

INS ABAT OLIBA

CENTRALS HIDROELÈCTRIQUES DEL RIPOLLÈS

CONEGUEM LA NOSTRA COMARCA

AÑO 1908
SUCESORES DE B. ERUTAU
2'50
METROS SOBRE LA PRESA

CURS: 2ND BATXILLERAT

ANY: 2013-2014



ÍNDEX			
Ap.	Sub.	Nom de l'apartat	nº pàg.
1.-		Introducció	5
	1.1.-	Hipòtesis	5
2.-		Energies renovables	6
	2.1.-	Eòlica	7
	2.2.-	Solar tèrmica	8
	2.3.-	Solar fotovoltaica	9
	2.4.-	Geotèrmica	9
	2.5.-	Mareomotriu	9
	2.6.-	Biomassa	10
	2.7.-	Residual	11
	2.8.-	Hidràulica	11
	2.9.-	Comparació energies renovables	12
3.-		Funcionament de les centrals hidroelèctriques	14
	3.1.-	Funcionament d'una central de salt	14
	3.2.-	Funcionament d'una central de pressió	15
4.-		Elements d'una central hidroelèctrica	16
	4.1.-	Presa o resclosa	16
	4.2.-	Casa comporta	17
	4.3.-	Canal	18
	4.4.-	Reixes	19
	4.5.-	Canal o canonada forçada	20
	4.6.-	Central o casa de màquines	21
	4.7.-	Turbines hidràuliques	21
	4.8.-	Volant d'inèrcia	24
	4.9.-	Multiplicador	24
	4.10.-	Generador	24
	4.11.-	Transformadors	25
	4.12.-	Xarxa elèctrica	25
	4.13.-	Control	25
5.-		Situació dels rius i de les centrals del Ripollès	26
	5.1.-	Riu Ter	30
	5.2.-	Riu Ritort	32
	5.3.-	Riu Freser	33
	5.4.-	Rius Merdàs i Rigat	34
	5.5.-	Rieres de Salarsa i de Beget	35
6.-		Agència Catalana de l'Aigua (ACA)	35
7.-		Fitxes comparatives centrals del Ripollès	36
	7.1.-	Riu Ter	36
	7.2.-	Riu Ritort	57
	7.3.-	Riu Freser	59
	7.4.-	Rius Merdàs i Rigat	77

8.-		Potència total instal·lada	78
9.-		Conclusió i opinió personal	80
10.-		Annex 1: Entrevistes	82
	10.1.-	Model entrevista	82
	10.2.-	Resultat entrevistes	84
11.-		Annex 2: Maqueta	101
	11.1.-	Grup turboalternador	101
	11.2.-	Casa de màquines	102
	11.3.-	Embassament i canal	103
	11.4.-	Casa comporta	105
	11.5.-	Protector turbina	107
12.-		Bibliografia	110
13.-		Agraïments	111

1.- INTRODUCCIÓ

El tema escollit per aquest treball de recerca és la investigació de les diferents centrals hidroelèctriques del Ripollès, és a dir, la diferència que hi ha entre elles i les característiques particulars de cada una, veure quins riscos mediambientals tenen, el seu funcionament, els seus elements, voltatges, la potència, etc.

S'ha triat aquest tema a causa que hi ha una motivació amb la tecnologia i les ciències en general; per aquest motiu s'ha escollit aquest treball relacionat amb l'àmbit científic i tecnològic.

En el treball hi ha un apartat d'investigació i recopilació d'informació a les diferents centrals, una part de càlcul amb les dades preses en les diferents instal·lacions, una secció de gràfics d'aquests càlculs i una part teòrica amb recerca a Internet i a varis llibres i enciclopèdies. A més a més, hi ha una part pràctica de construcció d'una maqueta.

Però per poder investigar sobre això s'ha de demanar diversos permisos a les diferents centrals del Ripollès per tal que m'autoritzin a visitar-les; i que una persona encarregada de la central em respongui a una sèrie de preguntes i em pugui explicar les diferents característiques de la central en particular. Per aquest motiu, abans de començar el treball s'ha de contactar amb les diferents persones implicades a la centrals per recopilar aquesta informació.

També s'ha hagut de formular diferents hipòtesis per saber l'objectiu final del treball i d'aquesta manera treure'n unes conclusions:

1.1.-HIPOTESIS

- **Les centrals hidroelèctriques són les millors energies renovables:** Es tracta de buscar informació sobre les diferents energies renovables i llavors comparar-les entre elles.
- **El Ripollès és una comarca la qual aprofita molt bé els seus rius:** Aquesta altre hipòtesi la vull descobrir anant a demanar als ajuntaments de cada localitat i a diferents encarregats de centrals per descobrir quantes centrals hi ha i a on estan situades.

- **El funcionament de les centrals hidroelèctriques depèn del salt, del pendent i del cabal de l'aigua:** Amb aquesta hipòtesi vull descobrir quins són els factors que originen l'electricitat.
- **Les centrals hidroelèctriques del Ripollès no contaminen la fauna i la flora:** En aquesta hipòtesi es vol conèixer quins riscos mediambientals tenen les centrals del Ripollès.
- **Totes les turbines estan situades al lloc adequat per al màxim rendiment.** Es tracta de descobrir si hi ha llocs que canviant la turbina millora el seu rendiment.

També m'he preguntat algunes qüestions interessants per resoldre:

- **Quina és la potència total instal·lada de les centrals hidroelèctriques al Ripollès?**
- **Quin és el tant per cent de potència al Ripollès respecte del total de Catalunya?**

Prèviament, abans de descobrir tot això, ens hem de posar en context i pensar: Quin tipus d'energia és? Les centrals hidroelèctriques juntament amb 8 més, són energies renovables. A continuació es veurà la seva definició i els principals tipus explicats breument.

2.- ENERGIES RENOVABLES

Les energies renovables són aquelles que s'obtenen de mitjans naturals i en principi són inesgotables. Això significa que n'hi ha una quantitat tan gran que no es poden acabar o que per si soles són capaces de regenerar-se per mitjans naturals.

Les principals energies renovables són:

- Energia eòlica
- Energia solar tèrmica
- Energia solar fotovoltaica
- Energia geotèrmica
- Energia mareomotriu
- Biomassa
- Residual
- Hidràulica

Abans de veure les energies definides s'han de saber tres conceptes d'energies importants:

- Energia cinètica: és l'energia que té la capacitat de moviment associada als cossos que estan en moviment, i és directament proporcional a la massa i el quadrat de la velocitat, segons la fórmula següent:

$$E_{\text{cinètica}} = 1/2 \cdot m \cdot v^2 \text{ (J)}$$

on:

m= massa (Kg)

v= velocitat (m/s)

- Energia potencial: és l'energia que tenen els cossos que es troben a una certa alçada, depenent de la massa i de l'altura a on es troba el cos. És directament proporcional a la massa i l'alçada, tenint en compte la gravetat segons la fórmula següent:

$$E_{\text{potencial}} = m \cdot g \cdot h \text{ (J)}$$

on:

m= massa (kg)

g= gravetat (9'81m/s²)

h=altura (m)

- Energia mecànica: és l'energia que produeix un moviment en un cos ja sigui de rotació o moviment lineal.

$$E_{\text{mecànica}} = E_{\text{potencial}} + E_{\text{cinètica}}$$

Sabent aquests conceptes ja es poden definir.

2.1.- ENERGIA EÒLICA

L'energia eòlica és l'energia obtinguda pel vent, és a dir, és la força del vent (energia cinètica), que és transformada en energia de rotació o energia mecànica per les aspes dels aerogeneradors, i després transformada en energia elèctrica pel mateix aerogenerador.

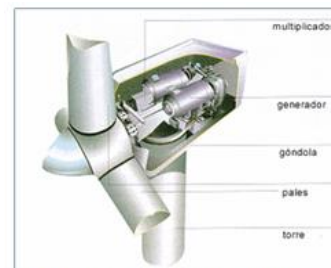
En la imatge 1 es pot veure un parc eòlic en el qual hi ha molts aerogeneradors. Normalment aquests parcs eòlics han d'estar situats en esplanades, carenes, o al mar, concretament en zones a on sovint hi hagi molt vent.



IMATGE 1: parc eòlic

Avui en dia s'ha millorat molt en els aerogeneradors i són aparells d'alta tecnologia. La velocitat mínima del vent perquè els aerogeneradors puguin funcionar és de 19km/h i perquè hi hagi un màxim rendiment ha de ser entre 40 i 48km/h. La velocitat màxima de funcionament és de 100Km/h. Si es donés pel cas que el vent fos superior es desconnectaria per evitar danys. Per generar energia, el vent passa per les aspes de l'aerogenerador que aquestes la transformen en energia de gir. Després, la caixa de canvis o multiplicador fa incrementar aquesta velocitat de gir, i finalment, aquesta energia de rotació impulsa el generador que la transforma en elèctrica mitjançant camps magnètics.

Hi ha diferents tipus d'aerogeneradors: els d'eix vertical i els d'eix horitzontal. Dins dels d'eix horitzontal hi ha els monopala, els bipala, els tripala i els multipala. Els més utilitzats són els tripala.



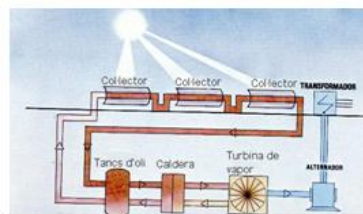
IMATGE 2: aerogeneradors

2.2.- ENERGIA SOLAR TÈRMICA

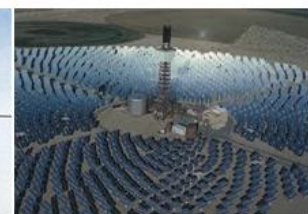
És l'obtenció d'energia elèctrica a través de l'energia tèrmica obtinguda de la radiació solar. El procés d'obtenció és que la radiació solar es concentra sobre un punt mitjançant un mirall d'alta refractivitat i la calor del sol es transforma en energia tèrmica de l'aigua. Llavors aquesta es transforma en vapor d'aigua i acciona una turbina i un alternador.

Hi ha dos tipus de centrals termoelèctriques: Les centrals amb col·lectors distribuïts i les de torre central.

En la imatge 3 es pot veure una central solar per col·lectors, el funcionament de la qual és el següent: La radiació solar fa escalfar aigua, aquesta es



IMATGE 3: central per col·lectors



IMATGE 4: central per torre

transforma en vapor a altes temperatures i fa moure a una turbina.

En la imatge 4 es pot observar l'altre tipus de centrals solars que tenen el mateix funcionament però la radiació solar incideix sobre uns miralls i aquests la concentren en un punt concret de la torre per on hi circula aigua.

2.3.- ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

La conversió fotovoltaica consisteix a transformar la radiació solar directament en energia elèctrica mitjançant captadors formats per cèl·lules solars o fotovoltaïques.

Quan un determinat material és il·luminat amb la part visible de l'espectre solar, una quantitat dels electrons que configuren els seus àtoms absorbeixen l'energia dels fotons de la llum, alliberant-se de les forces que els lliguen al nucli i així adquirint llibertat de moviment. Com que aquest electró ha deixat un espai, un altre tendeix a ocupar-lo i d'aquesta manera es genera l'electricitat, creant un camp elèctric en el material.

2.4.- ENERGIA GEOTÈRMICA

L'energia geotèrmica és una energia renovable que s'obté de la calor que es produeix a l'interior de la terra, que és resultant de la seva formació, de la desintegració d'elements radioactius i de l'energia solar absorbida. Aquesta energia renovable es manifesta per mitjà de processos geològics tals com volcans, aigües termals, etc.



IMATGE 5: central geotèrmica

El procediment per obtenir aquesta energia és necessari la presència d'aigua calenta. Primer s'extrau l'aigua, en forma de vapor i després es fa moure una turbina amb aquest vapor. D'aquesta manera per mitjà del generador es crea l'energia elèctrica.

2.5.- ENERGIA MAREOMOTRIU

L'energia mareomotriu és la que aprofita l'energia cinètica del mar. N'hi ha de dos tipus diferents: La que aprofita l'energia de les ones del mar i la de les pujades i baixades de la mar, és a dir la de les mareas.

En la imatge 6 es pot veure el funcionament de l'aprofitament de les ones del mar. Aquest tipus d'energia consisteix en construir unes pales al mig del mar. Aquestes pales estan connectades a un mateix eix i en moure's pel xoc amb les ones, activen un



IMATGE 6: energia de les ones

motor el qual comprimeix l'aire fent-lo passar per una turbina. Llavors, l'energia mecànica de la turbina passa a un alternador que la transforma en electricitat.

En la imatge 7 s'observa l'altre tipus d'aprofitament de l'energia del mar en la que es té en compte el desnivell i la diferència d'energia potencial de l'aigua. En aquestes centrals en particular es construeix un mur que separa dos parts del mar. Per sota al mur s'hi construeix un conducte amb una turbina el qual connecta les dos



IMATGE 7: energia del nivell del mar

bandes. Quan la marea es troba en el punt més alt, es tanquen unes comportes i quan aquesta torna a baixar, just en el moment que es troba en el punt més baix, s'obre el conducte a on hi ha la turbina. L'aigua passa d'un costat a l'altre i fa girar la turbina que està connectada a un generador que genera electricitat.

2.6.- BIOMASSA

El terme biomassa es refereix al conjunt de tota la matèria orgànica d'origen vegetal o animal, que inclou els materials que procedeixen de la transformació natural o artificial.

L'energia que es pot obtenir de la biomassa prové de la llum solar, la qual, gràcies al procés de fotosíntesi, és aprofitada per les plantes verdes i transformada en energia que queda acumulada a l'interior de les seves cèl·lules.



IMATGE 8: biomassa

La biomassa té moltes aplicacions, per la calefacció, com a combustible, per escalfar diferents edificis...

2.7.- RESIDUAL

Aquest tipus d'energia surt de les deixalles i la brossa que llancem tots nosaltres a les escombraries. Llavors d'aquesta brossa es fa una tria i se sotmeten a diferents activitats com reciclatge, compostatge, abocament o incineració. Però tots aquests processos són molt



IMATGE 9: ecoparc

contraproductius pel medi ambient. Per aquest motiu s'ha generat una alternativa en l'aprofitament de biogàs, obtingut en la fermentació de la matèria orgànica dels residus dels abocadors i a recuperar l'energia tèrmica de la combustió en els processos d'incineració de residus.

En la imatge 9 es pot veure un ecoparc. Els ecoparc són instal·lacions que permeten obtenir energia i adob a partir dels residus urbans (RSU) i de les restes de poda de parcs i jardins

2.8.- ENERGIA HIDRÀULICA

L'energia hidroelèctrica o hidràulica és aquella que transforma l'energia mecànica de l'aigua en electricitat. Aquest procediment es fa mitjançant un desnivell entre el riu i la turbina de la central mitjançant una presa o una resclosa, i això suposa una energia potencial. Després quan l'aigua circula mitjançant un canal cap



IMATGE 10: energia hidràulica

a la turbina, l'energia potencial prèvia es transforma en energia cinètica. Llavors, l'aigua entra a la turbina i transforma aquesta energia cinètica en mecànica o de rotació. A continuació, l'aigua és alliberada una altra vegada al riu i finalment l'energia mecànica és transformada en elèctrica mitjançant els alternadors.

En la imatge 10 es pot veure el funcionament d'una central hidroelèctrica com el que hem explicat anteriorment.

Amb aquesta petita explicació hem definit totes les energies renovables, però a partir d'ara ens centrarem només amb les hidroelèctriques

A continuació veurem una comparació entre les diferents energies renovables.

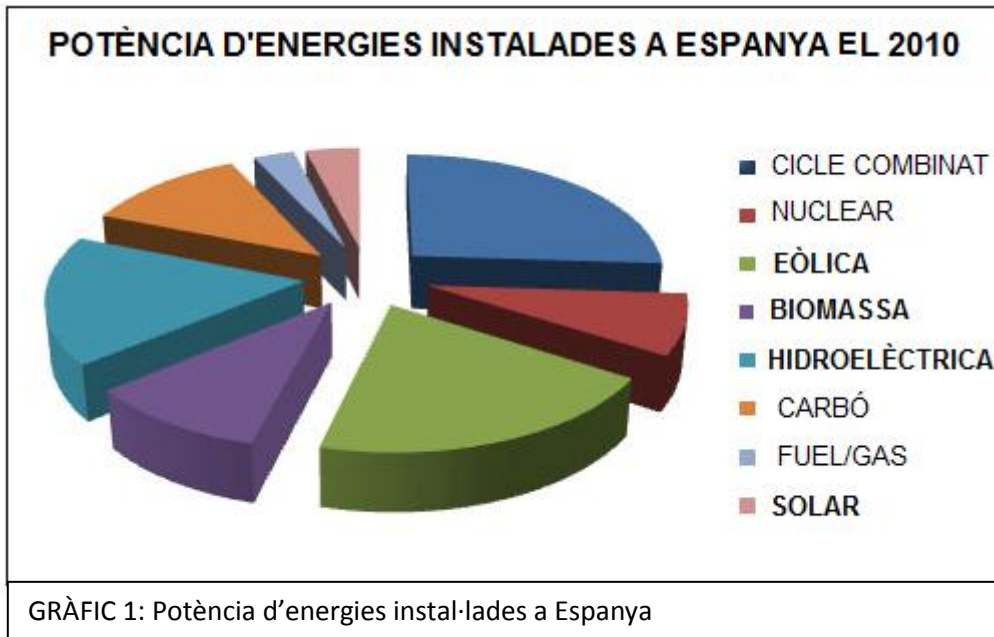
2.9.- COMPARACIÓ ENERGIES RENOVABLES

ENERGIES	AVANTATGES	INCONVENIENTS
EÒLICA	<ul style="list-style-type: none"> No genera residus Fàcil d'obtenir Una sola persona pot controlar el parc 	<ul style="list-style-type: none"> Requereix la destrucció de terrenys La mort d'aus. El manteniment dels aerogeneradors La falta de continuïtat del subministrament elèctric
SOLAR	<ul style="list-style-type: none"> Amb poca energia pot il·luminar tot un edifici No contamina i es regenera 	<ul style="list-style-type: none"> És molt car Es necessita molt terreny Ha d'estar en llocs secs
GEOTÈRMICA	<ul style="list-style-type: none"> Rendiment constant durant tot l'any Hi ha molt poc residus i contaminen casi nul·lament. Estalvi tan econòmic com energètic. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminació tèrmica Destrucció del paisatge No es pot transportar
MAREOMOTRIU	<ul style="list-style-type: none"> No contamina Les centrals són silencioses Disponible a qualsevol clima i època de l'any 	<ul style="list-style-type: none"> Impacte visual i estructura sobre el paisatge. Localització puntual Efecte negatiu sobre la flora i la fauna Econòmicament car
BIOMASSA	<ul style="list-style-type: none"> No emet gasos Té molt poc contingut de sofre 	<ul style="list-style-type: none"> El rendiment de la biomassa és inferior a les altres energies renovables.
RESIDUAL	<ul style="list-style-type: none"> No hi ha emissions de gas Es genera electricitat amb molt menys cost S'aprofitarien els productes de brossa per generar electricitat. 	<ul style="list-style-type: none"> La major part d'administracions no han iniciat aquests projectes Hi ha grans dificultats tècniques i financeres per connectar-la a la xarxa elèctrica Són poc atractives
HIDROELÈCTRICA	<ul style="list-style-type: none"> No emeten partícules contaminants a l'atmosfera. L'efecte regulador del cabal pot evitar inundacions en cas de crescudes del riu i assegura el cabal mínim en èpoques de sequera. Neteja les aigües del riu 	<ul style="list-style-type: none"> Pèrdua de terrenys fèrtils. Alteració del cabal del riu Modificació de la vegetació i fauna Possible acumulació de matèria orgànica.

TAULA 1: Comparació diferents energies

POTÈNCIA D'ENERGIES INSTALADES A ESPANYA EN (MW)		
ENERGIES	Any 2008	Any 2010
EÒLICA	16018	19959
BIOMASSA	580,60	648
SOLAR	3270	4188
HIDROELÈCTRICA	19015	-----

TAULA 2: Comparació potències diferents energies



Amb la taula 2 i la gràfica 1 podem treure la conclusió que a Espanya l'energia hidroelèctrica i la eòlica són les energies renovables que predominen, mentre que de les altres n'hi ha, però amb menys quantitat.

Amb tot això que s'ha vist hem pogut situar les centrals hidroelèctriques dins les energies renovables, les hem pogut comparar i hem vist que són unes de les que predominen més a Espanya.

A CATALUNYA

Actualment hi ha 345 centrals hidroelèctriques de fins a 10 MW de potència, de les quals 302 centrals estan en servei i 43 es troben aturades. La potència total instal·lada en aquestes centrals és de 278,6 MW, **273,1 MW** dels quals corresponen a centrals en funcionament i la resta (5,5 MW) a centrals que estan aturades.

3.- FUNCIONAMENT DE LES CENTRALS HIDROELÈCTRIQUES

3.1.- FUNCIONAMENT D'UNA CENTRAL DE SALT

L'aigua del riu es desvia mitjançant una resclosa o una presa i va a parar en un canal. Entre la resclosa i el canal hi ha la casa comporta amb l'entrada del canal i una sortida d'aigua que en torna una part ecològica al riu. És a dir, aquesta comporta serveix per retornar una quantitat mínima ecològica perquè així el curs del riu no es vegi alterat.

L'aigua és transportada per mitjà del canal fins a arribar a un punt on hi ha dos reixes per filtrar l'aigua i netejar-la de les impureses del riu. Primer hi ha una reixa d'una separació de 20 centímetres entre barra i barra que serveix per treure els elements més grans com troncs, animals, branques grosses..., i a continuació hi ha una reixa més petita de control automàtic per treure les impureses més petites.(fulles, branquillons...)

A continuació es fa passar l'aigua des de dalt al canal fins a baix a la central per mitjà d'un tub o canal forçat i gràcies a la diferència de potencial entre les diferents altures s'obté una energia cinètica molt elevada que és el que fa moure la turbina.

Aquesta energia cinètica de l'aigua és transformada per la turbina en energia de rotació o energia mecànica.

En el mateix eix de la turbina hi ha un volant d'inèrcia i l'alternador amb un excitatriu. L'alternador és l'encarregat de transformar l'energia mecànica en electricitat a un voltatge normalment de 3000 volts. També és possible generar electricitat per mitjà d'un motor en comptes de l'alternador, però això són casos especials.

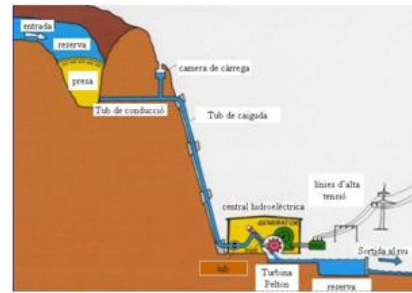
L'energia produïda per l'alternador va a parar als transformadors per mitjà d'una línia de mitja tensió de 3000 volts que aquests l'augmenten normalment a 25000 volts.

Llavors, aquesta electricitat es ven a alguna empresa elèctrica directament a la xarxa i aquests la distribueixen a totes les nostres llars.

Finalment, un cop l'aigua ha passat per la turbina és retornada al riu mitjançant un canal de sortida.

Un cop ha finalitzat aquest procés, més endavant hi ha una altra central que torna agafar l'aigua i això és exactament el que passa aquí a la comarca del Ripollès, és a dir hi ha una central darrera l'altra.

A la imatge 11 es pot observar un clar esquema d'una central de salt a on es pot veure el procediment explicat anteriorment.



IMATGE 11: Esquema central de salt

3.2.- FUNCIONAMENT D'UNA CENTRAL A PRESSIÓ

El funcionament d'una central a pressió seria exactament igual que la de salt però amb una diferència significativa. L'aigua en comptes d'entrar a la turbina per mitjà d'un canal forçat, entra amb un canal que va a parar a un enorme dipòsit o cambra d'aigua on a la part inferior d'aquest, hi ha la turbina que s'acciona pel propi pes de l'aigua.

Pel que fa el procediment de l'obtenció d'energia, el filtratge i el retorn d'aigua al riu és exactament el mateix.

En la imatge 12 es pot veure com primer l'aigua passa per una presa, després entra a pressió pel canal, la turbina es mou i mitjançant el volant d'inèrcia i el generador es crea l'energia elèctrica. Finalment, passa pel transformador i aquest transforma la primera energia produïda amb l'electricitat apta pel transport a la xarxa. Llavors s'haurà de tornar a reduir per el consum de cada un dels habitatges.



IMATGE 12: Esquema central a pressió

4.- ELEMENTS D'UNA CENTRAL HIDROELÈCTRICA

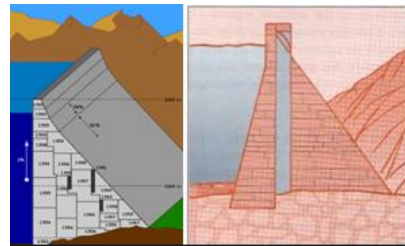
4.1.- PRESA O RESCLOSA

Una presa és una construcció, generalment de formigó o de pedra, que es construeix transversalment a un riu o a un canal, amb la finalitat d'emmagatzemar aigua i fer-ne pujar el nivell. D'aquesta manera es forma un embassament o llac artificial i es crea una energia potencial.

Per altre banda una resclosa té una forma molt semblant a una presa però té una altre finalitat. Una resclosa és una construcció transversalment en el curs d'un riu que serveix per elevar el nivell de l'aigua i desviar-la cap a un canal. És a dir, la diferència que hi ha entre aquests dos elements és que en la presa es crea un embassament i la resclosa té la funció de desviar l'aigua cap a un canal.

4.1.1.- TIPUS DE PRESA

Preses de gravetat: Aquestes preses tenen la funció de contrarestar la pressió que fa l'aigua contra elles. Per aconseguir-ho necessiten tenir un pes superior a la força de l'aigua i per tant, per construir-la és necessari molt material. Per evitar aquestes despeses també existeix la presa de contraforts que té la mateixa finalitat però hi ha un estalvi important de material.



Presa de gravetat i de contraforts

Presa d'arc: És una estructura corba de formigó construïda de manera que la pressió de l'aigua actui contant als vessants laterals de la vall. És a dir, aquesta forma corba fa desviar la pressió de l'aigua cap als costats. Aquest tipus de presa és especialment indicada per a valls tancades amb parets escarpades de roca resistent. Són el tipus de preses més innovadores en quant al disseny i les que necessiten una menor quantitat de formigó per a la seva construcció, un aspecte econòmicament interessant.



Presa d'arc

Presa de volta: És un tipus similar a la presa d'arc, però en aquest cas té una curvatura en el pla vertical i una altre en el pla horitzontal. Aquesta tècnica de construcció minimitza la quantitat necessària de formigó però transmet càrregues més importants als



Presa de volta

fonaments i als contraforts. L'aparença és similar a una presa d'arc convencional però amb una curvatura vertical que, vista des de la banda d'aigües avall, li dona l'aspecte d'una lent còncaua. D'aquest tipus de presa també hi ha una variació que és la presa de voltes, que consisteix a haver-hi més d'un arc.

4.1.2.- MANTENIMENT D'UNA PRESA

Tant una presa com una resclosa també s'hi requereix un manteniment. Es tracta en buidar l'aigua que contenen al seu interior i treure tots els residus sòlids que han quedat al seu fons, és a dir consisteix en treure tots els rocs i altres materials pesants. Aquest procés s'ha de fer cada 4 o 5 anys; o bé, quan ha baixat una riuada important.

4.1.3.-ELEMENTS D'UNA PRESA

En una presa o en una resclosa s'hi pot trobar una escala de peixos que no és res més que tota una sèrie de petits embassaments seguits que fan que el peix pugui pujar la resclosa i continuar el seu curs.



Escala de peixos

4.2.-CASA COMPORTA

La casa comporta és un edifici generalment petit a on hi ha totes les comportes d'entrada al canal i la comporta del cabal ecològic.

Les comportes d'entrada al canal no són res més que obertures amb una làmina d'acer que pot regular la quantitat d'aigua que entre per mitjà d'una roda manualment. A part de les d'entrada al canal hi ha una porta especial per retornar un mínim cabal ecològic al riu. La quantitat d'aquest mínim cabal ecològic no està establerta igual per a totes les centrals, és a dir, depèn a la zona on estigui situada la central haurà de deixar més o menys aigua. De tot aquest control de les aigües se n'encarrega l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).



Casa comporta

Actualment hi ha alguna casa comporta que disposa de sistemes automàtics per controlar totes les obertures des d'un ordinador.

4.2.1.-MANTENIMENT DE LA CASA COMPORTA

El manteniment de la casa comporta és bàsicament la lubrificació dels engranatges que fan obrir i tancar les comportes. Això s'ha de fer un cop cada mes (aproximadament). Com és lògic, l'edifici també necessita un manteniment general: escombrar, fregar, netejar, pintar... ja que està sempre en constant contacte amb la humitat que desprèn el riu.

