privada, aprofitava les aigües del barranc d'Escart i la concessió de les aigües pertanyia a M. Serrado. L'edifici, que actualment està en bon estat, va ser construït l'any 1925. Al principi només s'utilitzava com a molí hidràulic, però més endavant es va utilitzar la instal·lació per a fer-hi una minicentral hidràulica. La minicentral disposava d'una turbina Francis d'eix horitzontal, obertura manual i una potència màxima de 9 kW. Aquesta aprofitava l'aigua que s'acumulava en

[33] Segons documentació tècnica facilitada per Joan Peña Ubach

una petita cambra de càrrega situada a uns 25 m per sobre l'edifici. L'aigua baixava des de la cambra mitjançant una tovera i arribava a la minicentral. Un cop dins l'edifici, l'aigua passava per les pales de la turbina, i mitjançant un sistema de politges, feia funcionar el molí per una banda i per l'altra un generador de corrent situat al pis de dalt.



Vista de la minicentral des de la cambra de càrrega: es pot observar el desnivell de la tovera que transportava l'aigua fins a la minicentral (imatge esquerra). Turbina Francis amb volant manual i eix connectat a una corretja imatge dreta). Font Els autors

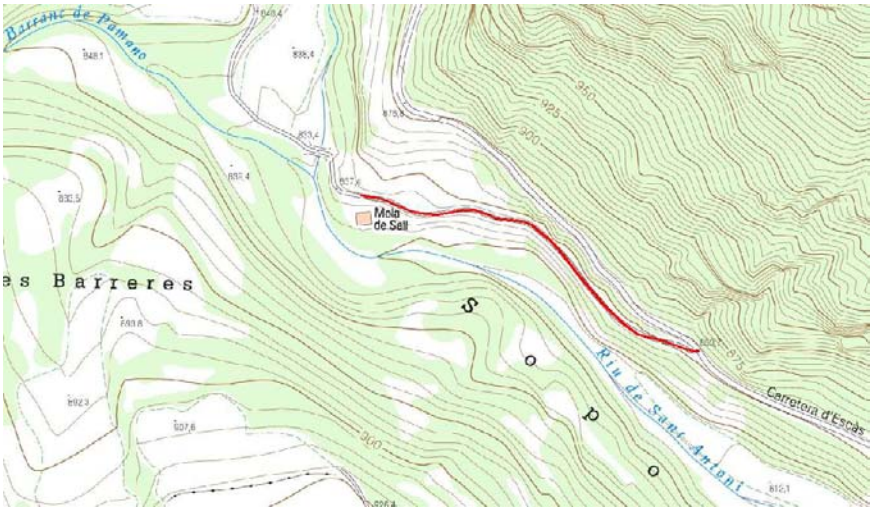
L'estat de conservació de l'edifici és bo. L'accés està tancat i cal demanar permís per a visitar-la.

3.3.6. La minicentral de Sall (Altron)



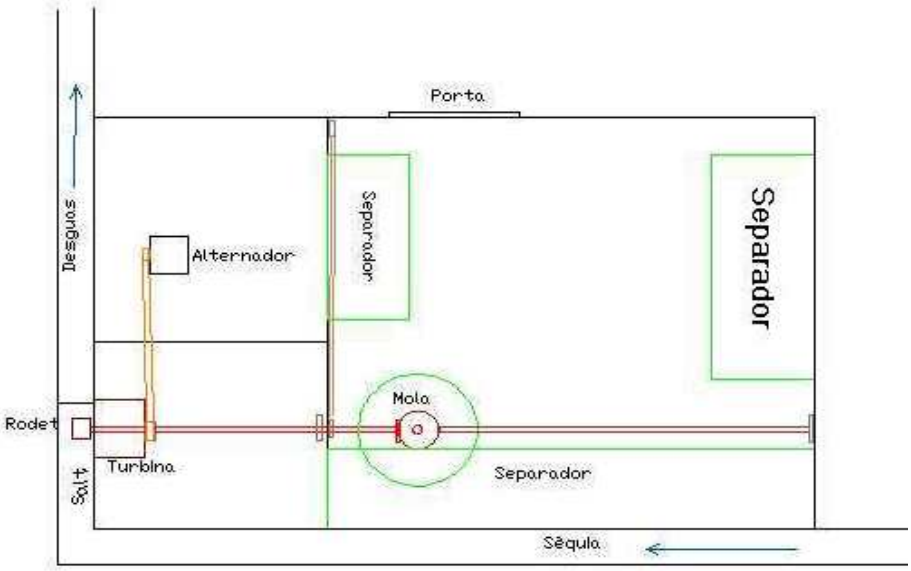
Font: Els autors.

El poble d'Altron disposa d'una minicentral hidràulica de la qual avui en dia encara se'n conserva l'edifici i la maquinària. La minicentral, anomenada la central de Sall, es va construir juntament amb un molí fariner l'any 1924. Els promotors van ser Joaquím Moner de Casa Subirà d'Altron i Josep Bertran de Casa Betran de Surp, que van adquirir els drets de l'aigua d'una antiga concessió per a molins drapers.



Itinerari. Font: ICC. Arranjament: Els autors.

La minicentral està situada en el punt on s'uneixen les aigües del riu d'Altron (també anomenat barranc de Pamano) i del Berasti (Riu de St. Antoni) i s'hi pot arribar seguint una pista forestal situada a l'esquerra de la carretera d'Estac encara que no hi ha cap rètol que ho indiqui. La vegetació està envaint les edificacions, la sèquia, el salt d'aigua. El llosat envaït per plantes trepadores ja s'ha obert i algunes bigues del sostre han cedit just a sobre d'on està ubicat la mola farinera. L'edifici roman obert amb perill de runa imminent. Està ple de pintades i ple de deixalles de tot gènere.



Plànol de la primera planta de la minicentral. Font: Els autors

La minicentral té dues plantes. Com ens mostra el plànol de la primera planta, podem observar com l'aigua del riu de St. Antoni arribava a la central mitjançant una sèquia. L'aigua arribava a la turbina mitjançant una rampa de pendent elevat. La minicentral utilitzava una turbina Francis, amb volant manual per a regular l'obertura d'aquesta, i tenia una potència instal·lada de 8 kW. En accionar-se la turbina, el seu eix transmetia el moviment a la mola i la feia girar per moldre el



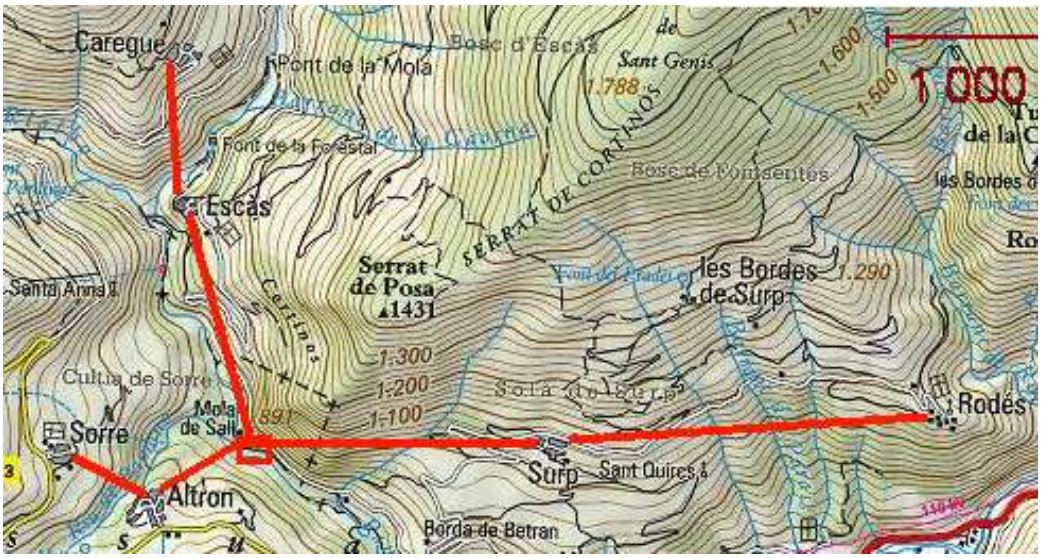
Sales turbina, mola i alternador: la sala del fons, conté la turbina Francis, què transmet el moviment a la sala del molí i a la del alternador(habitació dreta) Font: Els autors

gra. El mateix eix feia rodar volants que mitjançant politges trametien la força per fer funcionar la maquinària complementaria del molí fariner. Mitjançant un sistema de politges incorporat a l'eix de la turbina, a la vegada que es molia el blat també es transmetia moviment mecànic a la sala contigua a la de la turbina, on hi havia un alternador SIEMENS, que transformava el moviment en electricitat.

La minicentral disposava de dos transformadors, un per al transport de l'electricitat i l'altre per a subministrar electricitat al mateix edifici, ja que durant l'any hi vivia el moliner. Els transformadors estan situats a la segona planta, amb una habitació que quedava just sobre la turbina des d'on el moliner podia controlar-ne el funcionament. La minicentral produïa llum pels pobles d'Altron, Sorre (quan encara no tenia minicentral), Rodés, Caregue i Escàs, i es va tancar aproximadament durant els anys seixanta. (projecte de línia d'alta tensió cap a Altron el 1967 i connexió d'Altron el 1969) Els propietaris la van vendre junt amb la concessió d'aigües a inversors (Compañía Mercantil Eléctrica de Altrón S.L) que pretenien construir-hi una minicentral de nova generació per a vendre l'energia a FECSA Endesa projecte que no s'ha dut mai a terme.



Transformadors i volant: el volant manual regulava l'obertura de les pales de la turbina i es podia accionar des de la primera i des de la segona planta. Font: Els autors



Línies de distribució de la central de Sall. Font:ICC. Arranjament: Els autors

L’estat de conservació de la maquinària en permetria una bona restauració però l’estat d’abandó en que es troba l’edifici amenaça amb la desaparició irreparable d’aquesta joia de la indústria pallaresa de principis del segle XX.

3.3.7. La minicentral de Baro



Línies de distribució de la central de Baro. Font: ICC. Arranjament: Els autors

Al poble de Baro, situat al costat de l’antic pont d’Arcalís, hi ha l’edifici de l’antiga minicentral hidràulica del poble. La mola de Baro funcionava com a molí fariner, serradora i forn de pa, apart de produir electricitat. Al principi, la minicentral era privada i pertanyia a en Montaner Castells. Més endavant, la minicentral va passar a ser municipal i produïa electricitat per als pobles de Baro, Arcalís, Escós, Mencui i Estac, mitjançant una turbina Francis amb una potència instal·lada de 12 kW, que turbinava les aigües del riu Noguera Pallaresa.

La minicentral es va parar cap als anys vuitanta, quan va arribar la línia elèctrica de FECSA. L'estat de conservació tant del molí fariner com de la serradora, el forn i la maquinària elèctrica és bo.



L' antiga minicentral, molí, serradora i forn de pa. Font: Els autors

3.3.8. La minicentral de Llessui

A Llessui (del municipi de Sort), fa quaranta anys encara hi funcionava una minicentral. La minicentral, actualment en runes, va ser construïda on hi havia una antiga mola aproximadament l'any 1929. Era privada i l'últim propietari va ser el fill del constructor de la minicentral, conegut com "l'Artur Francesca de Casa Sorre". La minicentral aprofitava les aigües del riu Berasti, la concessió de les quals pertany a l'empresa REHILLE, S.L. La minicentral utilitzava una turbina Francis i subministrava electricitat als pobles de Llessui i Seurí. L'any 1967, quan es va construir l'estació d'esquí de Llessui i en conseqüència va arribar la xarxa elèctrica general a Llessui, la minicentral va deixar de ser necessària i es va tancar.

3.3.9. La minicentral de Tor

Tor, un poble de tretze cases al qual s'hi arriba per una pista forestal, està situat a 13 km d'Alins, capital del municipi. El poble, actualment, està totalment incomunicat. No li arriba cap línia elèctrica ni disposa de cap central per generar energia elèctrica. Tot i així, el poble de Tor va tenir anys enrera una minicentral hidràulica la qual subministrà llum als veïns del poble. La minicentral, que aprofitava l'energia hidràulica del riu Noguera de Tor, va ser construïda per Josep Montané, de Casa Sansa de Tor, el qual la va construir amb l'ajuda dels veïns del poble aprofitant les instal·lacions d'un molí hidràulic. La minicentral utilitzava una turbina Pelton i actualment en resta l'edifici.

Les causes del tancament són incertes, es creu que la minicentral es va aturar per motius de discussions entre veïns. Carles Porta en fa una petita referència al seu llibre

Tor, tretze cases i tres morts: "Va ser el mateix Sansa, qui va impulsar la construcció d'una minicentral –molt mini- perquè el poble tingués llum. Aprofitant una turbina canadenca vella que vés a saber d'on va treure i un petit salt d'aigua del riu Noguera de Tor, que passa pel poble, Sansa i quatre veïns més van construir una caseta i hi van instal·lar el motor. També va ser ell qui va plantar quatre pals i va penjar els fils que portaven la llum a les cases. Una llum que no arribava als 110 volts; més que llum era penombra. I un bon dia, ningú sap per què, Sansa es va aixecar de mala llet, va discutir amb els veïns i, de la mateixa manera que els havia penjat, va despenjar els fils i se'ls va guardar a casa seva. I així es va acabar la història de la xarxa elèctrica de Tor."[34]

[34] PORTA GASET, Carles.(2005) *Tor, tretze cases i tres morts*. Primera edició. Barcelona: Ed. La Campana. Pàg. 57 i 58.

