

POTENCIAL DE GENERACIÓ D'ENERGIA HIDROELÈCTRICA EN MINICENTRALS A PONENT

Febrer 2023

Promotor



Aquesta contractació està cofinançada pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea i la Generalitat de Catalunya, en el marc del PO FEDER de Catalunya 2014-2020

Redactor



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
1.1 ANTECEDENTS	1
1.2 DOCUMENTS DE REFERÈNCIA	1
1.3 L'ENERGIA MINIHIDRÀULICA	2
1.3.1 Centrals d'aigua fluent	2
1.3.2 Centrals de peu de presa	4
2. OBJECTIU	5
3. ABAST.....	6
3.1 ABAST TERRITORIAL	6
3.2 ABAST FUNCIONAL	6
4. METODOLOGIA.....	8
4.1 FASE 1: CENS DE MINICENTRALS HIDRÀULIQUES EXISTENTS.....	9
4.2 FASE 2: CAPACITAT DE GENERACIÓ ELÈCTRICA.....	2
4.3 FASE 3: ANÀLISI DE LA VIABILITAT.....	2
4.4 FASE 4: ANÀLISI DELS RESULTATS	2
5. INVENTARI DE MINICENTRALS HIDRÀULIQUES EXISTENTS	3
5.1 RECOPIACIÓ D'INFORMACIÓ	3
5.1.1 Consultes prèvies	3
5.1.2 Descripció de les comunitats de regants	6
5.1.2.1 Comunitat General de Regants del Canal d'Urgell	6
5.1.2.2 Comunitat General de Regants del Canal Segarra - Garrigues	8
5.1.2.3 Comunitat de regants de Pinyana	10
5.1.2.4 Comunitat General de regants del Canal d'Aragó – Catalunya	12
5.1.2.5 Minicentrals censades fora de les comunitats de regants	26
5.2 INVENTARI PRELIMINAR	26
5.3 VISITA IN SITU	28
5.4 GENERACIÓ DE L'INVENTARI	28
6. CAPACITAT DE GENERACIÓ ELÈCTRICA	29
6.1 POTÈNCIA.....	29
6.2 ENERGIA GENERADA	30
7. ANÀLISIS DE LA VIABILITAT	31
7.1 CRITERIS APLICATS A LA SELECCIÓ D'APROFITAMENTS	31
7.2 METODOLOGIA DE L'ANÀLISI DE VIABILITAT.....	32
7.2.1 Potència latent.....	33
7.2.2 Energia generada latent.....	34
7.2.3 Inversió	34
7.2.4 Ingressos anuals	40
7.2.5 Despeses anuals.....	40
7.3 CÀLCUL DE L'ÍNDEX DE RENDIBILITAT	41
8. ANÀLISI DELS RESULTATS.....	44
8.1 LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA DE LES CENTRALS	44
8.2 DATES DE CONCESSIONS DE LES CENTRALS	45

Potencial de generació d'energia hidroelèctrica en minicentrals a Ponent

8.3	POTÈNCIA DE LES CENTRALS	46
8.4	TIPOLOGIA DE CENTRALS.....	48
8.5	ESTAT ACTUAL DE LES CENTRALS.....	48
9.	OPORTUNITATS FUTURES.....	49
10.	CONCLUSIÓ DE L'ESTUDI	49
11.	EQUIP REDACTOR.....	51
12.	ANNEXOS	51

1. INTRODUCCIÓ

1.1 ANTECEDENTS

El Patronat de Promoció Econòmica de la Diputació de Lleida està duent a terme l'execució de l'actuació 2.4: Validació metodologia recursos per EERR que s'emmarca en l'operació 2: ORE i DDA Green&Circular: Observatori 4.0 de Recursos endògens i demanda territorial per al desenvolupament de la bioeconomia circular sostenible i la generació i consum d'energies renovables, amb codi PR15-019885, dins del "PECT GREEN&CIRCULAR PONENT", el qual té com a objectiu l'impuls per la transformació del model econòmic del territori a partir d'un sistema d'innovació obert, col·laboratiu i altament especialitzat en l'àmbit de la bioeconomia circular sostenible i en la generació d'energies renovables.

L'operació va ser presentada i seleccionada en la convocatòria per determinar les operacions de les entitats locals susceptibles de cofinançament pels projectes d'especialització i competitivitat territorial (PECT) emmarcats en la RIS3CAT i en el Programa operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020 (RESOLUCIÓ PRE/2266/2019, de 14 d'agost de 2019). Per tant, l'objecte d'aquest contracte és cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea i la Generalitat de Catalunya, en el marc del PO FEDER de Catalunya 2014-2020.

L'actuació 2.4 preveu aplicar la metodologia desenvolupada per tal de quantificar (GW) la capacitat potencial de generació d'energia provinent de fonts renovables del conjunt de l'àmbit del PECT.

De les diferents formes de generació renovable per a usos tèrmics i elèctrics que es preveu quantificar a través d'aquesta actuació, cal quantificar la capacitat de generació d'energia elèctrica renovable en l'àmbit municipal, generada a partir del potencial de producció hidroelèctrica en minicentrals existents en el territori d'actuació del PECT Green&Circular Ponent.

1.2 DOCUMENTS DE REFERÈNCIA

Per a l'elaboració del present estudi s'ha tingut en especial consideració els següents dos documents:

- *Estudio de Potencial y Viabilidad para la Recuperación de Centrales Minihidráulicas en Andalucía* (Agencia Andaluza de la Energía)
- *Minicentrales hidroeléctricas* (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía 2006)

1.3 L'ENERGIA MINIHIDRÀULICA

Tal com defineix l'*Estudio de Potencial y Viabilidad para la Recuperación de Centrales Minihidráulicas en Andalucía* (Agencia Andaluza de la Energía), les centrals hidroelèctriques permeten transformar l'energia cinètica i potencial d'un corrent d'aigua en energia elèctrica. El moviment de l'aigua provoca el gir de les turbines hidràuliques, i aquestes, al seu torn, fan girar els generadors que produeixen l'electricitat.

S'anomena central minihidràulica aquelles centrals hidroelèctriques la potència de les quals instal·lada sigui menor o igual a 10 MW.

L'energia minihidràulica és un tipus d'energia que presenta una sèrie d'avantatges sobre les energies convencionals i fins i tot sobre altres energies renovables:

- És una energia renovable amb gran disponibilitat, ja que és un recurs inesgotable sempre que el cicle de l'aigua perduri.
- No consumeix aigua, a diferència d'altres energies (no cal emprar sistemes de refrigeració o calderes que consumeixen aigua i energia).
- És autòctona, evitant així importacions de l'exterior.
- Suposa un sistema de generació elèctrica molt eficient i una disminució de les pèrdues del transport amb una producció d'electricitat de molt bona qualitat.
- Permet una generació distribuïda, basada en les fonts energètiques locals, diversificant els recursos i incrementant l'autosuficiència d'una regió.
- Un grup de generadors petits interconnectats poden oferir un servei fiable, ja que la probabilitat de fallada global és molt baixa.
- Requereix realitzar inversions normalment en zones rurals, afavorint el desenvolupament de les àrees locals.
- Genera llocs de treball en la construcció, el manteniment i l'explotació.
- Permet dur a terme activitats d'esbarjo (rem, bany, entre altres).
- Des del punt de vista ambiental no genera calor ni emissions contaminants.

IDAE classifica les centrals hidroelèctriques en les següents categories en funció de l'emplaçament:

- Centrals d'aigua fluent: capten una part del cabal del riu, el traslladen cap a la central i un cop utilitzat, es torna al riu.
- Centrals de peu de presa: se situen sota els embassaments destinats a usos hidroelèctrics o altres usos, aprofitant el desnivell creat per la mateixa presa.

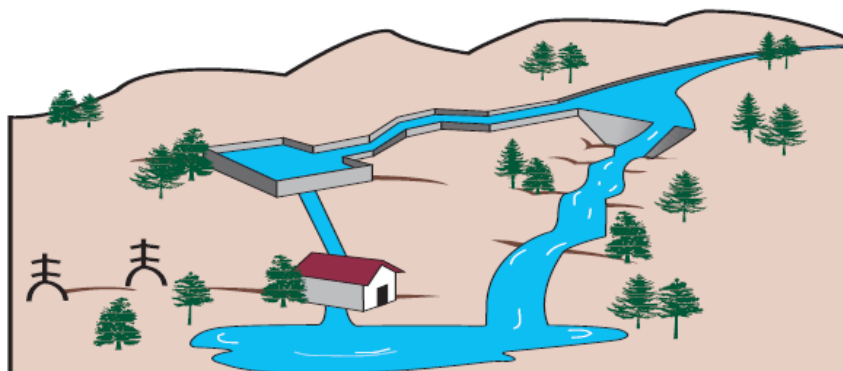
1.3.1 Centrals d'aigua fluent

Són aquelles centrals en què es desvia part de l'aigua del riu mitjançant una presa, i a través de canals o conduccions es porta l'aigua fins a la central on serà turbinada. Un cop obtinguda l'energia elèctrica, l'aigua desviada és tornada novament a la llera del riu.

Depenent de l'emplaçament on se situï la central caldrà la construcció de tots o només alguns dels elements següents:

- Assut
- Presa
- Canal de derivació
- Cambra de càrrega
- Canonada forçada
- Edifici central i equipament electromecànic
- Canal de descàrrega
- Subestació i línia elèctrica

Figura 1. Esquema d'una central d'aigua fluent.



Font: IDAE.

Dins aquest grup hi ha diverses maneres de fer el procés de generació d'energia. La característica comuna a totes les centrals d'aigua fluent és que depenen directament de la hidrologia, ja que no tenen capacitat de regulació del cabal turbinat i aquest és molt variable.

Aquestes centrals tenen un salt útil pràcticament constant i la seva potència depèn directament del cabal que passa pel riu.

En alguns casos es construeix una petita presa a la captació d'aigua per elevar el pla d'aquesta i facilitar-ne l'entrada al canal o canonada de derivació. L'aigua desviada es condueix fins a la cambra de càrrega, d'on surt la canonada forçada per on passa l'aigua per ser turbinada al punt més baix de la central.

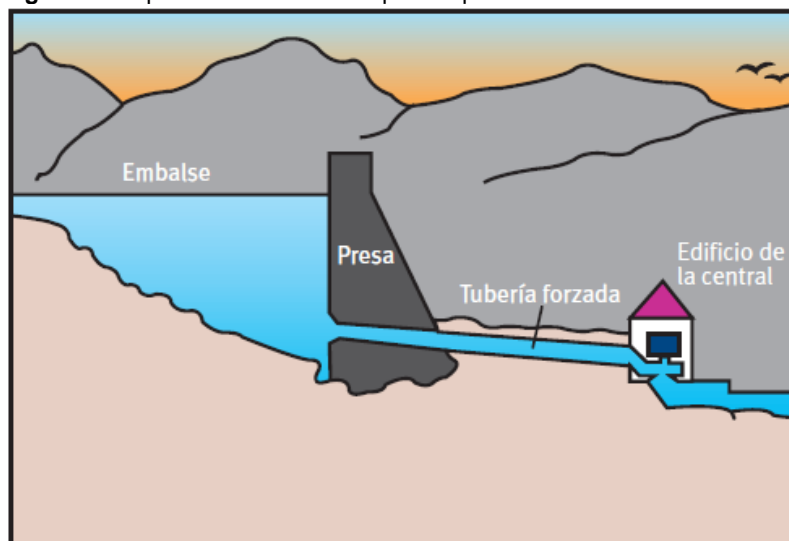
Perquè les pèrdues de càrrega siguin petites i poder mantenir l'alçada hidràulica, els conductes pels quals circula l'aigua desviada es construeixen amb petit pendent, provocant que la velocitat de circulació de l'aigua sigui baixa, ja que la pèrdua de càrrega és proporcional al quadrat de la velocitat. Això implica que en alguns casos, depenent de l'orografia, la millor solució sigui optar per construir un túnel, escurçant el recorregut horitzontal.

Altres casos que també s'inclouen en aquest grup, sempre que no hi hagi regulació del cabal turbinat, són les centrals que se situen al curs d'un riu on s'ha guanyat altura mitjançant la construcció d'un assut, sense necessitat de canal de derivació, cambra de càrrega ni canonada forçada.

1.3.2 Centrals de peu de presa

Són aquells aprofitaments en que hi ha la possibilitat de construir un embassament a la llera del riu per emmagatzemar les aportacions d'aquest, a més de l'aigua procedent de les pluges i del desglaç. La característica principal d'aquest tipus d'instal·lacions és que compten amb la capacitat de regulació dels cabals de sortida de l'aigua, que serà turbinada en els moments que calgui. Aquesta capacitat de controlar el volum de producció s'empra en general per proporcionar energia durant les hores punta de consum.

Figura 2. Esquema d'una central a peu de presa.



Font: IDAE.

La presa d'aigua de la central es troba a la denominada zona útil, que conté el total d'aigua que pot ser turbinada. Sota la presa se situa la denominada zona morta, que simplement emmagatzema aigua no útil per turbinar.

Segons la capacitat d'aigua que tingui la zona útil, la regulació pot ser horària, diària o setmanal. A les minicentrals hidroelèctriques el volum d'emmagatzemat sol ser petit, permetent per exemple produir energia elèctrica un nombre d'hores durant el dia, i omplint-se l'embassament durant la nit. Si la regulació és setmanal, es garanteix la producció d'electricitat durant el cap de setmana, omplint-se de nou l'embassament durant la resta de la setmana.

També s'inclouen en aquest grup aquelles centrals situades en embassaments destinats a altres usos, com ara regs o proveïment d'aigua en poblacions. Depenent de les finalitats per als que va ser creada la presa, es turbinen els cabals excedents, els cabals desembassats per a regs o proveïments i, fins i tot, els cabals ecològics.

Les obres i instal·lacions necessàries per construir una minicentral al peu d'una presa que ja existeix són:

- Adaptació o construcció de les conduccions de la presa a la minicentral
- Presa d'aigua amb comporta i reixa

- Canonada forçada fins a la central
- Edifici central i equipament electromecànic
- Subestació i línia elèctrica

2. OBJECTIU

L'objecte del present servei és la realització de les tasques enumerades a continuació, segons els requisits previstos en la memòria del PECT Green&Circular Ponent.

- Identificació i caracterització de les minicentrals hidràuliques existents en l'àmbit territorial del PECT Green&Circular Ponent. Caldrà especificar les que estan actualment en funcionament i les que estan en desús.
- Presentació de les dades de la identificació i caracterització de la tasca anterior, en un format apte per a la seva incorporació en un sistema d'informació cartogràfic digital.
- Càlcul de la capacitat de generació elèctrica del conjunt d'instal·lacions identificades.
- Anàlisi de la viabilitat per fer efectiva la capacitat de generació identificada.

3. ABAST

3.1 ABAST TERRITORIAL

L'abast territorial són els municipis que conformen la vegueria de Ponent (comarques de Segrià, la Noguera, el Pla d'Urgell, l'Urgell, la Segarra i les Garrigues).

Figura 3. Abast territorial de l'estudi en el context geogràfic de Catalunya.



Font: Elaboració pròpia a partir de la cartografia de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

3.2 ABAST FUNCIONAL

L'àmbit funcional del projecte són les centrals **minihidràuliques** (màxim de 10 MW de potència), en funcionament o no, de l'àmbit territorial objecte de l'estudi. En aquest sentit, l'abast de l'estudi se centra sobretot en l'àmbit de les comunitats de regants incloses dins l'abast territorial.

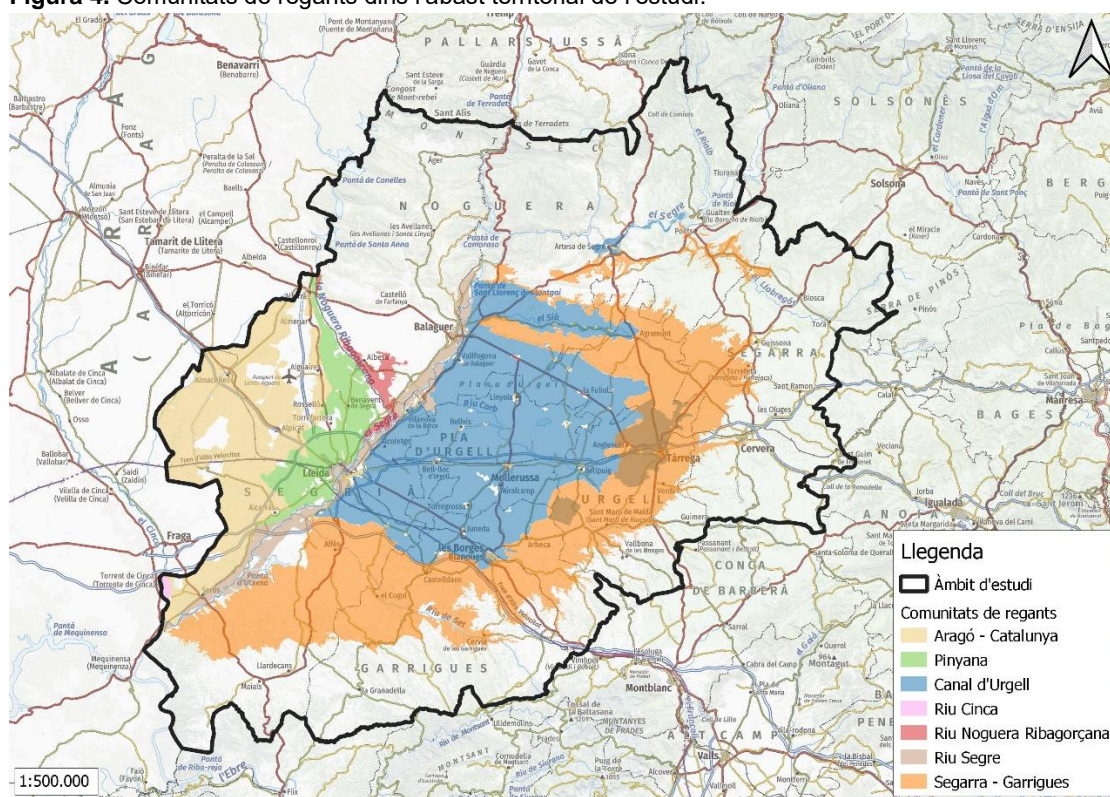
Potencial de generació d'energia hidroelèctrica en minicentrals a Ponent

Per aquest motiu es considera rellevant determinar quines són les comunitats de regants presents en l'àmbit de l'estudi:

- Aragó – Catalunya
- Pinyana
- Canal d'Urgell
- Riu Cinca
- Riu Noguera – Ribagorçana
- Riu Segre
- Segarra – Garrigues

A continuació es mostra la localització sobre el territori de cadascuna d'aquestes comunitats de regants:

Figura 4. Comunitats de regants dins l'abast territorial de l'estudi.



Font: Elaboració pròpia a partir de la cartografia facilitada per la Confederación Hidrogràfica del Ebro (CHE).

4. METODOLOGIA

L'objectiu de l'estudi és la realització d'un inventari dels aprofitaments minihidràulics existents a Ponent, ja estiguin en funcionament o en desús.

