

Avisos de perill per temperatures extremes de calor i fred.

I Millors...

ACOM - JORNADES METEOCAT 2026

Barcelona, 21 de març 2026



Servei
Meteorològic
de Catalunya



Generalitat
de Catalunya

El Govern de
Tothom!!!

1

1.El sistema d'emergències meteorològiques

1. El sistema d'emergències meteorològiques

RISC = PERILL · VULNERABILITAT · EXPOSICIÓ



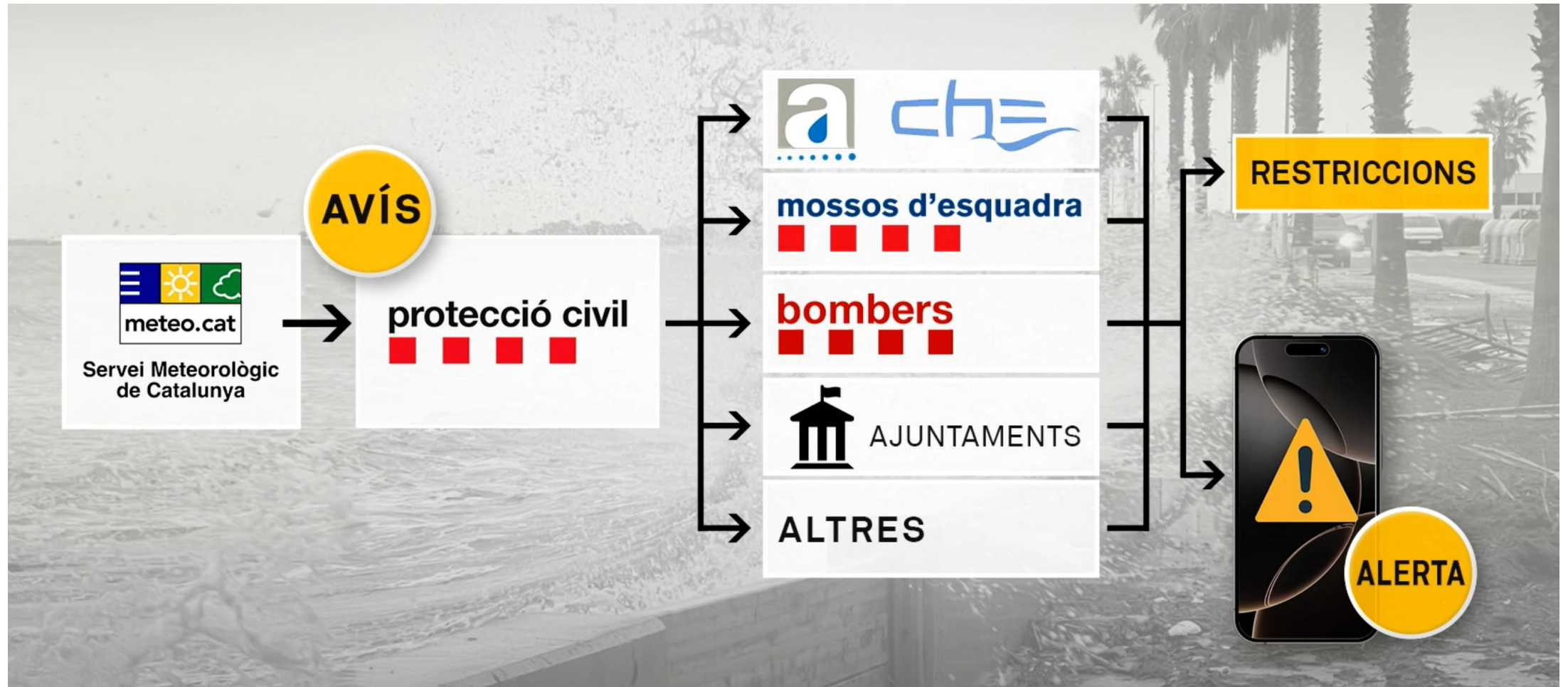
**Servei Meteorològic
de Catalunya**



protecció civil



1. El sistema d'emergències meteorològiques



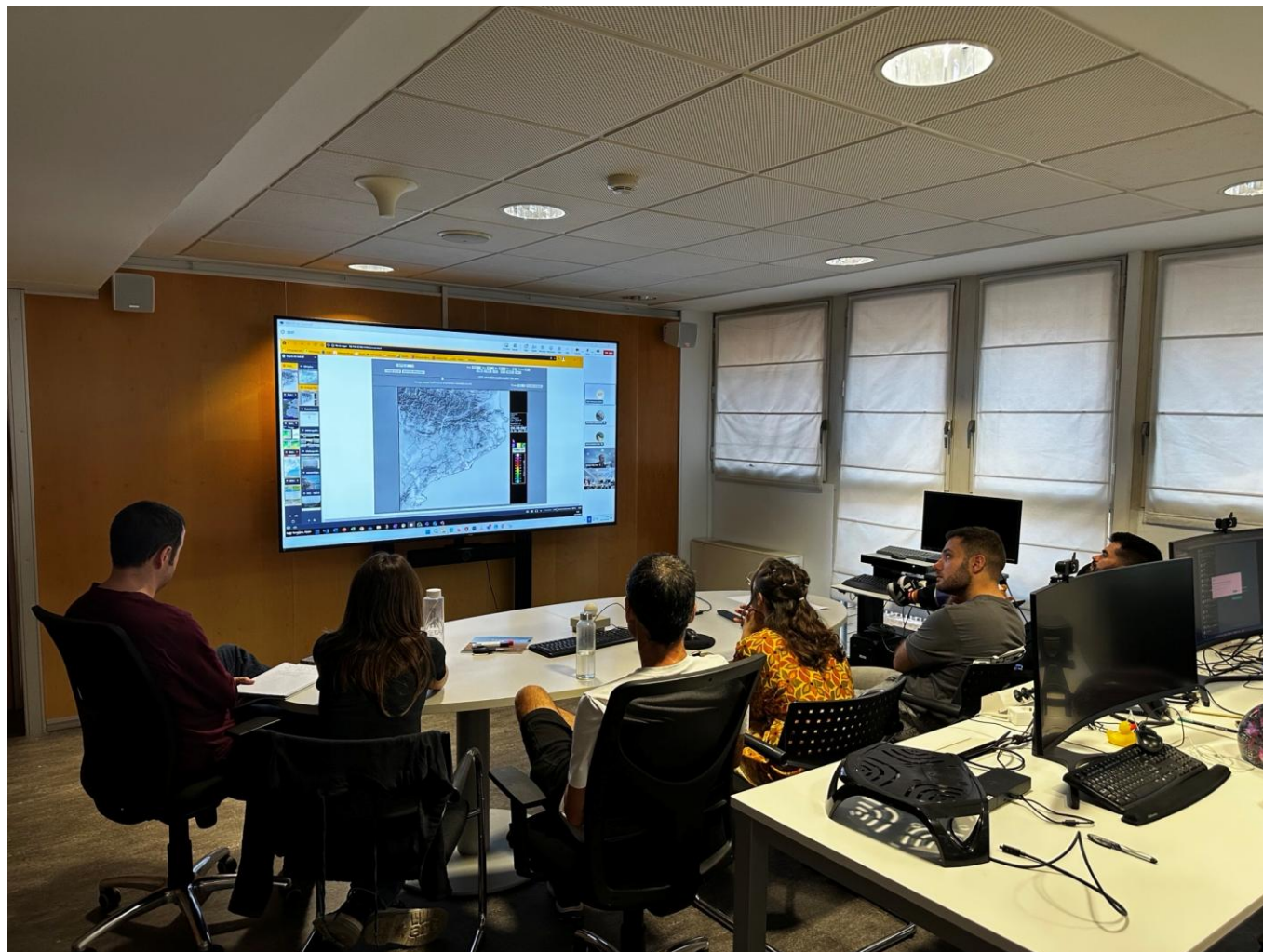
2

2. Operativa a l'SMC

2. Operativa a l'SMC. L'Àrea de Predicció: missió

**FER LA MILLOR PREDICCIÓ I VIGILÀNCIA
METEOROLÒGICA POSSIBLE (24x7), I DIFONDRE-LA
PER TOTS ELS CANALS DISPONIBLES**

2. Operativa a l'SMC. L'Equip de Predicció i Vigilància: el briefing



3

3. Avisos de SMP per calor i fred

3. Avisos de SMP per calor i fred. Antecedents.

L'any 2008, el Servei Meteorològic de Catalunya i el Departament de Salut van elaborar un estudi amb l'objectiu de trobar una relació entre la temperatura màxima i la mortalitat. D'aquest estudi es van desprendre dues conclusions:

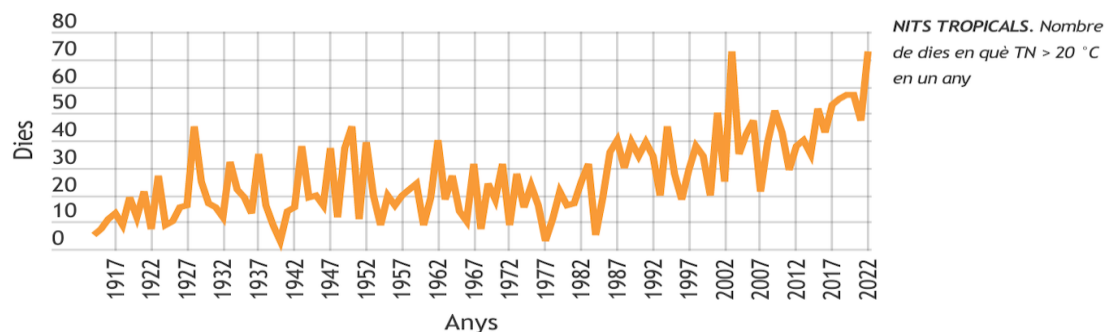
1. L'existència d'un lligam entre la temperatura alta i l'agreujament de les afectacions de salut sensibles a la calor, i que aquesta relació té el seu punt d'inflexió en el percentil 98 de les temperatures màximes del període d'estiu, és a dir, quan tan sols el 2% de les temperatures màximes del període estan per sobre del valor considerat.
2. Les conseqüències sobre la salut són diferents si la temperatura extrema és puntual d'un dia o si es manté persistent durant un període, i cal la gestió i la comunicació d'aquests conceptes sigui clara i entenedora.



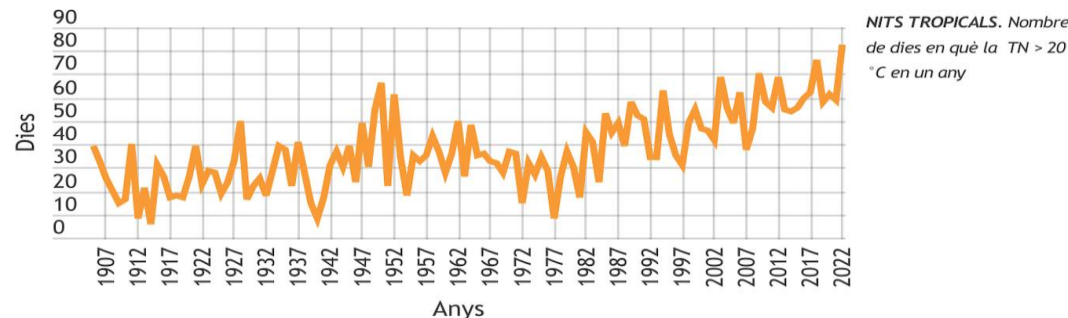
3. Avisos de SMP per calor i fred. Motius dels canvis (2022-23).

1. Voluntat de fer els avisos més entenedors i de facilitar la seva gestió per part d'organismes oficials i població en general (problemes amb les onades de calor).
2. Donar resposta operativa a les cada cop més freqüents altes temperatures nocturnes en forma de nou llindar, que tingui com a objectiu detectar les nits i matinades amb temperatura alta que no deixen descansar prou a la població, sobretot a zones amb humitat elevada com ara el litoral i prelitoral.

