



**ANDORRA**  
RECERCA +  
INNOVACIÓ

# EL CLIMA D'ANDORRA

Anna Albalat, grup ciències de la terra i de l'atmosfera.  
2021

## Índex

1. Conceptes bàsics.
2. Característiques climàtiques.
3. Tendències i indicadors climàtics.
4. Impactes climàtics.
5. Recursos climàtics.



**METEOROLOGIA:** és la ciència que estudia l'estat físic de l'atmosfera en un moment determinat. El seu objectiu principal és entendre i preveure l'evolució d'aquest estat i dels fenòmens atmosfèrics que hi tenen lloc, com els núvols, la precipitació o el vent. La meteorologia s'encarrega de la predicció del temps.



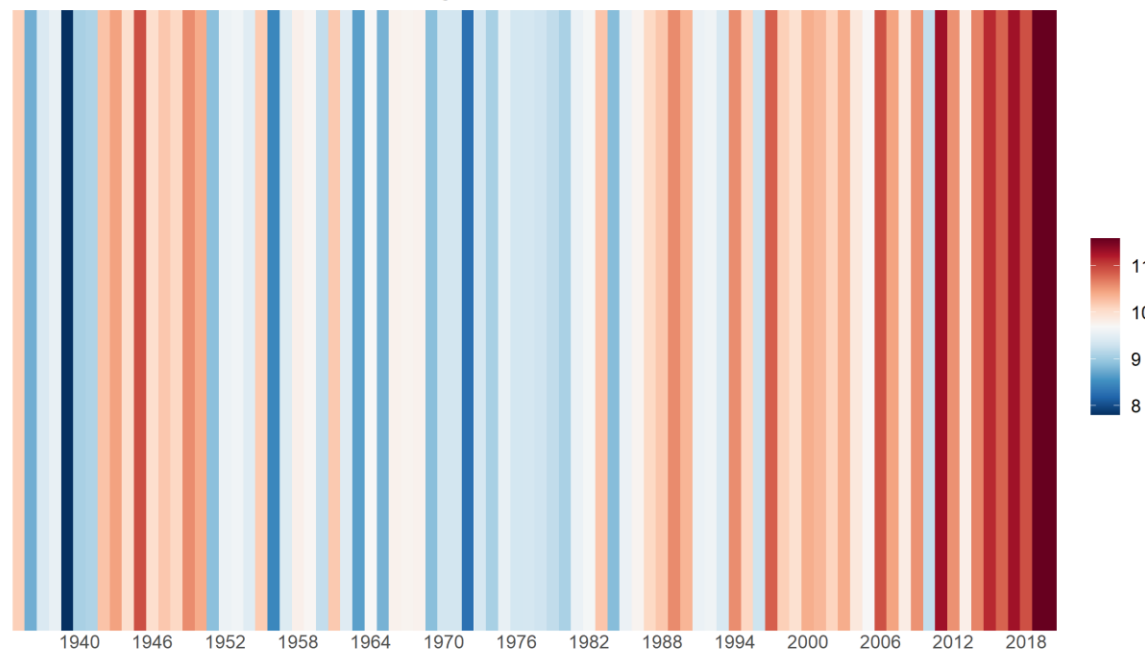
**CLIMA:** conjunt d'elements que el caracteritzen (temperatura, precipitació, vent, humitat, pressió...) i que alhora depenen d'una sèrie de factors que l'influeixen (latitud, altitud, relleu, distància al mar, vegetació...). Normalment, quan parlem del clima d'un indret ens referim al valor mitjà d'aquestes variables en aquest indret durant un període no inferior a trenta anys.



**CLIMATOLOGIA:** és la ciència que estudia les condicions atmosfèriques que caracteritzen l'evolució del temps meteorològic d'una regió determinada durant un període llarg de temps (mes, estació, any). La climatologia s'encarrega tant de la descripció del clima com de l'estudi de la seva evolució.