La metodologia emprada es pot resumir de forma esquemàtica en les següents fases:

FASE 1. Cens de minicentrals hidràuliques existents

- Recull i anàlisi de la informació existent a partir de diverses fonts d'informació
- Selecció de les minicentrals que cal analitzar
 - o Minicentrals dins l'àmbit de les comunitats de regants
 - o Minicentrals fora de l'àmbit de les comunitats de regants
- Localització i visita in situ de les diverses centrals
- Recollida d'informació de camp per cada central
- Generació de l'inventari de centrals minihidràuliques

FASE 2. Capacitat de generació elèctrica

- Determinació de la potència
- Determinació de la generació elèctrica

FASE 3. Anàlisi de la viabilitat

- Situació actual de les instal·lacions
- Anàlisi de la viabilitat mitjançant un índex de rendibilitat

FASE 4. Anàlisi dels resultats

- Resum i anàlisi dels resultats obtinguts
- Presentació de les dades de la identificació i caracterització de les centrals en un format apte per a la seva incorporació en un sistema d'informació geogràfica (SIG) així com en format fitxa

4.1 FASE 1: CENS DE MINICENTRALS HIDRÀULIQUES EXISTENTS

Recopilació d'informació

Aquesta primera fase de l'estudi consisteix en la recopilació d'informació existent sobre les centrals minihidràuliques presents en l'àmbit de l'estudi a través de diferents fonts. D'una banda, s'ha consultat a entitats i organismes oficials i, d'altra banda, a les diferents comunitats de regants que es troben dins de l'àmbit d'estudi.

En l'Apartat 1.2 del present document es detalla quines han estat les fonts d'informació consultades.

Inventari preliminar

A partir d'aquesta primera recollida de dades, s'ha analitzat la informació per tal d'elaborar un inventari preliminar que engloba el conjunt de centrals minihidràuliques de les quals es disposa algun tipus d'informació.

En l'Apartat 5.2 del present document es detalla quins han estat els criteris per a filtrar la informació recopilada i elaborar l'inventari preliminar.

Visita in situ

A partir de l'inventari preliminar, s'han localitzat les centrals minihidràuliques a visitar per tal de poder recopilar informació sobre la central in situ. Aquesta visita s'ha dut a terme per part de l'equip tècnic d'ECOSTUDI.

Durant la visita s'ha recollit informació en una base de dades que posteriorment s'ha representat a través de fitxes de cada instal·lació amb un resum de la informació més rellevant i amb imatges d'aquesta.

La informació recollida a les fitxes per a cada central minihidràulica és:

- Codi
- Nom de la central
- Municipi
- Propietari o titular
- Coordenades UTM
- Data d'inici de la concessió
- Data de fi de la concessió
- Salt existent (m)
- Cabal (l/s)
- Potència (kW)
- Tipologia de central
- Situació actual de les instal·lacions
- Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció
- Fotografies dels diferents elements

Generació de l'inventari

A partir de les visites de camp s'ha generat l'inventari de centrals minihidràuliques que ha servit de base per elaborar els apartats posteriors de càlculs de generació elèctrica, anàlisi de viabilitat i anàlisi dels resultats.

4.2 FASE 2: CAPACITAT DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

Aquesta fase consisteix a calcular la capacitat de generació elèctrica de cadascuna de les centrals visitades per tal d'esbrinar el potencial de generació d'energia elèctrica a través de centrals minihidràuliques.

4.3 FASE 3: ANÀLISI DE LA VIABILITAT

Aquesta última fase consisteix en valorar la situació actual de les centrals minihidràuliques identificades així com determinar quines serien les actuacions necessàries per a la seva posada en funcionament.

A partir d'aquí es determinarà la viabilitat econòmica d'aquestes actuacions per valorar de fins a quin punt és viable l'aprofitament del potencial elèctric de les centrals minihidràuliques identificades.

4.4 FASE 4: ANÀLISI DELS RESULTATS

A partir de les visites de camp i de l'anàlisi de generació elèctrica i viabilitat, s'han tractat les dades recollides per tal d'analitzar:

1. La localització geogràfica de les centrals
2. Les dates de concessions de les centrals
3. La potència (kW)
4. La tipologia de centrals
5. L'estat actual de les centrals

Així doncs, l'inventari es presenta en els següents formats:

- Fitxes en PDF de cadascuna de les centrals incloses en l'inventari
- Capa shp per tal de visualitzar la informació de les centrals incloses en l'inventari en un SIG
- Base de dades de les centrals minihidràuliques incloses en l'inventari

D'altra banda, la base de dades també inclou un apartat amb les centrals que s'han anat desestimant en el transcurs de l'estudi.

5. INVENTARI DE MINICENTRALS HIDRÀULIQUES EXISTENTS

A continuació es detalla el procés seguit per tal d'obtenir informació preliminar sobre les centrals minihidràuliques presents en l'àmbit d'estudi.

5.1 RECOPILACIÓ D'INFORMACIÓ

5.1.1 Consultes prèvies

Abans de l'inici del recull d'informació es contacta i entrevista amb diferents organismes d'interès amb l'objectiu de determinar les fonts d'informació de més rellevància. Les consultes realitzades i respostes/informació extreta són les que es recullen a continuació:

Agencia Andaluza de la Energía

La Agencia Andaluza de la Energía disposa d'un estudi titulat "Estudio de Potencial y Viabilidad para la Recuperación de Centrales Minihidráulicas en Andalucía" elaborat per la Junta d'Andalusia l'any 2010. Tal com s'ha mencionat a l'Apartat 1.2, aquest document es considera un estudi de referència a tenir en compte, especialment quant a la metodologia utilitzada.

S'ha contactat via telefònica amb l'Agencia Andaluza de la Energia per parlar amb els responsables tècnics del projecte. En paral·lel s'ha contactat amb l'empresa privada que va participar en la redacció del projecte. La finalitat principal d'aquest contacte és conèixer les fonts d'informació inicials d'on es va obtenir l'inventari inicial de centrals minihidràuliques.

No obstant això, no s'ha aconseguit la informació demanada atès que tot el personal que consta que va participar en la redacció del document ja no treballa a l'Agencia Andaluza de la Energía i no s'ha aconseguit contactar amb l'empresa privada ni per via correu electrònic per via telefònica.

Agència Catalana de l'Aigua

S'ha contactat amb la delegació territorial de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) amb l'objectiu de conèixer si es disposa d'informació respecte centrals minihidràuliques dins de l'àmbit de l'estudi.

L'ACA informa que no disposa d'informació estructurada al respecte. D'altra banda, s'insta a contactar amb la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre.

ICAEN

S'ha contactat amb l'Institut Català de l'Energia que comunica que disposa d'un històric des de l'any 1995 amb les centrals minihidràuliques que han estat en funcionament dins d'aquest període. Aquesta informació es pot consultar i descarregar a http://produccioelectrica.icaen.gencat.cat/icaen_prd_elec/inici.do.

La BBDD disposa d'informació relativa a cada una de les centrals:

- Nom de la instal·lació.
- Municipi on està ubicada.
- Nom del titular.
- Potència.
- Règim.
- Si està en funcionament o es va donar de baixa entre el 1995 i el 2020.

Aquest cens es considera incomplet per diferents raons:

1. Només contempla centrals hidroelèctriques i no recull infraestructures de força motriu.
2. No recull les infraestructures que van deixar de funcionar abans de l'any 1995.

En qualsevol cas, es tindrà en compte aquesta font d'informació a l'hora de fer el cens d'instal·lacions.

El número de centrals minihidràuliques censades per part de ICAEN és de 52.

Confederació Hidrogràfica de l'Ebre

S'ha contactat amb l'Oficina de Planificació Hidrològica, departament tècnic encarregat de gestionar el programa en línia d'informació geogràfica de la CHE denominat SITEBRO (<https://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>).

Des d'aquest departament s'ha facilitat la següent informació cartogràfica:

- Xarxa de rec (canals i séquies)
- Mapa de comunitats de regants
- Inventari de centrals hidroelèctriques
- Inventari d'aprofitaments hidroelèctrics

El número de centrals minihidràuliques censades per part de la CHE és de 31.

Agència de l'Energia de l'Ajuntament de Lleida

Des d'aquesta institució es faciliten les dades de les instal·lacions inventariades en el PAESC del municipi de Lleida i que actualment es troben en funcionament. Aquestes instal·lacions ja consten a l'inventari facilitat per ICAEN.

D'altra banda, l'Ajuntament no disposa d'informació relativa a instal·lacions minihidràuliques en desús al terme municipal.

Comunitats de regants de l'àmbit d'estudi

S'han mantingut converses amb membres de la Junta de sequiatge de Lleida (<https://www.sequiatgelleida.com/>) i amb membres de la Comunitat General de Regants dels Canals d'Urgell (<https://canalsurgell.cat/>). Es tracta de les dues comunitats de regants més grans de l'àmbit d'estudi. Ambdues organitzacions s'han mostrat totalment disposades a facilitar informació de detall sobre l'objecte de l'estudi.

D'acord amb les converses s'ha determinat que les comunitats de regants són els agents clau a l'hora de disposar d'informació de partida, tot i que aquesta informació no és homogènia ni està normalitzada, essent aquesta part una de les principals tasques que cal realitzar durant la realització del present estudi.

La informació facilitada per la Junta de sequiatge de Lleida és un llibre titulat "Historia d'un Canal 1147-1974" escrit per Ramon Sol Clot i M. Carmen Torres Graell. En aquest llibre hi consta una relació escrita dels diferents aprofitaments hidràulics (elèctrics i motrius) que hi ha hagut a la comunitat de regants des de la seva creació (1147) fins al moment de publicació del llibre (1974).

Pel que fa a la Comunitat General de Regants dels Canals d'Urgell, s'ha facilitat la següent informació:

- Mapa dels canals i séquies en format SIG
- Mapa de les col·lectivitats que integren la Comunitat General
- Mapa dels salts hidroelèctrics presents en l'àmbit de la Comunitat

D'altra banda, en fases posteriors de l'estudi, també s'ha contactat amb la Comunitat General de Regants del Segarra – Garrigues i la Comunitat General de Regants del canal Aragó – Catalunya.

El nombre de centrals censades per cada Comunitat de Regants es detalla en apartats posteriors del document.

Altres organismes

A través de Diputació de Lleida, s'ha contactat amb Universitat de Lleida que ha facilitat un cens de les centrals hidroelèctriques actuals en funcionament amb informació enriquida respecte a la informació facilitada per ICAEN, així aquesta base de dades inclou:

- Coordenades de localització de les centrals
- Cabal (l/s)
- Salt (m)

El número de centrals minihidràuliques censades per part de UDL és de 39.

5.1.2 Descripció de les comunitats de regants

En aquest apartat es descriuran breument les comunitats de regants (CR) més importants que es troben dins de l'àmbit d'estudi i a les quals s'ha consultat informació, tal i com s'ha mencionat a l'apartat anterior.

Per a cada comunitat de regants es detalla:

- Característiques generals
- Infraestructura
- Sistema de reg i modernització
- Informació facilitada per a l'estudi

5.1.2.1 Comunitat General de Regants del Canal d'Urgell

Característiques generals

La Comunitat General de Regants del Canal d'Urgell és una comunitat de regants que agrupa els propietaris de les finques de reg i altres aprofitaments (abastament i salts hidroelèctrics) de la zona de Canal Principal d'Urgell, les seves quatre séquies principals i el Canal Auxiliar.

Actualment, presenta una superfície regada de prop de 70.242 ha i proporciona servei a prop de 77.000 regants organitzats en 21 col·lectivitats.

Infraestructura

La comunitat de regants disposa de dos canals (Canal Principal d'Urgell i el Canal Auxiliar) i quatre séquies (anomenades primera, segona, tercera i quarta).

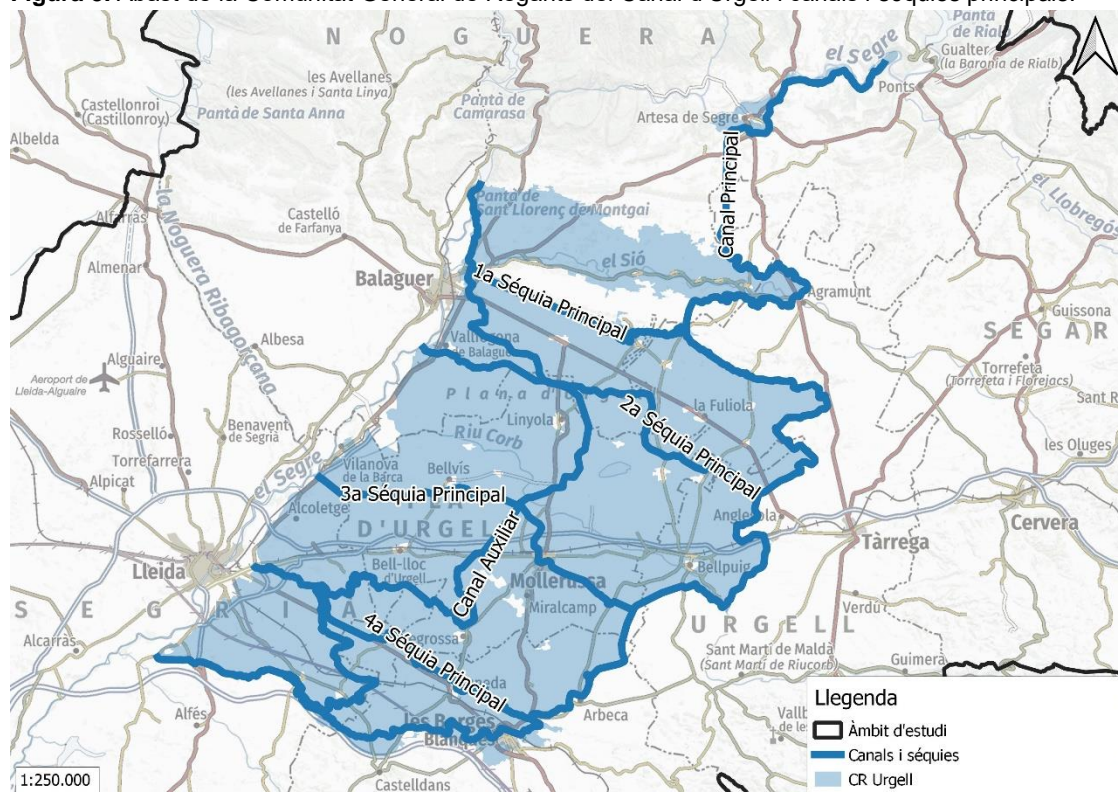
El Canal Principal d'Urgell, inaugurat l'any 1861, capta l'aigua al riu Segre (a la localitat de Ponts) i finalitza el seu recorregut a Montoliu de Lleida, després de completar un recorregut de 144 km.

Pel que fa al Canal Auxiliar comença a l'embassament de Sant Llorenç de Montgai i desemboca al mateix Canal Principal després de completar un recorregut de 76 km. Finalment, les quatre séquies principals uneixen els dos canals transversalment i desemboquen al riu Segre. En total sumen una longitud de 102 km.

Així doncs, la longitud total dels canals que conformen la Comunitat General de Regants del Canal d'Urgell és de 322 km.

A continuació es mostra la localització de l'àmbit de la comunitat de regants així com els seus canals i sèquies:

Figura 5. Abast de la Comunitat General de Regants del Canal d'Urgell i canals i sèquies principals.



Font: Comunitat General de regants del Canal d'Urgell.

Sistema de reg: modernització

Actualment, el sistema principal de reg de la comunitat és el reg tradicional per inundació amb un subministrament a les parcel·les sense pressió, fet que dificulta la implantació de tecnologies de reg modernes. Aquest sistema es caracteritza per una baixa eficiència i un costós maneig a causa de la dificultat d'automatització.

No obstant això, la Comunitat General de Regants dels Canals d'Urgell començarà a finals del 2023 les obres per millorar l'eficiència hidràulica de la infraestructura. Es preveu la construcció de 3 basses de regulació amb un volum total de més d'un hm³, dues a la séquia principal primera i una altra a la séquia principal quarta. D'aquesta manera es permetrà regar a pressió i amb sistemes de reg moderns com el degoteig que incrementaran l'eficiència en el reg.

Cal tenir en compte que aquest sistema de reg és necessària la instal·lació d'una xarxa de canonades pressuritzades que transportin l'aigua des dels embassaments fins als punts finals de consum. Aquesta tecnologia, si bé és més eficient, no és compatible amb la instal·lació de centrals minihidràuliques.

Informació disponible

Segons la informació facilitada per la Comunitat General de Regants del Canal d'Urgell, l'àmbit de la comunitat inclou un total de 6 salts hidroelèctrics.

Es disposa d'informació sobre el salt (metres d'alçada), el seu ús actual i la seva localització geogràfica.

5.1.2.2 Comunitat General de Regants del Canal Segarra - Garrigues

Característiques generals

La comunitat General de Regants del Canal Segarra – Garrigues és una comunitat de regants que agrupa els propietaris de les finques de reg del canal Segarra – Garrigues, a les comarques de la Noguera, el Pla d'Urgell, l'Urgell, la Segarra, les Garrigues i el Segrià.

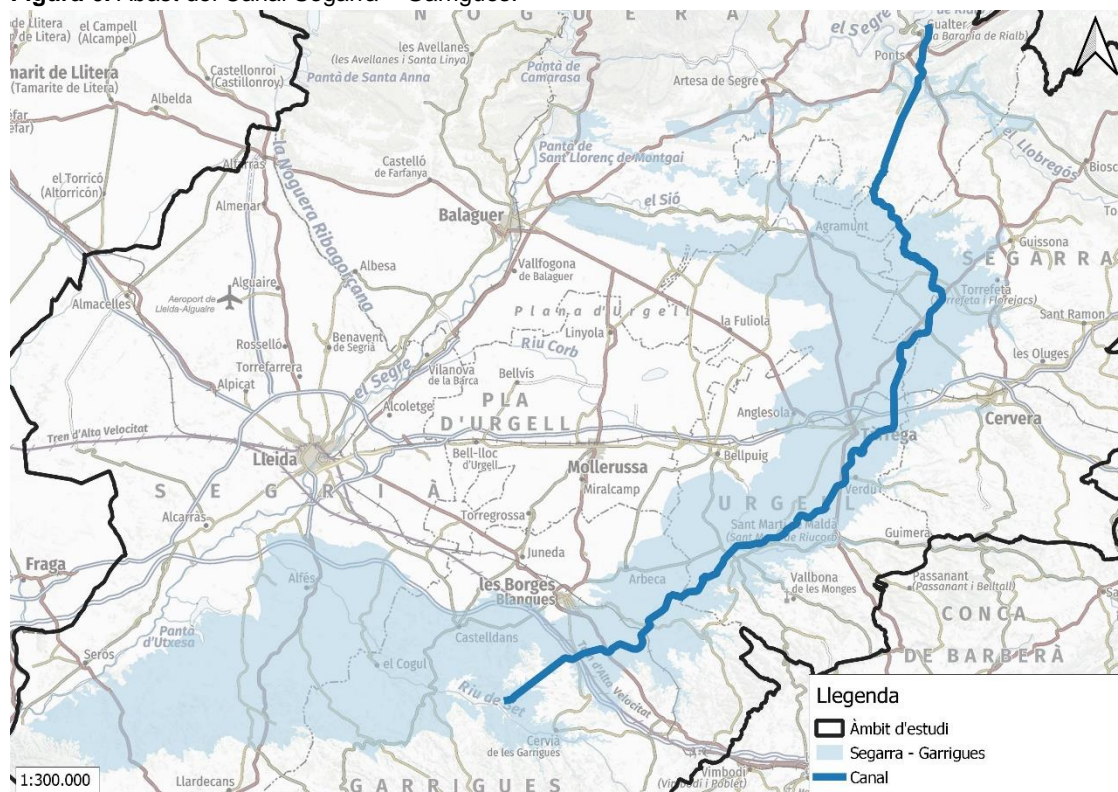
Actualment, presenta una superfície regada de prop de 70.150 ha i dona servei a prop de 16.000 regants organitzats en 16 col·lectivitats.