Observatori Fabra



Observatori de l'Ebre



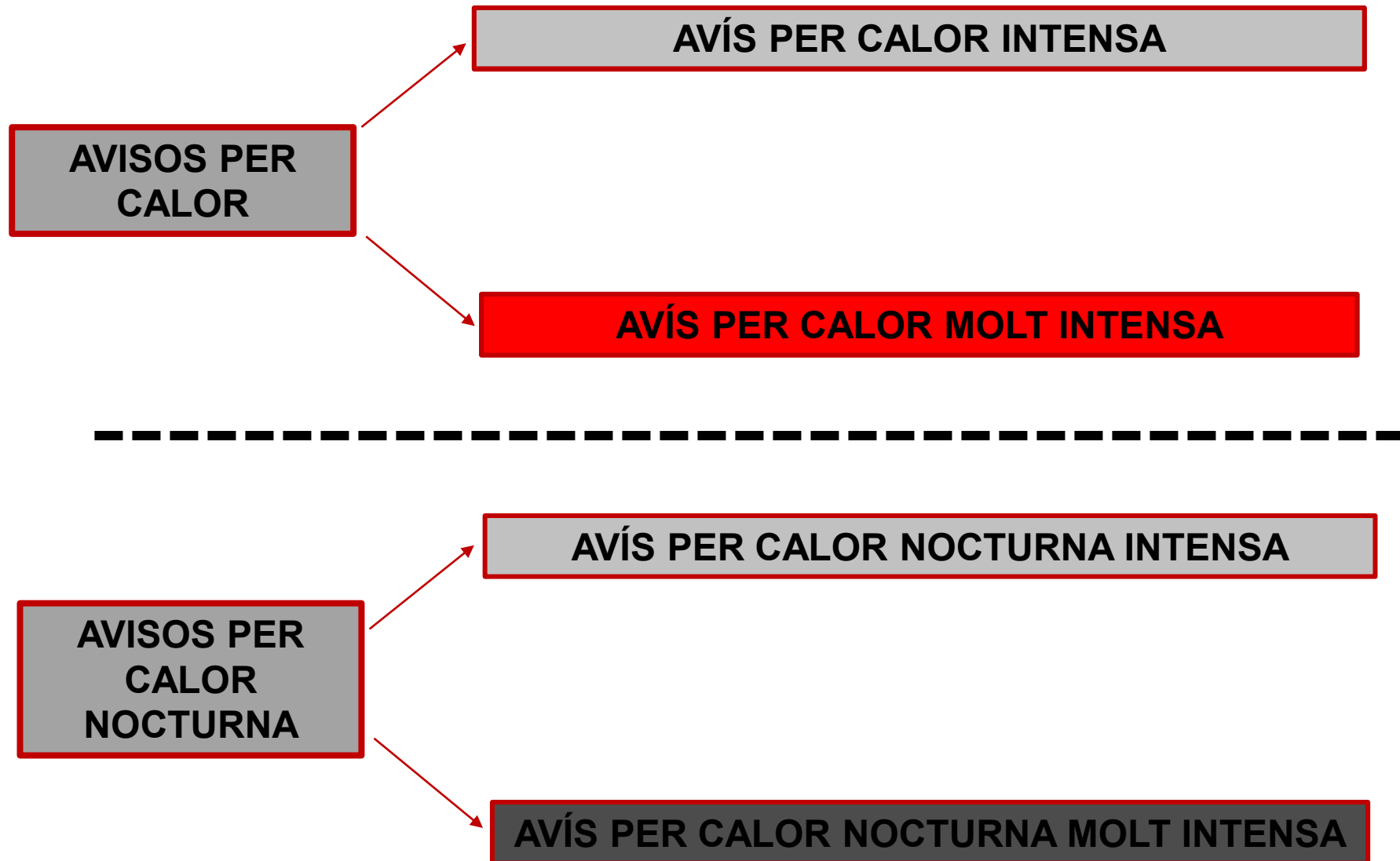
El Servei Meteorològic de Catalunya, de manera coordinada amb l'Agència de Salut Pública de Catalunya i amb la Direcció General de Protecció Civil, acorden modificar els avisos de calor i fred per tal que s'adeqüin a les necessitats dels usuaris finals i siguin més entenedors, així com que s'adaptin a les conseqüències del canvi climàtic.

3. Avisos de SMP per calor i fred

1. **Es desvincula l'onada de calor o de fred dels avisos de Situació Meteorològica de Perill**, i es substitueix aquest llindar per un de predicció de temperatura més extrema. Independentment, quan s'observi o hi hagi la predicció d'un període llarg de superació del llindar de calor o de fred, l'SMC comunicarà que l'episodi correspon a una onada de calor o de fred (superació del percentil 98 o del percentil 2 durant tres dies consecutius o més).

2. **La creació d'un AVÍS PER CALOR NOCTURNA** que reflecteixi la dificultat de tenir descans a les nits quan la calor és intensa. S'utilitzarà el percentil 98 de la temperatura mínima dels mesos d'estiu i com a prova pilot s'activarà a comarques del litoral i prelitoral (les més afectades per l'elevat grau d'humitat). L'any 2024 el llindar s'amplia a tota Catalunya.

3. Avisos de SMP per calor i fred



3. Avisos de SMP per calor i fred

- **Llindar baix (graus 1/6, 2/6 i 3/6):** “**AVÍS PER CALOR INTENSA**” s’activarà quan la temperatura màxima **superi el percentil 98 (P98)** de la temperatura màxima diària dels mesos d’estiu.
- **Llindar alt (graus 4/6, 5/6 i 6/6):** “**AVÍS PER CALOR MOLT INTENSA**” s’activarà l’avís quan la temperatura màxima **superi el percentil 98 de la temperatura màxima diària dels mesos d’estiu en més dos graus Celsius**.

AVISOS PER CALOR

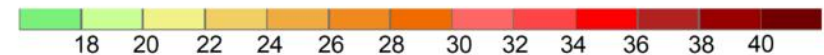
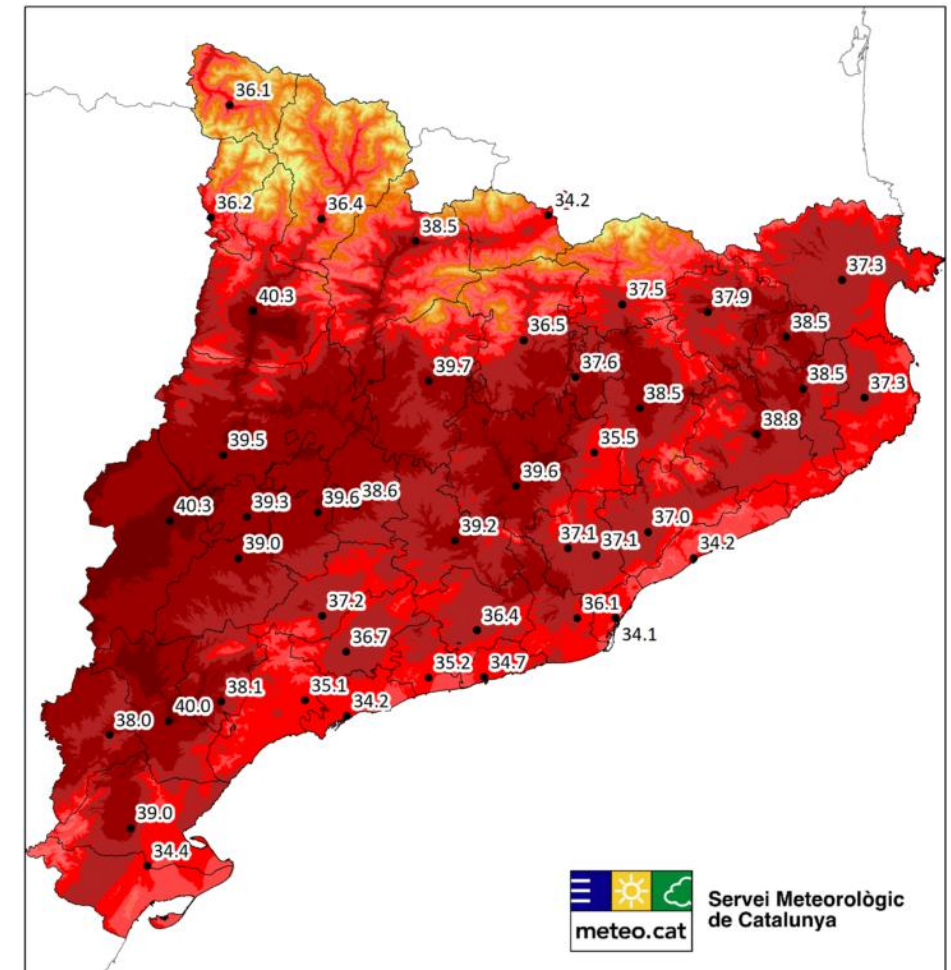
LLINDAR BAIX: $P98 < T_{max} < (P98 + 2\text{ °C})$

LLINDAR ALT: $T_{max} > (P98 + 2\text{ °C})$

	P98 °C	P98+2°C
BARCELONA	34,1	36.1
LLEIDA	40,3	42.3
TARRAGONA	34,2	36.2
GIRONA	38,5	40.5
SORT	36.4	38.4
FLIX	40.0	42.0
MANRESA	39.6	41.6
OLOT	37.9	39.9

3. Avisos de SMP per calor i fred

TEMPERATURA MÀXIMA (°C)
PERCENTIL 98 (2015-2024)
Període: juny - agost



3. Avisos de SMP per calor i fred

AVISOS DE CALOR

LLINDAR BAIX: $P98 < T_{max} < (P98 + 2 \text{ °C})$

LLINDAR ALT: $T_{max} > (P98 + 2 \text{ °C})$

Llindar	CALOR INTENSA			CALOR MOLT INTENSA		
Probabilitat	10-30%	30-70%	>70%	10-30%	30-70%	>70%
Grau de Perill	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6

3. Avisos de SMP per calor i fred

- **Llindar baix (graus 1/6, 2/6 i 3/6):** “**AVÍS PER CALOR NOCTURNA INTENSA**” s’activarà quan la temperatura mínima superi el percentil 98 (p98) de la temperatura mínima diària dels mesos d’estiu en alguna comarca.
- **Llindar alt (graus 4/6, 5/6 i 6/6):** “**AVÍS PER CALOR NOCTURNA MOLT INTENSA**” s’activarà l’avís quan la temperatura mínima superi el percentil 98 de la temperatura mínima diària dels mesos d’estiu en més dos graus Celsius.

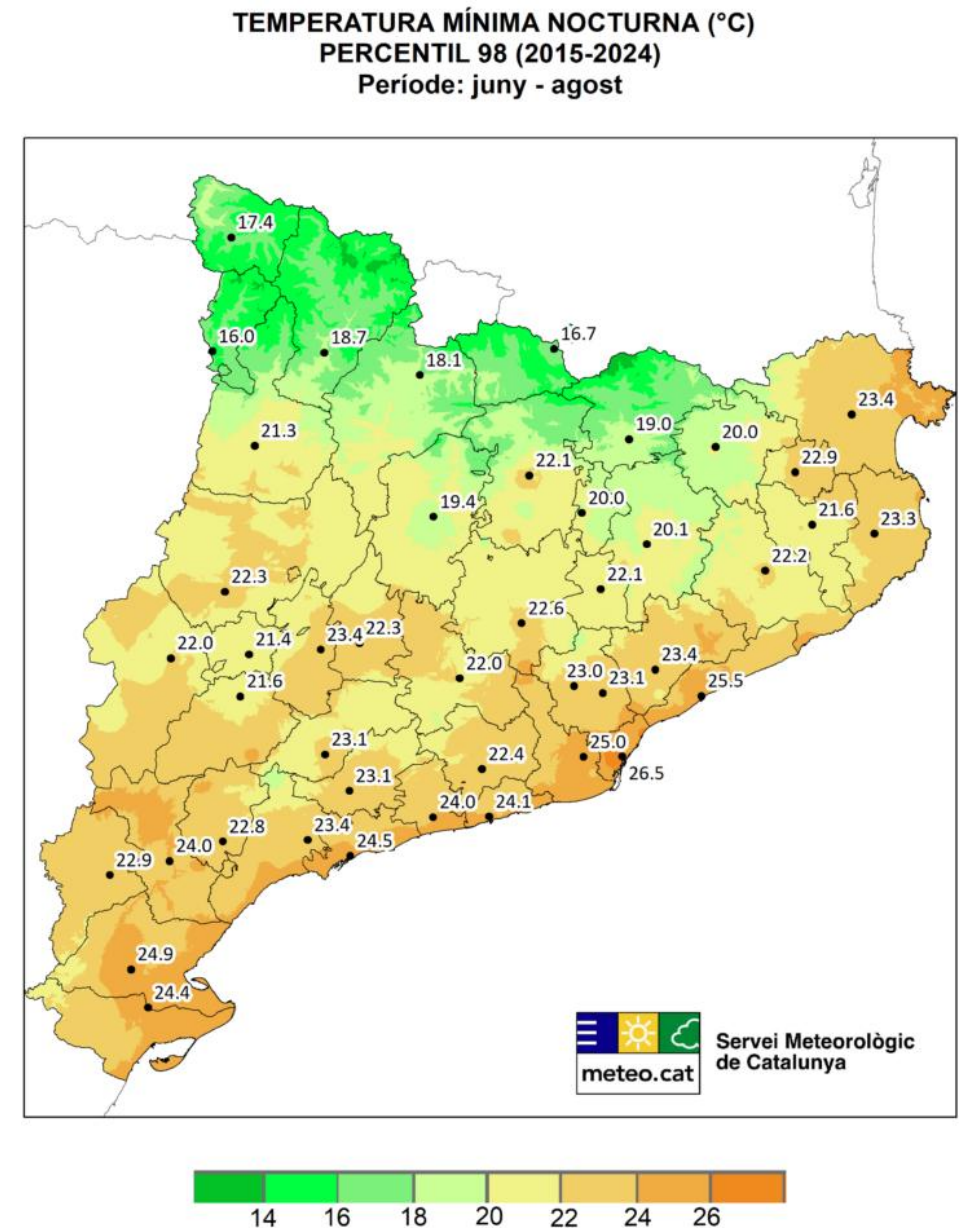
CALOR NOCTURNA
Temperatura Mínima

LLINDAR BAIX: $P98 < T_{min} < p98 + 2\text{ °C}$

LLINDAR ALT: $T_{min} > p98 + 2\text{ °C}$

	p98 °C	p98+2°C
BARCELONA	26.5	28.5
TARRAGONA	24.5	26.5
GIRONA	21.6	23.6
LLEIDA	22.0	24.0
FLIX	24.0	26.0
MATARÓ	25.5	27.5
FALSET	22.8	24.8