4.3.-CANAL

És una construcció el qual condueix l'aigua des de la resclosa fins al tub forçat. Aquest tram es caracteritza per tenir molt poc pendent. El canal està format per dos murs a banda i banda d'1,5 metres cada un (aproximadament). També es caracteritza perquè en el tram a on comença el canal és molt ample i poc profund i a mesura que va avançant, cada vegada es va fent més profund i estret. Això és perquè d'aquesta manera l'aigua va baixant amb un 0,1% de pendent.

En conclusió, el canal només serveix per transportar l'aigua des de la resclosa on hi ha la casa comporta fins als filtres on s'ajunta amb el tub forçat.

4.3.1.- ELEMENTS D'UN CANAL

En diferents punts d'un canal sempre hi ha un element de neteja anomenat bagant o sorrera. Aquest serveix per buidar la sorra i les pedretes que hi ha al fons d'aquest. Aquests elements estan situats a la part més profunda del canal, és a dir, està construït a la part inferior i hi ha com una mena de llosa o plataforma a on s'hi acumula la sorra. D'aquesta manera quan obres la comporta del bagant aquesta plataforma també s'obra i deixa sortir les pedres amb la mateixa pressió de l'aigua.

Aquests elements també serveixen per regular el cabal del canal.



Bagant o sorrera (foto feta)

A part de les sorreres també hi pot haver un altre element per regular el cabal, construït en el mateix mur del canal anomenat sobreexidor.

4.3.2.-TIPUS DE CANAL

Canal obert: És el que està al descobert, a on hi ha les sorreres i les rampes. Aquest tipus de canal són els més usuals.

Canal tancat: És el canal que va per sota terra ja que és possible que aquell tram sigui molt brut i és impossible fer-lo passar al descobert.

4.3.3.- MANTENIMENT D'UN CANAL

Igualment com la presa o resclosa, el canal requereix un manteniment. Encara que hi hagi les sorreres, es necessita de tant en tant treure les pedres del fons. En moltes centrals ho netegen manualment amb un rampí o algun estri per poder recollir les pedres.

A part del manteniment del canal en si, també és necessari lubricar tots els bagants i controlar que les branques dels arbres no tapin el canal. Per aquest motiu és necessari tallar aquestes branques de tant en tant.

4.4.-REIXES

Normalment en la majoria de centrals hi ha dues reixes instal·lades. La primera està composta de cinc o sis barres de ferro d'una separació d'uns 20 centímetres entre barra i barra que serveix per treure la brossa més grossa. Per facilitar-ne la seva neteja es col·loquen barres d'acer extraïbles. D'aquesta manera traient les barres es pot extreure la brossa millor.

A continuació hi ha una reixa automàtica amb un o dos panells amb un conjunt de barres d'una separació regulable. Aquesta reixa serveix per treure la porqueria més fina que ha pogut passar pel primer filtre. Aquesta segona reixa va de manera automàtica mitjançant un temporitzador o amb una boia. El funcionament del temporitzador és simple, es programa el temps en el qual vols que s'activi el neteja



Reixa brossa fina

/ Reixa brossa grossa

reixes (depenent de la porqueria que baixa pel riu). Per altra banda el funcionament per boia és una mica més rudimentari. Hi ha instal·lades dues boies; una a la part per on entra l'aigua a la reixa i una altre a la part per on surt.

Quan aquesta segona boia detecta que el nivell de l'aigua ha disminuït a causa d'una acumulació de brossa en la reixa, s'activa el neteja reixes automàticament.

En els rius que hi baixa molta brossa si sol col·locar un complement al principi de tot; que és una barrera flotant formada per elements recoberts de plàstic que intercepta tant la porqueria que flota per la superfície com la que va per el fons del canal.

Tota la brossa que es treu d'aquestes reixes s'hauria de tirar en un contenidor i separar la matèria orgànica dels plàstics. Llavors s'hauria de portar la matèria orgànica a una planta de compostatge i els plàstics a reciclar. Això és el que s'hauria de fer però la majoria de les centrals tornen a tirar la brossa al riu o en algun camp que es podreixi.

En molts casos totes aquestes reixes poden estar situades a la casa comporta.

4.4.1.- MANTENIMENT DE LES REIXES

Les reixes s'han de lubricar regularment. A més a més, les que van manuals s'ha d'extreure la brossa que està enganxada, diàriament i programar les que van automàticament com és cada hora si el riu baixa calmat; i cada cinc minuts si hi ha una riuada i baixa molta brutícia.

4.5.- CANAL O CANONADA FORÇADA

Un cop l'aigua ha passat per les reixes i ja està filtrada passa per un tub forçat que té molt pendent. Aquest és el punt on l'aigua agafa l'energia cinètica. Depenent de l'altura del salt que hi ha des de dalt dels filtres fins a baix a la sortida de l'aigua i el cabal del riu, farà més o menys quilowatts.

Els tubs forçats normalment estan construïts per mitjà de ramatges ja que ja fa molt de temps que les centrals hi són i és com es van



fer a aquella època. A més a més està construït d'acer o de PVC a causa que ha de suportar una gran pressió d'aigua i una gran quantitat d'humitat. Generalment acostumen a tenir un diàmetre d'1 metre o 1,5 metres.

4.5.1.- MANTENIMENT

El manteniment d'aquests tubs no és molt complicat a causa que en molts casos van soterrats i seria molt difícil accedir-hi. Només s'han de reparar quan hi ha alguna pèrdua d'aigua, o quan es fan malbé.

4.6.- CENTRAL O CASA DE MÀQUINES

La casa de màquines o central és l'edifici a on hi ha la turbina, el generador, el volant d'inèrcia, els controls, els transformadors... és a dir tot el conjunt de maquinària. Per aquest motiu la casa de màquines té la missió de protegir totes les màquines de les adversitats climatològiques (fred, calor, humitat...). Existeixen diferents tipus de cases de màquines però totes amb la mateixa finalitat de protecció. A part d'evitar que les temperatures de fora arribin a dins, ha de tenir un sistema de refrigeració perquè el constant moviment de la turbina i l'alternador genera pèrdues d'energia en forma de calor. S'ha de mantenir en temperatures baixes perquè si no els coixinets (unions entre les diferents parts de l'eix) podrien trencar-se per les altes temperatures. Aquest sistema de refrigeració és molt relatiu en cada central, en motiu que en alguna el seu sistema de refrigeració és obrir les finestres de bat a bat i que hi hagi corrent d'aire.

4.7.- TURBINES HIDRÀULIQUES

Les turbines són els elements que reben l'impacta de l'aigua que baixa per el tub forçat; i d'aquesta manera transformen l'energia potencial i cinètica de l'aigua en energia mecànica o de rotació.

4.7.1.- PARTS D'UNA TURBINA

Rodet: Element circular on l'impacta de l'aigua el fa girar com la roda d'un molí

Pales (distribuidor): Les pales regulen el pas de l'aigua cap al rodet, obrint-se o tancant-se segons convingui, de manera que l'energia cinètica de l'aigua es transformi en energia mecànica en topar amb el rodet i fer-lo girar.

Eix: Està unit de forma solidària al rodet, i al llarg d'ell es troben instal·lats els elements associats a la turbina: l'alternador, l'excitatriu, el volant d'inèrcia i el multiplicador. (aquests dos últims, no en totes les turbines)

Regulador: És l'element que fa que les pales s'obrin o es tanquin. D'aquesta manera, controla el pas de l'aigua i, per tant, la força aplicada al rodet. A conseqüència, determina la velocitat de l'eix i permet que tot volti de forma constant i a la velocitat desitjada.

4.7.2.- TIPUS DE TURBINES

Es poden classificar en les turbines d'acció i de reacció.

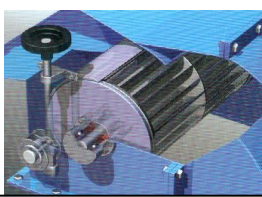
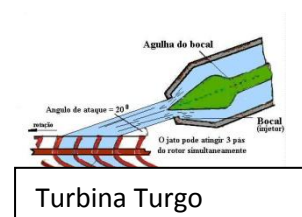
TURBINES D'ACCIÓ

Són aquelles turbines que funcionen amb una central de salt, és a dir l'aigua ve per un tub forçat amb un salt. Depenent del salt i de la situació on es vulgui construir la central necessitem un o altre tipus de turbina:

Turbines Pelton: Les turbines Pelton són turbines d'acció en què l'injector o els injectors (Una turbina Pelton pot tenir fins a sis injectors amb un o dos rodets) transformen l'energia de la pressió de l'aigua en energia cinètica. Cada un dels injectors produeix que l'aigua surti per un sol forat a molta pressió, i aquest cabal es regula per una vàlvula que és com una agulla. El deflector és una altre vàlvula que serveix per desviar el doll d'aigua i així s'aconsegueix que la turbina no es vagi embalant i es pugui parar amb més facilitat. Aquestes turbines s'utilitzen en salts entre 40 i 1200 metres.



Turbines Turgo: Aquests tipus de turbines són una variació de les turbines Pelton. Aquestes poden treballar en salts d'entre 15 i 300 metres. També és una turbina d'acció però amb la diferència que les pales del rodet tenen diferent forma i disposició. A més a més, l'aigua incideix amb un injector amb un angle de 20 graus respecte l'eix horitzontal. La Turgo, a diferència de la Pelton l'aigua incideix simultàniament sobre varies pales del rodet alhora.



Turbina flux creuat

Turbines de flux creuat: Aquesta turbina s'utilitza amb una gama molt àmplia de cabals (entre 20 litres/segon i 10 metres cúbics/segon) i el salt pot anar entre 1 i 200 metres. L'aigua entra a la turbina a través d'un distribuïdor i passa a través de la primera

etapa fins a arribar a les pales de la turbina, que funciona quasi submergida (es podria considerar de reacció).

Després de passar aquesta primera etapa el flux d'aigua canvia de sentit al centre del rodet i el torna a creuar sent una turbina d'acció. Té un rendiment nominal molt baix perquè aquest canvi de sentit fa que l'aigua xoqui.

TURBINES DE REACCIÓ

Són aquelles turbines que funcionen per mitjà d'una central de pressió, és a dir no hi ha salt d'aigua o és mínim.

Turbines Francis: Són turbines de reacció i de flux radial, molt utilitzades en salts d'altura mitjana, equipades amb un distribuïdor de pales regulables i un rodet de pales fixes. Quan l'aigua entra primer passa per les pales del regulador i llavors entren a les pales del rodet i les fa girar. Les pales del distribuïdor serveixen per regular la inclinació de l'entrada de l'aigua. A part d'aquestes pales hi ha un regulador a l'entrada de l'aigua per poder obrir i tancar el pas d'aquesta. Les turbines Francis també poden ser de càmera oberta (directament a l'aigua), per salts de poca altura; o bé de càmera tancada amb forma de cargol o d'espiral.



Turbina Francis

Turbines Kaplan: Són turbines de reacció i de flux axial. Les pales del rodet en les Kaplan són sempre regulables, mentre que les dels distribuïdors poden ser fixes o regulables. En el cas que totes les pales siguin regulables llavors parlem d'una verdadera Kaplan, però si només són regulables les del rodet, llavors parlem d'una Semi-Kaplan. Les turbines Kaplan es caracteritzen per funcionar en llocs de molt cabal i



Turbina Kaplan

poc salt. També hi ha una altre variant d'aquest tipus de turbines que són les de hèlice. Aquestes es caracteritzen perquè tant les pales del rodet com les del distribuïdor són fixes. Per aquest motiu aquestes només s'utilitzen en zones que tant el cabal com el salt sempre són pràcticament constants.

A part d'aquesta classificació de les turbines també poden presentar una altre característica: Les d'eix horitzontal o les d'eix vertical. Pel que fa les Kaplan es caracteritzen per ser d'eix vertical.

4.8.- VOLANT D'INÈRCIA

El volant d'inèrcia és un disc de ferro molt gran, muntat al mateix eix que la turbina i l'alternador que serveix per donar estabilitat a la velocitat de gir. És a dir, serveix perquè la velocitat de l'eix sigui constant. Actualment hi ha molt poques centrals que el tinguin, és un element complementari.

4.9.- MULTIPLICADOR

Un multiplicador és un element format per la transmissió d'engranatges que serveix per multiplicar les revolucions que té la turbina a les que necessita l'alternador. Només s'utilitza en el cas que la turbina vagi a molt poques revolucions i l'alternador en necessiti més. En la majoria de casos, la turbina i l'alternador van a les mateixes revolucions i això significa que s'acoblen.

4.9.1.- TIPUS DE MULTIPLICADORS

Es classifiquen segons el tipus d'engranatges:

- Paral·lels: s'utilitzen engranatges helicoïdals, especialment atractius per a potències mitjanes.
- Cònics: Generalment es fan servir per a petites potències, utilitzen engranatges cònics de 90 graus.
- Epicicloïdals: Aquests generalment s'utilitzen per a potències superiors als 2 Mw.

Un dels inconvenients dels multiplicadors és que augmenten considerablement el nivell de soroll de la central.

4.10.- GENERADORS (ALTERNADORS)

Un generador té la missió de transformar l'energia mecànica o de rotació en energia elèctrica.

4.10.1.-TIPUS GENERADORS

- **Alternadors síncrons:** Aquests tipus d'alternadors van equipats amb un sistema d'excitació associat a un regulador de tensió. L'excitatriu és l'element associat a l'alternador que també està a l'eix i quan gira genera corrent continu. A continuació aquest corrent es transmet a l'alternador.

- **Alternadors asíncrons:** Són simples motors que fan la mateixa funció que l'alternador. Un motor per definició és un element que rep l'energia elèctrica i la transforma en energia mecànica. Doncs, els alternadors asíncrons són motors invertits.

4.11.-TRANSFORMADORS

Els transformadors són uns elements que serveixen per augmentar o disminuir la tensió de l'alternador. Normalment els alternadors del Ripollès fan un voltatge de 3000 a 6000 volts i llavors els transformadors l'augmenten a 25000. Hi ha una gran quantitat de centrals que també disposen de transformadors que passen dels 3000 volts als 220. Això és a causa que antigament hi havia hagut alguna fàbrica i utilitzaven l'electricitat que generaven per el seu propi consum. A part d'aquest dos tipus de transformadors, la majoria de les centrals tenen un transformador de seguretat que passa aquesta tensió a terra en cas d'algun accident.

4.12.- XARXA ELÈCTRICA

La xarxa elèctrica és un conjunt de cables de coure connectats entre si, els quals agafen l'electricitat de totes les centrals i la distribueixen als diversos pobles i als habitatges de cadascú. Una xarxa elèctrica està composta per cables i torres d'alta tensió. Hi ha cables de baixa, mitja i alta tensió.

4.13.- CONTROL

En tota central no hi pot faltar cap panell de control. Actualment tot això va automatitzat. En aquests panells de control es poden veure les tensions, les intensitats, la potència, el salt, la temperatura dels coixinets etc. A més a més, moltes centrals ja tenen un sensor que quan hi passa algun accident, aquest avisa directament al mòbil de l'encarregat de la central.



5.- SITUACIÓ DELS RIUS I CENTRALS DEL RIPOLLÈS

El Ripollès és una comarca catalana, que està situada a la província de Girona. Té les valls de Ripoll, Ribes i Camprodon. Està limitada per les comarques: Baixa Cerdanya, el Berguedà, Osona i la Garrotxa, a Catalunya. Per altre banda a França està limitada per: Vallespir, Conflent i Alta Cerdanya.

Els rius principals del Ripollès són: El riu Ter, el Ritort i el Freser (afluents del Ter), i el Merdàs i el Rigat (afluents del Freser). A part d'aquests rius tots ells tenen diferents torrents, recs o rieres. Hi ha dues rieres que cal destacar: La riera de Vallfogona i la riera de Salarsa.

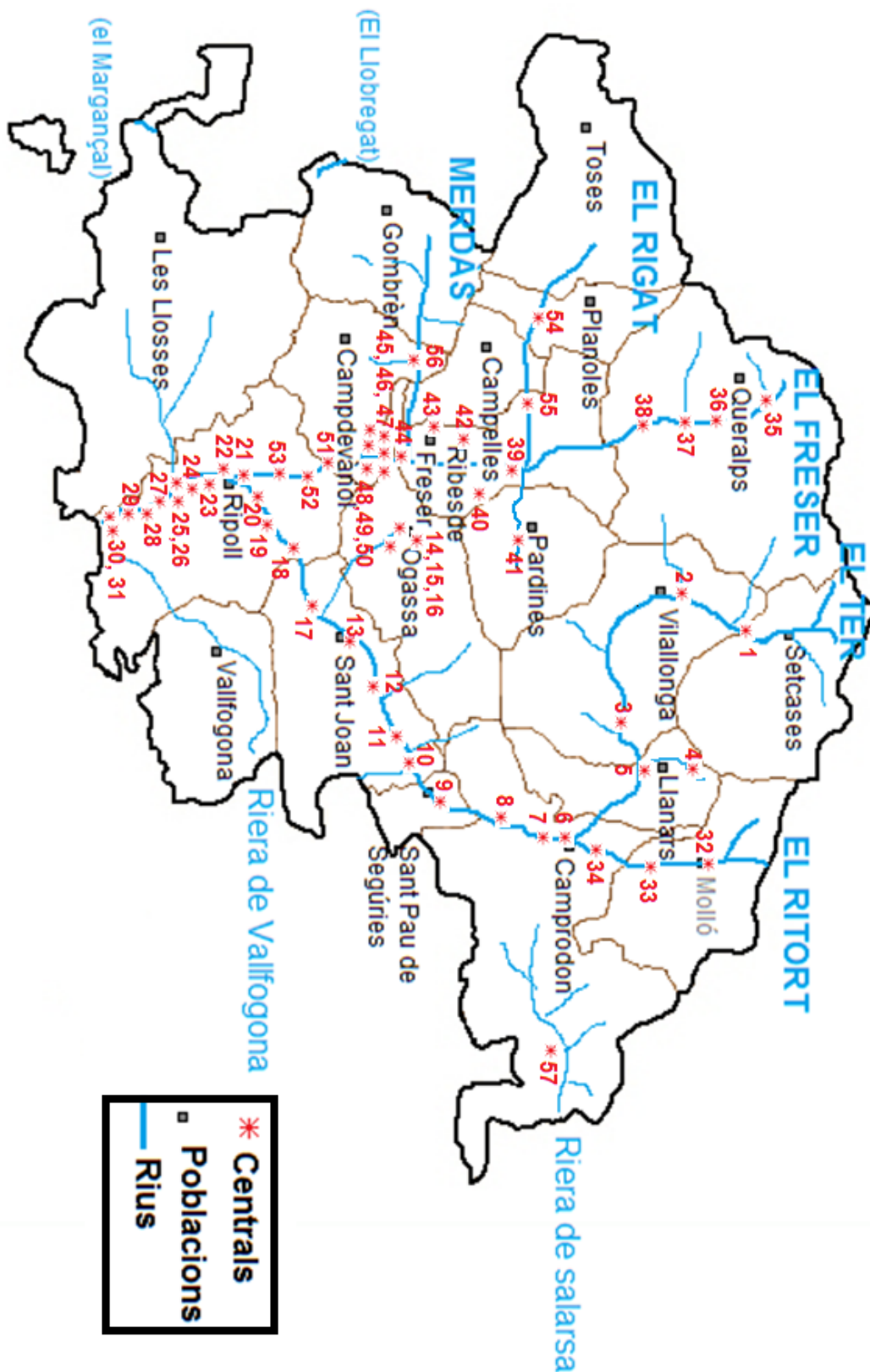
L'aigua és un bé escàs i molt aprofitat en aquesta comarca per generar energia elèctrica. Podríem dir que tots aquests rius estan explotats per centrals, que encara que no contaminin les seves aigües, sí que provoquen una alteració en el relleu. D'aquesta manera podem afirmar que en els rius de la comarca del Ripollès hi ha moltes centrals hidroelèctriques. Al Ripollès, concretament hi ha cinquanta-set centrals.

A continuació es veuran tota una sèrie de mapes entre els quals n'hi ha un amb el mapa del Ripollès en general, on hi consten tots els rius i les diferents centrals situades al lloc on es troben. Seguidament d'aquest mapa, se'n poden observar cinc més els quals estan separats pels diferents rius, és a dir, primer hi ha un sol mapa del riu Ter amb totes les rieres, torrents i afluents que l'envolten. A continuació hi ha un mapa del Ritort, un altre del Freser, un del Rigat i el Merdàs i un últim de les rieres de Salarsa i Beget.

Però abans d'observar tot això hi ha diferents conceptes que s'haurien de conèixer:

- **Torrent:** Curs d'aigua de muntanya, o de relleu accidentat, de pendent rost i amb cabals d'aigua molt irregulars i espasmòdics, és a dir, en èpoques de pluja poden baixar grans aiguats i en èpoques de sequera no baixar ni una sola gota.
- **Riera:** Curs d'aigua generalment intermitent, per manca d'aigua durant èpoques de l'any com l'estiu, de vessant d'extensió comarcal, i que normalment transporta menys aigua que un riu.
- **Ribera:** És sinònim de riu, és a dir, un corrent d'aigua per on hi baixa aigua permanentment.
- **Clot:** Curs fluvial intermitent.

- **Font:** Indret on l'aigua subterrània surt a la superfície per mitjà d'un broll o des del terra.



Mapa 1: Conques hidràuliques del Ripollès

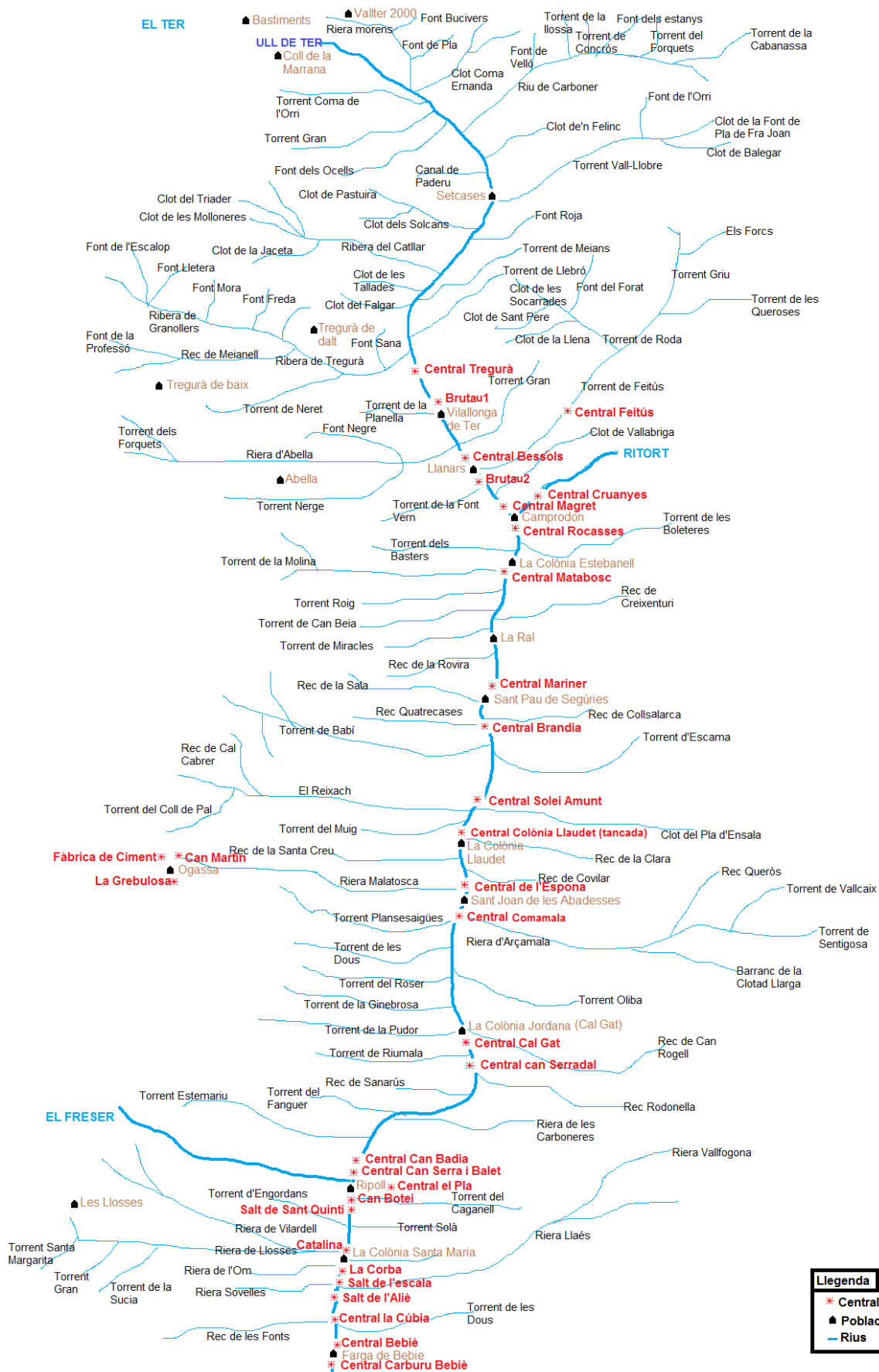
1	Central Tregurà	30	Central Bebiè
2	Central Brutau 1	31	Central Carbuero Bebiè
3	Central Bassols	32	Central Molí de Molló
4	Central Feitús	33	Central del Riberal (tancada)
5	Central Brutau 2	34	Central Cruanyes
6	Central Magret (Iglesias)	35	Central del Daió
7	Central Rocasses	36	Central Ielles
8	Central Matabosc	37	Central del Molí
9	Central Mariner	38	Central de Rialb
10	Central Brandia	39	Central Fàbrica de Paper
11	Central Solei Amunt	40	Central Filats i del Carbur
12	Central Colònia Llaudet (tancada)	41	Central Pardines
13	Central l'Espona	42	Central Fàbrica de Pasta
14	Central Fàbrica de Ciment (Can Benet)	43	Central Can Gorra
15	Central Can Martín (tancada)	44	Central Can Costa
16	Central la Grabulosa (tancada)	45	Central Montagut
17	Central Comamala	46	Central Perramon
18	Central Cal Gat	47	Central Pont de la Cabreta
19	Central Can Serradal	48	Central Herrand 1 i 2
20	Central Can Badia	49	Central Perarnau
21	Central Can Serra i Balet	50	Central Molinou
22	Central el Pla (tancada)	51	Central Martinet
23	Central Can Botei (Agafallops)	52	Central Filatures Noguere
24	Central Salt de Sant Quintí	53	Central Surribes
25	Central del Roig (la Catalina)	54	Central Molí del Sart
26	Central del Roig (la Corba)	55	Central Acabados Pirineos (tancada)
27	Central Salt de l'Escala	56	Central Molí de Serradell
28	Central Salt de l'Aliguer	57	Molí de Beget (tancada)
29	Central la Cúbia		

En el mapa 1 es pot observar la situació de les 57 centrals del Ripollès entre les quals hi ha la de Beget, la de can Martín (Ogassa), la Grabulosa, la de la Colònia Llaudet, la Central del Riberal i la de “Acabados Pirineos” que estan tancades. A part de tot això, es pot veure la quantitat de centrals que hi ha a cada poble o zona. Però com que n’hi ha tantes m’he vist obligat a fer cinc mapes més on es veu amb més detall la situació d’aquestes centrals.

En aquesta imatge també es poden veure els rius principals del Ripollès com són: el Ter, el Ritort, el Freser, el Merdàs i el Rigat.

El Ter és un riu que neix a Ull de Ter i desemboca a la mar Mediterrània a l’Estartit. És un riu molt cabalós ja que té molts afluents que li proporcionen gran quantitat d’aigua. El Ritort és un riu que neix a l’extrem sud-est del Costabona i desemboca al Ter. El Freser també es pot considerar un riu bastant important però també és un afluent del Ter. Neix entre el pic de Bastiments i el pic de Freser i com ja hem dit abans, desemboca al riu Ter. El Rigat i el Merdàs també són dos rius Ripollesos que desemboquen al Freser.