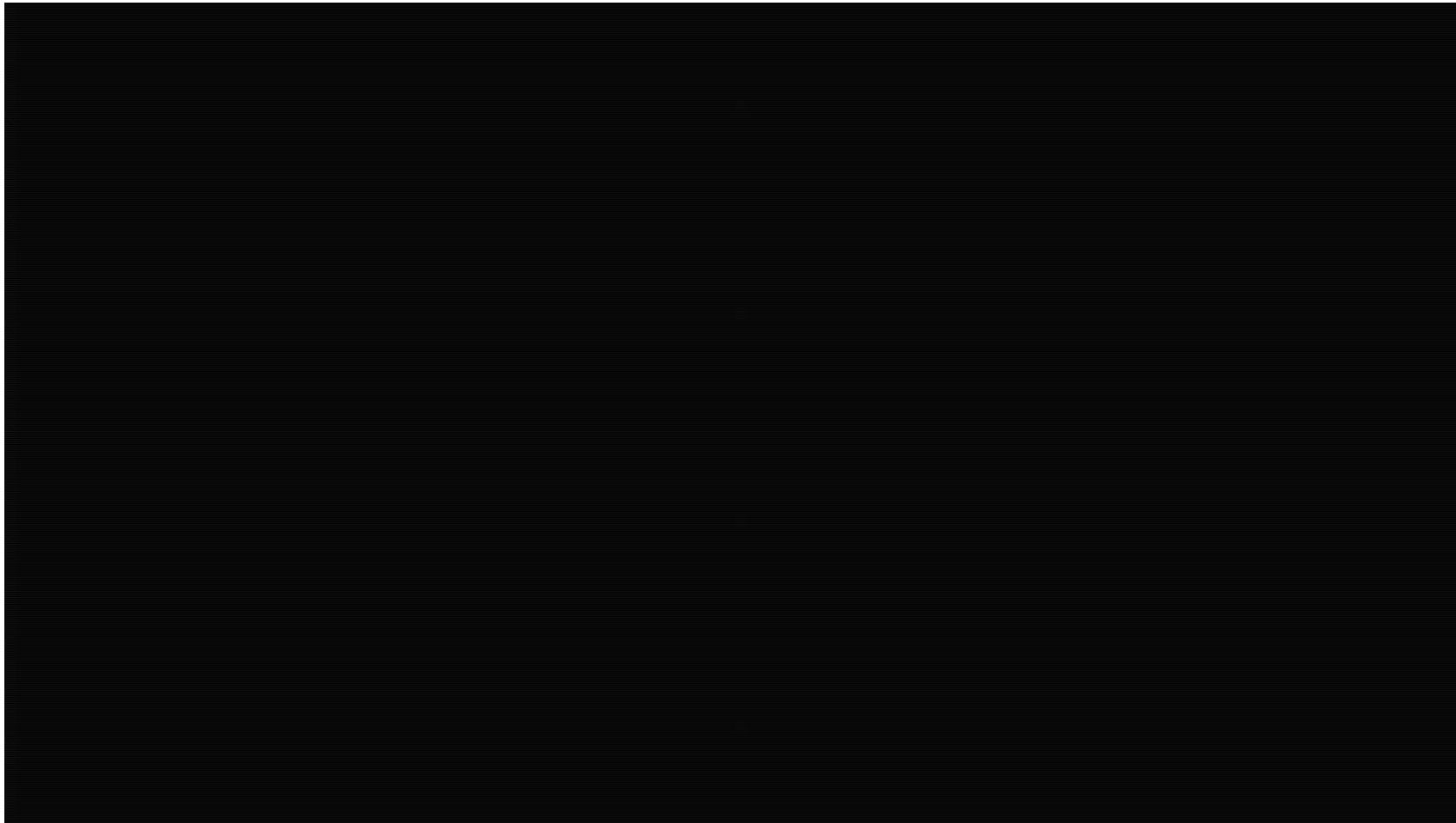
**CANVI CLIMÀTIC:** és una modificació de l'estat del clima que s'identifica a partir dels canvis en el comportament mitjà o la variabilitat de les seves propietats (com la temperatura, la pressió atmosfèrica i el vent), i que es manté en un període més llarg. El canvi climàtic pot ser originat per processos naturals (com les erupcions volcàniques), o bé per l'acció continuada de l'home (forçament antropogènic) que provoca modificacions en la composició de l'atmosfera o en els usos del sòl.

Central (FEDA) Temperatura mitjana anual període 1935-2020



Font: © Andorra Recerca + Innovació

<https://www.youtube.com/watch?v=tw-ERd1zsf0&list=PLdmYAcUrpHB1wr0bQ7ZKZmz1ZqP94tCfB&index=3>





### Clima oceànic



### Clima mediterrani



### Clima d'alta muntanya

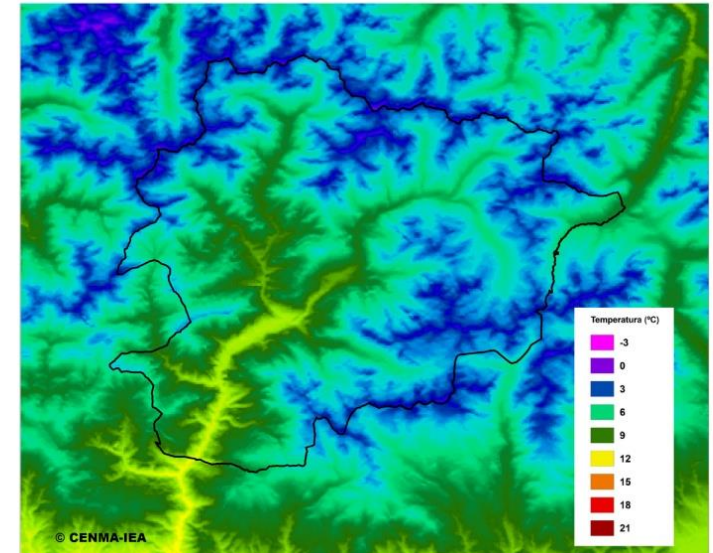


### Factors que defineixen el clima:

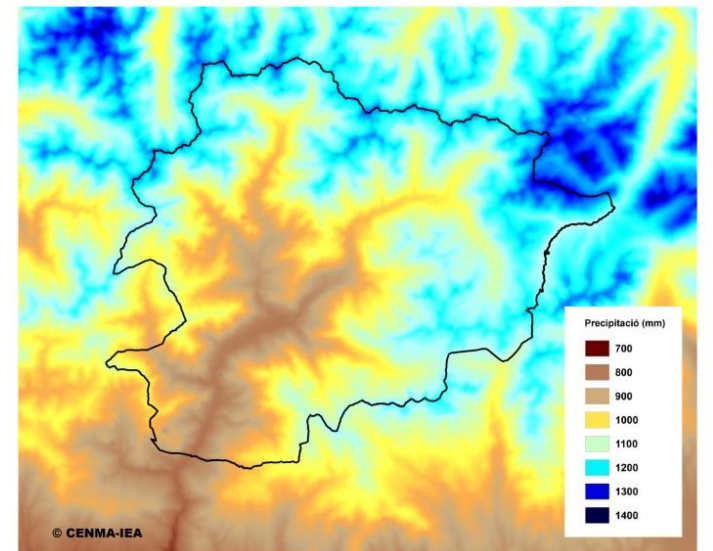
- **Latitud:** localització d'Andorra en el sector més meridional del continent europeu (latitud 42'5° nord) afavoreix que a l'hivern hi predomini l'efecte de la circulació atmosfèrica de latituds mitjanes amb vents predominants de l'oest de la zona temperada i a l'estiu altes pressions subtropicals.
- **Altitud:** el fort gradient altitudinal (900m – 2943m) defineix les temperatures, la diferència de precipitació amb el fons de vall, l'amplitud tèrmica marcada i major presència del vent en alçada, són les condicions ideals per a tenir neu al sòl (desembre-abril). En canvi, a l'estiu afavoreix a la formació de tempestes.
- **Distància del mar o continentalitat:** la proximitat de la conca mediterrània i la influència atlàntica.
- **Orientació, relleu geològic:** serralada Pirineus