Infraestructura

El canal Segarra – Garrigues presenta tres captacions d'aigua: al Pantà de Rialb i dues captacions d'aigua directament del Segre (al sud de la zona de regadiu). El canal transporta l'aigua des del Pantà de Rialb fins a l'embassament de l'Albagés. La longitud del canal és de 84 km.

A continuació es mostra la localització de l'àmbit de la comunitat de regants així com el canal pròpiament.

Figura 6. Abast del Canal Segarra – Garrigues.



Font: Aigües del Segarra Garrigues (ASG).

Sistema de reg: modernització

El sistema de reg del canal Segarra – Garrigues consta d'un canal principal i dos embassaments. A partir d'aquí, l'aigua es distribueix amb una xarxa de canonades pressuritzades.

Informació disponible

Segons la informació facilitada per Aigües Segarra-Garrigues, no es localitzen centrals minihidràuliques en l'àmbit del canal.

5.1.2.3 Comunitat de regants de Pinyana

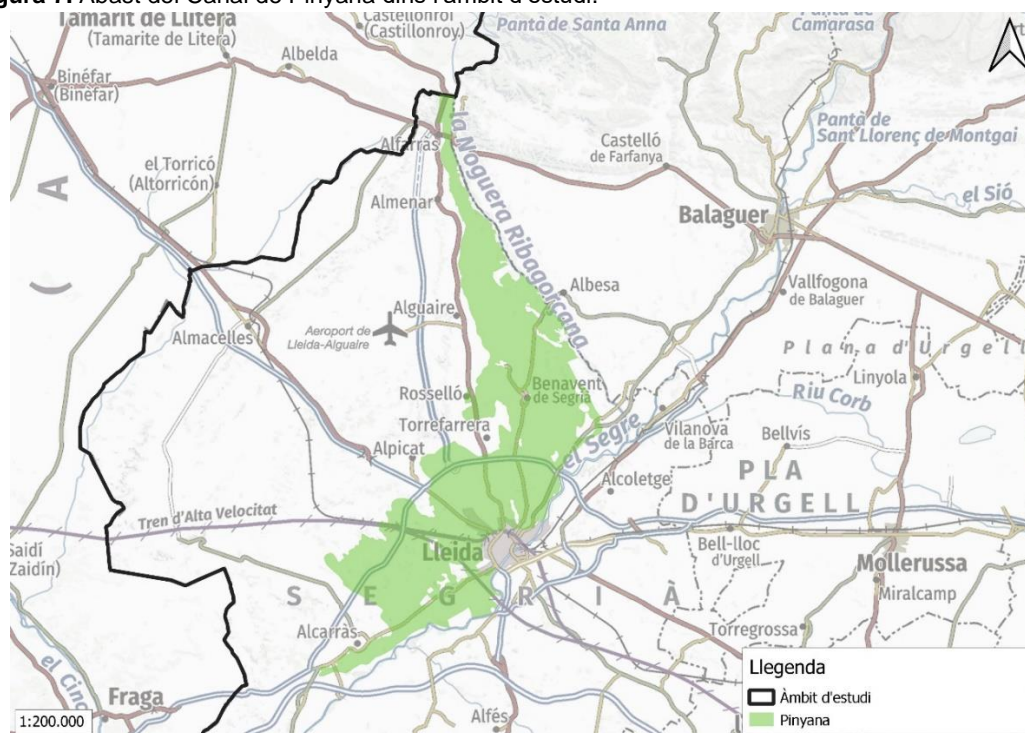
Característiques generals

La comunitat General de Regants del Canal de Pinyana és una comunitat de regants que agrupa propietaris de finques de reg de les comarques del Segrià i de la Litera (Aragó). En aquest estudi, però, només es tindrà en compte la part inclosa dins l'àmbit d'actuació (Apartat 2). Actualment, presenta una superfície regada de prop de 14.000 ha i proporciona servei a prop de 7.000 regants. També proporciona aigua potable a més de 150.000 habitants de la comarca.

Infraestructura

El canal de Pinyana capta l'aigua a l'embassament de Santa Anna i retorna l'aigua al riu Segre. La longitud total del canal és de 32 km. A continuació es mostra la localització de l'àmbit de la comunitat de regants:

Figura 7. Abast del Canal de Pinyana dins l'àmbit d'estudi.



Font: Confederación hidrogràfica del Ebro (CHE).

Sistema de reg: modernització

Actualment, el 54,5% de la superfície de regadiu pel Canal de Pinyana es correspon a mètodes de reg per inundació. Segons enquestes realitzades en el marc del Pla Director de Modernització del Canal de Pinyana indiquen que el 45,5% de la superfície es correspon a sistemes de reg pressuritzats.

Amb l'objectiu de modernitzar el canal i augmentar l'eficiència en la gestió de l'aigua s'han plantejat diverses alternatives per reduir el reg per inundació i augmentar el reg pressuritzat.

Així doncs, en base el document resum del Pla Director de Modernització del Canal de Pinyana, es preveu mantenir la captació actual i el transport en làmina lliure fins a basses de regulació situades a peu de canal des d'on s'injectaria l'aigua a la xarxa de distribució mitjançant bombament. Les artèries principals conservades com a xarxa primària de transport són el canal principal, part de la séquia del Cap (fins a la bassa de Vallcalent), part de la Major i el tram en canonada de la séquia de l'Ull de Ratera que caldrà complementar amb 9,8 km més de canonada.

Així doncs, les centrals minihidràuliques que es trobin en aquestes canalitzacions podran mantenir la seva activitat a priori, mentre que les que es trobin en altres punts de la xarxa de distribució no serien aptes ja que la xarxa es substituiria per canonades pressuritzades.

Informació disponible

Part de la informació facilitada per la Comunitat General de Regants del Canal de Pinyana s'ha extret del llibre "Historia d'un canal 1147 – 1974" de Roman Solclot i M. Carmen Torres Graell, on queden recollides totes les concessions per a l'ús de l'aigua per a força motriu que han quedat registrades durant la història del Canal.

A partir d'aquesta font d'informació s'han identificat un total de 73 concessions històriques d'aprofitament hidràulic. Algunes d'aquestes concessions es poden considerar viables per a l'aprofitament elèctric i altres no. Per aquest motiu s'han establert els següents criteris per realitzar un filtratge:

- Disponibilitat d'informació respecte al municipi i la partida on es localitza la concessió.
- El tipus d'aprofitament de l'aigua correspon a generació elèctrica o bé a força motriu.
- La data d'inici de l'activitat és posterior al 1893. S'escull aquesta data atès que és la data on es té constància de la realització de la primera obra amb formigó armat a Catalunya. Així doncs, es dedueix que les concessions anteriors no disposaran d'infraestructura de formigó fet que en redueix la viabilitat d'explotació.
- La data de fi de l'activitat registrada és a partir de l'any 1900. Es considera que si l'activitat va cessar abans del 1900 la infraestructura ja no serà viable per al seu aprofitament.

Finalment, les centrals identificades han estat validades per la Comunitat de Regants del Canal de Pinyana. Com a resultat s'han obtingut dades de localització, salt i potència de 13 salts hidroelèctrics.

5.1.2.4 Comunitat General de regants del Canal d'Aragó – Catalunya

Característiques generals

La Comunitat General de Regants del Canal d'Aragó – Catalunya agrupa els propietaris de les finques de reg de dues províncies: Lleida i Huesca.

En total, agrupa 132 comunitats de regants de 37 municipis diferents i presenta una zona de regadiu de prop de 105.000 ha, de les quals 40.850 ha es troben en territori català.

Infraestructura

El Canal s'abasteix a partir del riu Ésera, un afluent del riu Cinca. La captació es troba a la presa de Joaquín Costa, a la localitat de Graus. D'altra banda, el canal també recull cabal des de la conca del Noguera Ribagorçana a través d'un canal d'enllaç, a l'altura del Coll del Foix. En total, el canal principal recorre 124 km.

A més a més del canal principal, també disposa de diverses séquies que distribueixen l'aigua al llarg de la zona de reg:

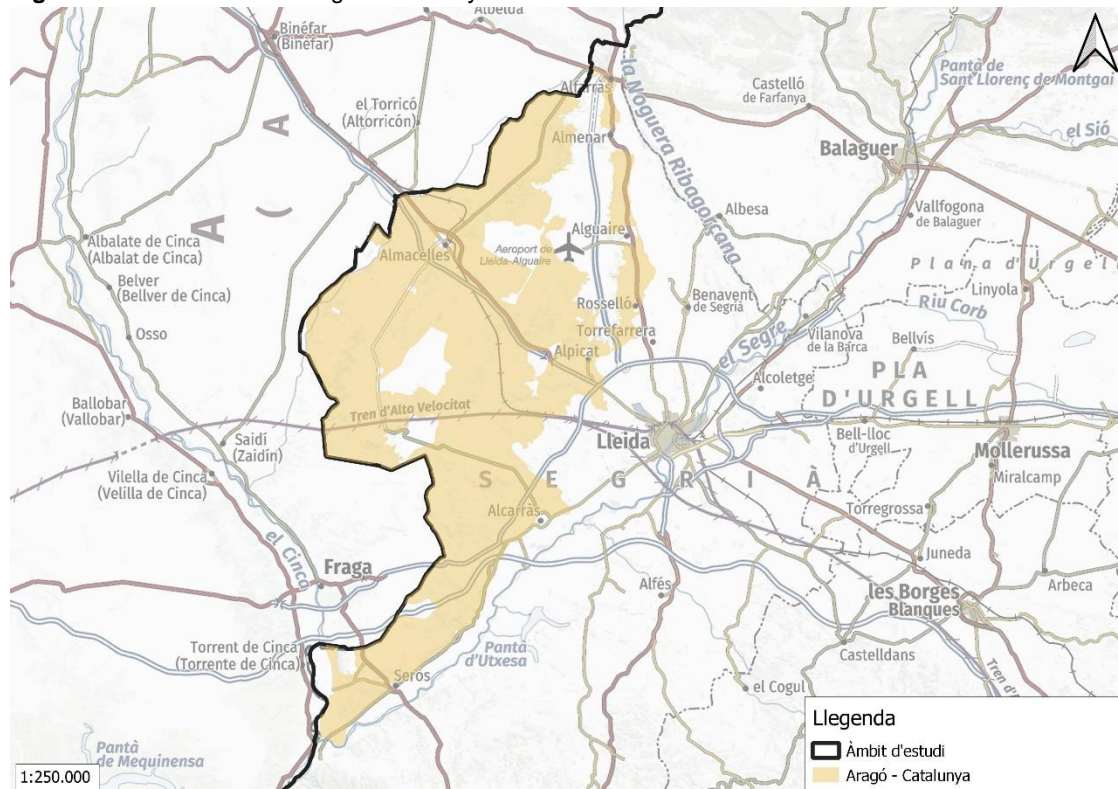
- Séquia de San Sebastián
- Séquia de Oliols
- Séquia de la Mola
- Séquia de la Magdalena
- Séquia d'Alguaire
- Séquia d'Almacelles
- Séquia d'Alpicat
- Séquia de Valmanyà
- Séquia de Soses
- Séquia de Monreal
- Canal de Zaidín
- Séquia de Valcarca
- Séquia de Ripol
- Séquia d'Esplús

D'altra banda, la Comunitat de Regants del Canal d'Aragó – Catalunya també es nodreix dels següents embassaments:

- Embassament Joaquín Costa
- Embassament d'Escales
- Embassament de Canelles
- Embassament de Santa Anna

A continuació es mostra la localització de l'àmbit de la comunitat de regants que es troba dins de l'àmbit de l'estudi:

Figura 8. Abast del Canal Aragó – Catalunya dins l'àmbit d'estudi.



Font: Confederació hidrogràfica del Ebro (CHE).

Sistema de reg: modernització

Actualment, el Canal Aragó – Catalunya combina el sistema de reg a manta en algunes zones amb el sistema de reg a pressió en altres. No obstant això, l'objectiu és modernitzar la superfície més gran possible en els pròxims anys.

En aquest sentit, el juny de 2021, el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació i la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agràries, SA van establir un conveni a través del qual s'executaran les obres de modernització de regadius. Aquestes millores estaran encaminades a la digitalització dels sistemes de reg i l'optimització dels recursos hídrics.

Informació disponible

Les centrals hidroelèctriques identificades per la Comunitat General de Regants del Canal Aragó – Catalunya fan referència a l'inventari d'aprofitaments hidroelèctrics que disposa la CHE.

5.1.2.5 Minicentrals censades fora de les comunitats de regants

D'altra banda, també s'han identificat centrals minihidràuliques fora dels àmbits de les comunitats de regants. Aquestes s'han extret de les dades facilitades per ICAEN i per la Universitat de Lleida.

Aquestes centrals corresponen a:

- Central d'Alòs de Balaguer
- Central de Tiurana
- Central de Ponts

5.2 INVENTARI PRELIMINAR

Previ al treball de camp, ha estat necessari normalitzar el conjunt de dades recopilades a través de les diferents fonts d'informació per tal d'obtenir un inventari preliminar.

La taula següent mostra el número de centrals censades segons cadascuna de les fonts d'informació considerades:

Taula 1. Número d'instal·lacions de minihidràulica segons cadascuna de les fonts consultades

Font d'informació	Número d'instal·lacions
ICAEN	52
CHE	31
UDL	39
CR Urgell	6
CR Segarra – Garrigues	0
CR Pinyana	13
CR Aragó	0
TOTAL	141

Font: Elaboració pròpia.

Així doncs, en una primera instància es disposa d'una base de dades amb 141 centrals.

A partir d'aquí, s'ha realitzat un procés de normalització per tal d'eliminar duplicats. Per a realitzar aquest filtratge s'ha considerat:

- Seleccionar només una central en el cas que el nom de la central coincideixi en més d'un registre.
- Seleccionar només una central si geogràficament es troben en la mateixa localització (seleccionat sobre mapa).
- S'ha conservat el màxim d'informació possible per a cada central.
- S'han convertit totes les dades a la mateixes unitats per a cada camp.

D'altra banda, s'han donat casos de centrals en que no es coneixia la localització exacta. S'ha contactat telefònicament amb els Ajuntaments dels municipis on es troba la central així com amb els titulars de les mateixes per tal de precisar la informació geogràfica.

En el cas de no disposar de les coordenades de les centrals, aquestes s'han desestimades atesa la impossibilitat de realitzar la visita de camp en fases posteriors de l'estudi.

No obstant això, tot i no formar part del present estudi, la informació del conjunt de centrals desestimades es presenta en un annex de la BBDD a la Diputació de Lleida per tal que pugui ser utilitzat en estudis posteriors.

Finalment, després del procés de filtratge i de determinació de les coordenades s'ha obtingut un inventari preliminar de centrals minihidràuliques amb un total de 48 centrals.

Segmentació de l'inventari

Per tal de facilitar el treball de camp s'han segmentat les centrals que conformen l'inventari preliminar amb 2 segments diferenciats segons la quantitat d'informació que es disposa de la central. S'han considerats els següents camps com a rellevants a l'hora de fer aquesta segmentació:

- Potència de la central (kW)
- Cabal (l/s)
- **Salt (m)**
- Estat (en funcionament o en desús)

Així doncs s'han classificat les centrals entre 2 segments:

En el cas del **Segment 1**, no es necessita prendre mesures de camp atès que ja es disposa de la informació. No obstant això, es considera necessària la visita per a valorar l'estat de la central, validar la informació disponible i valorar possibles actuacions de rehabilitació.

Pel que fa al **Segment 2**, sí que és necessari realitzar mesures de camp com per exemple mesurar el salt o el cabal. D'altra banda, també es considera oportú validar la informació de què es disposa i valorar possibles actuacions de rehabilitació.

A continuació es mostra una taula resum amb la classificació de les centrals categoritzades segons la informació disponible i el segment al qual pertanyen:

SEGMENT	Potència	Cabal	Salt	Estat	Número
SEGMENT 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	38
	SÍ	SÍ	SÍ	NO	
SEGMENT 2	SÍ	SÍ	NO	SÍ	10
	SÍ	NO	SI	NO	
	SÍ	NO	NO	NO	
	NO	NO	SI	SI	
NO	NO	NO	NO		
TOTAL					48

5.3 VISITA IN SITU

A partir de l'inventari preliminar de 48 centrals s'ha realitzat el treball de camp. Aquest treball ha estat realitzat per personal tècnic d'ECOSTUDI entre els dies 19 i 30 de gener de 2023. L'esforç de mostreig realitzat en les centrals ha variat en funció del segment.

En el cas de les centrals corresponents al **Segment 1** s'ha efectuat:

- Comprovació que les dades disponibles de salt i cabal es corresponen amb la realitat.
- Valoració de l'estat actual de la central
- Proposta de actuacions necessàries per posar en funcionament la central en el cas que aquesta es trobi en desús actualment
- Documentació gràfica de la central a través de fotografies i vídeos.

En el cas de les centrals corresponents al **Segment 2** s'ha efectuat:

- Totes les actuacions anteriors.
- Mesura del salt
- Mesura del cabal

5.4 GENERACIÓ DE L'INVENTARI

A partir del treball de camp s'ha pogut completar la BBDD amb les dades que mancaven en algunes de les centrals així com validar la informació disponible del conjunt de centrals identificades.

D'altra banda, durant el treball de camp, hi ha una central que no s'ha pogut localitzar i, per tant, no s'ha pogut visitar. Aquesta central ha estat desestimada de l'inventari atès que no s'ha pogut confirmar l'existència de la mateixa ni valorar-ne l'estat.

Així doncs, l'inventari final presenta un total de **47 centrals**.

La informació detallada per a cadascuna de les centrals queda recollida a l'Annex 1, en forma de fitxes.

6. CAPACITAT DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

A continuació es detalla quina és la capacitat de generació elèctrica del conjunt de centrals minihidràuliques incloses en l'inventari.

En primer lloc es parla de la potència del conjunt de centrals i, en segon lloc, es calcula de la capacitat de generació elèctrica del conjunt de centrals.

6.1 POTÈNCIA

En aquest apartat es detalla la potència del conjunt de centrals que conformen l'inventari. Per tal de facilitar la comprensió del document es distingirà entre dues categories de potència: la **potència actual** i la **potència latent**.

D'una banda, la potència actual correspon a la potència instal·lada en les centrals que actualment es troben en funcionament. D'altra banda, la potència latent correspon a la potència instal·lada de les centrals que actualment es troben en desús. Per tant, no és una potència que s'estigui aprofitant sinó que és una estimació de la potència que es podria instal·lar en la central segons el seu salt i el seu cabal.