5.1.- EL RIU TER



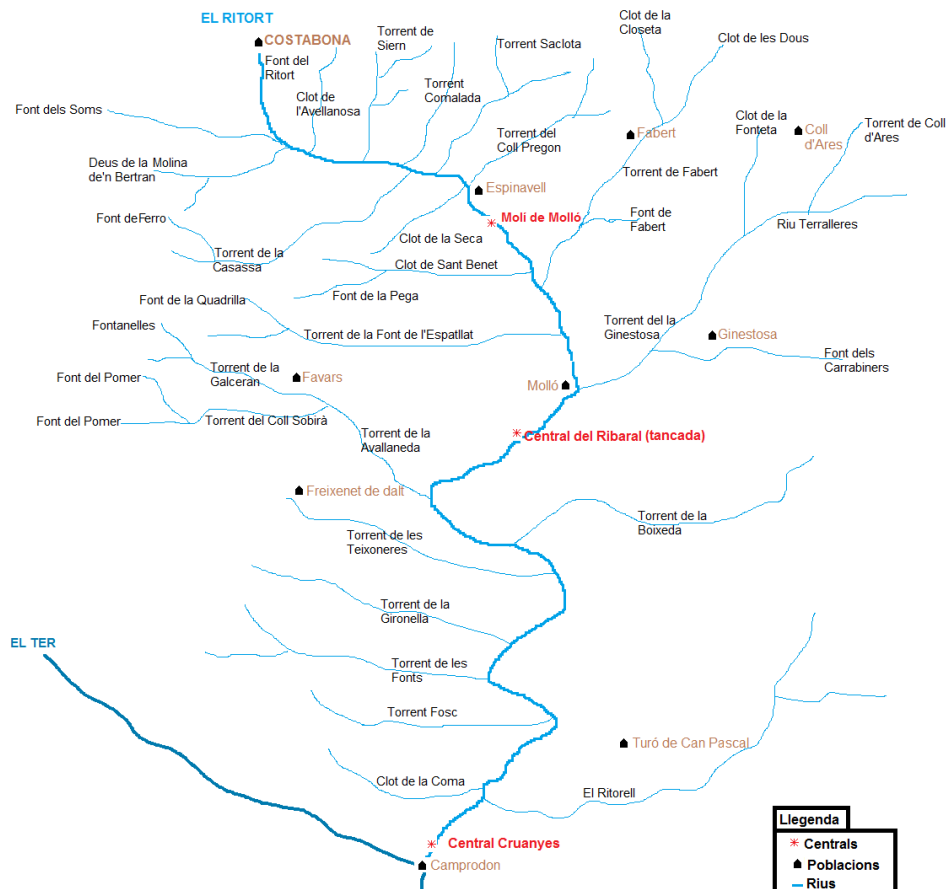
Mapa 2: Conca hidràulica del Ter amb totes les centrals

Al mapa 2 es mostra el riu Ter especificant totes i cada una de les seves rieres, torrents o clots. És un riu que transcorre per diferents comarques tals com: Ripollès, Osona, Selva, Gironès i Baix Empordà fins a desembocar a l'Estartit. Però en aquest mapa només es veu el recorregut dins del Ripollès. Aquest recorregut va des d' Ull de Ter fins a la Farga de Bebiè (Ripoll) passant per diferents pobles com: Setcases, Tegurà, Vilallonga, Llanars, Camprodon, la Colònia Estebanell, Sant Pau de Segúries, la Colònia Llaudet, Sant Joan de les Abadesses, la Colònia Jordana o Cal Gat i Ripoll.

Només en aquest tram de riu hi ha moltíssimes centrals. La primera central deixa anar l'aigua al riu i immediatament la segona ja l'agafa mitjançant una altra resclosa. La primera central està situada a Tegurà de baix que agafa l'aigua de Tegurà de Dalt. Llavors la segona, situada a Vilallonga (Brutau 1), agafa l'aigua de Setcases. A partir d'aquí totes les altres centrals van agafant l'aigua seguidament. A Llanars hi ha la central del Feitús, la central Brutau 2 i la central Bassols. A continuació ja arribem a Camprodon on també n'hi ha tres més: Cruanyes, Can Magret i Rocasses. A la Colònia Estebanell n'hi ha una que està en funcionament de l'empresa Estebanell i Pahisa,s.a. (Matabosch) i una altre que ha deixat de funcionar. Seguidament hi ha la central del Mariner. Abans d'arribar a la Colònia Llaudet n'hi ha dues més: Brandia i Solei Amunt. A la Colònia Llaudet també n'hi ha una altre de tancada. A dins la població de St. Joan les Abadesses estan situades la central de l'Espona i la central de Comamala . Si ens desviem per la Riera de Matatosca arribem a Ogassa on n'hi ha tres més: La Grabulosa (tancada), Can Martín (tancada) i la fàbrica de Ciment. Un cop hem passat Sant Joan continuant el riu Ter, en trobem una a Cal Gat i una altra després d'aquesta (Central Serradell). A Ripoll és la població on hi ha més centrals hidràuliques de tot el Ripollès: Can Badia, Can Serra i Balet, central del Pla (tancada), Can Botei, Salt de Sant Quintí, Catalina i la Corba (el Roig). Després d'aquestes, les altres que queden estan entre la Colònia Santa Maria i la Farga de Bebiè: La Cúbia, Bebiè i Carbuo Bebiè.

Pel que fa els afluents que té el riu Ter en aquest tram, són: El Ritort que s'uneix a ell per la part esquerra a Camprodon. També hi ha el Freser que s'ajunta a Ripoll. A part d'aquests rius hi ha altres rieres que són importants a destacar: la riera de Vallfogona, la Riera de les Llosses i la riera Matatosca.

5.2.- EL RIU RITORT

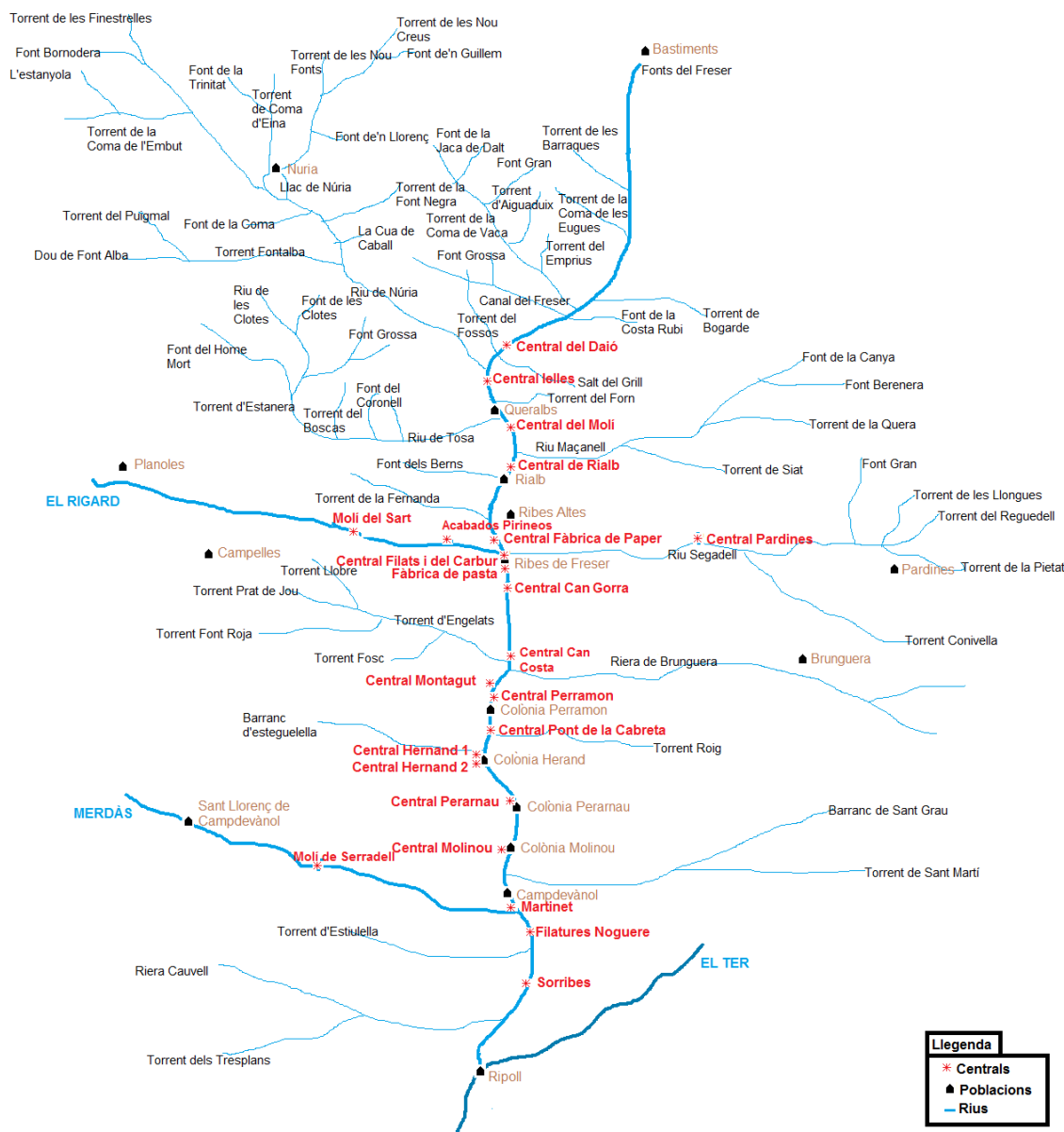


Mapa 3: Conca hidràulica del Ritort

En el mapa 3 es pot veure el riu Ritort el qual neix a prop del Costabona i desemboca al riu Ter, al municipi de Camprodon. Aquest riu, com es pot comprovar, neix i mor al Ripollès passant pels municipis de Molló i Camprodon. Es pot dir que aquest és el primer afluent important del Ter. El Ritort, a part de tot això, també té diferents rieres i torrents que desemboquen en ell, que passen per altres poblacions com per exemple: Freixenet, Coll d'Ares...

En aquest riu actualment no hi ha tantes centrals com en el Ter, bàsicament per una raó important, no té tan cabal. Les poques centrals que hi ha en aquesta zona són les anomenades centrals de salt, que són les que aprofiten el pendent i el desnivell de l'aigua, més que la pressió que pot generar el seu volum. Actualment en aquest riu hi ha dues centrals en funcionament com són: El Molí de Molló i Cruanyes.

5.3.- EL RIU FRESER

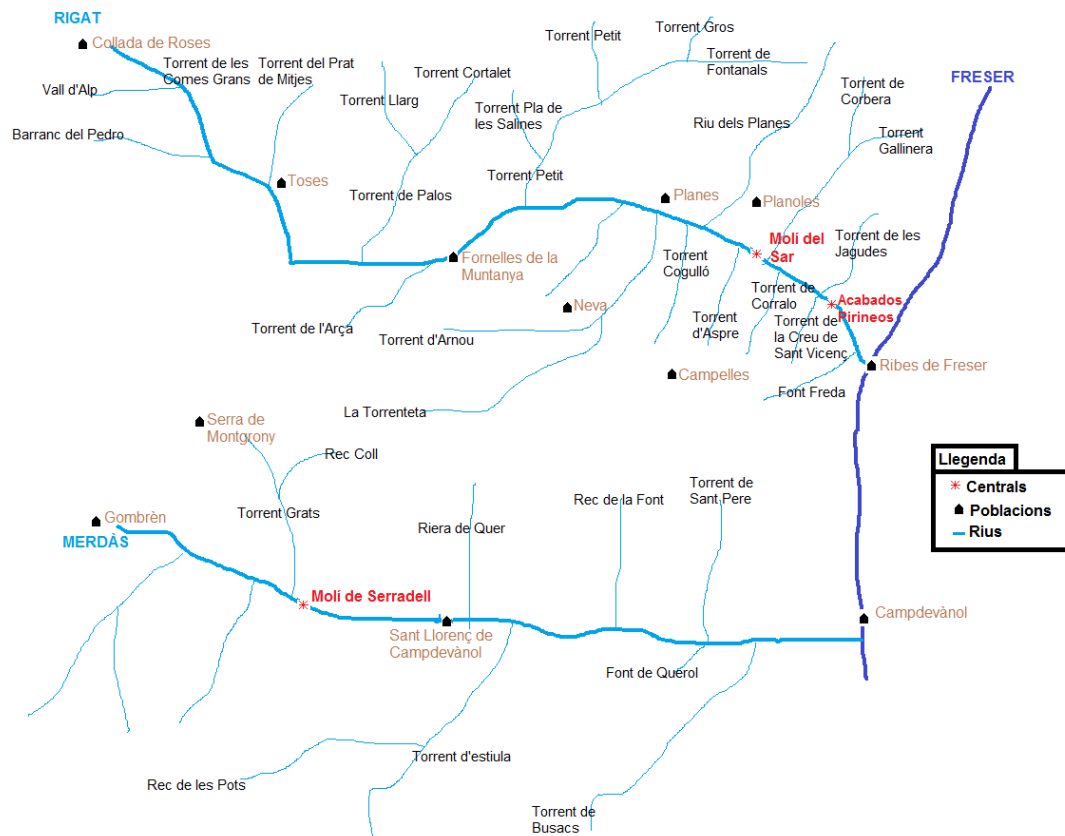


Mapa 4: Conca hidràulica del Freser

Al mapa 4 es pot observar el Riu Freser i tots els seus afluents. Aquest riu neix entre el Pic de Freser i el Pic de Bastiments; i mor al municipi de Ripoll quan desemboca al riu Ter. El Freser és l'afluent més important del Ter. Aquest passa pels municipis o poblacions següents: Queralbs, Rialb, Ribes Altes, Ribes de Freser, les Colònies: Perramon, Herand, Perarnau i Molinou, Campdevànol i Ripoll. Els seus afluents més importants són: el riu Merdàs i el riu Rigat. A part d'aquests dos també té el riu Segadell que va a parar a Pardines.

El Freser també és un riu bastant atapeït de centrals. A Queralbs hi ha tres centrals: Central del Daió, central Ielles i la central del Molí. A Rialb n'hi ha una altre anomenada amb el mateix nom que la població. Seguidament a Ribes de Freser hi ha la central de la Fàbrica de paper, la central Filats i la del Carbur, la Fàbrica de pastes, la de Can Gorra i Can Costa. A partir d'aquí, a cada una de les colònies hi ha una central que rep el nom de la mateixa colònia. Finalment ja arribem al municipi de Campdevànol on hi ha la central de Martinet, la de Filatures Noguera i la de Sorribes i un cop acabades aquestes centrals el Freser s'uneix amb el Ter.

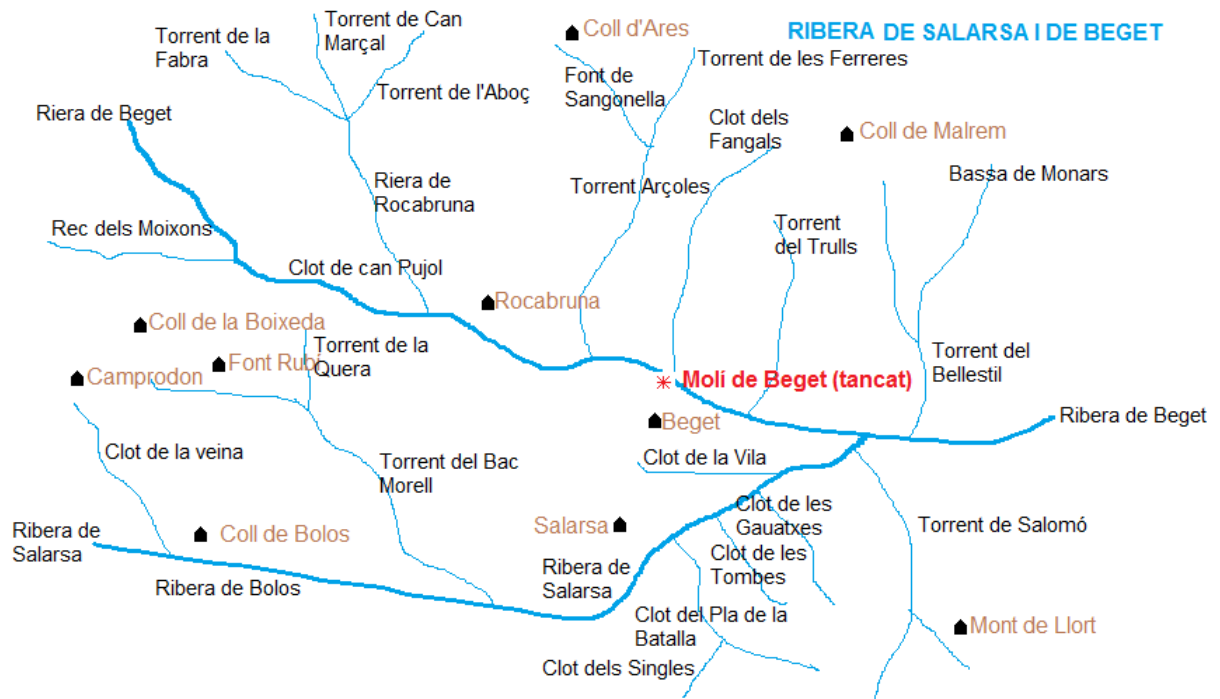
5.4.-EL MERDÀS I EL RIGAT



Mapa 5: Conca hidràulica del Rigat i el Merdàs

En el mapa 5 es mostra els dos afluents més importants del Freser, el Merdàs i el Rigat. En aquests dos rius només hi ha una central en cada un d'ells que funcioni. En el Merdàs hi ha el molí de Serradell que està situat en el Càmping de Serradell, concretament en un edifici a sota mateix del càmping que encara està en funcionament. En el riu Rigat hi ha una central anomenada Molí del Sar situada entre Planoles i Ribes de Freser. A més a més, en aquest mateix riu també hi ha la central “Acabados Pirineos” que està tancada.

5.5.- RIERES DE SALARSA I BEGET



Mapa 6: Rieres de Salarsa i de Beget

Aquestes dues rieres estan situades entre el límit del Ripollès i de l'alta Garrotxa. Són dues rieres bastant importants per la quantitat d'aigua que baixa, però insuficient perquè actualment sigui rendible el funcionament de cap central. Antigament sí que hi havia una central en el municipi de Beget, una zona de l'alta Garrotxa: Molí de Beget.




6.- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (ACA)




Abans de conèixer totes i cada una de les centrals, convindria tenir clar quin és el paper d'aquesta organització.

L'Agència Catalana de l'Aigua és l'empresa pública de la Generalitat de Catalunya adscrita al Departament de Territori i Sostenibilitat. Va ser fundada el 2000 com a Administració hidràulica de Catalunya i és l'encarregada de la política del Govern en matèria d'aigües i que es fonamenta en els principis de la Directiva marc de l'aigua. L'Agència gestiona i planifica el cicle integral de l'aigua.


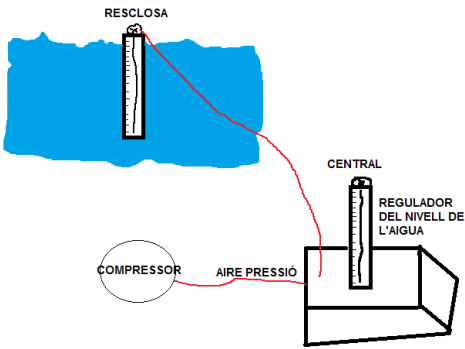
7.- FITXES COMPARATIVES DE CENTRALS DEL RIPOLLÈS


7.1.-EL RIU TER



Nom de la Central:	CENTRAL TREGURÀ
Situació:	Situada al riu Ter al municipi de Vilallonga de Ter
Any de construcció:	Central disposada en servei el 1961.
Empresa:	Abans hi havia l'empresa Hedatsa (Hidroelèctrica del "alto" Ter) però en l'actualitat hi ha Endesa "Generacion"
Central:	Central construïda el 1961. 
Resclosa o presa:	Hi ha dues rescloses que porten l'aigua en aquest embassament o presa vista a l'imatge.  La primera resclosa agafa l'aigua del torrent de les Esteves i el segon l'agafa del torrent del Catllar.
Canal:	Aquests dos canals que porten l'aigua des de les dos rescloses fins a aquest embassament tenen una longitud d'uns 5 quilòmetres cada un. Tenen 0,8 metres d'ample i un metre d'alçada o fondària. Hi ha dos bagants a cada resclosa. Un cop l'aigua ha arribat a aquest embassament, aquesta baixa des de Tregurà de dalt fins a la central situada a baix a la carretera amb un tub forçat d'un pendent impressionant. Aquest tub té una pressió de 30kg per centímetre cúbic. És l'única central del Ripollès que conté un embassament tan gran.
Salt o pressió:	És una central clarament de salt amb un desnivell impressionant de 307 metres. És la central que té el salt més gran de la Vall de Camprodon.
Reixa:	Hi ha una reixa a la casa on hi ha l'embassament amb una reixa automàtica amb sistema hidràulic.
Turbina:	Hi ha dues turbines Pelton (les turbines Pelton són aquelles que funcionen per mitjà d'injectors). La primera turbina agafa un cabal de 600 litres per segon i té una potència de 2.140CV, és a dir 1.573Kw/h i va a 1000 revolucions per minut. Pel que fa la segona turbina pot agafar 1200 litres per segon i té una potència de 4.320CV, és a dir, 3.175Kw/h i va a 750 revolucions per minut. Aquesta central té una potència total de 4.748Kw/h.
Alternador o motor:	Alternadors trifàsics d'eix horitzontal de 6.000 volts.
Transformadors:	 En aquesta central hi ha un parc de transformadors que augmenten els 6.000 volts dels alternadors a 45.000 volts.
Característiques:	Jo destacaria el salt de 307 metres, el gran embassament i la potència total de 4.748Kw/h.



Nom de la Central:	BRUTAU 1
Situació:	Situada al riu Ter al municipi de Vilallonga de Ter.
Any de construcció:	Es va construir el 1912 i es va posar en funcionament entre el 1913 i el 1914.
Empresa:	IMPE
Central:	 <p>Edifici de 500 metres quadrats</p>
Resclosa o presa:	<p>Hi ha una resclosa que s'alimenta directament del riu. Està situada a Setcases.</p> 
Canal:	Hi ha un canal que va des de la resclosa situada a Setcases fins a la central situada a Vilallonga. Per aquest motiu té una longitud de 7 quilòmetres i un pendent mínim. Seguidament hi ha un tub forçat d'un pendent molt gran.
Salt o pressió:	Central de salt amb un desnivell de 180 metres.
Reixa:	Hi ha una reixa amb un sistema de neteja automàtic per temporitzador.
Turbina:	 <p>Hi ha tres turbines PELTON però habitualment només se n'utilitzen dues. L'altre serveix com a auxiliar per si n'hi ha alguna que s'ha de reparar. Dues d'aquestes turbines van a 500 revolucions per minut i l'última va a 750. La primera turbina té una potència de 1.500Kw/h i l'altre de 600. Les dues juntes només poden fer 2.000Kw/h pel motiu que mai van a ple rendiment ni alhora.</p>
Alternador o motor:	L'alternador transforma l'energia mecànica en energia elèctrica a una tensió de 3.000 volts.
Transformadors:	Transformen aquests 3.000 volts a 25.000.
Característiques:	Antigament la central es podia considerar un monument de Vilallonga. Era una de les fonts principals d'electricitat a la Vall de Camprodon.


Nom de la Central:	CENTRAL BASSOLS	
Situació:	Situada al municipi de Vilallonga de Ter concretament al riu Ter.	
Any de construcció:	Va ser construïda el 1923	
Empresa:	Hijos de José Basols,S.A.	
Central:	<p>Com tots els edificis de totes les centrals és una de les construccions de més importància, en motiu que al seu interior conté tota una sèrie d'elements i aparells que s'han de protegir de les adversitats exteriors. A l'hora de construir una central s'ha de tenir molt present el lloc a on es fa ja que ha d'estar a prop d'un riu, el terreny ha de ser apte per construir-la, s'ha de trobar el lloc adequat per fer passar el canal...</p>	
Resclosa o presa:	És una resclosa de derivació que no es pot especificar la capacitat que té perquè només recull l'aigua i la desvia cap al canal.	
Canal:	Canal amb una longitud de 3.000 metres i amb una pendent mitjana de l'1%. Hi ha un tub forçat, per tant és una central de salt la qual té una longitud de 205 metres.	
Salt o pressió:	Com ja s'ha dit és una central de salt i té 66 metres de desnivell..	
Reixa:	En aquesta central, la reixa està situada al final del canal a la cambra de càrrega a on es connecta amb el tub forçat. Aquesta reixa és hidràulica de neteja automàtica per temps.	
Turbina:	Hi ha dues turbines tipus Francis d'eix horitzontal de la marca NEYRPIC. La potència de la central és de 1.500 Kw/h.	
Alternador motor:	Hi ha dos alternadors d'una potència de 900Kva i una tensió de 500 V.	
Transformadors:	Hi ha dos transformadors d'una relació de 0,5-25 Kv.	
Característiques:	<p>En aquesta imatge es pot percebre un plànol o un esbós del municipi de Vilallonga on es pot observar el tram per on passa el canal, el tub forçat, la presa i la central.</p>	




Nom de la Central:	CENTRAL FEITÚS
Situació:	Està situada a la riera de Feitús, al Riu Ter i pertany al municipi de Llanars.
Any de construcció:	No se sap exactament quan es va construir. Cap el 1950. Aprox.
Empresa:	És una empresa particular.
Central:	<p>És una central molt petita d'uns deu metres quadrats de superfície i només hi ha una sola turbina. S'ha de ressaltar que la central és molt antiga.</p> 
Resclosa o presa:	Resclosa que s'alimenta directament del riu, situada 4 quilòmetres més amunt de la central.
Canal:	La longitud del canal és de 4 quilòmetres de llargària. A més a més, en aquesta central hi ha un tram de tub forçat que fa arribar l'aigua a l'edifici.
Salt o pressió:	És una central de salt de 90 metres de desnivell.
Reixa:	Hi ha dues reixes: una de manual prèvia i una altre amb un neteja reixes automàtic.
Turbina:	Hi ha una turbina Francis d'eix horitzontal de cargol que va a 1.500 revolucions per minut. La potència és de 250 Kw/h.
Alternador o motor:	Alternador síncron de 3.150 volts de tensió.
Transformadors:	Augmenten aquests 3.150 volts a 25.000.
Característiques:	<p>Cal remarcar que en aquesta central tenen un sistema per regular el nivell de l'aigua per mitjà d'un nivell a la bassa o resclosa i un altre a la mateixa central. Els dos nivells es comuniquen entre si per mitjà d'un compressor i només amb el de la central es pot percebre la quantitat d'aigua de la resclosa. A més a més, hi ha un sistema que fa que sempre hi hagi el mateix nivell, és a dir que sempre entri la mateixa quantitat d'aigua a la central.</p> 



Nom de la Central:	CENTRAL BRUTAU 2
Situació:	Situada al municipi de Llanars al riu Ter.
Any de construcció:	Aquesta central va estar construïda el 1912 i no va ser fins al cap d'un any que es va posar en funcionament
Empresa:	IMPE (Ciona)
Central:	<p>Una característica important de la central és que el 1920 es va restaurar, és a dir, l'edifici que coneixem avui en dia és originari d'aquest any i no dels seus orígens.</p> 
Resclosa o presa:	Hi ha una sola resclosa situada a Llanars mateix, a conseqüència d'això, la longitud del canal és molt petita.
Canal:	En aquesta central hi ha només 250 metres de canal en el qual hi ha 2 bagants o comportes d'entrada just després de la resclosa i dos bagants més situats durant la resta de tram. A més a més, després del canal es connecta amb un tub forçat que té una longitud d'uns 800 metres.
Salt o pressió:	És una central de salt perquè hi ha un tub forçat d'un desnivell constant des de dalt a la presa fins a la sortida d'aigua de 12 metres. El salt sempre pot variar una mica depenent de l'altura que té l'aigua a la resclosa.
Reixa:	Només hi ha una sola reixa hidràulica i amb un sistema de neteja automàtic i pot funcionar per temporitzador o per boia. És estrany que no hi hagi una reixa prèvia manual per treure les impureses més grans.
Turbina:	Hi ha una turbina Francis de doble rodet, és a dir té un rodet fix i un altre de mòbil. Aquesta turbina va a 600 revolucions per minut. La central té una potència total de 200Kw/h.
Alternador o motor:	Alternador "Alconza" i síncron que fa un voltatge de 3.000 volts.
Transformadors:	Transformadors que augmenten els 3.000 volts a 25.000.
Característiques:	Cal remarcar que és inusual trobar una Francis de doble rodet.


Nom de la Central:	CENTRAL MAGRET (IGLESIAS)	
Situació:	Està situada al riu Ter al municipi de Camprodon.	
Any de construcció:	1899	
Empresa:	Magret Hnos, S.A.	
Central:	Central situada al ben mig de la vila de Camprodon.	
Resclosa o presa:	En aquesta central hi ha una minipresa feta de pedra, que s'alimenta directament del riu. És una presa que està formada per contraforts.	
Canal:	Hi ha un canal d'uns 15 metres de longitud amb tres comportes d'entrada i unes quantes sorreres repartides per tot el canal.	
Salt o pressió:	És una central de salt d'uns 8 metres de desnivell. Concretament de 7,84m.	
Reixa:	Hi ha una sola reixa hidràulica i amb un neteja reixes automàtic.	
Turbina:	Hi ha una turbina Francis d'eix horitzontal i de càmera oberta. Aquesta central té una potència d'uns 88 Kw/h.	
Alternador o motor:		Alternador síncron de la marca Siemens. Cal remarcar que en aquest alternador hi ha un excitatriu. L'alternador té una potència de 160 Kva i va a un voltatge de 3.000 volts.
Transformadors:	Transformador que augmenta els 3.000 volts de l'alternador a 25.000, és a dir 25 Kv.	
Característiques:	Es podria remarcar que és una central amb una turbina de cambra oberta.	