4. Conclusions

"*Les formes d'il·luminació estan experimentant als Pirineus una profunda transformació. Tot i això, les innovacions ... no han penetrat encara amb la mateixa intensitat que, per exemple, als Alps francesos, on, fins i tot a les valls més altes i apartades l'electricitat flueix cap els pobles, recordant-se de la teia sols de nom, mentre que llanternes i llums d'oli, s'han mudat a les golfes, a les deixalleries o als museus*".[35]

FRITZ KRÜGER

Això escrivia Fritz Krüger a principis dels anys vint quant visità les valls del Pallars Sobirà. Constatava (amb certa pena d'etnòleg, val a dir) l'esforç d'aquelles contrades per entrar en la modernitat. Doncs bé, aquesta modernitat els va ser negada fins gairebé el darrer quart dels segle XX. Cada vall, cada poble, cada masia, es va haver d'espavilar per poder gaudir d'unes poques bombetes enceses durant les llargues nits de l'hivern amb els antics estris de fer llum a prop, ven a prop.

Historiadors i sociòlegs han constatat que la comarca d'on provenia l'aliment energètic de Catalunya es va quedar tancada en sí mateixa en una economia d'autoconsum amb gairebé nul·la capacitat de participar en el desenvolupament que experimentava la resta del país.

No podem atribuir l'endarreriment del Pallars Sobirà a una manca d'esperit o d'agudesa empresarial. El Tort d'Alòs i els seu germà (els germans Arnalot) van ser capdavanters en el negoci elèctric al Pallars i també a Cardona[36]. Pocs anys després de les primeres experiències a Barcelona, La Pobla de Segur (1898), Sort (1905) i Gerri de la Sal (1906), ja sabien el què era l'enllumenat elèctric, l'instint empresarial existia (un dels primer en veure les grans possibilitats energètiques de la comarca va ser precisament un pallarés de Sort: l'Emili Riu i Periquet). Va ser fonamentalment l'opció per un model de desenvolupament industrial centralitzat a Barcelona la que va deixar de banda i a les fosques al Pallars Sobirà.

El Pallars, on s'havien instal·lat algunes de les primeres turbines i dinamos del país, havia quedat desconnectat de la segona revolució industrial, exclòs del procés d'electrificació integral de l'espai català. De l'enorme potencial hidroelèctric del No-

[35] FRITZ KRÜGER (1997): *Los altos Pirineos* Vol I. 2ª Parte. Edit. Garsineu i altres Pàg. 207

[36] Isidre Arnalot Carrera, germà del Tort d'Alós, amb l'experiència assolida al Pallars Sobirà va construir la central hidroelèctrica de Cardona coneguda com *La llum de Cardona* que subministrà llum a la vila durant vint anys a partir d'un contracte amb l'ajuntament amb data de 1908.

guera Pallaresa ni un kilowatt va ser retornat a les poblacions riberenques Collegats amunt. Això comportà un esforç notable per a, si més no, alleugerar aquest abandó. Desconnectats de la xarxa nacional, els pobles del Pallars Sobirà van haver de dedicar una part considerable dels seus escassos recursos per tal d'encendre unes bombetes a la nit. Mal enllumenar cases i carrers costava als veïns i ajuntaments deu o dotze vegades més que als pobles connectats de la resta de Catalunya. L'Ajuntament de Sort va haver de vendre la muntanya de Costa Negra i quedar greument endeutat en subscriure un emprèstit de 85.000 pessetes, per tal de adquirir la seva minicentral.[37] El de Llavorsí va haver de dedicar els ingressos de les tales de fusta d'onze anys per tal de finançar la millora de la seva central (quan finalment va liquidar el deute amb part de l'import de l'ultima subhasta va poder dedicar la resta a la construcció d'un edifici per a l'escola).[38]

Una riuada significava sovint tornar a començar (com la de 1968 a Sort, les conseqüències de la qual ja les hem apuntat a la pàg.52 d'aquest treball). A Sort, durant els anys trenta, el preu bàsic del kWh per a l'enllumenat era de 0,6 pessetes (per als veïns dels pobles propers el cost pujava a 80 cèntims el kWh) quan a Barcelona el cost era de 10 cèntims o menys a partir dels anys vint. A Barcelona entre els anys 1918-19 els preus de l'electricitat per a força motriu es situaren entre els 5 i els 7 cèntims el kWh mentre que a Sort l'any 1929 l'ajuntament dictava una tarifa per al consum de força motriu de 35 cèntims el kWh[39].

D'aquest esforç industrial del Pallars Sobirà per superar la marginació elèctrica se n'està perdent el rastre. No s'ha fet cap estudi a fons d'aquest ric patrimoni de petites centrals, canalitzacions, bases, reconversió o aprofitament d'antics molins de blat, solucions tècniques qui sap d'on importades o fruit de la inventiva autòctona[40], sistemes de reparació, manteniment, xarxes de conducció, organització administrativa dels negocis o dels serveis municipalitzats, sistemes de cobrament, sistemes de detecció del frau, ...

La situació d'aïllament del Pallars Sobirà, la relativa autarquia econòmica arribà fins finals dels anys seixanta i principis dels setanta. La manca d'energia elèctrica afavorí el manteniment en funcionament dels vells molins hidràulics que transformaven en farina les collites dels pobles de la rodalia. Annexar alternadors, turbines i canonades als

[37] AHCS Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Sort. Acta del 6 de març de 1929. Annex 16
[38] "... libre ya el pueblo de dicha carga que ha pesado sobre él como un plomo ... las restantes 4.250 pesetas ... sean invertidas en la construcción de un edificio para Escuela".AHCS Llibre d'actes de l'Ajuntament de Llavorsí .Full solt. (Annex 13)
[39] AHCS Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Sort. Acta del 24 de juny de 1929. Annex 6
[40] El Cisco Farré de Gerri, que va treballar muntant centrals ens va explicar d'un sistema a base d'un cable penjat als postes de la mateixa línia que controlava el regulador de la turbina, evitant haver d'anar a la central de nit quan es produïen baixades de tensió.

antics molins ajudà que continuessin en bon estat de funcionament molts d'ells quan a la resta del país feia dècades que ja havien desaparegut.

Hem constatat que aquest valuós patrimoni industrial conservat gràcies a les adverses circumstàncies de desconnexió i d'aïllament està en seriós perill. Trenta anys després de la seva aturada els edificis sense cap mena de manteniment s'estan enderrocant. A més sembla que hi ha poc interès en salvar-ne el que queda. Les edificacions s'enfonsen, les instal·lacions es rovellen o es podreixen i els que les feien funcionar van desapareixent. [41]Un cas paradigmàtic és el de la mola (2 turbines, dos molins fariners amb maquinària adjunta per a destriar la farina, una sènia, maquinària elèctrica, ...) de Gerri de la Sal. El darrer saliner era el moliner de gra i també productor de energia elèctrica de Gerri i pobles del voltant. Amb la connexió a FECSA va haver de tancar la central encara que mantenia en funcionament les turbines per a llum pròpia però finalment també va haver de plegar per què no el compensaven les despeses de manteniment. Encara té totes les instal·lacions en perfectes condicions per a funcionar. Mancat d'ajuda va haver de plegar de fer sal l'any 2000 i en aquest pocs anys s'han fet malbé les darreres eres salineres del Pallars (era l'últim saliner després de més de mil anys fent sal a Gerri). És decebedora la manca d'interès institucional en casos com aquest. Un cas patètic és el de la minicentral de Sall (Altron). Té un edifici de magnífica construcció, de dues plantes, amb parets de pedra i coberta de llosa d'uns 70m^2 per planta. La coberta s'ha enfonsat parcialment i amenaça ruïna total perquè ningú a tallat la bidauba que s'ha emparrat per les parets i aixeca les lloses. Resta tota la maquinària (turbina, molí fariner i maquinària complementària, volants, politges mecanismes d'elevació del gra ... a més d'un alternador Siemens, dos transformadors...). El lloc és perfectament accessible per una pista d'un quilòmetre a l'esquerra de la carretera que va a Caregue. Doncs bé, no hi ha ni una sola senyalització que n'indiqui la ubicació[42]. I això passa en un moment en que el model de turisme massificat de neu (similar al de sol i platges) trontolla i és fa més evident la seva component especulativa i poc respectuosa amb el medi ambient. Cal potenciar el turisme cultural i, dins d'aquest, el turisme científic i el turisme industrial[43].

[41] Cal dir que alguna cosa s'ha fet: a Àreu funciona com a museu un molí-asserradora-generador i a Sort es vol fer un museu a l'antiga central hidroelèctrica.

[42] Annex 27: Fotografies de la minicentral d'Altron. Les fotografies mostren com la central de Sall s'està quedant en runes.

[43] CAPEL, Horacio (1996) Catalogación del Patrimonio Histórico. *Actas de las I Jornadas sobre Catalogación del Patrimonio Histórico. Hacia una integración disciplinar*, Sevilla 19 al 22 de abril de 1995, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 1996: pàg. 180 "Los ejemplos que hemos citado nos muestran las posibilidades que existen para la valoración del patrimonio industrial y, específicamente, del relacionado con la industria eléctrica. Hemos de pensar imaginativamente en el futuro y atender a capas

Turisme que cada dia augmenta el nombre d'adeptes i que constitueix, en bona mesura, la tornada als orígens del turisme, el d'aquells turistes europeus dels segle XVIII que realitzaven llargues estades a l'estranger moguts per interessos educatius i culturals. No es tracta d'inventar res nou. Als Pirineus francesos hi ha associacions com l'*Association des moulins des Hautes-Pyrénées*[44] que vetllen per la conservació, la difusió i el coneixement dels molins hidràulics. Tenen una pàgina web i publiquen rutes dels molins hidràulics. Al País Basc hi ha iniciatives similars. Al Pallars aquesta tasca està per fer. Amb aquesta investigació voldriem contribuir a la salvació d'un valuós patrimoni en perill i que té un enorme potencial per a un forma de turisme sostenible.

Finalment amb aquest treball de recerca hem volgut fer una petita contribució a l'estudi d'aquest sector de la tècnica, de l'economia i la vida pallaresa que ens ha semblat estar força oblidat i al mateix temps valorar la feina de persones com en Lluís Vilar, en Felip Montoliu Baró, en Cisco Farré, tots de Gerri de la Sal; en Joan Peña Ubach i el seu padrí, el Gildo de Soriguera; l'Emili Boixereu Locutura de La Pobla,[45] ... que s'esforçaren per a portar la llum i el progrés al Pallars Sobirà.

---

de población adulta activa y jubilada que van a disponer de tiempo y que desearán diversificar los lugares de ocio y turismo. El patrimonio industrial y técnico puede constituir una oferta competitiva con otros de carácter tradicional, complementando dicha oferta y contribuyendo a aumentar los atractivos turísticos regionales, con la consiguiente repercusión sobre el desarrollo económico regional. Al mismo tiempo dicho patrimonio industrial debe ser también valorado y potenciado por las posibilidades que ofrece desde el punto de vista educativo. Por todo ello debería definirse una política de protección y puesta en valor del mismo, en el que se comprometan activamente tanto la iniciativa privada como la misma administración pública."

[44] http://perso.orange.fr/moulindelamousquere/pages/sept-moulins.htm

[45] Annex 17: GIMENO, Manel (1999) *Un segle i mig de botigues i indústries de la Pobla de Segur*. Ajuntament de la Pobla de Segur. Pobla de Segur: pàg: 26. Emili Boixereu va muntar un taller d'electricitat a la Pobla de Segur. Va electrificar els pobles d'Escós i d'Àreu (1919); Malpàs (1921), Sellui i Basturs (1922), Surp, Altrón i Unarre (1923) i Llavorsí (1925)

5. Memòria i agraïments

5.1. Memòria

El segle de la llum, mig Pallars a les fosques, ha estat més que un treball d'institut, un repte personal. Investigar, buscar contactes, entrevistar desconeguts, aconseguir documents... la recerca en si, però sempre en equip, ha sigut una activitat a la qual no estàvem acostumats. Tot i així ha acabat sent una experiència d'allò més enriquidora. Al principi, cadascun de nosaltres tenia motivacions diferents i pensava fer el seu treball per lliure. Un estava interessat en les maquetes i l'altra en les energies renovables. Però al veure que cap dels dos teníem clar el que volíem fer, vam decidir unir-nos i fer un treball conjunt.

Vam començar l'estiu de 2006 a visitar petites centrals hidràuliques com la de Rialp o Sort, conjuntament amb la lectura de llibres relacionats amb el tema. Poc a poc, ens vam anar especialitzant en el tema i vam adonar-nos de la importància que van tenir les minicentrals durant el S.XX al Pallars Sobirà i a partir d'això vam poder ja fixar definitivament els objectius del treball.

La recerca que hem realitzat durant aquests últims mesos, apart d'ajudar-nos a elaborar el treball, també ens ha ajudat a conèixer millor molts dels racons del Pallars, la seva gent i el seu patrimoni. Primer de tot, vam consultar una llista de minicentrals hidràuliques, actualment en funcionament, que ens va proporcionar el Consell Comarcal de Sort. A partir d'aquí vam començar a trucar als ajuntaments dels diferents pobles, els quals ens van facilitar els números telefònics dels encarregats de les minicentrals. Una vegada concretades les cites, vam anar visitant les diferents minicentrals hidràuliques (Rialp, Sort, Norís, Llavorsí i Escàs). A mida que ens vam anar endinsant en el món de la minihidràulica, vam anar assabentant-nos de l'existència i la ubicació de moltes minicentrals que ja no estaven en funcionament. Un element clau va ser conèixer el Sr. Lluís Vilar, el qual s'havia encarregat de la construcció i reformes de moltes minicentrals del Pallars, i mitjançant converses telefòniques, ens va proporcionar informació que ens va ser de gran utilitat.

Alhora de visitar les minicentrals, moltes ja ni tan sols conservaven l'edifici, però reconeixem que en certs moments ens vam sentir com a autèntics buscadors de tresors intentant trobar alguna prova de l'existència d'una minicentral (un exemple seria el cas de la de Soriguera, que a partir de vagues indicacions i després d'endinsar-nos pel bosc

per un caminet ombrívol aconseguirem trobar la minicentral, la sala de màquines en un ala de l'edifici en ruïnes i més amunt les canonades que baixaven de les bases o cambres d'aigua. Una vegada a casa, la informació obtinguda de forma oral en la visita de les minicentrals era complementada amb l'obtinguda en documents antics i en alguns llibres, encara que quasi no n'hem trobat que tractin el tema de la minihidràulica pallaresa.

