

Elsa Pastor Ferrer

La gestió del risc d'incendi a la interfície urbanoforestal



7è CONGRÉS FUSTA CONSTRUCTIVA

BARCELONA 20 / 21 NOV 2025
INSTITUT ESCOLA DEL TREBALL
C. DEL COMTE D'URGELL, 187

Organitzadors:

GREMI FUSTA I MOBLE 1257



Patrocinadors:



Col·laboradors:



Ara és la nostra

CONTINGUT

1. Introducció
2. Característiques de l'impacte dels incendis a la IUF
3. Gestió del risc d'incendi a la IUF
 - Caracterització de la vulnerabilitat a escala comunitària (WUICOM-BCN)
 - Foment de la preparació a la IUF (FIREPRIME)
4. Reflexions finals



1. Introducció a la problemàtica del incendis a la IUF



Els incendis que afecten les comunitats situades a la interfície urbanoforestal (IUF) han augmentat ràpidament durant les darreres dècades, tant en **frequència** com en **intensitat**, i el nombre d'edificis destruïts cada any ha crescut significativament arreu del món.

Les temporades
càlides i seques
s'allarguen



Els incendis són més
intensos i destructius
Noves zones
propenses al foc

Els boscos pateixen
una pressió humana
creixent



Augmenten la
urbanització i les fonts
d'ignició



Vieira de Leiria, Portugal (2017) font: H. Madeiras

1. Introducció a la problemàtica del incendis a la IUF – Els reptes



Font: eu.usatoday.com | GETTY IMAGES / MILEHIGHTRAVELER

Quan els nuclis urbans s'exposen a condicions extremes d'incendi forestal, molts habitatges poden encendre's simultàniament, superant completament la capacitat de resposta dels serveis d'extinció.

**Autoprotecció,
necessitat
creixent**

**Cal crear
comunitats
adaptades al foc**



Font: theguardian.com | NOAH BERGER / AP

1. Introducció a la problemàtica del incendis a la IUF – Les dades (continent Americà)

Incendi	Any	Àrea cremada	Morts	Evacuats	Edificis afectats
Fort McMurray (Canadà)	2016	589.000 ha	2 morts	90.000	3.244 edificis destruïts
Camp Fire (EUA)	2018	62.000 ha	85 morts	52.000	18.804 edificis destruïts
Lahaina (Hawaii)	2023	880 ha	102 morts	milers	≥2.200 edificis destruïts
Valparaíso (Xile)	2024	11.349 ha	136	16.000	9.000 edificis destruïts
Los Angeles (EUA)	2025	37.800 ha	≥25 morts	desenes milers	16.000 edificis cremats

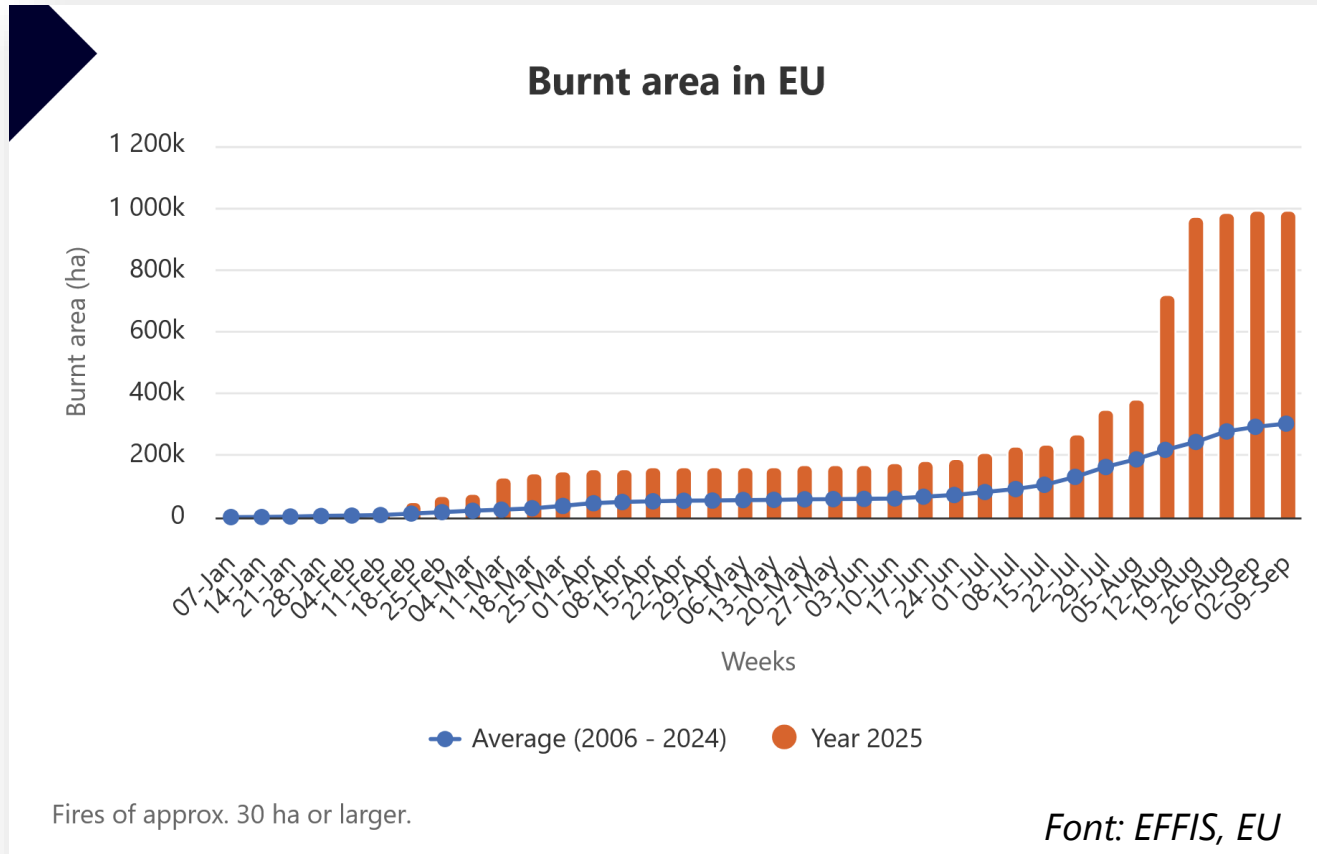


1. Introducció a la problemàtica del incendis a la IUF – Les dades (Europa)

Incendi	Any	Àrea cremada	Morts	Evacuats	Edificis afectats
Ped. Grande (Portugal)	2017	45.000 ha	66 morts	centenars	>1.000 edificis danyats
Mati (Grècia)	2018	n/d	104 morts	centenars	4.000 edificis afectats (1.000 destruïts)
Pont de Vilomara (Catalunya)	2022	1.700 ha	–	200	≈43 cases amb danys importants
Rodes (Grècia)	2023	17.700 ha	-	20.000	50 edificis destruïts o greument danyats
Castella i Lleó (Espanya)	2025	22.000 ha	3 morts	8.000	235 edificis danyats o destruïts
Les Corbières (França)	2025	16.000 ha	1 mort	milers	36 cases destruïdes



1. Introducció a la problemàtica del incendis a la IUF – Perspectiva



Balanç de les campanyes recents

- Capacitat d'alerta anticipada i d'extinció tensionada.
- Manca de coordinació entre els serveis d'emergència i entre escales i regions.
- Manca de polítiques eficaces de gestió del combustible forestal.
- Comunitats poc preparades i poc conscients del risc d'incendi forestal.