Nom de la Central:	CENTRAL ROCASSES	
Situació:	Situada al municipi de Camprodon al riu Ter.	
Any de construcció:	Es va posar en funcionament el 1936.	
Empresa:	Fluid Elèctric Camprodon (Cooperativa)	
Central:		Central antiga amb dos turbines a un mateix eix. Edifici d'uns 140 metres quadrats de planta. És una central minoritària i dona l'electricitat directament a la xarxa a través de l'empresa elèctrica Sabadell.
Resclosa o presa:	Hi ha una minipresa o resclosa que té una capacitat de 3.500 litres cada segon i s'alimenta directament del riu Ter.	
Canal:	Hi ha 600 metres de canal des de la resclosa fins al tub forçat amb un pendent quasi negligible just perquè l'aigua baixi. Aquest tub sí que té un pendent més pronunciat. En aquesta central hi ha una concessió de 3.000 litres partit segon.	
Salt o pressió:	Té 7 metres de salt.	
Reixa:	Hi ha dos filtres o reixes. Primer n'hi ha una de molt grossa i manual per treure les impureses més grans i seguidament, una altre més fina de neteja automàtica per mitjà d'un temporitzador i un sistema per boies.	
Turbina:	Hi ha dues turbines Francis de cargol en un mateix eix, és a dir dependent del cabal del riu, funciona una o l'altre. Les dues van a 500 revolucions per minut. Aquesta central té una potència de 140Kw/h.	
Alternador o motor:	Produeixen un voltatge de 3.000 volts.	
Transformadors:	Hi ha un sol transformador d'una potència de 500Kva i que augmenta aquests 3.000 volts a 25.000.	
Característiques:	Aquesta és una central petita; només cal veure la potència per adonar-te'n.	


Nom de la Central:	CENTRAL MATABOSC
Situació:	Central situada a la Colònia Estebanell que pertany al municipi de Camprodon. Està situada al riu Ter.
Any de construcció:	Els orígens de construcció van ser el 1898 però tal i com la coneixem avui en dia és del 1971
Empresa:	Estabanell i Pahisa Energia,S.A.
Central:	<p>Antigament la central disposava d'una turbina per fer anar els embarrats de la fàbrica tèxtil. Actualment hi ha una altra turbina que ja s'ha canviat en dues ocasions. La que hi ha avui en dia és originària del 1971.</p> 
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa que s'alimenta directament del riu. Aquest embassament està situat exactament on hi ha la fàbrica de galetes Birba de Camprodon, just al darrera d'aquesta.
Canal:	El canal té una longitud d'uns 600 metres. En aquest tram hi ha vuit bagants. No hi ha cap tub forçat.
Salt o pressió:	És una central de pressió amb una Francis de càmera oberta, és a dir l'aigua entra directament a la turbina per la pressió d'aquesta mateixa.
Reixa:	Hi ha una reixa automàtica per nivell i per temps. A part d'aquesta n'hi ha una altre de prèvia la qual serveix per treure les impureses més grans.
Turbina:	Hi ha una sola turbina Francis d'eix horitzontal i de càmera oberta. Aquesta va connectada a un multiplicador que augmenta les revolucions fins a 330 voltes per minut. La potència màxima produïda és de 290Kw/h.
Alternador o motor:	Hi ha un alternador asíncron, és a dir un motor el qual genera una tensió de 3.150 volts.
Transformadors:	En aquesta central hi ha un sol transformador que augmenta els 3.150 volts a 20.000. Llavors es transporta aquesta tensió al parc de transformadors de Sant Pau amb una línia de mitja tensió i allà augmenten aquests 20.000 volts a 40.000.
Característiques:	En aquesta central l'aiguat del 40 no hi va fer res, però com ja s'ha dit anteriorment, hi havia un alternador síncron per a la fàbrica tèxtil i es va canviar per aquest asíncron que hi ha actualment.


Nom de la Central:	CENTRAL MARINER
Situació:	Situada al riu Ter a la població de Sant Pau de Segúries.
Any de construcció:	Aquesta central es va construir el 1910 i no va ser entre el 1912 i 1914 que es va posar en funcionament.
Empresa:	Estebanell i Pahissa Energia,S.A.
Central:	 <p>Al 1940 es va haver de construir de nou la central que és la que es coneix avui en dia perquè l'aiguat del 40 va malmetre tot l'edifici. Aquesta central té aproximadament uns 200 metres quadrats de superfície.</p>
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa que s'alimenta directament del riu.
Canal:	El canal té una longitud 3.356 metres, és a dir 3'4 quilòmetres. El pendent d'aquest és mínim però després connecta amb un tub forçat de gran pendent. Aquest tub té un diàmetre 1,3 metres i 586 metres de longitud. En aquest tram hi ha 7 bagants.
Salt o pressió:	Hi ha un salt de 48,2 metres.
Reixa:	<p>Hi ha dues reixes: una manual de separació de 20 centímetres i una d'automàtica amb una distància de d'1 centímetre mitjançant un sistema per temps i per boia.</p> 
Turbina:	En aquesta central hi ha tres turbines del tipus Francis d'eix horitzontal i d'espiral. Aquestes turbines van a 750 revolucions per minut. De les tres turbines, dues produeixen 500Kva i l'altre 950kva. Una potència total de 1.746Kw/h.
Alternador o motor:	Els alternadors fan un voltatge de 3.150 volts.
Transformadors:	<p>Hi ha un sol transformador propi de la central que augmenta dels 3.150 volts als 21.000 i llavors aquests van a un parc de transformadors, que hi ha a la central mateixa, que augmenten aquests 21.000 volts a 40.000.</p> 
Característiques:	Aquesta central no afecta a la fauna de cap manera i a més a més oxigena l'aigua i la neteja.



Nom de la Central:	CENTRAL BRANDIA
Situació:	Se situa just a on acaba la zona municipal de Sant Pau de Segúries també anomenat Rec de quatre cases
Any de construcció:	Aquesta central és originària del 1900 però es va canviar la maquinària amb l'aiguat del 40.
Empresa:	Estebanell i Pahissa Energia, S.A.
Central:	 <p>Es va modernitzar perquè antigament hi havia una Francis d'eix horitzontal i llavors es va posar una altre Francis d'eix vertical. Tot això va ser al 1940.</p>
Resclosa o presa:	La resclosa d'aquesta central se situa a la zona antiga de Sant Pau just a on ara hi ha el molí. S'alimenta directament del riu.
Canal:	Canal de 1600 metres és a dir 1,6 quilòmetres. Hi ha un tub forçat de 11 metres de longitud. En els 1.600 metres de canal primers hi ha 11 bagants.
Salt o pressió:	És una turbina de salt de 14 metres de desnivell.
Reixa:	Hi ha una reixa automàtica per nivell i per temps i una reixa manual prèvia.
Turbina:	Turbina Francis d'eix vertical. En aquesta central no hi ha multiplicador i va a 500 revolucions per minut. Aquesta central té una potència de 700Kw/h.
Alternador o motor:	Alternador síncron que genera un voltatge de 3.150 volts
Transformadors:	A la central en si, no hi ha cap transformador. L'electricitat bé directament al parc de transformadors de Sant Pau amb una línia de 3.150 volts. Llavors en el parc hi ha un transformador que augmenta els 3.150 volts a 40.000.
Característiques:	<p>Com ja s'ha dit anteriorment, cal destacar que la turbina només s'ha canviat un cop a causa de l'aiguat del 40.</p> 



Nom de la Central:	CENTRAL SOLEI AMUNT	
Situació:	Situada al riu Ter al municipi de Sant Joan de les Abadesses.	
Any de construcció:	1923	
Empresa:	IMPE (Icasa)	
Central:	Central que va estar restaurada en l'aiguat del 40.	
Resclosa o presa:	La resclosa d'aquesta central està situada a Cal Gat (Pistes de Tennis)	
Canal:	El canal té una longitud de 400 metres on hi ha 1 bagant d'entrada al principi i dos més, situats en diferents punts d'aquest. En aquesta central no hi ha canonada forçada.	
Salt o pressió:	Per aquest motiu és una central de pressió perquè l'aigua bé directament pel canal i se situa en un pou d'un salt de 10 metres.	
Reixa:	Hi ha una reixa hidràulica més moderna que la que hi ha a Brutau 2 i es neteja automàticament.	
Turbina:	És una turbina SemiKaplan d'eix vertical que va a 750 revolucions per minut. La potència màxima d'aquesta central és de 500Kw/h.	
Alternador o motor:	Tot i que l'alternador és asíncron, és a dir un motor, no hi ha multiplicador. Genera un voltatge de 3.000 volts.	
Transformadors:	Transformadors que augmenten aquests 3.000 a 25.000 volts.	
Característiques:	Aquesta és una central normal situada en un parc natural.	


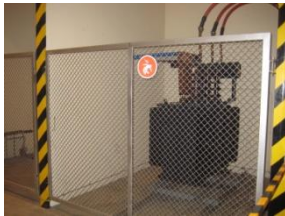

Nom de la Central:	CENTRAL L'ESPONA	
Situació:	Riu Ter al centre del municipi de St. Joan Abadesses	
Any de construcció:	1902	
Empresa:	Salvador Serra, S.A.	
Central:		Va ser una de les fàbriques més afectades per l'aiguat del 17 i 18 d'octubre de 1940. Es van ensorrar murs i una part dels pisos de la fàbrica. La potència de la central és de 440 Kw.
Resclosa o presa:	Tipus Gravetat, alçada 7,50 m sobre fonamentació.	
Canal:	Té una longitud de 2.000 metres.	
Salt o pressió:	El desnivell és de 23,15 metres.	
Reixa:	Reixa automàtica	
Turbina:	Tipus Francis (eix horitzontal)	
Alternador o motor:	Síncron, S.A. Brown Boveri de 380V.	
Transformadors:	Transforma els 380V a 25.000V. Marca transformador Contradis, S.A.	
Característiques:	Aquesta central va aprofitar les infraestructures hidroelèctriques de l'antic molí gros de St. Joan de les Abadesses. Està bastida de pedra de riu.	


Nom de la Central:	CENTRAL FÀBRICA DE CIMENT (CAN BENET)
Situació:	Situada al municipi d' Ogassa al torrent de Matatosca.
Any de construcció:	1995
Empresa:	Clauditremps,S.L.
Central:	Central de 42 metres quadrats. 
Resclosa o presa:	En aquesta central hi ha una resclosa que s'alimenta directament del riu amb un canal. Està situada al torrent de Malatosca a la Conca del Ter. Per aquest motiu s'alimenta d'aquest mateix torrent.
Canal:	Hi ha un canal de 750 metres de longitud. Hi ha tres metres de tub forçat abans d'entrar l'aigua a la turbina.
Salt o pressió:	Central de salt d'uns 47 metres de desnivell.
Reixa:	Hi ha una reixa automàtica com a la majoria de les altres centrals.
Turbina:	Turbina Francis amb un 76% de rendiment que va a 1.000 revolucions per minut. Només hi ha una sola turbina. El manteniment de la maquinària és lubricar a diari el regulador. La central té una potència de 75Kw/h i una concessió de 40 litres per segon.
Alternador o motor:	Hi ha un alternador que surt a un voltatge de 230 volts.
Transformadors:	En aquesta central no hi ha cap transformador
Característiques:	Una de les característiques destacables és que no influeix en què els peixos continuïn el seu curs ja que disposa d'escala de peixos.

Nom de la Central:	CENTRAL COMAMALA (Sota la Plana de St. Joan)
Situació:	Riu Ter al municipi de St. Joan de les Abadesses
Any de construcció:	1896
Empresa:	Salvador Serra,S.A.
Central:	 La seva potencia és 140Kw i el cabal d'aquesta central és de 3 metres cúbics per segon.
Resclosa o presa:	El tipu de resclosa és feta de pedra de riu del tipus d'arc
Canal:	La llargada del canal és d'uns 300 metres.
Salt o pressió:	El salt és de 6 m
Reixa:	Reixa automàtica
Turbina:	Turbina Kaplan vertical
Alternador o motor:	Sincron Alconza de 500v
Transformadors:	Aquest transformador augmenta de 500v a 5.000v.
Característiques:	L'any 1895 es va sol·licitar la construcció de la central al Sr: Petllari Comamala.


Nom de la Central:	CENTRAL CAL GAT
Situació:	Està situada al municipi de Sant Joan de les Abadesses, concretament a la Colònia Jordana. Al riu Ter.
Any de construcció:	1904
Empresa:	IMPE (Icasa)
Central:	 <p>El que es podria destacar de la central és que la maquinària que conté al seu interior disposa de volant d'inèrcia, cosa poc usual actualment.</p>
Resclosa o presa:	La resclosa que hi ha a la central s'alimenta directament del riu i està situada a sota als Arenys.
Canal:	El canal té una longitud d'1 quilòmetre. També hi ha un tram de canal forçat d'una llargària de 40 metres. A més a més, hi ha tres comportes d'entrada i tres més repartits durant la resta de canal.
Salt o pressió:	És de salt de 10 metres de desnivell.
Reixa:	Hi ha una reixa automàtica amb un neteja reixes per cadena, és a dir, funciona mitjançant un conjunt de cadenes automàticament.
Turbina:	Central amb tres turbines Francis iguals. Són d'eix horitzontal i de cargol i van a 500 revolucions per minut cada una. La potència total de la central és de 400Kw/h.
Alternador o motor:	Hi ha un alternador síncron d'eix horitzontal que té una tensió de 3.000 volts. 
Transformadors:	Augmenten els 3.000 volts a 25 Kv.
Característiques:	S'ha de ressaltar que antigament podia fer molts més quilowatts però ara actualment l'ACA els hi atribueix un límit. Una altra curiositat a comentar és que a la central hi tenen un Sant penjat en un pilar en símbol de què els cuidi i els protegeixi.




Nom de la Central:	CENTRAL CAN SERRADAL	
Situació:	Situada al riu Ter i pertany al municipi de Sant Joan de les Abadesses tot i que està a les pistes de tennis de Ripoll.	
Any de construcció:	1928	
Empresa:	IMPE (Icasa)	
Central:	Aquesta central està molt controlada per l'ACA.	
Resclosa o presa:	Gran resclosa de volta, quasi es podria considerar una presa perquè l'aigua queda embassada i tota va a parar al canal. Un cop està dintre, es deixa anar una quantitat d'aigua com a cabal ecològic. Això pot ser un problema a causa que si es tapa, llavors el riu no pot seguir amb continuïtat.	
Canal:	Hi ha 450 metres de llargària. En aquesta central no hi ha tub forçat és a dir l'aigua arriba a la central amb un pou.	
Salt o pressió:	Central de pressió per mitjà d'un pou de 14 metres de fondària.	
Reixa:	Una reixa hidràulica i automàtica. Aquesta reixa té molta força ja que moltes vegades ens ha pujat inclús algun porc senglar ja mort.	
Turbina:		Turbina Kaplan o SemiKaplan d'eix vertical de la marca "Nerbick". La potència màxima de la central és de 500Kw/h. Les turbines van a 1000 revolucions per minut. És una turbina de càmera tancada.
Alternador o motor:	Alternador síncron amb estator i rotor d'eix vertical. Té una tensió de 3.000 volts.	
Transformadors:	De 3.000 a 25.000.	
Característiques:	Es pot destacar la situació de la turbina, és a dir a aquesta zona de riu en teoria s'aprofitarien més les turbines Francis que la Kaplan. Però no és el cas, cosa que una Francis situada en aquest punt faria menys quilowatts que els que fa l'actual. A més a més, és de rellevància mencionar que des del control es pot controlar i regular tot. Les hores de funcionament, temperatura del coixinets...	



Nom de la Central:	CENTRAL CAN BADIA	
Situació:	Situada al municipi de Ripoll al riu Ter.	
Any de construcció:	Aquesta central es va construir i posar en funcionament entre els anys 1908 i 1910.	
Empresa:	IMPE (Icasa)	
Central:	Central amb tres turbines i uns 480 metres quadrats.	
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa amb un mur de tres metres de gruix, 1,5 metres de profunditat, 50 metres d'amplada i 100 metres de llargària	
Canal:	La longitud del canal és de 5 quilòmetres. En aquest tram hi ha sis bagants. Té unes mides de 4 metres d'amplada per 1,5 de fondària.	
Salt o pressió:	Hi ha un salt de 30 metres.	
Reixa:	Només hi ha un sol filtre o reixa automàtica per nivell i per temps.	
Turbina:	Tres turbines Francis d'eix horitzontal, de cargol, de flux axial i turbina de reacció. La turbina més grossa pot agafar 2.000 litres per segon i les petites 700. Concessió total de 2.600 litres cada segon ja que no poden anar totes tres a ple rendiment. La potència de la turbina grossa és de 550Kw/h i les petites 40Kw/h cada una. Potència total 590Kw/h.	
Alternador o motor:	El voltatge que surt de l'alternador és de 6.000 volts i de 400 el de les turbines petites.	
Transformadors:	Hi ha dos transformadors: un augmenta de 6.000-25.000V i l'altre de 400-25.000V.	
Característiques:	Aquesta central és una de les poques centrals que tiren la matèria orgànica de les reixes del canal a una planta de compostatge. La majoria de centrals tornen a tirar la porqueria al riu. Aquesta central té una concessió per 50 anys més.	

Nom de la Central:	CENTRAL CAN SERRA I BALET
Descripció	<p>Resclosa de Can Volant feta amb pedres de riu i ciment. Concessió de 2.000 litres partit segon. El canal està fet amb còdols o pedra de riu units amb ciment. S'inicia al paratge de Can Volant i finalitza a la fàbrica Filpur, SA. Antigament s'allargava fins a la fàbrica que hi havia a la Lira. La seva llargada és de 800 metres i l'amplada d'uns 2,40; l'amplada dels murs és de 75 centímetres. Es nodreix d'aigua del riu Ter i del canal d'Estamariu. A l'antiga pelleteria de Can Pòlit, el canal s'enfonsa per tornar a pujar als rentadors de Can Pòlit. Des d'aquest punt fins a la fàbrica el canal resta sota terra. Aquest canal és el que connecta amb la central Can Serra i Balet. Té una potència de 140Kw/h.</p> 

Nom de la Central:	CENTRAL CAN BOTEI (AGAFALLOPS)
Descripció:	 <p>Pel que fa la resclosa és d'una llargada d'uns 30 metres i una altura al voltant de 2 metres. Aplega i canalitza l'aigua provinent del riu Ter i la que deixa anar al desguàs del salt que hi ha a l'interior de la fàbrica tèxtil de la Preparació Tèxtil, SA. El canal transcorre sempre per la banda dreta del riu i té una amplada de 5 metres. Els murs del canal tenen una amplada entre 60 i 90 centímetres. Té una longitud de 308 metres entre els quals 50 d'aquests són per sota terra. Antigament hi havia una fàbrica tèxtil formada per 4 naus de planta rectangular disposades de forma paral·lela. La turbina servia per poder fer anar aquesta fàbrica gràcies a una concessió de 2500 litres partit segon. La primera data de la fàbrica és de 1862 però no va ser fins al 1890 que es va donar l'autorització per la concessió d'aigua i es va posar en funcionament la fàbrica tèxtil. Pel que fa la turbina és una Kaplan o Semikaplan. Té una potència màxima de 145Kw/h.</p>

Nom de la Central:	CENTRAL SANT QUINTI
Situació:	Està situada al riu Ter a la sortida de Ripoll direcció Barcelona
Any de construcció:	1892
Empresa:	Sociedad de Alumbrados Eléctricos de Ripoll, S.A. (Ramon Vaquer)
Central:	L'edifici té una coberta a dos vents. Una llargada de 13 m per 10 d'ampla i està formada per subterranis i té dos plantes. L'aiguat de 1940 va malmetre la resclosa i es va endur la casa comporta. 
Resclosa o presa:	La resclosa que hi ha a la central és de formigó armat i s'aixeca sobre una roca natural i té 3 m d'altura per 12 m de llarg. El mateix Sr.: Vaquer va sol·licitar la reforma de la resclosa el 1904.
Canal:	El canal té una longitud de 700 m, 2,5 metres d'ampla i 1,80 de fondària. Té 6 bagants.
Salt o pressió:	El salt d'aquesta central és de 5,20 metres i no té tub forçat.
Reixa:	Hi ha una reixa automàtica.
Turbina:	Aquesta central disposa de dues turbines model Francis. Una amb una potència de 150Kw/h de l'any 1908 i l'altre de 100Kw/h de l'any 1957.
Alternador o motor:	Hi ha un alternador que és de 3.000 volts.
Transformadors:	Augmenten els 3.000 volts a 25.000 volts. Tensió de distribució.
Característiques:	Existeix una tercera turbina que ja no funciona, és de motor de combustió de 100Kw i és de l'any 1929. La seva finalitat està per realitzar demostracions. El 1890 sorgeix l'idea d'instal·lar l'enllumenat elèctric a Ripoll i des de 1892 Ripoll gaudeix de llum elèctric i el 1959 es va ampliar l'edifici per facilitar l'instal·lació d'una turbina.

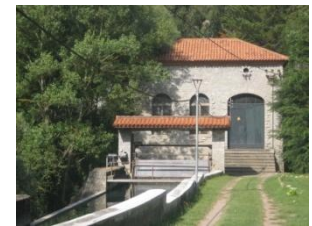
Nom de la Central:	CENTRAL DEL ROIG (CATALINA)	
Situació:	Central situada al municipi de Ripoll al riu Ter.	
Any de construcció:	Es va posar en funcionament el 1964.	
Empresa:	Fil Gènesis	
Central:	Central petita de 30 metres quadrats. Cal destacar que la maquinària és la mateixa des del 1964.	
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa que s'alimenta directament del riu. Té un mur d'un gruix de 2 metres. També requereix un manteniment que es tracta de buidar l'aigua i amb una màquina excavadora treure la sorra del fons.	
Canal:	El canal té una longitud de 700 metres i té la curiositat que al principi és més ample i més superficial i a mesura que va avançant es va fent més estret i més profund. Té una concessió de 6,5 metres cúbics.	
Salt o pressió:	És una central de pressió amb un pou de 9,75 metres de desnivell.	
Reixa:	 <p>Hi ha diversos filtres; els primers són de neteja manual i uns dos metres més cap a la central es troba un filtre o reixa de neteja automàtica per temps i per boia. En aquesta central hi ha tres sorreres en tot el tram del canal per netejar les impureses del seu interior.</p>	
Turbina:	Hi ha una sola turbina Kaplan d'eix vertical. Turbina de reacció. Té una potència de 530Kw/h.	
Alternador o motor:	L'alternador transforma l'energia mecànica en elèctrica a 3.000 volts. Llavors hi ha una línia de mitja tensió que va fins als transformadors.	
Transformadors:	Hi ha tres transformadors a conseqüència que abans hi havia una fàbrica tèxtil i s'havien d'utilitzar per al funcionament de la maquinària. El primer augmenta dels 3.000 volts als 25.000. El segon disminueix dels 3.000 volts als 220. I l'últim redueix dels 3.000 als 350 que servia per la maquinària de la fàbrica tèxtil. Actualment aquest últim no s'utilitza.	
Característiques:	Aquesta central ha de deixar 500 litres per segon de cabal ecològic. S'ha de destacar que hi ha una turbina Kaplan poc vista en aquesta zona.	


Nom de la Central:	CENTRAL DEL ROIG (LA CORBA)
Situació:	Situada uns metres després que la central del Roig (Catalina), al municipi de Ripoll i al riu Ter.
Any de construcció:	Aquesta central es va posar en funcionament el 12 de desembre del 1934, just quan es va acabar la construcció de la presa, canal i instal·lació de la maquinària.
Empresa:	Fil Gènesis
Central:	Antigament la maquinària que hi havia actuava sense alternador, i per tant tenien la funció de proporcionar moviment a la maquinària de l'antiga fàbrica tèxtil que hi havia. Aquesta és una central molt més gran que la Catalina en motiu que té uns 117 metres quadrats. 
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa de volta la qual s'ha de buidar i treure les impureses del fons periòdicament cada 3 o 4 anys depenent de les riuades que han baixat.
Canal:	Hi ha 700 metres de canal que disposa de tres sorreres. La velocitat de l'aigua és de 0,94 metres cada segon
Salt o pressió:	És una central de pressió perquè no té canonada forçada i l'aigua va a la turbina per mitjà d'un pou. Hi ha un salt o desnivell de 9,59 metres. (es calcula des de dalt a la presa fins a la sortida de l'aigua)
Reixa:	La casa comporta disposa de dues reixes; una de prèvia i manual i una altra més fina de neteja d'automàtica.
Turbina:	Hi ha dues turbines Francis d'eix horitzontal i de càmera oberta de la marca Corcho. La central té una potència de 224Kw/h.
Alternador o motor:	Hi ha una línia de mitja tensió de 3.000 volts que connecta l'alternador amb els transformadors. És un alternador síncron. 
Transformadors:	Només hi ha un sol transformador que estigui en funcionament actualment que augmenta els 3.000 volts a 26.000 però encara se'n conserven uns quants de l'antiga fàbrica tèxtil d'una relació 3.000-220 volts (en motiu que és el que necessitava la maquinària).
Característiques:	Una de les característiques més importants és que actualment la central s'ha modernitzat molt i qualsevol perill que hi pugui haver, ja sigui a la turbina, al canal, o a la resclosa, una alarma sonarà al mòbil de la persona encarregada. Això és a causa que hi ha tota una sèrie de sensors i càmeres que si s'embussa el canal o passa alguna cosa fora de lo normal es pugui arreglar d'immediat.

Nom de la central:	SALT DE L'ESCALA
Descripció:	<p>Està situada havent passat el municipi de Ripoll en direcció de la Farga de Bebiè, al riu Ter.</p> <p>El canal, que surt de la banda esquerra de la resclosa, té una llargada de 936 metres, una amplada de 4 a 5 metres i una fondària d'1,70.</p> <p>Abans d'entrar a la central el canal passa per sota de l'habitatge del centraler.</p> <p>L'edifici, amb una teulada a quatre vents, és de planta rectangular (8 m d'amplada x 15 m de llargada). Al seu interior hi ha tres turbines i el primitiu quadre de comandament, amb elements més moderns. La turbina antiga, del tipus Francis vertical, produïa 185Kw/h. Les noves, dels anys vuitanta i noranta, són una de cambra oberta o de pou i del tipus Kaplan, i tenen una potència de 310 i 410Kw/h, respectivament. La potència total de la central és de 905Kw/h. La característica més important és que presenta dues turbines Kaplan de càmera oberta i de pou.</p>




Nom de la Central:	MOLÍ DE L'ALIGUER
Situació:	Situada a l'antiga Nacional 152, al municipi de Ripoll al riu Ter.
Any de construcció	El 29 de desembre de 1930 es va autoritzar a Joan i Josep Botey Riera permís per fer un aprofitament hidràulic a l'Aliguer, dins el municipi de la Parròquia de Ripoll. No es va arribar a realitzar i no es va reactivar fins al 1944. La central va entrar en funcionament el 1948.
Descripció	<p>Edifici de planta rectangular (7,20 x 11,35) i una altura de 6,5 metres que es va bastir sobre les restes del molí de l'Aliguer. Té una teulada a quatre vents. Les parets interiors, fins a mitja altura, estan recobertes amb rajoles blanques. Pel que fa la resclosa té uns 30 m d'amplada i uns 3 m d'altura. Està inclinada amb un angle de 30 graus i té una orientació sud nord oest. A la banda esquerra la resclosa s'aixeca sobre roca natural. La casa comporta, descoberta, agafa l'aigua que va al canal per dues obertures. El canal surt del vessant dret del riu durant el seu recorregut de 125 metres. Es una central de salt amb una concessió de 8.000 litres/segon i un desnivell de 4,36 metres. Hi ha una turbina Kaplan de 320Kw/h.</p>





Nom de la Central:	CENTRAL LA CÚBIA (LA FARGA BEBIÈ)
Descripció:	 <p>Central situada a la Farga de Bebiè (municipi Ripoll) i al riu Ter. Aquesta central es va construir als anys 30 però el 1952 es va haver de restaurar. L'edifici és de planta quadrada situada a sota terra, és a dir en un soterrani, a on hi ha una turbina Kaplan d'eix vertical (té una potència de 550Kw/h). Hi ha dues plantes de 76 metres quadrats cada una. Pel que fa la resclosa està construïda amb formigó armat i revestit amb pedres. Té unes mides de 25 metres de llargària i 3 metres d'alçada. A més a més, té dues cases comportes. El canal té una llargària de 400 metres i 3,5 metres d'amplada. És una central de 10,4 metres de salt. Una característica que és de gran rellevància és que durant l'aiguat del 40 es va malmetre totes les instal·lacions i es va haver de tornar a fer de nou.</p>

Nom de la Central:	CENTRAL CARBURO DE DALT BEBIÈ
Descripció:	 <p>Edifici de 8 metres d'ample per 17 de llargada, quasi reformat del tot, perquè només queda algun tros de paret original. Al costat hi ha un edifici antic auxiliar de la central i un altre edifici propietat del castell de Montesquiu (Diputació de Barcelona). A l'interior hi ha una turbina Kaplan nova. Reconstruïda l'any 1986. Anteriorment en aquest edifici s'hi fabricava el carbur. Va ser la primera indústria de Montesquiu. Té una potència 628Kw/h.</p>

7.2.- RIU RITORT

Nom de la Central:	CENTRAL MOLÍ DE MOLLÓ	
Situació:	Situada al riu Ritort, al municipi de Molló.	
Any de construcció:	Les instal·lacions són de l'any 1941 i va funcionar de nou aproximadament a l'any 1990.	
Empresa:	Mini Central Hidroelèctrica " El Molí "	
Central:	Es tractava d'un vell Molí. La casa es va reformar a l'any 1985, i les instal·lacions de la pròpia central estan a una habitació d'uns 20 metres quadrats a la planta baixa.	
Resclosa o presa:	Es una presa de Formigó. S'alimenta del riu.	
Canal:	Canal d'obra de fàbrica de 55x70cm.de secció i uns 150 metres de llargada amb un sobreexidor de nivell. La càmera de carga és de 5'5 x 3 metres. (aprox.) i surt un canal forçat de 0'40 metres de diàmetre i 1'22 metres de llargada. Té una concessió de 200 l/s	
Salt o pressió:	L' Alçada útil es de 7- 9'5 metres	
Reixa:	Hi ha dues reixes: una abans de la càmera de carga i un altra automàtica per treure les impureses	
Turbina:	Francis amb equip hidràulic. La potència màxima és de 15Kw/h	
Alternador o motor:	Tensió 220 volts i té una freqüència de 50 Hz.	
Transformadors:	No hi ha transformadors.	
Característiques:	Les característiques a considerar són que és una Mini Central molt bonica pel lloc on està situada; i per les senzilles instal·lacions automàtiques que hi té.	