El clima d'Andorra és mediterrani de muntanya amb clara tendència subcontinental en bona part del territori, tot i que els sectors més alts o que pertanyen al vessant nord dels Pirineus tenen una forta influència del clima atlàntic (oceànic) de latituds mitjanes (Esteban et al, 2009).

Temperatura mitjana anual (1981-2010)



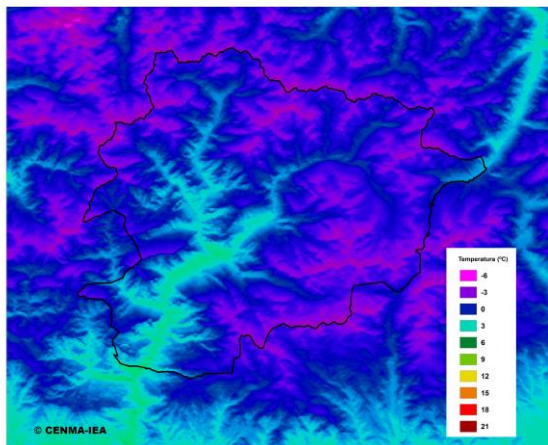
Precipitació mitjana anual (1981-2010)





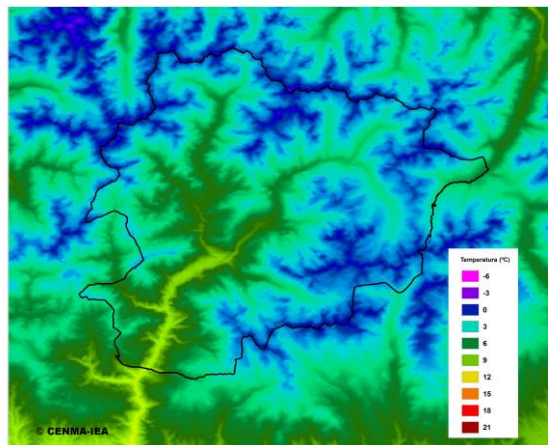
### Hivern

Temperatura mitjana hivern (1981-2010)



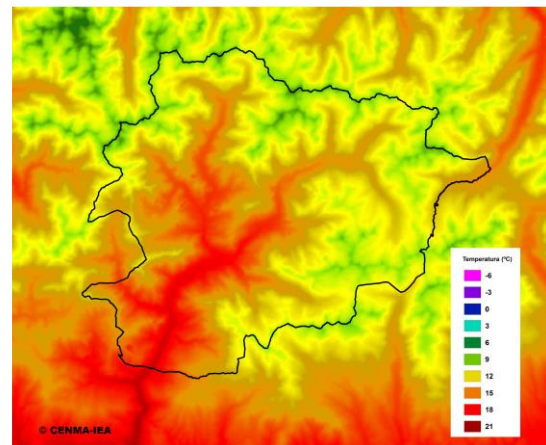
### Primavera

Temperatura mitjana primavera (1981-2010)



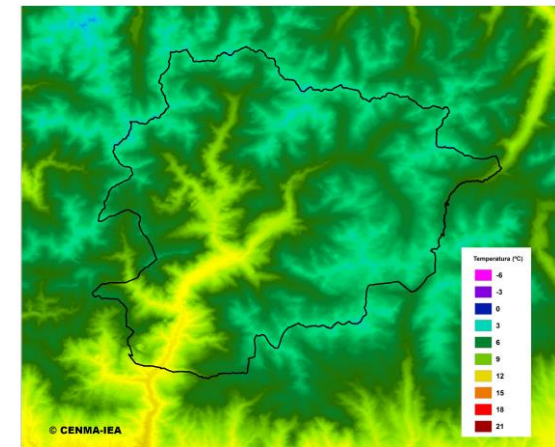
### Estiu

Temperatura mitjana estiu (1981-2010)

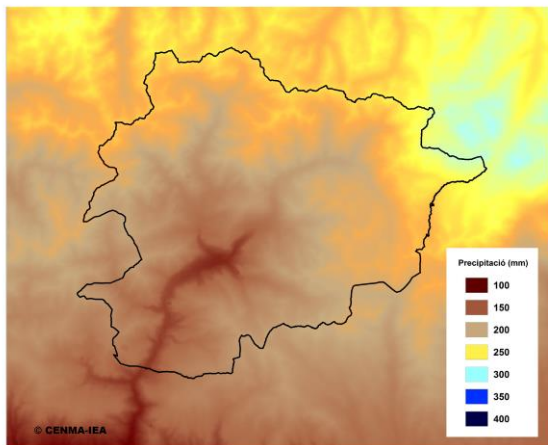


### Tardor

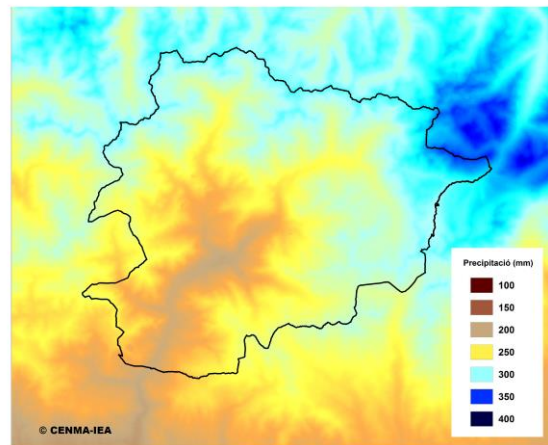
Temperatura mitjana tardor (1981-2010)