3. Avisos de SMP per calor i fred



3. Avisos de SMP per calor i fred

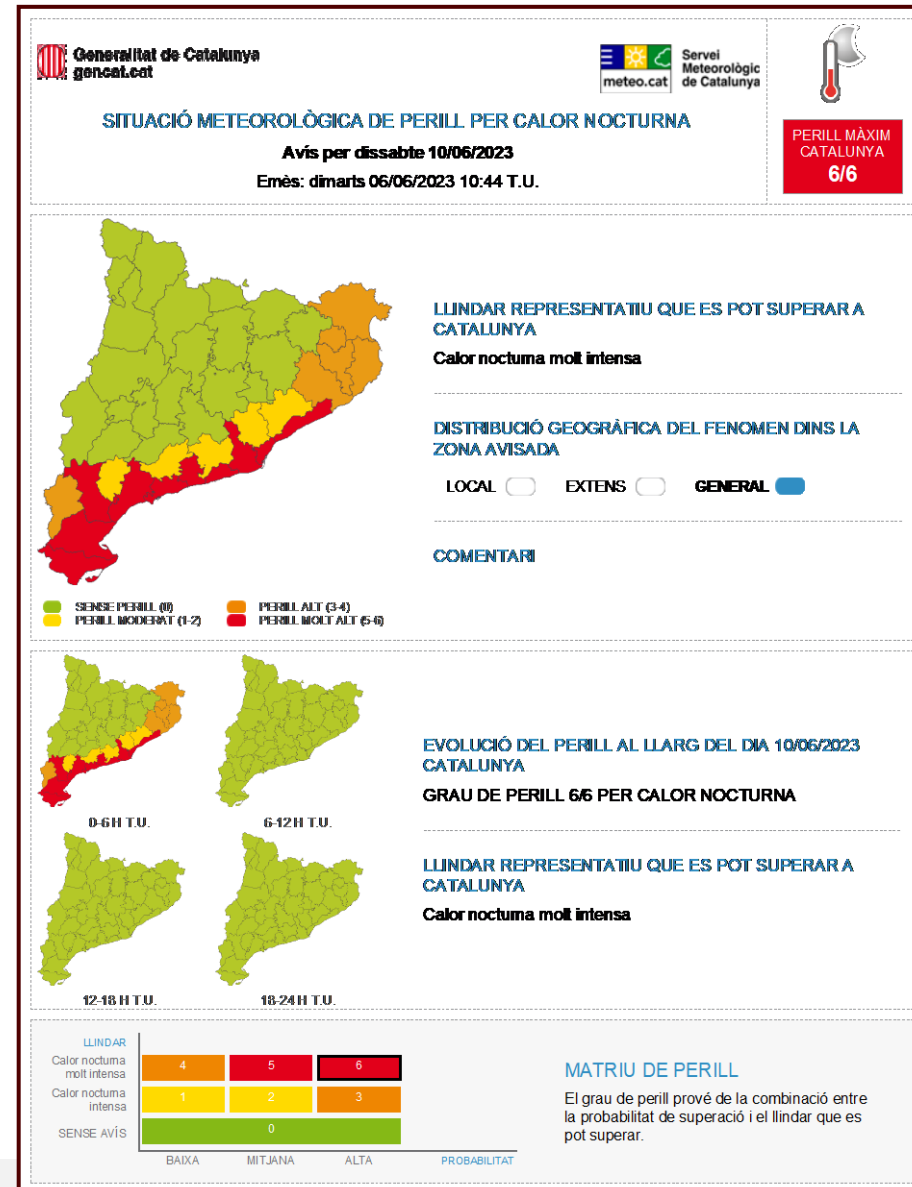
CALOR NOCTURNA
Temperatura Mínima

LLINDAR BAIX: $P98 < T_{min} < p98 + 2\text{ °C}$

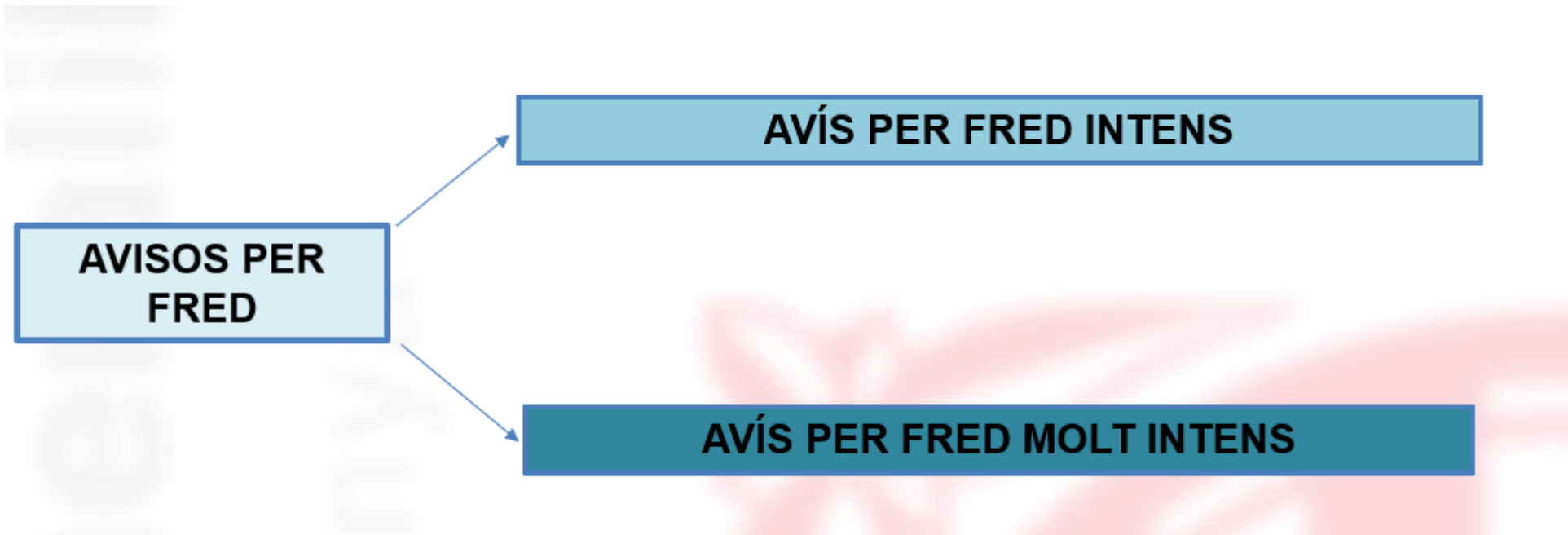
LLINDAR ALT: $T_{min} > p98 + 2\text{ °C}$

Llindar	CALOR NOCTURNA INTENSA			CALOR NOCTURNA MOLT INTENSA		
Probabilitat	10-30%	30-70%	>70%	10-30%	30-70%	>70%
Grau de Perill	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6

3. Avisos de SMP per calor i fred



3. Avisos de SMP per calor i fred



3. Avisos de SMP per calor i fred

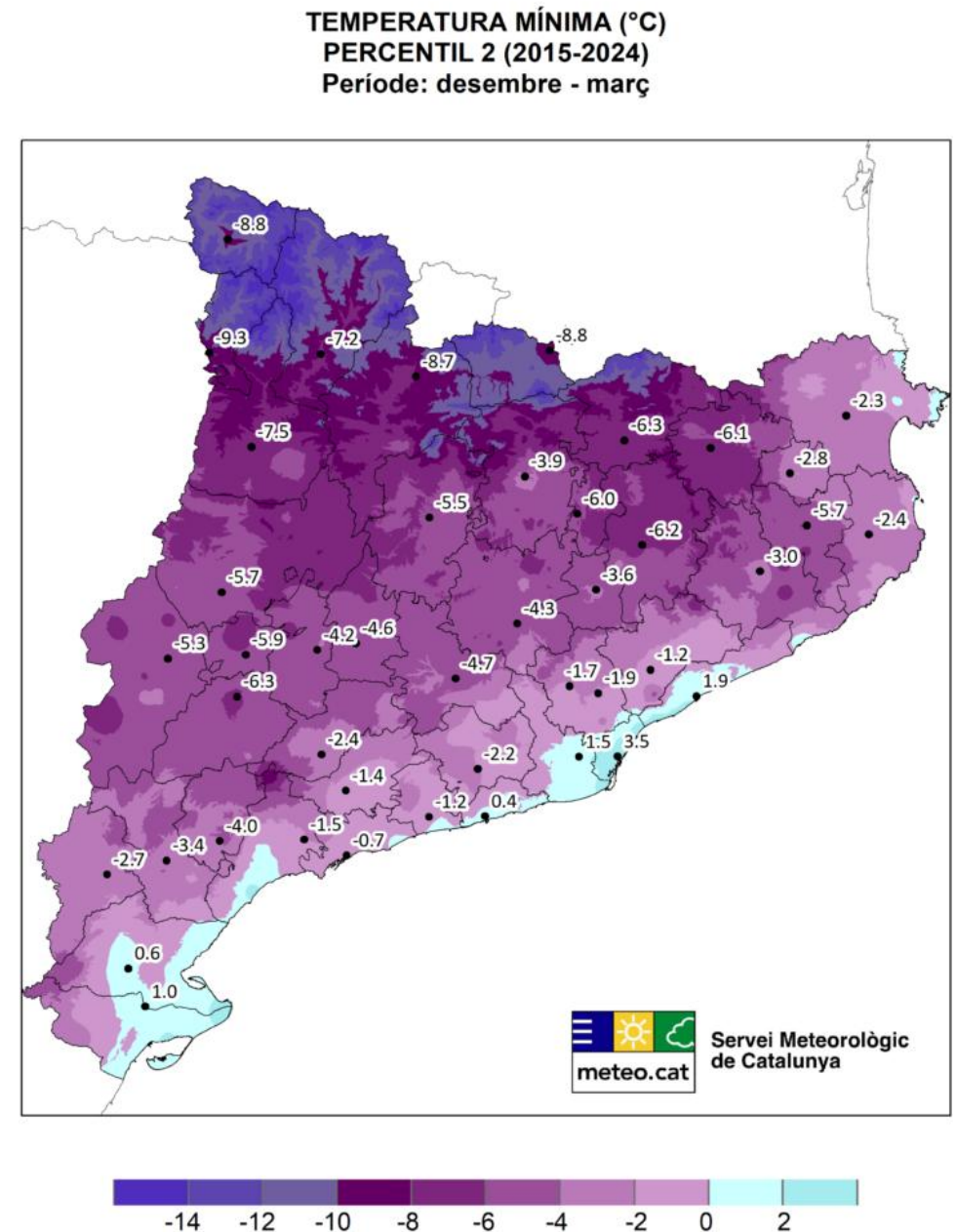
- **Llindar baix (graus 1/6, 2/6 i 3/6):** “avís per fred intens” s’activarà quan la temperatura mínima sigui inferior al percentil 2 de la temperatura mínima diària dels mesos d’hivern.
- **Llindar alt (graus 4/6, 5/6 i 6/6):** “avís per fred molt intens” s’activarà l’avís quan la temperatura mínima estigui més de dos graus per sota del percentil 2 de la temperatura mínima diària dels mesos d’hivern.

AVÍS DE FRED

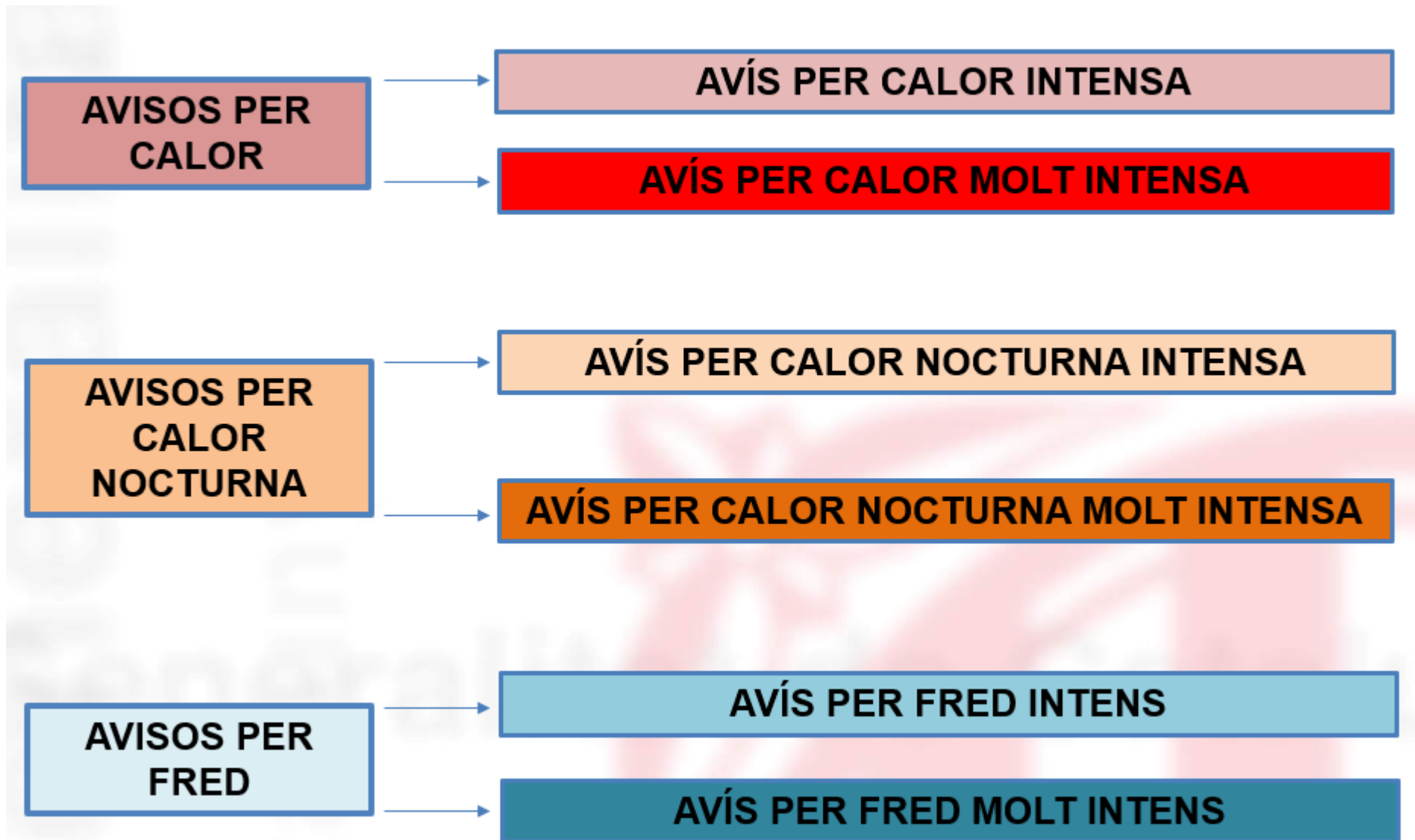
LLINDAR BAIX: $(P2 - 2\text{ °C}) < T_{\min} < P2$