Si bé l'objectiu de l'estudi és calcular la capacitat de generació elèctrica del conjunt d'instal·lacions identificades (tant la potència actual com la potència latent) es considera especialment rellevant les dades de potència latent, ja que si les centrals en desús passen a estar en funcionament la potència latent passarà a ser potència actual.

Per a l'obtenció dels valors de potència actuals i latents s'han considerat les fonts d'informació consultades i enumerades a l'Apartat 5.1 del present document. El detall sobre quina de les fonts s'ha considerat en cada central queda recollit a les fitxes de cadascuna de les centrals.

A continuació es mostra quina és la potència actual i latent en el conjunt de centrals minihidràuliques inventariades:

Taula 2. Potència actual i latent en el conjunt de centrals minihidràuliques.

Potència actual (kW)	Potència latent (kW)	Potència total (kW)
50.133	2.501	52.634

Font: Elaboració pròpia.

6.2 ENERGIA GENERADA

En aquest apartat es calcularà quina és la quantitat d'energia elèctrica que s'estima que poden produir les centrals minihidràuliques inventariades. En aquest sentit, també es diferenciarà entre l'energia **generada actual** i l'energia **generada latent**.

El primer cas correspon a l'energia produïda a les centrals actualment en funcionament mentre que el segon cas fa referència a l'energia que es podria generar a les centrals actualment en desús.

L'energia generada en una central és variable en el temps. Aquesta variació depèn del cabal d'aigua que entra a la central i del temps en que la central es troba en funcionament (es considera que part del temps les centrals es troben aturades per manteniment de les instal·lacions).

Donada l'elevada variabilitat de disponibilitat de cabal en els canals on es situen les centrals seleccionades, s'ha optat per realitzar una estimació de les hores de funcionament de les centrals a partir de les dades de potència instal·lada d'energia hidroelèctrica a Espanya (territori peninsular) i les dades d'energia generada per energia hidroelèctrica a Espanya (territori peninsular).

Així doncs, segons el Informe del sistema eléctrico español de 2021 elaborat per Red Eléctrica, la potència instal·lada en centrals hidroelèctriques en el territori peninsular estatal és de 17.093 MW i l'energia generada amb centrals hidroelèctriques és de 29.529.000 MWh.

Partint de la base que l'energia generada es correspon a la multiplicació entre la potència instal·lada i el temps de funcionament de les centrals es pot obtenir el temps de funcionament mitjà de les centrals hidroelèctriques espanyoles en el 2021.

$$\text{Temps de funcionament (h)} = \frac{\text{Energia generada (MWh)}}{\text{Potència instal·lada (MW)}}$$

El resultat és 1.731 hores de funcionament, el que representa un 19,76% de les hores anuals. A partir d'aquesta premissa s'ha calculat l'energia generada del conjunt de centrals minihidràuliques de l'inventari aplicant la següent expressió:

$$\text{Energia generada (kWh)} = \text{Potència instal·lada (kW)} * \text{Temps de funcionament (h)}$$

A continuació es mostra quina és l'energia generada actual i l'energia generada latent en el conjunt de centrals minihidràuliques inventariades:

Taula 3. Energia generada actual i energia generada latent en el conjunt de centrals minihidràuliques

Energia generada actual (kWh)	Energia generada latent (kWh)	Energia generada total (kWh)
86.780.223	4.329.231	91.109.454

Font: Elaboració pròpia.

7. ANÀLISIS DE LA VIABILITAT

En aquest apartat s'estudia com de viable seria posar en funcionament les centrals que actualment es troben en desús per tal de convertir la potència

es realitza un estudi de la viabilitat per valorar fer efectiva la capacitat de generació identificada. En aquest apartat es prendran de referència diversos documents per tal de quantificar, d'una banda, els costos de la inversió d'adequació de les centrals actualment en desús per tal d'aprofitar-ne el potencial i, d'altra banda, quantificar-ne els ingressos estimats.

Els documents utilitzats són:

- Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE). (2006). *Minicentrales hidroeléctricas*. [\[Portal web\]](#).
- Martínez Montes, G. Oliver Pina, J. Ordóñez García, J. Alegre Bayo, J. *Energía Mini – hidráulica: viabilidad y riesgo*. [\[Portal web\]](#).
- Segado García, CM. (2016). *Estudio de viabilidad técnico-financera de la central minihidráulica Casas Nuevas*. [\[Portal web\]](#).
- Iturain Barron. Solera Solera. Navarro Torrijos. (2017). *Estudio de viabilidad de la minicentral hidroeléctrica en el embalse de Urrunaga en Legutio*. [\[Portal web\]](#).

7.1 CRITERIS APLICATS A LA SELECCIÓ D'APROFITAMENTS

En primer lloc, cal tenir en compte que l'anàlisi de la viabilitat econòmica s'ha realitzat en les centrals que actualment es troben en desús. Es considera que les centrals actualment en funcionament ja presenten viabilitat econòmica.

Així doncs es seleccionen les següents centrals a estudiar:

- ALCARRAS_01
- ALGUARIE_01
- GOLMES_01
- LLEIDA_04
- LLEIDA_05
- LLEIDA_08
- LLEIDA_09
- ROSSELLÓ_01
- ROSSELLÓ_02
- VILANOVA_BELLPUIG_02

Cal mencionar que el present estudi de viabilitat no pretén valorar amb detall la viabilitat econòmica de les centrals ni determinar quines actuacions específiques serien necessàries per posar en marxa les centrals minihidràuliques en qüestió. No s'han realitzat estudis d'enginyeria per a les centrals anteriors sinó que s'ha treballat amb un conjunt d'assumpcions extremes a partir de fonts bibliogràfiques i que proporcionen una idea aproximada de la viabilitat econòmica de les centrals.

L'objectiu de l'anàlisi és identificar les centrals que tenen suficient potencial de generació i poden ser viables econòmicament per tal que es puguin estudiar en profunditat en posteriors estudis que determinin si efectivament són viables o no.

7.2 METODOLOGIA DE L'ANÀLISI DE VIABILITAT

Per tal de valorar la rendibilitat de les centrals minihidràuliques s'han considerat 3 índex de viabilitat per tal de valorar si les centrals són viables econòmicament. Aquests índex s'han extret del document IDAE. (2006). *Minicentrales hidroeléctricas*.

Els índex utilitzats són:

- Període de retorn simple
- Índex d'energia
- Índex de potència

Període de retorn simple

És el temps que es tarda en recuperar la inversió. Es calcula de la següent manera:

$$P.R. = \frac{\text{Inversió (€)}}{\text{Ingressos anuals } \left(\frac{\text{€}}{\text{any}}\right) - \text{Despeses anuals } \left(\frac{\text{€}}{\text{any}}\right)}$$

Segons IDAE, es poden considerar rendibles (de manera aproximada) totes aquelles centrals que tinguin valors de P.R. d'entre 8 i 12 anys.

Índex d'energia

És el cost de cada kWh generat. Es calcula de la següent manera:

$$I.E. = \frac{\text{Inversió (€)}}{\text{Energia produïda } \left(\frac{\text{kWh}}{\text{any}}\right)}$$

Segons IDAE, es poden considerar rendibles (de manera aproximada) totes aquelles centrals que tinguin valors de I.E. d'entre 0,40 i 0,70 €/kWh.

Índex de potència

És el cost de cada kW instal·lat. Es calcula de la següent manera:

$$I.P. = \frac{\text{Inversió (€)}}{\text{Potència instal·lada (kW)}}$$

Segons IDAE, es poden considerar rendibles (de manera aproximada) totes aquelles centrals que tinguin valors de I.E. d'entre 1.500 i 2.000 €/kW.

S'han calculat els índex anteriors per a cadascuna de les centrals. Cal mencionar que els valors dels índex tenen una precisió relativa ja que s'han obtingut a partir de fórmules

i coeficients genèrics i, per tant, no s'han obtingut valors precisos per a cadascuna de les centrals. Així doncs, s'ha calculat un índex de rendibilitat global que té en compte els tres indicadors anteriors per tal de prioritzar quines són les centrals que es consideren més interessants per a realitzar estudis de viabilitat de detall en un futur. Aquest índex es detalla a l'Apartat 7.3.

D'altra banda, tal i com es pot observar en les fórmules anteriors, per obtenir els índex de viabilitat cal obtenir prèviament:

- Potència latent (kW): potència instal·lada de la central.
- Energia generada latent (kWh/any): total de kWh produïts en un any tenint en compte que la central no sempre es troba en funcionament.
- Inversió (€): corresponent al cost total de la inversió per posar en funcionament la central.
- Ingressos anuals (€): ingressos obtinguts a partir de la generació elèctrica de la central.
- Despeses anuals (€): despeses anuals de manteniment i d'amortització de la central.

La metodologia de càlcul per a l'obtenció de cadascun dels paràmetres anteriors es detalla en els següents apartats.

7.2.1 Potència latent

Pel que fa a la metodologia de càlcul de la potència, aquesta es detalla a l'Apartat 6.1. A continuació es mostren les dades de potència per a les centrals en desús segons el cens realitzat:

Taula 4. Potència latent.

Codi de la central	Potència (kW)
ALCARRAS_01	614
ALGUAIRE_01	655
GOLMES_01	160
LLEIDA_04	208
LLEIDA_05	100
LLEIDA_08	73
LLEIDA_09	59
ROSSELLO_01	352
ROSSELLO_02	180
VILANOVA_BELLPUIG_02	100

Font: Elaboració pròpia.

7.2.2 Energia generada latent

Pel que fa a la metodologia de càlcul d'energia generada, aquesta es detalla a l'Apartat 6.1.

A continuació es mostren les dades d'energia generada per a les centrals en desús segons el cens realitzat:

Taula 5. Energia generada latent.

Codi de la central	Potència (kW)	Energia generada (kWh)
ALCARRAS_01	614	1.062.978
ALGUAIRE_01	655	1.133.958
GOLMES_01	160	276.997
LLEIDA_04	208	360.096
LLEIDA_05	100	173.123
LLEIDA_08	73	126.380
LLEIDA_09	59	102.142
ROSSELLO_01	352	609.394
ROSSELLO_02	180	311.622
VILANOVA_BELLPUIG_02	100	173.123

Font: Elaboració pròpia.

7.2.3 Inversió

Els costos d'inversió d'una central minihidràulica depenen de diversos factors com poden ser la orografia del terreny, l'accessibilitat, el tipus d'instal·lació, la mida de la central, la potència instal·lada o la connexió a la xarxa elèctrica. Segons IDAE els costos d'inversió d'una central minihidràulica es desglossen en els següents conceptes.

Concepte	Percentatge respecte el cost total
Grup turbogenerador	30%
Equips elèctrics, equips de regulació, equips de control	22%
Enginyeria i Direcció d'Obra	8%
Obra civil	40%

Tots els costos d'inversió detallats en el present apartat no inclouen I.V.A.

Grup turbogenerador

S'ha considerat la instal·lació de turbines tipus Kaplan per a totes les centrals, atès que segons IDAE són les turbines més adequades en centrals d'aigua fluent, amb salt constant i cabal variable com és el cas de les centrals seleccionades.

El cost del grup turbogenerador depèn de la potència instal·lada en kW (P) i del salt de l'aprofitament en m (H) seguint la següent fórmula (Segado García, CM. (2016). *Estudio de viabilidad tecnofinancera de la central minihidráulica Casas Nuevas*).

$$Cost (\text{€}) = 31.196 * P^{0,41662} * H^{-0,113901}$$

Els resultats dels càlculs obtinguts es detallen a la següent taula:

Taula 6. Costos del grup turbogenerador.

Codi de la central	Potència (kW)	Salt (m)	Cost (€)
ALCARRAS_01	614	10	348.180
ALGUAIRE_01	655	4	397.032
GOLMES_01	160	15	189.854
LLEIDA_04	208	4	246.192
LLEIDA_05	100	8	167.677
LLEIDA_08	73	4	159.155
LLEIDA_09	59	4	145.645
ROSSELLO_01	352	6	292.689
ROSSELLO_02	180	6	221.339
VILANOVA_BELLPUIG_02	100	7	170.247

Font: Elaboració pròpia a partir de Segado García, CM. (2016). *Estudio de viabilidad tecnofinancera de la central minihidráulica Casas Nuevas*.

Equips elèctrics, equips de regulació, equips de control

En aquest apartat es calculen els costos de proteccions, regulació i control, que depenen de la mida de la central (Segado García, CM. (2016). *Estudio de viabilidad tecnofinancera de la central minihidráulica Casas Nuevas*).

Aquests costos inclouen:

- Quadre de generació
- Control i proteccions
- Connexionat, posada en servei i assajos d'exploració
- Telegestió

Al tenir característiques similars, s'han agrupat en 4 trams de potència:

Potència (kW)	Cost (€)
Inferior a 100	29.000
Entre 100 i 500	40.000
Entre 500 i 1.000	80.000
Superior a 1.000	86.000

Els resultats dels càlculs obtinguts es detallen a la següent taula.

Taula 7. Costos de proteccions, regulació i control.

Codi de la central	Potència (kW)	Cost (€)
ALCARRAS_01	614	80.000
ALGUAIRE_01	655	80.000
GOLMES_01	160	40.000
LLEIDA_04	208	40.000
LLEIDA_05	100	29.000
LLEIDA_08	73	29.000
LLEIDA_09	59	29.000
ROSSELLO_01	352	40.000
ROSSELLO_02	180	40.000
VILANOVA_BELLPUIG_02	100	29.000

Font: Elaboració pròpia a partir de Segado García, CM. (2016). *Estudio de viabilidad tecnicofinancera de la central minihidráulica Casas Nuevas.*

Costos de connexió a la xarxa elèctrica

Segons Segado García, CM. (2016). *Estudio de viabilidad tecnicofinancera de la central minihidráulica Casas Nuevas*, aquests costos depenen de la potència del transformador (S) i seguint la següent fórmula:

$$\text{Cost (€)} = 62.549 + (4.043,2 * \text{LN}(S) - 15.794$$

La potència del transformador s'ha calculat mitjançant la següent expressió:

$$S = \frac{\text{Potencia de la central (kW)}}{0,9}$$

Els resultats dels càlculs obtinguts es detallen a la següent taula:

Taula 8. Costos de la connexió a la xarxa elèctrica.

Codi de la central	Potència (kW)	S (KVA)	Cost (€)
ALCARRAS_01	614	682	73.138
ALGUAIRE_01	655	727	73.399
GOLMES_01	160	177	67.700
LLEIDA_04	208	231	68.761
LLEIDA_05	100	111	65.800
LLEIDA_08	73	81	64.528
LLEIDA_09	59	65	63.667

Taula 8. Costos de la connexió a la xarxa elèctrica.

Codi de la central	Potència (kW)	S (KVA)	Cost (€)
ROSSELLO_01	352	391	70.888
ROSSELLO_02	180	200	68.177
VILANOVA_BELLPUIG_02	100	111	65.800

Font: Elaboració pròpia a partir de Segado García, CM. (2016). *Estudio de viabilidad tecnico-financera de la central minihidráulica Casas Nuevas.*

Enginyeria i direcció d'obra

A continuació s'han calculat els costos derivats dels projectes d'enginyeria. Segons Martínez Montes, G. Oliver Pina, J. Ordóñez García, J. Alegre Bayo, J. *Energía Mini – hidráulica: viabilidad y riesgo*, els costos d'enginyeria es poden calcular a partir de la potència instal·lada.

S'ha calculat a partir de les següents ràtios:

- Costos d'enginyeria i direcció d'obra: 54,06 €/kW
- Costos de geotècnia: 4,11 €/ kW

Els resultats dels càlculs obtinguts es detallen a la següent taula.

Taula 9. Costos en enginyeria i geotècnia.

Codi de la central	Potència (kW)	Cost enginyeria (€)	Cost geotècnia (€)
ALCARRAS_01	614	33.192	2.523
ALGUAIRE_01	655	35.409	2.692
GOLMES_01	160	8.649	657
LLEIDA_04	208	11.244	854
LLEIDA_05	100	5.406	411
LLEIDA_08	73	3.946	300
LLEIDA_09	59	3.189	242
ROSSELLO_01	352	19.029	1.446
ROSSELLO_02	180	9.730	739
VILANOVA_BELLPUIG_02	100	5.406	411

Font: Elaboració pròpia a partir del document Martínez Montes, G. Oliver Pina, J. Ordóñez García, J. Alegre Bayo, J. *Energía Mini – hidráulica: viabilidad y riesgo.*

Obra civil

Del conjunt de centrals seleccionades, hi ha centrals identificades que necessiten construcció o rehabilitació de l'obra civil i d'altres que no.

Atesa la gran variabilitat de factors que influencien en els costos de construcció i/o rehabilitació de l'obra civil de les centrals, es considera necessari un estudi de detall per avaluar els costos detallats de l'obra civil. No obstant això, per tal de fer una avaluació preliminar de la viabilitat de les centrals, s'ha calculat una aproximació dels costos d'obra civil en dos escenaris: en el cas de centrals que ja disposen d'obra civil i en el cas de centrals que no en disposen.

En ambdós casos s'ha considerat una despesa d'inversió referent a possibles ampliacions de la central (adequació dels canals, adequació de l'edifici, entre altres). Aquest valor s'ha extret de Martínez Montes, G. Oliver Pina, J. Ordóñez García, J. Alegre Bayo, J. *Energía Mini – hidràulica: viabilidad y riesgo* aplicant una ràtio de 37,11 €/kW.

Els resultats dels càlculs obtinguts es detallen a la següent taula.

Taula 10. Costos en possibles ampliacions de la central.

Codi de la central	Potència (kW)	Cost (€)
ALCARRAS_01	614	22.785
ALGUAIRE_01	655	24.307
GOLMES_01	160	5.937
LLEIDA_04	208	7.718
LLEIDA_05	100	3.711
LLEIDA_08	73	2.709
LLEIDA_09	59	2.189
ROSSELLO_01	352	13.062
ROSSELLO_02	180	6.679
VILANOVA_BELLPUIG_02	100	3.711

Font: Elaboració pròpia a partir del document Martínez Montes, G. Oliver Pina, J. Ordóñez García, J. Alegre Bayo, J. *Energía Mini – hidràulica: viabilidad y riesgo*.

Respecte en el cas que la central necessiti construir l'obra civil, s'ha considerat que els costos d'aquesta representen el 40% del total de la inversió.

Així doncs, s'han agrupat tots els costos calculats anteriorment i s'ha considerat que representen el 60% del total de la inversió. D'aquesta manera s'ha pogut inferir el cost aproximat de l'obra civil.

Els resultats dels càlculs obtinguts es detallen a la següent taula:

Taula 11. Costos de l'obra civil.

Codi de la central	Cost sense Obra Civil (€) - representa el 60% -	Cost de l'obra civil (€) - representa el 40% -
ALGUAIRE_01	612.840	408.560
GOLMES_01	312.800	208.533
LLEIDA_04	374.772	249.848
LLEIDA_05	272.006	181.337
ROSSELLO_01	437.117	291.411

Font: Elaboració pròpia.

Resum dels costos d'inversió

A continuació es mostra una taula resum dels costos d'inversió calculats anteriorment:

Taula 12. Resum dels costos d'inversió.

