

BATERIES I SISTEMES D'EMMAGATZEMATGE EN AUTOCONSUMS COL·LECTIUS

Dijous, 27 de novembre de 2025

Càpsules formatives per impulsar la transició
energètica



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals de l'Alt Empordà,
el Baix Empordà, la Cerdanya, la Garrotxa,
el Gironès, el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona



Diputació de Girona



OBJECTIU

Comprendre el paper de les bateries en projectes d'autoconsum col·lectiu amb fotovoltaica

Quan tenen sentit? Com s'integren? Quins avantatges aporten?



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals de l'Alt Empordà,
el Baix Empordà, la Cerdanya, la Garrotxa,
el Gironès, el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona



ESTRUCTURA DE LA PRESENTACIÓ

- 1. Marc i motivació de les bateries en autoconsums amb FV**
Eudald /Sílvia, OTE's del Ripollès i Garrotxa
- 2. Funcionament bàsic de les bateries en autoconsum compartit,**
cas pràctic MIERES
Josep Martín, Enginyer tècnic del Consell Comarcal de la Garrotxa
- 3. Context i oportunitats , pràctica PALOL DE REVARDIT**
Jordi Xargay Alcalde de Palol
- 4. Dimensionament i instal·lació, cas pràctic PALOL DE REVARDIT**
Raimon Renau , Consultor d'Esitec Enginyeria
- 5. Tancament i debat**

1. Marc i motivació de les bateries en autoconsums amb Fotovoltaica

Eudald Hueso, tècnic OTE del Ripollès
Silvia Mas, tècnica OTE de la Garrotxa



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**
Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona

Per què parlar de bateries?

Estem immersos en una transició energètica cap a un model més renovable, distribuït i participatiu. En aquest nou escenari, l'emmagatzematge és clau per equilibrar la generació i el consum. Parlem de **Vectors energètics**

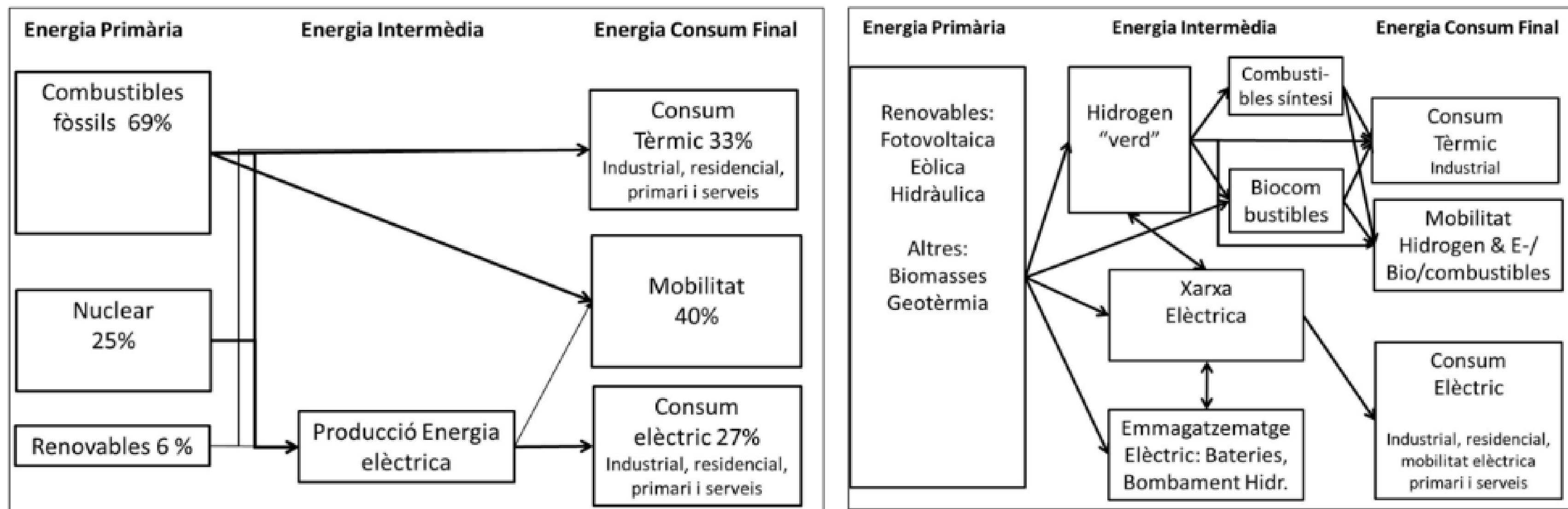
Vectors energètics

TRANSICIÓ ENERGÈTICA

Escenari actual



Escenari final



Energia intermèdia: forma d'energia que permet el transport, l'emmagatzematge i la distribució.
 Aquestes formes d'energia s'anomenen també **"VECTORS ENERGÈTICS"**: electricitat, hidrogen,...

Ubicacions del vectors d'emmagatzematge d'energia

Els vectors d'emmagatzematge es poden situar en tres posicions del sistema energètic:

A generació (prop de la producció)

Ubicats on es genera l'energia renovable (parcs solars, eòlics, hidro).

Per estabilitzar la xarxa i reduir congestions.
Hidraulica reversible, hidrogen verd, bateries de flux

A distribució (subestacions i xarxa mitjana tensió)

És el nivell intermig del sistema — aquí els vectors estableixen tensió i donen flexibilitat.

Suport a la qualitat de subministrament i resiliència.
Bateries, supercondensadors, volants d'inèrcia

A consum (a nivell d'usuari o comunitat)

Aquí és on més creix l'emmagatzematge distribuït i intel·ligent.

Maximitzar autoconsum i reduir costos; flexibilitat local.

Bateries de liti, vehicles elèctrics bidireccionals, tèrmic,....

Les bateries i qualitat d'energia

7. Permeten nous serveis energètics

Gestió d'autoconsums, CE dinàmiques, microxarxes, etc sistemes avançats de gestió de la xarxa elèctrica

6. Alliberen congestió a les línies de distribució

Eviten pics de generació i evitar reforços costosos de la línia en municipis petits i polígons

1. Equilibren generació i consum

La producció renovable (solar, eòlica) és variable. Les bateries emmagatzemen excés d'energia quan hi ha molta generació i la retornen quan falta.

2. Redueixen les puntes de demanda (peak-shaving)

Les bateries poden descarregar-se en aquestes hores i reduir la potència necessària.

3. Faciliten la integració massiva de renovables

La solar i l'eòlica generen quan volen, no quan ho necessitem.

5. Redueixen costos operatius

Permeten carregar en hores barates, vall i descarregar-se en hores cares, punta

4. Desacoblen l'instant de generació de l'instant de consum

Milloren la resiliència i eviten talls, poden actuar com a sistemes de suport instantani

Paràmetres limitants per l'ús de les bateries, un futur que avança



1. Cost inicial elevat

- Encara són una part significativa de la inversió.
- Especialment rellevant en grans sistemes (BESS).