LLINDAR ALT: $T_{\min} < (P2 - 2\text{ °C})$

3. Avisos de SMP per calor i fred

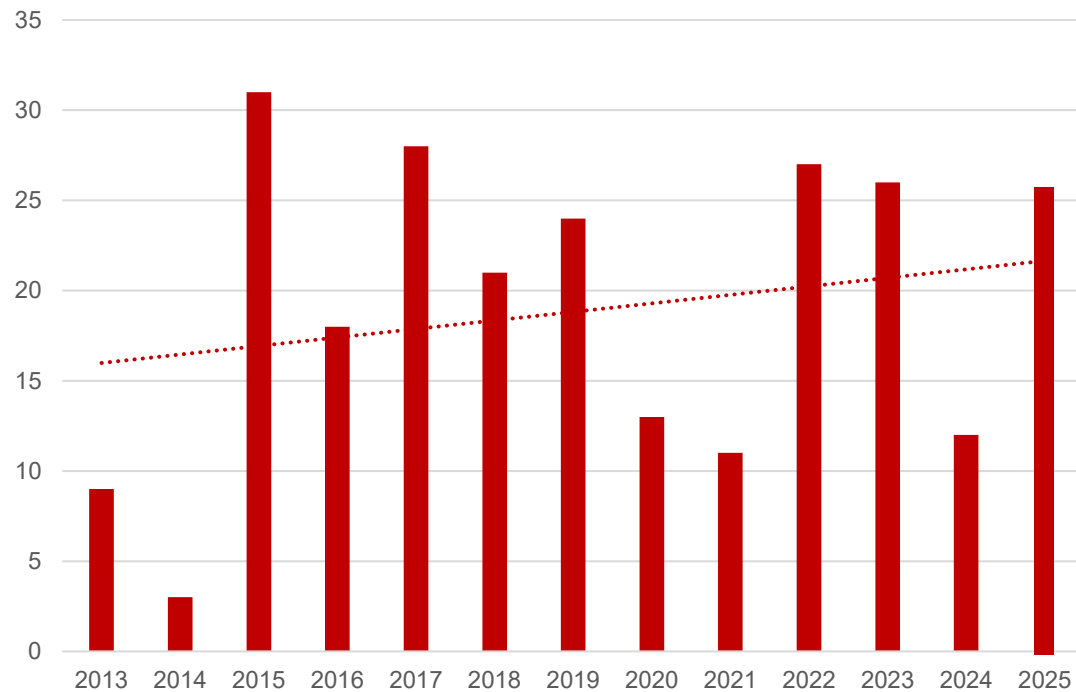


3. Avisos de SMP per calor i fred

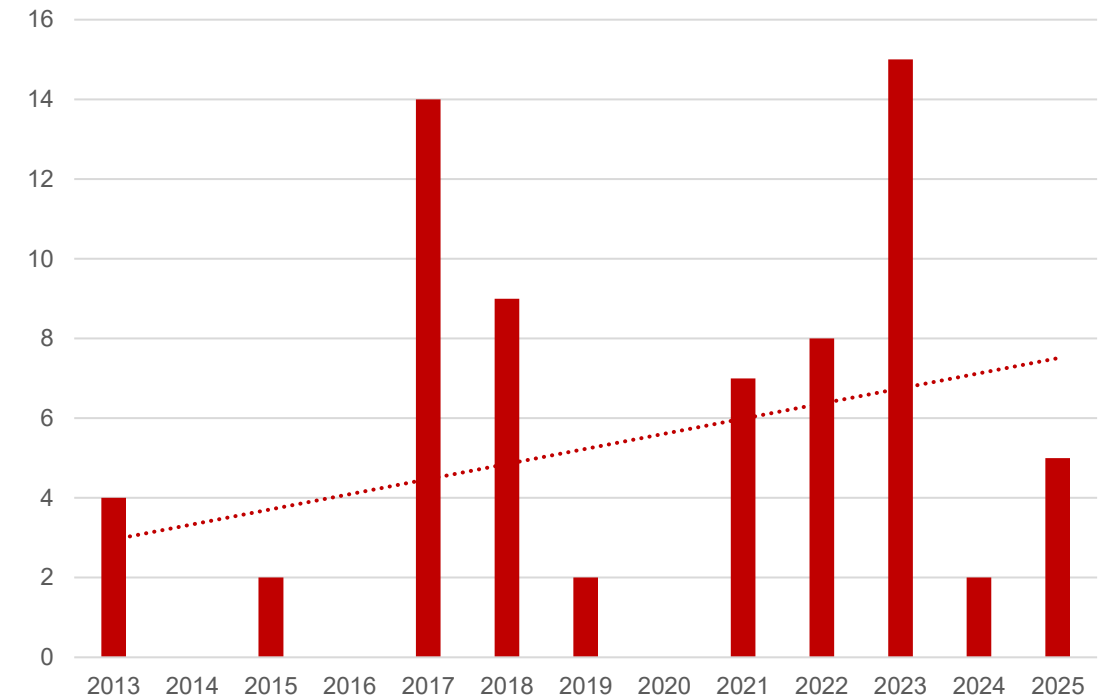


3. Avisos de SMP per calor i fred

Dies amb avís de calor



Dies amb avís de fred

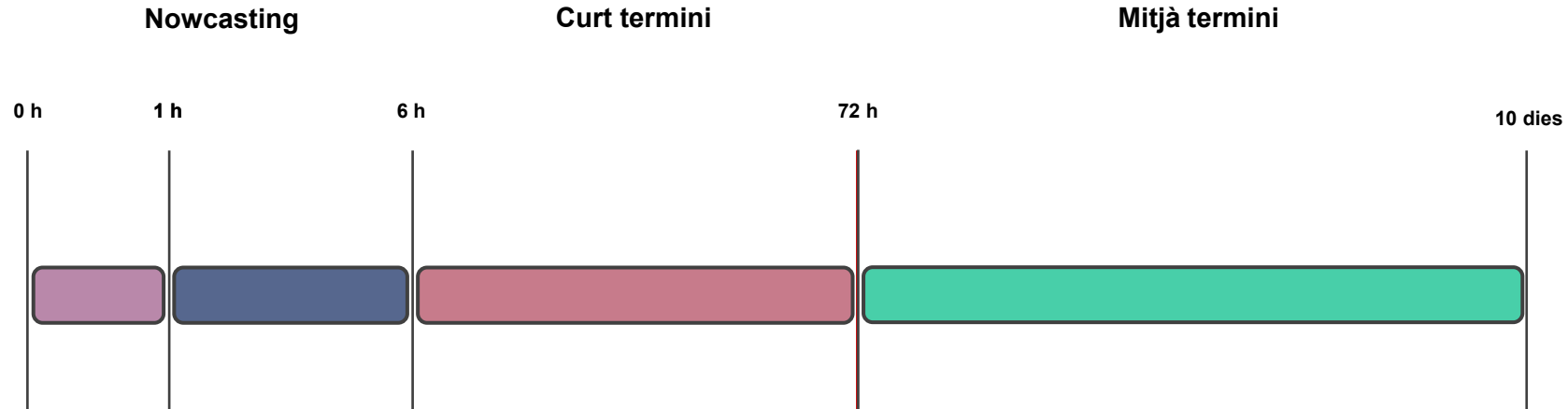


3. Avisos de SMP per calor i fred.

FUTUR:

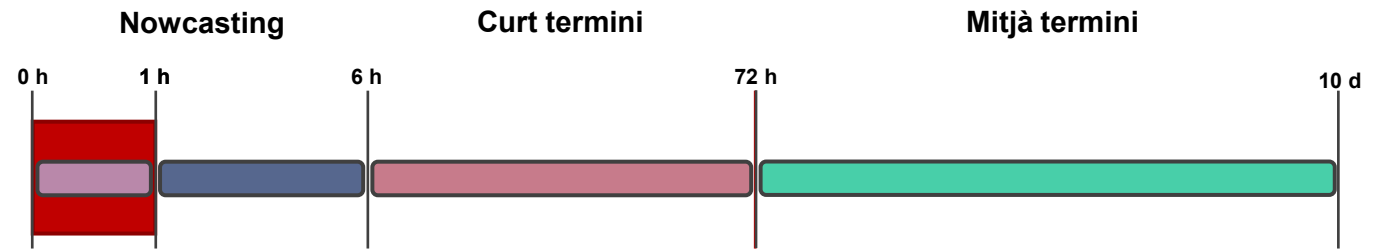
- **ESTUDI PER ATURAR EL AUGMENT DELS VALORS DE PERCENTIL 98, ACTUALMENT CALCULAT AMB LA FINESTRA DELS DARRERS 10 ANYS**
- **ESTUDI DE RECERCA PER TROBAR UN NOU ÍNDEX MÉS ADIENT I REPRESENTATIU COM A LLINDAR PELS AVISOS DE CALOR/FRED**
- **POSADA EN MARXA DE LA LÍNIA UNIFICADA DE PREDICCIÓ (AUTOMÀTICA)**

PREDICCIÓ AUTOMÀTICA



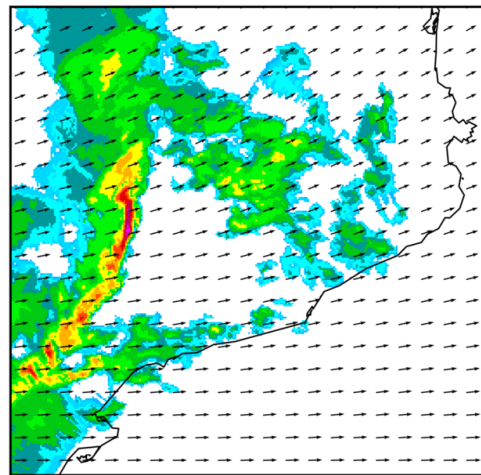
- **Context:** diferents productes automàtics de predicció disponibles (NWP)
- **Objectiu:** utilitzar la **combinació** de pronòstics més adequada per a cada horitzó de predicció
- **Requisits:**
 - Tractar la incertesa (**probabilitat**)
 - Transicions suaus (**seamless**)

Advecció radar (ADV)



- Extrapolació imatges radar a 1 h.
- Metodologia PySTEPS.
- Generació de 12 extrapolacions (ús de pertorbacions).

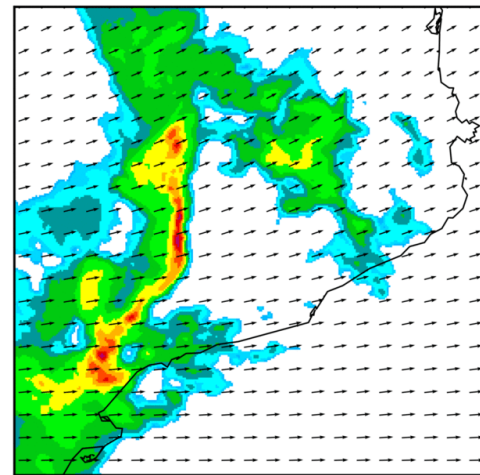
2021-01-22 07:18:00



Reflectivitat (dBZ)

Últimes 3 imatges

2021-01-22 07:30:00 (+6 min.)

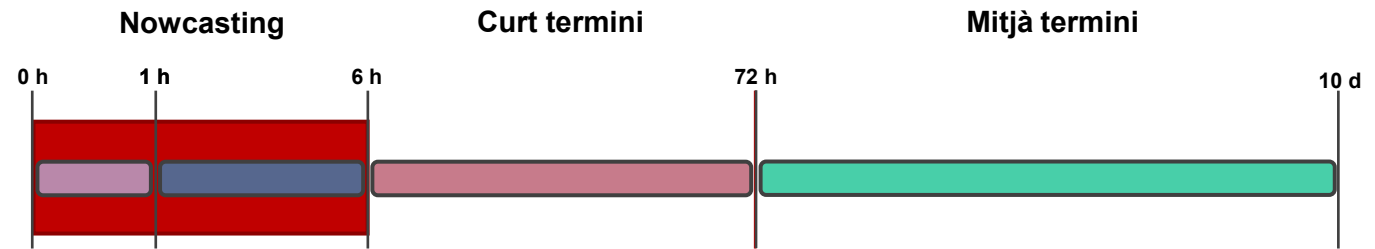


Reflectivitat (dBZ)

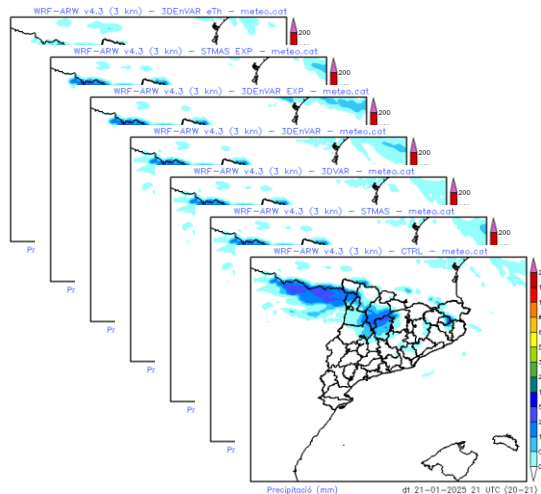
Extrapolació

Resolució espacial	1 km
Resolució temporal	6 min
Actualitzacions	6 min
Horitzó temporal	1 h
Membres	12

Time-Lagged Ensemble (TLE)



- Sistema de predicció per conjunts a 6 h.
- Simulacions WRF i MOLOCH a 12 h: multifísica + time-lagged.
- Diferents mètodes d'assimilació de dades (radar, satèl·lit i estacions): multianàlisi.