Incendis Forestals Europa - 2025

WWF Espanya (2025)

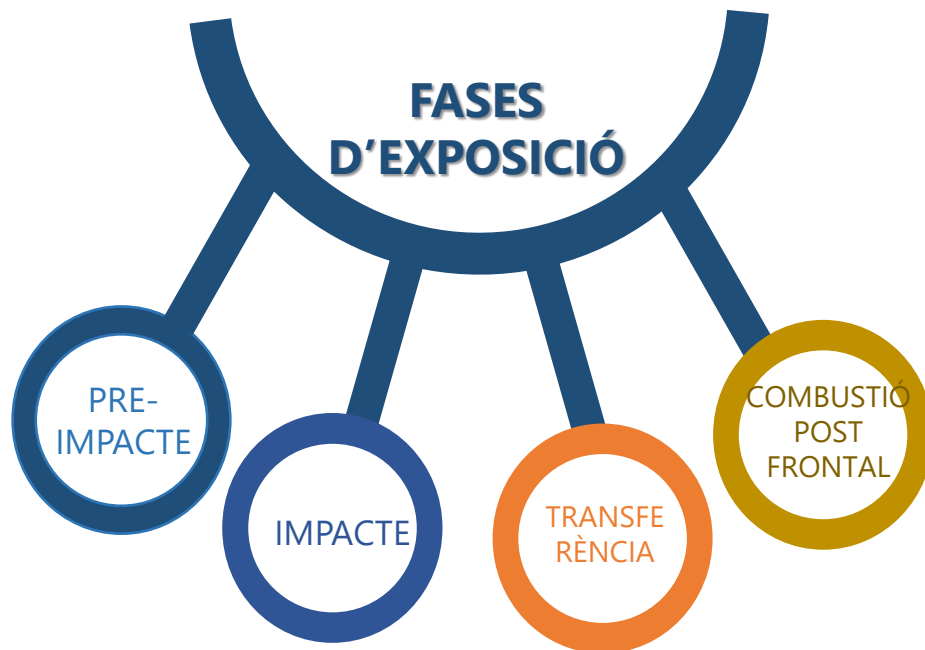
European comission, DG-ECHO (2025)

Joint Research Centre, (2025)

2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



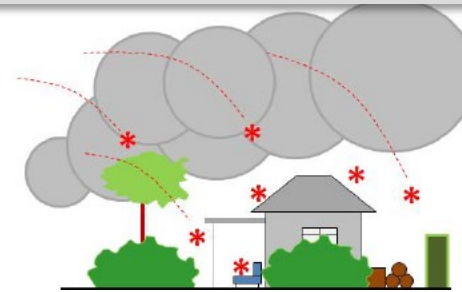
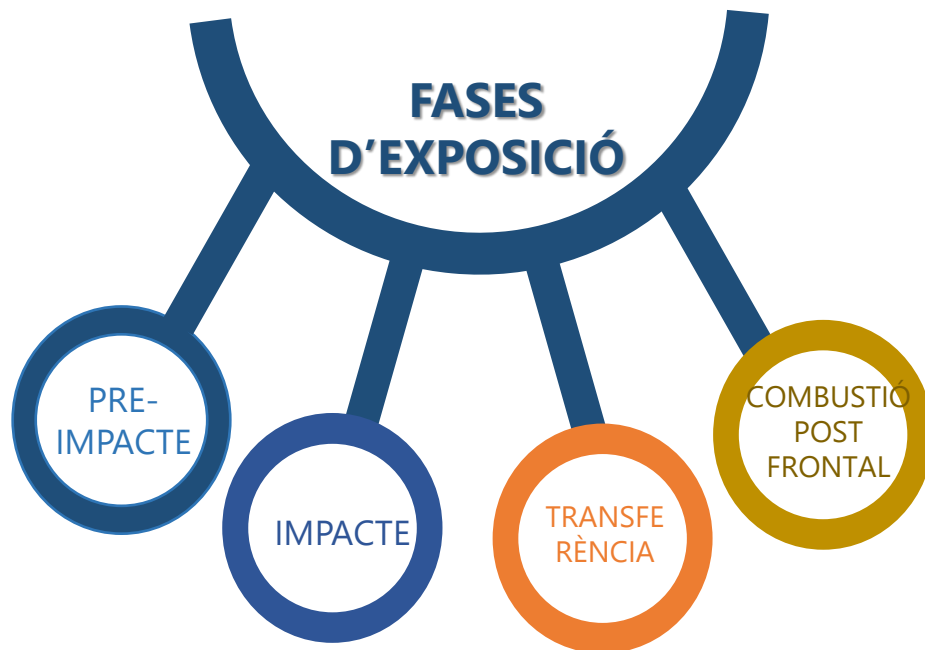
L'impacte del foc sobre els edificis a la IUF no és un fenomen instantani, sinó un procés que es manifesta en diverses fases, en moments diferents i a velocitats diverses. Hi ha diverses "onades" que poden coincidir en el temps i produir conseqüències diferenciades.



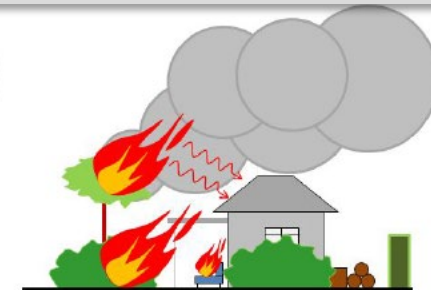
2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



L'impacte del foc sobre els edificis a la IUF no és un fenomen instantani, sinó un procés que es manifesta en diverses fases, en moments diferents i a velocitats diverses. Hi ha diverses "onades" que poden coincidir en el temps i produir conseqüències diferenciades.