2. Degradació i vida útil limitada

- Perden capacitat amb els cicles (10–20 % en 10–15 anys).
- Caldrà substituir-les abans que la FV.



3. Sensibilitat tèrmica

- Necessiten operar entre 10–35 °C.
- El calor accelera la degradació → cal BMS i ventilació.



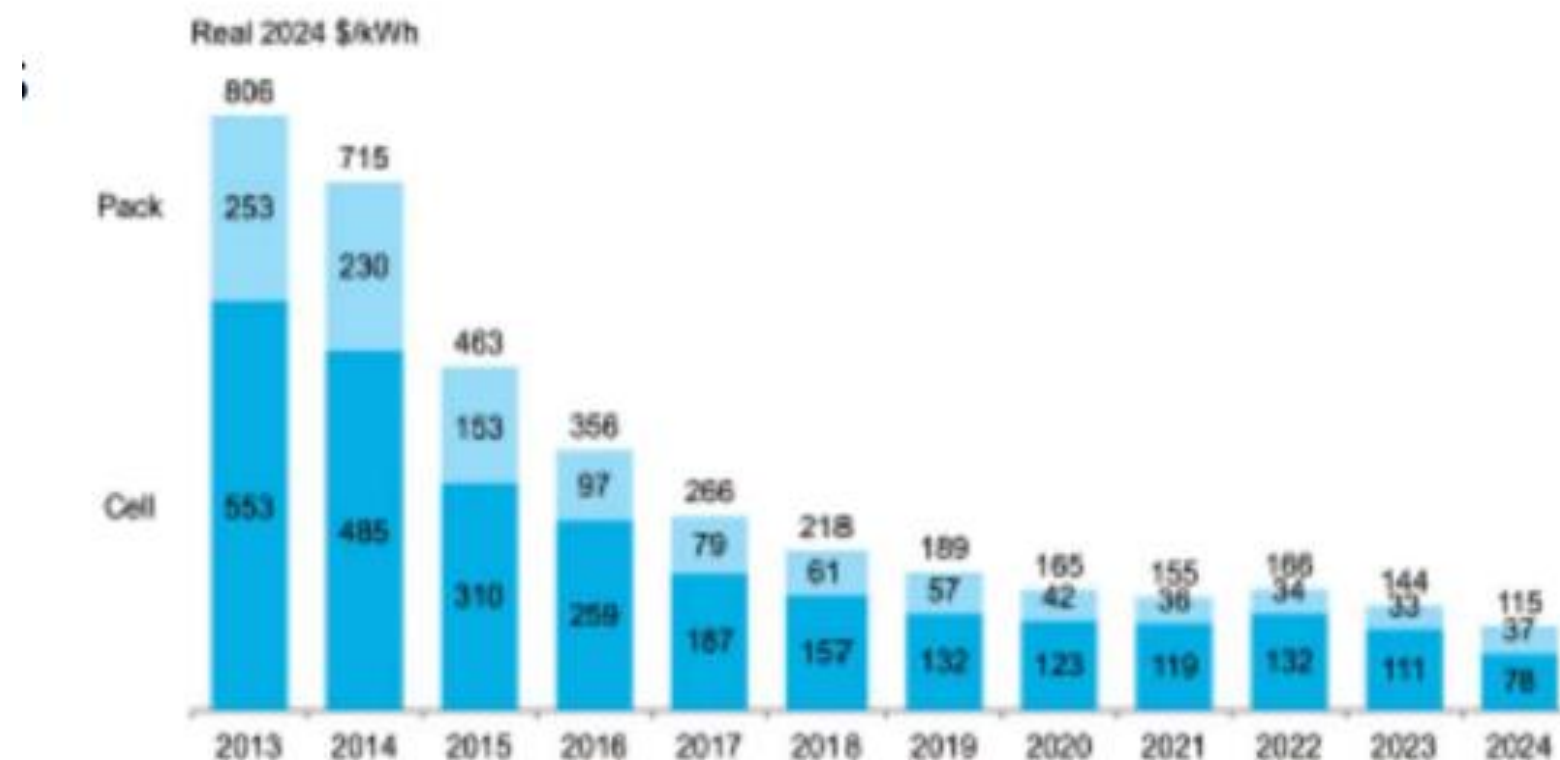
4. Materials crítics i impacte ambiental

- Depenen de liti, níquel i cobalt.
- El reciclatge encara està en desplegament.
- Nous materials (LFP, sodi, estat sòlid) hi estan responent.



Cost de les bateries en els últims anys

Les bateries de noves generació , tenen millors prestacions però han tingut costos molt superiors , depenent de les matèries primeres i costos de fabricació.
La millora de l'oferta de certes matèries , la reducció de la dependència de materials , la millora dels processos industrials i les economies d'escala en fabricació, han permès reducció del 50% en pocs anys



Reducció de costos de cel·les i pac de bateries. Font Bloomberg/VF

Paràmetres bateria

Categoria	Paràmetres	Explicació breu
Elèctrics	Capacitat (kWh) · Potència (kW) · Tensió (V) · Eficiència (%) · Profunditat de descàrrega (DoD)	Defineixen quanta energia pot guardar, amb quina rapidesa i amb quines pèrdues.
Durabilitat	Cicles de vida · Vida útil (anys) · Temps de càrrega/descàrrega	Determinen la longevitat i la resposta davant perfils variables de consum.
Ambientals i seguretat	Temperatura òptima · BMS (Battery Management System) · Protecció IP	Factors de seguretat i estabilitat tèrmica essencials en bateries modernes.
Econòmics	Cost €/kWh útil · LCOS · Payback (anys)	Indicadors per comparar rendiment econòmic i retorn de la inversió.
Integració	Connexió AC/DC · Escalabilitat modular · Comunicacions (Modbus, WiFi)	Determinen la compatibilitat amb l'inversor i el sistema de gestió energètica.

La tria òptima d'una bateria combina eficiència (90–95 %), cicles de vida (4.000–10.000) i una gestió intel·ligent (BMS) per assegurar rendiment, seguretat i retorn econòmic



Emmagatzematge en l'autoconsum

Els projectes d'autoconsum col·lectiu habitual presenten dues limitacions per rendibilitzar l'energia:

- 1. Cobertura limitada a les hores d'insolació** , d'un 20% a un 35% del consum total segons el perfil de l'usuari
- 2. Excedents inevitables** sempre hi ha una proporció d'excedents d'autoconsum recompensats a un preu baixa

Per tant, la introducció de l'emmagatzematge en els autoconsums col·lectius és la propera fase necessària de la transició energètica per dotar-los de major eficiència.

