

# Aprofitament de salts fluvials petits per a l'obtenció d'energia elèctrica a Catalunya

Josep A. Plana Castellví

*Professor del Departament de Geografia. Universitat de Barcelona*

## 1. Introducció

Per començar, definim que salts petits són aquells que raras vegades superen els cinquanta metres de desnivell i, en tot cas, sempre queden a gran distància de les obres hidroelèctriques d'entitat més gran, algunes de les quals arriben als 1.000 metres.

Aprofitant alguns dels desnivells menors de certs rius, s'han instal·lat petites centrals amb potències, per regla general, inferiors als 5.000 Kw. que utilitzen un cabal, mitjançant sistema fluent, d'un a dos metres cúbics per segon. Aquestes minicentrals, en base al seu sistema de captació de l'aigua precisa, no necessiten de grans preses de regulació i com a molt una minipresa o resclosa de desviació a partir de la qual neix un canal de derivació o canonada que dirigeix el cabal corresponent a la cota més elevada possible, aigües avall, a fi d'aconseguir un salt acceptable entre la cambra de càrrega i el fossat de turbines. Tot això permet que moltes vegades una central d'aquestes característiques se situï en una instal·lació prèvia no prevista com a central hidroelèctrica\*.

## 2. Localització de les minicentrals

El total de salts inventariats és de 110. El 87% es troba a la conca del Pirineu Oriental, mentre el 13% està a la de l'Ebre i més concretament a la subconca del Segre.

---

\* La utilització de l'aigua com a força per a l'obtenció d'energia és un fet antic. A Catalunya els molins de gra la van utilitzar a finals de la Baixa Edat Mitjana, però va ser als segles XVII i XVIII quan la construcció dels mateixos es va generalitzar, construcció íntimament lligada a l'ús de l'aigua com a força motriu. La revolució industrial els convertiria en alguns casos, en incipients centrals hidroelèctriques productores de l'electricitat per a la indústria catalana. Al 1896 el molí de Cups a Oliu subministrava electricitat a Solsona i el de Pals ho feia amb Palafrugell.

A nivell de conca fluvial observem com el 45% dels salts petits estan situats a la del riu Ter, el 35% a la del Llobregat i el 13% a la del Segre, incloent-hi, en aquest últim cas, les conques de la Noguera Ribagorçana i de la Noguera Pallaresa. El 7% restant es distribueix a les àrees fluvials de la Tordera, Fluvià i Garona.

Ara bé, el nombre de salts petits no té cap correlació amb el de les centrals en funcionament perquè molts estan fora de servei. El total de desaprofitats són quinze. Això vol dir que el 47% i el 36% dels productius es troben al Ter i Llobregat respectivament. Malgrat tot, prenent com a referència la conca del Ter més la del Fluvià, comprovem com el 54% de les minicentrals estan situades a la zona més septentrional de la conca hidrogràfica del Pirineu Oriental, que es correspon més o menys, amb les comarques gironines. (quadre 1)

En aquesta distribució territorial destaca el desequilibri est-oest i nord-sud. En efecte, mentre a la Catalunya occidental situem el 10% de les minicentrals (Noguera Ribagorçana 1%; Noguera Pallaresa 2%; Segre 6%; Garona 1%), a l'oriental es troba el 90% restant. Aquest desequilibri és encara més accentuat entre la part septentrional del Principat i l'àrea meridional, ja que a la primera es troba el 100% de les minicentrals.

**Quadre n° 1**  
**Localització (1983)**  
**P 5.000 KW**

CONQUES	Nº SALTS	%	NO FUNCIONEN	%	FUNCIONEN	%
Ter	50	45	5	33	46	47
Llobregat	38	35	3	20	35	36
Fluvià	5		1		4	
Besòs	1	8		20	1	7
Tordera	3		2		1	
Segre	11					
Garona	2	12	4	27	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

Elaboració pròpia, 1986.