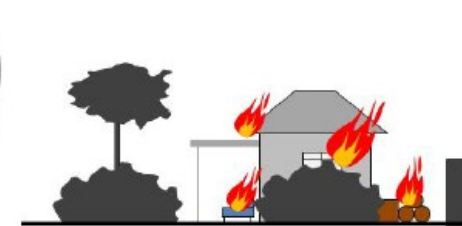
Llançament de partícules incandescentes, dessecació i fum



El front principal arriba al perímetre de la urbanització



Les flames van propagant per entre l'àrea urbanitzada



Objectes cremant durant estona, emissió de fum.

2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



Les investigacions sobre incendis a la IUF han aportat evidències sobre la importància relativa dels **tres principals mecanismes d'ignició**:

- ✓ Contacte directe amb les flames
- ✓ Energia radiant
- ✓ Pluja de partícules incandescentes



Pont de Vilomara, 2022, TV3



Mati, Greece, 2018, Getty Images/AFP/V. Gache



California, Wally Skaliy

2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



Les investigacions sobre incendis a la IUF han aportat evidències sobre la importància relativa dels **tres principals mecanismes d'ignició**:

- ✓ Contacte directe amb les flames
- ✓ Energia radiant
- ✓ **Pluja de partícules incandescentes**



*"65% of the ignitions that resulted in the destruction of a house were caused by **embers**" (Canberra, Australia, Blanchi and Leonard, 2005)*

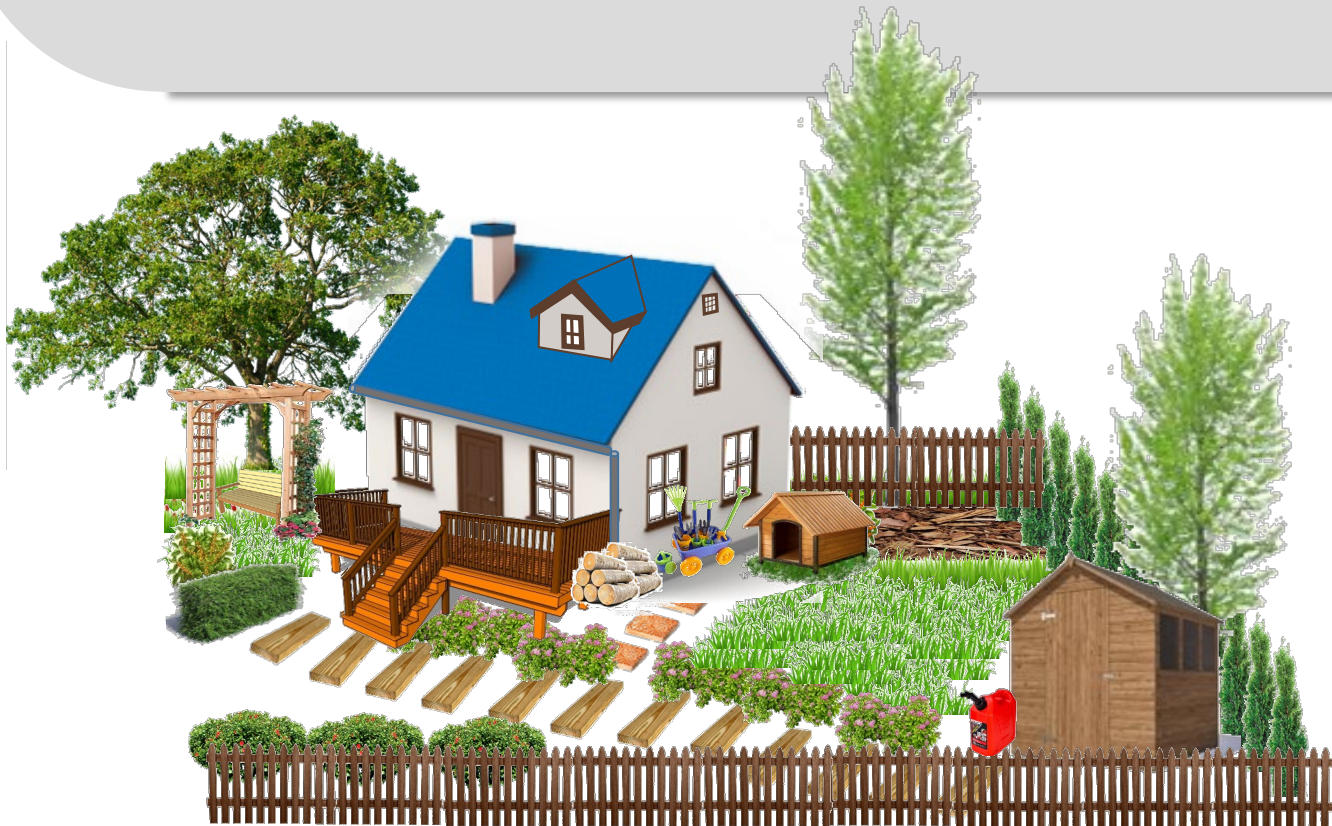
*"61% of the cases **firebrands** were directly responsible of structures ignition" (Pedrógao Grande, Pt, Viegas et al, 2017)*

*"**Embers** were mainly responsible (either directly or indirectly) of house losses." (Fort McMurray, Canada, Westhaver, 2017)*

2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



Cadascun d'aquests **mecanismes** (radiació, contacte directe amb les flames i impacte de partícules) pot provocar per si sol la ignició, però sovint apareixen de manera **simultània o consecutiva**, un darrere l'altre, generant un **efecte dòmino** sobre els diferents elements presents al voltant d'un edifici.



- Edifici principal
- Combustibles adossats
- Combustibles separats
- Estructures secundàries
- Vegetació ornamental
- Zona forestal
- Estructures i combustibles dels veïns

2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



Tot això ocorre en l'anomenada **Zona d'ignició de l'edifici** (*Home Ignition Zone* - *HIZ*) que és l'àrea al voltant d'una estructura on les condicions poden contribuir a la seva ignició.



Els estudis de modelització i la recerca experimental han demostrat que un petit subespai de la IUF, **l'àrea compresa entre 30 i 60 metres** de les edificacions, és el que determina en gran mesura el potencial d'ignició dels edificis durant un incendi forestal (e.g., *Cohen, 2000; Cohen, 2001, Platt, 2014*).

2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



Pont de Vilomara, 2022

El foc propaga per la tarima de la piscina, encén el mobiliari del porxo, trenca els vidres i penetra a l'EPS dels blocs de paret, així com al mobiliari interior, fins a malmetre l'estructura de la casa (*Sauquet, 2023*).