Les bateries: el pas següent cap a l'autonomia energètica col·lectiva

2.

Funcionament bàsic de les bateries en autoconsum compartit

cas pràctic MIERES

Josep Martín, Enginyer tècnic del CC de la Garrotxa
OTE de la Garrotxa



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

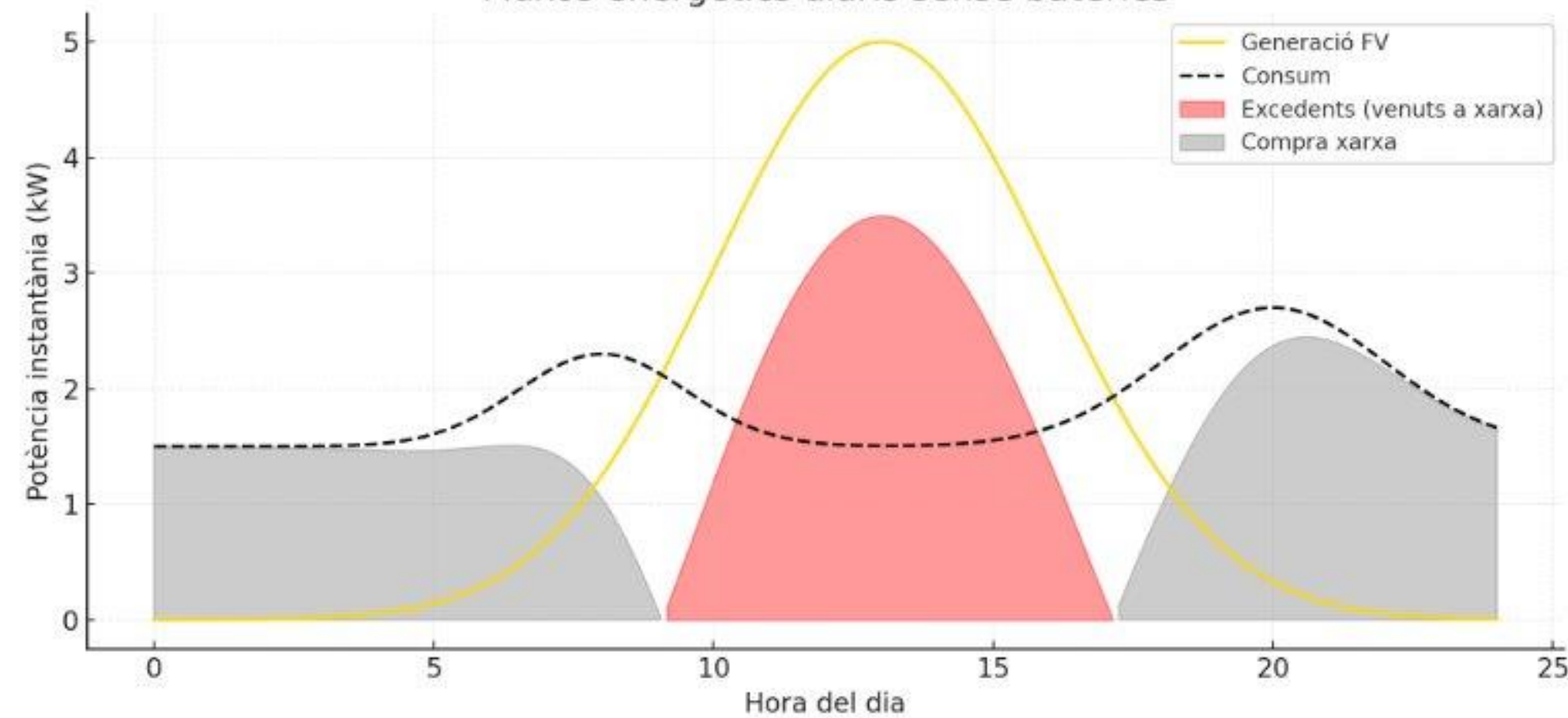
Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva

Diputació de Girona

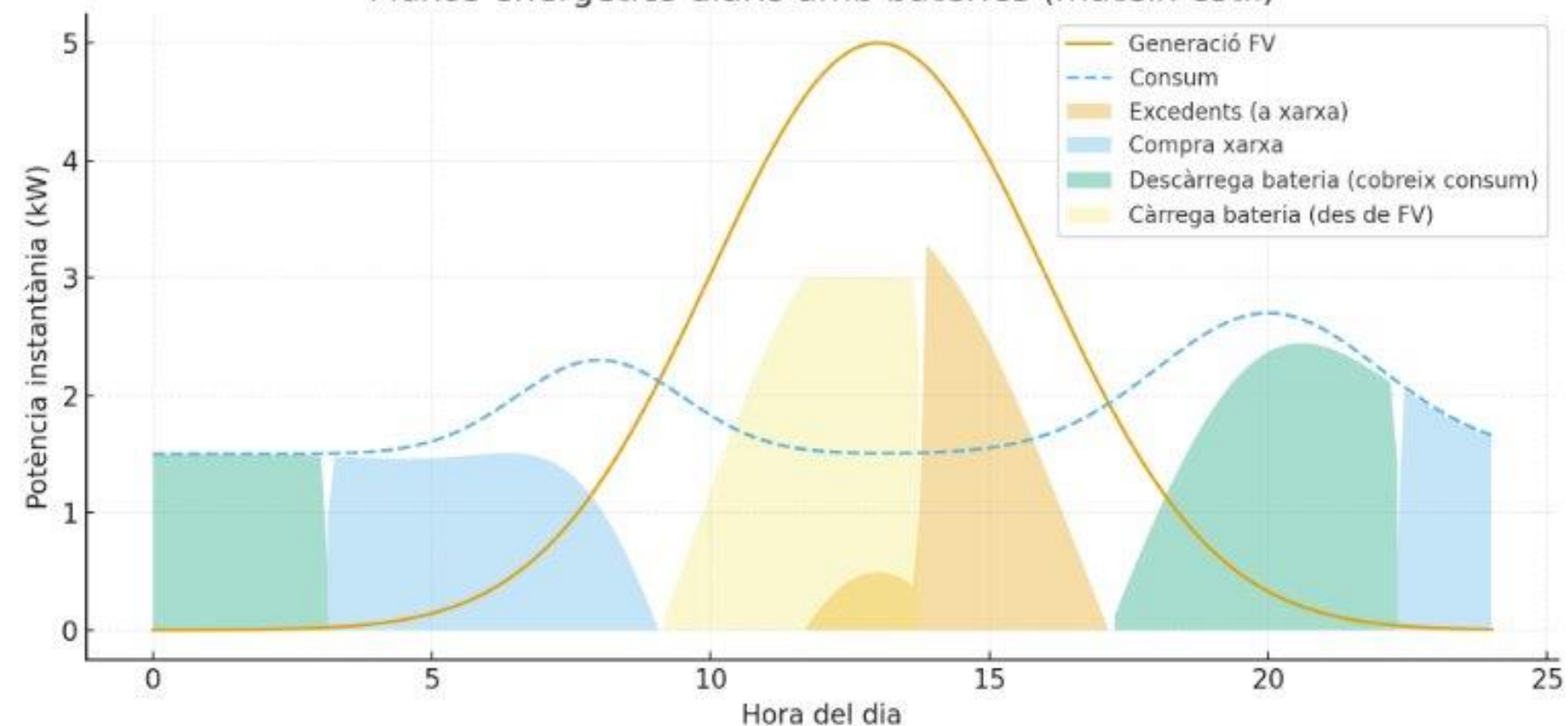


corba de consum habitatge convencional

Fluxos energètics diaris sense bateries



Fluxos energètics diaris amb bateries (mateix estil)