Aquesta distribució espacial està causada, a part de les raons topogràfiques, climàtiques... etc., pel desigual impacte de la revolució industrial a Catalunya. A les conques del Ter i Llobregat més del 35% de les minicentrals estan lligades als antics molins o colònies tèxtils, cosa que explica que el 73% dels salts útils per a la producció d'energia, tinguin menys de 50 metres entre la cambra de càrrega i el fossat de turbines. Pel que fa a les comarques lleidatanes, les minicentrals són resultat dels antics salts construïts per a la producció d'electricitat, a fi de proveir-ne per a poblacions concretes.

**Quadre nº 2**  
**Potència hidràulica aprofitable a petites centrals**

CONQUES	GWh
Nord	2.707
Duero	608
Tajo	627
Guadiana	10
Guadalquivir	301
Sud	318
Segura	121
Xúquer	433
Ebre	1.438
Pirineu Oriental	289
Extrapeninsular	35
<b>TOTAL</b>	<b>6.887</b>

Font: Ministeri d'Indústria i Energia

**Quadre nº 3**  
**Potència i Producció (1983)**

CONQUES	POTÈNCIA KW	%	PRODUCCIÓ KWH	%
Ter	28.496	41	117.258.923	41
*Llobregat	19.716	29	79.739.000	27
Fluvià	1.044			
Tordera	497	2	7.104.800	2
Segre				
Garona	19.116	28	87.020.000	30
<b>TOTALS</b>	<b>68.869</b>	<b>110%</b>	<b>291.122.723</b>	<b>100</b>
<b>CATALUNYA</b>	<b>5.000.000</b>	<b>100%</b>	<b>16.201.000.000</b>	

\*Besòs s'inclou al Llobregat  
Elaboració pròpia, 1986

**Quadre n° 4**  
**Desenvolupament del sistema hidroelèctric per conques 1981-1990**

CONCA	Potència instal·lada maig 1981 (MW)	Produïble brut maig 1981 (GWh)	Potència prevista any 1990 (MW)	Produïble brut any 1990 (GWh)
Nord	3.450	10.110	4.940	11.730
Duero	2.520	8.230	3.350	9.250
Tajo	2.490	4.550	3.340	4.930
Guadiana	210	420	280	600
Guadalquivir	560	720	620	830
Sud	430	190	460	260
Segura	70	160	70	160
Xúquer	480	1.440	1.300	1.670
Ebre	2.810	8.360	4.180	9.080
Pirineu Oriental	160	390	160	410
Extrapeninsular	1		6	
<b>TOTAL</b>	<b>13.181<sup>1</sup></b>	<b>34.570<sup>3</sup></b>	<b>18.706<sup>2</sup></b>	<b>38.920<sup>3</sup></b>

<sup>1</sup>Està inclosa una potència de bombeig pur de 778 MW.

<sup>2</sup>Està inclosa una potència de bombeig pur de 3.088 MW.

<sup>3</sup>Aquests produïbles estan valorats per hidraulicitat mitja. No estan inclosos el desenvolupament de minicentrals a mig termini.

Font: Ministeri d'Indústria.

**Quadre n° 5**  
**Energia Elèctrica (Gwh)**

	CATALUNYA			ESPANYA	
	1983	1984	% variació 1984/83	1984	% variació 1984/83
<i>Producció</i> .....	16.201	15.780	-2,6	119.786	2,2
Hidràulica .....	5.217	5.482	5,1	33.199	15,0
Tèrmica .....	10.984	10.298	-6,2	86.587	-2,0
Clàssica .....	7.409	3.048	-58,9	63.501	-18,2
Nuclear .....	3.575	7.250	102,8	23.086	116,5
<i>Consums propis</i> .....	740	635	-14,2	5.709	-4,9
<i>Consums de bombeig</i> .....	131	129	-1,5	2.746	5,7
<i>Saldo d'intercanvis</i> .....	5.455	6.413	17,6	2.314	—
Resta d'Espanya .....	5.648	6.140	8,7		
Estranger .....	-193	273	—		
<i>Energia disponible</i> .....	20.785	21.429	3,1	113.645	4,7
<i>Pèrdues transport i distribució</i> .....	1.914	2.017	5,4	11.035	5,0
<i>Consum net</i> .....	18.871	19.412	2,9	102.610	4,7
<i>Consum final</i> .....	18.189	18.745	3,1		
Usos domèstics .....	3.421	3.615	5,7		
Baixa tensió .....	s/d	5.366	—		
Alta tensió .....	s/d	8.137	—		
Tracció .....	395	448	13,4		
<i>Altres usos</i> .....	s/d	1.179	—		