2. Característiques de l'impacte dels incendis a la interfície urbanoforestal



Pont de Vilomara, 2022

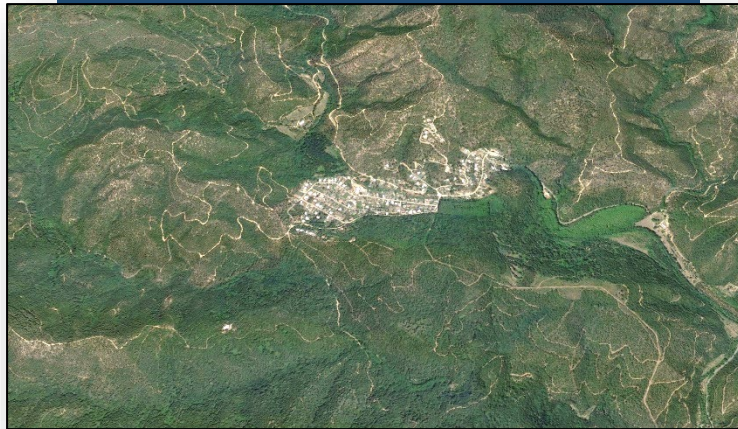
El foc arriba a la furgoneta aparcada a la planta 1, probablement perquè pren la pèrgola de lona sintètica que hi ha al damunt. També encén el material del porxo just a sota, cremant tot el que hi ha dins (cotxe, remolc, pneumàtics). Trenca els vidres i penetra a la planta baixa, on crema tot el mobiliari. La planta primera no acaba de cremar (*Sauquet, 2023*).



El Grup d'Estructures
i Col·lapses (GREC)

3. Gestió del risc d'incendi a la IUF

La gestió del risc d'incendi a la IUF cal fer-la a diferents escales de treball....



Gestió forestal
Estratègies operatives
Disseny del paisatge

ESCALA DE PAISATGE



Franges
Xarxa d'aigua
Disseny d'urbanitzacions

ESCALA DE COMUNITAT



Confinament
Protecció passiva / activa
Gestió del HIZ

ESCALA DE PARCEL·LA

3. Gestió del risc d'incendi a la IUF

...i contemplant les diferents fases de gestió del risc



3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària

**WUICOM
BCN** 



Comunitats d'interfície resilientes al foc de Barcelona (2022-2023)

Analitzar el **risc d'incendi a la IUF de Barcelona** —amb especial atenció a la detecció de vulnerabilitats socials, ecosistèmiques i de béns i propietats— i desenvolupar estratègies específiques per augmentar la resiliència al foc.

- Diagnosticar la vulnerabilitat a la IUF, identificant els **factors físics, ambientals i socials** que incrementen el risc.
- Desenvolupar **metodologies de recerca-acció participativa** per comprendre la realitat social i fomentar la implicació de la comunitat.
- Dissenyar un **pla d'acció per a la resiliència** que estableixi mesures prioritàries i estratègies d'implementació a curt i mitjà termini.

Consorti:

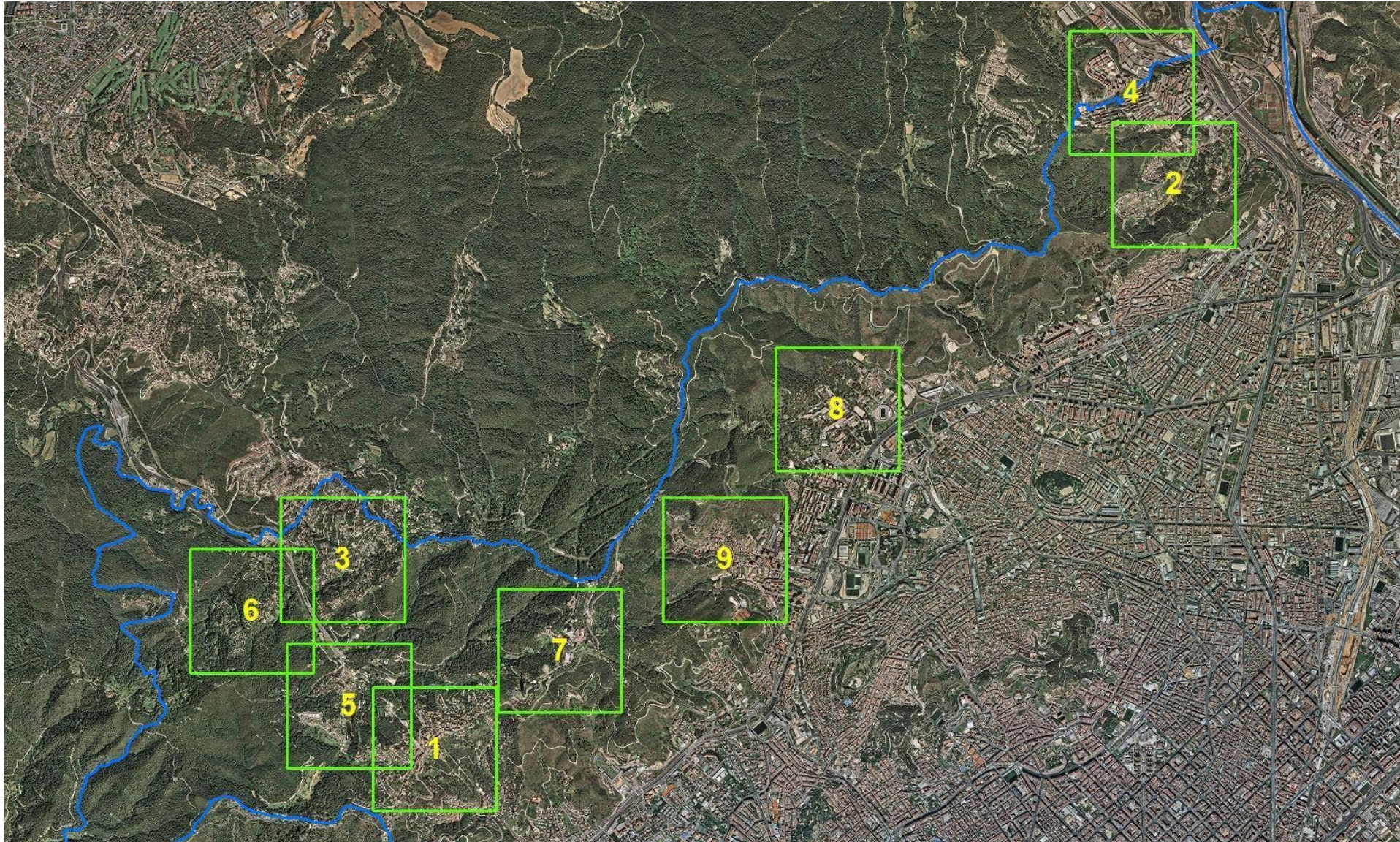


3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària

Diagnosi de la vulnerabilitat a la IUF, identificant els **factors físics, ambientals i socials** que incrementen el risc.