Codi de la central	Grup turbo- generador (€)	Equips elèctrics, equips de regulació, equips de control (€)	Enginyeria i Direcció d'Obra (€)	Obra civil (€)	Cost total (€)
ALCARRAS_01	348.180	153.138	35.716	22.785	559.820
ALGUAIRE_01	397.032	153.399	38.101	432.867	1.021.401
GOLMES_01	189.854	107.700	9.307	214.471	521.334
LLEIDA_04	246.192	108.761	12.099	257.567	624.621
LLEIDA_05	167.677	94.800	5.817	185.048	453.344
LLEIDA_08	159.155	93.528	4.246	2.709	259.638
LLEIDA_09	145.645	92.667	3.432	2.189	243.933
ROSSELLO_01	292.689	110.888	20.475	304.474	728.528
ROSSELLO_02	221.339	108.177	10.470	237.790	577.777
VILANOVA_BELL PUIG_02	170.247	94.800	5.817	3.711	274.576

Font: Elaboració pròpia.

7.2.4 Ingressos anuals

Els ingressos anuals de les centrals són el resultat de la multiplicació de l'energia produïda pel preu de l'energia. L'energia produïda s'ha calculat a l'Apartat 7.2.2 mentre que el preu de l'energia s'ha calculat a partir de les dades de Red Eléctrica Española per a l'any 2022.

Segons dades de Red Eléctrica, el preu de l'electricitat mitjà durant l'any 2022 ha estat de 203,63 €/MWh. S'ha utilitzat l'any 2022 atès que és el darrer any amb dades disponibles si bé es cert que ha estat un any atípic en l'evolució del preu de l'electricitat.

Així doncs, s'han calculat els ingressos de les centrals seleccionades, que es reflecteixen a la taula següent.

Taula 13. Ingressos anuals.

Codi de la central	Ingressos (€)
ALCARRAS_01	216.457
ALGUAIRE_01	230.911
GOLMES_01	56.406
LLEIDA_04	73.327
LLEIDA_05	35.254
LLEIDA_08	25.735
LLEIDA_09	20.800
ROSSELLO_01	124.093
ROSSELLO_02	63.456
VILANOVA_BELLPUIG_02	35.254

Font: Elaboració pròpia.

7.2.5 Despeses anuals

Respecte les despeses anuals s'han classificat en dos categories: les despeses pròpies de l'explotació i els costos d'amortització de la inversió inicial.

Respecte als costos d'explotació es considera que aquests depenen de la potència instal·lada com a indicador de les dimensions de la central. Segons Iturain Barron. Solera Solera. Navarro Torrijos. (2017). *Estudio de viabilidad de la minicentral hidroelèctrica en el embalse de Urrunaga en Legutio*, els costos d'explotació depenen de l'expressió següent:

$$\text{Costos (€)} = 450 * \sqrt{\text{Potència instal·lada (kW)}}$$

D'altra banda, respecte als costos d'amortització, aquests s'han calculat a partir dels costos d'inversió inicial (Apartat 7.2.3), considerant una vida útil de 25 anys per a totes les centrals i una taxa d'interès del 3%.

Els resultats dels càlculs obtinguts es detallen a la següent taula.

Taula 14. Taula resum de les despeses de cadascuna de les centrals.

Codi de la central	Potència (kW)	Despeses d'explotació (€)	Despeses d'amortització (€)	Total despeses (€)
ALCARRAS_01	614	11.151	32.149	43.299
ALGUAIRE_01	655	11.517	58.656	70.173
GOLMES_01	160	5.692	29.939	35.631
LLEIDA_04	208	6.490	35.870	42.360
LLEIDA_05	100	4.500	26.034	30.534
LLEIDA_08	73	3.845	14.910	18.755
LLEIDA_09	59	3.457	14.008	17.465
ROSSELLO_01	352	8.443	41.837	50.280
ROSSELLO_02	180	6.037	33.180	39.217
VILANOVA_BE LLPUIG_02	100	4.500	15.768	20.268

Font: Elaboració pròpia a partir del document Iturain Barron. Solera Solera. Navarro Torrijos. (2017). *Estudio de viabilidad de la minicentral hidroelèctrica en el embalse de Urrunaga en Legutio.*

7.3 CÀLCUL DE L'ÍNDEX DE RENDIBILITAT

Per tal de calcular l'índex de rendibilitat s'han tingut en compte els següents indicadors:

- Període de retorn
- Índex d'energia
- Índex de potència

La metodologia de càlcul dels indicadors es detalla a l'Apartat 7.2. A continuació es detallen els resultats obtinguts per a cadascuna de les centrals.

Taula 15. Indicadors de rendibilitat.

Codi de la central	Potència (kW)	Període de retorn (anys)	Índex d'energia (€/kWh)	Índex de potència (€/kW)
ALCARRAS_01	614	3	0,53	911
ALGUAIRE_01	655	6	0,90	1.559
GOLMES_01	160	25	1,88	3.258
LLEIDA_04	208	20	1,73	3.002
LLEIDA_05	100	96	2,62	4.533

Taula 15. Indicadors de rendibilitat.

Codi de la central	Potència (kW)	Període de retorn (anys)	Índex d'energia (€/kWh)	Índex de potència (€/kW)
LLEIDA_08	73	37	2,05	3.556
LLEIDA_09	59	73	2,39	4.134
ROSSELLO_01	352	10	1,20	2.069
ROSSELLO_02	180	24	1,85	3.209
VILANOVA_BE	100	18	1,59	2.745
LLPUIG_02				

Font: Elaboració pròpia

A partir dels resultats anteriors s'ha calculat un índex de rendibilitat que tingui en compte els tres indicadors per avaluar quines centrals són més interessants per a realitzar estudis posteriors.

Per tal que la central sigui rendible, el període de retorn ha de ser d'entre 8 i 12 anys, l'índex d'energia ha de situar-se entre 0,40 i 0,70 €/kWh mentre que l'índex de potència ha d'estar entre 1.500 i 2.000 €/kW. D'altra banda, es considera que com més elevats siguin els valors del període de retorn, de l'índex d'energia i de l'índex de potència menys viabilitat presenta la central.

Així doncs l'índex de rendibilitat s'ha calculat sumant els tres indicadors per cada central i estandarditzant aquest valor a una escala del 0 al 10 sent 10 el màxim valor d'interès i 0 el mínim.

Taula 16. Índex de rendibilitat per cada central de major a menor interès.

Codi de la central	PR (anys)	I.E. (€/kWh)	I.P. (€/kW)	Índex de rendibilitat
ALCARRAS_01	3	0,53	911	8,17
ALGUAIRE_01	6	0,90	1.559	6,87
ROSSELLO_01	10	1,20	2.069	5,84
VILANOVA_BE	18	1,59	2.745	4,47
LLPUIG_02				
LLEIDA_04	20	1,73	3.002	3,95
ROSSELLO_02	24	1,85	3.209	3,53
GOLMES_01	25	1,88	3.258	3,43
LLEIDA_08	37	2,05	3.556	2,81
LLEIDA_09	73	2,39	4.134	1,58
LLEIDA_05	96	2,62	4.533	0,74

Font: Elaboració pròpia

De la taula anterior se'n desprèn que la central ALCARRAS_01 presenta el major índex de rendibilitat (8,17) i, a més a més, és l'única central que es troba dins els rangs definits per cadascun dels 3 indicadors.

En segon lloc, trobem la central ALGUAIRE_01 que, si bé presenta un període de retorn i un índex de potència adequats, el seu índex d'energia és superior a 0,7 €/kWh.

En tercer lloc, la central ROSSELLO_01 es troba dins el rang pel que fa al període de retorn (10 anys) però fora de rang en l'índex d'energia i l'índex de potència.

Finalment, la resta de centrals no assoleixen els valors mínims en cap dels tres indicadors calculats.

Per tant, es proposa prioritzar les centrals ALCARRAS_01, ALGUAIRE_01 i ROSSELLO_01 a l'hora d'elaborar posteriors estudis de viabilitat de detall que confirmin la viabilitat econòmica d'aquestes centrals.

8. ANÀLISI DELS RESULTATS

A partir de les dades de l'inventari, el càlcul de capacitat de generació elèctrica i l'anàlisi de la viabilitat s'han analitzat:

- La localització geogràfica de les centrals
- Les dates de concessions de les centrals
- La potència (kW)
- La tipologia de centrals
- L'estat actual de les centrals

8.1 LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA DE LES CENTRALS

Un factor a tenir en compte és la distribució territorial de les centrals identificades, sobretot tenint en compte que moltes d'elles depenen dels cabals dels canals on es troben ubicades. Aquest aspecte adquireix rellevància en el context actual amb una tendència a la modernització del reg en les comunitats de regants.

A continuació es mostra la distribució de les centrals segons la comunitat de regants on es troben.

Taula 17. Distribució de les centrals identificades en funció de la comunitat de regants on es troben.

Comunitat de regants	Nombre de centrals		Potència (kW)	
	Centrals en funcionament	Centrals en desús	Actual	Latent
Pinyana	10	5	3.706	1.319
Aragó - Catalunya	12	3	5.452	822
Urgell	8	2	9.079	260
Riu Segre	2	1	14.500	100
Externa a les CR	3	0	12.506	0
Segarra - Garrigues	1	0	4.890	0
TOTAL	36	11	50.133	2.501

Font: Elaboració pròpia.

A la taula anterior es pot observar com, si bé les comunitats de regants que presenten més centrals són Pinyana, Aragó-Catalunya i Urgell (inclouen prop del 85% del total de centrals minihidràuliques), el gruix de la potència instal·lada es troba en les centrals situades al Riu Segre, al Segarra-Garrigues i a les centrals externes a les comunitats de regants (representen el 60% de la potència instal·lada). Així doncs, el 15% de les centrals proporciona el 60% de la potència instal·lada.

La localització de les centrals minihidràuliques identificades en l'estudi queda recollida als plànols adjunts en l'Annex 2 del present document.

Pel que fa a les modernitzacions de les comunitats de regants, tant la Comunitat General de Regants de l'Urgell, la Comunitat de General de Regants de Pinyana i la Comunitat General de Regants d'Aragó – Catalunya preveuen modernitzar el reg de les seves comunitats en els propers anys.

D'aquesta manera, els cabals quantificats en el present estudi es podrien veure reduïts significativament en algunes de les centrals disminuint d'aquesta manera la generació d'energia elèctrica. Així doncs, la potència actual de les centrals que es troben en aquestes comunitats es podria veure reduïda si bé es desconeix en quina mesura.

D'altra banda, en les centrals actualment en desús caldria tenir en compte la disminució del cabal per poder calcular novament la potència latent amb les noves condicions.

No obstant això, el 61% de la potència instal·lada actual es mantindrà en els propers anys fet que garanteix una generació elèctrica per part de les centrals minihidràuliques en un futur.

8.2 DATES DE CONCESSIONS DE LES CENTRALS

Les dates de les concessions de les centrals s'han consultat a la pàgina web de la CHE: <https://iber.chebro.es/sitebro/>. No s'han pogut obtenir dades del conjunt de centrals de l'inventari atès que algunes de les centrals no consten a la base de dades de la CHE. Així doncs es disposa d'informació d'un total de 23 centrals (el 49%).

Les concessions conegudes caduquen en diversos anys: 2041, 2046, 2061, 2062, 2069 i 2072.

A continuació es mostra una taula amb el nombre de centrals que caduquen en cada any dels anteriors.

Taula 18. Distribució de les centrals identificades en funció de la comunitat de regants on es troben.

Any	Nombre de centrals
2041	1
2046	13
2061	6
2062	1
2069	1
2072	1

Font: Elaboració pròpia.

8.3 POTÈNCIA DE LES CENTRALS

A continuació es mostra la relació de centrals ordenades segons la potència actual (centrals en funcionament) o latent (centrals en desús).

Taula 19. Potència instal·lada en cadascuna de les centrals minihidràuliques

Codi de la central	Potència actual (kW)	Potència latent (kW)
CAMARASA_01	10.000	0
TERMENS_01	7.440	0
TIURANA_01	5.906	0
AITONA_01	4.890	0
ALOS_BALAGUER_01	4.800	0
AITONA_02	4.500	0
PONTS_01	1.800	0
LLEIDA_01	754	0
TORREFARRERA_01	742	0
ALCARRAS_04	686	0
ALMACELLES_01	639	0
LLEIDA_02	637	0
JUNEDA_01	560	0
ALFARRAS_01	505	0
ALFARRAS_02	505	0
ALGUAIRE_02	495	0
ROSSELLO_04	460	0
ALMACELLES_02	445	0
ALCARRAS_05	433	0
ALFARRAS_03	431	0
ALMACELLES_03	397	0
ALGUAIRE_03	396	0
ALPICAT_01	380	0
BORGES_BLANQUES_01	370	0
ALMENAR_01	332	0
CASTELLSERA_01	280	0
LLEIDA_03	245	0
PENELLES_01	229	0
ALCARRAS_02	156	0
VILANOVA_SEGRIA_01	150	0
ROSSELLO_03	136	0
ALCARRAS_03	134	0
BARBENS_01	100	0
BELLPUIG_01	100	0
TORREFARRERA_02	100	0
ALGUAIRE_01	0	655
ALCARRAS_01	0	614
ROSSELLO_01	0	352
LLEIDA_04	0	208
ROSSELLO_02	0	180
GOLMES_01	0	160

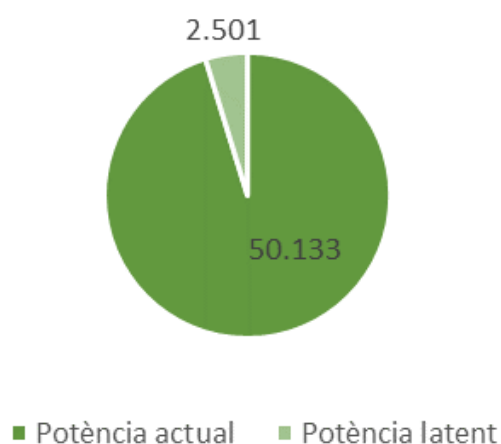
Taula 19. Potència instal·lada en cadascuna de les centrals minihidràuliques

Codi de la central	Potència actual (kW)	Potència latent (kW)
LLEIDA_05	0	100
VILANOVA_BELLPUIG_02	0	100
LLEIDA_07	0	73
LLEIDA_08	0	59
ALMENAR_02	0	0

Font: Elaboració pròpia.

A continuació es mostra un gràfic on es resumeix el conjunt de potència actual i el conjunt de potència latent.

Figura 9. Potència (kW) actual i latent en el conjunt de les centrals minihidràuliques.



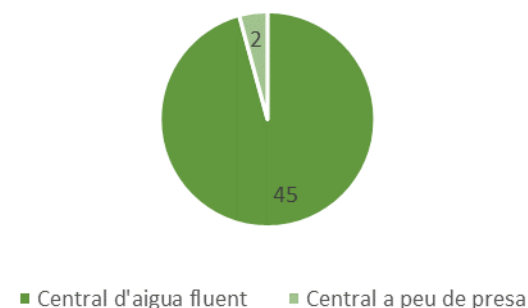
Font: Elaboració pròpia.

Així doncs, la potència potencial latent i que, per tant, és susceptible d'augmentar la capacitat de generació elèctrica de la vegueria de Ponent, és de 2.501 kW. Això representa el 4,75% de la potència instal·lada total de les centrals minihidràuliques de Ponent.

8.4 TIPOLOGIA DE CENTRALS

Un altres aspecte a analitzar és la tipologia de centrals.

Figura 10. Potència (kW) actual i latent en el conjunt de les centrals minihidràuliques.



Font: Elaboració pròpia.

De les centrals inventariades, 45 corresponen a centrals d'aigua fluent (96%), mentre que 2 corresponen a centrals a peu de presa (4%).

Això posa de manifest que la major part de centrals minihidràuliques corresponen a centrals d'aigua fluent, ja que les centrals a peu de presa solen tenir potències més elevades.

8.5 ESTAT ACTUAL DE LES CENTRALS

A continuació es mostra una taula resum amb les centrals inventariades segons el seu estat actual.

Taula 20. Classificació de les centrals minihidràuliques i la seva potència en funció del seu estat actual.

Estat actual	Nº de centrals	Potència (kW)
En funcionament	36	50.133
En desús (sense maquinària però amb obra civil feta)	6	1.475
En desús (sense obra civil feta)	5	1.026

Font: Elaboració pròpia

9. OPORTUNITATS FUTURES

Cal tenir en compte el context de modernització de les comunitats de regants provocant que el cabal dels canals sigui menor o nul en els propers anys i, per tant, la generació d'energia elèctrica es pugui veure afectada. No obstant això, el que es pot interpretar com una limitació sobre la generació elèctrica també es pot veure com una oportunitat mitjançant les anomenades turbines PAT (*Pumps working As Turbines*).

Aquestes turbines poden disposar en xarxes de distribució pressuritzades per tal de controlar la pressió i reduir-la des dels valors elevats utilitzats en el transport des dels embassaments fins a valors aptes per a la utilització en el reg. Les PAT són capaces de generar energia elèctrica en el procés de reducció de la pressió pel que es consideren una alternativa a estudiar en el cas de modernització dels canals actuals i substitució per canonades pressuritzades.

10. CONCLUSIÓ DE L'ESTUDI

En el present estudi s'ha pogut identificar el conjunt de les minicentrals hidràuliques existents en l'àmbit territorial del PECT Green&Circular Ponent. El procés d'identificació de les centrals ha constatat de diferents fases mitjançant les quals s'ha anat reduint una llista de 141 centrals inicials fins a les 47 centrals identificades finalment.

Per a realitzar aquesta identificació s'ha consultat diverses fonts d'informació entre les que destaquen:

- Institut Català de l'Energia
- Universitat de Lleida
- Confederació Hidrogràfica de l'Ebre
- Comunitats de regants de l'àmbit d'estudi

A partir de la informació recopilada inicialment, s'han anat filtrant les centrals seguint l'esquema següent:

BBDD Inicial → Eliminar duplicats → Consultar coordenades → Visites in situ
→ Inventari definitiu

Així doncs, la recopilació d'informació ha estat complexa i ha deixat fora possibles centrals que no s'han pogut localitzar. Aquestes centrals queden recollides en una BBDD annexa que pot servir d'utilitat en futurs projectes relacionats amb l'energia minihidràulica.

Del conjunt de centrals inventariades, 36 es troben en funcionament mentre que 11 es troben actualment en desús.

Es disposa d'informació de la potència per a les diferents centrals que conformen l'inventari en base a les diferents fonts d'informació consultades. S'ha diferenciat entre la potència actual (de les centrals en funcionament actualment) i la potència latent (de les centrals actualment en desús). En aquest sentit:

- La **potència actual** en centrals minihidràuliques de la vegueria de Ponent és de **50.133 kW**.
- La **potència latent** en centrals minihidràuliques de la vegueria de Ponent és de **2.501 kW**.

A partir de les dades de potència s'ha calculat l'energia elèctrica generada. En la línia anterior, s'ha diferenciat entre energia generada actual i energia generada latent. En aquest sentit:

- L'**energia generada actual** en centrals minihidràuliques de la vegueria de Ponent és de **86.780.223 kWh/any**.
- L'**energia generada latent** en centrals minihidràuliques de la vegueria de Ponent és de **4.329.231 kWh/any**.

Així doncs, si es possessin en funcionament el conjunt de centrals actualment en desús s'estima que la potència i, en conseqüència, la capacitat de generació elèctrica augmentaria un 4,75%.