Per altra banda, la construcció de la maqueta d'una minicentral hidràulica ha sigut una experiència d'allò més entretinguda. Malgrat la poca complicació que sembla que té construir-la, no ha estat tot bufar i fer ampolles. Les complicacions ens han aparegut per tot arreu: engranatges que no engranaven, una turbina que mai quedava ben fixada, aigua que s'escapava per tot arreu, problemes amb el motor...en fi, un cúmul de petits problemes que sempre acabaven amb inundacions a la sala d'estar i amb discussions pròpies d'un matrimoni histèric. Poc a poc i amb paciència vam anar corregint els errors de la maqueta fins el dia en què finalment va funcionar i vam aconseguir encendre una bombeta de 3,8V.

5.2. Agraïments

Volem agrair la col·laboració que hem tingut per part de persones desinteressades sense les quals aquest treball de recerca no hagués estat possible.

Primerament voldríem agrair la paciència al telèfon del Sr. Lluís Vilar, de Gerri de la Sal, el qual, en repetides ocasions mentre avançàvem en el treball, ens va proporcionar molta informació sobre tot de les minicentrals que ja no estan en funcionament. Informació que en bona part només es pot aconseguir per via oral. També volem agrair la col·laboració de Francesc Farré, antic constructor de minicentrals, que a més de facilitar-nos informació per al treball, ens va posar en contacte amb el Sr. Vilar.

Volem agrair a tots aquells que, sense cap mena d'obligació, van tenir l'amabilitat de mostrar-nos les minicentrals que actualment estan en funcionament i/o proporcionar-nos informació sobre aquestes i també als que ens van ajudar a recollir informació sobre les que ja no estan en funcionament: l'Agustí Cotonat (minicentral de Sort); el Miquel Salvador (minicentral de Rialp); el Sebastià de Casa Xicot d'Alins, alcalde d'Alins (minicentral de Norís); el Jordi Viñas, secretari de l'Ajuntament de Llavorsí (minicentral de Llavorsí); el Dani Jubany (minicentrals de Sta. Magdalena); el Lluís Joangran de Casa Botelló de Llessui **(**minicentral d'Escàs); el Manel de Casa Ramón d'Arrós i la seva esposa, per donar-nos informació sobre la minicentral d'Arrós i la Judith Muñoz i la

seva mare, per ensenyar-nos-la; el Felip Montoliu Baró, l'últim saliner de Gerri de la Sal (minicentral de Gerri de la Sal); el Patxi de la Mola de Montardit (minicentral de Montardit de Dalt); el Joan Peña Ubach i la seva esposa, de Casa Saballs de Vilamur, per ser-nos de gran utilitat en l'explicació de la minicentral de Soriguera i proporcionar-nos documents d'aquesta.

També volem donar les gràcies al Consell Comarcal de Sort, per l'ajuda i els ànims que ens van donar en la tasca inicial del treball; a la Carme Maria Marugan i Vallvé i a la Verònica Rapalino, per proporcionar-nos documents de l'Arxiu Comarcal de Sort; al David Gràcia, que està a punt de publicar un llibre sobre Pere Arnalot (el Tort d'Alós), i ens ha proporcionat molta informació sobre aquest personatge i la seva família; al Joan Degollada i a la seva esposa Trini Boixereu de Cal Molí de Palau de La Pobla de Segur, per deixar-nos un grapat de llibres, molts d'ells esgotats, que ens van ser de gran utilitat.

Per acabar, voldríem mostrar el nostre més sincer agraïment a la Lurdes Marsol, la nostra primera tutora, que ens va dirigir el treball durant els últims mesos de 1r de Batxillerat i ens va ajudar a planificar el treball; a la Rebeca Barrera, la nostra segona tutora, la qual ens va ajudar a fixar els objectius del treball; al ....., el nostre tutor definitiu, el qual es va oferir per dirigir-nos el treball quan per causes de salut la nostra tutora, la Rebeca, es va donar de baixa, i que ens ha estat de gran ajuda a l'hora de construir la maqueta i ens ha recolzat en tot moment.

Per últim voldríem agrair la col·laboració dels nostres pares i companys, que d'una manera o altra no han deixat d'animar-nos i de posar el seu granet de sorra per a fer possible aquest treball.

6. Fons documentals

Arxiu Històric Comarcal de Sort:

En aquest arxiu hem consultat:

- Fons Central Elèctrica Municipalitzada de Sort
- Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
- Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Rialp
- Llibres d'Actes de la Comissió Permanent de l'Ajuntament de Rialp
- Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Llavorsí
- Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Gerri

Fons documental privat de Casa Saballs de Vilamur

7. Bibliografia

- BONETA I CARRERA, Martí (2003*) La Vall Fosca: Els llacs de la Llum*. Garsineu Tremp.
- CAPEL, Horacio (1996) Catalogación del Patrimonio Histórico. *Actas de las I Jornadas sobre Catalogación del Patrimonio Histórico. Hacia una integración disciplinar*, Sevilla 19 al 22 de abril de 1995, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 1996
- CARNER RIBALTA,Josep (1981) *Sicoris (Biografia d'un riu català)* Balaguer.
- GIMENO, Manel (1999) *Un segle i mig de botigues i indústries de la Pobla de Segur*. Ajunt. de la Pobla de Segur. Pobla de Segur
- KRÜGER, Fritz (1995) *Los altos Pirineos.* Ed. Garsineu i altres. Barcelona i Lleida.
- MATEU I LLEVADOT i altres (1983) *El Pallars Sobirà. Estructura socioeconòmica i territorial.* Ed. Caixa d'Estalvis de Catalunya. Barcelona.
- PORTA GASET, Carles.(2005) *Tor, tretze cases i tres morts*. Primera edició. Barcelona: Ed. La Campana.
- SABARTÉS i GUIXÉS, Josep Maria: (1993) *L'Èxode Pallarès. Crisi demogràfica i davallada poblacional als Pallars i l'Alta Ribagorça (1857-1991)* Ed. Garsineu Tremp.

- SÁNCHEZ I VILANOVA,Llorenç: (1992) *L'aventura hidroelèctrica de la Vall de Cabdella*, Barcelona, FECSA
- SÁNCHEZ I VILANOVA Llorenç: (1990) La Canadenca. *Un fenomen econòmico-social que transformà el Pallars*. La Pobla de Segur
- SORRIBES, Ramon. (1993) "*Les indústries tradicionals a les comarques de muntanya*". Generalitat de Catalunya Barcelona
- TARRAUBELLA I MIRAVET, F.Xavier (1990) *La Canadenca al Pallars*. Virgili i Pagès S.A. Lleida.
- GOMIS, P. i altres autors (1998) *Tecnologia industrial* Edit. Casals 1a. Edició. Barcelona

8. Pàgines web consultades:

- Confederació Hidrogràfica de l'Ebre:

http://iber.chebro.es/webche/raCriterios.aspx

- El proceso de electrificación en cataluña (1881-2000)

http://www.ub.es/geocrit/sv-91.htm

- Mapa del Pallars Sobirà:

http://rialp.ddl.net/planol_rialp_03-04/pallars.jpg

- Institut Català d'Energia

http://www.icaen.net/

- Generalitat de Catalunya: Pla de l'energia de Catalunya 2005-2016

http://www.gencat.net/treballiindustria/doc/doc_57906112_1.pdf

- Horacio Capel: La electricidad en Cataluña, una historia por hacer

http://www.ub.es/geocrit/conc-2.htm

- Institut Cartogràfic de Catalunya

http://www.icc.cat/portal/

- UNESA La industria eléctrica española en 1997

http://www.celfosc.org/biblio/consum.estalvi/unesa.htm

- Butlletí oficial de la província de Lleida, núm. 86 de l'any 2000

http://malo.diputaciolleida.es/bop_2/pdf/20000715.PDF

- Arguments contra els nous plans de explotació hidràulica

http://www.geocities.com/RainForest/Watershed/7506/manifiesto/sintesis.htm

- L'Association des moulins des Hautes-Pyrénées

http://perso.orange.fr/moulindelamousquere/pages/sept-moulins.htm

EL SEGLE DE LA LLUM, MIG PALLARS A LES FOSQUES

(Les minicentrals del Pallars Sobirà, un procés atípic d'electrificació)

ANNEXES

1. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons Central Elèctrica
Data: 21 de febrer de 1921
Extracte del contracte de compra-venda entre Jaume Arnalot Sansa (venedor) i la Sociedad Promotora de Fuerzas Motrices per un total de 112.500 pessetes. Es fa referència a la concessió per donar llum a Rialp i Olp de l'any 1907.
Fotocòpia

2. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons Centrals Elèctrica
Data: 9 de juny de 1926
Certificat expedit pel secretari de l'Ajuntament de Sort sobre un punt de l'acta de la sessió del Ple del 7 de juny que tracta de la reclamació de la Sociedad Productora de Fuerzas Motrices de quantitats degudes (2.500 i 3.745,99)
Fotocòpia

3. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 23 d'agost de 1928
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort reunit en sessió extraordinària que tracta sobre el pagament de 999 pessetes a Hidràulica de l'Ebre pel projecte de nova central
Fotocòpia

4. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 18 de juny de 1929
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort on s'acorda la compra de la central a la Productora de fuerzas motrices
Fotocòpia

5. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 20 de juny de 1929
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort reunit en sessió extraordinària on es nomena el 1r Administrador de la central i el primer electricista
Fotocòpia

6. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 14 de juny de 1929
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort reunit en sessió extraordinària que tracta dels diferents tipus de tarifes elèctriques que s'aplicaran
Fotocòpia

7. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: 6 de juny de 1950

Comunicació de la Delegació d'Indústria de Lleida on es descriuen les característiques de la central. Fotocòpia

8. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: 2 de setembre de 1951
Certificació per part del secretari de l'Ajuntament de Sort d'un acord pres en l'acta de la sessió del ple del dia 1 de setembre de 1951 que tracta de l'encàrrec d'un estudi per a l'ampliació de la central. Fotocòpia

9. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: setembre de 1968
Comunicació de memòria de despeses i de l'estat-liquidació per les obres de reparació de la central després d'una riuada. Fotocòpia

10. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: novembre de 1968
Extracte de Comunicació de memòria de projecte de línia d'alta tensió per connectar a la xarxa de FECSA. Fotocòpia

11. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Rialp pàg. 43
Data: 19 de juny de 1924
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es tracta el conflicte sobre la concessió d'aigua de la sèquia del comú de Rialp entre els usos per a rec i el projecte de central elèctrica. Fotocòpia

12. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Rialp pàg. 57
Data: 18 d'abril de 1925
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte d'una proposició per a construir una central elèctrica. Fotocòpia

13. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Llavorsí. Full solt
Data: 24 de juny de 1935
Escrit de contestació a una instància que fa referència a l'endeutament de l'ajuntament per la compra de material per a la central elèctrica del poble. Fotocòpia

14. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Llavorsí pàg. 44-45
Data: 13 de juny de 1931
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte de la demanda per part de Catalana de Gas i Electricitat, d'ampliació de la concessió al Noguera de Cardós de 4.000 l/seg. que tenien des de 1906 fins a 15.000 l/seg. Fotocòpia

15. Arxiu Històric Comarcal de Sort.

Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Llavorsí pàg. 65-b
Data: 8 d'abril de 1933
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte d'una proposició dels veïns d' Aidí per a enllumenat a partir de la central de Llavorsí. Fotocòpia

16. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Sort pàg. 57
Data: 6 de març de 1929
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte del pressupost extraordinari per a la municipalització de la central de SPFM. Fotocòpia

17. GIMENO, Manel (1999) *Un segle i mig de botigues i indústries de la Pobla de Segur*. Ajuntament de la Pobla de Segur. Pobla de Segur pàg. 27

18. Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament Gerri Doc. 403
Data: 23 d'abril de 1905
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte d'una proposició per part d'Isidre Arnalot Carrera per a dur a terme la instal·lació d'una central elèctria. Fotocòpia

19. Fotografies de la minicentral hidràulica d'Escaló.

20. Fotografies de la minicentral d'Escàs

21. Fotografies de la minicentral de Gerri de la Sal

22. Fotografies de la minicentral de Llavorsí

23. Fotografies de la minicentral de Montardit de Dalt (la Mola de Montardit)

24. Fotografies de les minicentrals de Sta. Magdalena

25. Fotografies de la minicentral de Sort

26. Fotografies de la minicentral de Soriguera

27. Fotografies del molí de la Sall (minicentral d'Altron)

28. Fotografies de Cabdella 2006

Annex 1

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons Central Elèctrica
Data: 21 de febrer de 1921
Extracte del contracte de compra-venda entre Jaume Arnalot Sansa (venedor) i la Sociedad Promotora de Fuerzas Motrices per un total de 112.500 pessetes. Es fa referència a la concessió per donar llum a Rialp i Olp de l'any 1907.
Fotocòpia

------ NUMERO CUATRO ------

(1)

C O M P R A - V E N T A .