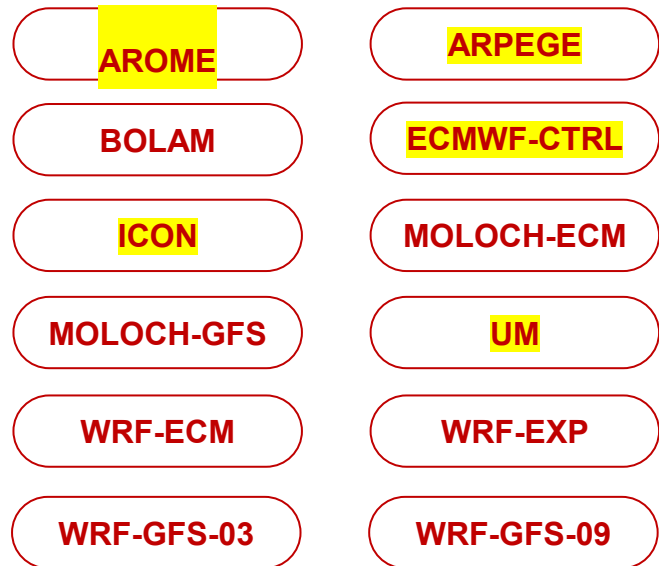
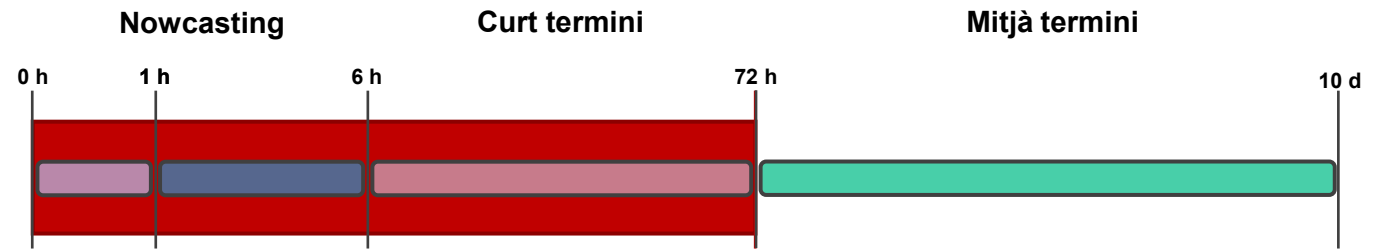


Resolució espacial	3 km
Resolució temporal	1 h
Actualitzacions	3 h
Horitzó temporal	12 h
Membres	33

NWP

Poor Man's Ensemble (PME)

- Sistema de predicció per conjunts a 72 h.
- Diferents models i condicions de contorn (12 membres).
- Resolució espacial entre 1-10 km.

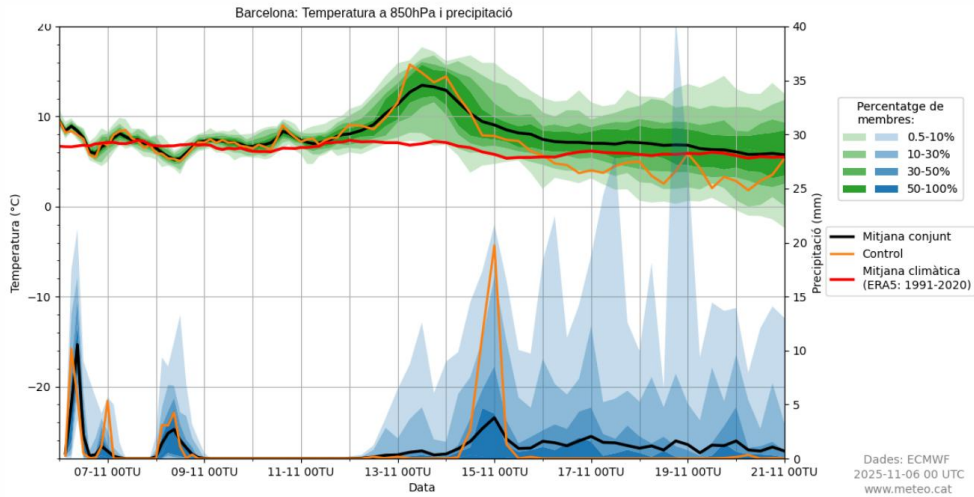
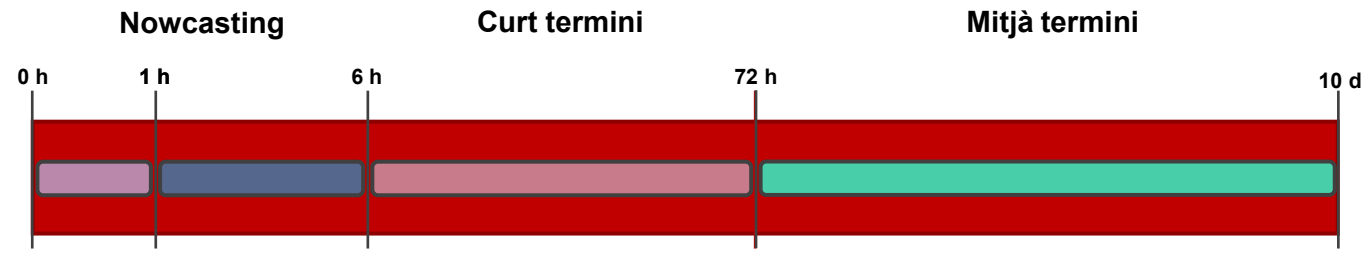


Resolució espacial	1 km
Resolució temporal	1 h
Actualitzacions	24 h
Horitzó temporal	72 h
Membres	12

NWP

Ensemble ECMWF

- Predicció per conjunts ECMWF a 15 dies.
- Disposa de 50 membres pertorbats + el membre de control.



Resolució espacial	9 km
Resolució temporal	1/3/6 h
Actualitzacions	12 h
Horitzó temporal	96/144/360 h
Membres	51



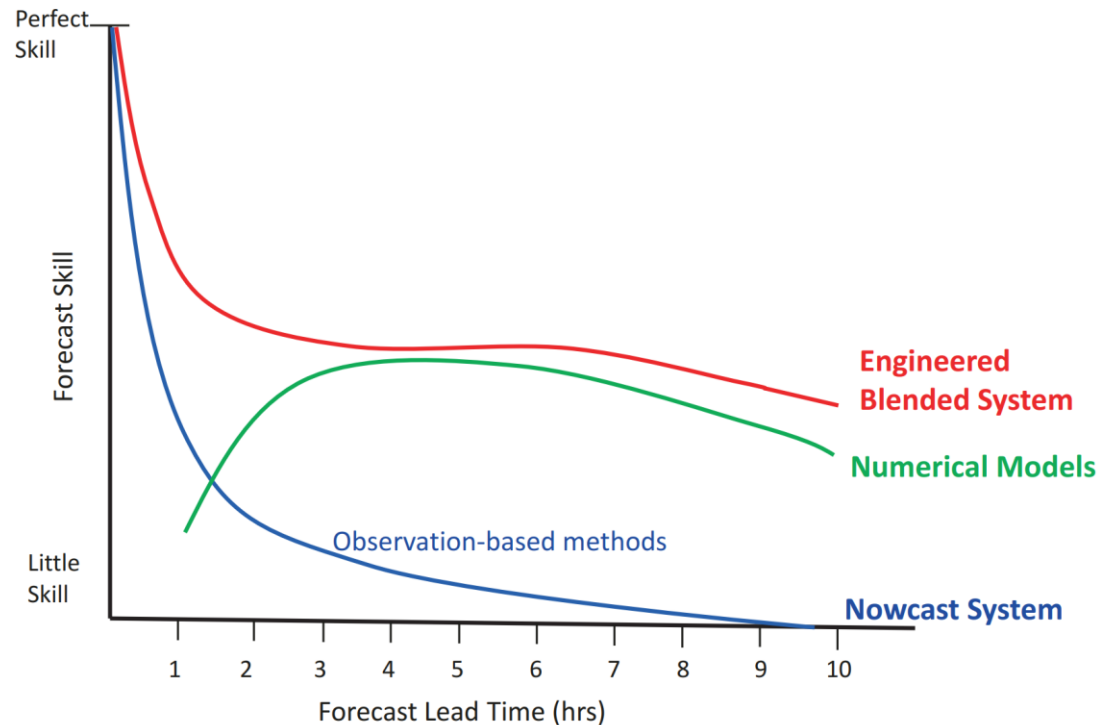
Servei Meteorològic de Catalunya



Generalitat de Catalunya

Línia Unificada de Predicció

Blending



Haupt, S.E. (2018)

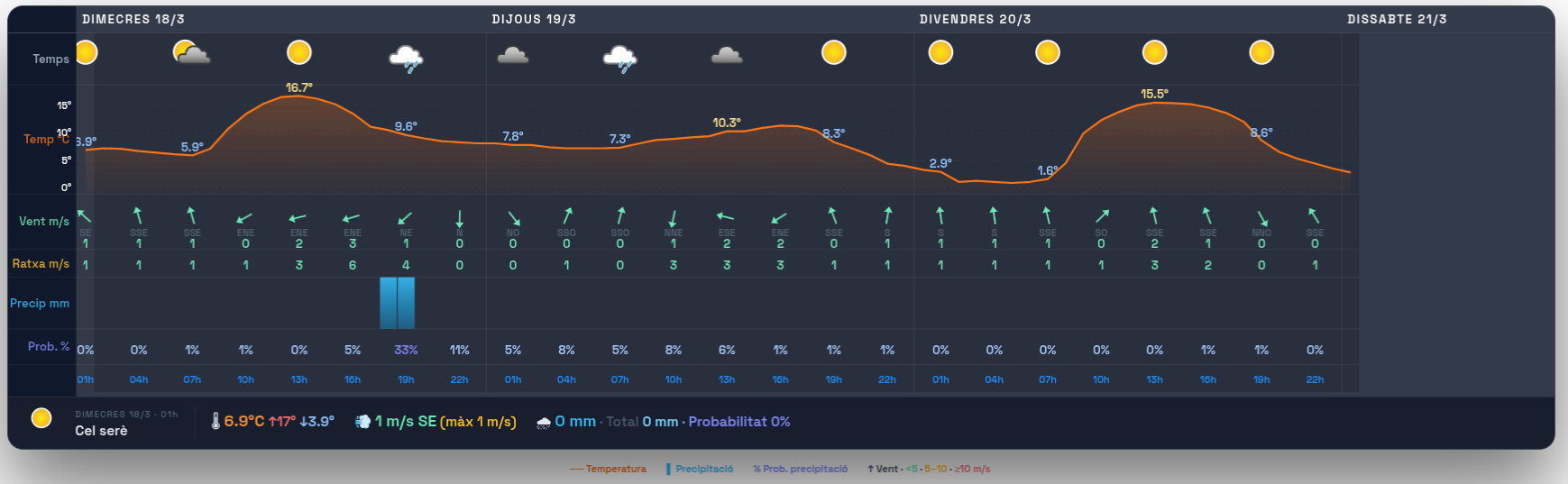
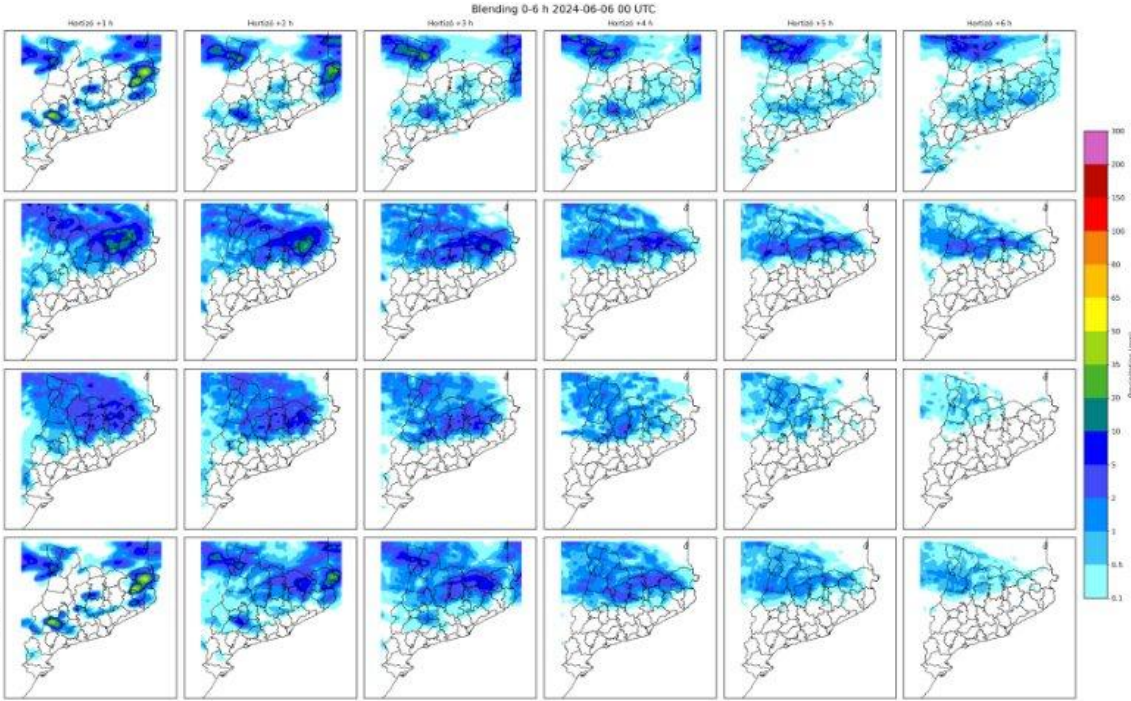
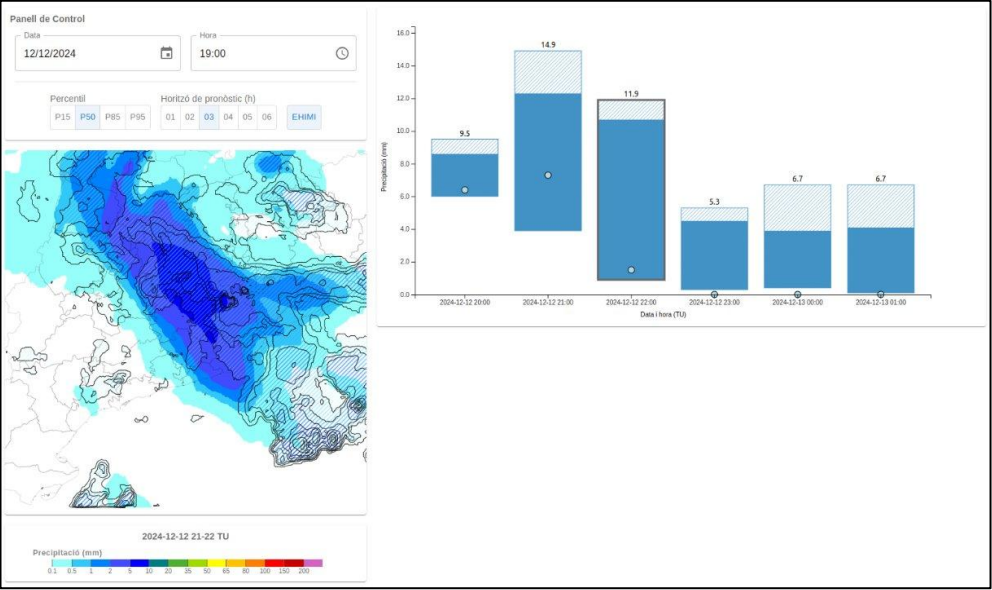
¿Perquè **combinar** diferents tipus de pronòstics?