3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària



ÀREES D'INTERÈS

1. Vallvidrera
2. Torre Baró
3. Rectorat
4. Ciutat Meridiana
5. Mas Sauró
6. Mas Guimbau
7. Tibidabo
8. Mundet
9. Sant Genís

3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària

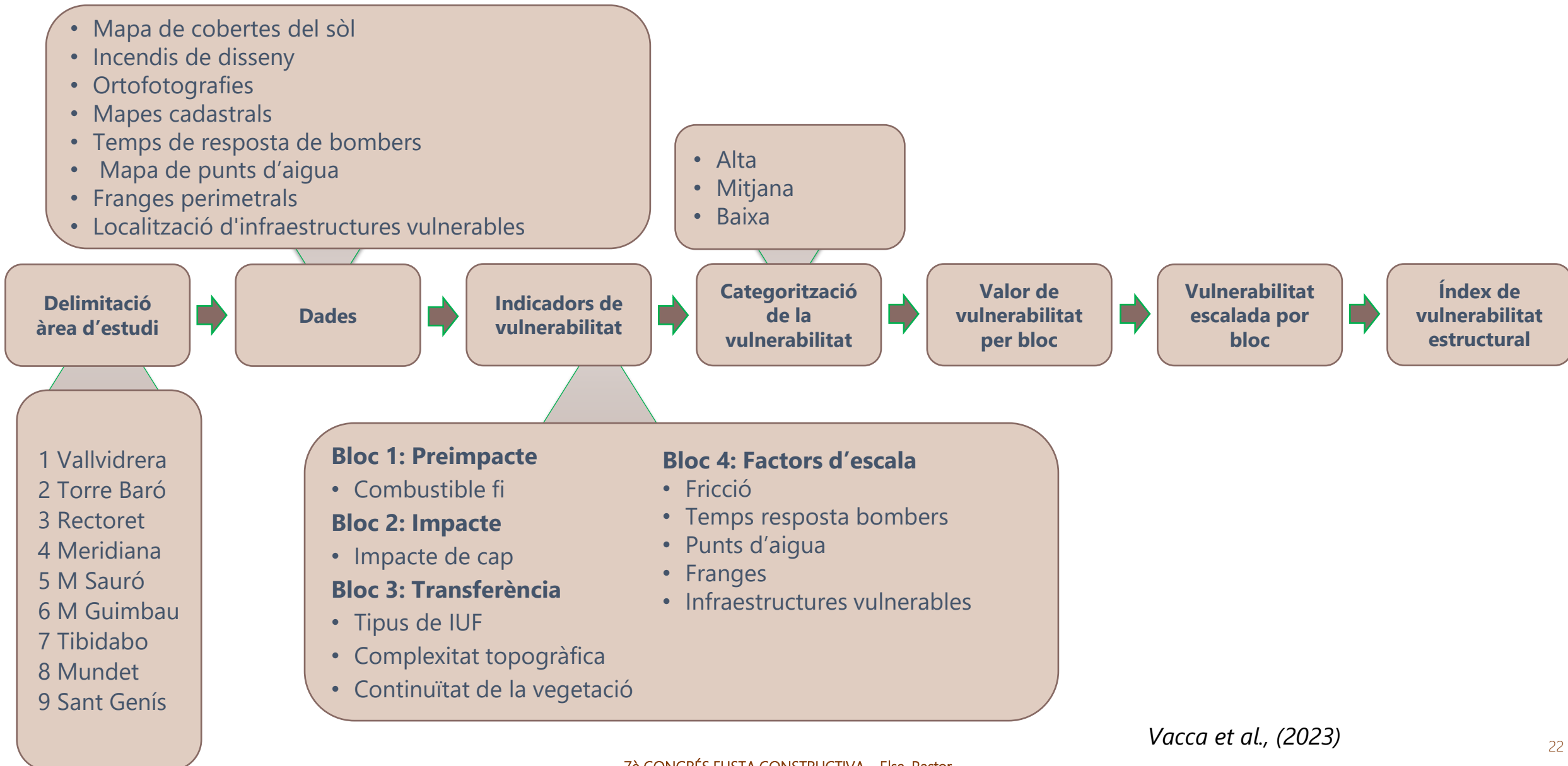


DADES RECOLLIDES

- ✓ Resposta operativa
- ✓ Patrons d'ignició
- ✓ Històric d'incendis
- ✓ **Patrons d'incendi**
- ✓ Models DEM
- ✓ Coberta de combustible
- ✓ Franges perimetrals
- ✓ Punts d'aigua
- ✓ Indicadors socioeconòmics
- ✓ Vials



