



Tècniques constructives  
tradicionals: pedra seca i volta  
catalana

Universitat  
de Girona

G<sup>U</sup>

Girona, patrimoni actiu



Diputació de Girona



Generalitat  
de Catalunya



Unió Europea  
Fons europeu  
de desenvolupament regional

## Tècniques constructives tradicionals: pedra seca i volta catalana

Operació PR15-019071. Universitat de Girona



### Descripció de l'operació

L'operació ha consistit en l'estudi de les tècniques constructives tradicionals basades en la pedra seca i la volta catalana en l'àmbit territorial de l'Alt Empordà i la Garrotxa. Des de la Universitat de Girona, s'ha promogut la recerca i la transferència de coneixements aplicada a aquestes tècniques tradicionals, per especialitzar el sector de la construcció en l'àmbit de la rehabilitació del patrimoni tradicional i generar així noves oportunitats d'ocupació, així com contribuir a la reorientació del sector.

### Objectius de l'actuació

L'objecte de l'operació ha estat recopilar i disseminar el coneixement necessari per assegurar la preservació, recuperació i ús de dues tècniques tan rellevants com són la construcció amb pedra seca i la volta catalana, per tal de contribuir a la reorientació i especialització del sector de la construcció i posar en valor el patrimoni cultural construït.

L'operació ha inclòs:

- Recull i classificació de la informació i els recursos disponibles referits a les tècniques constructives tradicionals de la pedra seca i la volta catalana a l'entorn de l'Alt Empordà i la Garrotxa.
- Aixecament i descripció gràfica de les tipologies estructurals i constructives més representatives d'ambdues tècniques.
- Estudi experimental del comportament resistent d'elements constructius amb pedra seca i volta catalana.



Diputació de Girona



Generalitat  
de Catalunya



Unió Europea  
Fons europeu  
de desenvolupament regional

- Divulgació i disseminació de coneixement recollit o adquirit mitjançant jornades, presentacions en congressos o conferències, i generació de material gràfic i audiovisual.

### Descripció de l'actuació i de les accions que inclou

L'operació s'ha organitzat en tres actuacions, les accions de les quals es defineixen a continuació:

Actuació 1: Recull documental general, i posterior identificació i anàlisi —des d'un punt de vista constructiu i morfològic— dels elements més representatius de la construcció amb pedra seca i de la volta catalana a l'Alt Empordà i la Garrotxa.

En aquesta actuació s'ha identificat la documentació existent de les tipologies constructives objecte d'estudi —la construcció amb pedra seca i la volta catalana. S'han identificat les tipologies més representatives, de les quals s'ha fet un aixecament geomètric. Finalment, les dades s'han classificat i ordenat sistemàticament en un suport digital.

S'han dut a terme les accions següents vinculades a l'actuació:

- Recopilació d'informació relativa a la construcció tradicional amb pedra seca i volta catalana. Breu descripció de les tècniques constructives tradicionals de les comarques de l'Alt Empordà i la Garrotxa; història i evolució de l'ús de les diferents tècniques a les zones d'estudi; exemples més representatius de construccions dins l'àmbit del projecte, i anàlisi de la situació actual i preservació del patrimoni.
- Identificació de les diferents tipologies estructurals i constructives, i selecció dels elements més representatius per estudiar-los posteriorment. En l'àmbit de la pedra seca, s'han identificat cabanes, refugis, murs, escales, forns, basses, cisternes i pous, mentre que en l'àmbit de la volta catalana, s'han identificat voltes de canó, d'aresta, cúpules, voltes de mocador i voltes de quatre vents i compostes.
- Treball de camp: Identificació i aixecament geomètric dels elements seleccionats. S'han identificat quinze exemplars de pedra seca (set a la Garrotxa i vuit a l'Alt Empordà) i deu de volta catalana (un a la Garrotxa i nou a l'Alt Empordà), i s'ha fet l'aixecament geomètric de tots.

Actuació 2: Caracterització del comportament estructural de la pedra seca i la volta catalana, mitjançant aproximacions experimentals. Avaluació de les propietats dels materials constituents i del comportament com a estructures completes.

En aquesta actuació s'han desenvolupat tasques de laboratori que han permès la caracterització estructural de la pedra seca i la volta catalana. Per dur a terme aquesta actuació, desenvolupada principalment als laboratoris d'estructures i arquitectura de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona, ha fet falta equipar el laboratori amb una màquina universal de tracció/compressió capaç de caracteritzar els materials



estructurals, i també amb instrumentació auxiliar que ha permès monitorar els assajos mecànics previstos.