- S'obté un **millor pronòstic** que considerar-los de forma individual

¿Com es **combinen**?

- Donant **diferents pesos** per a cada producte en funció de la seva qualitat
- Aconseguint una **transició suau** entre cada horitzó de pronòstic

Última fase...



4

4. Millores als avisos de SMP

NOU LLINDAR DE PLUJA

LLINDARS DE PLUJA

INTENSITAT DE PLUJA EN 30 min	20 mm/30 min	40 mm/30 min
INTENSITAT DE PLUJA EN 3 h	60 mm/3 h	90 mm/3 h
ACUMULACIÓ DE PLUJA	100 mm/24h	200 mm/24 h

NOU LLINDAR D'INTENSITAT EN 3h, QUE TÉ COM A OBJECTIU DONAR RESPOSTA A LA PREDICCIÓ DE PLUJA INTENSA I ESTÀTICA, SOVINT ASSOCIADA A SISTEMES CONVECTIUS DE MESOESCALA O A TRENS DE TEMPESTES RETROALIMENTADES

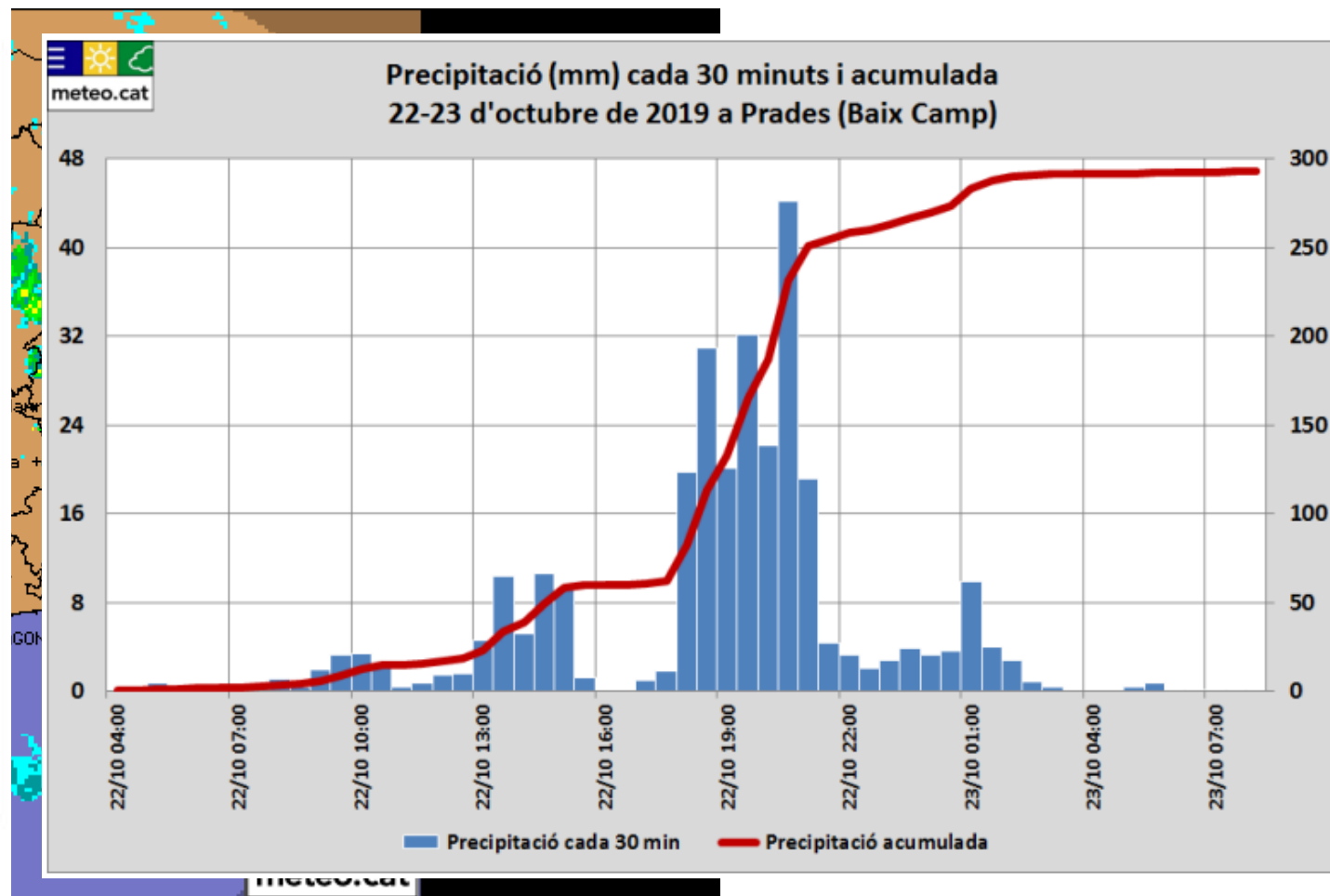
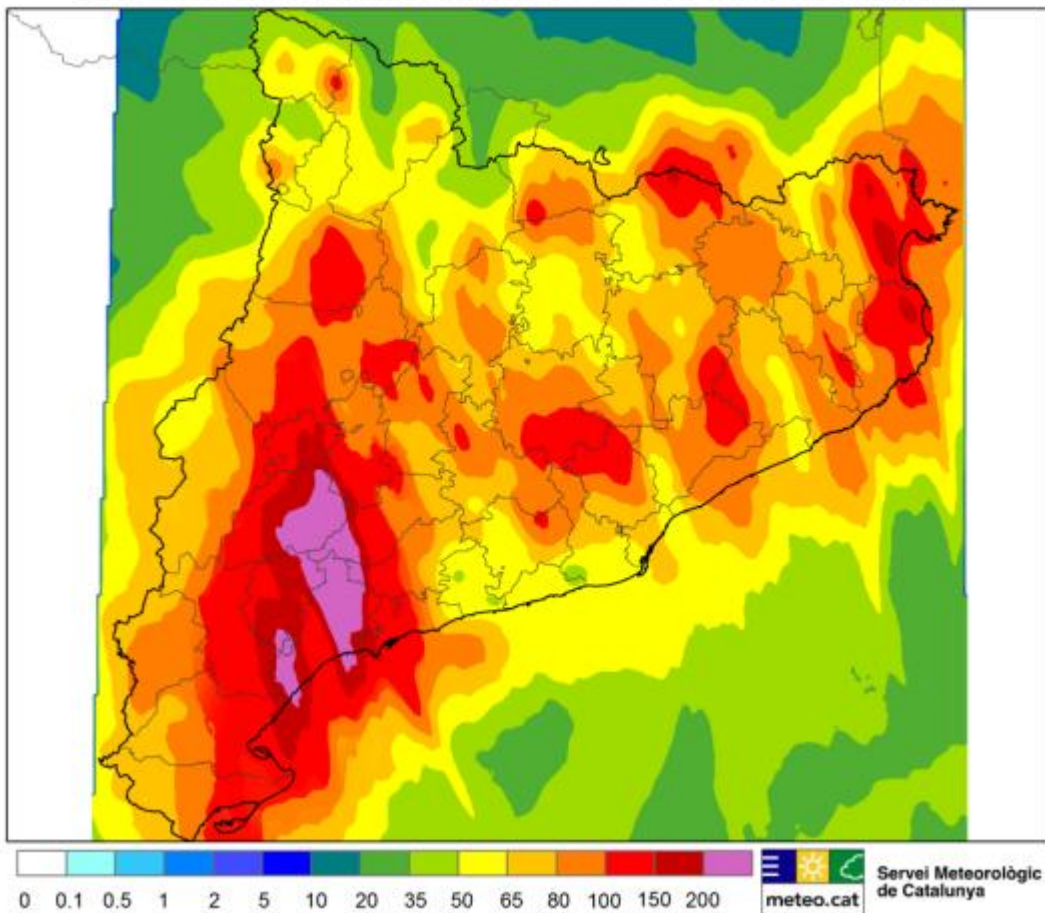
Meteor	Icons	Llindar baix	Llindar alt
Intensitat de pluja en 30 minuts		Intensitat > 20 mm / 30 minuts	Intensitat > 40 mm / 30 minuts
Intensitat de pluja en 3 hores		Intensitat > 60 mm / 3 hores	Intensitat > 90 mm / 3 hores
Acumulació de pluja		Acumulada > 100 mm / 24 hores	Acumulada > 200 mm / 24 hores

Francolí 22-10-2019

Estimació de la precipitació acumulada (mm)

22 i 23 d'octubre de 2019 (fins a les 10h)

S'obté combinant les dades dels radars de la XRAD i dels pluviòmetres de la XEMA

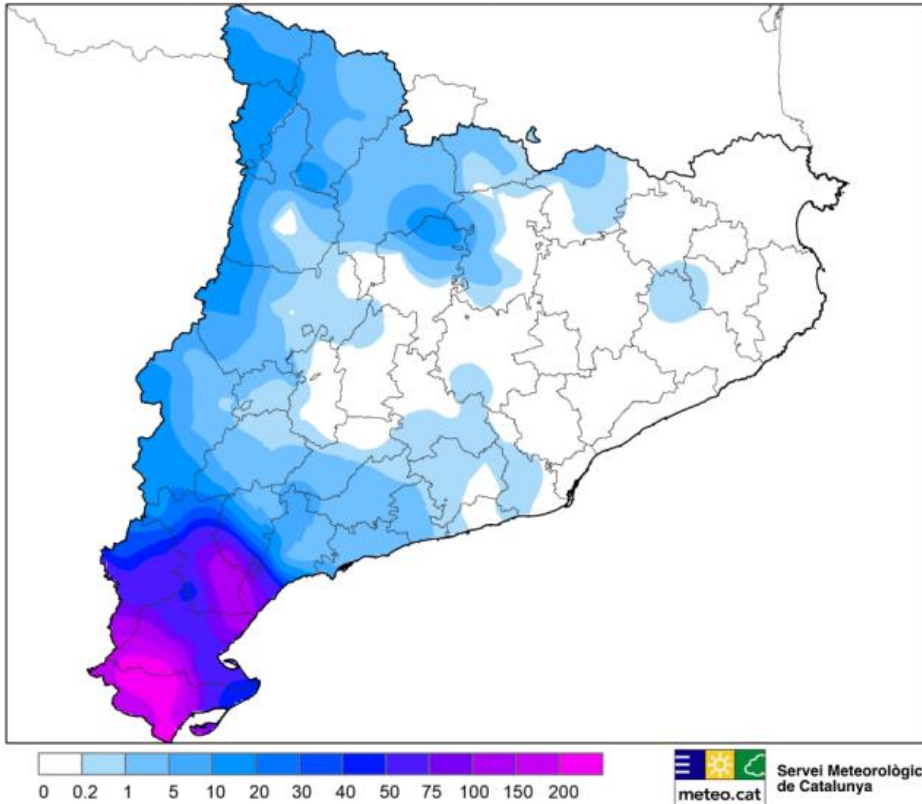


Alcanar 3-09-2023

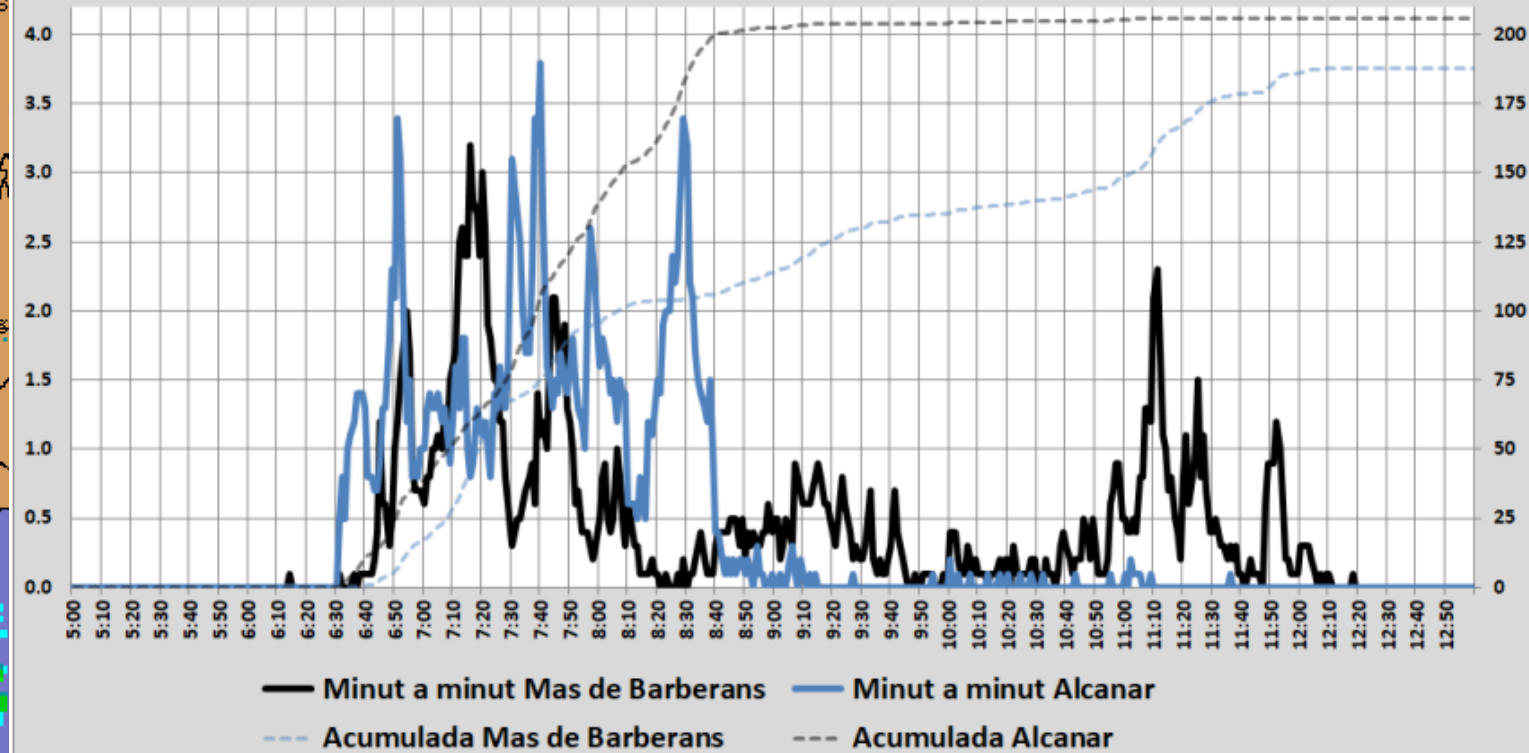
Precipitació acumulada (mm)