EN SORT, A DIEZ DE ENERO DE MIL NOVECIENTOS VEINTIUNO.__

Ante mi, D. Ramon Gomez Zubiri, Abogado, Notario del Ilustre Colegio de Barcelona, con residencia en esta villa, comparecen. ----------

---------- De una parte: ----------

DON JAIME ARNALOT SANSA, mayor de edad, viudo, propietario y vecino de Alós, distrito municipal de Isil, en cuya cabeza y con fecha veintisiete de Agosto último le fué expedida cédula personal de clase décima, número ciento treinta y uno.---------

---------- Y de otra parte ----------

DON CARLOS PELAEZ Y PEREZ CAMOMEDA, mayor de edad tambien, casado, Ingeniero Director de las Oficinas de la Sociedad Productora de Fuerzas Motrices en Pobla de Segur, donde está como avecindado y se le expidió cédula personal de undécima clase, número ciento nueve, en uno de Julio próximo pasado. ---------

Concurren a este acto: El Don Jaime Arnalot, por su propio derecho, y, además, como mandatario de su señor padre y convecino D. Pedro Arnalot Carrera, asimismo mayor de edad, casado y propietario, ostentando ese último caracter por virtud del poder que dicho señor le confirió en escritura de veintiseis de Marzo de mil novecientos veinte, autorizada por mi, y del permiso escrito y expreso que según en ella se requiere le ha provisto el mismo su padre; poder y permiso que serán

transcritos al final de esta matriz. Y el Sr. Pelaez, en representación de la "Sociedad Productora de Fuerzas Motrices", Compañia anónima domiciliada en Barcelona que se rige por los Estatutos contenidos en escrituras de veintiseis de Julio de mil novecientos diez y nueve y treinta y uno de Enero y cinco de Junio de mil novecientos veinte, autorizadas por el Notario de dicha ciudad D. José Maria Aguirre y Serrat-Calvó e inscritas bajo los números segundo, quinto y séptimo a los folios ochenta y cuatro, ochenta y seis y ochenta y ocho vuelto de la hoja doce mil novecientos treinta y cuatro, tomo ciento trece del Libro de Sociedades del Registro Mercantil de la misma capital; representación que correspondiendo por el articulo doce de los Estatutos al Consejo de Administración de la expresada Sociedad fué delegada por ese en su sesión de veinticuatro de Noviembre de mil novecientos diez y nueve a favor de su Presidente, que aparece serlo D. Emilio Riu Periquet, y por este otorgada al Sr. Pelaez para los fines del actual instrumento mediante escritura de poder autorizada en treinta de Diciembre próximo pasado por el citado Notario Sr. Aguirre; segun todo ello resulta de la misma escritura que se acaba de calendar, la cual como exclusiva para este acto quedará unida al final de la presente.---

Por lo expuesto y en tales documentos contenido, los señores comparecientes afirman tener y tienen a mi juicio capacidad bastante para obligarse bajo el respectivo aspecto con que se personan: y ----------

---------- E X P O N E N : ----------

I - Que al D. Jaime Arnalot Sansa, personal y privativamente, pertenece en pleno dominio la finca rustica que a continuación se describe: ----------

Un prado llamado de la Hola o del Molino, sito en el término municipal de esta villa, de cabida catorce jornales equivalentes a tres hectáreas, cinco areas y seis centiareas y lin-

gada para ocupar, destinándolo a los usos que crea convenientes, el camino antiguo de Sort al Hostalet de La Bastida que limita por su margen derecha en toda su extensión el canal referido bajo la letra A) y ----------

F) Un crédito de dos mil quinientas pesetas que tiene contra el Ayuntamiento de Sort. ----------

TITULOS DE ADQUISICION - Adquirió el Sr Arnalot Carrera la finca descrita bajo la letra A), por compra a Don Isidro Arnalot Carrera según escritura de trece de Noviembre de mil novecientos cinco que autorizó el Notario D. Hermenegildo Danés, de Tirvia, y fué inscrita al tomo ochenta y siete, folio doscientos veinticuatro, número catorce duplicado, inscripción quinta, del Registro de la Propiedad de esta villa: asegurando además su apoderado compareciente que el aprovechamiento de agua anejo de tal finca se halla tambien anotado en el Registro de aprovechamientos hidráulicos de la Provincia de Lérida, si bien no puede hacer las citas oportunas.

La concesión para el establecimiento de la linea de transporte de energia eléctrica desde la Central de Sort hasta los pueblos de La Bastida, de Sort, Olp y Rialp le fué otorgada por el Gobierno de Su Magestad con fecha veintisiete de Julio de mil novecientos siete, segun oficio número trescientos noventa y ocho del Negociado de Instalaciones eléctricas de la Jefatura de Obras públicas de esta provincia. ----------

Y el crédito contra el Ayuntamiento de Sort, últimamente referido, fué constituido a favor del Sr. Arnalot Carrera por razón de préstamo que este hizo a dicha Corporación, la que lo consignó asi en el acta de su sesión de veinticuatro de Agosto de mil novecientos nueve. ----------

Los demás bienes o derechos le pertenecen por justos titul civiles o administrativos que ahora no puede precisar su apoder do. ----------

PRIMERA.- Tales bienes y derechos se transmiten por la parte vendedora a la compradora con cuanto les es accesorio y dependiente y, salvo la que se constituirá, en concepto de libres de toda carga o responsabilidad; entendiéndose que la Sociedad adquirente toma la posesión que legalmente le corresponde por el solo hecho del otorgamiento de esta escritura, y sin necesidad de acto material alguno, y que en virtud de dicha transmisión queda subrogada la misma Sociedad en el lugar y acciones que a los vendedores competian sobre los derechos enajenados.
SEGUNDA.- El precio de esta enajenación es la cantidad de dos mil quinientas pesetas por el trozo de prado procedente de D. Jaime Arnalot Sansa y de ciento diez mil por los bienes y derechos -en conjunto- provinentes de D. Pedro Arnalot Carrera.--

De cuyo total, importante ciento doce mil quinientas pesetas, confiesa el contratante Sr. Arnalot Sansa haber recibido treinta y siete mil quinientas, en numerario y antes de este acto, de la Sociedad adquirente, a la que por la verdad del recepto le firma carta de pago de ellas, con renuncia de la excepción non numeratae pecuniae y demás beneficios que pudiera invocar contra su confesión; ----------

Y el resto -de setenta y cinco mil pesetas- que corresponderá íntegro a D. Pedro Arnalot Carrera, deberá solucionársele la repetida Sociedad en tres plazos de veinticinco mil, pagables en diez de Enero de los años mil novecientos veinte y dos mil novecientos veintitrés y mil novecientos veinticuatro o antes si así lo prefiriere la Sociedad, con más un interés de cinco por ciento anual y prorrateable de la total cantidad aplazada que al hacer los pagos se hallare en descubierto.----
TERCERA.- Queda hipotecada la finca descrita bajo la letra A) en el párrafo expositivo III, a favor del vendedor D. Pedro Arnalot Carrera, en garantia del pago de la cantidad aplazada del precio y sus intereses.----------

CUARTA.- El vendedor D. Jaime Arnalot Sansa, por su propio derecho, faculta a la Sociedad Productora de Fuerzas Motrices para que haga en el resto del Prado de la Mola descrito en el párrafo expositivo I, que seguirá perteneciendo a aquel, las obras que estime necesarias para la defensa de la finca reseñada bajo la letra A en el párrafo II contra las irrupciones del rio Noguera y para la conservación y mejora del canal que de esa misma finca forma parte; sin que por ello tenga el vendedor derecho a indemnización alguna, pero tambien sin que con ello pueda ser disminuido, entorpecido o de otro modo perjudicado el riego "abundante que viene disfrutando y ha de disfrutar dicho resto de Prado.------

QUINTA. Queda obligado tambien el señor Arnalot Sansa a ceder del mismo resto del "Prado de la Mola", que seguirá perteneciéndole, la parte de terreno que la Sociedad repetida necesite para ampliar el canal mencionado o ensanchar la cámara de agua, la casa de máquinas o cualquier otro elemento indispensable para el desarrollo de las industrias eléctrica y harinera que aquella ha de explotar con los bienes adquiridos; pero ya a precio de cinco mil pesetas por cada jornal o novecientas canas cuadradas de terreno que se ocupe.---------

SEXTA. La Sociedad compradora podrá sustituir el camino que actualmente atraviesa el trozo de prado descrito en el párrafo expositivo II en beneficio y para las necesidades del resto del "Prado de la Mola" que continuará perteneciendo al Sr. Arnalot Sansa, por otro -capaz para el tránsito de carros- que se dirija al propio resto del prado de ese señor a través de un puente construible sobre el canal de referencia junto a la compuerta de desague del mismo, y al efecto le será lícito utilizar el terreno preciso de la susodicha finca del Sr.Arnalot Sansa a la que ha de beneficiar; corriendo a cargo de la Sociedad los gastos de construcción y conservación de las

sello octavo serie E. número tres millones ochocientos tres mil ciento cincuenta y nueve, tres millones ochocientos tres mil ciento cincuenta y ocho y tres millones ochocientos tres mil ciento cincuenta y siete formalizo el presente, traslado de aquel primer documento y testimonio del segundo en Sort el dia mismo del otorgamiento de dicha matriz, diez de Enero de mil novecientos veintiuno; doy fé - Signado - Licdo Ramon Gomez Zubiri - Rúbrica - ----------

NOTA. Se une a continuación el poder que acredita la representación del Sr. Pelaez Perez Camoneda - G. Zubiri - Rúbrica -

"En la ciudad de Barcelona a treinta de Diciembre de mil novecientos veinte. ----------

Ante mi José Maria Aguirre y Serrat-Calvó , Abogado, Notario del Ilustre Colegio del Territorio de la Audiencia de Barcelona con residencia en la Capital, ha comparecido Don Emilio Riu y Periquet, casado, propietario, mayor de edad, vecino de Madrid, Ferraz número dos, según cédula personal de clase tercera que exhibe, expedida a su favor bajo el número tres mil seiscientos ochenta y nueve, en siete de Junio último, obrando como Presidente del Consejode Administración de la Sociedad Anónima "Sociedad Productora de Fuerzas Motrices" domiciliada en esta Ciudad, Madrid la cual se rige por los Estatutos contenidos en escrituras por mi autorizadas en veintiseis de Julio del año pasado, y treinta y uno de Enero y cinco de Junio del presente; inscritas por inscripciones segunda, quinta y séptima a los folios ochenta y cuatro, ochenta y seis y ochenta y ocho vuelto, de la hoja número doce mil novecientos treinta y cuatro tomo ciento trece del Libro de Sociedades del Registro Mercantil de esta Provincia. ----------

La capacidad del señor Riu para este acto, resulta del certificado de su nombramiento y del acta del Consejo de Administración y articulos de los Estatutos sociales, que copiados, el

Annex 2

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons Centrals Elèctrica
Data: 9 de juny de 1926
Certificat expedit pel secretari de l'Ajuntament de Sort sobre un punt de l'acta de la sessió del Ple del 7 de juny que tracta de la reclamació de la Sociedad Productora de Fuerzas Motrices de quantitats degudes (2.500 i 3.745,99)
Fotocòpia

(2)

Don José Llinás Olivé Secretario interino del Ayuntamiento Constitucional de Isil

Certifico: Que en el acta del pleno de este Ayuntamiento de la sesión celebrada el día siete de junio último, consta, entre otros el siguiente acuerdo. "Acto seguido se dió cuenta de una reclamación formulada por D. Cristobal Masó en nombre de la sociedad "Productora de Fuerzas Motrices" pidiendo se incluya en el capítulo de gastos del presupuesto que para el corriente ejercicio económico confeccione este Ayuntamiento, dos créditos de dos mil quinientas pesetas y tres mil setecientas cuarenta y cinco con noventa y nueve céntimos, procedente el primero de una cesión de crédito contra este Ayuntamiento otorgada por D. Pedro Amalot a favor de la expresada sociedad, y el segundo de facturas por suministro de electricidad, hecho por la misma sociedad a aquel o sea al mismo Ayuntamiento y al Juzgado y cárcel de este partido. Esta reclamación fué objeto de detenida discusión en la que tomaron parte varios señores Concejales, acordando por unanimidad desestimarla

actualmente la corporación ha tenido noticia del mismo hasta la fecha, siendole de todo punto indispensable a este Ayuntamiento adquirir los antecedentes necesarios para apreciar y reconocer la legitimidad del referido crédito; y que en cuanto al de suministro de alumbrado no ha lugar a incluirlo como partida especial detallada en el presupuesto de que se hace referencia porque viene en el mismo arrastrado la correspondiente partida, como consecuencia de la liquidación del anterior; esto aparte de que es preciso hacer una exacta liquidación de dichos portes para determinar fijamente la cantidad que por tal concepto debe este Municipio, así como la que corresponda satisfacer al mismo y la que deba pagarse por atenciones de administración de justicia de este partido judicial que el reclamante engloba en su reclamación con los gastos de alumbrado de este Municipio, y que evidentemente han de ser objeto de una partida especial en el correspondiente presupuesto de gastos de administración de justicia. ... = Y no habiendo otros asuntos a tratar se levanta la sesión de que..

Concuerda con su original al que me remito y para ser unido a la copia del presupuesto expido el presente en [illegible] a nueve Junio de mil [illegible] novecientos veinte y seis.

V° B°
El Alcalde
[illegible]

El Secretario Acc.
José [illegible]

Annex 3

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 23 d'agost de 1928
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort reunit en sessió extraordinària que tracta sobre el pagament de 999 pessetes a Hidràulica de l'Ebre pel projecte de nova central
Fotocòpia

3
17

En la villa de Sort a veinte y tres Agosto de mil novecientos veinte y ocho. Reunido el Ayuntamiento pleno a sesión extraordinaria, previa convocatoria bajo la presidencia del Señor Alcalde D. José Serra Llinás y con asistencia de los señores concejales anotados al margen y ante mí el infrascrito secretario interventor el señor Alcalde abre la sesión.

Teniente Alcalde Señor Lambla
Concejales - Lambla
" - Jornet
" - Fontbaré
" - Serra Farré
" - Serra Llinás

Leída el acta de la anterior queda aprobada.

Seguidamente el señor Alcalde da cuenta de que la Hidráulica del Pirineo presentó nuevos cálculos y nuevos precios para las oportunas confrontaciones de planos, relaciones y con la Central Eléctrica en proyecto. El Ayuntamiento por unanimidad acuerda el pago de dichas pruebas con cargo a la cuenta de aportación en el Banco de España para dichas obras.

Seguidamente se acuerda solicitar del Señor Jefe de la Hidráulica del Pirineo dicte las oportunas órdenes para que con toda urgencia se dignen personarse los señores ingenieros en ésta al objeto de las confrontaciones o lo crean conveniente para la tramitación del expediente para la concesión del salto de agua para dicha Central.