3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària



3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària

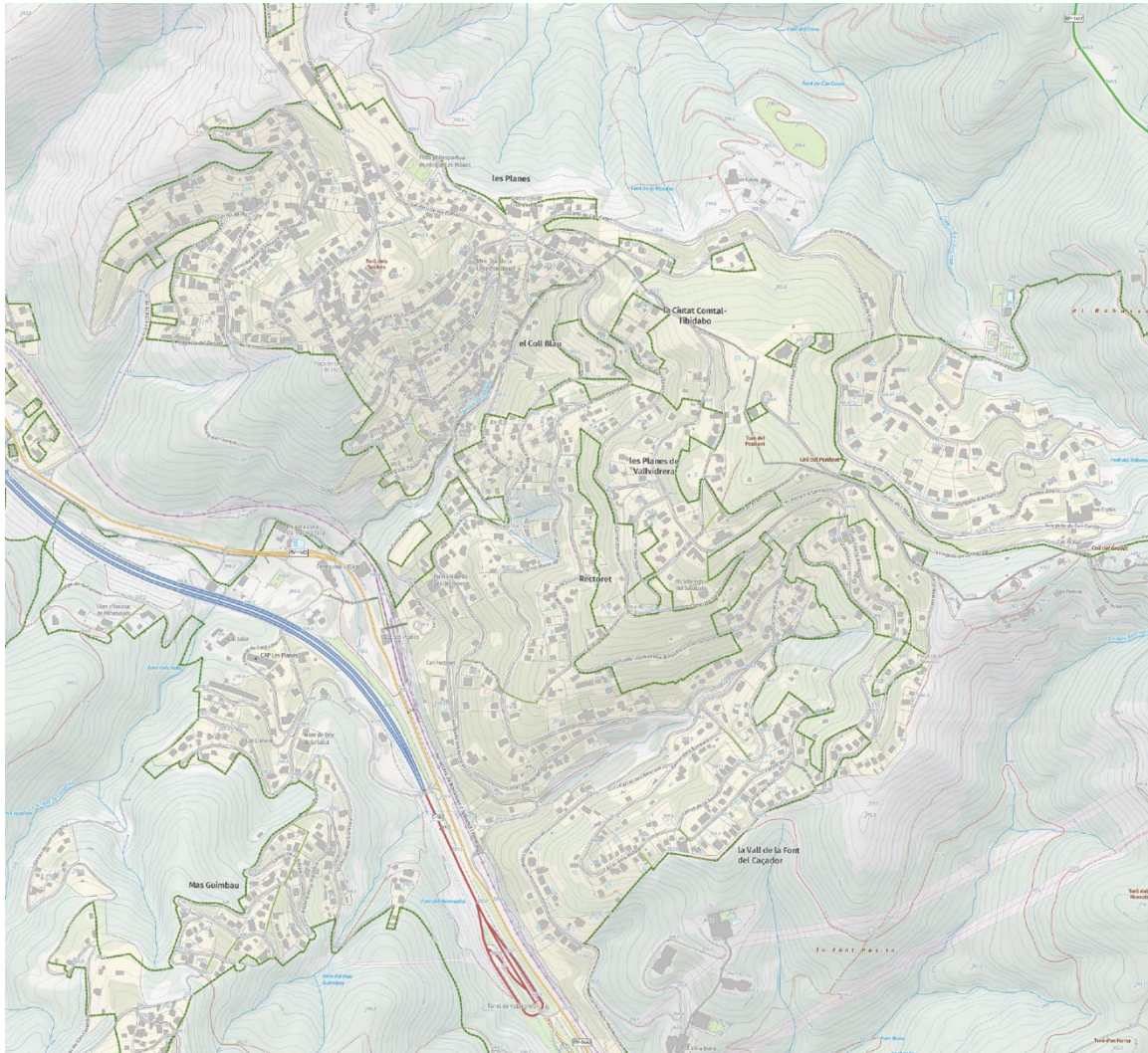


Rectoret

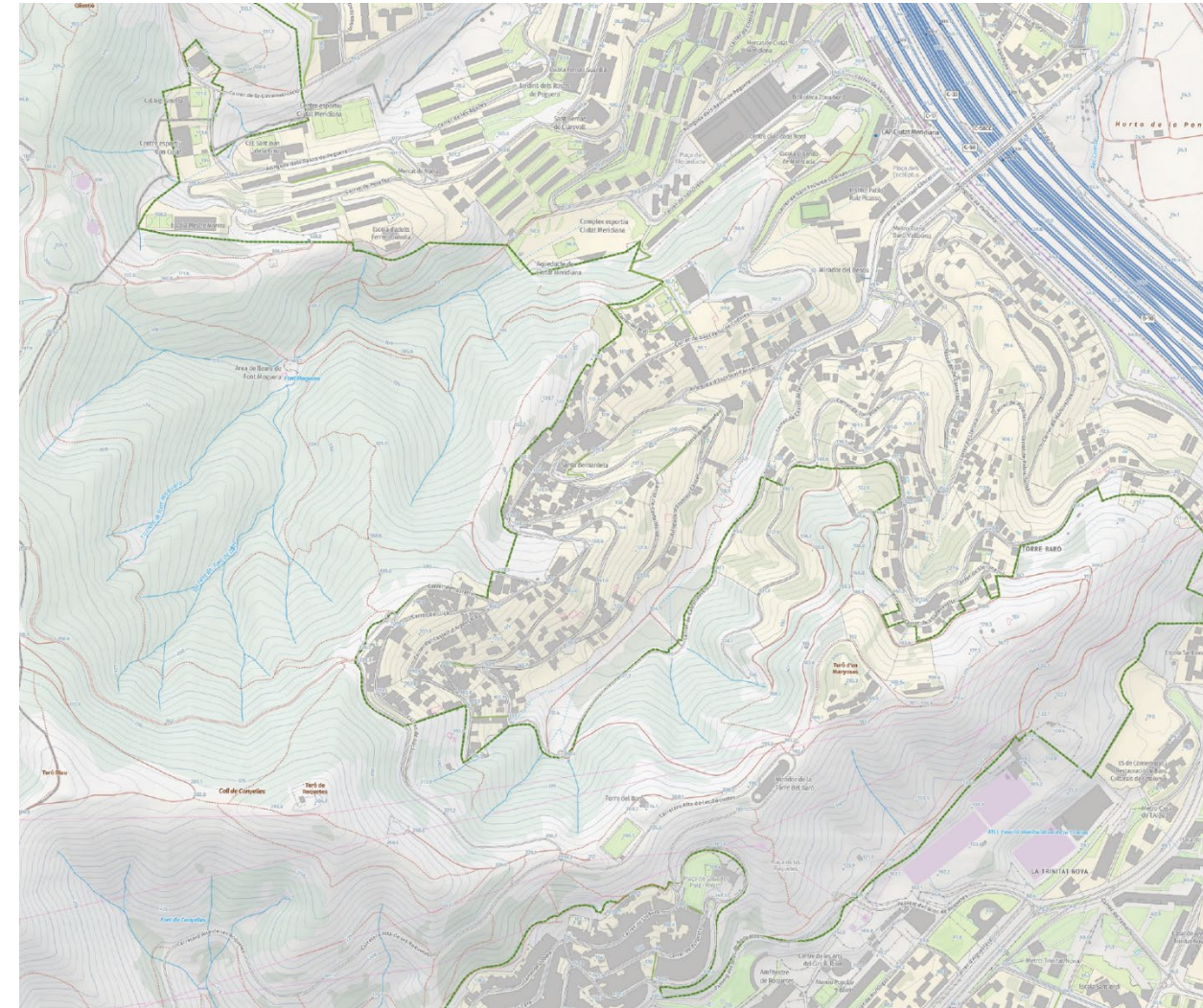


Torre Baró

3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària



Rectoret



Torre Baró

3. Gestió del risc d’incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària



Indicador de vulnerabilitat	Barri 1	Barri 2
Cobertura de combustible fi [%]	3.6	0.2
Impacte del front principal de l’incendi [# d’impactes de cap]	0	2
Tipologia d’IUF [cobertura de vegetació %]	64.0	70.3
Complexitat de la topografia [#punts crítics]	1	2
Continuïtat global de la vegetació C_{global} [-]	340.2	371.3
Fricció global F_{global} [-]	18.5	37.8
Temps de resposta de bombers [min]	11'14"	17'47"
Punts d’aigua [estat de la cobertura]	B	M
Franges de protecció perimetral [GE %]	91	72
Infraestructures d’especial vulnerabilitat [valor normalitzat]	0.00	0.10
INDEX DE VULNERABILITAT ESTRUCTURAL	BAIX	ELEVAT
INDEX DE VULNERABILITAT SOCIAL	ELEVAT	BAIX
INDEX DE VULNERABILITAT ECOSISTÈMICA	ELEVAT	ELEVAT