2 i 3 de setembre de 2023

S'ha obtingut a partir de les dades de 284 pluviòmetres de la XEMA i de la XOM



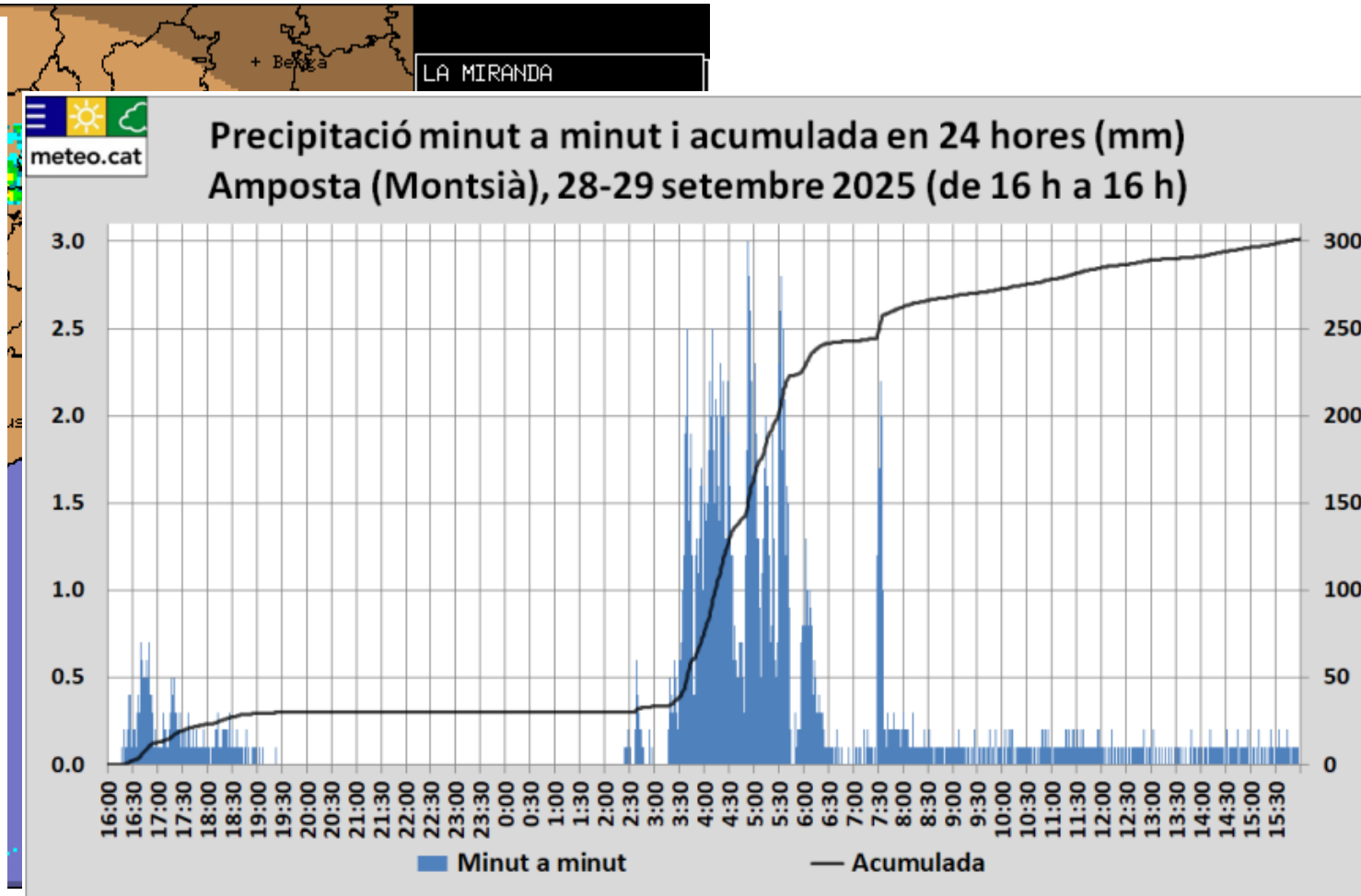
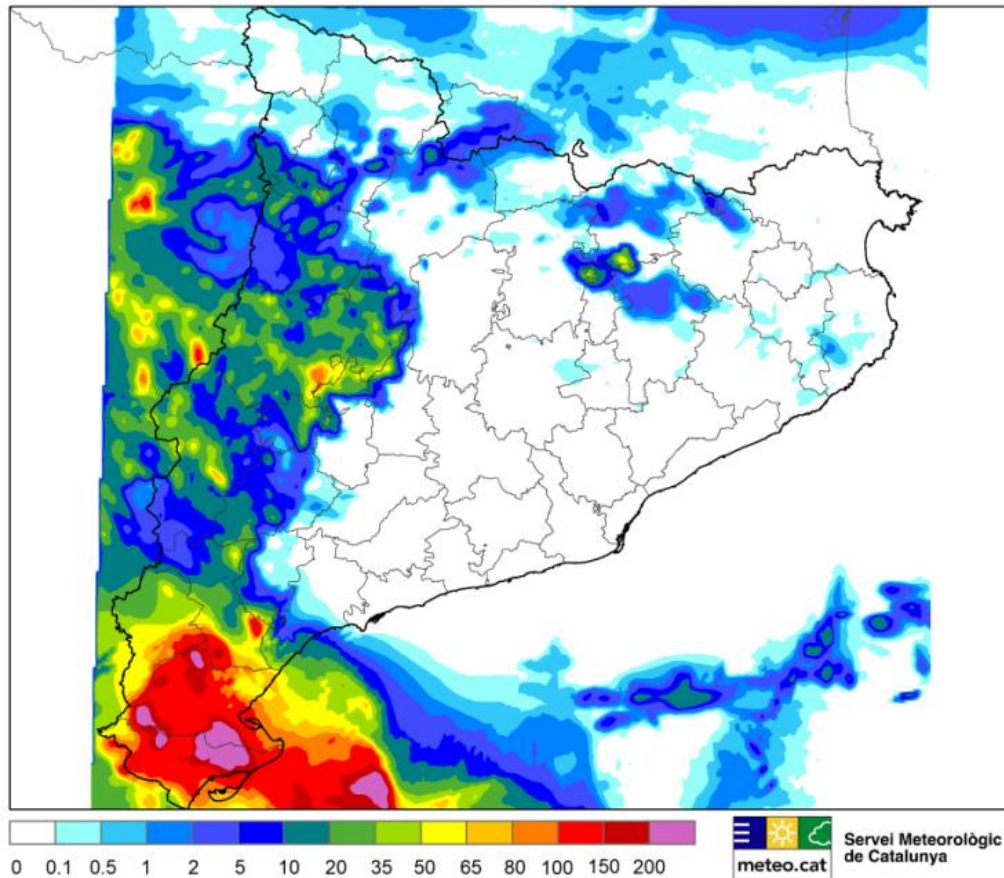
Precipitació minut a minut i acumulada (mm)
3 de setembre de 2023 (05:00 - 13:00 h) a Alcanar i Mas de Barberans (Montsià)