Font: Memòria Econòmica Catalunya 1984

### 3. La potència instal·lada

A nivell estatal, el potencial hidràulic aprofitable de petites centrals és divers. El total es valora en 6.887 Gwh, dels quals el 4% correspon a la conca del Pirineu Oriental —a gran distància de la participació del 37% de la conca nord—, el 21% de la de l'Ebre i àdhuc del 9% de la del Duero. Només la conca del Pirineu Oriental és superior a la del Guadiana i Segura, la qual cosa significa que Catalunya, en línies generals, té una participació no massa important en relació amb el conjunt de l'Estat. (Quadre 2)

Al Principat la potència total instal·lada la considerem en uns 68.869 Kw, situant-se un 41% d'aquesta a la conca del Ter. Tot i això, hem de remarcar que, en relació a la potència, l'àrea nord de les comarques litorals no assoleix la majoria absoluta al representar, conjuntament amb els rius Fluvià i Tordera, només el 43% del total de la potència, davant del 54% de les instal·lacions. (Quadre 3)

Las conques del Llobregat i Segre, incloent-hi la de la Garona, apareixen equilibrades amb el 29% i el 28% de la potència total. D'això deduïm que les minicentrals de la Franja de Ponent tenen una potència instal·lada més gran a nivell individual. Així el 10% del total de les minicentrals situades al Segre tenen la mateixa potència que el 36% del total de les localitzades al Llobregat. En relació al Ter s'ha d'assenyalar que d'un total de quaranta sis centrals, davant les deu del Segre, només tenen un 13% més de potència.

A nivell concret sobresurt la minicentral anomenada «La Plana» amb 4.444 Kw de potència a la Noguera Pallaresa. A l'extrem contrari es troba la minicentral «la Mambla» del Ter, amb 110Kw., la qual cosa reafirma els arguments exposats a línies anteriors.

### 4. La producció

Catalunya va tenir una producció elèctrica de 16.201Gwh al 1983 (quadre 5). A Aquesta producció total, les minicentrals van contribuir-hi amb un 1,5%. Malgrat tot, aquest percentatge s'eleva al 5,5% en considerar com a font de producció l'energia hidràulica (un tant per cent baix, però significatiu).

La distribució espacial d'aquesta producció és irregular a nivell del Principat. El 41% d'aquesta es troba a la conca del Ter, el 27% a la del Llobregat, el 30% al conjunt del Segre i només un 2% entre la Tordera i el Fluvià (quadre 3). En aquest capítol cal destacar el fet que les deu unitats situades a les conques del Segre, Ribagorçana i Pallaresa produeixen més de 87 milions de Kwh. equivalents al 30% de la producció total. En aquesta franja occidental de Catalunya, destaca la central de Vilaller, a la Noguera Ribagorçana, amb una producció anual de 22 milions i mig de Kwh.

### 5. Algunes consideracions

Està clar que l'energia produïda per aquest tipus de centrals representa una aportació mínima al total nacional. Malgrat tot, la seva valuosa contribució a la resolució de proveïments concrets, les fa ser instruments puntuals d'inversió reduïda i amb poc impacte sobre el medi ambient.

Aquesta dèbil incidència es basa en la utilització d'uns cabals escassos, fet que significa la innecessitat de construir grans preses i per tant l'absència d'acumulacions d'aigua estancada, per la qual cosa el procés d'eurofització d'aquestes és nul·la o molt escassa.

Així mateix és de destacar la nul·la contaminació tèrmica que produeix aquest tipus de centrals. Com a contrapartida tenim un rendiment irregular en utilitzar el cabal fluent i una producció escassa en relació a les necessitats energètiques del país.

Barcelona, maig de 1986.