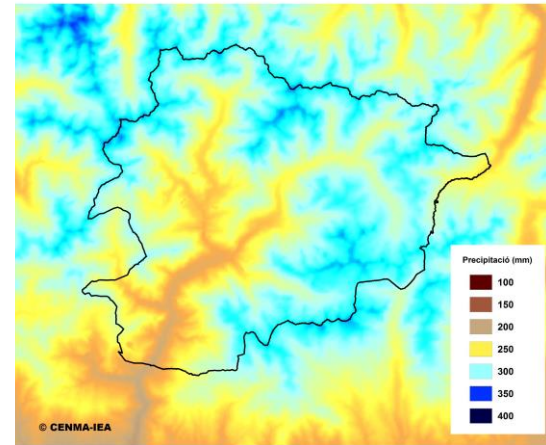
Precipitació mitjana hivern (1981-2010)



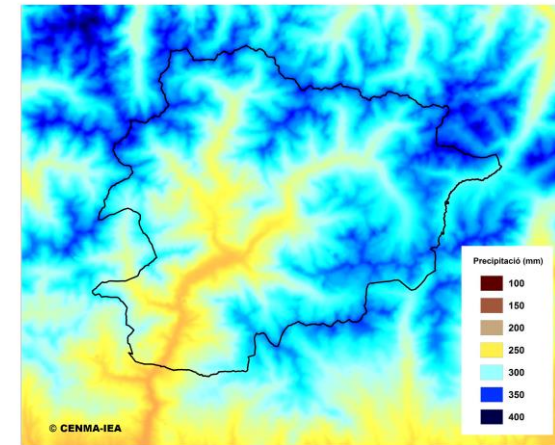
Precipitació mitjana primavera (1981-2010)



Precipitació mitjana estiu (1981-2010)



Precipitació mitjana tardor (1981-2010)