No obstant això, cal tenir en compte que caldrien nombroses actuacions per posar en funcionament les centrals en desús. Per valorar-ne la viabilitat s'han calculat diferents indicadors a partir de referències bibliogràfiques. En base a aquests s'ha calculat un índex de rendibilitat que té en compte els tres indicadors anteriors per prioritzar les centrals en desús en funció de la seva viabilitat. Com a resultat d'aquest anàlisi s'han determinat 3 centrals amb possibilitats de viabilitat futura:

- ALCARRÀS_01
- ALGUAIRE_01
- ROSSELLÓ_01

No obstant això, cal dur a terme estudis de viabilitat específics per valorar-ne la rendibilitat amb un major detall.

Finalment, és rellevant tenir en compte el context de modernització de les xarxes de reg on es troben aquestes centrals minihidràuliques, ja que la seva capacitat de generació elèctrica es podria veure afectada en els propers anys. És considera imprescindible tenir en compte aquests canvis en els estudis de detall que es requereixen per a la posada en funcionament de les centrals.

D'altra banda, en el context de modernització, es considera interessant realitzar estudis d'instal·lació de turbines PAT (*Pumps working As Turbines*) per aprofitar energèticament els canvis de pressió de la xarxa de distribució que són necessaris per al reg.

11. EQUIP REDACTOR

L'equip redactor del present document ha estat conformat per:

- Jordi Prats Segura
- Pol Chumillas Botam
- Bernat Azcona Franquesa

12. ANNEXOS

Codi	AITONA_01	
Nom de la central	Aitona	
Municipi	Aitona	
Propietari o titular	Saltos y Centrales de Catalunya, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	288.042	4.593.911
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	11/12/2001	11/12/2041
Salt existent (m)	52 ¹	
Cabal (l/s)	120.000 ¹	
Potència (kW)	4.890 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	AITONA_02	
Nom de la central	Serós II	
Municipi	Aitona	
Propietari o titular	Acciona Energía, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	286.821	4.594.327
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	01/01/1986	01/01/2061
Salt existent (m)	5 ²	
Cabal (l/s)	120.000 ²	
Potència (kW)	4.500 ²	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALCARRAS_01	
Nom de la central	Central Cac-09: Alcarràs	
Municipi	Alcarràs	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	288.366	4.614.484
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	10 ¹	
Cabal (l/s)	7.000 ¹	
Potència (kW)	614 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense maquinària però amb obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Adequació del canal de sortida, instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica	
Observacions	Actualment, la comporta del canal es troba en obres de manteniment i/o millora	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALCARRAS_02	
Nom de la central	Central Cac-10: Alcarràs	
Municipi	Alcarràs	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	286.330	4.609.671
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	3 ¹	
Cabal (l/s)	6.750 ¹	
Potència (kW)	156 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALCARRAS_03	
Nom de la central	Central Cac-11: Alcarràs	
Municipi	Alcarràs	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	286.037	4.609.568
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	3 ¹	
Cabal (l/s)	6.500 ¹	
Potència (kW)	134 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALCARRAS_04	
Nom de la central	Central Cac-12: Alcarràs	
Municipi	Alcarràs	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	286.039	4.609.569
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	15 ¹	
Cabal (l/s)	5.250 ¹	
Potència (kW)	686 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALCARRAS_05	
Nom de la central	Central Cac-13: Alcarràs	
Municipi	Alcarràs	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	285.421	4.609.343
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	13 ¹	
Cabal (l/s)	4.000 ¹	
Potència (kW)	433 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALFARRAS_01	
Nom de la central	Alfarràs	
Municipi	Alfarràs	
Propietari o titular	Manufacturas E Ind.Text. Agrupadas, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	298.440	4.636.252
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	5 ¹	
Cabal (l/s)	11.000 ¹	
Potència (kW)	505 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALFARRAS_02	
Nom de la central	Salt d'Andaní	
Municipi	Alfarràs	
Propietari o titular	Desconegut	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	298.233	4.634.551
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	6 ³	
Cabal (l/s)	6.224 ⁶	
Potència (kW)	505 ³	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵ Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALFARRAS_03	
Nom de la central	Salt d'Alfarràs	
Municipi	Alfarràs	
Propietari o titular	Desconegut	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	298.411	4.633.663
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	5 ³	
Cabal (l/s)	17.434 ⁶	
Potència (kW)	431 ³	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALGUAIRE_01	
Nom de la central	Chrcayc - Central 1	
Municipi	Alguaire	
Propietari o titular	Iniciativas Hidroelectricas Aragon Y Cataluña, S.L.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	300.197	4.624.322
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	4 ⁶	
Cabal (l/s)	266 ⁶	
Potència (kW)	655 ⁵	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Construcció de l'edifici, instal·lació de la maquinària, connexió amb la xarxa elèctrica i construcció d'un canal d'entrada i de sortida de la central	
Observacions	No existeix una central hidrolèctrica pròpiament sinó una comporta i un salt del mateix canal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALGUAIRE_02	
Nom de la central	Central Cac-01: Alguaire	
Municipi	Alguaire	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	293.374	4.623.430
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	5 ¹	
Cabal (l/s)	12.200 ¹	
Potència (kW)	495 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALGUAIRE_03	
Nom de la central	Mata de Piñana	
Municipi	Alguaire	
Propietari o titular	Salvador Serra, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	299.491	4.625.514
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	03/12/1874	Desconeguda
Salt existent (m)	6 ¹	
Cabal (l/s)	7.994 ⁶	
Potència (kW)	396 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No s'ha pogut accedir a la central. S'ha visitat el salt, el canal d'entrada i la comporta.	
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALMACELLES_01	
Nom de la central	Central Cac-04: Almacelles	
Municipi	Almacelles	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	291.486	4.618.545
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	7 ¹	
Cabal (l/s)	11.500 ¹	
Potència (kW)	639 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶Font: ECOSTUDI

Codi	ALMACELLES_02	
Nom de la central	Central Cac-02: Almacelles	
Municipi	Almacelles	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	293.094	4.621.589
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	5 ¹	
Cabal (l/s)	12.200 ¹	
Potència (kW)	445 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALMACELLES_03	
Nom de la central	Central Cac-03: Almacelles	
Municipi	Almacelles	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	292.662	4.620.654
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	4 ¹	
Cabal (l/s)	11.500 ¹	
Potència (kW)	397 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALMENAR_01	
Nom de la central	Salt d'Almenar	
Municipi	Almenar	
Propietari o titular	Ajuntament d'Almenar	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	298.924	4.630.277
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	01/01/1986	01/01/2061
Salt existent (m)	3 ¹	
Cabal (l/s)	10.000 ¹	
Potència (kW)	332 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALMENAR_02	
Nom de la central	La Catalina	
Municipi	Almenar	
Propietari o titular	Ajuntament d'Almenar	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	298.714	4.631.061
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	0 ⁶	
Cabal (l/s)	3.484 ⁶	
Potència (kW)	Sense dades per falta de salt	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Construcció del salt (construcció d'una presa), rehabilitació de l'edifici, instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica, adequació dels canals d'entrada i sortida	
Observacions	Es tracta d'una antiga central que disposava d'una presa enmig del canal. Actualment aquesta presa no existeix i, per tant, el salt és inexistent.	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALOS_BALAGUER_01	
Nom de la central	Alòs	
Municipi	Alòs de Balaguer	
Propietari o titular	Ibérica de Energías, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	324.987	4.641.576
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	06/09/1990	06/11/2062
Salt existent (m)	12 ¹	
Cabal (l/s)	42.000 ¹	
Potència (kW)	4.800 ¹	
Tipologia de central	Central a peu de presa	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No s'ha pogut accedir a la central ja que el camí d'accés es troba en obres	

Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ALPICAT_01	
Nom de la central	Salt de Canet	
Municipi	Alpicat	
Propietari o titular	Salt de Canet, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	298.764	4.615.568
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	13 ¹	
Cabal (l/s)	4.000 ¹	
Potència (kW)	380 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ARTESA_SEGRE_01	
Nom de la central	La Fàbrica	
Municipi	Artesa de Segre	
Propietari o titular	Desconegut	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	340.461	4.641.616
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	20 ⁴	
Cabal (l/s)	0 ⁶	
Potència (kW)	Sense dades per falta de cabal	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	BARBENS_01	
Nom de la central	Barbens	
Municipi	Barbens	
Propietari o titular	Electriques Tanquel, S.L.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	336.611	4.616.363
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	2 ⁶	
Cabal (l/s)	33.000 ²	
Potència (kW)	100 ⁵	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵ Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	BELLPUIG_01	
Nom de la central	Salt del Molí Vell	
Municipi	Bellpuig	
Propietari o titular	Electriques Tanquel, S.L.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	337.749	4.611.735
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	14 ¹	
Cabal (l/s)	1.200 ¹	
Potència (kW)	100 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	BORGES_BLANQUES_01	
Nom de la central	Collet	
Municipi	Les Borges Blanques	
Propietari o titular	S.A.T. Num. 1596 Nufri	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	323.764	4.600.175
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	11 ¹	
Cabal (l/s)	5.000 ¹	
Potència (kW)	370 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No s'ha pogut accedir a la central atès que el recinte està tancat en el moment de la visita	
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	CAMARASA_01	
Nom de la central	Sant Llorenç	
Municipi	Camarasa	
Propietari o titular	Hidrodata, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	320.373	4.635.728
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	01/01/2061
Salt existent (m)	18 ¹	
Cabal (l/s)	76.000 ¹	
Potència (kW)	10.000 ¹	
Tipologia de central	Central a peu de presa	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	CASTELLSERA_01	
Nom de la central	Els salts	
Municipi	Castellserà	
Propietari o titular	Promotora de Energía, S.L.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	332.982	4.625.527
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	13 ¹	
Cabal (l/s)	3.000 ¹	
Potència (kW)	280 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	


Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	GOLMES_01	
Nom de la central	Salt del Duran	
Municipi	Golmés	
Propietari o titular	Técnica Y Naturaleza, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	328.415	4.608.108
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	03/02/1992	01/01/2061
Salt existent (m)	15 ¹	
Cabal (l/s)	1.300 ¹	
Potència (kW)	160 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Construcció de l'edifici, instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica i construcció del canal d'entrada i de sortida	
Observacions		
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	JUNEDA_01	
Nom de la central	Els nou salts	
Municipi	Juneda	
Propietari o titular	C.G.R. dels Canals d'Urgell	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	321.462	4.601.104
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	17/02/1999	Desconeguda
Salt existent (m)	23 ¹	
Cabal (l/s)	3.500 ¹	
Potència (kW)	560 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	LLEIDA_01	
Nom de la central	Central Cac-07: Raimat	
Municipi	Lleida	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	290.077	4.617.257
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	12 ¹	
Cabal (l/s)	7.250 ¹	
Potència (kW)	754 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	LLEIDA_02	
Nom de la central	Central Cac-06: Raimat	
Municipi	Lleida	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	290.930	4.617.589
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	10 ¹	
Cabal (l/s)	7.750 ¹	
Potència (kW)	637 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	LLEIDA_03	
Nom de la central	Central Cac-05: Raimat	
Municipi	Lleida	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	291.373	4.618.009
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	4 ¹	
Cabal (l/s)	8.000 ¹	
Potència (kW)	245 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	LLEIDA_04	
Nom de la central	Central Cac-08: Raimat	
Municipi	Lleida	
Propietari o titular	Cia. Hidroelèctrica Regantes del C.A.C., S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	288.641	4.614.742
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/07/1996	31/07/2046
Salt existent (m)	4 ¹	
Cabal (l/s)	7.250 ¹	
Potència (kW)	208 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Construcció de l'edifici, instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica, adequació del canal d'entrada i de sortida	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	LLEIDA_05	
Nom de la central	Molí de Cervià	
Municipi	Lleida	
Propietari o titular	Salt de Cervià, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	304.505	4.610.514
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	8 ¹	
Cabal (l/s)	1.000 ¹	
Potència (kW)	100 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Rehabilitació o construcció de nou de l'obra civil, instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica	
Observacions	L'obra civil existent correspon a un antic molí i actualment es troba totalment en ruïnes.	
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵ Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	LLEIDA_06	
Nom de la central	Salt de la Perfecta	
Municipi	Lleida	
Propietari o titular	Desconegut	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	300.981	4.614.116
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	4 ³	
Cabal (l/s)	4.771 ⁶	
Potència (kW)	73 ³	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense maquinària però amb obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	LLEIDA_07	
Nom de la central	Salt de Gualda	
Municipi	Lleida	
Propietari o titular	Desconegut	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	301.612	4.612.770
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	4 ³	
Cabal (l/s)	2.989 ⁶	
Potència (kW)	59 ³	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense maquinària però amb obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Rehabilitació edifici, instal·lació maquinària, connexió a la xarxa elèctrica	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	PENELLES_01	
Nom de la central	Penelles	
Municipi	Penelles	
Propietari o titular	Salt De Penelles, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	330.983	4.625.710
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	02/12/1994	02/12/2069
Salt existent (m)	9 ¹	
Cabal (l/s)	3.000 ¹	
Potència (kW)	229 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No funciona en el moment de la visita per falta de cabal	

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	PONTS_01	
Nom de la central	CH Ponts	
Municipi	Ponts	
Propietari o titular	Hidrodata, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	350.526	4.643.091
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	7 ¹	
Cabal (l/s)	26.000 ¹	
Potència (kW)	1.800 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ROSSELLO_01	
Nom de la central	Salt de la paperera	
Municipi	Rosselló	
Propietari o titular	Desconegut	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	301.358	4.617.363
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	6 ³	
Cabal (l/s)	3.376 ⁶	
Potència (kW)	352 ³	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	No existeix la central pròpiament. Caldrà construir l'edifici, instal·lar la maquinària, connectar-se amb la xarxa elèctrica i construir un canal d'entrada i de sortida de la central	
Observacions	No existeix una central hidrolèctrica pròpiament	

Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ROSSELLO_02	
Nom de la central	Alier	
Municipi	Rosselló	
Propietari o titular	Alier,S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	300.812	4.618.362
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	6 ¹	
Cabal (l/s)	4.000 ¹	
Potència (kW)	180 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense maquinària però amb obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica, adequació del canal d'entrada i de sortida	
Observacions		

Imatge



¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ROSSELLO_03	
Nom de la central	Molí de la Serra	
Municipi	Rosselló	
Propietari o titular	Salvador Serra, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	301.141	4.617.732
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	31/12/1997	31/12/2072
Salt existent (m)	5 ²	
Cabal (l/s)	3.500 ²	
Potència (kW)	136 ²	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		


¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	ROSSELLO_04	
Nom de la central	Salt Al-Canis	
Municipi	Rosselló	
Propietari o titular	Salvador Serra, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	300.489	4.619.857
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	7/11/1900	Desconeguda
Salt existent (m)	1 ⁶	
Cabal (l/s)	5.500 ²	
Potència (kW)	460 ²	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	No s'ha pogut accedir a la central ja que aquesta es troba dins una indústria. S'ha visitat la comporta que desvia l'aigua cap al canal d'entrada a la central.	


Imatge




¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	TERMENS_01	
Nom de la central	Central Balaguer	
Municipi	Térmens	
Propietari o titular	Endesa	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	316.542	4.624.688
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	17/01/2049
Salt existent (m)	16 ¹	
Cabal (l/s)	50.000 ¹	
Potència (kW)	7.440 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		


¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	TIURANA_01	
Nom de la central	Presa De Rialb	
Municipi	Tiurana	
Propietari o titular	Saltos y Centrales de Catalunya, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	350.287	4.644.653
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	01/06/1998	01/01/2061
Salt existent (m)	69 ²	
Cabal (l/s)	55.000 ²	
Potència (kW)	5.906 ²	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	TORREFARRERA_01	
Nom de la central	Ull Roig	
Municipi	Torrefarrera	
Propietari o titular	Noufons S.L.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	301.517	4.616.194
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	8 ¹	
Cabal (l/s)	11.000 ¹	
Potència (kW)	742 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions	Està al costat d'una química (Celen) que utilitza el salt per generar energia per la indústria	
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	TORREFARRERA_02	
Nom de la central	Salt del Metge	
Municipi	Torrefarrera	
Propietari o titular	Desconegut	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	301.518	4.616.194
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	Desconeguda	Desconeguda
Salt existent (m)	3 ³	
Cabal (l/s)	1.984 ⁶	
Potència (kW)	100 ³	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		
Imatge		
		

¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶Font: ECOSTUDI

Codi	VILANOVA_BELLPUIG_02	
Nom de la central	Piensos Tagsa	
Municipi	Vilanova de Bellpuig	
Propietari o titular	Piensos Tagsa, S.A.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	330.187	4.607.341
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	02/09/1991	01/01/2061
Salt existent (m)	7 ¹	
Cabal (l/s)	1.000 ¹	
Potència (kW)	100 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en desús (sense maquinària però amb obra civil feta)	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Instal·lació de la maquinària, connexió a la xarxa elèctrica, adequació del canal d'entrada i de sortida	
Observacions		

Imatge



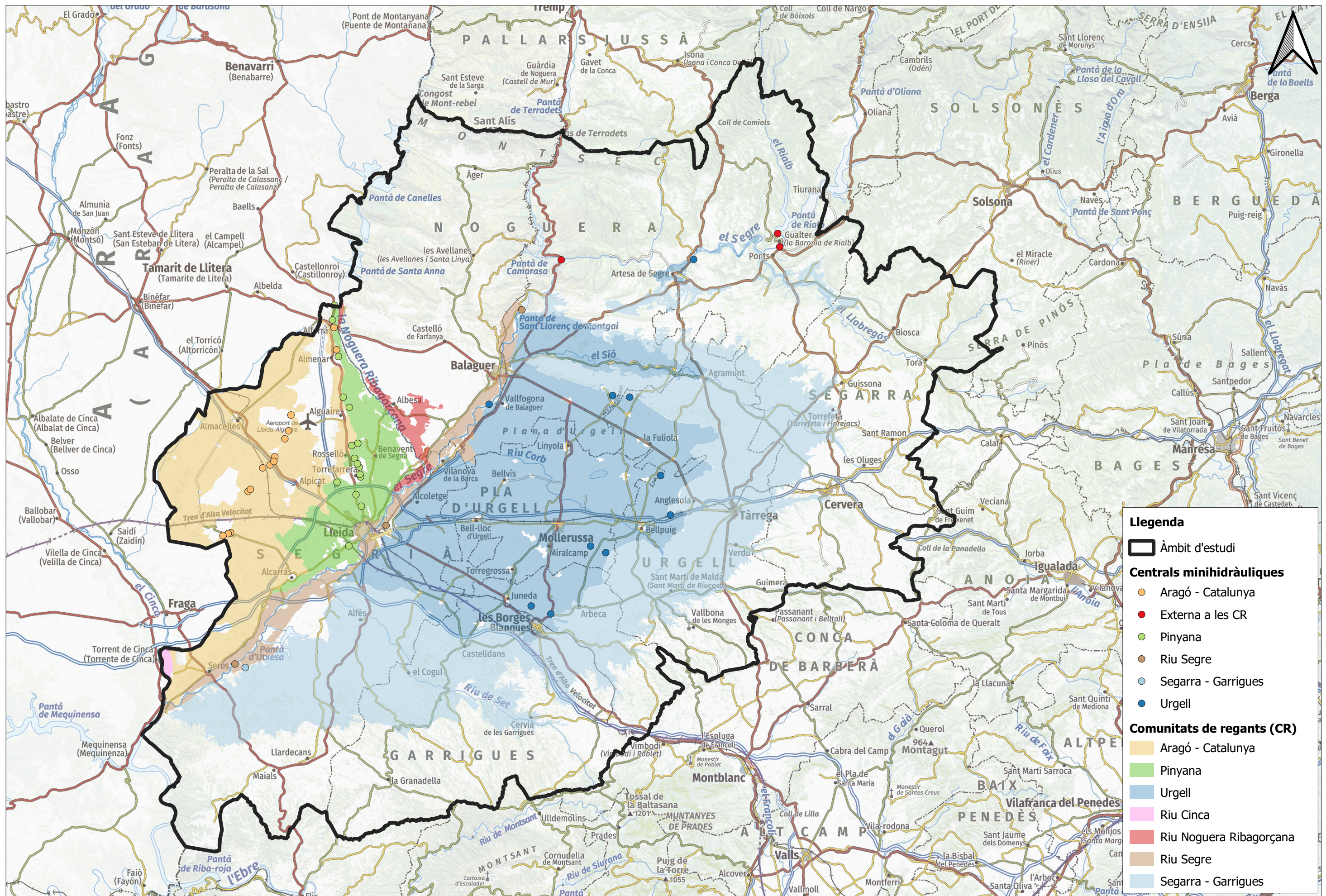
¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI

Codi	VILANOVA_SEGRIA_01	
Nom de la central	Salt del Molinot	
Municipi	Vilanova de Segrià	
Propietari o titular	Salt del Molinot, S.L.	
Coordenades	UTM X	UTM Y
	301.197	4.620.109
Concessió	Data d'inici	Data de fi
	01/12/1986	01/01/2061
Salt existent (m)	3 ¹	
Cabal (l/s)	3.500 ¹	
Potència (kW)	150 ¹	
Tipologia de central	Central d'aigua fluent	
Situació actual de les instal·lacions	Central en funcionament	
Actuacions necessàries de rehabilitació o de nova construcció	Sense actuacions detectades	
Observacions		

Imatge

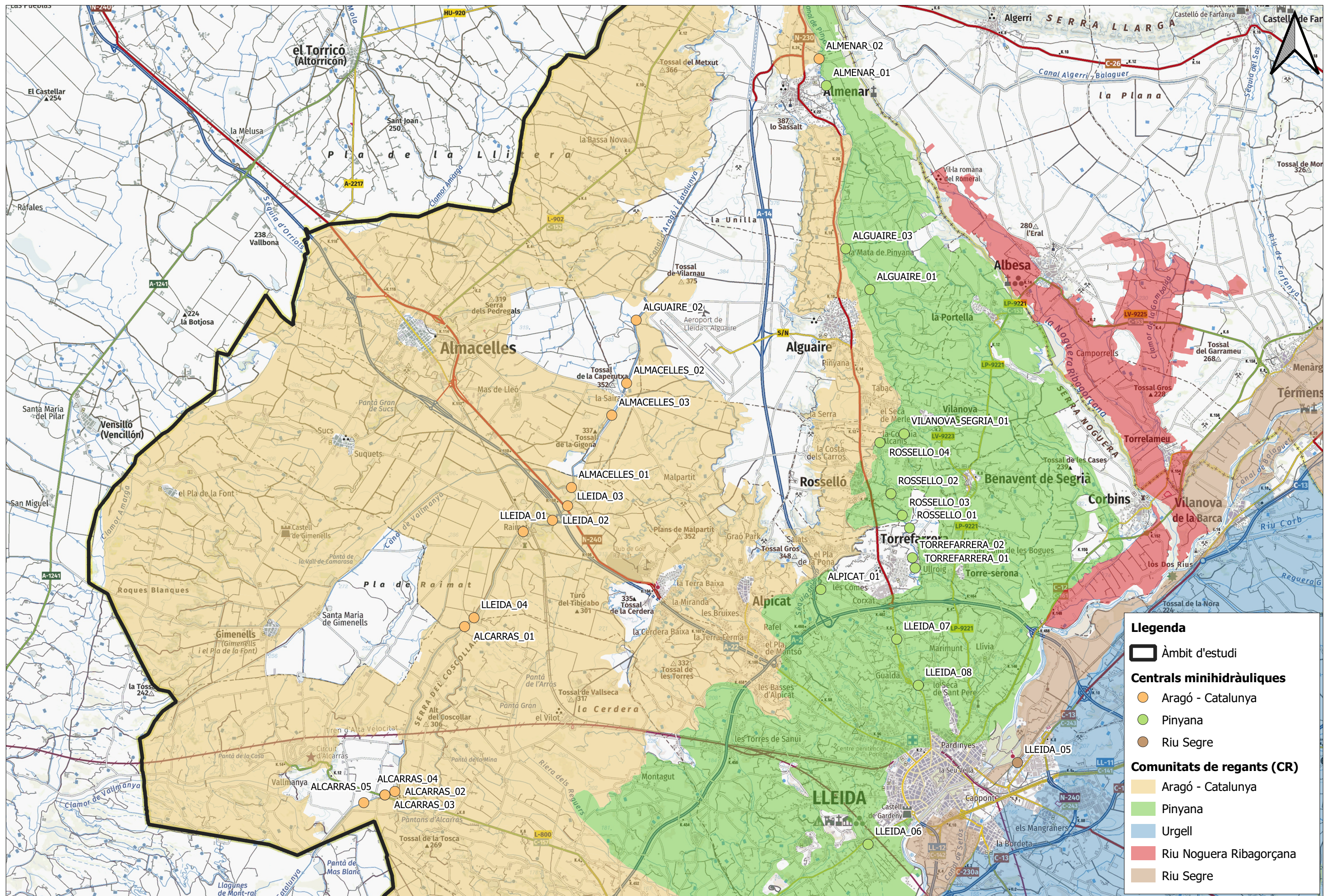


¹ Font: UDL ² Font: CHE ³ Font: CR Pinyana ⁴ Font: CR Urgell ⁵Font: ICAEN ⁶ Font: ECOSTUDI



Llegenda

- Àmbit d'estudi
- Centrals minihidràuliques**
 - Aragó - Catalunya
 - Externa a les CR
 - Pinyana
 - Riu Segre
 - Segarra - Garrigues
 - Urgell
- Comunitats de regants (CR)**
 - Aragó - Catalunya
 - Pinyana
 - Urgell
 - Riu Cinca
 - Riu Noguera Ribagorçana
 - Riu Segre
 - Segarra - Garrigues



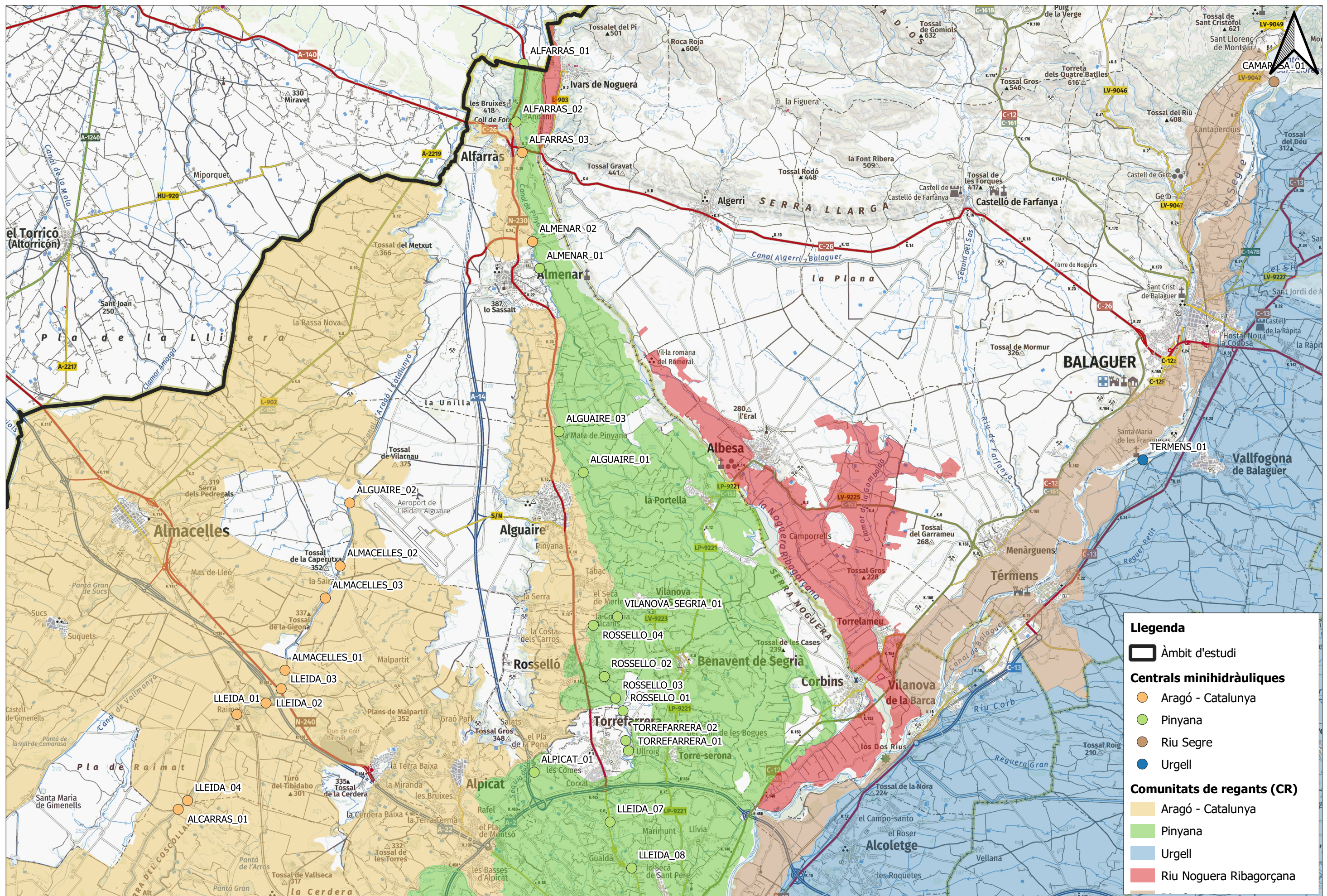
Llegenda

- Àmbit d'estudi
- Centrals minihidràuliques**

 - Aragó - Catalunya
 - Pinyana
 - Riu Segre

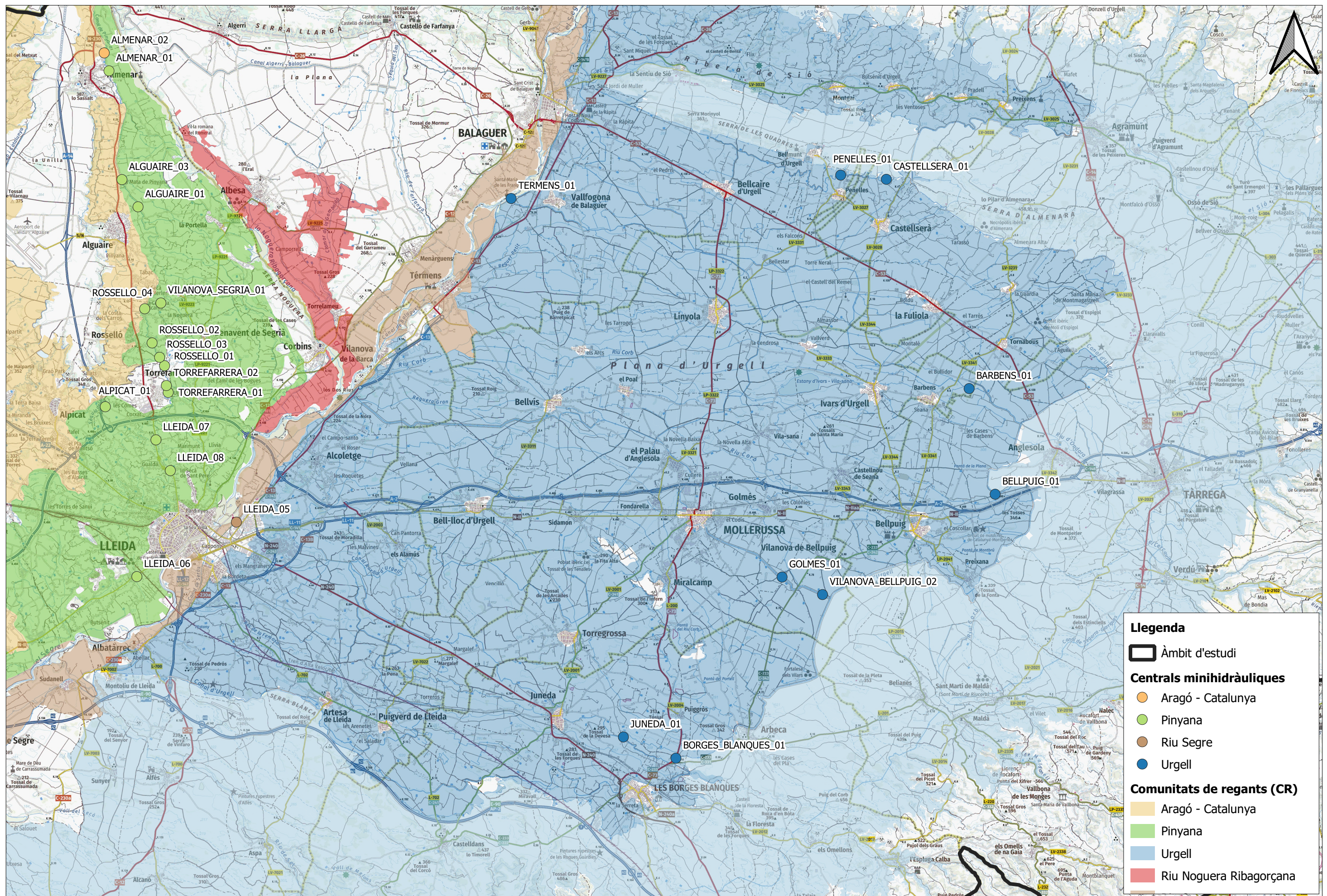
- Comunitats de regants (CR)**

 - Aragó - Catalunya
 - Pinyana
 - Urgell
 - Riu Noguera Ribagorçana
 - Riu Segre



Llegenda

- Àmbit d'estudi
- Centrals minihidràuliques**
- Aragó - Catalunya
- Pinyana
- Riu Segre
- Urgell
- Comunitats de regants (CR)**
- Aragó - Catalunya
- Pinyana
- Urgell
- Riu Noguera Ribagorçana