Nom de la Central:	CENTRAL CRUANYES	
Situació:	Central situada al Ritort al municipi de Camprodon just abans que s'uneixi amb el Ter.	
Any de construcció:	Posada en funcionament el 1952.	
Empresa:	Fluid elèctric Camprodon (Cooperativa)	
Central:		Edifici de base quadrada d'uns 30 metres quadrats de superfície. S'ha de destacar que és una central de bastant salt però de molt poca potència a causa que és una turbina bastant antiga.
Resclosa o presa:	La resclosa està situada més amunt de Camprodon.	
Canal:	Hi ha uns 4.500 metres de canal.	
Salt o pressió:	Central de 42 metres de desnivell.	
Reixa:	Hi ha dos reixes amb rampins automàtics.	
Turbina:	Turbina Francis d'eix horitzontal que va a 1.000 revolucions per minut i produeix molts pocs quilowatts, concretament té una potència de 207Kw/h.	
Alternador o motor:	Un alternador de 3.000 volts	
Transformadors:	Augmenten els 3.000 volts a 25.000.	
Característiques:	Cal destacar que aquesta central tindria molta més productivitat si hi hagués una Kaplan en comptes de la Francis, però per el moment no es canvia en motiu que és molt cara.	

7.3.-EL RIU FRESER

Una mica d'història...

A finals del segle XIX tothom creia que la vall del riu Freser tenia una gran riquesa minera. Al voltant de Ribes hi havia mineral de ferro amb un alt contingut de manganès, antimoni argentífer i aurífer, coure i mineral arsenical que contenia també partícules d'or i plata. En canvi, no es parlava aleshores d'una de les fonts de riquesa més visibles de la vall del Freser, la força de l'aigua que no va ser fins uns quants anys més tard que es va posar en pràctica.

Al 1911 és l'any de la constitució de les tres grans societats hidroelèctriques catalanes: Energia Elèctrica de Catalunya SA, la Barcelona Traction Light i Power Co. Ld. L'Energia Elèctrica s'havia anat popularitzant i era utilitzada per a l'enllumenat públic a les ciutats. . Es generava amb màquines de vapor que consumien carbó com a font energètica primària o màquines de gas. Els que utilitzaven la força de l'aigua per a fer electricitat eren només aquells que proveïen de fluid elèctrica de les fàbriques de riu, a les conques del Ter o del Llobregat, preferentment.

Però, deu anys abans de la constitució d'aquelles tres grans societats hidroelèctriques, es constituí el 1901 la SA Hidràulica del Freser per a proporcionar l'enllumenat a Vic, Ripoll, Ribes i de les poblacions d'aquestes comarques.

En aquest mapa es pot observar el primer tram del riu Freser, on es poden veure marcades les diferents centrals d'aquesta zona. També hi ha les dades del salt i la potència de cada una d'elles, però com que no es poden percebre correctament, es detalla a continuació:



- Central del Freser superior (actualment està tancada): 210 metres de salt i 2500CV de potència.
- Central del Freser Inferior: 240 metres de salt i 1750CV de potència.
- Central Ielles: 50 metres de salt i 1650CV de potència.
- Central Molí nou: 42,5 metres de salt i 2100CV de potència.
- Central de Rialb: 58 metres de salt i 1680CV de potència.
- Central Filats i del Carbur: 90 metres de salt i 2400CV de potència.

Com que actualment les dades que donarem a continuació estaran donades en Kw/h (la potència), farem uns petits càlculs per poder-les comparar bé.

Si 1CV són 735W i 1000W són 1Kw

$$\text{FRESER SUPERIOR} = 2500\text{CV} \cdot \frac{735\text{W}}{1\text{CV}} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{1837,5\text{Kw/h}}$$

$$\text{FRESER INFERIOR (DAIÓ)} = 1750\text{CV} \cdot \frac{735\text{W}}{1\text{CV}} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{1286,25\text{Kw/h}}$$

$$\text{IELLES} = 1650\text{CV} \cdot \frac{735\text{W}}{1\text{CV}} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{1212,75\text{Kw/h}}$$

$$\text{MOLÍ NOU} = 2100\text{CV} \cdot \frac{735\text{W}}{1\text{CV}} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{1543,5\text{Kw/h}}$$




$$\text{RIALB} = 1680\text{CV} \cdot \frac{735\text{W}}{1\text{CV}} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{1234,8\text{Kw/h}}$$



$$\text{FILATS I DEL CARBUR} = 2400\text{CV} \cdot \frac{735\text{W}}{1\text{CV}} \cdot \frac{1\text{Kw}}{1000\text{W}} = \mathbf{1764\text{Kw/h}}$$




La central del Freser Superior actualment està tancada i per aquest motiu no fa cap quilowatt de potència. La van tancar perquè d'aquesta manera la central del Freser inferior tenia molt més salt i més cabal d'aigua. Per aquesta causa aquesta central sola produïa més quilowatts que totes dues juntes. Això es pot demostrar ja que ara fa uns 6.300Kw/h i si sumem les dues antigament (3.123,75Kw/h) Així doncs, actualment fa més quilowatts.


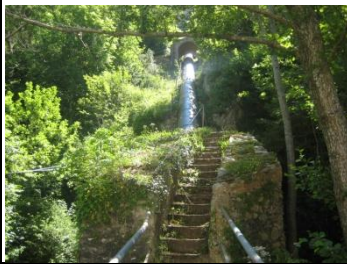


Aquest és el canvi més significatiu que es pot percebre, però amb totes les altres també hi ha algun petit canvi per diversos factors.


7.3.1.-CENTRALS FRESER


Nom de la Central:	CENTRAL DE DAIÓ
Situació:	Situada al riu Freser a prop del Municipi de Queralbs.
Any de construcció:	Construïda per primera vegada el 1907 però l'edifici va ser enderrocat i es va restaurar el 1999. Va ser la primera central del Freser.
Empresa:	Hidrodata
Central:	Va ser la primera central de Catalunya destinada a donar força elèctrica a la ciutat de Vic. 
Resclosa o presa:	Aquesta central té dues rescloses ja que s'alimenta de dos rius diferents. El riu Freser i l'altre del riu de Núria
Canal:	El canal que bé del riu Freser té una llargària de 3.950 metres, una amplada de 0,8 metres, una altura de 1,2 metres i una capacitat de 1.000 litres per segon. Per altre banda, el canal de Núria té una capacitat de 700 litres per segon, una llargada de 1.880 metres, una amplada de 0,6 metres i una altura d'1 metre. 
Salt o pressió:	Com que és una central situada a l'alta muntanya és de salt per aprofitar el màxim el terreny i el poc cabal del riu. Té un salt de 450 metres. És la central amb més salt de tot el Ripollès.
Reixa:	Disposa d'un sistema de filtratge amb una reixa automàtica i una altre de manual.
Turbina:	Aquesta central disposa d'una turbina Pelton amb dos injectors i amb una potència màxima de 6.000Kw/h 
Alternador o motor:	Aquesta central té un alternador de 6.000V
Transformadors:	Els transformadors augmenten de 6.000V a 25.000V
Característiques:	Més amunt d'aquesta central n'hi havia una altre de la mateixa empresa que utilitzava el mateix canal però es va arribar a la conclusió que era millor tenir-ne només una i amb un salt més significatiu. D'aquesta manera es va suprimir la primera on actualment és un edifici en ruïnes.



Nom de la Central:	CENTRAL IELLES (DAIÓ 2)	
Situació:	Situada al marge esquerre del riu Freser, una mica més avall de la central Daió al municipi de Queralbs.	
Any de construcció:	Va estar construïda el 1912 i es va posar en funcionament poc després.	
Empresa:	Hidrodata	
Central:		Central que fa servir una turbina Francis i actualment està en funcionament.
Resclosa o presa:	En aquesta central hi ha una resclosa com a la majoria de les centrals de tot el Ripollès. Aquesta es troba a uns 1.200 metres d'alçada i té 52 metres de perímetre per 6 d'altura.	
Canal:	En aquesta central en particular hi ha quasi 100 metres de canal soterrat i en total en té uns 880 metres.	
Salt o pressió:	És una central de salt, és a dir, l'aigua arriba a l'edifici per mitjà d'un tub forçat de 46 metres de desnivell. El salt és la distància que hi ha des de dalt a la presa fins a baix, on l'aigua torna al riu.	
Reixa:	Hi ha una reixa situada a la casa comporta que és automàtica i una altre reixa prèvia, per les impureses més grosses (troncs, animals, branques grosses...) que és manual. Això significa que cada vegada que es vol netejar s'ha d'anar a la reixa a realitzar-ho manualment.	
Turbina:	És una turbina Francis d'acció i d'eix horitzontal. Les turbines d'acció, al contrari que les de reacció són aquelles que s'accionen per mitjà d'un salt d'aigua. La turbina és de l'empresa Echer Wyss i Cia. La central té una potència màxima de 1.000 Kw/h.	
Alternador o motor:	Hi ha una alternador de .6000V de l'empresa Oerlikon posat el 1912.	
Transformadors:	Augmenten dels 6.000V a 25.000V.	
Característiques:	L'aigua es torna al riu per mitjà d'un canal de sortida com es pot veure a la foto. Es demostra que no contamina a causa que l'aigua surt més neta de com ha entrat.	


Nom de la Central:	CENTRAL DEL MOLÍ
Situació:	Situada al riu Freser havent passat la població de Queralbs, a mig camí abans d'arribar a Rialb.
Any de construcció:	Va ser construïda el 1914 per l'empresa Mines Gironès i Henrich.
Empresa:	Hidrodata
Central:	<p>Aquesta central està construïda sobre un antic molí fariner, és a dir abans era un molí que anava amb l'aigua. Aquesta central és la més espectacular de totes les de Ribes, tant per la seva arquitectura, d'estil modernista, com pel seu espai interior, que guarda maquinària molt variada i elements de mobiliari interessants.</p> 
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa de 40 metres de longitud i 4 d'altura.
Canal:	Hi ha un canal que transcorre aproximadament 1 Km de longitud.
Salt o pressió:	Hi ha un salt de 38 metres.
Reixa:	<p>Hi ha una reixa automàtica per temporitzador i una reixa prèvia manual.</p> 
Turbina:	 <p>Hi ha dues turbines Francis les quals es caracteritzen perquè les dues giren sobre el mateix eix i només tenen un alternador a més a més, les dues giren a les mateixes revolucions per minut, que són 500. Aquestes turbines van ser construïdes per l'empresa Echer Wyss i Cia. La central té una potència màxima de 700Kw/h.</p>
Alternador o motor:	Hi ha un sol alternador per les dues turbines. Pot funcionar més o menys, és a dir si baixa poc cabal només s'engega una de les turbines; i si en baixa molt les dues. L'alternador sempre funciona. Transforma l'energia mecànica a energia elèctrica a 6.000 V.
Transformadors:	Transformen aquests 6.000V a 25.000V.
Característiques:	La característica principal és com ja hem dit abans, la seva espectacular arquitectura.


Nom de la Central:	CENTRAL DE RIALB	
Situació:	Central situada a la població de Rialb però pertany al municipi de Queralbs, al riu Freser.	
Any de construcció:	Va ser construïda el 1914	
Empresa:	Hidrodata	
Central:	Edifici de planta rectangular i de trets modernistes amb volta catalana.	
Resclosa o presa:	Aquesta central té dues rescloses les quals tenen tres metres de profunditat. La primera té deu metres d'amplada i la segona quatre.	
anal:		Hi ha un canal de dos quilòmetres de longitud, que té un pendent d'un 5% amb un mur per banda i banda d'un metre de gruix. A més del canal hi ha un tub forçat amb molt de desnivell.
Salt o pressió:	Té un desnivell d'uns 50 metres.	
Reixa:	Hi ha dues reixes entre les quals una és més estreta i de neteja automàtica i n'hi ha una altre prèvia i manual.	
Turbina:	Turbina Francis que va a 600 revolucions per minut i té una potència de 1200Kw/h.	
Alternador o motor:	Hi ha un alternador de 5500 volts	
Transformadors:	Els transformadors augmenten dels 5.500 volts a 25.000.	
Característiques:		Cal remarcar que aquesta central es caracteritza per fer molt de soroll, és potser; una de les centrals més sorolloses de tota la comarca. Una altre de les característiques o curiositats és que quan una turbina es veu humida per la part de fora significa que al cap d'un o dos dies plourà.


Nom de la Central:	CENTRAL FÀBRICA DE PAPER
Situació:	Central situada al Riu Freser al vell mig del municipi de Ribes de Freser.
Any de construcció:	Construïda el 1883
Empresa:	La Papelera del Freser S.A.
Central:	 <p>Era un antic molí paperer el qual feia paper d'estrassa de cel·lulosa i després van passar a fer paper de color. Finalment va ser comprada per l'empresa actual i en va fer una central (1919).</p>
Resclosa o presa:	Resclosa que s'alimenta del riu Freser la qual té una concessió de 1.200 litres cada segon.
Canal:	Hi ha un canal d'un quilòmetre de longitud. No hi ha tub forçat.
Salt o pressió:	És una central de pressió amb un pou de 8 metres de desnivell
Reixa:	Hi ha una reixa de pinta, és a dir una reixa amb un neteja reixes automàtic.
Turbina:	Hi ha una sola turbina Francis. La potència de la central és de 100Kw/h.
Alternador o motor:	Alternador síncron de 3.000 volts
Transformadors:	De 3.000 a 25.000.
Característiques:	S'ha de destacar l'antiguitat de la central amb l'antic molí paperer.


Nom de la Central:	CENTRAL FILATS I DEL CARBUR
Situació:	Situades al riu Freser al límit nord del casc urbà del municipi de Ribes.
Any de construcció:	Construïda el 1912
Empresa:	Hidrodata
Central:	<p>Aquestes són dues centrals, les quals procedeixen del mateix canal. Estan situades en edificis diferents i el canal es separa en dos, just abans d'entrar a les centrals.</p> 
Resclosa o presa:	A 1.007,23 metres sobre el nivell del mar es troba la resclosa de la central del Carbuo. La resclosa té una alçada de 3 metres, i una longitud de 15 metres.
Canal:	Hi ha un canal bifurcat en dos el qual té una longitud de 3,5 quilòmetres.
Salt o pressió:	En les dues centrals, com és natural hi ha uns 80 metres de salt.
Reixa:	Es troba dins la casa comporta a uns 1 . 000 metres i hi ha dues reixes, una d'automàtica i una de manual.
Turbina:	Turbina Francis d'espiral i d'eix horitzontal. La seva potència és d'uns 1.250Kw/h. Va a 600 revolucions per minut.
Alternador o motor:	Alternador nazi de 6.000 volts.




		
Transformadors:	Hi ha un transformador a cada una de les centrals que augmenten de 6.000 volts a 25.000.	
Característiques:	El nom de la central te a veure amb el carbur càlcic que es produïa en aquest lloc. A més a més, aquesta central està construïda per nazis.	



Nom de la Central:	CENTRAL PARDINES
Situació:	Està situada a Pardines, al riu Segadell (afluent del Freser).
Any de construcció:	Central construïda el 1950
Empresa:	CENPARSA-OPICE
Central:	 Es pot destacar que al 1973 va passar en mans de la Papelera de Riera, posteriorment al 1992 en va ser propietari Relsa i finalment, al 1999 ho va comprar CENPARSA-OPICE de Granollers.
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa que s'alimenta del riu que rep 500 litres per segon. Aquesta és la concessió de la central.
Canal:	Hi ha un canal bastant llarg, concretament de 5.000 metres, uns 5 quilòmetres. A més a més, hi ha un tub forçat de 450 metres de longitud i un diàmetre d'un metre.
Salt o pressió:	És una central de salt de 249 metres de desnivell.
Reixa:	Hi ha una reixa prèvia manual i una d'automàtica posterior.
Turbina:	En aquesta central hi dues turbines del tipus Pelton i de la marca "Neyrpic". La potència de cada turbina és de 540Kw/h. Per tant la potència total de la central si les dues turbines anessin al màxim rendiment seria de 1080Kw/h.
Alternador o motor:	Alternadors síncrons de 3.000 volts.
Transformadors:	No n'hi ha
Característiques:	Es pot destacar el tipus de turbina a causa que és poc usual veure turbines Pelton.





Nom de la Central:	FÀBRICA DE PASTA DE PAPER
Explicació	Central petita, molt antiga situada al municipi de Ribes la qual funciona amb una petita turbina Francis de cargol i d'eix horitzontal i amb un volant d'inèrcia el qual té una corretja o cinta que alimenta a un motor de 380 volts. Aquest té una línia de baixa tensió que augmenten aquests 380 volts a 25.000. Aquesta central va a 1.100 revolucions per minut. La turbina té una potència de 70Kw/h. Té un salt significativament petit, de 15 metres. Aquesta turbina estava pensada per fer servir dues moles d'una fàbrica de pasta de paper i després es va fer servir per produir electricitat. La maquinària obsoleta podria estar exposada en un museu.
Fotos:	

Nom de la Central:	CENTRAL CAN GORRA
Situació:	Està situada al riu Freser al municipi de Ribes.
Any de construcció:	Es va construir el 1902
Empresa:	La Papelera del Freser S.A. 
Central:	Aquesta va ser la primera central que va proporcionar electricitat al poble de Ribes.
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa que s'alimenta directament del riu i desvia l'aigua en un canal.
Canal:	El canal és d'uns 1.500 metres i té una concessió de 2.000 litres cada segon. Hi ha tres comportes d'entrada i d'altres bagants repartits al llarg del canal.
Salt o pressió:	És una central de salt de 12,87 metres de desnivell
Reixa:	La reixa és de pinta i automàtica.
Turbina:	Hi ha una sola turbina del tipus Francis. La potència de la central és de 160Kw/h.
Alternador o motor:	Alternador síncron de 3.000 volts
Transformadors:	No n'hi ha
Característiques:	Les tres centrals de la propietat de la Papelera del Freser estan connectades entre si per una línia elèctrica pròpia, que transporta l'energia de la central del prat Rumí o central de Can Gorra a 3.000 volts, juntament amb la que genera la fàbrica de pastes que també és de 3.000 volts fins a la fàbrica de paper que es redueix a 220 per la població de Ribes.



Nom de la Central:	CENTRAL CAN COSTA
Situació:	Central situada entre Ribes i Montagut, al riu Freser
Any de construcció:	Va ser construïda a principis del 1900.
Empresa:	PUCUSA Ribes S.A.
Central:	<p>La va construir el senyor Costa per fer funcionar una filatura de cotó. Llavors la raó social "Juan Fàbregas Jorbba e Hijo" va continuar la construcció amb 118 treballadors. L'empresa inicial va ser Indústries Casacuberta S.A. que va funcionar fins el 1979 a causa que un incendi va cremar la central. Al 1986 la va agafar l'empresa actual.</p> 
Resclosa o presa:	Recull l'aigua del riu i té una concessió de 2.000 litres cada segon.
Canal:	Hi ha un canal de 720 metres.
Salt o pressió:	És una central de salt amb un desnivell de 14,5 metres.
Reixa:	Reixa automàtica.
Turbina:	Hi ha dues turbines Francis d'eix horitzontal iguals. Però la primera té una potència de 250Kw/h i la segona de 100Kw/h. Si fem la suma el total de la potència de la central és de 350Kw/h.
Alternador o motor:	Alternador síncron de 3000 volts
Transformadors:	-----
Característiques:	Es podria destacar l'incendi que hi va haver el 1979.


Nom de la Central:	MONTAGUT	
Situació:	A la carretera direcció Ribes a l'altra banda del riu, just davant de l'antic hotel de Montagut. Al riu Freser al municipi de Ribes.	
Any de construcció:	Es va construir el 1919	
Empresa:	LERSA (La Elèctrica de Ripoll S.A.)	
Central:		Edifici vell perquè ha tingut alguna reconstrucció per mantenir-lo, el qual no disposa de sistema de refrigeració i per tant perquè la temperatura dels coixinets no augmenti s'han d'obrir les finestres.
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa o assud la qual recull l'aigua directament del riu i la condueix a la central per mitjà d'un canal i després per un tub forçat.	
Canal:	Canal d'una longitud aproximada de 1.450 metres i conté sis bagants per extreure la sorra del canal. Se situen tres comportes al començament del canal, un a 400 metres del principi, l'altre a 900 metres i l'última al final. Un cop l'aigua ha realitzat tot el tram del canal arriba a la central per mitjà de dues canonades forçades (una per a cada turbina).	
Salt o pressió:	És una central de salt d'uns 36 metres.	
Reixa:	Hi ha una reixa prèvia manual i a continuació dos reixes de neteja automàtica mitjançant un temporitzador i per un nivell situat a la cambra de càrrega.	
Turbina:		Hi ha dues turbines francis, les quals giren a 600 revolucions per minut, però una que consumeix 3 metres cúbics cada segon té 720 CV i l'altre, que consumeix 1,35 metres cúbics té 540 CV.
Alternador o motor:	Dos alternadors síncrons que la potència que fan és de 560Kw/h i 448Kw/h. Fa 500 volts.	
Transformadors:	El transformador augmenta aquests 500 volts a 20Kv, és a dir, a 20.000 volts.	
Característiques:	Té dues turbines les quals només va una o l'altre depenent del cabal del riu.	



Nom de la Central:	CENTRAL PERRAMON
Situació:	Situada al riu Freser al municipi de la Colònia Perramon. Tot i que estigui situada en aquesta Colònia forma part del municipi de Campelles.
Any de construcció:	La primera central es va construir el 1919, però tal i com la coneixem avui en dia va ser construïda el 1994
Empresa:	LERSA (La Elèctrica de Ripoll S.A.)
Central:	 <p>Edifici antic del 1919.</p>
Resclosa o presa:	Resclosa o assud el qual desvia l'aigua del riu cap al canal.
Canal:	<p>Té una longitud d'uns 950 metres. A més a més, disposa de quatre comportes, situades tres al principi del canal i una al final. El pendent d'aquest canal és 1/1000 és a dir d'un 0,001. Hi ha una sola canonada forçada.</p> 
Salt o pressió:	Central de salt amb un desnivell de 18,2 metres.
Reixa:	Una reixa prèvia manual i una altre posterior automàtica per mitjà d'un temporitzador i per nivell.
Turbina:	Una turbina Francis d'eix horitzontal i de cargol. Aquesta turbina produeix una potència de 336Kw/h i va a 600 revolucions per minut
Alternador o motor:	Alternador síncron de 500 volts.
Transformadors:	Transformen aquests 500 volts a 20Kv (20000V). Hi ha un sol transformador.
Característiques:	-----

Nom de la Central:	CENTRAL PONT DE LA CABRETA	
Situació:	Situada al riu Freser entre la Colònia Perramon i la Colònia Herrand.	
Any de construcció:	Va ser construïda el 1880 però va començar a funcionar a principis del 1900.	
Empresa:	La Papelera del Freser.	
Central:		Central molt antiga que recupera les instal·lacions d'un antic carbur.
Resclosa o presa:	Resclosa a on l'aigua s'alimenta directament del riu.	
Canal:	Amb una concessió de 3.000 litres per segon. Hi ha vuit sorreres en tot el tram del canal. La longitud d'aquest és aproximadament de 2.800 metres quasi uns 3 quilòmetres. El canal té un pendent mínim, en canvi el tub forçat té un pendent molt gran.	
Salt o pressió:	29 metres de salt	
Reixa:	Reixa mecànica de sistema automàtic que pot funcionar per mitjà d'un temporitzador o un sistema per boies.	
Turbina:	Hi ha dues turbines Francis d'eix horitzontal i de cargol. La primera va a 500 revolucions per minut i l'altre a 732. Aquestes turbines tenen un rendiment màxim amb el 80% d'obertura de les comportes. La potència de la central és de 680Kw/h més 250Kw/h. Un total de 930Kw/h.	
Alternador o motor:	La primera turbina té un alternador síncron i la segona un alternador asíncron, és a dir un motor. Perquè funcioni bé, aquest últim es necessita un multiplicador que augmenti les revolucions de l'eix de la turbina a les de l'eix de l'alternador. Com hem dit abans la tensió dels alternadors és molt més petita al motor (380 volts) que a l'alternador síncron (3.000 volts).	
Transformadors:	Hi ha tres transformadors de 800kva cada un. El primer augmenta dels 3.000 volts a 25.000. El segon passa dels 380 volts a 25.000 també i l'últim redueix dels 3.000 volts a 250 pel consum propi de la central. Abans aquest servia per a la fàbrica tèxtil.	
Característiques:		El canal d'aquesta central va ser fet a pic i a pala cosa molt difícil a aquella època.

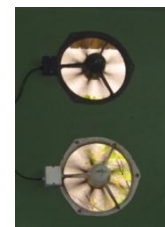
Nom de la Central:	CENTRAL LA COLÒNIA HERRAND
Situació:	Situada al riu Freser a la Colònia Herrand
Any de construcció:	Construïda el 1909
Empresa:	NEIDA
Central:	 <p>Aquesta central es caracteritza per tenir dues turbines a dos edificis diferents. A més a més aquests edificis estan situats dins d'una fàbrica.</p>
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa situada just després del pont de la Cabreta. La resclosa s'alimenta directament del riu Freser.
Canal:	Té una longitud de 300 metres. En aquesta central no hi ha tub forçat, és a dir l'aigua bé directament pel canal, només hi ha una entrada a la turbina d'uns 3 metres d'altura. El canal té una amplada de 4 metres i una fondària d'un metre i mig.
Salt o pressió:	Central de 4 metres de salt pel que fa la primera turbina i l'altre en té 5.
Reixa:	Una reixa mecànica automàtica per temporitzador i per boia. 
Turbina:	Turbines Francis que van a 1.016 revolucions per minut. Tenen una potència de 1.000Kw/h.
Alternador o motor:	Genera 3.000 volts de tensió.
Transformadors:	Augmenta aquests 3.000 volts a 25.000. Només hi ha un transformador.
Característiques:	-----



Nom de la Central:	CENTRAL COLÒNIA PERNAU
Situació:	Situada al riu Freser a la Colònia Pernau.
Any de construcció:	Es va construir el 1922
Empresa:	
Central:	<p>L'edifici de la central està amagat. La central queda per darrera d'aquesta imatge.</p> <p>Antigament al costat de la central hi havia un petit molí.</p> 
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa o assud a la sortida de la central de l'Herrand. Hi ha la curiositat que hi ha tantes centrals que a la sortida d'una ja hi ha l'entrada de l'altre, quasi ni es retorna l'aigua al riu.
Canal:	<p>Hi ha un sol canal d'una longitud d'uns 800 metres. Va paral·lel a la carretera i té una capacitat de 2,5 metres cúbics per segon. Canal amb forma d'arc o de volta (aqüeducta).</p> 
Salt o pressió:	És una central de salt de 12 metres de desnivell. El salt sempre es calcula des de dalt a la presa fins a la sortida d'aigua.
Reixa:	Té dues reixes una de neteja manual mitjançant un rasclat i una altre de neteja automàtica per temps i per nivell.
Turbina:	Dos turbines Francis d'eix horitzontal i de cargol que giren a 200 revolucions per minut. La primera genera 240Kw/h i la segona 90Kw/h un total de 330Kw/h.
Alternador o motor:	Dos alternadors que fan un voltatge de 3.000 volts
Transformadors:	Augmenten aquests 3.000 volts a 25.000.
Característiques:	Turbina molt antiga i encara funciona.