Temperatura

Precipitació

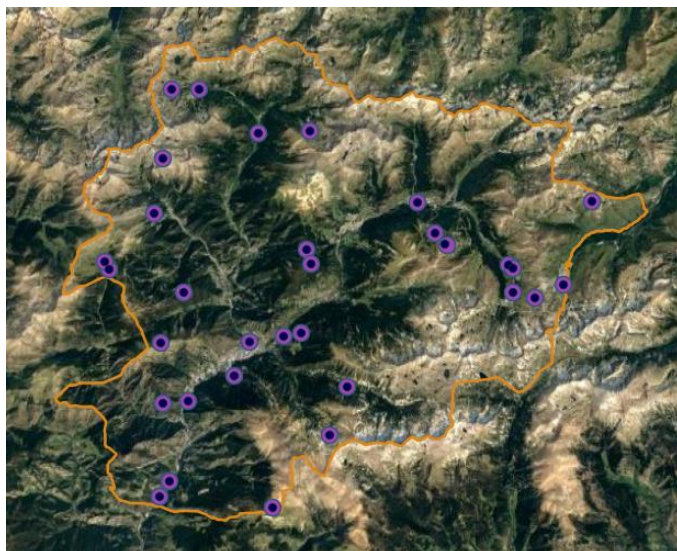


### Estacions meteorològiques al país:

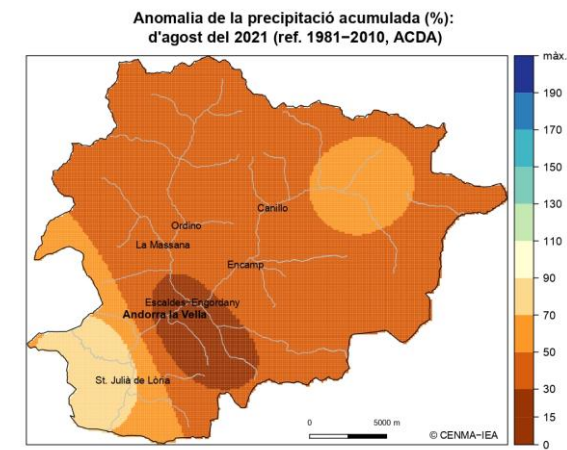
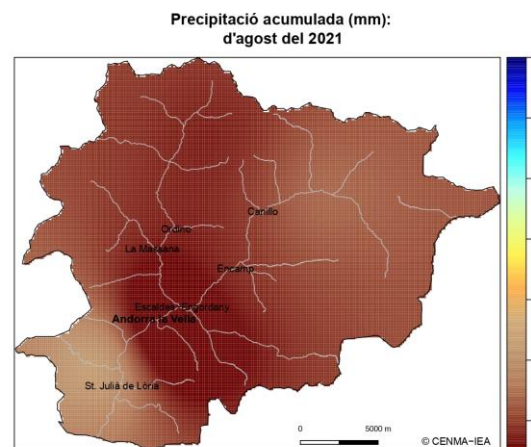
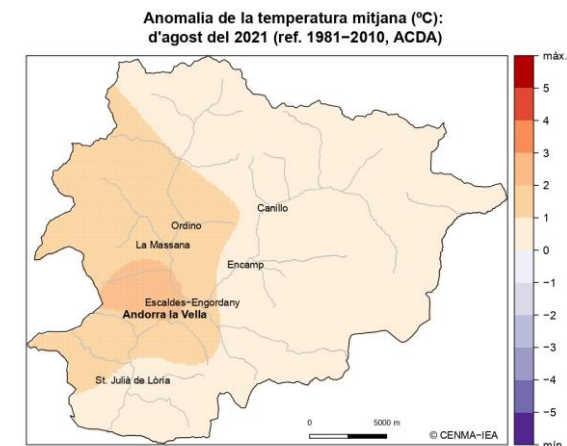
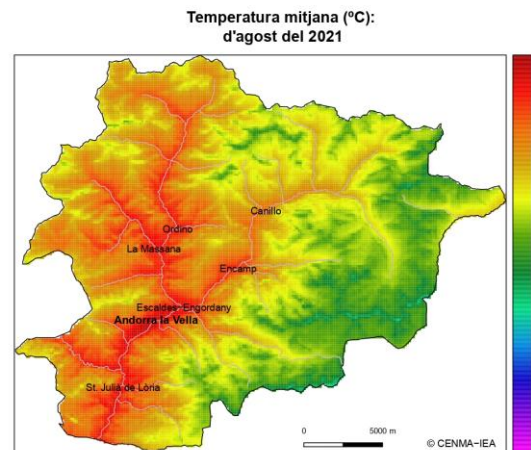
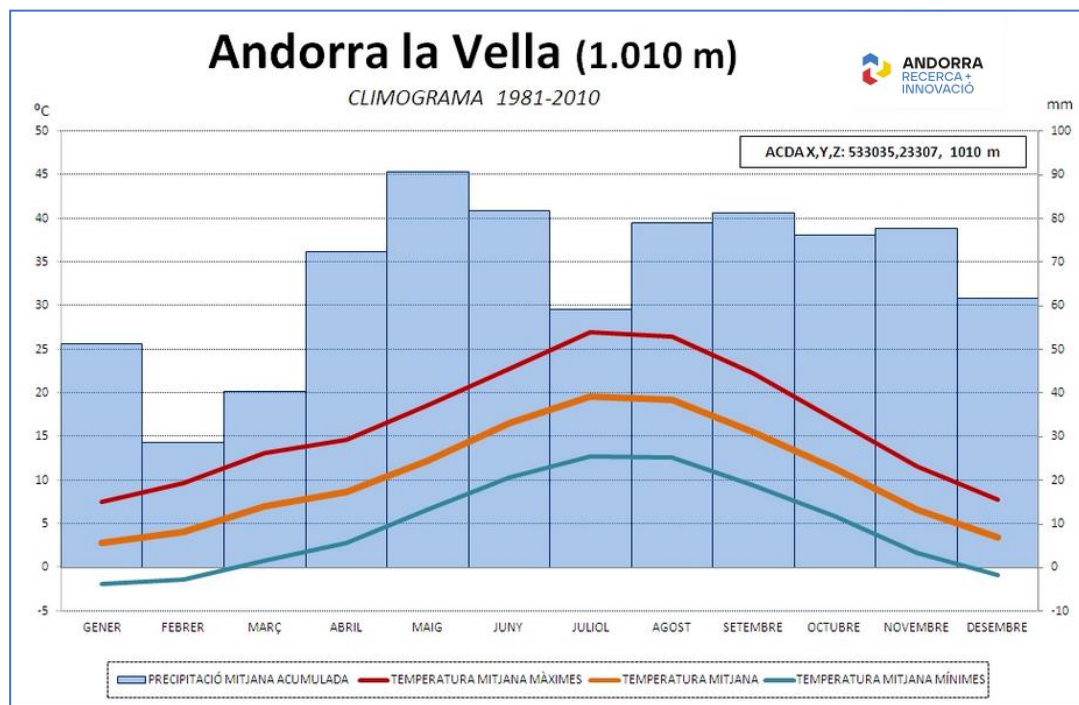
- Estacions històriques de FEDA (Central, Engolasters i Ransol des de 1935)
- Estacions de la xarxa de govern (des de 1980 amb Roc de Sant Pere)
- 5 estacions manuals a les pistes d'esquí (des de 1980)
- 4 Estacions Nivometeorològiques d'Alta Muntanya (des de 2010)