**RIU FLUVIÀ**

1. Orfens
2. Sant Mori
3. Serinyà
4. Molí Nou
5. Martis

**RIU LLOBREGAT**

1. Corbera
2. Fca. Monistrol
3. Col. Gomis (Monistrol)
4. La Bauma
5. Borràs
6. Castellbell i el Vilar
7. Puig i Font
8. Cairat
9. Broquetes
10. Tintes Soler
11. Les Marçetes
12. Les Boades
13. Colònia Pons
14. Colònia Vidal
15. Colònia Prat
16. Manén
17. Colònia Marsal
18. Viladomiu Vell
19. Viladomiu Nou
20. Guixaro
21. Gironella
22. Berga
23. Canal Industrial
24. Colònia Rosal, S.A.L.
25. Soldevila
26. Valls Torruella
27. Presa La Luz
28. La Coromina
29. Malagarriga
30. Pobla
31. Bagà
32. Pendis
33. Grande
34. La Llum-Berga
35. La Gafa
36. La Puda
37. I)
37. S) Trinitat inf. sup.
39. Valls Torruella (La Ribera)

**RIU TER**

1. Flaça
2. Fca. La Aurora
4. Osor I
7. Pasteral II
8. Anglès
9. Grober
10. Gassol
11. Monfullà
12. El Molí
13. Les Illes
15. Molí
16. Molí Tomàs
17. Borgonyà
18. Montesquiu
19. Lã Mambla
20. Caseta
22. Riva
23. Aliguer
24. Escala
26. La Corba
27. Pla Magdalena
28. Sant Quintí
29. Paraje Mariner
30. Brandia
31. Roig
32. Llanars
33. Cal Gat
34. Molí Gran
35. José Llaudet
36. Flocra
37. Faitus
38. Vilallonga de Ter
39. Tragurà
40. Matabosc
41. Rocases
42. Comamala
43. El Molí

**RIU FRESER**

1. Hilados
2. Carburos
3. Montagut
4. Pardines
5. Parramon
6. Colònia Fàbregas
7. Salt Surribas
8. Freser Sup.
9. Freser Inf.
10. Dayo
11. Del Molí
12. Rialb
13. Pont de la Cabreta