Nom de la Central:	CENTRAL MOLINOU	
Situació:	Situada al riu Freser abans d'arribar a la vila de Campdevàrol.	
Any de construcció:	Va ser construïda el 1888 amb la formació de 2 salts.	
Empresa:	ENDESA	
Central:	Cal destacar que antigament hi havia dues turbines Francis; l'una d'eix horitzontal i produïa 60Kw/h i la segona que també en generava 60 era d'eix vertical.	
Resclosa o presa:	Resclosa que s'alimenta del riu amb una concessió de 2.000 litres cada segon.	
Canal:	Canal d'una llargària de 300 metres. A més a més, hi ha una canonada forçada de 150 metres	
Salt o pressió:	És una central amb un salt de 9 metres.	
Reixa:	Hi ha una sola reixa de pinta o automàtica.	
Turbina:	Hi ha una turbina de la marca "Igina" i és del tipus Kaplan. La potència d'aquesta central és de 200Kw/h.	
Alternador o motor:	Alternador de 3.000 volts	
Transformadors:	-----	
Característiques:	S'ha de destacar que antigament era una fàbrica tèxtil	

Nom de la Central:	CENTRAL MARTINET	
Situació:	Situada al riu Freser al municipi de Campdevàrol.	
Any de construcció:	Es va construir el 1870	
Empresa:		
Central:		
Resclosa o presa:	Hi ha una resclosa que s'alimenta directament del riu. Una característica és que en la localitat de Campdevàrol l'aigua es pot veure circular pel canal.	
Canal:	No se sap exactament la mida del canal però té aproximadament entre un i dos quilòmetres. A més a més, aquest canal és el millor aprofitat de tot el riu Freser. La capacitat de cabal d'aquest canal és de 1,5 metres cúbics partit segon.	
Salt o pressió:	Central de salt de 6,5 metres de desnivell.	
Reixa:	Dues reixes; una de manual i una d'automàtica per temporitzador.	
Turbina:	En aquesta central hi ha una turbina Francis d'eix horitzontal i de cargol o d'espiral. La central té una potència de 90Kw/h.	
Alternador o motor:	Alternador de 3.000 volts.	
Transformadors:	Un transformador que augmenta els 30.000volts a 25.000.	
Característiques:	La turbina està situada a la part del soterrani de l'edifici.	


Nom de la Central:	CENTRAL FILATURES NOGUERA
Situació:	Està situada al riu Freser al municipi de Ripoll.
Any de construcció:	S'han de diferenciar dos edificis Noguera 1 i Noguera 2. En el primer edifici hi ha dues turbines que són del 1907 i del 1950 respectivament. En el segon edifici només n'hi ha una del 1940.
Empresa:	Hilatures Noguera
Central:	<p>L'aiguat del 40 i del 82 va cobrir l'edifici i va rebentar la canonada forçada. Llavors es va tornar a fer nova. Pel que fa Noguera 2 al 2004 es va modificar el sistema antic amb volant d'inèrcia i corretja. Aquest sistema citat servia per fer funcionar la fàbrica tèxtil de fil.</p> <p>La central té un sistema de ventilació, tot i que no es fa servir a causa que els coixinets mai superen la temperatura màxima.</p>
Resclosa o presa:	En aquesta central hi ha dues rescloses. La primera per a Noguera 1 en el qual hi ha una concessió de 1.200 litres per segon, i una altre per a Noguera 2 que agafa 540 litres del riu més els 1.200 de la sortida de Noguera 1. És a dir, té una concessió total de 1.740 litres cada segon.
Canal:	A Noguera 1 hi ha un canal de 800 metres de longitud amb forma d'aqüeducte i un tub forçat de 250 metres. En aquest tram de canal hi ha quatre bagants. A Noguera 2 hi ha un canal d'una longitud de 400 metres i 7 bagants distribuïts en tot el tram. No hi ha tub forçat.
Salt o pressió:	En la primera central hi ha 13 metres de salt i en la segona 6 metres.
Reixa:	En la primera hi ha dos reixes automàtiques per temps i en la segona una. Hi ha un reciclatge dels plàstics i la matèria orgànica és tirada de nou al riu.
Turbina:	<p>La primera turbina de Noguera 1 és Francis d'eix horitzontal i de cargol amb un sistema de corretja i politja a l'alternador i va a 225 rpm. Té una potència de 90Kw/h. La segona turbina és una Francis d'eix horitzontal que va a 1.000 rpm i fa 55Kw/h de potència. Pel que fa Noguera 2 hi ha una turbina Francis d'eix vertical que va a 250 rpm però hi ha un multiplicador que augmenta aquestes revolucions a 750 i té una potència de 70Kw/h. La potència total és de 215Kw/h.</p>
Alternador o motor:	Alternadors síncrons a 220 volts a causa que hi havia una fàbrica tèxtil i era el que necessitaven per fer funcionar la maquinària.
Transformadors:	Augmenta aquests 220 volts a 25.000. Hi ha un sol transformador per els tres alternadors.
Característiques:	Com ja s'ha comentat, antigament hi havia una fàbrica de fil i les turbines anaven amb un sistema de corretges per fer anar tota la maquinària.



Nom de la Central:	CENTRAL SORRIBES
Situació:	Situada al riu Freser al municipi de Ripoll. Aquesta és l'última central que podem trobar al Freser abans que s'uneixi amb el Ter.
Any de construcció:	Es va construir el 1950
Empresa:	COMFORSA
Central:	A l'aiguat del 40 i el del 82 van inundar l'edifici i es va haver de reparar. Igualment com filatures Noguera, antigament hi havia una fàbrica. 
Resclosa o presa:	Una resclosa que s'alimenta directament del riu i va a parar a un canal.
Canal:	El canal té una longitud d'uns 500 metres i té una concessió de 3.000 litres cada segon.
Salt o pressió:	Té 13 metres de salt.
Reixa:	Una reixa prèvia manual i una altre reixa automàtica per temporitzador i per boia.
Turbina:	Hi ha una sola turbina Kaplan d'eix vertical. És l'única que hi ha en tota la vall del Freser ja que com s'ha vist anteriorment, les altres són Francis. Aquesta turbina va a 750 revolucions per minut i té una potència de 250Kw/h. 
Alternador o motor:	Alternador síncron que genera una tensió de 220 volts perquè antigament servia per a la fàbrica.
Transformadors:	Augmenten aquests 220 volts a 25.000.
Característiques:	Una característica és que cap central pot consumir la seva pròpia corrent, és a dir estan obligades a vendre-la.

7.4.-EL RIU MERDÀS I RIGAT

Les dues centrals que funcionen d'aquest riu són molt petites i generen molts pocs quilowatts.

Nom de la Central:	CENTRAL MOLÍ DEL SART
Situació:	Al riu Rigat, al municipi de Ribes de Freser
Any de construcció:	1991
Empresa:	Gil Pau Robiró
Central:	<p>Antic molí fariner, transformat amb serradora de fusta, i productora de gel, anys 50, finalment amb el canvi de propietari, es reconverteix en central hidroelèctrica, posada en marxa l'any 1991.</p> 
Resclosa o presa:	La resclosa és un mur de formigó de 0.75 m per uns 14m, aproximadament.
Canal:	El canal es obert, en tot els 700m de recorregut. Es perden aproximadament uns 5.5 m des del punt de presa fins a la reixa de la càmera de carga de la central. En total hi ha tres bagants
Salt o pressió:	El salt net és de 10.5m
Reixa:	Hi ha una reixa automàtica.
Turbina:	Turbina de la marca banki. Potència de 25Kw
Alternador o motor:	Alternador asíncron
Transformadors:	La venta a la companyia elèctrica es fa en baixa tensió
Característiques:	Hi ha encara dues, de les antigues turbines antigues del moli fariner.

Nom de la Central:	CENTRAL MOLÍ DE SERRADELL
Descripció:	 <p>També és un antic molí fariner que està situat anant a la carretera de Gombrèn. És la central que genera menys quilowatts de tot el Ripollès ja que només en produeix 4 o 5Kw/h. Té un salt de 7 metres. Una curiositat és que tal i com es veu en la fotografia, la turbina Francis està situada a sota d'aquest restaurant. Està en un Càmping de Gombrèn.</p>

8.-POTÈNCIA TOTAL INSTALADA

Central Tregurà	4.748	Central Carburo Bebiè	628
Central Brutau 1	2.000	Central Molí de Molló	15
Central Bassols	1.500	Central Cruanyes	207
Central Feitús	250	Central del Daió	6.000
Central Brutau 2	200	Central Ielles	1.000
Central Magret (Iglesias)	88	Central del Molí	700
Central Rocasses	140	Central de Rialb	1.200
Central Matabosc	290	Central Fàbrica de Paper	100
Central Mariner	1.746	Central Filats i del Carbur	1.250
Central Brandia	700	Central Pardines	1.080
Central Solei Amunt	500	Central Fàbrica de Pasta	70
Central l'Espona	400	Central Can Gorra	160
Central Fàbrica de Ciment (Can Benet)	75	Central Can Costa	350
Central Sota la Plana de Sant Joan	100	Central Montagut	926
Central Cal Gat (Agafalops)	400	Central Perramon	336
Central Can Serradal	500	Central Pont de la Cabreta	930
Central Can Badia	590	Central Herrand 1 i 2	1.000
Central Can Serra i Balet	140	Central Perarnau	330
Central Can Botei	145	Central Molinou	200
Central Salt de Sant Quintí	250	Central Martinet	90
Central del Roig (la Catalina)	530	Central Filatures Noguere	215
Central del Roig (la Corba)	324	Central Sorribes	250
Central Salt de l'Escala	905	Central Molí del Sart	25
Central Salt de l'Aliguer	320	Central Molí de Serradell	5
Central la Cúbia	550	POTÈNCIA TOTAL	34.358

Potència total instal·lada en Kw/h

En aquesta taula es pot observar la potència que pot produir cada central. Finalment hi ha el sumatori de totes que és la potència total instal·lada al Ripollès.

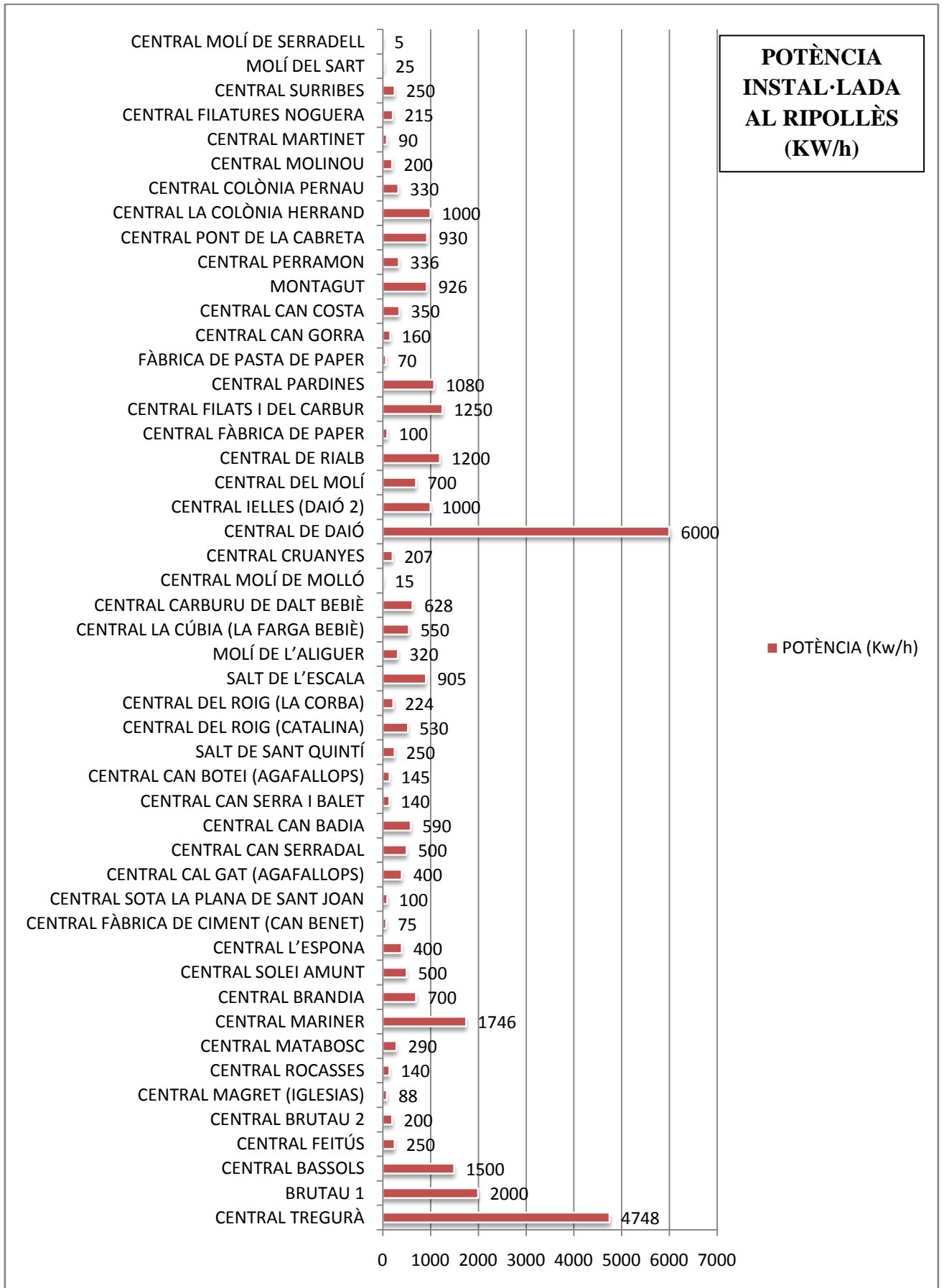
Si ens basem amb les dades indicades al principi del treball amb l'apartat de la comparació entre energies renovables podem afirmar:

A Catalunya: 273,1Mw/h Al Ripollès: 34.358Kw/h

Primer ho passem tot a les mateixes unitats:

$$\text{potència a Catalunya} = \frac{273,1Mw}{h} \cdot \frac{1000Kw}{1Mw} = 273.100Kw/h$$

$$\% = \frac{\text{potència al Ripollès}}{\text{potència a Catalunya}} \cdot 100 = \frac{34.358}{273.100} \cdot 100 = \mathbf{12,58\%}$$



9.- CONCLUSIÓ I OPINIÓ PERSONAL

Per sostreure conclusions d'aquest treball s'ha de fer un recordatori sobre les hipòtesis i qüestions que s'havien fet al començament del treball, concretament a la introducció.

Les hipòtesis són:

1. Les centrals hidroelèctriques són les millors energies renovables.

Pel que fa la primera hipòtesis, s'ha pogut comprovar que a Espanya la potència instal·lada que predomina és l'energia eòlica i l'hidràulica. Per tant, sí que és cert que és superior. Per altre banda, per saber si és o no la millor energia, ho podem saber per mitjà de la taula 1 situada a l'apartat de comparació d'energies renovables. Si tornem a mirar la taula 1 a on hi apareixen tots els avantatges i inconvenients, en podem extreure les conclusions següents:

Totes les energies renovables tenen l'inconvenient de l'alteració de terrenys fèrtils. Tant l'energia solar com la Biomassa són les millors pel que fa a la contaminació, però la solar és molt cara i el rendiment de la biomassa és inferior a les altres energies. L'energia mareomotriu, igualment com la solar també té un alt cost. La residual, encara no s'ha posat en funcionament per dificultats econòmiques i, a més a més, són poc atractives. La geotèrmica contamina amb energia tèrmica o calorífica. Finalment, tant l'eòlica com la hidroelèctrica no contaminen ni són econòmicament cares. La eòlica té l'inconvenient de la mort d'aus i, per altre banda, la hidràulica provoca una alteració als rius. Amb aquesta explicació podem afirmar que, dins les energies renovables totes tenen avantatges i inconvenients que es contraposen; i per tant, no es pot parlar d'una millor energia.

2. El Ripollès és una comarca la qual aprofita molt bé els seus rius.

Es pot comprovar que aquesta hipòtesis és totalment certa, mirant els diversos mapes de rius dins l'apartat de situació de rius i centrals. En tots ells es pot observar que estan explotats de centrals. Els que s'aprofiten més, són el Ter i el Freser pel motiu que són els més cabalosos. Llavors, tant el Ritort com el Merdàs i el Rigat també n'hi ha alguna, encara que la quantitat d'aigua que baixa en ells sigui bastant petita. Per tot això, podem afirmar que el Ripollès és una comarca explotada de centrals.

3. El funcionament de les centrals hidroelèctriques depèn del salt, del pendent i del cabal de l'aigua

Aquesta afirmació també és certa ja que quan una central disposi de més pendent i més salt, l'aigua anirà a una velocitat superior i llavors la turbina anirà a més revolucions.

4. Les centrals hidroelèctriques del Ripollès no contaminen la fauna i la flora.

Realment, les centrals hidroelèctriques no contaminen en motiu que no emeten gasos, ni deixen residus a l'aigua provocats per la central, però el que sí que provoquen és l'alteració de les aigües.

Per altre banda, hi ha centrals al Ripollès que fan servir olis biodegradables, com d'altres no. També és veritat que algunes centrals tornen a abocar els residus trets del riu deixant-los una altre vegada al riu o en un camp on es podreixi. D'altres, separen els plàstics i els porten a reciclar i transporten la matèria orgànica a una planta de compostatge.

5. Totes les turbines estan situades al lloc adequat per al màxim rendiment.

Algunes de les centrals que hi ha, tindrien més rendiment amb una altre tipus de turbina. Com un exemple seria la central de Rocasses que està situada al municipi de Camprodon i on hi ha instal·lada una turbina Francis i que realment fa molt pocs quilowatts cosa que si en aquesta central se n'hi instal·lés una Pelton, és ben segur que en produiria més a causa que hi ha un salt bastant gran i hi baixa poc cabal. Però almenys per ara no tenen intencions d'instal·lar-ne una per el gran cost econòmic que suposa.

I les qüestions són:

1. Quina és la potència total instal·lada de les centrals hidroelèctriques al Ripollès?

Aquesta pregunta l'hem calculat en l'apartat anterior, que és de 34.358Kw/h.

2. Quin és el tant per cent de potència al Ripollès respecte del total de Catalunya?

Aquesta pregunta també l'hem calculat en l'apartat anterior i és d'un 12,58%

Aquest treball ha estat molt interessant de portar a terme perquè d'aquesta manera he pogut conèixer una mica més la nostra comarca en l'àmbit relacionat amb l'aigua. A més a més, hi he pogut aplicar conceptes tecnològics tals com l'energia potencial, la cinètica, la mecànica... i també he hagut de recopilar molta informació històrica per conèixer l'any de construcció i quins contratemps han tingut les centrals al llarg de la història.

Per altre banda, ha estat dur recopilar tota aquesta informació pel motiu que m'he adonat que hi ha moltes i moltes centrals tot i que ha estat divertit i entretingut buscar-la.

En conclusió, aquest treball m'ha agradat molt desengranar-lo i sobretot m'ha encantat fer la maqueta i aconseguir que funcionés.

10.- ANNEX 1: ENTREVISTES

10.1. Model entrevista

Primer de tot li demanaré a la persona entrevistada si li fa res que el gravi.

NOM DE LA CENTRAL:

NOM PERSONA ENTREVISTADA I CÀRREC QUE OCUPA:

HISTÒRIA DE LA CENTRAL

- 1.-En quin any es va començar construir aquesta central? Quan es va posar en funcionament?
- 2.- Des de que es va obrir fins a l'actualitat, quantes vegades s'ha modernitzat o renovat la maquinària?

CARACTERÍSTIQUES DE LA CENTRAL

- 3.- Quina superfície en m² té la central?
- 4.-Quines característiques importants destacaria de la central?
- 5.-Quin és el funcionament d'aquesta central en particular?
- 6.- Quin sistema s'utilitza en aquesta central per netejar o filtrar l'aigua de les impureses del riu?(branques, rocs...)
- 7.-Hi ha una presa en aquesta central, o l'aigua bé directament d'un canal amb una resclosa? Si hi ha presa, quin tipus de presa és? Quin volum d'aigua màxim pot emmagatzemar? Quina és la profunditat màxima que té? I de quines conques hidrogràfiques s'alimenta?
- 8.- Quina energia potencial té l'aigua? Quina és l'altura que hi ha entre la presa o resclosa i la central (turbina)?

- 9.-Quin és el pendent dels canals abans d'entrar a la turbina?
- 10.-Quina longitud de canal hi ha des de la resclosa o presa fins a la central (turbina)?
- 11.- A quantes revolucions per minut va la turbina?
- 12.-Quin tipus de turbina hi ha en aquesta central? Quin és el rendiment de la turbina? Quantes turbines hi ha?
- 13.- Quin tipus de manteniment té la maquinària? S'ha de lubricar regularment? Cada quan? Té gaires despeses econòmicament?
- 14.- Segons el tipus de turbina, com és el seu funcionament? Com transforma l'energia potencial de l'aigua en energia elèctrica?
- 15.-Quin és el cabal mínim (m^3) que hi ha d'haver al riu perquè la central pugui funcionar a ple rendiment? S'ha donat mai el cas que el cabal de l'aigua fos inferior a aquest i la central no hagués pogut funcionar?

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

- 16.-Quina potència té la central?
- 17.-Quin és el voltatge que surt dels alternadors? Quin és el voltatge que la central subministra a la xarxa? Quins tipus de línees de tensió hi ha?
- 18.- Quines pèrdues d'energia hi ha des de que el corrent surt dels alternadors fins que arriba a la xarxa?
- 19.-Quin nombre de transformadors hi ha a la central? Quina potència tenen cadascun d'ells?
- 20.- De quin voltatge a quin augmenten els transformadors? Quina és la relació de transformació dels transformadors?
- 21.-A quanta població podria donar servei tenint en compte la potència de la central a ple rendiment?

FACTORS MEDIAMBIENTALS

- 22.-Quin és el cabal mínim ecològic que ha de deixar la central al riu?
- 23.-Com afecta la central a la fauna? Quin mètode fan servir per no influir-hi?
- 24.- La central està preparada perquè els peixos continuïn el seu curs?
- 25.- La central provoca canvis en la composició i característiques de l'aigua?
- 26.-Quin tipus de riscos mediambientals creus que hi ha a la central?
- 27.-Quin creus que és el futur de la central?


FACTORS DE SEGURETAT

- 28.- Quin risc tenen els treballadors a la central? I fa 10 anys? Ha millorat la seguretat?

10.2. Resultat entrevistes.

Central Brutal 1, situada al municipi de Vilallonga al riu Ter.

Pere Cels Reixach, encarregat de la central.

- 1.- Es va construir al 1912 i es va posar en funcionament entre el 1913 i el 1914.
- 2.- Una de les turbines que hi ha es va canviar al 1904 per l'antiga que hi havia a causa que es va espatllar i estar impossible de reparar.
- 3.- Té 500 metres quadrats
- 4.- Antigament aquesta central es podia considerar un monument de Vilallonga ja que era la seva riquesa. Era l'única central que distribuïa l'electricitat a tot Vilallonga i als voltants.
- 5.- El funcionament d'aquesta central és produir energia per mitjà del procés de l'aigua amb la finalitat de vendre-la.
- 6.- Només hi ha una reixa amb un neteja-reixes automàtic. Tota la porqueria tret a d'aquesta reixa es tira en un camp i de tant en tant si va amb una bossa de brossa i es recull tota la brutícia que no és orgànica (plàstics...).
- 7.- En aquesta central no hi ha cap presa; és a dir l'aigua bé directament del riu per mitjà d'una resclosa desviant-la en un canal. S'alimenta directament del riu Ter.
- 8.-Aquesta és una central de salt que té un desnivell immensament enorme, un dels més grans del Ripollès de 180 metres.
- 9.-Durant el tram de canal, l'aigua bé amb un desnivell d'un 0,1 % però quan arriba a dalt de tot arriba a la central per mitjà d'un tub forçat el qual està fet per ramatges. Aquest tub sí que té un desnivell brutalment gran.
- 10.- Hi ha uns 7 quilòmetres de canal.
- 11.- Totes les turbines que hi ha van a les mateixes revolucions a 500 rpm, menys una que va a 750 rpm.
- 12.- En aquesta central hi ha tres turbines Pelton amb dos injectors cada una i entre les quals una està a fora de servei. És una central de salt com ja s'ha dit anteriorment.
- 13.- Tres dies a la setmana s'han de mirar els coixinets, els alternadors, les turbines...; un cop al mes s'ha de fer una neteja general de les màquines de la part de fora, un cop cada mig any s'ha de fer el canvi d'oli, i cada 3 o 4 anys s'ha de netejar la resclosa, el canal...

- 14.- Funciona mitjançant dos injectors que concentren una quantitat d'aigua brutal en un sol punt que accionen el rodets de la turbina.

- 15.- En aquesta central no en tenim un de concretat.
- 16.- Amb una de les turbines es poden fer 1.500Kw i amb l'altre 600Kw. Però en total la central té una potència d'uns 2.000 Kw ja que normalment les dues no van a ple rendiment.
- 17.- El voltatge que surt dels alternadors és de 3.000 volts i el que es subministra a la xarxa és de 25.000. Hi ha línies de mitja tensió i d'alta tensió.
- 18.- Hi ha pèrdues però comparades amb l'electricitat que es genera són mínimes.
- 19.- En aquesta central hi ha tres transformadors d'una potència de 2.000 Kva.
- 20.- Tots tres augmenten de 3.000 volts a 25.000 volts.
- 21.- Se subministra a una empresa i no es pot saber a quanta població.
- 22.-S'han de deixar com a mínim 400 litres perquè sempre hi hagi continuïtat en el riu.
- 23.- Jo no crec que afecti a la fauna a causa que no emet gasos ni canvia les propietats de l'aigua.
- 24.- Sí, perquè en la resclosa hi ha escala de peixos. Jo voldria dir una cosa al respecte com és: "en tot el temps que porto treballant en aquesta central mai he vist pujar un peix per aquesta escala ja que les truites ja tenen prou força per saltar la resclosa."
- 25.- No, perquè l'aigua només passa per la turbina i es torna al riu; a més a més, si s'escapés alguna quantitat d'oli tampoc contaminarien perquè són biodegradables.
- 26.- Només hi hauria el risc de tirar olis al riu però com ja he dit abans tampoc contaminarien.
- 27.- Jo crec que aquesta central té molt de futur perquè d'electricitat sempre se'n necessita i aquesta, dintre de les minicentrals del Ripollès, és una de les més importants, ja que té una potència de 2.000 Kw.
- 28.- Actualment, el tant per cent de risc que hi ha per fer-te mal és mínim. Avui en dia, és molt difícil fer-te mal si fas servir les proteccions corresponents. Fa deu anys sí que hi havia molt més risc que ara.

Can Badia, està situada al municipi de Ripoll i hi passa el Riu Ter abans que s'uneixi amb el Freser.

Jordi Vertés, responsable de la central.

- 1.- Aquesta central es va construir i posar en funcionament entre els anys 1908 i 1910 aprox.
- 2.- En aquesta central hi ha tres turbines i d'aquestes tres una és originària del 1908, en canvi; les altres dues es van instal·lar al cap d'un temps i aquestes són més petites i s'activen només quan hi ha poca aigua. La gran avantatge que s'ha tingut fins al moment és que sempre hi ha hagut recanvis de peces amb les reparacions que hi ha hagut.
- 3.- Aquesta central té 480 m².
- 4.- S'ha de destacar que les turbines són Francis de càmera tancada o de cargol (espiral). Com que és una Francis és una turbina de reacció i amb el flux axial.
- 5.-El funcionament d'aquesta central és el següent: L'aigua s'agafa del Riu Ter i es transporta al llarg de 5 km de canal. Després passa per uns filtres i baixa fins a la central amb un desnivell de 30 metres. Quan l'aigua ha passat la turbina es retorna al riu. Llavors, l'electricitat que genera l'alternador es transforma mitjançant els transformadors i s'injecta a la xarxa. Fa molts anys aquesta central no servia per fer electricitat, sinó per moure politges directament.
- 6.- En aquesta central només hi ha un sol filtre abans d'arribar al desnivell entre la turbina i el canal. Aquest és un filtre automàtic que es programa per saber quan s'ha de posar en funcionament. Tota la brossa que arrossega el riu és posada en un contenidor que és transportat a un abocador o a una planta de compostatge. A part d'aquest filtre, en aquests 5 km de canal hi ha exactament sis sorreres.
- 7.- Hi ha una resclosa o minipresa del tipus de volta. La resclosa té un mur de 3 metres de gruix, 1,5 metres de profunditat i 50 metres d'amplada. A més a més, la presa mesura uns 100 metres de llargària. Amb totes aquestes dades es pot calcular el volum d'aigua total que hi ha a la presa aproximadament, ja que no sempre és el mateix a causa que en el sòl s'hi acumulen sediments i el nivell de l'aigua varia. Aquesta presa s'alimenta directament del riu Ter.
- 8.- En aquesta central hi ha 30 metres de salt net però aquest salt es compta des de dalt a la presa fins a baix de tot quan l'aigua es retorna al riu. És salt net perquè depèn del tipus de turbina que hi ha a la central. Per exemple, si hi hagués una Pelton el salt es comptaria fins a la turbina i no fins a la sortida d'aigua.
- 9.-Durant tot el primer tram del canal hi ha un pendent mínim perquè l'aigua pugui continuar, exactament és d'un 0,1%. Llavors, sí que hi ha un desnivell de 30 metres fins a entrar a la turbina.
- 10.- Hi ha uns 5 km de canal (4.900 metres). En aquesta central tot el canal és uniforme, és a dir, l'amplada i la fondària no varien. Concretament són 4 metres d'amplada i 1,5 metres de fondària.
- 11.- Va a 500 revolucions per minut.