0-8	8-10	10-14	14-18	18-22	22-24
-----	------	-------	-------	-------	-------

00-24

Entre
setmana

Cap de
setmana i
festius

0-8	8-10	10-14	14-18	18-22	22-24
-----	------	-------	-------	-------	-------

00-24

Períodes tarifes

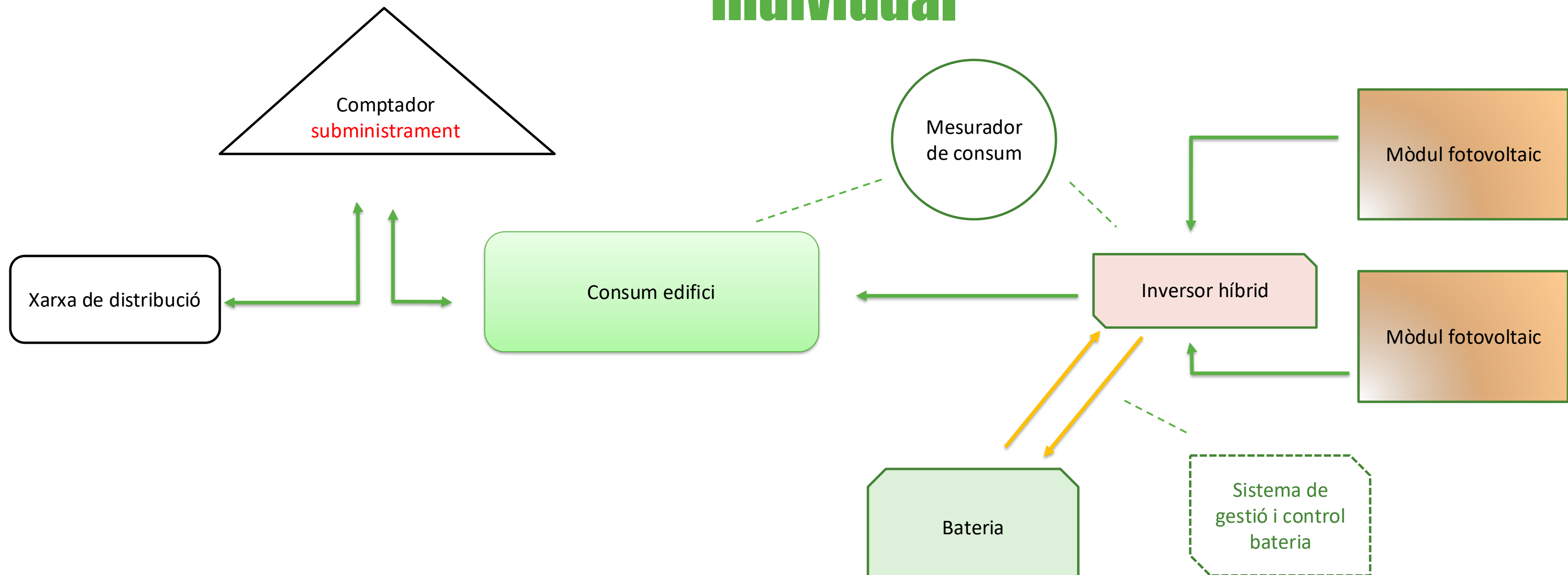
P1

P2

P3

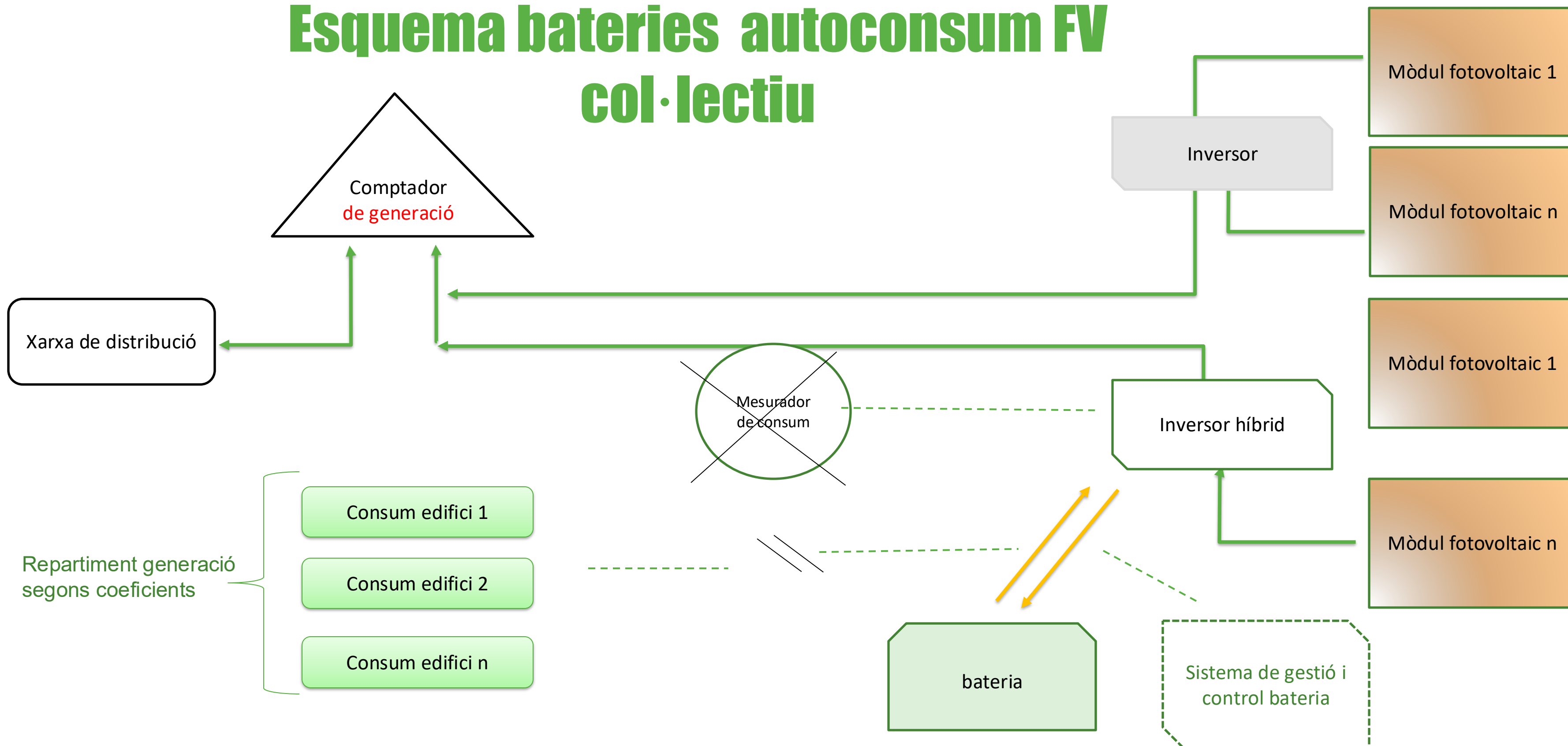