Se acuerda por unanimidad que el Concejal Asamblearista Sr. Fontbaré y el señor Alcalde, se trasladen a Lérida al objeto de gestionar asuntos de interés para este municipio entre los que figuran el concurso

Annex 4

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 18 de juny de 1929
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort on s'acorda la compra de la central a la Productora de fuerzas motrices
Fotocòpia

18 Junio 1927

por unanimidad acuerda

Primero: Municipalizar con carácter de monopolio los servicios de suministro de luz eléctrica de este distrito y abastecimiento de aguas para el consumo de los habitantes de esta villa y para limpieza pública, a cuyo efecto se acuerda adquirir la central eléctrica con sus edificios y anexos, salto de agua, maquinaria material, canal y caminos limitantes en el mismo que podrá servir para su ensanche y huerto contiguo a los edificios de la central para ensanchar el canal de desagüe, que "Fluctora de fuerza Motriz" posee en esta villa, al objeto de disponer de fuerza eléctrica para el funcionamiento de los motores que hayan de servir para elevación de aguas y traída de las mismas a la población con el consiguiente saneamiento e higiene de la misma, utilizando el sobrante de dicha fuerza al suministro de alumbrado eléctrico en este distrito y si todavía sobrara, para suministrarlo a otros pueblos. —

Segundo — Que el precio de adquisición de dicha central y demás antes manifestado, sea el de ciento cuarenta mil pesetas, pagaderas en dos plazos, el primero de cincuenta y cinco mil pesetas, en el acto de firmar el contrato y que para efectuar este pago se realicen los valores existentes en depósito a nombre de este

Annex 5

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 20 de juny de 1929
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort reunit en sessió extraordinària on es nomena el 1r Administrador de la central i el primer electricista
Fotocòpia

En la villa de Sorihuela a veinte de Noviembre de mil novecientos veinte y nueve. Reunido el Ayuntamiento pleno, previa convocatoria, a sesión extraordinaria bajo la presidencia del señor Alcalde D. José Bervós Llinás con asistencia de los señores concejales abajo firmados y de mí el infrascrito secretario interino, el señor Alcalde abre la sesión ——

Leída el acta de la sesión anterior queda aprobada.

Seguidamente el señor Alcalde y concejales hacen notar la urgente conveniencia de nombrar el personal necesario para la organización de servicios, administración ecto. de la central eléctrica nuevos y demás que ha adquirido este Ayuntamiento de "Productora de Fuerzas Motrices" por escritura otorgada en el día de ayer a la que asistieron los señores concejales. Después de detenida discusión se acordó por unanimidad nombrar a D. Alfonso Soztres Aytés, administrador de dicha Central, el cual cuidará de estender los recibos, llevar la contabilidad, cobrar y pagar todo lo referente a ingresos y gastos por lo que se refiere a suministro de luz, en fin, todos los pormenores que comprietan a un verdadero administrador, debiendo sin embargo, poner en conocimiento del Ayuntamiento

las mejoras; obras o servicios que sean de relativa importancia sin cuyo acuerdo no podrá ejecutarlas o llevarlas a la práctica, no será tampoco atribuciones del administrador despedir al personal y sí unicamente, en caso de incumplimiento de sus deberes por parte del referido personal proponer al Ayuntamiento la destitución de los que a ello se hagan acreedores. ———

Se asigna a dicho señor Administrador el sueldo mensual de sesenta pesetas que irán a cargo de los ingresos que por suministro de luz perciba el Ayuntamiento, con la observación de que este cargo es completamente independiente del cargo de Secretario de este Ayuntamiento y que aunque el sueldo lo cobre mensualmente se entiende la contrata verificada por semanas de modo que si una semana para la siguiente puede despedirse y ser despedido del referido cargo de Administrador del que acaba de ser nombrado y en estas condiciones se tiene por aceptado el nombramiento. Este nombramiento tiene el carácter de interino así como los que se van a verificar a continuación.

Se nombra también en carácter interino y semanalmente a D. Eugenio Farré Bringué empleado de dicha Central para que se incide de visar las líneas, hacer todas las reparaciones y necesarias

a las mismas y demás trabajos convenientes en todo lo que se refiera a alumbrado público y al que esté a cargo del Ayuntamiento, todo lo que se refiera a instalaciones y hasta la acometida, en fin, todo lo que sea servicio que no haya de prestarse o se refiera a usos o casas particulares y en lo que se refiera a este servicio o sea al particular deberá ser módico al cobrar su trabajo y en caso de discordia con el particular que haya empleado sus servicios deberá conformarse o parar por lo que le señale o diga el Ayuntamiento Pleno o la Comisión Permanente. No podrá cobrar por el trabajo que emplee en el arreglo de algún plomo fundido o cruce, siempre que su trabajo, para uso de particulares, no exceda de un cuarto de hora. Queda a su cargo la lubrificación de la maquinaria y arreglo de la misma en lo que esté a su alcance.

El servicio lo prestará día y noche siempre que sea necesario y se lo pida el Ayuntamiento o el Administrador. Asimismo cuidará de revisar los contadores y lectura de los mismos cada mes o cuando sea conveniente y dar cuenta al Administrador o al Ayuntamiento de los kilovatios gastados y en caso de sospecha de fraude de fluido proceder a las inspecciones que le ordene el Ayuntamiento o el administrador, también cuidará de instalar contadores.

Todas las antes referidas obligaciones se

entienden no solamente en lo que afecta a se-
refiera a Sort si que también en lo que afec
te y se refiera a los pueblos que les suministr
luz eléctrica o fuerza motriz o de calefacción éste
Ayuntamiento.
El sueldo de dicho empleado es el de dos
cientas pesetas mensuales pero se hace
la contrata como interino y semana
mente de modo que de una semana a
otra puede despedirse y ser despedido.
La Comisión permanente o el Alcalde de
signará un vocal de los contiguos a la
Central el cual dejará otra vez a disposi-
ción del Ayuntamiento o Alcalde el día
que se despida o se le despida del empleo por
el que acaba de nombrarsele, que como se di-
ce antes, habrá de ser de una semana
para la siguiente.
Se tiene por aceptado el cargo o contrata
de servicio por D. Eugenio Farré Bringué
con las condiciones ante referidas.
Se nombra igualmente a D. Ramon
Castells Barbal para que haga el servi-
cio de noche en la Central Eléctrica cuida-
dor de la vigilancia de toda la maquinaria
y marcha de la misma así como de los
edificios, canal, etc., teniendo la obli-
ción de dar y quitar la corriente que da
la luz a Sort y pueblos a las horas que le
designe el Ayuntamiento o el Administ-
trador, así como también se cuidará
de la limpieza de la Central. ——
En la contrata de servicio se entiende

verificada por semanas y con carácter de interino pudiendo despedirse y ser despedido de una semana para otra y al despedirse o ser despedido tendrá que dejar inmediatamente a disposición del Ayuntamiento o del Administrador el piso, huerto etc. de modo que sea ahora para aquél entonces entrega al Ayuntamiento al Administrador o a la persona que designe aquél para que sin requerimiento alguno pueda posesionarse del piso y huerto sin formalidad ninguna cuestión judicial ni administrativa.

El sueldo que se le asigna es el de sesenta y ocho pesetas setenta y cinco céntimos mensuales. Además tendrá derecho como se indica antes y hasta que se despida o sea despedido a poder habitar un piso y huerto que podrá cultivar y que será el que designe el Ayuntamiento o el Alcalde.

Se hace constar que si bien los nombramientos son interinos y por semanas el cobro del sueldo podrá hacerse por meses al solo objeto de facilitar la contabilidad.

Los referidos empleados al ejercer el cargo porque se les nombra se entiende con las condiciones antes expresadas.

Y no habiendo otro asunto de que tratar se levanta la sesión firmando el

Annex 6

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament de Sort
Data: 14 de juny de 1929
Extracte de l'acta del ple de l'Ajuntament de Sort reunit en sessió extraordinària que tracta dels diferents tipus de tarifes elèctriques que s'aplicaran
Fotocòpia

En Sort a veinte y cuatro junio mil novecientos veinte y nueve. Reunido el Ayuntamiento Pleno a sesión extraordinaria, previa convocatoria bajo la presidencia del Señor Alcalde D. Jose Cervós Llinás y con asistencia de los señores Concejales anotados al margen y de mí el infrascrito Secretario int. y siendo la hora señalada el Señor Alcalde abre la sesión.

Leída el acta de la anterior que dó aprobada.

Seguidamente y habiendo aprobado, ímo quedo aprobado por el Pleno de este Ayuntamiento por unanimidad el otorgamiento de la escritura de compra de la Central Electrica anexo y Serna, pro productora de fuerza motriz, fuerza en esta villa, con las condiciones y clausulas contenidas en la misma procede, aclarar " en su caso modificar o concretar las tarifas correspondientes al suministro de luz y demas usos a que se destine el fluido electrico que produzca dicha Central.

Se acuerda por unanimidad establecer las siguientes tarifas.

— Tarifa 1 —

Alumbrado a tanto alzado

Una lampara hasta 25 bujias filamento metalico — precio mensual — Una peseta cincuenta cents. No se admitirá mas de una lámpara en el mismo domicilio del abonado apli-

cando esta tarifa, ni se instalarán lámparas conmutadas.
El Ayuntamiento se reserva el derecho de reemplazar esta tarifa a tanto alzado por la de contadores, mediante aviso de tres meses. ———

Tarifa II ———

Alumbrado por contadores
Hasta un consumo mensual de quince kilovatios — a sesenta céntimos kilovatio
Los que pasen de quince kilovatios pagarán a treinta y cinco céntimos kilovatio.
Se cobrará un mínimum de cuatro Kwh. mensuales de consumo
Tarifa III
Usos domésticos exclusivamente por contador como son diferentes aparatos de calder ———
Hasta cuarenta cuarenta kilovatios pagarán a veinte céntimos kilovatio.
De cuarenta kilovatios en adelante a quince céntimos kilovatio.
El Ayuntamiento se reserva conceder fuerza eléctrica para usos de calder mientras la Central pueda alimentarlos. ———

——— Tarifa IV ———

Fuerza motriz por contadores
Hasta sesenta kilovatios — treinta y cinco céntimos kilovatio ———
El consumo que exceda de sesenta kilovatios — a — veinte y cinco céntimos kilovatio.
En el caso de que el consumo mensual no llegue a treinta kilovatios se cobrará como mínimum por treinta kilovatios.
No se considerará incluido en este mínimum los motores menores de un caballo y en estos motores menores de un caball

se fija como mínimum el consumo de seis kilovatios.

A los pueblos de Olyr y Rialp y Bordas de Chia o sea a los abonados de estos pueblos se les aumenta, no por concepto de suministro de luz, sino para la conservación de líneas y pérdidas de la misma veinte y un céntimo por cada luz fija y diez céntimos a todo servicio por contadores el kilovatio.

El Ayuntamiento podrá hacer contratos con rebajas de precio a los mayores consumidores de fluido electrico

Todas las tarifas se entienden sin los impuestos.

Condiciones de suministro

-I-

Instalacion.

Toda la instalacion y su conservacion desde la acometida será a cuento del abonado, no obstante, el Ayuntamiento la instalará a su cuento segun sea la distancia y emplazamiento, pudiendo ser hecha por persona agena a este Ayuntamiento escepto la parte comprendida entre la red de distribucion y el contador asi como la instalacion de éste que serán hechas unicamente por los empleados del Ayuntamiento.

En el caso de que una instalacion no haya sido hecha por el Ayuntamiento tendrá este el derecho de inspeccionarla antes de dar la corriente, pudiendose negar a ello asi como cortarla siempre que

Annex 7

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: 6 de juny de 1950
Comunicació de la Delegació d'Indústria de Lleida on es descriuen les característiques de la central
Fotocòpia

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DELEGACIÓN DE INDUSTRIA DE LÉRIDA

AYUNTAMIENTO DE SORT (Lérida)
Registro de ENTRADA
N.º 290
a 1 de 6 de 1934

3098 6 Julio 1910

7)

Acta de comprobacion e Inscripción en el Registro de la Industria Electrica

En cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto de 19 de Febrero de 1934, se ha reconocido la industria de producción y distribución de energía eléctrica y de suministro público a las localidades de Rialp, Borda Chica, Olp, La Bastida, Pernuy, Sort, Bresuy, Pujal, Yesera Baltasar y Ribera de Montardit, con central establecida en Sort (afueras) la cual queda inscrita en el Registro de la Industria Eléctrica a nombre de AYUNTAMIENTO DE SORT como propietario, habiéndose comprobado que la mencionada instalación consta de:

Una central Hidroeléetrica sobre derivación del rio Noguera Pallaresa en el lugar conocido por "Prado de la Mola" a unos 500 m. de la población de Sort, empleando normalmente unos tres mil litros por segundo con desnivel declarado de 6'5 m. accionando un alternador de cien KVA. a 220/127 trifásico, a la frecuencia de cincuenta período por segundo el cual a su vez alimenta una sub-estación trifásica situado en la propia central dotada de un transformador de ciento diez KVA. a la tensión de 220/6000 V. x 3 alimentando las líneas de Rialp, de Pernuy y de Ribera de Montardit.

Una línea trifásica a seis mil voltios a tensión compuesta, de tres conductores de longitud aproximada de cuatro Km., de cobre de 7 mm2. de sección, de origen en la sub-estación del Prado de la Mola y término en la E.T. Rialp.

Una derivación de la anterior que partiendo del Km. 1'800, alimenta la E.T. "La Bastida", constituida por dos conductores de hierro de 7 mm2 de sección y de longitud aproximada de 0'2 Km.

Otra derivación de la primera que partiendo de su Km. nº 2 termina en la E.T. Olp con una longitud de 1'2 Km., constituida por dos conductores de hierro de 7 mm2 de sección.

Una derivación de la anterior en su Km. 0'6, término en la E.T. "La Borda Chica", de una longitud de un Km. y dos conductores de hierro de 12'5 mm2. de sección.

Otra línea que partiendo de la sub-estación "Prado de la Mola", alimenta la E.T. Pernuy con un recorrido aproximado de dos kilómetros y constituida por dos conductores de hierro de 12'5 mm2 de sección.