12.- Hi ha tres turbines entre les quals normalment només està en funcionament la més grossa en motiu que d'aquesta manera va a ple rendiment. Les altres dues només s'engeguen quan hi ha menys cabal. A ple rendiment va al 87% i si el cabal augmentés més, llavors el rendiment pot arribar a disminuir. Totes tres turbines són Francis amb forma de cargol o espiral. Són turbines de reacció i de flux axial.



13.- Hi ha un sistema automatitzat de lubricació. En aquesta central els greixos o olis no són biodegradables, això significaria que si tinguessin contacte amb l'aigua la contaminarien. Tot i això, hi ha un tant per cent molt elevat de possibilitats que si es donés el cas, com que les turbines i tota la maquinària estan dins d'un edifici tancat costaria molt que la contaminació arribés a les aigües del riu. L'aigua només passa per l'interior de la turbina, on no hi ha olis i se'n torna al riu. Es podria contaminar l'aigua si un d'aquests tubs que contenen olis es reben i filtra a l'aigua. Però aquest accident no només podria passar aquí, si no que qualsevol persona des de casa seva li pot passar alguna cosa així. S'ha de lubricar contínuament i les despeses econòmicament són molt baixes ja que vindria a ser uns 2.000 euros a l'any amb productes.

14.- Aquesta turbina té un treball radial i és horitzontal i com hem dit abans, el salt influeix des de dalt fins a la sortida d'aigua. La turbina només transforma el moviment de l'aigua o energia cinètica en energia mecànica o de moviment. Llavors és l'alternador el que s'encarrega de transformar-la en electricitat. Ho fa mitjançant camps magnètics.

15.- La turbina grossa pot agafar fins a 2.000 litres cada segon però les petites només en necessiten 700 litres cada segon. Mai s'ha donat el cas que s'hagués de parar pel cabal perquè si hi ha molt poc cabal llavors només es posaria en funcionament una de les turbines petites.

16.- La turbina més grossa té una potència de 550kW i les petites 40kW cada una.

17.- L'alternador de la turbina grossa produeix un voltatge de 6.000V i els alternadors de les petites a 400V. Llavors no hi ha cap línia en motiu que els transformadors estan al mateix edifici. Sí, que és veritat que hi ha uns cables que ho connecten i el de les petites són de baixa tensió i el de la grossa és d'alta tensió.

18.- Hi ha unes pèrdues entre el 2'5% i el 3%.

19.- Hi ha dos transformadors. Un de 400Kva i l'altre de 825kva.

20.- El primer transformador augmenta dels 400V a 25.000V i el segon augmenta dels 6.000V a 25.000V.

21.- Si aquesta central produeix 550Kw i donem pel cas, que cada família gastés 1Kw, a unes 550 famílies segur.

22.- La central ha de deixar 250 litres per segon al riu.

23.- Afecta en què els peixos no poden continuar el seu curs.

24.- No, no hi ha cap escala de peixos. Tot hi això, les truites sí que poden seguir el seu curs perquè elles poden saltar la presa, i després es col·loquen dins del canal ja que hi ha un tram bastant llarg; en canvi les espècies “invasores” no poden saltar la presa i així evitem que passin al canal. Si hi hagués escala de peixos, aquests ens envairien . Hi ha truites del canal que marxen cap a dalt el riu però les que queden, quan s’ha de buidar el canal s’ha d’avisar a una empresa especialitzada que fan una petita descàrrega elèctrica als peixos per atordir-los i així, poder-los retornar al riu i a més a més, també han de venir els forestals a controlar l’operació. Tot això és completament legal.

25.- No hi provoca cap canvi a no ser que hi hagués un accident i es reventés el tub del lubricant i anés a parar al riu.

26.- Jo crec que no hi ha cap perill a part de lo dels peixos, perquè aquesta és una de les centrals amb menys riscos. Per exemple, la brossa que bé del riu quasi totes les centrals la retornen al mateix riu a causa que fer-ho correctament és econòmicament car, però nosaltres sí que portem aquesta brossa a una planta de compostatge.

27.- Aquesta central té una concessió de 75 anys i ja n’han passat 25, és a dir quan s’acabin els 50 anys restants no se sap què li pot passar. Sempre hi ha inspeccions anualment i si es troba tot correcte se suposa que no tancarà.

28.- Actualment no hi ha cap mena de risc ja que tot està automatitzat; si no fos així, hi hauria més perill de fer-se mal. Això és el que passava fa 10 anys, sí que s’ha millorat molt amb els accidents. També és veritat que si actualment no se segueix la normativa també et pots fer mal.

Rocasses, situada al municipi de Camprodon a on s’uneixen el riu Ter i el Ritort.

Jaume Puigmal, encarregat de la central.

1.- Aquesta central es va posar en funcionament el 1936.

2.- La maquinària en si no s’ha hagut de canviar mai però sí que és veritat que hi ha hagut una quantitat considerable de reparacions ja que aquesta és una central amb una maquinària antiga.

A part de tot això, també hi ha hagut una modernització amb els controls i sistemes tecnològics.

3.- Aquesta central deu tenir uns 140 metres quadrats aproximadament. Aquest edifici com es pot comprovar és bastant gros, tenint en compte que només hi ha dues turbines en un mateix eix.

4.- Jo destacaria que és una central minoritària la qual disposa d’una turbina Francis de cargol i d’eix horitzontal. A més a més, aquesta central dona la electricitat directament a la xarxa a través de l’empresa elèctrica Sabadell.

5.- El funcionament d’aquesta central és el bàsic, agafa l’aigua del riu per mitjà d’una resclosa, passa per un canal on hi ha una sèrie de filtres i amb el diferencial d’energia potencial i l’energia cinètica de l’aigua genera electricitat gràcies a l’alternador i els transformadors.

6.- Hi ha dos filtres els quals en un hi ha una reixa bastant grossa per les impureses més grans i una altre reixa de sistema automàtic posterior a aquesta.

7.- És una mini presa o resclosa que té una capacitat de 3.500 litres partit per segon, de tipus presa de contrafort. S'alimenta directament del riu.

8.- És una central la qual només disposa de 7 metres de salt.

9.- És un pendent molt i molt suau, el just perquè l'aigua pugui baixar.

10.- Hi ha 600 metres de canal.

11.- Va a 500 revolucions per minut.

12.- Hi ha dues turbines Francis de cargol d'eix horitzontal i flux axial posades en un mateix eix i amb un sol alternador. Pel que fa el rendiment depèn del cabal del riu, però normalment sempre tenen un 3 o un 4% de pèrdues.

13.- Aquesta central té més manteniment que l'altre, la Cruanyes, perquè necessita més lubricació a causa que produeix més kilowatts i hi ha molt més fregament entre els coixinets. També és molt important mirar i portar controlada la temperatura d'aquests. Hi ha moltes petites coses a tenir en compte però si t'organitzes bé, no hi ha molta feina. Econòmicament és molt relatiu perquè si algun any baixa una riuada molt gran llavors si que en tindrà moltes, a causa que hauràs de netejar la presa, el canal etc.

Per altre banda hi ha anys que només té les despeses dels olis lubricants i poca cosa més.

14.- Hi ha dues turbines en un mateix eix que depèn el cabal que hi ha funciona una o l'altre.

15.- El cabal mínim que hi ha d'haver al riu perquè pugui funcionar són 300 litres per segon.

16.- Té una potència de 140 Kw.

17.- El voltatge que surt dels alternadors és de 3.000 volts

18.- Hi ha entre un 2 i un 3 % de pèrdues.

19.- Hi ha un transformador de 500 kva.

20.- De 3.000 a 25.000.

21.- No se sap.

22.- El just perquè el riu pugui seguir el seu curs.

23.- Jo crec que no afecta.

24.- Sí té escala de peixos.

25.- Rotundament no

26.- Jo no crec que hi hagi cap risc



27.- És possible que aquesta es tanqui ja que és una central molt petita, amb dos turbines molt antigues i genera pocs kilowatts.

28.- Ha millorat molt la seguretat però sempre amb qualsevol cosa tens risc a fer-te mal. Si que es veritat que si segueixes les normes de seguretat tens moltes menys possibilitats que si no és així.

Cruanyes, situada al riu Ritort al municipi de Camprodon.

Jaume Puigmal Vergés, encarregat de la companyia.

1.- Aquesta central es va posar en funcionament l'any 1952, és una central que genera molt pocs quilowatts.

2.- Pel que fa la maquinària més important (turbina i alternador) s'han reparat 2 o 3 vegades, i a més a més hi ha hagut una modernització molt important amb els controls de la central, actualment va tot automatitzat.

Per altre banda, sempre hi ha hagut diferents tipus de reparacions i canvi de peces, ja que amb la pressió de l'aigua la central pateix molt d'esforç.

3.- És una central de salt, l'edifici de la qual té 30 m2.

4.- Jo destacaria per sobre de tot, que és una central de salt amb una turbina Francis de cargol la qual no és tan rendible com el que hauria de ser, en el Ritort el cabal de l'aigua és bastant inferior que al del Ter; per aquesta raó es necessitaria una Kaplan perquè amb poc cabal generaria molts més quilowatts. Lògicament, això no es fa pel motiu, que és econòmicament molt car.

5.-El funcionament és com totes les centrals però l'energia elèctrica va amb una cooperativa (Fluid elèctric Camprodon SL) i es subministra a ENDESA.

6.- Hi ha un sistema de filtratge amb dos reixes amb rampins automàtics. Hi ha dos sorreres.

7.- Presa de contrafort la qual a la part de dalt només té un metre de profunditat i a la part de baix en té tres.

8.- Té 42 metres de salt.

9.-Hi ha un pendent molt suau, el just per anar baixant.

10.- 4,5 metres.

11.- 1.000 revolucions per minut.

12.- És una Francis d'eix horitzontal. Aquesta central es caracteritza perquè només té una turbina molt i molt petita, que produeix molt pocs quilowatts.



13.- Té molt poc manteniment però depèn de l'època de l'any en què passes, perquè en la tardor com que baixen més fulles pel riu hi ha més feina que en una altre estació. En aquesta central no hi ha cap sistema automàtic de lubricació ni refrigeració. Tot es fa

manual i en el cas de la lubricació es fa cada 10-15 dies. Per refrigerar la maquinària s'obren les finestres. Hi ha anys que hi ha moltes despeses econòmicament però normalment no.

14.- Amb una Kaplan tindria més rendiment ja que hi ha un gran desnivell i en canvi amb la Francis serveix per trams mitjans del riu.

15.- 500 l/s. Sí que s'ha donat el cas que la central ha deixat de funcionar en mesos de sequera que va a tant poc rendiment que s'ha hagut de tancar.

16.- 230kva/ 210kva

17.- El voltatge que surt de l'alternador té 3.000 volts; llavors hi ha una línia de 3.000 volts que va des de l'alternador fins als transformadors que augmenten aquest voltatge a 25.000.

18.- Hi ha un 3 o un 4% de pèrdues del total de producció d'electricitat.

19.- En aquesta central hi ha dos transformadors un que la relació és de 3.000 a 3.000 (transformador de xoc). Un transformador de xoc serveix per la seguretat en contra els llamps. Si no hi hagués aquest transformador i hi hagués un llamp l'alternador es podria fer malbé.

Pel que fa l'altre transformador la relació és de 3.000 a 25.000.

El primer té una potència de 250 Kva i el segon de 500 Kva.

20.- La relació del primer és de 3.000 a 3.000 i la del segon de 3.000 a 25.000.

21.- Això no es pot saber ja que nosaltres donem l'electricitat a l'empresa ENDESA.

22.- Ara actualment hem de deixar 150 l/s. Abans, fa uns anys n'havíem de deixar més.

23.- Aquesta central no afecta a la fauna en motiu que es porta un control constantment de tots els aspectes mediambientals. A més a més, aquesta central els residus orgànics trets del riu els tira a la muntanya i els inorgànics a les escombraries.

24.- Sí perquè hi ha una escala de peixos que fa que aquests puguin pujar per la resclosa i continuar el seu curs.

25.- Rotundament no.

26.- Jo no crec que hi hagi cap risc.

27.- No se sap ben bé el futur d'aquesta central perquè és molt petita i té moltes possibilitats de tancar. És una de les centrals més minoritàries pel que fa els Kw de tot el Ripollès.

28.- Hi ha risc en el voltatge i si no prens les mesures de seguretat és molt i molt fàcil matar-te. Però si ho comparem fa 10 anys enrere, sí que ha millorat moltíssim.

Central CH Mariner, situada al riu Ter a la població de Sant Pau de Segúries.

Jaume Puixeu Delòs, encarregat o cap de servei de la central.

1.- Aquesta central es va construir el 1910 i no va ser fins el 1912/1914 que es va posar en funcionament.

2.- Sempre hi ha hagut diferents reparacions i canvis de peces però el canvi més important de la central va ser el 1940 després d'un gran aiguat, que hi va haver a tot el riu Ter i l'aigua es va emportar una de les tres turbines que hi havia i tot l'edifici de la central. A part d'això, també va destrossar els tres alternadors i moltes altres coses no tant significants. Per aquest motiu, actualment només hi ha dues de les tres turbines que són les mateixes que hi havia el 1910, l'altre del 1970.

3.- És una central bastant gran i hi ha tres turbines d'eix horitzontal i són bastant grosses. Més o menys hi deuen haver uns 200 m², però no se sap amb exactitud.

4.- Una característica molt important és que en aquesta central encara no s'han modernitzat els controls i per tant les turbines s'han de regular, parar i engegar manualment des d'un regulador que hi ha. Això significa que tots aquests controls són els originaris que hi havia a la central. Actualment ja està tot apunt de modernitzar-se.

5.- El funcionament d'aquesta central és el mateix que hi pot haver a qualsevol altre central, és a dir, s'agafa l'aigua a dalt en una resclosa, es passa per una reixa mecànica per boia i temporitzador i se li fa agafar velocitat per mitja d'un tub forçat que va a parar a les turbines Francis.

6.- Es fa mitjançant una reixa manual i una altre d'automàtica per mitjà d'una boia. Aquest sistema es tracta de què hi ha una boia a banda i banda de la reixa i en el moment que la banda per on l'aigua entra a la turbina hi ha un nivell d'aigua més baix, s'activa el neteja reixes i treu tota la brutícia. Aquest desnivell d'aigua és a causa que la brutícia no la deixa passar amb tanta facilitat i si no es netegés la reixa, la central produiria menys quilowatts dels que podria fer.

A part d'aquestes dues reixes també hi ha bagants distribuïts per tot el canal (sorreres). En aquest tram de canal hi ha 9 bagants.

Tota la porqueria tret de tot això se separa amb brossa, petita i plàstics de tal manera que la brossa es tira en un abocador o es podreix, la petita es tira al riu i els plàstics es reciclen.

7.- Hi ha una resclosa, no es poden fer embassaments.

8.- Hi ha 48,2 metres de desnivell.

9.- El pendent del canal és mínim però el del tub forçat no se sap però ha de ser bestial.

10.- Hi ha 3.356 m, és a dir 3,356 Km. Quan l'aigua arriba als filtres després va per una canonada soterrada de 1,3 m de diàmetre i 586 m de llargària.

11.- 750 voltes per minut



12.- En aquesta central hi ha tres turbines Francis d'espiral i d'eix horitzontal. Aquest tipus de turbines serveixen pel terme mig del riu. Per controlar el rendiment màxim de la turbina es fa per mitjà del regulador que és l'aparell que obra i tanca les pales del distribuïdor, a més a més perquè hi hagi un rendiment màxim no pot estar més del 80% d'obertura a causa que si ho està al 100% perd rendiment. A més, també hi influeix el rodet ja que depèn la mida que tingui necessitarà més o menys aigua.

13.- S'ha de vigilar el sistema de refrigeració, en tant en tant s'ha de lubricar, però les despeses fortes són les dels canals, és a dir vigilar que no hi hagi pèrdues d'aigua...

14.- El funcionament de la turbina Francis va per mitjà d'un rodet al seu interior, les seves pales són fixes, és a dir no es poden ni obrir ni tancar. Llavors l'aigua entra per unes altres pales més superficials anomenades distribuïdors, les quals es poden regular per mitjà del regulador i controlen la quantitat d'aigua que entra a la turbina.

15.- El cabal mínim que hi ha d'haver al riu són $0,5 \text{ m}^3$ per segon i el màxim són 2,8, si no hi ha el cabal entre aquest interval, la central no pot funcionar. Sí que s'ha donat el cas que la central no pogués funcionar en èpoques de sequera i en l'aiguat de l'any 1970.

16.- Té tres alternadors, dos de 500 Kva i un de 950 Kva però només poden funcionar simultàniament dos d'ells. El tercer actua de reserva

17.- 3.150 V. Són línies de mitja tensió.

18.- No se saben les pèrdues d'energia però estaria bé saber-ho perquè així es podrien intentar reduir.

19.- Només hi ha un transformador propi de la central.

20.- Aquest transformador augmenta els 3.150V a 21.000V i llavors van a un parc de transformadors que també hi ha aquí a la central on es reuneixen tots els voltatges de una zona i s'augmenten a 40.000V pel transport de l'electricitat.

21.- No es pot saber però en aquesta central hi ha un panell de control en el qual es pot tallar l'electricitat d'un sol carrer de la població de Sant Pau, o d'un barri... També controla tot el que gasta la població.

22.- S'ha de deixar el mínim perquè hi hagi vida en tot el transcurs del riu.

23.- No afecta a la fauna de cap manera. Jo sempre he vist peixos en aquest tram de riu.

24.- No hi ha res perquè els peixos continuïn el seu curs, és a dir no hi ha escala de peixos però ells ja poden saltar per la resclosa.

25.- No, al contrari la turbina oxigena l'aigua i la reixa la neteja de les impureses del riu.

26.- No crec que hi hagi cap risc mediambiental, crec que és una de les energies més netes i renovables que existeixen.

27.- No se sap fins a quin punt serà rendible

28.- Sí que hi ha riscos, per aquest motiu, s'han de fer plans de seguretat però també és veritat que actualment tot està molt més controlat que fa 10 anys.

Central del Roig, situada al municipi de Ripoll (en el riu Ter més el riu Freser)

Jordi Roca Perés, encarregat del manteniment i el responsable de la central.

- 1.- Aquesta central es va posar en funcionament el 1964
 - 2.- Les màquines que hi ha actualment són les mateixes que es van posar el 1964 però hi ha hagut tota una sèrie de reparacions i canvis de peces. A més a més requereixen un manteniment. Però abans del 1964 hi havia unes altres màquines les quals només eren turbines sense alternador, que servien per moure directament les màquines tèxtils que hi havia.
 - 3.- La sala de màquines de la central té uns 30 m². Es considera un edifici petit perquè la turbina que hi ha és d'eix vertical, per aquest motiu ocupa molt menys que una que sigui d'eix horitzontal.
 - 4.- S'ha de destacar que el canal és obert, és a dir no transporta l'aigua per mitjà d'un tub. La presa o mini presa que hi ha en aquesta central és de volta i la turbina és una Kaplan vertical. Aquesta turbina és de reacció i de flux axial.
 - 5.- El funcionament d'aquesta central és molt igual que totes ja que l'aigua bé d'un embassament, passa per un canal i per uns filtres, entra a la turbina i surt a l'exterior. El funcionament només pot variar en funció de la maquinària, és a dir, s'han de fer uns estudis previs en els quals, segons el tipus de turbina hi ha un rendiment o un altre.
 - 6.- En aquesta central hi ha diferents filtres previs, abans d'entrar a la turbina. Al final del canal hi ha unes barres verticals des del fons del canal fins a la superfície que estan situades a uns seixanta centímetres una de l'altre. Son barres bastant gruixudes i metàl·liques que impedeixen que passi a dins a la central troncs d'arbre, animals (porc senglar... això ho s'esmenta perquè alguna vegada ha passat) Aquests primers filtres són de neteja manual. A continuació d'aquests, uns dos o tres metres més cap a la central hi ha uns altres filtres molt més petits i espessos. Estan situats just abans que l'aigua entri a la turbina i serveixen per treure les impureses més petites de l'aigua tals com, fulles, branques... Aquestes són de neteja automatitzada, és a dir esta programat que durant un període de temps depenent del que baixa pel riu una palanca baixi i torni a pujar traient totes aquestes impureses. Seguidament una cinta transportadora tira tota aquesta brutícia una altre vegada al riu. Normalment aquesta no s'ha de netejar gaire sovint però a la tardor que hi ha més fulles o quan baixa una riuada és possible que s'hagi de netejar cada tres minuts.
- A part de tots aquests filtres hi ha tres sorreres situades durant tot el tram del canal que serveixen per treure les impureses sòlides que van pel fons (sorra, pedres...). Aquestes comportes estan situades a la part més baixa del canal i en tant en tant (amb menys freqüència que les altres) s'han de treure fent obrir les comportes i que la mateixa pressió de l'aigua s'emporti aquests materials.
- 7.- En aquesta central hi ha una presa o mini presa de volta. Aquest tipus de presa es caracteritza perquè amb aquesta forma fa que la pressió de l'aigua es desplaci cap als laterals. El gruix de la presa és d'uns dos o tres metres. Aquesta presa s'alimenta del riu. Totes les preses també requereixen un manteniment que s'ha de fer més a llarg termini que la resta de màquines (4-5 anys). És tracta de buidar l'aigua de la presa i amb una

excavadora treure la sorra que s'ha anat acumulant al seu sòl. Aquest procediment s'ha de fer ja que si no és així, llavors hi cap un volum més petit d'aigua i la central no aprofitarà tota l'aigua que és necessària.

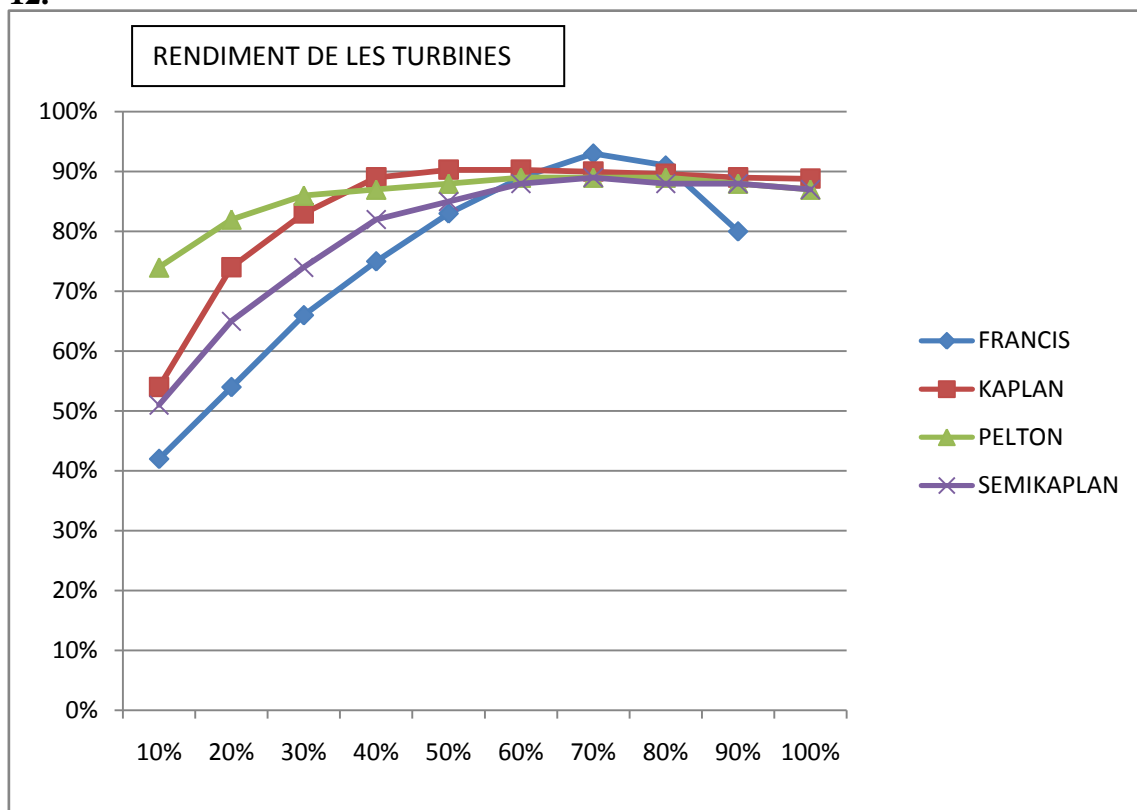
8.- En aquesta central hi ha un salt útil des de la presa fins a la sortida de l'aigua de 9'75 metres, però fins a la turbina és de 9,15m. Aquests valors també varien segons el nivell del riu cosa que si ha plogut i està més amunt, llavors aquest valor serà superior.

9.- El pendent del canal és molt petit a causa que té la finalitat que l'aigua només circuli un cop l'aigua hagi arribat just per damunt de la turbina, hi ha un pou de l'altura que hem dit abans on l'aigua pel seu propi pes fa moure la turbina.

10.- En aquesta central hi ha 700 metres de canal. El canal primer és més ample i menys fondo i després és més estret i més profund.

11.- A 500 revolucions per minut.

12.-



En aquesta gràfica es pot observar clarament que depèn el tipus de turbina i el cabal de l'aigua hi ha un rendiment o un altre. Per aquest motiu amb un 80 o 90 % de cabal tens més rendiment que al 100%. Això es pot comprovar molt clarament amb la Francis, en canvi les altres tres no tenen una baixada tan brusca en el 100% de cabal.

En aquesta central hi ha una turbina Kaplan d'eix vertical. Aquest tipus de turbina es caracteritza per tenir les hèlices i els distribuïdors mòbils, és a dir que es poden graduar per controlar la quantitat d'aigua que hi entra. Un avantatge de l'eix vertical és que d'aquesta manera, la turbina ocupa molt

menys espai que una d'eix horitzontal. És una turbina de reacció que significa que el mateix pes de l'aigua impulsa la turbina per mitjà d'un pou. Amb aquestes, no és necessari gaire desnivell perquè amb un pou d'uns 9 metres és suficient per fer anar la turbina.

13.- En les dos turbines hi ha un lubricador que va automàtic, només se li ha d'afegir lubricant quan s'acaba. Normalment es gasta un bidó de 20 litres cada trimestre. Aquest tipus de grassa o oli és biodegradable que significa que si per mala sort caigués a l'aigua no la contamina. A més a més del lubricant, hi ha una sèrie de manteniment per tots els elements de la central que està tot explicat en un manual de manteniment. Per exemple, s'han de tallar els arbres que estan a prop de la línia elèctrica uns tres metres, s'ha de netejar el filtre més gros manualment, s'han de greixar els coixinets, s'ha de netejar la turbina...

14.- Totes les centrals tenen el mateix funcionament però aquesta turbina a diferència de les altres funciona amb el propi pes de l'aigua.

15.- La central agafa $6,5 \text{ m}^3$ per segon d'aigua i n'ha de deixar $0,5 \text{ m}^3$ per segon com a cabal ecològic. Per tant, en total el riu ha de portar 7 m^3 d'aigua. Això és perquè la central pugui funcionar a ple rendiment, si en portés menys també podria funcionar però ja no seria a ple rendiment. Segons la gràfica que hem vist anteriorment ja hem pogut comprovar que la central amb un 80 o 90% de cabal és quan va ple rendiment a causa que si té el 100% de cabal llavors no té tant rendiment. Mai s'ha donat el cas que la central s'hagi hagut de parar pel cabal. Sí que és veritat, que fa molts anys enrere s'havia emmagatzemat l'aigua i la turbina només funcionava unes hores i després s'havia d'esperar que es tornés a omplir. Actualment això no es podria fer en motiu que en el riu sempre hi ha de circular aigua.

16.- Aquesta central té una potència de 530Kw/h.

17.- Els alternadors transformen l'energia mecànica en elèctrica a 3.000V. Llavors hi ha una línia de 3.000V que va fins als transformadors. Aquesta és una línia d'alta tensió.

18.- Sempre hi ha pèrdues d'energia, en aquest cas són d'un 2%.

19.- En qualsevol central amb un sol transformador n'hi hauria prou però aquest en té tres perquè abans hi havia una fàbrica tèxtil i havia de servir per el propi ús de les màquines i de la llum de la central. La seva potència són 1.000Kw/h.

20.- El primer transformador augmenta als 3.000V fins a 25.000V. El segon el disminueix a 250V pel propi consum de la llum. Finalment el tercer el disminueix a 350V per la maquinària de la fàbrica tèxtil. Actualment aquests dos últims no estan en funcionament.

21.- No se sap exactament però segur que a més de 150 famílies.

22.- El cabal mínim ecològic que s'ha de tronar al riu són 500l per segon

23.- En aquesta central hi ha escales de peixos que fa que no afecti a la fauna. Si que és veritat que hi ha una contaminació visual per a la flora.

24.- Sí, hi ha escales de peixos perquè els peixos puguin seguir el seu curs.

25.- No, és impossible

26.- Es creu que hi ha un risc mediambiental en els residus que porta el riu, perquè la central els filtra i els recull però llavors es tornen a tirar al riu a causa que si es volguessin portar a reciclar seria molt car i la central no té cap obligació a pagar-ho en motiu que aquests són els residus que la gent tira al riu. La central no contamina.