**Caracteritzar el  
clima del país**



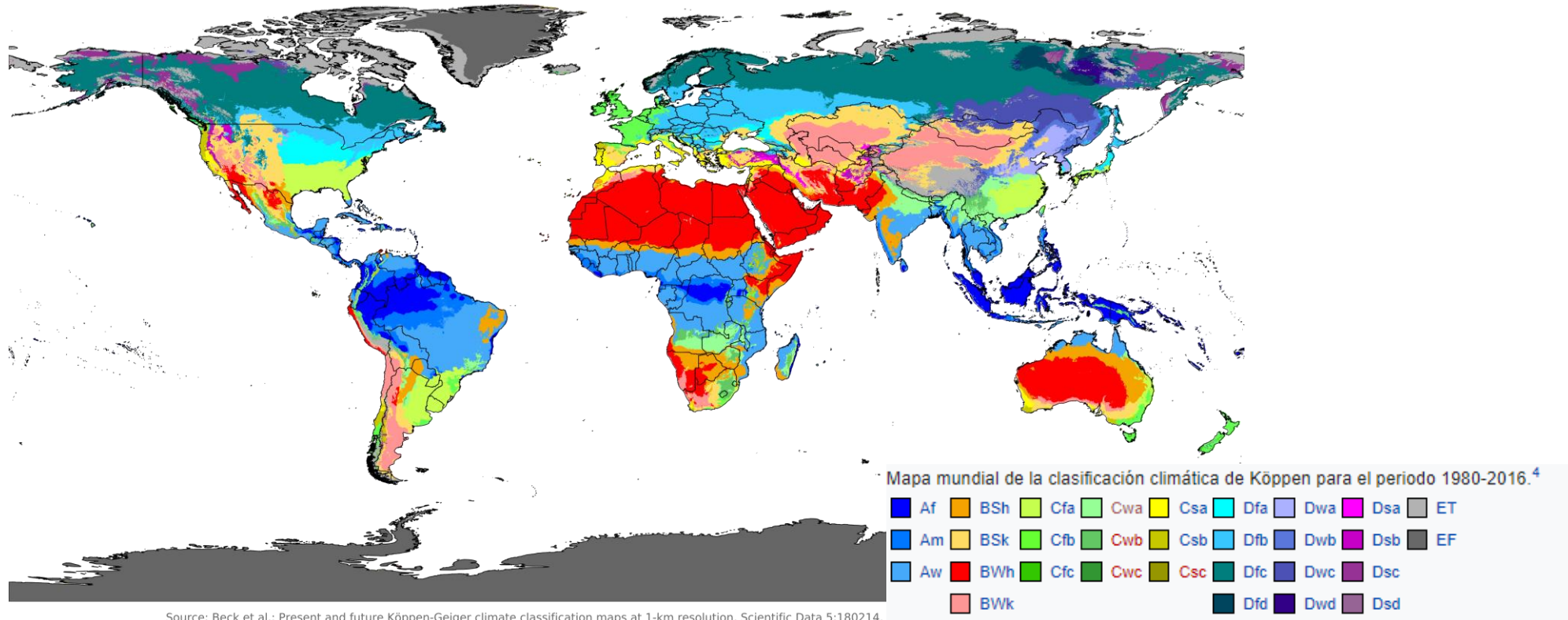
**Climograma:** Es pot observar l'evolució anual de la temperatura i la precipitació, amb els mínims termopluiomètrics a l'hivern, els màxims de temperatura a l'estiu i els màxims de precipitació al final de la primavera. A dia d'avui, encara no s'observa cap període de l'any amb aridesa.



Classificació climàtica de Köppen: és un dels sistemes més utilitzats per a classificar el clima.

Combina les mitjanes de temperatura, precipitació i els règim pluviomètric.

Köppen-Geiger climate classification map (1980-2016)



Source: Beck et al.: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, Scientific Data 5:180214.



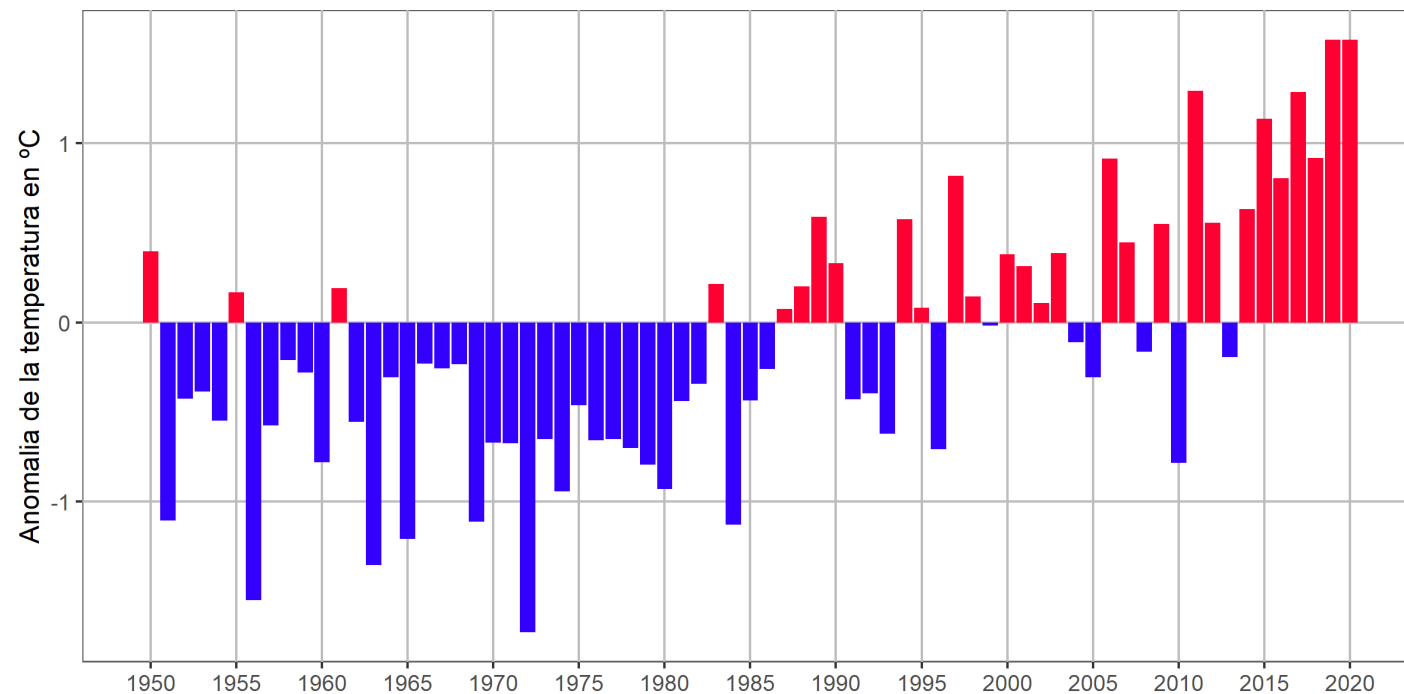
**Classificació del clima d'Andorra segons Köppen:** identifiquem una transició gradual de sud a nord, entre el clima mediterrani d'estius frescos (Csb) a l'extrem sud i el clima oceànic temperat (Cfb) a la vall central i nord del país, amb només un mes sec a l'estiu ( $2t > p$ , on  $t$  és la temperatura mitjana i la precipitació acumulada d'aquell mes). A cotes altes, s'identifica el clima continental subàrtic (Dfc) amb hiverns freds, amb neu, i estius freds i curts.