Otra línea trifásica de tres conductores de cobre de

12'5 mm2 de sección a la misma tensión quelas anteriores que partiendo de la sub-estación "Prado de la Mola" alimenta la población de Sort desde donde continua con conductores de hierro de la misma sección hasta la E.T. Yesera Baltasar con una longitud total de 3 Km. aproximadamente.

Una derivación de la línea anterior derivada de su kilómetro tercero, que sumihistra a la E.T. "Ribera de Montardit" de una longitud de un kilómetro y medio, constituida por dos conductores de hierro de 12'5 mm2. de sección.

Otra derivación de la misma línea "Yesera Baltasar" que partiendo del Km. 1'6 de la misma, termina en la E.T. "Pujalt" con una longitud de 1'8 Km. formado por dos conductores de hierro de 12'5 mm2. de sección.

Otra derivación de la misma línea en su Km. 0'6 que alimenta la E.T. "Bresuy" siendo de una longirud de 0'5 Km., y estando formada de dos conductores de hierro de 12'5 mm2. de sección.

Las siguientes Estaciones Transformadoras:

En Ribera de Montardit situada en el lugar conocido por "Camino de la Cuesta" término municipal de Enviny, dotada de un transformador de tres KVA. a la tensión de servicio de 6.000/125 V.

Otro transformador en Pujalt, término municipal de Enviny, dotada de un transformador de cinco KVA. a la tensión de servicio de 6000/125 V.

Otra en Bresuy, término municipal de Sort, situada en el lugar conocido por "Patio de la Iglesia", dotado de un transformador de tres KVA. 6000/125 V..

Otra en Yesera Baltasar, término municipal de Enviny, dotada de un transformador de diez KVA. a la tensión de 3 x 6000/220-127 V.

Otra E.T. en Pernuy en el término municipal de Sort, lugar conocido por "Patio del Magí", dotado de un transformador de dos KVA. a la tensión de servicio de 6000/125 V.

Otra E.T. en Olp, término municipal de Enviny, lugar conocido por "Huerto del Rey", dotada de un transformador de cinco KVA. 6000/125 V.

Otra E.T. en "La Bastida", término municipal de Sort, lugar conocido por "La huerta Parroquial" provista por un transformador de diez KVA. a la tensión de servicio de 6.000/125 V.

Otra E.T. en la población de Rialp, lugar conocido por "huerto del Benet", dotada de un trnsformador de quince KVA. 3 x x 6000/220-127 V.

Otra E.T. en la "Borda Chica", término municipal de Enviny y lugar del "Prado de Borda Chica", dotada de un transformador de tres KVA. a la tensión de servicio de 6000/125 V.

Otra E.T. en la población de Sort, lugar conocido por "Tros de la Costa", dotada de un transformador de ciento diez KVA. de 3 x 6000/220-127 V.

(Sigue) →

Annex 8

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: 2 de setembre de 1951
Certificació per part del secretari de l'Ajuntament de Sort d'un acord pres en l'acta de la sessió del ple del dia 1 de setembre de 1951 que tracta de l'encàrrec d'un estudi per a l'ampliació de la central
Fotocòpia

AYUNTAMIENTO
DE
SORT
(Lérida)

3-9-51

D. Román Seriol Fort, Secretario del Ayuntamiento de la Villa de SORT.

CERTIFICO: Que en el libro de actas de la Corporación Municipal hallase inscrita la celebrada el dia primero de Septiembre de mil novecientos cincuenta y uno, y entre otros de los acuerdos adoptados en la misma, consta el que copiado literalmente es como sigue :

" Vista la necesidad urgente de proceder a la modificación de la Central Electrica propiedad de este Municipio , sito en las Afueras de esta Poblacion, con vistas a la mejoración del aprovechamiento hidraulico por resultar insuficiente la producción actual para atender a las necesidades locales de corriente para luz y fuerza que cada año sigue en aumento. el Ayuntamiento por unanimidad acuerda : - Designar al Ingeniero Industrial D. JOSE Mª PUCHADES BENITO de Barcelona, con domicilio en la calle Milanesado 3 " Tres Torres " para que con la mayor urgencia posible, proceda a dictaminar sobre la mejor forma de aumentar la potencia del salto del molino, propiedad de este Ayuntamiento, y formular el correspondiente Proyecto técnico. "

Y para que conste en el expediente de su razón expido el presente visado por el Sr. Alcalde, en Sort a dos de Septiembre de mil novecientos cincuenta y uno.

Vº Bº
El Alcalde.

AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE SORT (Lérida)

DECRETO.- En cumplimiento del precedente acuerdo notifiquese al Ingeniero Sr. Puchades y librese certificacion a los fines procedentes.- Lo mandó y firma el Sr. Alcalde D. Federico Duat Rafel, en Sort a dos de Septiembre de mil novecientos cincuenta y uno.

El Alcalde.

AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE SORT (Lérida)

DILIGENCIA.- Con esta fecha, queda cumplimentado el Decreto anterior.- Lo certifico.

Sort a 3 de Sepbre de 1.951

AYUNTAMIENTO
DE
SORT
(Lérida)

DECRETO.- Habiendose recibido la MEMORIA, PLANO y PLIEGO DE CONDICIONES, confeccionados por el Ingeniero Industrial D. Jose Mª Puchades Benito de Barcelona, dése cuenta al Ayuntamiento en la primera sesión que éste celebre para su exámen y acuerdo que proceda.- Lo mandó y firma el Sr. Alcalde Presidente D. FEDERICO DUAT Rafel, en Sort a 7 de Febrero de 1.952.

El Alcalde.

DILIGENCIA.-En el dia de hoy, queda cumplimentado el decreto anterior, fijandose en el orden del dia de la sesion ordinaria de primera convocatoria que celebrará el Ayuntamiento el proximo dia once del presente mes.- Lo certifico.
Sort a 9 de febrero de 1.952.

El Secretario.

D. Román Seriol Fort, Secretario del Ayuntamiento de la Villa de Sort.

CERTIFICO: Que en la sesión celebrada por el Ayuntamiento, en el dia once de Febrero actual, entre otros de los acuerdos tomados, consta el que copiado literalmente es como sigue :

" Dada cuenta por integra lectura de la Memoria, Planos y Pliego de Condiciones confeccionados por el Ingeniero Industrial D. Jose Mª Puchades Benito de Barcelona, relativos al Proyecto de Modificación del salto del Molino y ampliación de la Central electrica de este Ayuntamiento, se procede al exámen detenido de los citados documentos, por todos y cada uno de los Señores que integran la Corporación Municipal, y después de larga y detenida discusión en la que intervienen todos los Sres. Concejales, por unanimidad se acuerda: Pase a estudio y dictámen de una Comision compuesta de tres miembros de esta Corporación Municipal y otres tres vecinos de la localidad, de caracter industrial. - A tal efecto, se procede a la designación de la expresada Comisión , y por unanimidad se acuerda:

Que la citada Comisión esté integrada por los Señores siguientes : - Por el Ayuntamiento: D. Ramón Aytés Pla; D. Agustin Muxi Monroset y D. Enrique Montane Ribó ; y por el vecindario, D. Agustin Prats Jaumot, industrial ; D. Luis Espinos Pentinat, funcionario, y D. Antonio Selvens Domenech, comerciante. ----

Y para que asi conste, expido el presente visado por el Sr.

Annex 9

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: setembre de 1968
Comunicació de memòria de despeses i de l'estat-liquidació per les obres de reparació de la central després d'una riuada
Fotocòpia

(9)

AYUNTAMIENTO DE S O R T

MEMORIA detallada de todos los gastos habidos en las OBRAS DE URGENCIA de carácter extraordinario realizadas para la reparación y acondicionamiento de la presa de toma de aguas, canal alimentador, instalaciones de la Central Eléctrica y nueva Línea de conexión, así como el ESTADO-LIQUIDACION con expresión de los recursos utilizados para hacer frente a dichos gastos

C O N C E P T O S -	Importe de las obras e instalaciones.	Cantidades satisfechas.	Pendiente de pago.
PARTIDA 1.- RECONSTRUCCION Y AMPLIACION PRESA.-			
a) Fra. D.Alejo Salvat, importe Memoria valorada de Arquitecto.	204.450,00	204,450,00	===, ===
b) Fra. del mismo por obras adicionales.	79.165,80	79.165.80	==,==
c) Fra. del mismo por obras ampliación muro y rampa.	199.000,00	81.000,00	118.000,00
d) Fra. D. Antº Flores, por excavaciones con compresor. . . .	23.230,74	23.230,74	====,==
e) Fra. D. Martín Minguella, por desguace y transporte puente viejo de hierro.	76.750,00	76.750,00	====,==
f) Fra. D. Juan Pifarré, por compra prado para ampliación muro. . .	15.000,00	10.000,00	5.000,00
g) Fra. Hotel Pessets, estancias Sr. Minguella.	4.685,00	==,==	4.685.00
h) Fra. D. Francisco Sarrat, por maderas.	18.214,20	==,==	18.214,20
i) Fra. Ribó Melsió, excavadora. .	35.714,00	35.714,00	==,==
j) Fra. D. Joaquín Arnau, por trabajos.	1.080,00	1.080.00	==,==
k) Fra. Comisaría Aguas Ebro, por permiso	500,00	500,00	==,==
l) Fra. D. Agustín Roqué, por transportes.	5.100,00	5.100,00	==,==
TOTAL PRESA TOMA DE AGUAS.....	662.889,74	516.990,54	145.899,20
PARTIDA 2.- REPARACION DEL CANAL.-			
a) Fra. D.Eusebio Gasía y D. Antº Flores, importe Memoria valorada de Arquitecto.	626.550,00	600.000,00	26.550,00
b) Fra. de los mismos, por diferencia de obra en Memoria. . . .	52.700,00	==,==	52.700,00
c) Fra. de los mismos, por obras adicionales.	17.012,00	==,==	17.012,00
TOTAL REPARACION CANAL..	696.262,00	600.000,00	96.262,00

RECURSOS UTILIZADOS PARA HACER FRENTE A LOS GASTOS

	de Electricidad.	220.000,00
b)	Fondo de Reserva del ejercicio de 1966, de id id	70.000,00
c)	Fondo de Reserva del ejercicio de 1967, de id id	60.000,00
d)	Superavit del Presupuesto Ordinario ejercicio 1966. . .	33.643.05
e)	Recursos a cargo del Presupuesto Ordinario Especial del Servicio Municipalizado de Electricidad.	822.894,77
f)	Préstamo del Banco de Crédito Local de España, que deberá amortizarse por el Ayuntamiento con recursos normales del Presupuesto Ordinario en 20 años	1.500.000,00
	TOTAL A CARGO DEL MUNICIPIO	2.706.537,82
	Subvención de la Excma. Diputación Provincial a fondo perdido.	150.000,00
	CONTRIBUCIONES ESPECIALES a repartir entre los vecinos usuarios del Servicio por las obras de Mejora de Alumbrado debidamente autorizadas dentro del Presupuesto Extraordinario aprobado por el Ministerio de Hacienda	300.000.00
	TOTAL GENERAL RECURSOS IGUAL A LOS GASTOS	3.156.537,82

Del precedente detalle del coste de las obras realizadas se desprende la pesada carga económica que las mismas han representado para el Ayuntamiento, cuyo esfuerzo ha superado todas las posibilidades financieras, por lo que se ha visto obligado a acudir al crédito público con un préstamo de UN MILLON Y MEDIO DE PESETAS concertado con el Banco de Crédito Local de España al interés del 4 por ciento anual, más 1,35 por 100 de comisión, amortizable dentro del plazo de veinte años.

Por todo ello ha tenido necesidad de imponer CONTRIBUCIONES ESPECIALES por un importe total de 300.000 ptas., a cubrir por los usuarios del servicio dentro de las prescripciones legales vigentes, debidamente aprobadas por el Ministerio de Hacienda en el Presupuesto Extraordinario tramitado al efecto, y que se pondrán al cobro a partir del próximo mes de Octubre con los recibos ordinarios del consumo de fluido, fraccionando la cuota total, para facilidad de los contribuyentes, en cinco mensualidades. La Corporación Municipal y el Consejo de Administración del Servicio Municipalizado de Electricidad esperan de la comprensión del vecindario, la buena acogida a estos recibos de Contribuciones Especiales y el pago inmediato de las mismas a fin de poder sufragar los gastos pendientes de dichas obras, que tan relevante importancia tienen para el Municipio y el propio vecindario.

Pòr el volumen de los gastos realizados puede comprobarse el esfuerzo de la Corporación, que en sus diversos recursos detallados, viene a sufragar cerca del 90 por ciento del importe total de las obras, por lo que la cooperación de los usuarios obligados al pago de las citadas contribuciones especiales, dentro de los márgenes legales establecidos, es mínimo en el más amplio aspecto en consideración al montante total de las mejoras llevadas a cabo.

Sort, Septiembre de 1968.

El Alcalde. El Secretario-Interventor.

Fdo: Ramón Aytés. José R. García.

Annex 10

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Central elèctrica de Sort
Data: novembre de 1968
Extracte de Comunicació de memòria de projecte de línia d'alta tensió per connectar a la xarxa de FECSA
Fotocòpia

PROYECTO LINEA ALTA TENSION DE 25.000 V. A ESTACION TRANSFORMADORA, CON LONGITUD DE 303 m., EMPLAZADA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE SORT. (Lérida)

M E M O R I A

1.- ANTECEDENTES .-

La localidad de SORT (Lérida) se suministra de una central hidroeléctrica, que debido a sus características resulta insuficiente para la adecuada distribución a la población, debido al gran incremento que experimenta dicha población, tanto en verano, por tener un clima agradable, como en invierno, por poseer muy cercanas las pistas de esquí de Llesuy. Como consecuencia de todo ello, a través de la petición del Excmº. Ayuntamiento, se confecciona el presente Proyecto de linea en Alta Tensión, Estación Transformadora y red baja tensión.