**RIU TORDERA**

1. Can Riera Moliné
2. Gualba Sup.
3. Gualba Inf.

**RIU SEGRE**

1. Anserall
2. Senilles
3. Pont de Bar
4. Santa Llúcia
5. Ponts
6. Collet

**RIU NOGUERA PALLARESA**

1. Lladres
2. La Torrassa
3. La Plana
4. Sosis

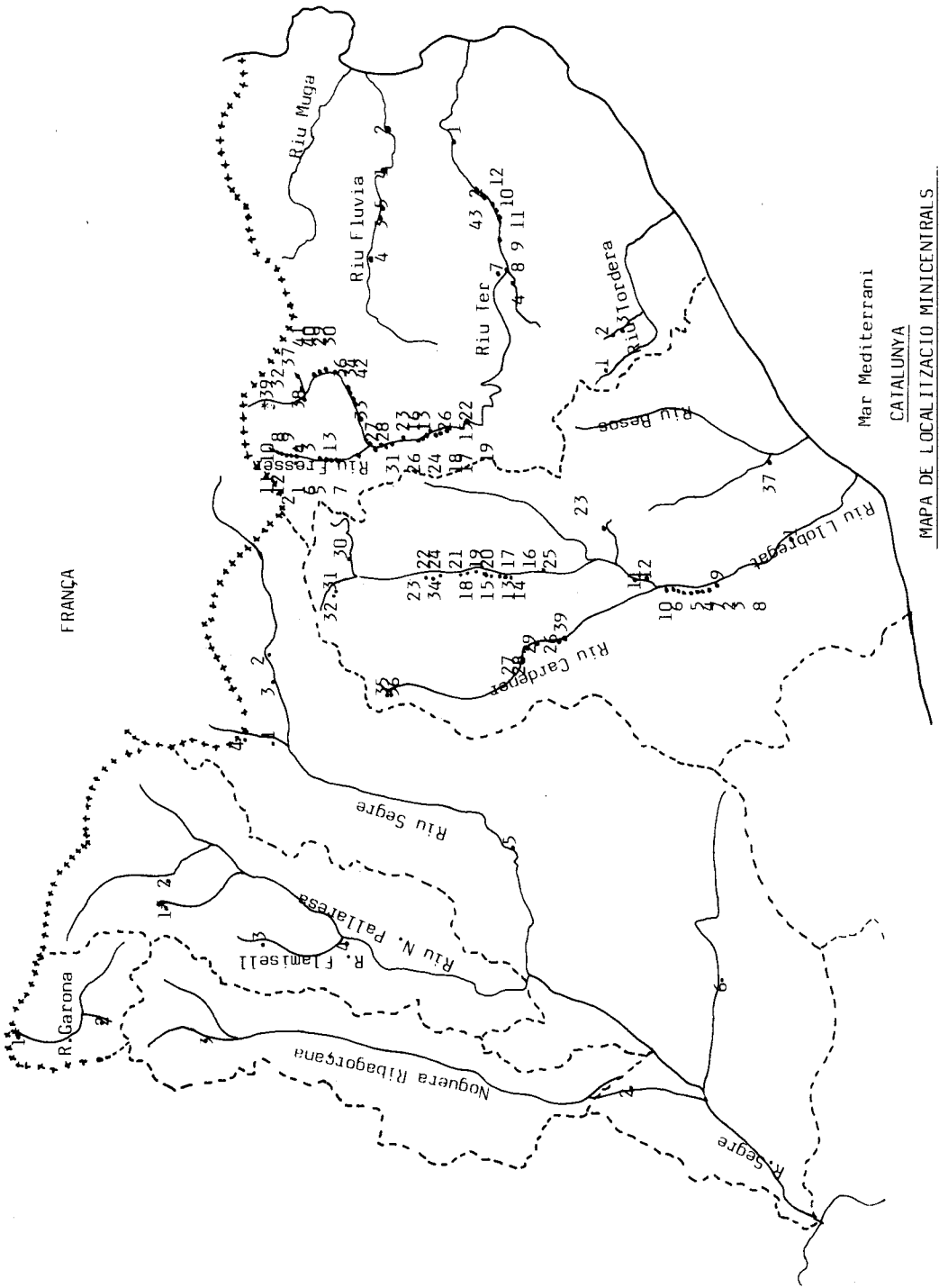
**RIU NOGUERA RIBAGORÇANA**

2. Torrefarrera
3. Vilaller

**RIU GARONA**

1. Pontaut
2. Sesplas i Capella

# Mapa 1



Mar Mediterrani  
CATALUNYA

MAPA DE LOCALITZACIO MINICENTRALS

## Bibliografia

- GENERALITAT DE CATALUNYA: *Mapa per al Pla d'Aigües de Catalunya*. Barcelona, 1981.
- MENJON, F: *Energía hidroeléctrica*. Revista el Campo. Servicio de Estudios del Banco de Bilbao, Bilbao, 1984.
- MENDIZÀBAL, E. —OLÓNDRIZ, I: *L'evolució de les fibres i altres factors locacionals en els inicis de la colònia Sedó*, Treballs de la Societat Catalana de Geografia núm. 3, Barcelona, 1985.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA: *Pequeñas centrales hidráulicas*, Madrid, 1982.
- PLANA CASTELLVÍ, J. A: *El agua como factor de localización industrial*, V Coloquio de Geografía, Granada, 1977.
- PLANA CASTELLVÍ, J. A: *La escasez real de agua industrial en el Llobregat*, SMAGUA, Zaragoza, 1978.
- PLANA CASTELLVÍ, J. A: *Estudio hidrológico de Llobregat*. Revista de Geografía, Departamento de Geografía, Universidad de Barcelona, Barcelona, 1979.
- PLANA CASTELLVÍ, J. A: *Estudi climàtic i Balanç Hídric de la conca de la Noguera Ribagorçana*, Premi E. Fontserè, 1976 i Premi Blasi i Vallespinosa, 1977. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 1985.
- PLANA CASTELLVÍ, J. A: *Estudio de las crecidas fluviales en el Pirineo Occidental, vertiente mediterránea, en el periodo 1935/1972*. Notas de Geografía Física, Departamento de Geografía, Universidad de Barcelona, 1986.
- VILA VALENTÍ, J: *El origen de la industria catalana moderna*, Estudios Geográficos XXI, Madrid, 1960.