L'objectiu de l'actuació ha estat caracteritzar el comportament estructural de la pedra seca i la volta catalana mitjançant aproximacions experimentals, avaluant en primer lloc les propietats dels materials constituents i posteriorment el comportament com a estructures completes.

S'han dut a terme les següents accions vinculades a aquesta actuació:

- Recopilació de diferents tècniques experimentals aplicables a la caracterització del comportament de les construccions tradicionals.
- Disseny d'assajos específicament pensats per a l'avaluació de les construccions de pedra seca i de la volta catalana. S'han dissenyat dues campanyes experimentals i numèriques per caracteritzar els materials i les estructures de pedra seca i volta catalana. Per a la pedra seca, s'ha construït una taula de bolc, que s'ha utilitzat per a la caracterització per fricció, lliscament o bolc de les estructures de pedra seca, i el material autòcton de pedres de l'Alt Empordà i la Garrotxa. I per a la volta catalana, s'ha construït una volta catalana i triplets per caracteritzar-la mitjançant tres assaigs: *hole drilling* segons la metodologia Donostia, assaig dinàmic i assaig de compressió per caracteritzar la fàbrica i l'obtenció del mòdul elàstic d'aquesta.

Els resultats experimentals tant en pedra seca com en volta catalana han servit per caracteritzar els materials i avançar en el camp dels coneixements de les construccions i tipologies estructurals de l'arquitectura tradicional popular de l'Alt Empordà i la Garrotxa.

Actuació 3: Disseminació i difusió de resultats i del coneixement adquirit.

La darrera actuació d'aquest projecte ha consistit en la disseminació i difusió dels resultats obtinguts, així com del coneixement adquirit. La difusió s'ha dut a terme, d'una banda, per mitjà de jornades de transferència de resultats, i, d'altra banda, s'ha generat material gràfic per arribar a un públic més ampli. Els continguts impartits han inclòs diversos àmbits, tals com la implantació i l'impacte en el paisatge de les construccions dutes a terme amb aquestes tècniques, el component pròpiament projectual, o la resolució constructiva i estructural. Aquestes activitats han estat obertes als diferents agents dels teixits productiu, professional i empresarial. Així mateix, les activitats han estat d'interès per als estudis tècnics amb continguts relacionats amb tècniques constructives i comportament estructural dels materials, especialment per als estudiants dels graus d'Estudis d'Arquitectura i Arquitectura Tècnica i Edificació.

Els resultats obtinguts han estat:

L'organització d'un simposium sobre pedra seca amb la col·laboració de l'Ajuntament de les Preses i Reestructure, i amb l'assistència i la col·laboració d'Oriol Roselló, Roger Solé, Iriëix Costa i Xavier Janer. També es va organitzar, dins les SAC 2022, un taller de construcció d'un mur de pedra seca, amb una participació de dotze assistents. Durant les SAC 2023, també es va organitzar un taller de construcció de volta catalana, amb set participants; una conferència amb Oriol Roselló, i la disseminació de resultats dels assaigs, realitzats fins al



moment, de pedra seca i volta catalana, per part d'Iriex Costa, amb disset participants. I també es va inaugurar l'exposició de fotografies «Jordi Domènech i la volta catalana!», a l'edifici PIII de l'Escola Politècnica Superior. Per acabar, durant tot el projecte, s'ha fet difusió amb cartells penjats a les cartelleres principals dels diferents edificis de l'Escola Politècnica, despatxos, classes, laboratoris, etc.

### Import econòmic destinat

FEDER	Diputació de Girona	Universitat de Girona	TOTAL
185.631,44	92.815,72	118.719,12	<b>397.166,28</b>

### Anàlisi dels resultats esperats vs. els resultats efectivament aconseguits

Els objectius principals de l'operació s'han dut a terme segons el que estava previst. La part d'internacionalització s'ha vist perjudicada per les conseqüències de la COVID-19. No obstant això, s'han pogut dur a terme les tasques proposades, i es creu que els resultats obtinguts s'han pogut disseminar adequadament al territori gironí.

### Què deixa l'actuació a les comarques gironines?

S'han realitzat un total de vint-i-cinc aixecaments topogràfics de les comarques gironines, que inclouen construccions de pedra seca i de volta catalana; s'han dut a terme campanyes experimentals i numèriques de caracterització d'ambdues tècniques, i s'han fet seminaris de disseminació dels resultats principals.



Aquest projecte d'especialització i competitivitat territorial (PECT) està cofinançat en el 50 % pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea en el marc del Programa Operatiu FEDER Catalunya 2014-2020 «Objectiu d'inversió en creixement i ocupació», i en el 25 % per la Diputació de Girona.