	CENTRAL	RANSOL	SORTENY	PERAFITA	BORDA VIDAL
<b>KÖPPEN</b>	Cfb	Dfb	Dfc	Dfc	Cfb
<b>Altitud</b>	1145m	1645m	2290m	2402m	874m
<b>Temperatura anual</b>	10.1 °C	6.5 °C	3.6 °C	4.1 °C	10.8 °C
<b>Precipitació anual</b>	814.4mm	994.8mm	1131.8mm	1075.5mm	790.7mm
<b>TX_mes</b>	19.2 °C	15.3 °C	14.4 °C	12.7 °C	20.4 °C
<b>TN_mes</b>	2.3 °C	-1 °C	-2.9 °C	-2.5 °C	2.4 °C
<b>Tmon10</b>	6	4	2	2	6
<b>Psec</b>	27.7mm	42.2mm	46mm	32.7mm	30.7mm
<b>Pssec</b>	62mm	72.4mm	86.4mm	88.5mm	54.8mm
<b>Pwsec</b>	27.7mm	42.2mm	46mm	32.7mm	30.7mm
<b>Pshum</b>	84.4mm	103.5mm	114.4mm	115mm	78.4mm
<b>Pwhum</b>	62.4mm	82.5mm	95.4mm	85.6mm	62.5mm

Central (FEDA): anomalia de la temperatura mitjana anual 2020 (1950-2020)

Altitud: 1.145m

Període de referència 1981-2010



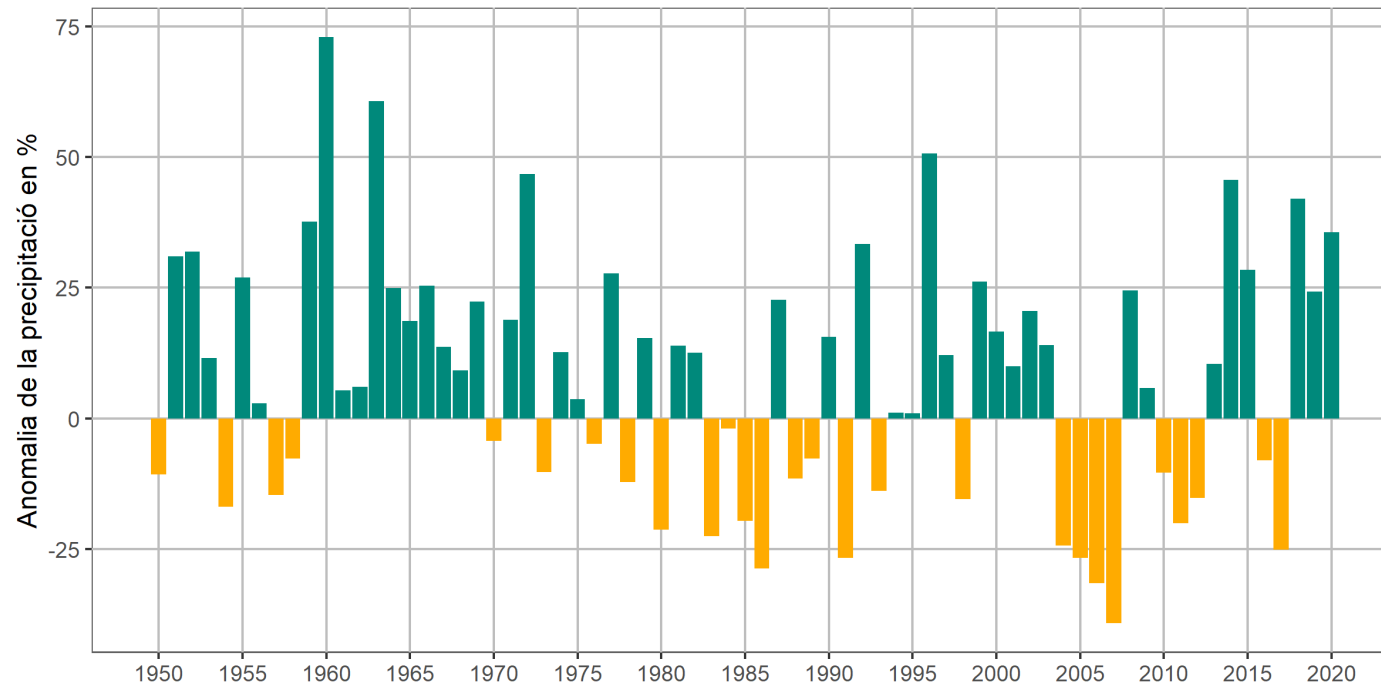
- Increment de la temperatura mitjana anual de l'aire de 0,20°C/decenni per al conjunt d'Andorra i pel període 1950-2018.
- Això significa que des de 1950 la temperatura mitjana ha augmentat 1,2°C.
- Increment més marcat a l'estiu.