3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària



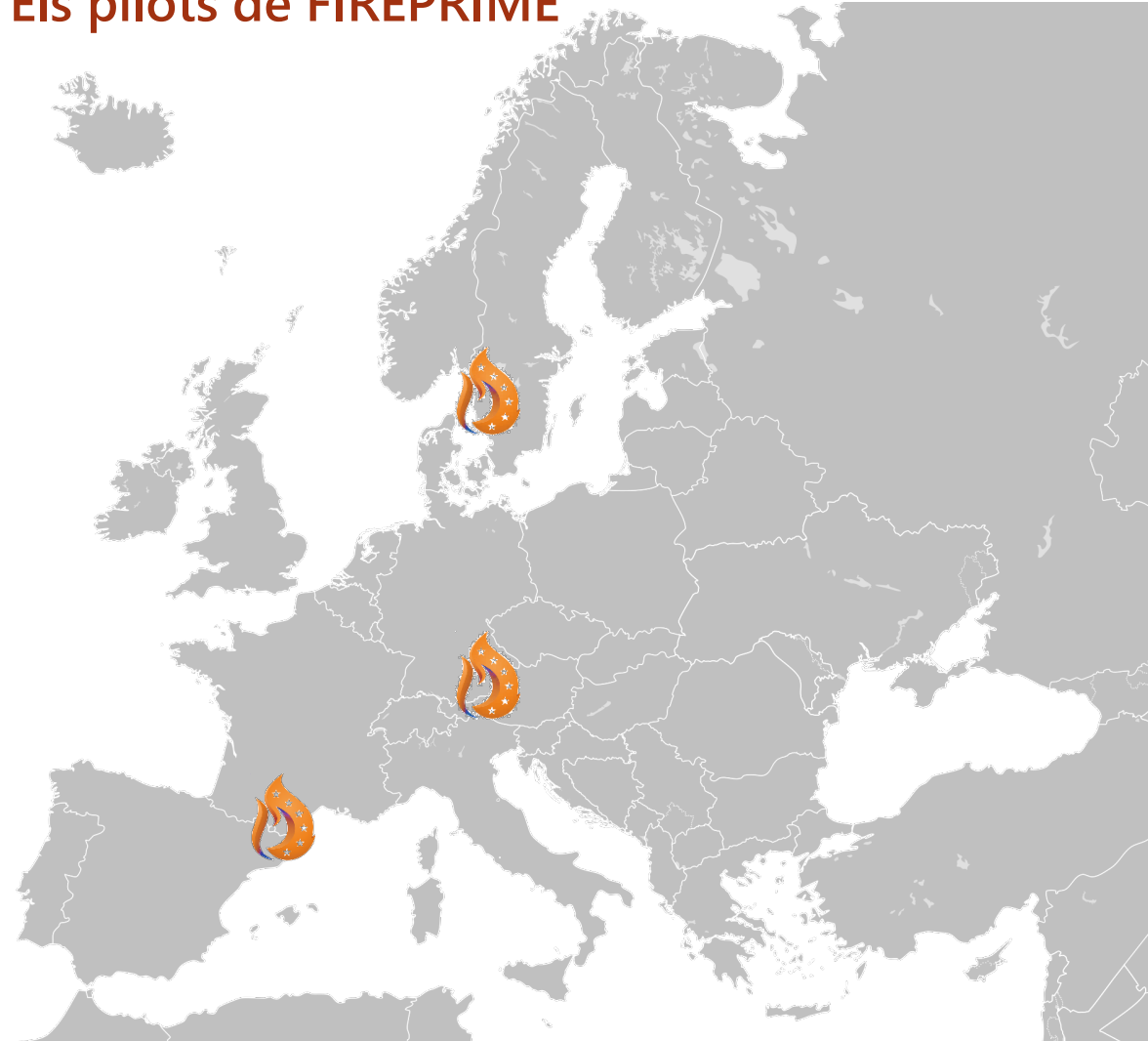
FIREPRIME - European Programme for Wildfire-Prepared Communities (2024-2026)

Desenvolupament i integració d'eines per a la implementació d'un programa integral de prevenció i preparació del risc a Europa, a escala comunitària i centrat en la protecció civil.

- Inspirat en programes com *Firewise* i *FireSmart* per promoure comunitats resilientes al foc a la UE.
- Desenvolupament de guies tècniques, materials educatius i una App, abordant tres línies d'actuació:
 - Seguretat contra incendis en habitatges
 - Preparació comunitària
 - Resiliència d'infraestructures

3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària

Els pilots de FIREPRIME



3. Gestió del risc d'incendi a la IUF – WUICOM – Caracterització de vulnerabilitat a escala comunitària

Seguretat contra incendis en habitatges – Desenvolupament d'un App per a l'anàlisi del risc

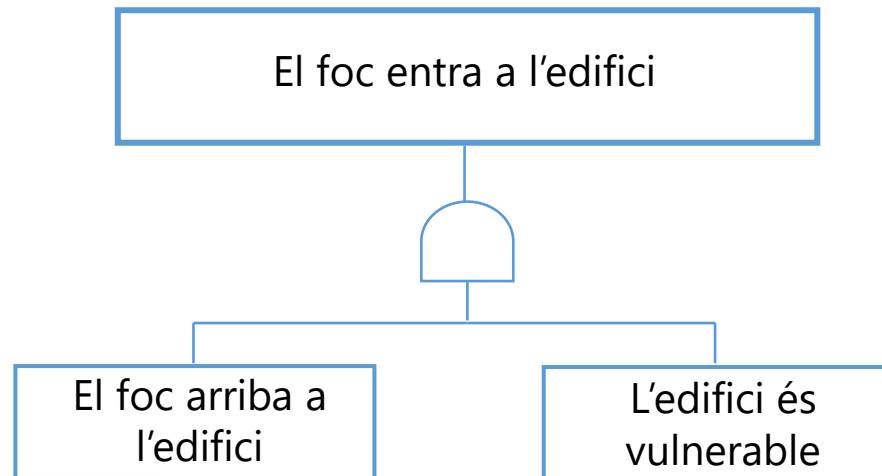
- Té en compte diferents pràctiques constructives i la magnitud del perill.
- Proporciona un nivell de **risc quantitatiu** i recomanacions de millora, afavorint una major consciència del risc, una millor preparació individual i una presa de decisions més informada.