Llegenda

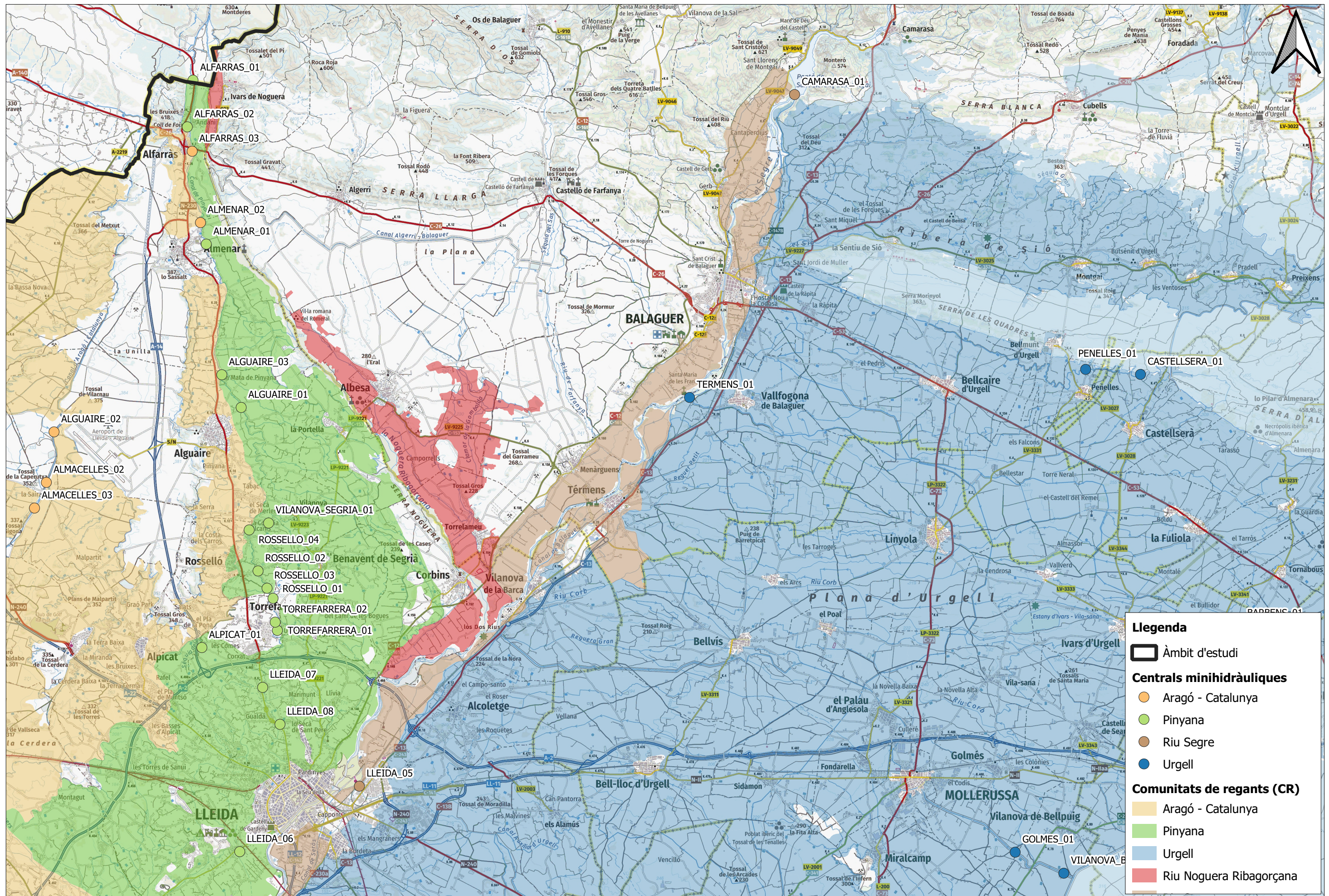
▭ Àmbit d'estudi

Centrals minihidràuliques

- Aragó - Catalunya
- Pinyana
- Riu Segre
- Urgell

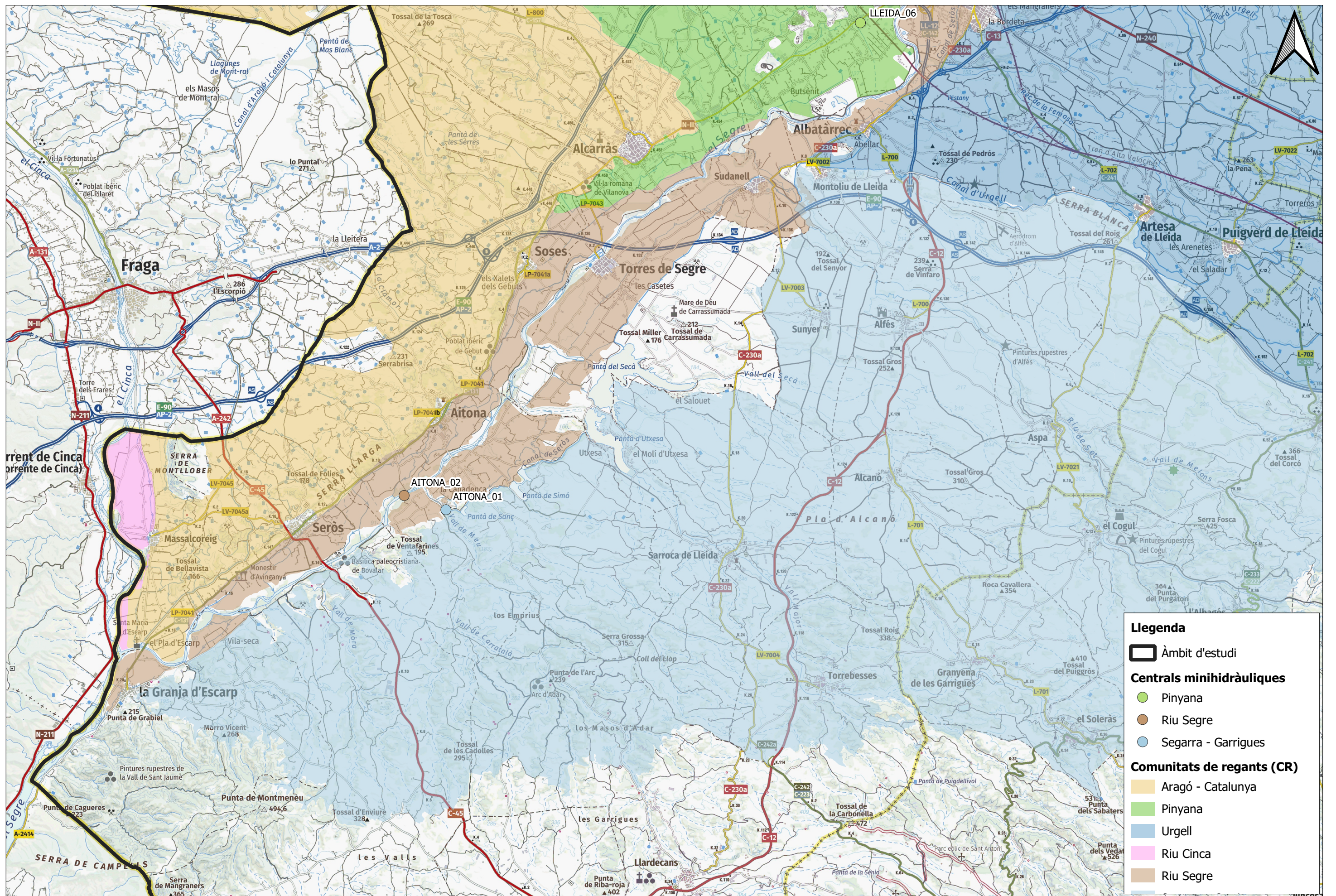
Comunitats de regants (CR)

- Aragó - Catalunya
- Pinyana
- Urgell
- Riu Noguera Ribagorçana



Llegenda

- Àmbit d'estudi
- Centrals minihidràuliques**
- Aragó - Catalunya
- Pinyana
- Riu Segre
- Urgell
- Comunitats de regants (CR)**
- Aragó - Catalunya
- Pinyana
- Urgell
- Riu Noguera Ribagorçana



Llegenda

- Àmbit d'estudi
- Centrals minihidràuliques**
 - Pinyana
 - Riu Segre
 - Segarra - Garrigues
- Comunitats de regants (CR)**
 - Aragó - Catalunya
 - Pinyana
 - Urgell
 - Riu Cinca
 - Riu Segre



Llegenda

- Àmbit d'estudi
- Centrals minihidràuliques**
 - Externa a les CR
 - Riu Segre
 - Urgell
- Comunitats de regants (CR)**
 - Urgell
 - Riu Segre
 - Segarra - Garrigues

ANNEX FOTOGRÀFIC

A continuació es mostra un recull d'imatges de les centrals mini-hidràuliques visitades:

Figura 1. Central Torrefarrera_01	6
Figura 2. Central Torrefarrera_01	6
Figura 3. Central Alcarràs_02	7
Figura 4. Central Alcarràs_02	7
Figura 5. Central Alcarràs_03	8
Figura 6. Central Alcarràs_03	8
Figura 7. Central Alcarràs_04	9
Figura 8. Central Alcarràs_04	9
Figura 9. Central Alcarràs_05	10
Figura 10. Central Alcarràs_05	10
Figura 11. Central Lleida_05	11
Figura 12. Central Lleida_05	11
Figura 13. Central Aitona_01	12
Figura 14. Central Aitona_01	12
Figura 15. Central Aitona_01	13
Figura 16. Central Aitona_02	13
Figura 17. Central Aitona_02	14
Figura 18. Central Aitona_02	14
Figura 19. Central Barbens_01	15
Figura 20. Central Barbens_01	15
Figura 21. Central Barbens_01	16
Figura 22. Central Bellpuig_01	16
Figura 23. Central Bellpuig_01	17
	1

Figura 24. Central Bellpuig_01	17
Figura 25. Central Borges_Blanques_01	18
Figura 26. Central Borges_Blanques_01	18
Figura 27. Central Castellserà_01	19
Figura 28. Central Castellserà_01	19
Figura 29. Central Castellserà_01	20
Figura 30. Central Golmés_01	20
Figura 31. Central Golmés_01	21
Figura 32. Central Golmés_01	21
Figura 33. Central Juneda_01	22
Figura 34. Central Juneda_01	22
Figura 35. Central Penelles_01	23
Figura 36. Central Penelles_01	23
Figura 37. Central Penelles_01	24
Figura 38. Central Vilanova_de_Bellpuig_02	24
Figura 39. Central Vilanova_de_Bellpuig_02	25
Figura 40. Central Camarasa_01	25
Figura 41. Central Camarasa_01	26
Figura 42. Central Camarasa_01	26
Figura 43. Central Ponts_01	27
Figura 44. Central Ponts_01	27
Figura 45. Central Ponts_02	28
Figura 46. Central Ponts_02	28
Figura 47. Central Tèrmens_01	29
Figura 48. Central Tèrmens_01	29

Figura 49. Central Tiurana_01	30
Figura 50. Central Alcarràs_01	30
Figura 51. Central Alcarràs_01	31
Figura 52. Central Alfarràs_01	31
Figura 53. Central Alfarràs_01	32
Figura 54. Central Alfarràs_01	32
Figura 55. Central Alguaire_02	33
Figura 56. Central Alguaire_02	33
Figura 57. Central Almacelles_01	34
Figura 58. Central Almacelles_01	34
Figura 59. Central Almacelles_02	35
Figura 60. Central Almacelles_02	35
Figura 61. Central Almacelles_03	36
Figura 62. Central Almacelles_03	36
Figura 63. Central Almenar_01	37
Figura 64. Central Almenar_01	37
Figura 65. Central Alpicat_01	38
Figura 66. Central Alpicat_01	38
Figura 67. Central Lleida_01	39
Figura 68. Central Lleida_01	39
Figura 69. Central Lleida_02	40
Figura 70. Central Lleida_02	40
Figura 71. Central Lleida_03	41
Figura 72. Central Lleida_03	41
Figura 73. Central Lleida_04	42

Figura 74. Central Lleida_04	42
Figura 75. Central Roselló_02	43
Figura 76. Central Roselló_02	43
Figura 77. Central Roselló_03	44
Figura 78. Central Roselló_03	44
Figura 79. Central Roselló_04	45
Figura 80. Central Roselló_04	45
Figura 81. Central Vilanova_Segrià_01	46
Figura 82. Central Vilanova_Segrià_01	46
Figura 83. Central Alfarràs_02	47
Figura 84. Central Alfarràs_02	47
Figura 85. Central Alfarràs_03	48
Figura 86. Central Alfarràs_03	48
Figura 87. Central Alguaire_01	49
Figura 88. Central Alguaire_01	49
Figura 89. Central Alguaire_03	50
Figura 90. Central Alguaire_03	50
Figura 91. Lleida_08	51
Figura 92. Lleida_08	51
Figura 93. Central Lleida_09	52
Figura 94. Central Lleida_09	52
Figura 95. Central Roselló_01	53
Figura 96. Central Roselló_01	53
Figura 97. Central Torrefarrera_02	54
Figura 98. Central Torrefarrera_02	54

Figura 99. Central Alguaire_04	55
Figura 100. Central Alguaire_04	55
Figura 101. Central Almenar_02	56
Figura 102. Central Almenar_02	56

Figura 1. Central Torrefarrera_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 2. Central Torrefarrera_01

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 3. Central Alcarràs_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 4. Central Alcarràs_02

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 5. Central Alcarràs_03

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 6. Central Alcarràs_03

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 7. Central Alcarràs_04

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 8. Central Alcarràs_04

Vista detall obra civil



Font: Elaboració pròpia

Figura 9. Central Alcarràs_05

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 10. Central Alcarràs_05

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 11. Central Lleida_05

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 12. Central Lleida_05

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 13. Central Aitona_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 14. Central Aitona_01

Vista detall de les canonades forçades



Font: Elaboració pròpia

Figura 15. Central Aitona_01

Vista detall canal de desguàs



Font: Elaboració pròpia

Figura 16. Central Aitona_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 17. Central Aitona_02

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 18. Central Aitona_02

Vista detall canal de desguàs



Font: Elaboració pròpia

Figura 19. Central Barbens_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 20. Central Barbens_01

Vista detall dels salts



Font: Elaboració pròpia

Figura 21. Central Barbens_01
Vista detall posterior dels salts



Font: Elaboració pròpia

Figura 22. Central Bellpuig_01
Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 23. Central Bellpuig_01

Vista posterior



Font: Elaboració pròpia

Figura 24. Central Bellpuig_01

Vista detall canal i comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 25. Central Borges_Blanques_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 26. Central Borges_Blanques_01

Vista detall del punt de captació d'aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 27. Central Castellserà_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 28. Central Castellserà_01

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 29. Central Castellserà_01

Vista posterior del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 30. Central Golmés_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 31. Central Golemés_01
Vista detall reixa filtratge i comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 32. Central Golemés_01
Vista posterior del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 33. Central Juneda_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 34. Central Juneda_01

Vista detall dels salts



Font: Elaboració pròpia

Figura 35. Central Penelles_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 36. Central Penelles_01

Vista detall de la reixa de filtratge



Font: Elaboració pròpia

Figura 37. Central Penelles_01

Vista canonada forçada



Font: Elaboració pròpia

Figura 38. Central Vilanova de Bellpuig_02

Vista detall general



Font: Elaboració pròpia

Figura 39. Central Vilanova_de_Bellpuig_02

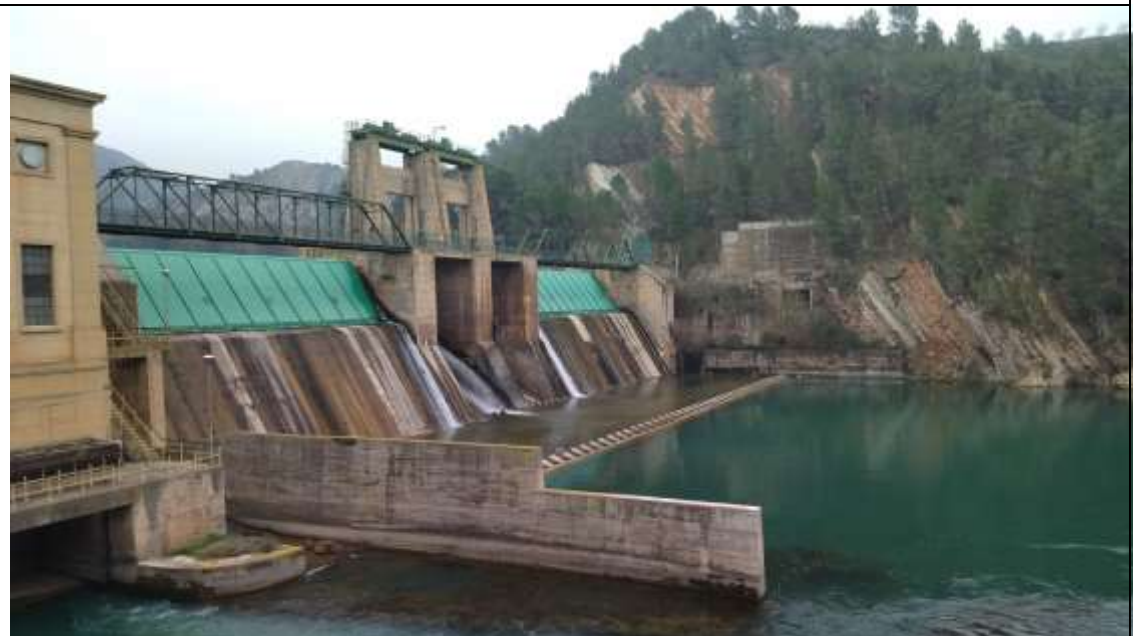
Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 40. Central Camarasa_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 41. Central Camarasa_01
Vista detall del desguàs de les aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 42. Central Camarasa_01
Vista comportes i punt de captació de les aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 43. Central Ponts_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 44. Central Ponts_01

Vista detall de les comportes de captació de les aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 45. Central Ponts_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 46. Central Ponts_02

Vista detall del canal



Font: Elaboració pròpia

Figura 47. Central Térmens_01

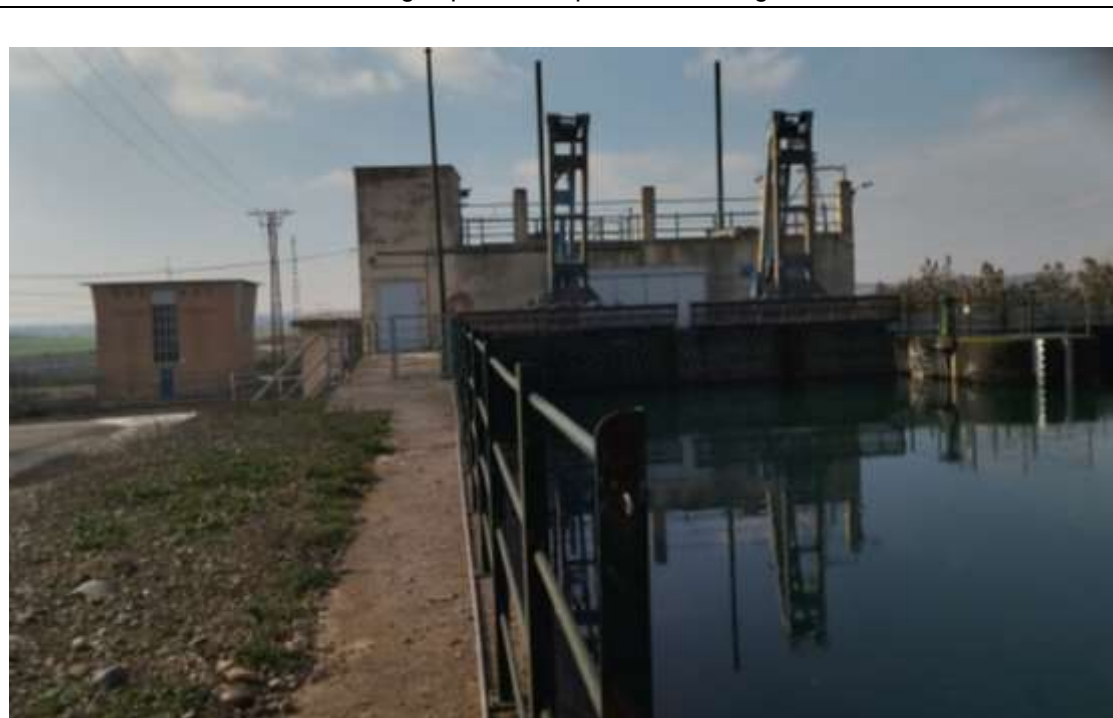
Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 48. Central Térmens_01

Vista detall de les reixes de filtratge i punt de captació de les aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 49. Central Tiurana_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 50. Central Alcarràs_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 51. Central Alcarràs_01

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 52. Central Alfarràs_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 53. Central Alfarràs_01

Vista detall reixes de filtratge i punt de captació de les aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 54. Central Alfarràs_01

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 55. Central Alguaire_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 56. Central Alguaire_02

Vista detall del canal de captació



Font: Elaboració pròpia

Figura 57. Central Almacelles_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 58. Central Almacelles_01

Vista detall del canal de captació i comportes del canal principal



Font: Elaboració pròpia

Figura 59. Central Almacelles_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 60. Central Almacelles_02

Vista detall del canal de captació i comportes del canal principal



Font: Elaboració pròpia

Figura 61. Central Almacelles_03

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 62. Central Almacelles_03

Vista detall del canal de captació i comportes del canal principal



Font: Elaboració pròpia

Figura 63. Central Almenar_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 64. Central Almenar_01

Vista detall de les reixes de filtratge



Font: Elaboració pròpia

Figura 65. Central Alpicat_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 66. Central Alpicat_01

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 67. Central Lleida_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 68. Central Lleida_01

Vista detall del salt i punt de desguàs d'aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 69. Central Lleida_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 70. Central Lleida_02

Vista detall de la cinta transportadora de restes acumulades a les reixes de filtratge



Font: Elaboració pròpia

Figura 71. Central Lleida_03

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 72. Central Lleida_03

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 73. Central Lleida_04

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 74. Central Lleida_04

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 75. Central Roselló_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 76. Central Roselló_02

Vista detall bifurcació canal principal i canal de captació



Font: Elaboració pròpia

Figura 77. Central Roselló_03

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 78. Central Roselló_03

Vista detall del salt



Font: Elaboració pròpia

Figura 79. Central Roselló_04

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 80. Central Roselló_04

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 81. Central Vilanova_Segrià_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 82. Central Vilanova_Segrià_01

Vista detall de comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 83. Central Alfarràs_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 84. Central Alfarràs_02

Vista detall de les reixes de filtratge



Font: Elaboració pròpia

Figura 85. Central Alfarràs_03

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 86. Central Alfarràs_03

Vista detall zona de desguàs de les aigües



Font: Elaboració pròpia

Figura 87. Central Alguaire_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 88. Central Alguaire_01

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 89. Central Alguaire _03

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 90. Central Alguaire_03

Vista detall de les reixes de filtratge



Font: Elaboració pròpia

Figura 91. Lleida_08

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 92. Lleida_08

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 93. Central Lleida_09

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 94. Central Lleida_09

Vista de la comporta i reixa de filtratge



Font: Elaboració pròpia

Figura 95. Central Roselló_01

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 96. Central Roselló_01

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 97. Central Torrefarrera_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 98. Central Torrefarrera_02

Vista detall de



Font: Elaboració pròpia

Figura 99. Central Alguaire_04

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 100. Central Alguaire_04

Vista detall de les comportes



Font: Elaboració pròpia

Figura 101. Central Almenar_02

Vista general



Font: Elaboració pròpia

Figura 102. Central Almenar_02

Vista detall del canal



Font: Elaboració pròpia