27.- Tot hi que encara hi ha moltes centrals també n'hi ha moltes de tancades i que podrien estar en funcionament perfectament. No se sap ben be quin és el futur d'aquesta central però les energies renovables sí que són el futur.

28.- Actualment els treballadors no tenen cap mena de risc perquè tot està automatitzat. Sí que és possible que algú es faci mal però això és com tots els oficis. Si tu ets inconscient i poses la ma on no l'has de posar i sense seguretat, llavors sí que hi ha risc. Abans sí que n'hi havia molt més en motiu que la gent no estava tant conscienciada d'això.

Central la Corba, situada just després de la central del Roig en el municipi de Ripoll al riu Ter.

Jordi Roca Parés, encarregat del manteniment de la central

1.-Aquesta central es va posar en funcionament el 12 de desembre de 1934, que va ser just quan es va acabar la construcció de la presa, canal i instal·lació de la maquinària.

2.- Abans hi havia unes màquines que actuaven sense alternador, que tenien la funció de proporcionar moviment a la maquinària de l'antiga fàbrica tèxtil que hi havia. L'actualització més important que hi ha hagut en aquesta central és, sens dubte, en els controls perquè actualment ho pots controlar tot mitjançant un ordinador o, fins i tot amb un mòbil. Quan hi ha una accident o una emergència en la central s'activa una alarma que truca directament al mòbil de l'encarregat del manteniment.

3.- Aquesta central és molt més gran que la del Roig (Catalina), ja que té 117m² mentre que l'altre en té 30.

4.- Jo destacaria que la generació d'energia d'aquesta central es produeix per l'acció de dues turbines Francis d'eix horitzontal marca Corcho.

5.- El funcionament de totes les centrals és similar ja que en essència és l'aprofitament de l'aigua per generar electricitat. Hi pot haver-hi diferències en el tipus de maquinària i el rendiment que té cada turbina en les diferents zones, per exemple, si en aquesta central hi hagués una altre turbina no faríem els mateixos kw que es fan actualment. Per aquest motiu abans de construir una central es fan uns estudis on es miren totes les opcions en detall, com seria mirar la maquinària que donés més rendiment tenint en compte els ingressos econòmics disponibles.

6.- Hi ha una reixa prèvia que serveix per treure les impureses més grans del riu tals com; troncs, branques... En aquesta central hi ha tres sorreres que serveixen per treure les pedres, rocs, sorra que han quedat a la part més fonda del canal. I finalment, abans que l'aigua entri a la turbina hi ha una reixa més petita i estreta que treu les impureses més fines com fulles, branquillons...

7.- Hi ha una mini presa o resclosa de volta que s'ha de buidar i treure les impureses del fons periòdicament cada 3 o 4 anys. Això s'ha de fer perquè si no ens estariem enganyant amb els kw que generariem a causa que el salt net no seria el mateix.

8.- El salt net d'aquesta central és de 9,59 metres.

9.- Hi ha molt poc pendent el just per anar baixant.

10.- Hi ha 700 metres de canal

11.- Va a 500 revolucions per minut

12.- Hi ha dues turbines Francis d'eix horitzontal.

13.- Hi ha uns manuals on s'explica tot el manteniment que s'ha de fer. Tot hi això, no és gaire perquè tot va automatitzat. Sí que és veritat, que també s'han de tenir en compte molts petits detalls tals com: canvis d'oli, manteniment del canal, de la presa, que la xarxa elèctrica no toqui als arbres, a nivell ecològic...



14.- Aquesta central té l'avantatge de tenir dues turbines i si es dona el cas que hi ha poca aigua és millor treballar amb una a ple rendiment que amb les dues a mig gas.

15.- Hi ha 6 metres cúbics pel canal més 0,5 metres cúbics pel riu, és a dir amb 6,5 metres cúbics d'aigua la central pot anar a ple rendiment. Mai no ha passat el cas, que s'hagi hagut de parar la central, gràcies a que hi ha dues turbines. En èpoques de sequera funciona o una o l'altre.

16.- Aquesta central té una potència 224 Kw cada màquina.

17.- Hi ha una línia de mitja tensió que connecta els 3.000 volts dels alternadors i els porta als transformadors.

18.- Hi ha moltes pèrdues d'energia que són incontrolables.

19.- En aquesta central hi ha molts transformadors perquè abans hi havia una fàbrica tèxtil però només n'hi ha un que augmenta dels 3.000v a 26.000 amb una línia d'alta tensió.

20.- De 3.000V a 25.000V.

21.- Aquesta pregunta no es pot contestar a causa que es dona directament a la xarxa per mitjà d'una empresa.

22.- 500 litres.

23.- La brutícia que surt dels filtres es torna a tirar al riu.

24.- Sí perquè hi ha escala de peixos

25.- No

26.- No hi ha cap risc perquè fins i tot els olis són biodegradables, és a dir si per mala sort en caigués alguna quantitat al riu no contaminarien.

27.- No es pot saber perquè tenim uns anys de concessió i quan s'acabin és possible que es tanqui. Però aquesta dins de les minicentrals del Ripollès és bastant important.

28.- Actualment no hi ha cap mena de risc si segueixes el protocol i la llei. Ha millorat un 200% la seguretat.

Pont de la Cabreta, situada al riu Freser a la Colònia Herand a prop de Ribes de Freser.

Agustí Mas Solà, encarregat del manteniment de la central.

- 1.- Aquesta central es va posar en funcionament a principi del segle passat al 1880.
- 2.- Primer, quan es va construir es va fer el canal a pic i a pala i llavors la resta de la central. Des de aleshores s'ha canviat les turbines dos o tres vegades.
- 3.- Edifici petit amb dos turbines Francis d'eix horitzontal.
- 4.- Jo destacaria l'alçada del salt que són de 29 metres i que hi ha una concessió de 3.000 litres per segon.
- 5.- Aquesta central no té un funcionament particular comparada amb les altres que com podràs comprovar, s'agafa l'aigua 2.500 metres més amunt i baixa primer per un canal i després per un tub forçat i aquesta pressió de l'aigua fa moure les pales del rodet.
- 6.- En tot el tram del canal hi ha un total de 8 sorreres. També hi ha una reixa mecànica amb sistema automàtic que pot funcionar per mitjà d'un temporitzador o un sistema de boies.
- 7.- En aquesta central hi ha una resclosa i l'aigua s'alimenta directament del riu.
- 8.- Hi ha 29 metres de desnivell.
- 9.- Al canal hi ha un pendent mínim però el tub abans d'entrar a la central és bestial (molt gran).
- 10.- En aquesta central s'agafa l'aigua des de les coves de Ribes i baixa fins aquí, havent passat la colònia Herand. Hi ha uns 2,8 quilòmetres de canal quasi 3 Km. Una característica important del canal és que va ser fet a pic i pala, cosa que era molt difícil aquella època.
- 11.- De les dos turbines la petita va a 500 min^{-1} i la grossa va a 732 min^{-1} .
- 12.- Són dos turbines de tipus Francis d'eix horitzontal. El rendiment màxim és quan hi ha el 80% d'obertura que pot arribar a fer 500 Kw. Si s'obris més, llavors disminuiria.



13.- S'ha d'estar al corrent de la temperatura dels daus (són com els coixinets però en comptes d'unir dos eixos només fan de suport), la temperatura de l'oli i el nivell de l'oli. Hi ha algun d'aquests daus que porten un sistema de refrigeració. No hi ha gaire despeses econòmicament parlant.

14.- No contestada.

15.- En aquesta central es poden recollir fins a 3.000 litres per segon per anar al màxim rendiment i el mínim no se sap, però ha de ser el mínim per funcionar i perquè quedi uns 80 litres per segon al riu.

No ha passat mai que no pugui funcionar. Sempre ha funcionat amb normalitat. També és veritat, que en èpoques de sequera produeix menys Kw que en condicions normals.

16.- De les dues turbines, la gran té fins a 680 Kw de potència i la petita té 250Kw.

17.- Aquesta central és diferent de les altres en motiu que hi ha un alternador a una de les turbines i un motor a l'altre. Hi ha un motor perquè en la seva època es va conservar aquest, degut a que abans hi havia una fàbrica tèxtil. Aquest no és un motor normal a causa que és un motor invertit que fa la mateixa funció que un alternador però no fa tants volts. Perquè funcioni aquest motor també es necessita un multiplicador que no és res més que un sistema d'engranatges que el que fa és augmentar la velocitat del primer eix a una velocitat molt superior.

18.- Sí que hi ha pèrdues.

19.- Hi ha tres transformadors de 800 Kva cada un.

20.- El primer augmenta de 3.000V a 25.000V, l'altre augmenta de 380V a 25.000V; i l'últim redueix de 3.000V a 220V.

21.- No es pot saber perquè nosaltres la venem a una empresa.

22.- En aquesta central depèn de l'època de l'any s'ha de deixar més o menys aigua. La mitjana que hi ha són uns 80 litres per segon degut a que en èpoques de sequera s'ha de deixar més aigua que en èpoques plujoses.

23.- No afecta a la fauna, però sí que és possible que algun porc senglar caigui al canal i es mori. Sempre hi ha algun risc, no es poden evitar tots.

24.- No hi ha cap escala de peixos en aquesta central en motiu que ells mateixos ja poden saltar per la resclosa.

25.- No provoca cap canvi, l'aigua encara surt més neta.

26.- No crec que hi hagi cap mena de risc.

27.- Quan la central no doni prou beneficis tancarà

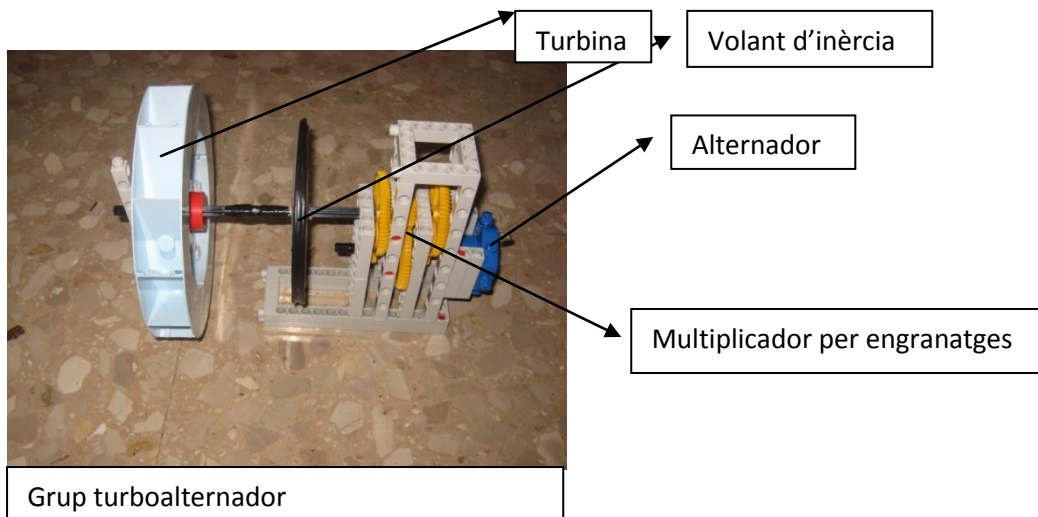
28.- Actualment tot està controlat perquè no hi hagi cap risc, sempre tens un tant per cent de possibilitats de fer-te mal però ha disminuït molt durant els anys.

11.- ANNEX 2: MAQUETA CENTRAL HIDROELÈCTRICA

Per fer una maqueta d'una central hidroelèctrica és necessari tota una sèrie de material, eines... A més a més hi ha molts elements a tenir en compte; embassament, canal, turbina, generador, casa de màquines, filtres i elements complementaris. Per aquest motiu a continuació es podrà veure una explicació de com fer tots aquests elements i al final aconseguir una central que funcioni amb aigua real i generi electricitat.

La maqueta elaborada per en Gerard Massó té un salt de 950 mil·límetres, el canal o tub forçat una longitud de 800 mil·límetres i un cabal de 1,750 litres.

11.1.-GRUP TURBOALTERNADOR



El material per fer aquest grup turboalternador és només comprar a Internet el ([hidropower c-9994](#)). Una vegada obtingut aquest lot llavors s'ha de muntar correctament seguint les instruccions. Primer s'ha de fer el muntatge la turbina i posar-la a un eix. A continuació s'han de muntar els engranatges del multiplicador i finalment l'alternador. També s'hi pot col·locar un cilindre de cartró entre la turbina i el multiplicador per simular el volant d'inèrcia. Per saber si està ben construït, s'ha de fer girar la turbina i comprovar que el LED que està connectat al generador faci llum. Tot això és gràcies la transmissió d'engranatges del multiplicador.

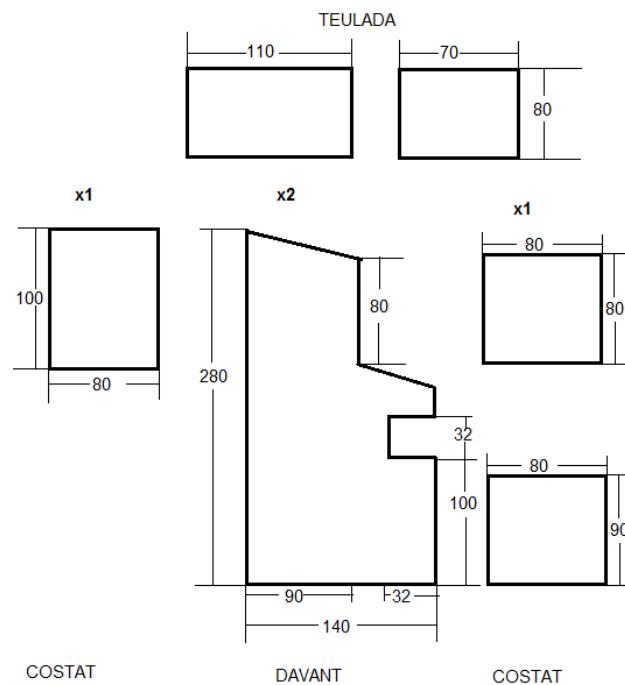
La relació de transmissió dels engranatges és de 60 dents dividit de 20; és a dir si es posa un engranatge de 60 dents a l'eix de la turbina i un de 20 dents a l'eix de

l'alternador, llavors aquest últim anirà tres vegades més ràpid ($60/20=3$). Però, com que hi ha tres engranatges de 60 i tres de 20 llavors es pot anar alternat un de 60, un de 20, un de 60, un de 20, un de 60 i un de 20. D'aquesta manera l'eix de l'alternador anirà 9 vegades més ràpid ($3 \times 3=9$). Per aquest motiu s'encén el LED de l'alternador, a causa que si la turbina fa una volta, l'alternador ja n'haurà fet 9 amb el mateix temps.

11.2.- CASA DE MÀQUINES

Material:

- Fullola prima de fusta (4 mm de gruix)
- Un tros de mirall rectangular (80 x 60 mm)
- Escuradents
- Teules de ceràmica
- Cola de fuster
- Fulls de paper en blanc.
- Cola de barra



Procés:

Esquema central

- Primer agafem la fullola i la tallem amb una serra amb les mides vistes a la anterior imatge.
- A continuació enganxem els trossos de fullola amb cola de fuster.
- Després encol·lem el mirall a la part dreta de la casa amb un angle de 45 graus. Aquest mirall servirà perquè es pugui reflectir el llum del generador i es vegi millor.

- Seguidament amb els escuradents en fem una escala, (segons l'imatge del full següent) units amb cola de fuster i fer-la fins que arribi fins al lloc a on hi ha el mirall.
- Mentre s'assequen els escuradents agafem un ordinador i busquem a Internet algun tipus de revestiment de paret; l'imprimim i revestim la casa amb el paper encol.lant-lo amb cola de barra. També es poden imprimir senyals de perill d'alta tensió, prohibit el pas, alguna porta, alguna finestra... (com a decoració de

la central.) A més a més, enganxem les teules a la teulada amb cola de fuster.

Si s'han seguit bé tots els passos hauria de quedar una casa similar a aquesta:



Central final

Si s'ha fet la casa de màquines amb les mides corresponents llavors el multiplicador i l'alternador entraran dins la central a la perfecció.

11.3.- Embassament i canal

Material:

- Una ampolla de plàstic de 2 litres
- Un tub de plàstic de 20 mm de diàmetre i d'una longitud de 800 mm.
- Silicona
- 4 pals de fusta de 900 mm
- Dos anelles de ferro (una d'un diàmetre superior a l'altre)
- Un pot d'alumini.
- Filferro

- Cinta aïllant.
- Espuma de poliuretà
- Spray de color verd
- Un tap de suro.
- Fil de pescar

Procés:

- Primer s'agafa l'ampolla de 2 litres i es talla la part del cul.
- A continuació es fa un forat al tap de l'ampolla amb un taladre o un ganivet de 200 mil·límetres de diàmetre. Seguidament s'hi col·loca el tub de plàstic per fer el canal. Posteriorment s'hi col·loca silicona perquè no vessi aigua i es recobreix de cinta aïllant.
- Per altre banda agafem els 4 pals de fusta i els lliguem amb filferro a les anelles. (l'anella més petita a la part de dalt i l'anella més gran a la part de baix. A continuació agafem el pot d'alumini i el lliguem amb cinta aïllant a la base dels quatre pals.
- Abastem l'ampolla i la situem a sobre els quatre pals fent passar el tub de plàstic pel seu interior



Dipòsit i canal



- Seguidament, un cop feta l'estructura es pot recobrir amb espuma de poliuretà tenint en compte el forat per on passa el canal, i pintar-ho de color verd. Un cop feta la muntanya també es poden fer escales...



Muntanya

- Finalment agafem el tap de suro, li fem un petit forat i passem el fil de pescar. Aquest tap servirà per tancar el forat del tub a l'ampolla de plàstic. Així, quan hi diposem l'aigua no baixarà fins que s'estiri el fil de pescar, i per tant el tap de suro. Si el tap no tapa el forat es pot tallar amb un ganivet i ajustar-lo a l'orifici.

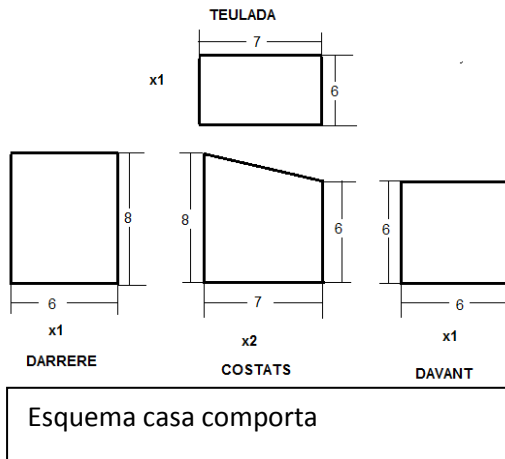
11.4.-Casa comporta

Material:

- Fullola prima de fusta (4 mm de gruix)
- Teules de ceràmica
- Cola de fuster
- Fulls de paper en blanc.
- Cola de barra

Procés:

- Primer marquem i tallem la fullola amb les mides que hi ha en l'esquema següent:



- A continuació enganxem els trossos de fullola obtinguent d'aquesta manera una casa comporta i de filtres.
- Igualment com amb la central, empaperem la casa amb alguna paret treta d'Internet; i enganxem les teules amb cola de fuster.
- Finalment, col·loquem aquesta casa comporta a la muntanya just a sobre de l'orifici per on passa el canal amb cola de fuster. (abans d'enganxar-la, seria convenient tallar un tros de la muntanya amb el ganivet fent la forma de la casa, com a suport.)

Si s'han fet bé tots els passos, hauria de quedar una casa comporta semblant a aquesta:



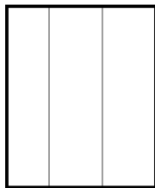
11.5. Protector turbina

Material:

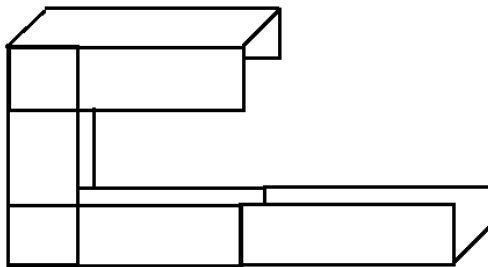
- Silicona
- Dos fundes de plàstic transparents
- 4 contraportades de plàstic gruixudes transparents
- Cola (loctite)
- 4 barres de fusta primes de 320 mil·límetres de llargada.
- 2 barres de fusta primes de 90 mil·límetres de llargada

Procés:

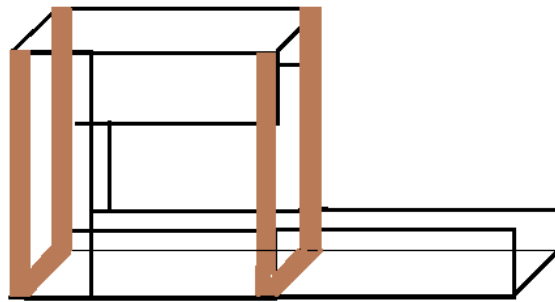
- Primer agafem les quatre contraportades de plàstic i les doblem per dos llocs, tal com mostra l'esquema següent:



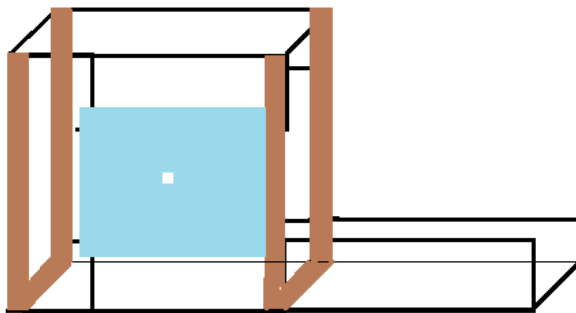
- A continuació, els enganxem entre sí amb cola aconseguint aquesta forma:



- Una vegada hem enganxat les contraportades hi enganxem les quatre barres de fusta llargues i les dos curtes d'aquesta manera:



- Finalment, tallem les dues fundes transparents per tancar els forats que han quedat. Seguidament, hi fem dos forats petits per l'eix de la turbina. També fem un altre forat a la part de dalt per l'entrada del canal o tub forçat i recobrim totes les unions amb silicona perquè no perdi aigua. (*fundes transparents representades de color blau clar perquè es vegin millor.*)

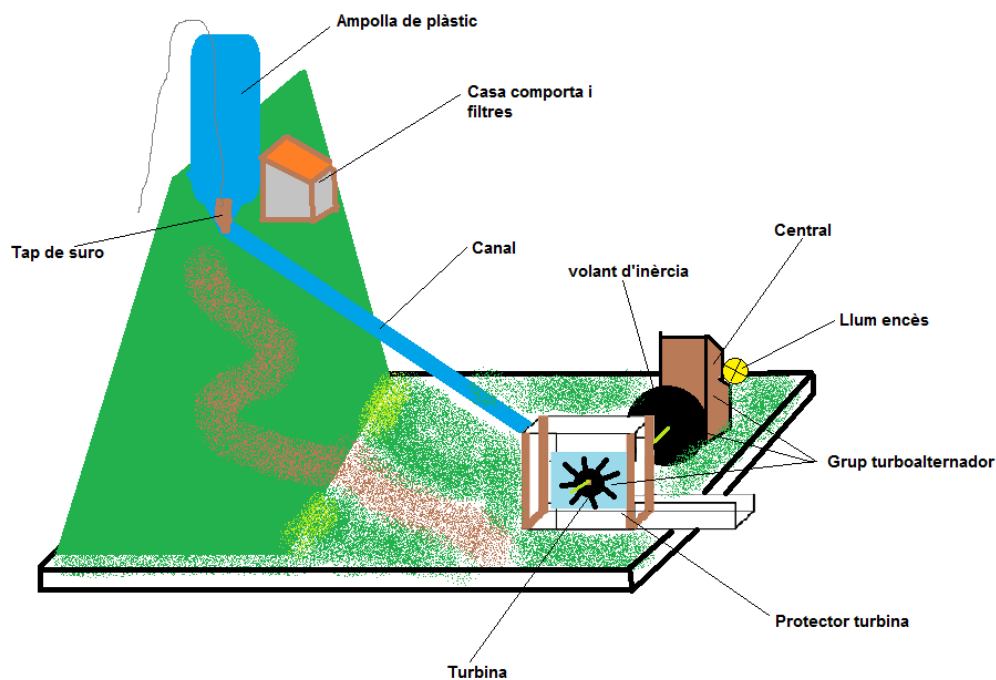


Si s'han fet bé tots els passos, hauria de quedar més o menys així:



Protector final

Una vegada fets tots aquests elements s'han d'unir entre si, enganxant-los en una base de 80X50. S'han d'unir de la manera següent: Primer enganxem la muntanya amb el dipòsit i el canal a la part de darrera, col·loquem el grup turboalternador amb la protecció de la turbina, i la central o casa de màquines a la part del davant units pel canal. (el canal ha d'anar pel forat del protector de la turbina orientant bé cap a les seves pales.). Finalment, es poden col·locar elements de decoració. Tot això ho podem observar a l'esquema següent:



Esquema maqueta central hidroelèctrica

Si s'han seguit tots els passos correctament, hauria de quedar una maqueta similar a aquesta:



Imatges maqueta final

Com que sabem les unitats que hi ha a continuació, podem calcular l'energia potencial que té l'aigua a dalt a l'embassament:

Dades:

$$\rho = 1000 \text{Kg/m}^3 \quad h = 95 \text{cm}$$

$$\text{Volum} = 1,750 \text{L} \quad g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Primer, passem les unitats a Sistema Internacional.

$$v = 1,750 \text{L} \cdot \frac{1 \text{dm}^3}{1 \text{L}} \cdot \frac{1 \text{m}^3}{1000 \text{dm}^3} = 1,750 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$$

$$h = 95 \text{cm} \cdot \frac{1 \text{m}}{100 \text{cm}} = 0,95 \text{m}$$

Calculem la massa:

$$\rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho \cdot v = \frac{1000 \text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1,750 \cdot 10^{-3} \text{m}^3 = 1,750 \text{Kg}$$

Finalment calculem l'energia potencial:

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 1,750 \text{Kg} \cdot \frac{9,81 \text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,95 \text{m} = \mathbf{16,31 \text{J}}$$

12.-BIBLIOGRAFIA

Pàgines web:

Informació riu Ter

<http://www.raco.cat/index.php/revistagirona/article/viewFile/94709/155078>

Agència Catalana de l'Aigua (ACA)

http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca;jsessionid=BZ6tS1XMjTLMZnjtfBBfG5jPtTnB72TCVctLTSfVHhJIB3cvQdL!1946014553!-1527613803?_nfpb=true&_pageLabel=P1210054461208200724644

Maqueta

<http://www.youtube.com/watch?v=u6ELeBBi1Po>

Informació algunes centrals:

<http://www.rutadelter.cat/?sec=atractius&sub=tematiques&lang=es&id=a79c2a706e749c059fc8e3a976b1a37b>

Informació energia hidroelèctrica:

<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen/menuitem.71a2158dbba416fdc644968bb0c0e1a0/?vgnextoid=47f2aea1fbe3d110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=47f2aea1fbe3d110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>

Informació energies renovables:

<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen/menuitem.3dced8940534077fc644968bb0c0e1a0/?vgnnextchannel=a74d3a71debd110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextoid=a74d3a71debd110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>

Mapes rius inspirats del:

[GOOGLE EARTH](#)

Libres:

L'electricitat a Catalunya- Joan Carles Alayo i Manubens

Manual de “pequeña central hidráulica- Comisión europea”

La central hidráulica de Llanars- “Hijos de José Bassols S.A”.

Els aprofitaments del riu Ter i el Ritort – Joan Font Olivella

L'energia de l'aigua (les centrals hidroelèctriques del Freser) – Ton Abel Figueras, Francesc Morera i Rosa Pous

Fulletons:

Ruta de les centrals hidroelèctriques Queralbs i Ribes de Freser.- Oficina de turisme de la Vall de Ribes.

Central hidroelèctrica el Mariner Sant Pau de Segúries- Estabanell Energia i Pahissa S.A

13.-AGRAIMENTS

Agraïments per facilitar-me informació de les seves centrals

Fàbrica Tèxtil Agafallops

Fills de Josep Bassols,s.a.

Cooperativa Camprodon

Fil Gènesis

Estabanell i Pahisa,s.a.

Hidrodate

La Papelera de Freser

Empresa IMPE

Empresa Lersa

Fustes Magret

Ajuntament de Ribes de Freser

Ajuntament Sant Joan

Agraïment tant en informació com en les visites a les Centrals

Valentí Carbonell

Pere Cels Reixach

Donat Coll

Francesc Coll Vilatimò

Agustí Dalmau

Joan Diaz Corrius

Josep Guix

Agustí Mas Solà

Gil Pau

Nicolau Perramon

Jaume Puigmal Vergés

Jaume Puixeu Delós

Jordi Roca Peret

Josep Sau

Marcel·lí Sau

Pere, Marc i M^a Àngels Serra

Josep Tremps

Salvador Vaquer

Jordi Vertés

M^a Carme Vila