2.- OBJETO DE LA INSTALACION.-

Por todo lo expuesto en el párrafo anterior, el objeto del presente Proyecto es la instalación de una linea de 25.000 V., que se conectará a la linea de LLAVORSI-BARO, en el castillete nº176, propiedad de Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S.A., de acuerdo con lo indicado en los planos y siendo su final la Estacion Transformadora en proyecto.

Todo lo expuesto en la presente memoria se somete a la consideracion y juicio de la Superioridad, solicitando

Annex 11

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Rialp pàg. 43
Data: 19 de juny de 1924
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es tracta el conflicte sobre la concessió d'aigua de la sèquia del comú de Rialp entre els usos per a rec i el projecte de central elèctrica
Fotocòpia

Folio 33
19-Juny-1924

cuerdo: En vista de la memoria que se ha recibido sin prodiendo efectuar el acuerdo por la exposicion del Sr Alcalde acuerdan convocar por segunda vez al pueblo y señala para el proximo domingo a la hora de la sesion ordinaria.

Particularmente para dar cuenta al M. H. Delegado Gubernativo del partido para tramitacion del expediente Gubernativo el Sr. Presidente expuso a los señores Regidores aqui presentes, la cual es su opinion referente a dicho asunto como a interesado del terreno regable y luego Mas trio la reunion del los vecinos aqui presentes, todos manifiestan que ya lo tienen firmado su acuerdo.

Esta Corporacion Municipal como no a merecido su presentacion acuerda con la Junta permanente que a toda sentencia que recaiga a dicho asunto que no se perjudique en forma ninguna los intereses de esta poblacion referente a sus usos domesticos en este estado el Señor Presidente por derechos que le asistan en dicha acequia en este acto se inhibe y pasa la presidencia a los Concejales presentes en este caso, quedando en uso, el Sr Presidente pide a los Concejales presentes si aceptan el cargo, lo que manifiestan su conformidad. El Juez Capdevila manifiesta ser dueño de un chorro de agua, al final de la acequia del Comun de vecinos aprovechando 6 horas alternantes con los arrogantes

que posee sin interrupción ninguna
cuyo derecho le proviene por compra á
Don Ignacio Casimiro Gayo vecino
de Sort, á este le fue concedido por
real orden de seis de Junio del año
1900 publicado en la Gaceta de Madrid
del dia 17 del mismo mes así mismo
manifiesta el Capdevila que tiene
derecho al riego de un prado lla-
mado de la Mida de 2 as en el termi-
no de Surp por las otras seis horas
alternantes, que esto se reserva toda
accion contra la sentencia del expe-
diente de D. Pablo Arcelis siempre
que fuese á mayor perjuicio de
la resion que consta en el libro de ac-
tas de esta, de fecha dia diez de Ju-
nio. El que queda por manifesta-
do en lo cual se acuerda el man-
damiento de librar certificacion de
esta acta en la parte correspondiente
y mandarla al M. I. G. J. delegado
Gubernativo para su conocimiento.

Y no habiendo otros asuntos de
que tratar el Señor Alcalde dio
el acto por terminado firmando
todos los concurrentes de que yo el
Secretario certifico.

El Alcalde
Juan Capdevila

El Ayuntamiento
Francisco
José Saboya

El Secretario

DISTRITO MUNICIPAL

Annex 12

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Rialp pàg. 57
Data: 18 d'abril de 1925
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte d'una proposició per a construir una central elèctrica
Fotocòpia

(12)

En la villa de Bisbe a diez y ocho de Abril de mil novecientos veinte y cinco; previamente convocados por el Sr. Alcalde accidental Dn. Francisco Viros se reunieron en la casa Consistorial los Sres del Ayuntamiento cuyos nombres al margen se expresan bajo la presidencia del mismo al objeto de celebrar sesion extraordinaria la que fue declarada abierta y leida el acta del anterior que dio aprobada.

Seguidamente el Sr. Presidente manifesto el objeto de la sesion era dar cuenta de una proposicion presentados por el vecino de esta villa Dn. Manuel Capdevila Luis para dotar de alumbrado publico esta villa ó sea instalarlo en mejores condiciones que lo esta en la actualidad.

En dicha proposicion que fue leida se hace constar.

1º Que el expresado Capdevila se obliga a dotar a esta poblacion en cuanto al alumbrado publico se refiere de escelente luz al precio que se paga en la actualidad ó sea á una peseta setenta y cinco centimos por lampara corriendo a cargo del mismo el impuesto

del Estado.

2º Que las lamparas expresadas tendran un voltaje de ciento á ciento veinte y cinco voltios por veinte y cinco bujias

3º Que la duracion del contrato sera el de quince años obligatorios por ambas partes desde la fecha en que se firme el mismo

4º Que dicho contrato quedara anulado en caso de que el Capdevila no efectue la instalacion del alumbrado y facilite fluido por todo el año mil novecientos veinte y cinco

5º Que por todos los paros de luz siempre que no sean debidos a fuerza mayor como tempestades, inundaciones etc, el Capdevila se obliga á abonar el tanto por ciento del recibo por el tiempo que la misma faltare.

Puesta a discusion la anterior proposicion el consejal Sr. Benet manifesto; que, si bien consideraba la absoluta necesidad la aceptacion de dicha proposicion por lo mucho mal servido que esta el la actualidad el alumbrado publico, creia una obligacion del Ayuntamiento contratarlo con todas las garantias y beneficios que puedan alcanzarse en beneficio de la poblacion á cuyo fin proponia que se llamara al solicitante Dn Manuel Capdevila y se le propusiera

1º Que rebajara en diez centimos el precio de lampara por mes.
2º Que la concesion asi como lo solicita por quince años a su parecer deberia rebajarse lo menos a doce.
Los demas individuos del Ayuntamiento estando conformes con lo expuesto por el Sr. Benet acuerdan llamar al solicitante para que diga si esta dispuesto a reformar la proposicion en la forma indicada. Llamado al efecto manifiesto estar conforme.
El Concejal Sr. Abart dijo que seria conveniente que el Sr. Capdevila diera garantias para el cumplimiento del contrato y este manifesto que en garantia del mismo quedaba asegurado a favor del Ayuntamiento el edificio ó central que se esta construyendo.
El Capdevila se obliga á facilitar las lamparas gratuitas que existan en la actualidad.
El Ayuntamiento vistas las anteriores manifestaciones y de acuerdo con lo que previene el parrafo 3º del articulo ciento cincuenta y tres del Estatuto municipal vigente acordó por unanimidad, conceder la concesion pedida por D. Manuel Capdevila Sluis con las condiciones que se expresan en lo presente

Annex 13

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Llavorsí. Full solt
Data: 24 de juny de 1935
Escrit de contestació a una instància que fa referència a l'endeutament de l'ajuntament per la compra de material per a la central elèctrica del plble.
Fotocòpia

Copia

Vista su instancia fecha 18 del ac-
actual me es grato manifestarles.

Que en el año 1924 con motivo de la compra de un alternador, turbina y accesorios para la Central-Electrica de esta villa se recurrio para su pago y por quien procedia a un prestamo de 17,620'60 Pesetas y desde aquella fecha el importe de todas cuantas subastas de arboles se han verificado ha sido aplicado al pago de interes y amortizacion de dicho capital.

Al encargarse el suscrito de la Alcaldia y por tanto de la Administracion de los bienes peculiares de este pueblo (diferenciable de los generales del Distrito), encontro se adeudaba de aquella cantidad - para finiquito saldo de la misma la suma de 2500 pesetas

Celebrada en 3 de Marzo ultimo en Sort domicilio del Admor de Papelera Iberica S.A. subasta de 2000 arboles quedo adjudicada al unico postor presentado Remey Iglesies de esta localidad por la cantidad tipo o sea 9000 ptas, cuyas $\frac{3}{4}$ partes que correspondem al pueblo son 6750.

Logico ha sido el proceder del Ayuntamiento que siguiendo la pauta de sus precededores acordo como ellos y como atencion preferente de pago cancelar cuanto antes la expresada deuda, la que ha sido extinguida por completo con la entrega o pago de 1500 ptas a Agustin Ordi y 1000 a Arcadio Puyo. Libre al pueblo de dicha carga que ha pesado sobre el como una Nota Natural No tiene inconveniente alguno el Aque las restantes 4250 Pesetas que aun tiene que pagar la rematante, sean invertidas en la construccion de un edificio para Escuela .

Vivan Udes muchos años.

Llavorsi 24 de Junio de 1935.

El Alcalde

...es. E.Guillo, Antonio Rosell y Alfonso Segalas, ex-Presi-
... ex-Vocales de la Comision Gestora. Llavorsi

Annex 14

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Llavorsí pàg. 44-45
Data: 13 de juny de 1931
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte de la demanda per part de Catalana de Gas i Electricitat, d'ampliació de la concessió al Noguera de Cardós de 4.000 l/seg. que tenien des de 1906 fins a 15.000 l/seg.
Fotocòpia

1516/
1931

44-b

Mansana

Mansana Torres como Director Gerente de la S. A. Catalana de Gas y Electricidad haber presentado en el Gobierno civil de la provincia una instancia pidiendo la aprobacion de un proyecto de reforma del de aprobechamiento de fuerza hidraulica en el Rio Noguera Pallaresa, entre el Hostal del Cargol y el Rio Noguera Cardos concedido a dicha S. A. en 7 Mayo 1906, solicitando ademas la ampliacion hasta 15000 litros de agua por segunda del caudal de 4000 litros que tiene concedidos.

Como se ve entre los propietarios por dicha peticion figura este Municipio como afecto por ser dueño de un aprobechamiento hidraulico en el Rio Noguera Pallaresa de unos 800 litros de agua por segundo para el funcionamiento de un Molino harinero de dos muelas una aserradora y Central para el suministro de fluido Electrico al comun y particulares.

La realizacion del proyecto de reforma de aprovechamiento pedido por la S. A. Catalana en la forma que describe y sobre todo el enorme caudal de 15000 litros de agua por segundo que solicita, ha de perjudicar necesariamente el aprovechamiento del este Municipio sobre todo en epocas de estiaje, siendo indudable especialmente en verano una merma considerable del caudal de agua indispensable para mover las dos muelas aserradora y Central Electrica de esta Villa

Y por ello es su parecer debera procederse a la oportuna reclamacion contra la realizacion del proyecto de reforma y ampliacion solicitado por la Catalana.

Enterados los Sres Concejales de lo expuesto por la pre

ademas son del parecer de esta que de acuerdo se por la Superioridad al proyecto de reforma y ampliacion hasta 15000 litros de agua por segundo, podria y casi es cierto se perjudicaria grandemente el aprovechamiento de este Municipio por faltar caudal de agua suficiente para mover las dos muelas del efectivo harinero por mas la aserradora y Central Electrica de esta villa, por lo que acuerdan por mayoria autorizar al Sr Alcalde para que dentro el termino legal presente escrito de reclamacion al Sor Gobernador civil oponiendose a la concesion hasta 15000 litros de agua por segundo interesadas por la S. A Catalana de Gas y Electricidad. Y no habiendo mas asuntos de que tratar se levanto la sesion de la que se extiende la presente acta que despues de leida por mi el Secretario fue aprobada y la firman los concurrentes de que certifico.

El Ayuntamiento

Miguel Segalés

Esteban Roger E. Fruitós Roca

Dionisio Farreras

Juan Palau Francisco Font

El Secretario.

Enrique Casimiro

Annex 15

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Llavorsí pàg. 65-b
Data: 8 d'abril de 1933
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte d'una proposició dels veïns d' Aidí per a enllumenat a partir de la central de Llavorsí.
Fotocòpia

En la villa de Llavorsi a ocho de Abril de mil novecientos treinta y tres: Reunidos en la Casa Consistorial los Srs del Ayuntamiento cuyos nombres al margen se expresan bajo la presidencia del Sor alcalde D. Miguel Segalas, quien siendo la hora señalada declaro abierta la sesion ordinaria de este dia y leida el acta de la anterior quedo aprobada.

Acto seguido dicho Sor Alcalde dio cuenta de los Boletines Oficiales y demas correspondencia recibida, acordandose el enterado.

Igualmente se acuerda el pago a D. Julio Salamoga de una factura de importe 64'80 pesetas, procedente del gasto efectuado a los Srs de la Mesa el dia de la Eleccion de Diputados a las Cortes Catalanas.

Manifiesta la presidencia que por una Comision de vecinos del agregado pueblo de Aydi, le habia solicitado verbalmente si le seria suministrado previo el oportuno convenio fluido Electrico de la Central de esta villa para el abastecimiento del alumbrado publico y particular de dicho pueblo.

Enterados los Sres Concejales de la anterior manifestacion, acuerdan que antes de tomar estado parlamentario la proposicion, convocar a los vecinos, previo pregon para el proximo Domingo dia 16 al objeto de oir sus informaciones referente a la conveniencia o no de aceptar tal proposicion.

Por ultimo se acuerda nombrar al Concejal D. Esteban Roger Comisionado para presentacion de las mismas ante la Junta de Clasificacion

Annex 16

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibre d'Actes de l'Ajuntament de Sort pàg. 57
Data: 6 de març de 1929
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte del pressupost extraordinari per a la municipalització de la central de SPFM.
Fotocòpia

presupuesto de ingresos para cubrir el importe de los gastos para la ampliación de la central anejos y demás que Productora de Fuerzas Motrices S.A. posee en esta villa para la municipalización de los antes referidos servicios, a tenor de lo dispuesto en el artículo 299 del Estatuto Municipal puede acordar este Ayuntamiento la contratación de empréstito.

El Ayuntamiento Pleno visto el artículo 297 del Estatuto Municipal acuerda por unanimidad ratificar la aprobación del presupuesto extraordinario formado por la Comisión Municipal Permanente de este Ayuntamiento y en su consecuencia queda aprobado dicho presupuesto extraordinario en la siguiente forma.

Ingresos

Capital e intereses procedentes de los valores que esta Corporación tiene depositados en la sucursal que el Banco de España tiene establecida en Barcelona = ciencuenta y cinco mil pesetas =
Capital obtenido del empréstito que se trata de gestionar = ochenta y cinco mil Pesetas.