Esquema incorporació bateries autoconsum FV individual





Esquema bateries autoconsum FV col·lectiu



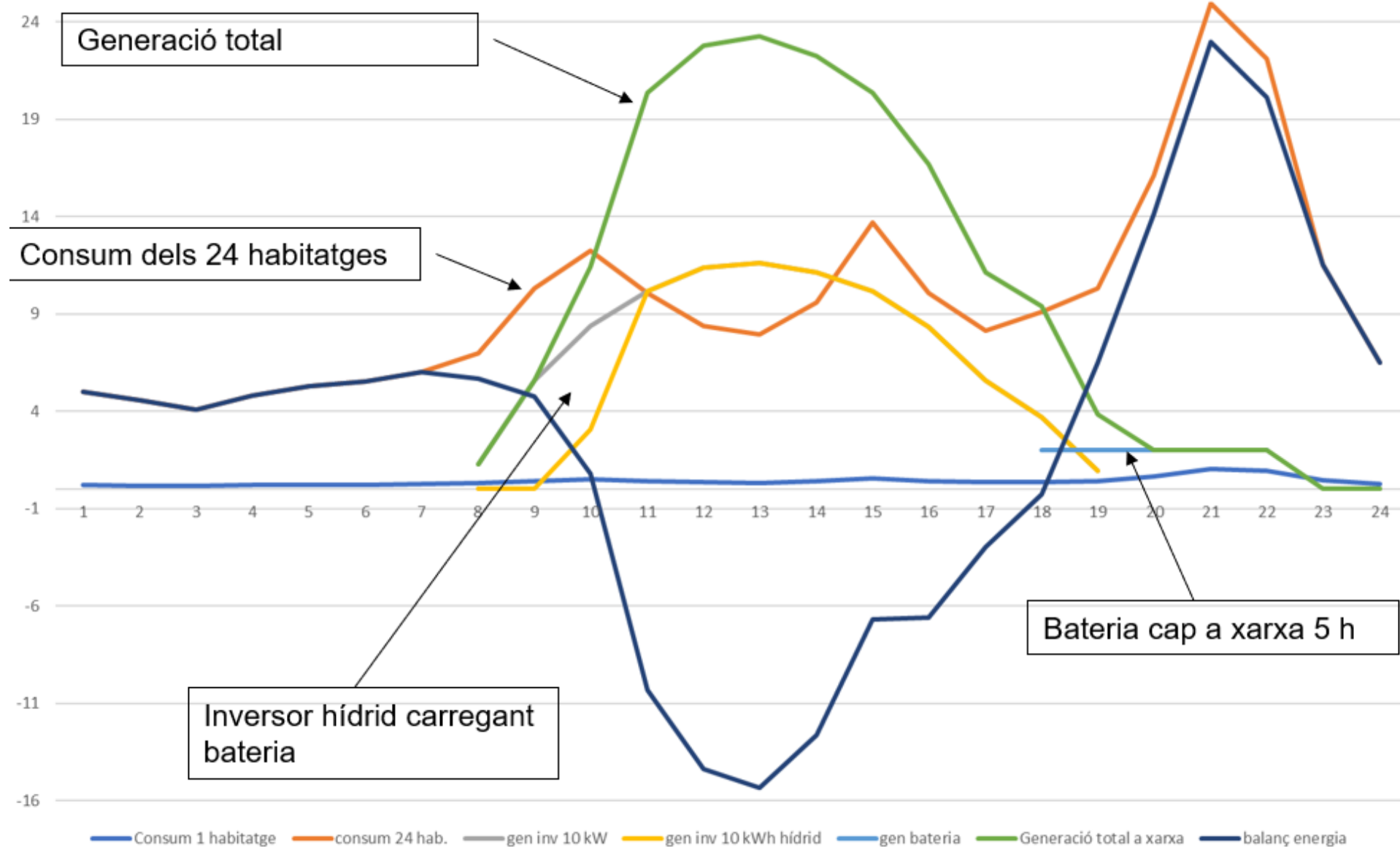


OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA

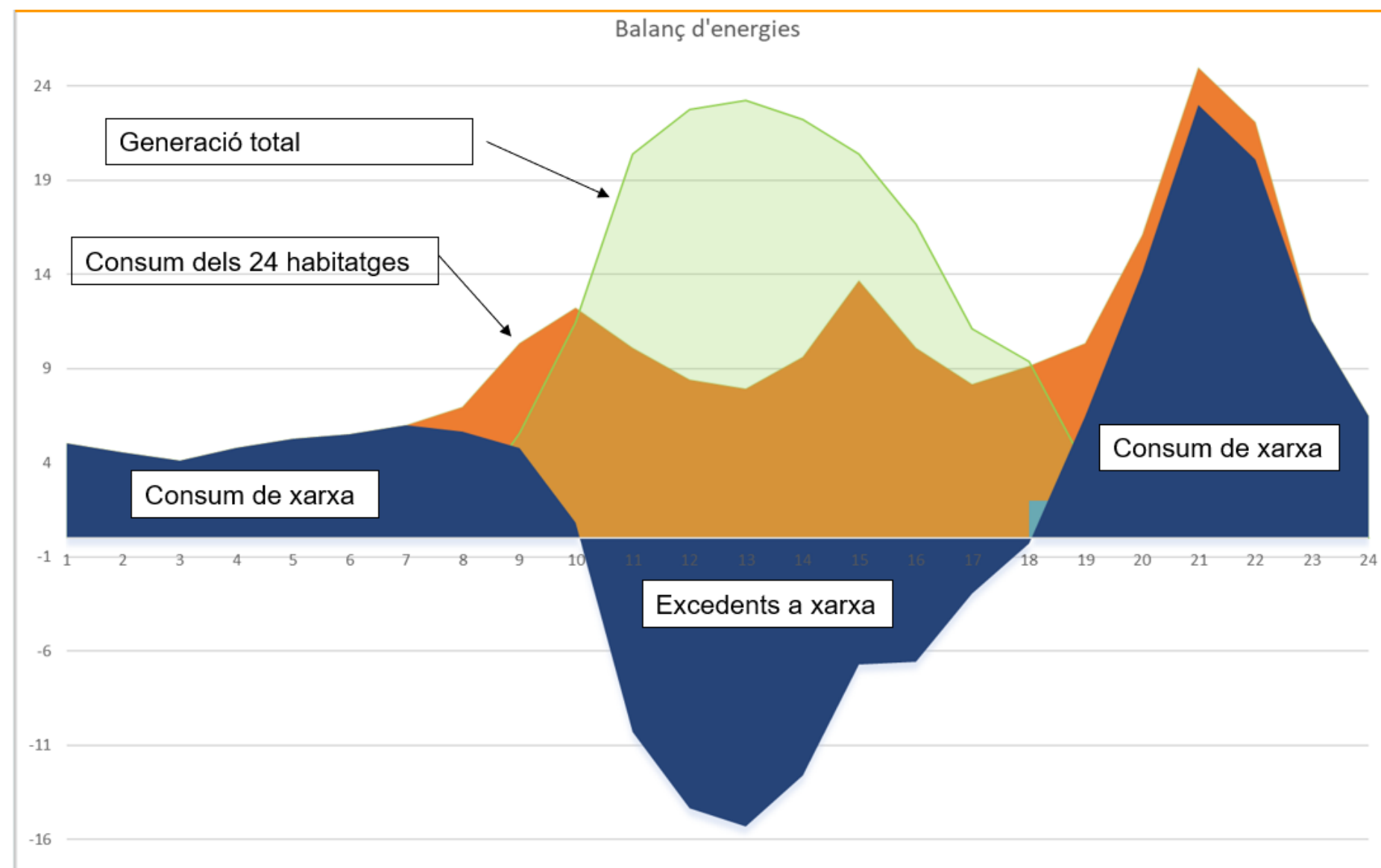
Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona

Funcionament de la instal·lació FV i consum habitatges

Funcionament horari de la instal·lació i els consums dels habitatges



Balanç d'energies

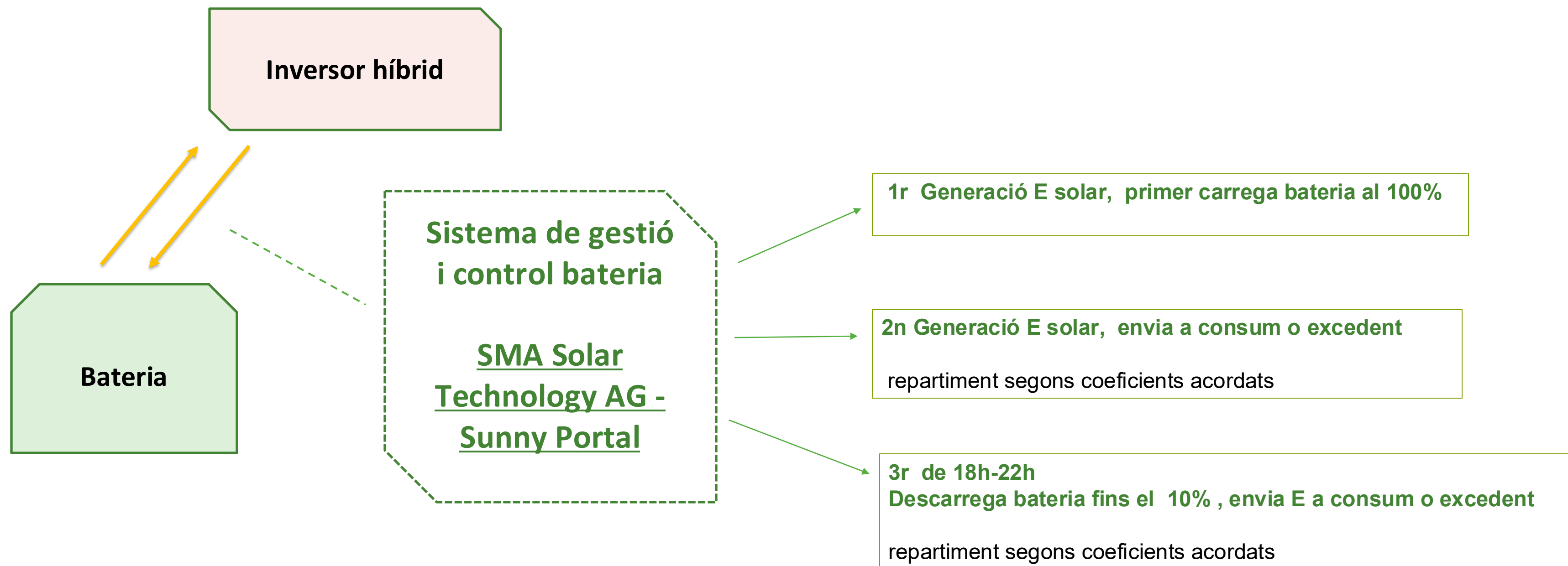




**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona

Gestió de la bateria