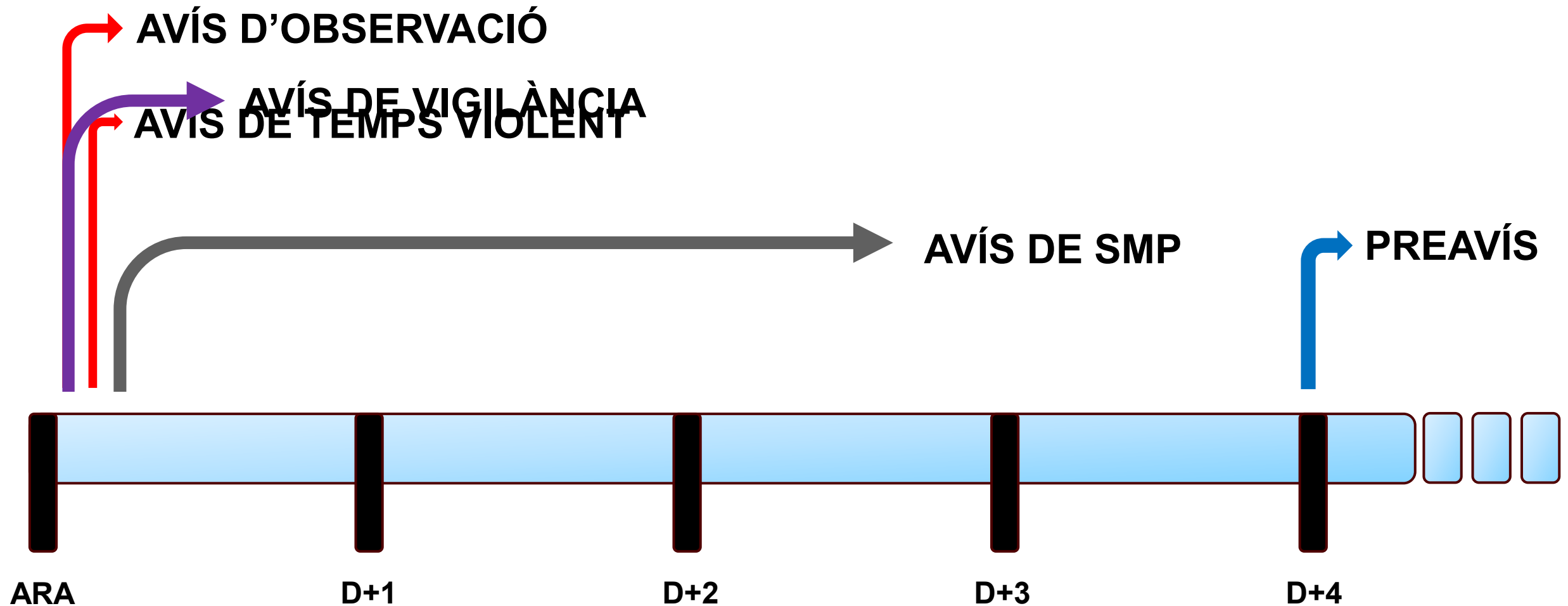
Amposta 29-09-2025

Estimació de la precipitació acumulada (mm) 28 i 29 de setembre de 2025

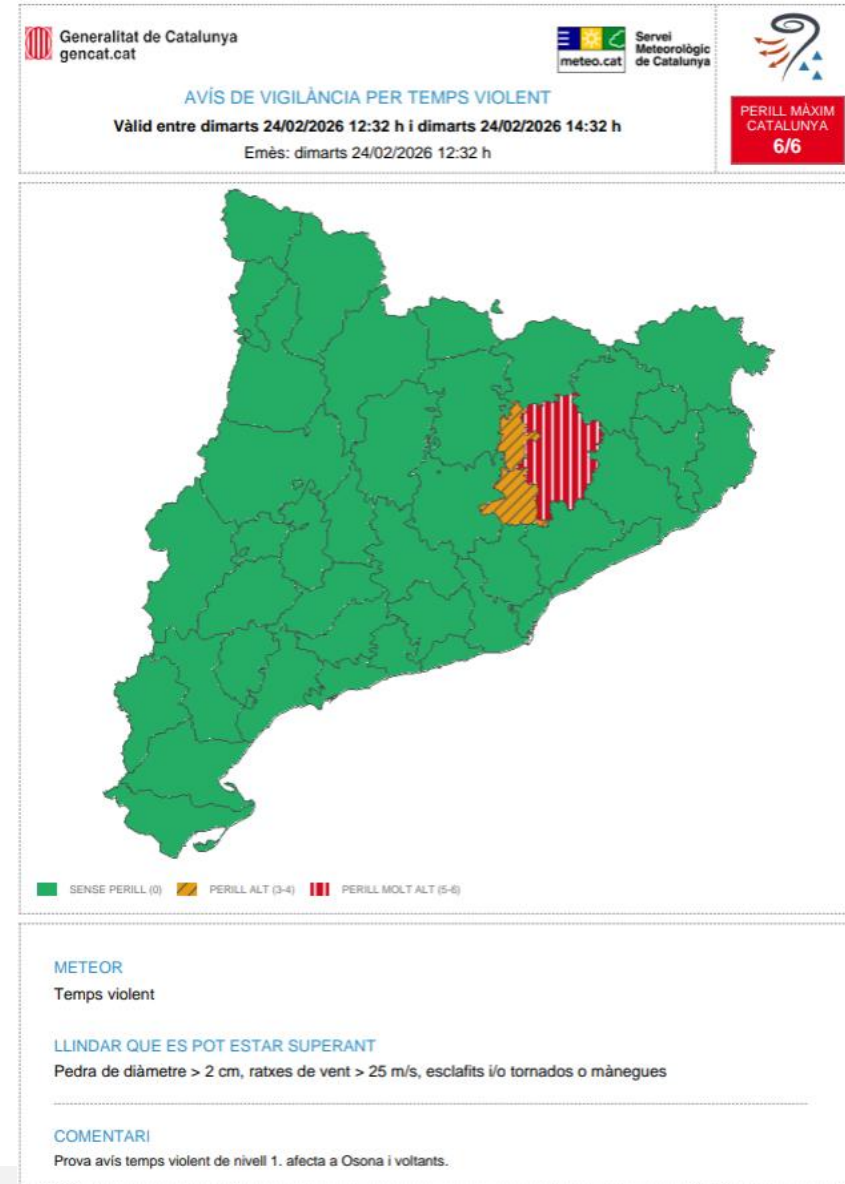
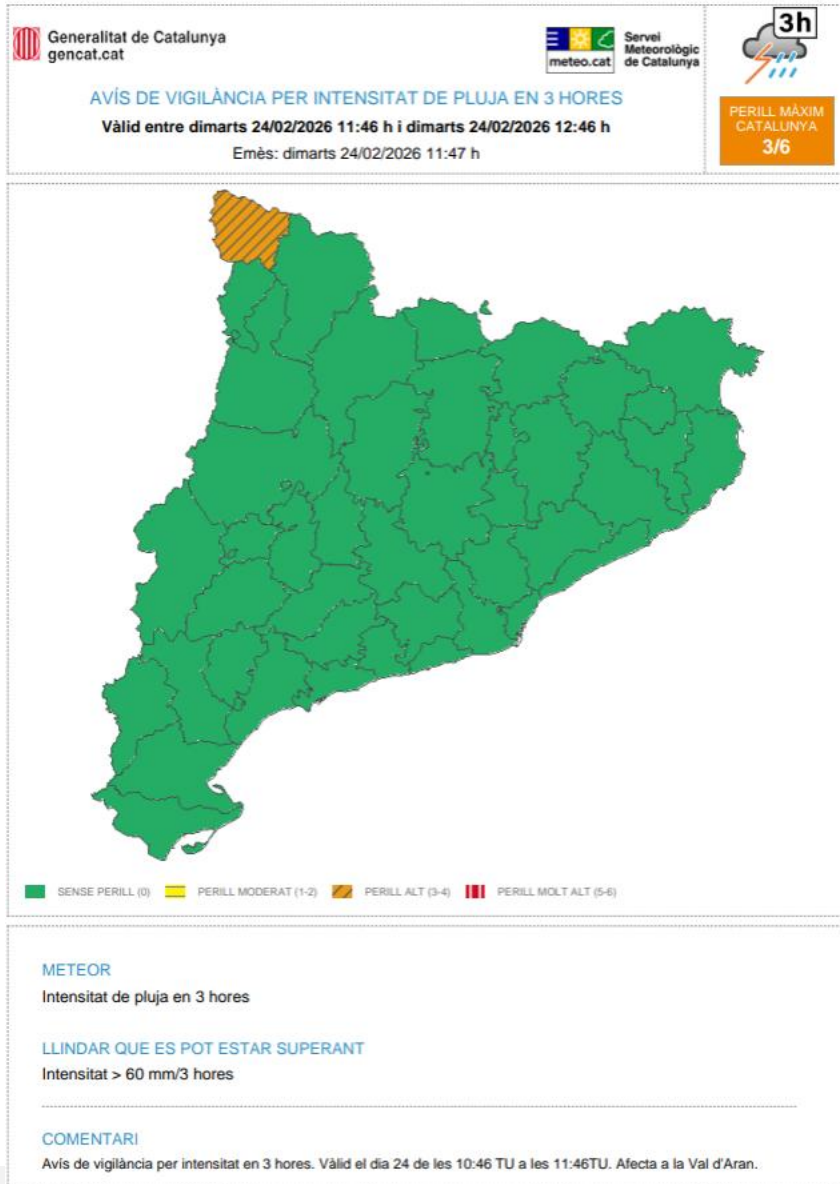
S'obté combinant les dades dels radars de la XRAD i dels pluviòmetres de la XEMA



MILLORES 2026: AVISOS DE VIGILÀNCIA



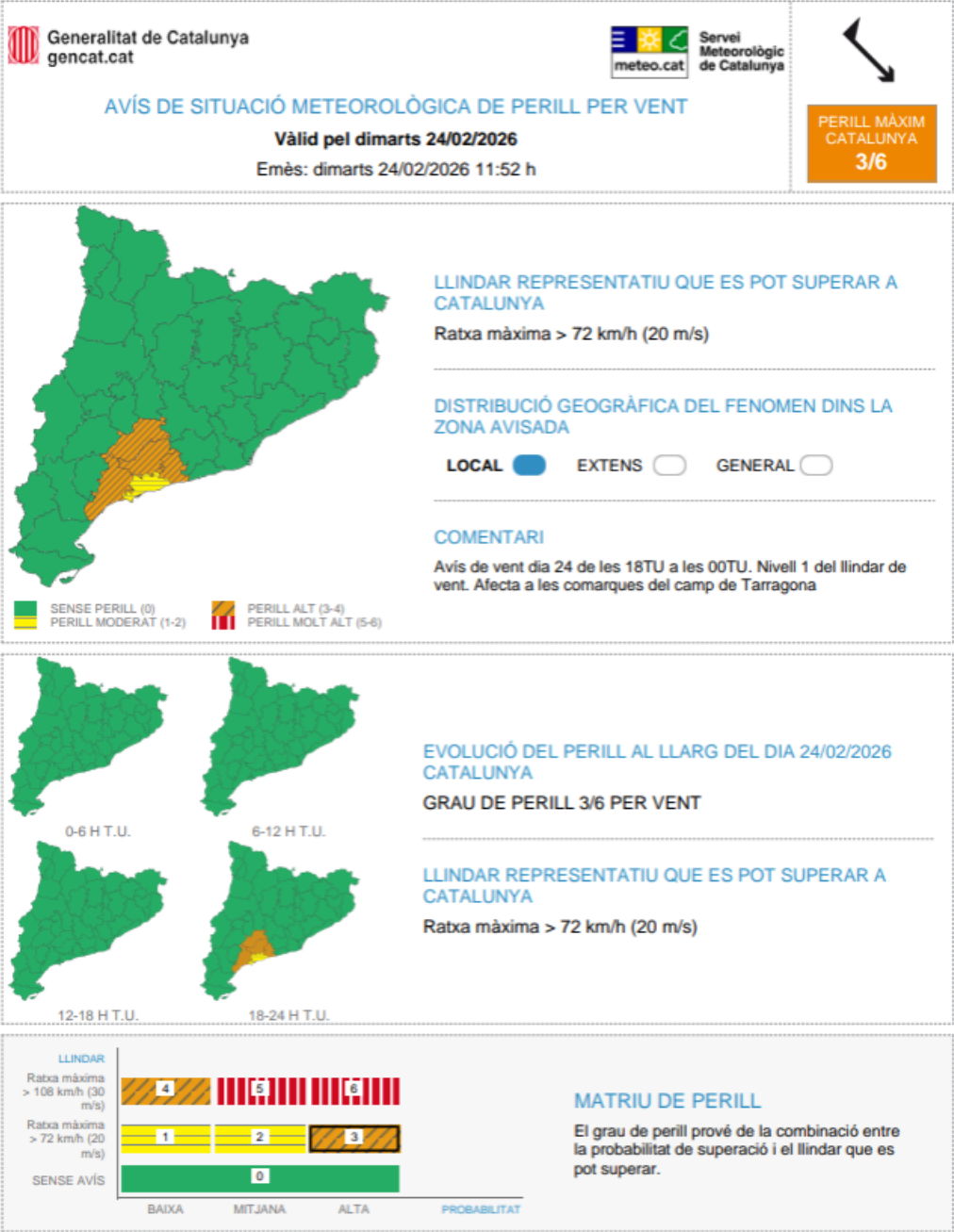
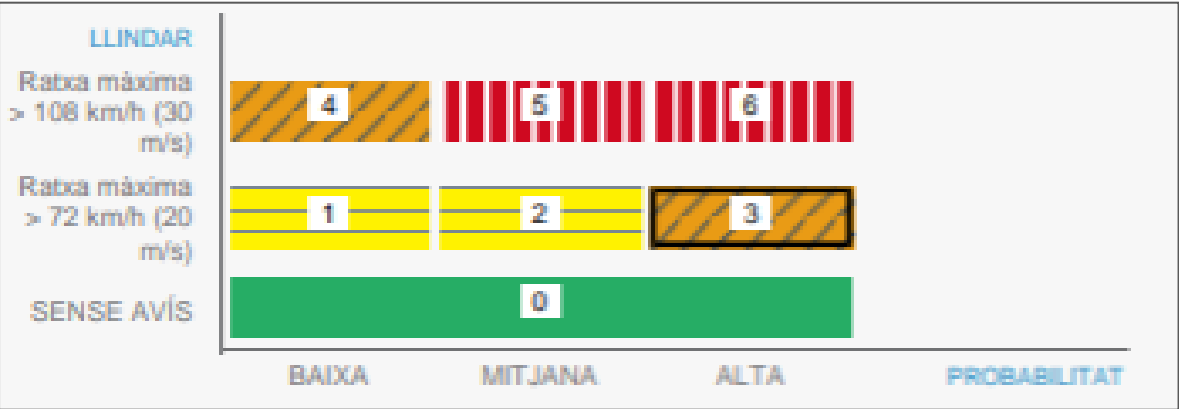
AVISOS DE VIGILÀNCIA



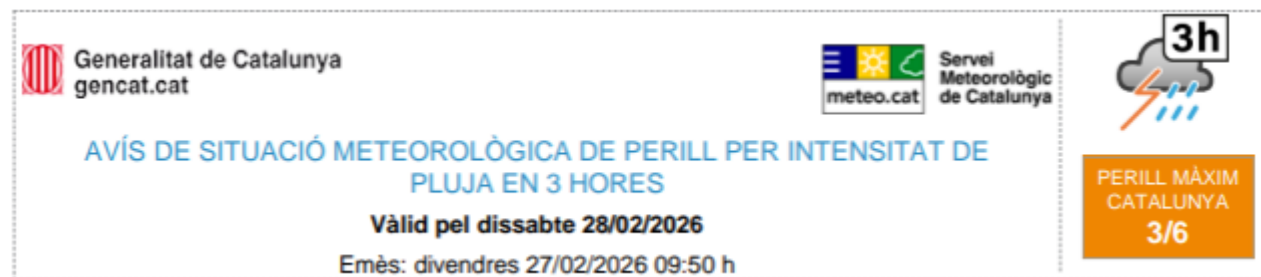
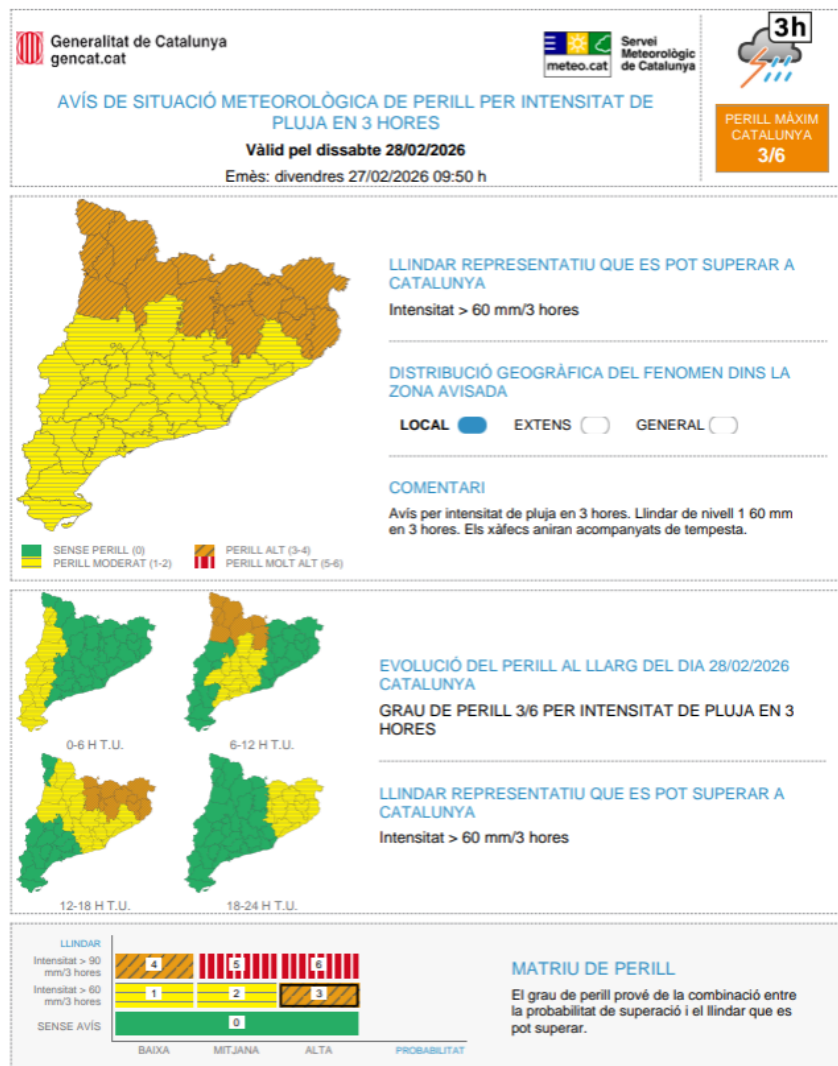
AFEGIR km/h ALS AVISOS DE VENT

LLINDAR REPRESENTATIU QUE ES POT SUPERAR A CATALUNYA

Ratxa màxima > 72 km/h (20 m/s)



HORA OFICIAL A LA CAPÇALERA DELS AVISOS





Servei
Meteorològic
de Catalunya



Generalitat
de Catalunya

El Govern de
Tothom!!!

Servei Meteorològic de Catalunya

www.meteo.cat