Risc = Perill x Vulnerabilitat

- Perillositat basada en el FWI30 – mapa d'EFFIS
- Vulnerabilitat basada en Anàlisi d'Arbres de Fallades

Gestió del combustible

- Combustible proper a l'edifici
- Comb. no naturals < 30 m
- Comb. naturals < 30 m
- Tanques
- Pendent



Característiques estructurals

- Materials de façana
- Teulada
- Vidres i proteccions
- Ventilacions
- Espais semioberts





[3 / 28]

Cancel·lar

Materials de la façana

La part combustible de la façana és adjacent al terra?

Ajuda



Casa amb la part combustible adjacent a terra

Sí



No, la part combustible està a una alçada d'entre 0 i 20 cm del terra

No, la part combustible està a una alçada d'entre 21 i 40 cm del terra



[14 / 28]

Cancel·lar

Característiques de l'entorn de l'edifici

Identifiqueu quins elements combustibles teniu a prop de l'edifici. Quines de les següents opcions apliquen?

Ajuda



Exemple de vegetació a menys de 5 metres d'una teulada amb elements combustibles



Veget

Hi ha elements combustibles col·locats a menys de 5 metres de tancaments amb vidre no protegits amb persianes



[25 / 28]

Cancel·lar

Característiques de l'entorn de l'edifici

Analitzeu els elements delimitadors a la vostra parcel·la. Quina és la delimitació predominant?

Ajuda



Tanca de fusta

Tanca de fusta



Tanca d'arbusts molt inflamables (xiprers, bruc, etc.)

Vera

48%

17:30

←

[19 / 28]

Cancel·lar

Característiques de l'entorn de l'edifici

Es troba l'edifici a menys de 30 metres de distància d'una àrea forestal (e.g. considereu com a àrea forestal àrees de pastura, matollars o bosc)?

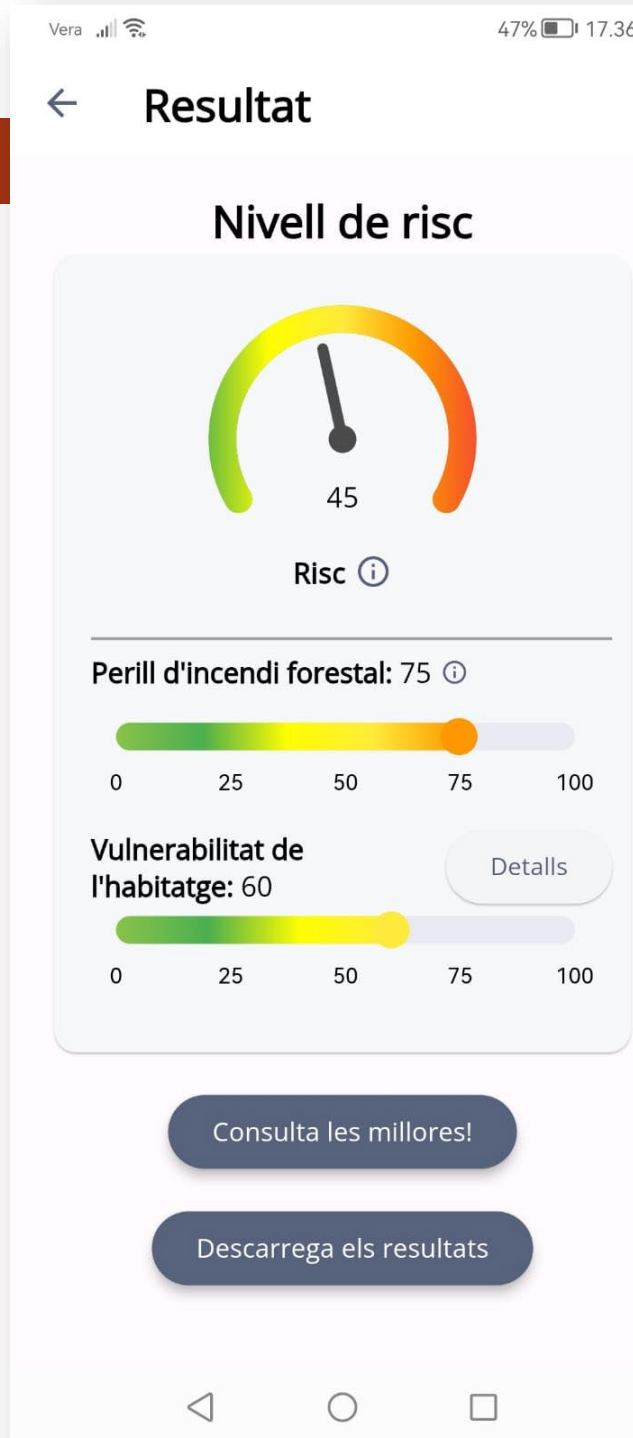
Ajuda



Casa en àrea forestal, sense distància de separació

Sí ✓

No



Reflexions finals

- Els incendis a la IUF són un fenomen creixent i cada cop més destructiu, i exigeixen **considerar la vulnerabilitat com un element central del risc**.
- L'impacte sobre els edificis és multifàssic: diversos mecanismes d'ignició poden actuar alhora i desencadenar un efecte dòmino sobre els elements de la **Zona d'Ignició de l'Habitatge (HIZ)**, fins a comprometre l'estructura construïda.
- La resiliència als incendis dels nuclis habitats requereix **treball multiescala** i una governança compartida entre administració, operatius i ciutadania.
- Les noves metodologies i eines digitals mostren que **anticipar i actuar** és possible si el coneixement tècnic es combina amb **participació comunitària** i una planificació informada.



FIRE PRIME

Moltes gràcies per la teva atenció / Muchas gracias por tu atención

Elsa Pastor (elsa.pastor@upc.edu)



7è CONGRÉS FUSTA CONSTRUCTIVA

**BARCELONA 20 / 21 NOV 2025
INSTITUT ESCOLA DEL TREBALL
C. DEL COMTE D'URGELL, 187**

Organitzadors:

GREMI FUSTA I MOBLE 1257



Patrocinadors:



Col·laboradors:



Espai pel teu logo

Espacio para tu logo