**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**
Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona

MIERES instal·lació fotovoltaica comunitat energètica ciutadana /Ajuntament



Els números indiquen les fases de la instal·lació



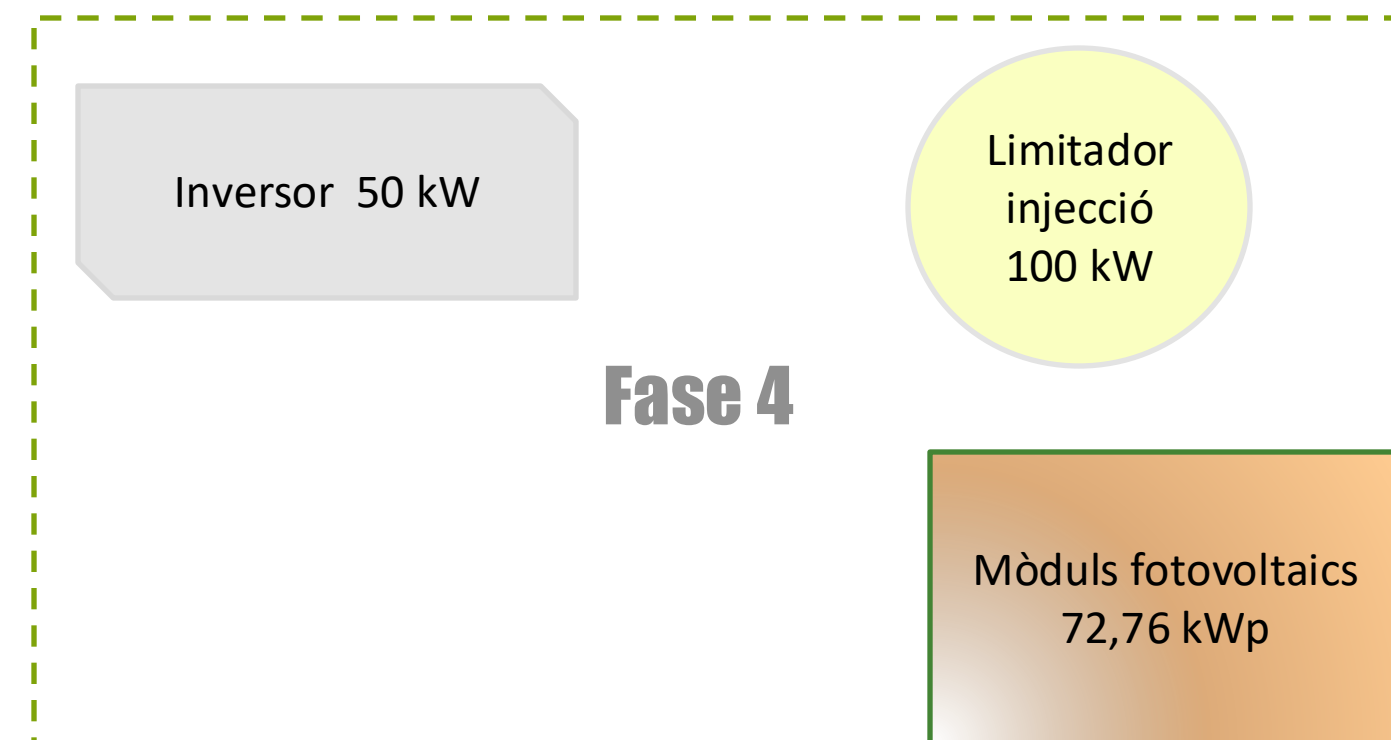
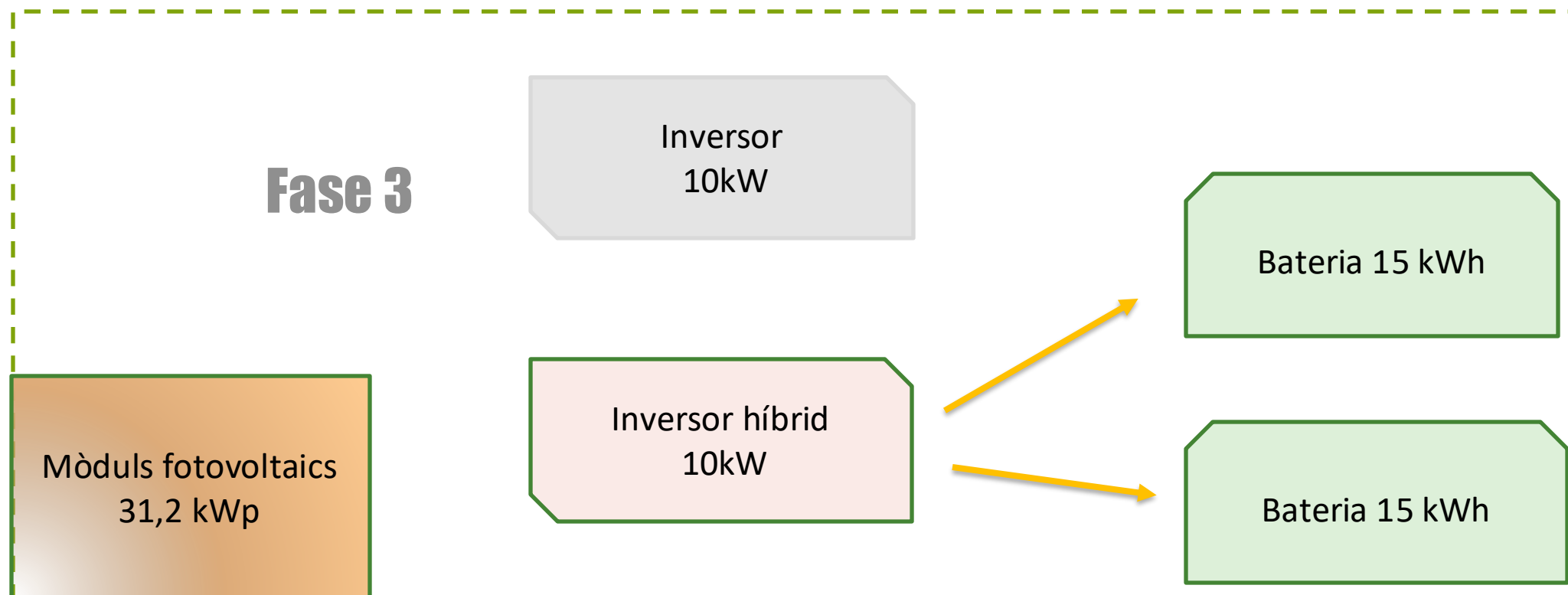
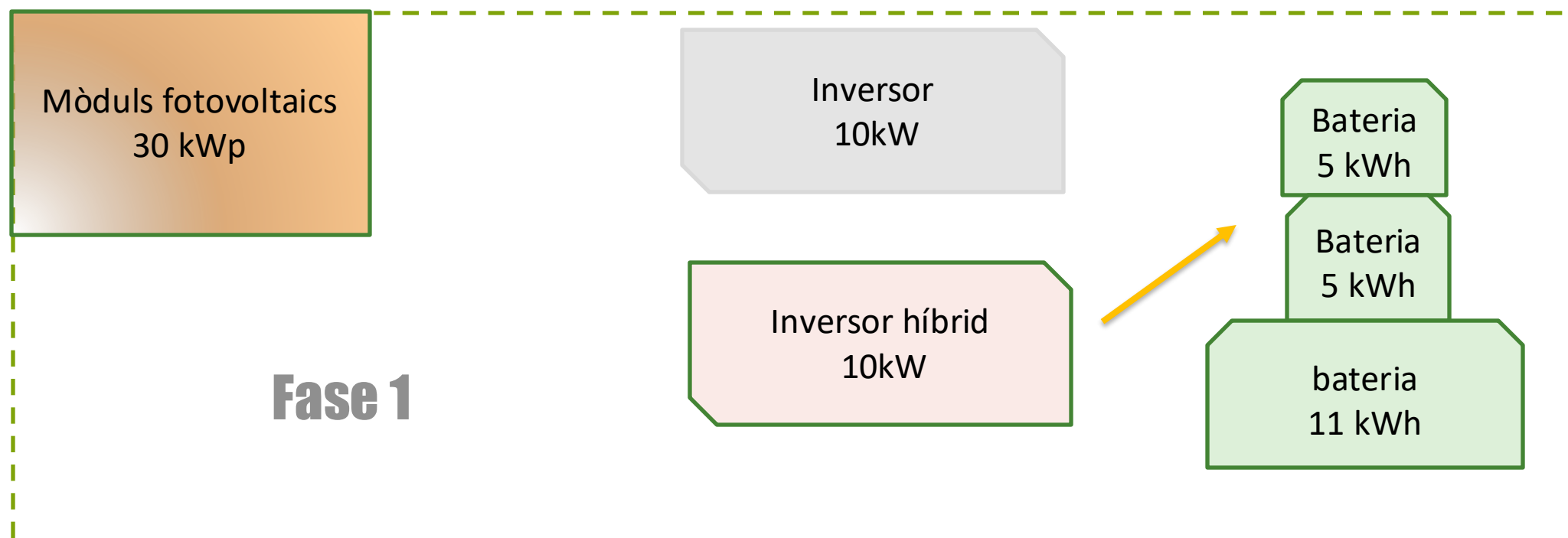


OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA

Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona

Collage de Mieres

Consums vinculats a:
edificis municipals
> 50 cases veïnes





**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona

Programa de gestió de les bateries

SMA Solar Technology AG - Sunny Portal

3. Context i oportunitats

pràctica PALOL DE REVARDIT

Jordi Xargay, Alcalde de Palol de Revardit



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona



Context i oportunitats, Palol de Revardit

Descripció del Municipi i ubicació del projecte

Com va sorgir la idea d'instal·lar un sistema d'autoconsum compartit amb bateries a Palol de Revardit?

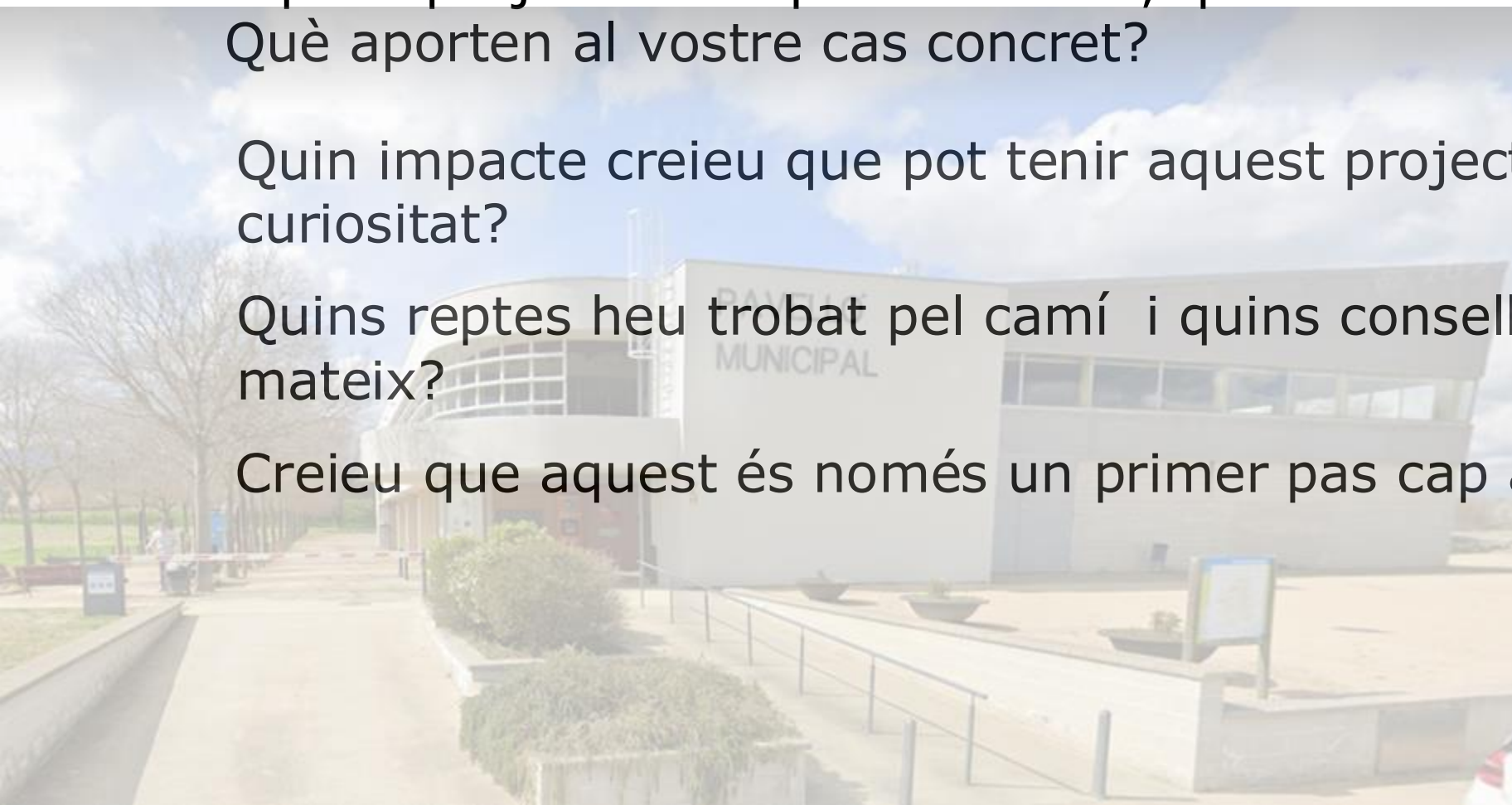
Quins objectius principals perseguia l'Ajuntament amb aquesta actuació?

Aquest projecte incorpora bateries, que encara són poc habituals en instal·lacions municipals petites. Què aporten al vostre cas concret?

Quin impacte creieu que pot tenir aquest projecte al municipi i entre els veïns? Ha generat interès o curiositat?

Quins reptes heu trobat pel camí i quins consells donaríeu a altres ajuntaments petits que vulguin fer el mateix?

Creieu que aquest és només un primer pas cap a projectes més grans?



4.

Dimensionament i instal·lació

cas pràctic PALOL DE REVARDIT

Raimon Renau , Consultor d'Esitec Enginyeria



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals del Baix Empordà,
la Cerdanya, la Garrotxa, el Gironès,
el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona



**OFICINES COMARCALS
DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA**

Consells comarcals de l'Alt Empordà,
el Baix Empordà, la Cerdanya, la Garrotxa,
el Gironès, el Pla de l'Estany, el Ripollès i la Selva
Diputació de Girona



Diputació de Girona