Total Ingresos: ciento cuarenta mil pesetas.

Gastos

Por compra de la central eléctrica, anejos y demás que Productora de Fuerzas motrices S.A. posee en esta villa = Ciento cuarenta mil pesetas

Total Gasto = ciento cuarenta mil pesetas =

Annex 17

GIMENO, Manel (1999) *Un segle i mig de botigues i indústries de la Pobla de Segur*. Ajuntament de la Pobla de Segur. Pobla de Segur pàg. 27



ELECTRICIDAD

EMILIO BOIXEREU LOCUTURA

Pobla de Segur 20 de Junio de 1919

"Contrato"

Relación de la maquinaria, aparatos y materiales electricos que D. Emilio Boixereu y Locutura de Pobla de Segur, tiene contratados con D. Esteban Vidal de Escós, bajo las mismas condiciones de suministro, que Emilio Boixereu Locutura tiene firmadas en el contrato espedido por la casa A.E.G. Houston Iberica - Aragon 285 - Barcelona á trece de Junio de 1919.

Cantidad	Especificación	Pesetas	Cts.
1	Alternador c/trifasica Tipo E.A.B. auto-excitatriz capacidad 15 K.V.A. tensión 220 voltios - con carriles .pso.	5500	00
1	Transformador. trifasico 125 K.V.A. elevador. 220/3000 ...	2545	00
1	Transformador. tri./ reductor. 5 K.V.A. 3000/220/127. ...	1650	00
6	Pararrayos alta-tensión antenas. 99 pts.	594	00
3	" baja " apagachispas	99	00
2	juegos separadores trip. c/1	250	00
	Suma y sigue.	10638	00

Annex 18

Arxiu Històric Comarcal de Sort.
Fons: Llibres d'Actes de l'Ajuntament Gerri Doc. 403
Data: 23 d'abril de 1905
Extracte de l'acta de la sessió del Ple de l'ajuntament on es dona compte d'una proposició per part d'Isidre Arnalot Carrera per a dur a terme la instal·lació d'una central elèctria
Fotocòpia

operaciones sean necesarias para la [illegible]
ilicacion de todos los asuntos correspon
dientes a este Ayuntamiento pues
para todo queda autorizado en virtud
de esta acta.
Asimismo autorizan a D. Antonio
Coluscá y Doria Alcalde Presidente de la
Corporacion para que con certificacion
de este acuerdo se presente ante
Notario público y lo eleve a poder en
forma con lo que se da por terminado el acto.
En este estado entraron en el salon
de sesiones varios Sres. contribuyentes
de las tres clases invitados a la vez en
el dia de ayer cuyos nombres al margen
se expresan, y tomando la palabra el
Sr. Alcalde, manifestó: que el objeto
de la reunion era para tratar de la
instalacion de la luz electrica en la po
blacion cuyo deseo parecia ser unanime
en la misma, por lo que la
ciudose interprete de ello habia gestio
nado averiguar las bases bajo las cuales
se comprometia verificarlo D. Isidro
Arnalot que ha hecho igual instala
ciones en las poblaciones limitrofes de
Pobla de Segur y Sort.
Dada lectura por mi el Secretario de
los indicados bases, se declaró abierta
discusion en la que tomaron parte
todos y cada uno de los Sres. Concurrentes
y declarado el punto suficientemente
discutido se acuerda conseguir.
1º.- Que de momento no pueden aceptarse
las bases propuestos por el Sr. Arnalot por

considerables lesiva á los intereses
de la poblacion.
2º Que hecho un cálculo prudencial
de la produccion del alumbrado eléctrico
en la poblacion resulta que sin el gasto
de instalacion y hecha deduccion del im
puesto del diez por ciento para el
Tesoro, rinde un producto líquido de dos
mil doscientas doce pesetas, cuya renta
capitalizada al 6 por ciento representa un
capital de 36.866 pesetas.
3º Que con esta cantidad se calcula
no solo poder hacerse la instalacion
para el alumbrado electrico si que tam
bien para derivar de ella energia elec
trica para mover y esplotar molino
de Sal y de Harina del sistema moderno,
cuyo importe de produccion es indiscu
tible habida cuenta de las circunstan
cias que concurren en la poblacion y
pueblos comarcanos en los que se hace
la molienda por el sistema antiguo.
4º Que si bien del rendimiento no se
han deducido los gastos de conservacion
y cuidado de las fincas instalaciones, á nadie
puede ocultarse que con la media pro
duccion de ambas molienda, hay de sobra
para atender á este gasto y la otra
media para á aumentar la renta
antes calculada en cantidad no despre
ciable, aun constituyendo con la mitad
de la media produccion un fondo de
reserva para renovacion de maquinaria.
5º Que en Pobla de Segur y Font dispuestas
ya de estas reformas, cuya esplotacion tiene

19

el propio Señor Arnalot, y si bien estan muy satisfechos de su despacho, no cambio tiene hecho con posterioridad el enorme rendimiento que representan tales reformas 6.º Que por todo ello consideran conveniente explorar la voluntad de la poblacion para ver si es posible la adquisicion de la cantidad de cuarenta mil pesetas para hacer de mi cuenta dichas instalaciones, a cuyo efecto podria crearse acciones de cincuenta, cien, doscientos, quinientos y de mil pesetas á fin de que las Fres clases de produccion pudieran tomar parte en la suscricion y caso de no dar resultado constituir una sociedad particular que explotase el negocio ya que en Pobla lo tiene hecho con posterioridad á su instalacion y tan persigue el mismo ideal.

Por ultimo que por la Alcaldia se publique un Bando relativo á este acuerdo señalando 15 dias de plazo para la suscricion que deberá ser por papeleta escrita presentada al Sr. Alcalde, en cuyos terminos se firma la presente por el Sr. Presidente, no habiendo los contribuyentes que tiene concurrido á la sesion, ya que solo ha sido para ilustrar y coadyuvar la accion del Municipio de todo lo cual certifico.

Antº Llueca Doña Domingo Borbaca

Cabiscol Sindet. Ramon Portella

Ignacio Orteu

Annex 19

Fotografies de la minicentral hidràulica d’Escaló.



- *Edifici de la mola i la minicentral hidràulica d'Escaló (a l'esquerra de la casa es poden observar dues moles)*



- *Antic molí fariner*



❖ *Turbina i engranatges: la corretja unida a l'eix de la turbina transmet el moviment a una politja situada gaire bé al sostre de l'edifici.*



❖ *Cambra de càrrega: vista d'un petit embassament que acumulava l'aigua per enviar-la a més velocitat cap a la minicentral.*



❖ *Tovera forçada: baixa des de la presa (o cambra de càrrega) transportant l'aigua cap a la minicentral.*



❖ *Canal de desguàs: el mur de la dreta es va construir després d'una riuada.*

Annex 20

Fotografies de la minicentral d’Escàs



❖ *Bypass, vàlvula de papallona i els dos injectors de la turbina.*



❖ *Grup generador: podem veure l'eix, l'excitatriu i els tubs de refrigeració.*



❖ *Quadre de comandament: controla la seguretat, la producció, la posada en marxa de la minicentral, etc.*

Annex 21

Fotografies de la minicentral de Gerri de la Sal



❖ *Turbina Francis manual del molí.*



❖ *Antic quadre de comandament: disposa d'un amperímetre, d'un comptador, del regulador de tensió i d'altres dispositius i mecanismes per a controlar el funcionament de la minicentral.*



❖ *Comportes del canal de derivació: part de l'aigua del Noguera Pallaresa és desviada en aquest punt per arribar, mitjançant el canal, a la minicentral hidràulica. El desviament del riu està situat al pont del barranc d'Ancs.*

Annex 22

Fotografies de la minicentral de Llavorsí



❖ *Regulador hidràulic (blau) i alternador (vermell)*



❖ *Zona d'alta tensió: cel·les de control i seguretat.*





❖ *Escurarreixes: s'acciona cada trenta minuts durant la tardor per a sanejar l'aigua de fulles, branques i borssa.*

Annex 23

Fotografies de la minicentral de Montardit de Dalt (la Mola de Montardit)




❖ *Dinamo CC i alternador vell: primer la minicentral utilitzava una dinamo de corrent continua (imatge esquerra), als anys cinquanta es va substituir per un alternador (imatge dreta). Per a la prevista nova posada en marxa de la central, l'alternador ha estat substituït per un de més petit.*




❖ *Antiga cambra de càrrega i "tovera forçada": l'antiga cambra de càrrega (imatge esquerra) acumulava l'aigua per a conduir-la mitjançant el pou (imatge dreta) fins a la turbina. El pou, que feia la funció de tovera forçada va estar substituït per una canonada.*



❖ *Antiga turbina Pelton: . per a la prevista nova posada en marxa de la central s'utilitza una turbina Francis.*

Annex 24

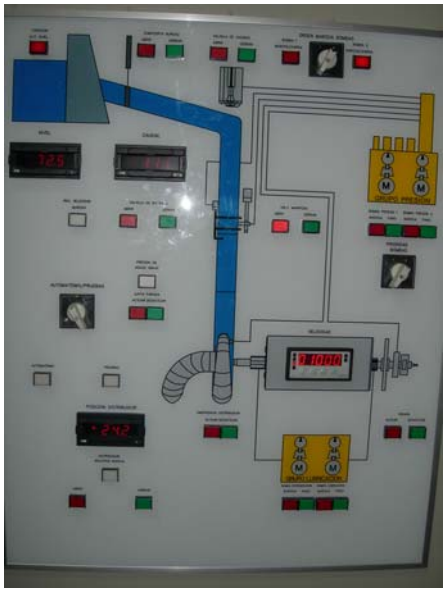
Fotografies de les minicentrals de Sta. Magdalena




❖ *Zona de pressió amb acumulador hidràulic (imatge esquerra) i zona lubrificadora amb refrigerador (imatge dreta).*




❖ *Bypass amb vàlvula de papallona (imatge esquerra) i grup generador amb refrigeració amb l'aire (imatge dreta).*



❖ *Quadre de comandament general.*

Annex 25

Fotografies de la minicentral de Sort




❖ *Bomba d'aigua i antiga dinamo: la bomba d'aigua (imatge esquerra) bombejava l'aigua del riu cap una font artificial per a la població de Sort; l'antiga dinamo de CC (imatge dreta) està situada a l'edifici de la minicentral que actualment està en funcionament i que utilitza una turbina Francis.*



❖ *Turbina Francis de la minicentral en funcionament.*



❖ *Multiplicador i regulador hidràulic NEYRPIC de la minicentral en funcionament més nova.*



❖ *Transformador trifàsic*

Annex 26

Fotografies de la minicentral de Soriguera



❖ *Cambra de càrrega gran: es va construir per reemplaçar la bassa petita i així poder subministrar llum a Llagunes, Soriguera, Malmercat, Tornafort, Puigforniu, Lleveners (masia situada sota el poble de Puigforniu) i Vilamur.*





❖ *Canonada forçada i canal de desguàs: la canonada (imatge esquerra), la qual va substituir els canals subterranis, es va construir amb la construcció de la bassa gran i l'ampliació de la minicentral. L'aigua que arribava a la minicentral, en ser turbinada era retornada al riu mitjançant el canal de desguàs (imatge dreta).*



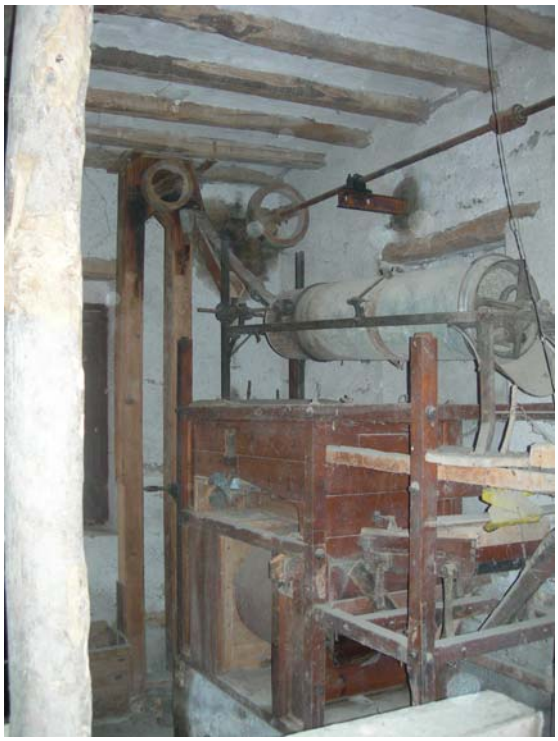
❖ *Últim alternador de la minicentral: provenia de Frankfurt i tenia una potència de 24 kW.*



❖ *Transformador de Malmercat: el transformador rebia l'electricitat provenint de la minicentral a una tensió de 3.000 V i la transformava a 110V per a consumir-la a les cases.*

Annex 27

Fotografies del molí de la Sall (minicentral d'Altron)




❖ *Instal·lacions i edifici de la minicentral de Sall: a mida que passa el temps la central queda més en l'oblit, a la dreta s'observa com el salt d'aigua està derruït i a l'edifici no li falta gaire per acabar de la mateixa manera.*



❖ *Alternador SIEMENS*



❖ *Sala turbina: turbina Francis amb eix i politja. El volant per regular l'obertura d'aquesta està situat sobre la turbina.*



❖ *Complements del molí fariner: detall de la cinta elevadora de gra*

Annex 28

Fotografies de Cabdella 2006



❖ *Entrada a l'hotel "Los Molinos"*



❖ *Estat d'abandó de la façana de l'hotel "Los Molinos"*



❖ *Teatre de l'hotel*



❖ *Sala de l'hotel*



❖ *Xalet de fusta dels directius constructors de la Central de Cabdella*



❖ *Habitatges dels empleats constructors de la Central de Cabdella*



❖ *Hotel "Los Molinos". Piscina i pista d'hoquei al fons*



❖ *Habitatges dels empleats constructors de la Central de Cabdella*