Observatori de la Muntanya d'Andorra (OMA)

Central (FEDA): anomalia de la precipitació total anual 2020 (1950-2020)

Altitud: 1.145m

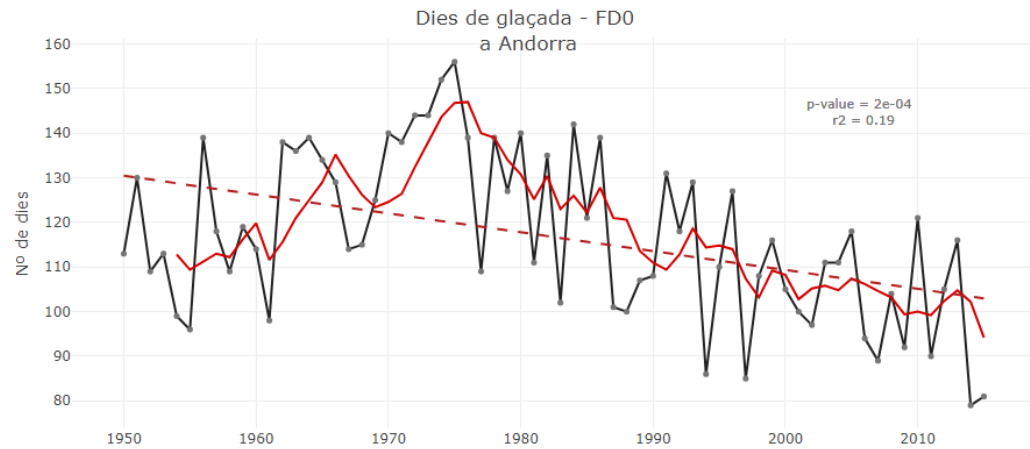
Període de referència 1981-2010



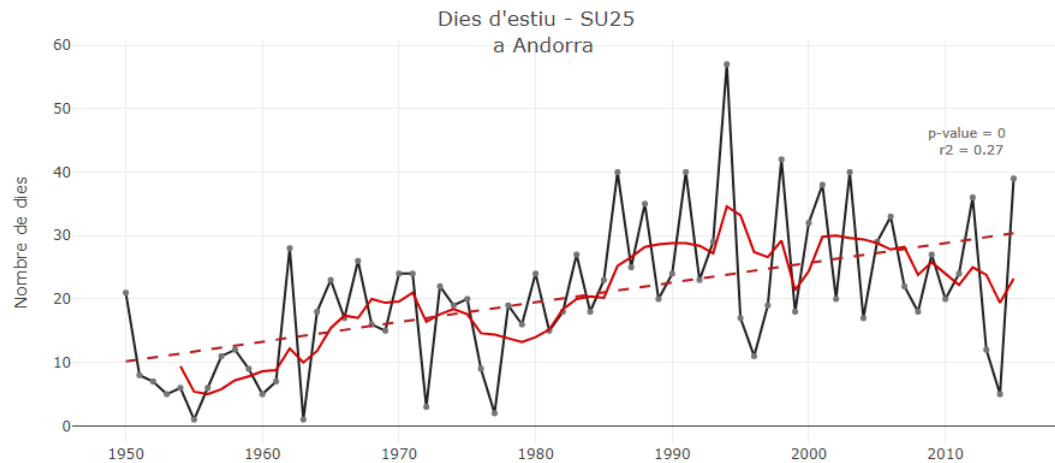
- Es registra un lleuger descens de la precipitació.
- La precipitació mitjana anual han disminuït -43,8 mm/decenni des del 1950.
- Hi ha una gran variabilitat anual i estacional de la precipitació.

Observatori de la Muntanya d'Andorra (OMA)



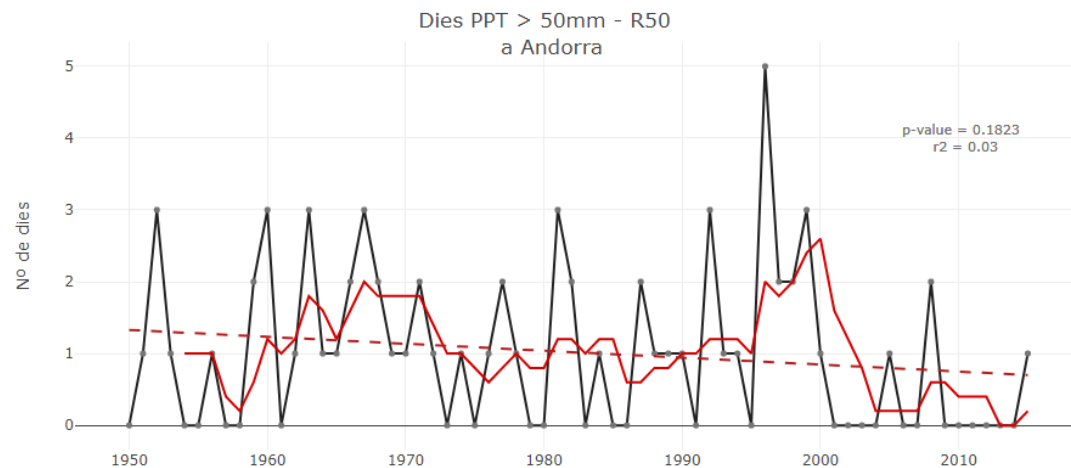


Els dies de glaçada (FDO) és el nombre de dies en què les temperatures mínimes no superen els 0°C, mostra una disminució dels dies a l'any estadísticament significatiu.



Els dies d'estiu (SU25) Andorra hi ha un increment del nombre de dies, és a dir, que des del 1950 fins al 2015, els dies d'estiu o càlids han incrementat la seva freqüència, fet que reflecteix la tendència de les temperatures màximes a l'estiu.

[Observatori de la Muntanya d'Andorra \(OMA\)](#)

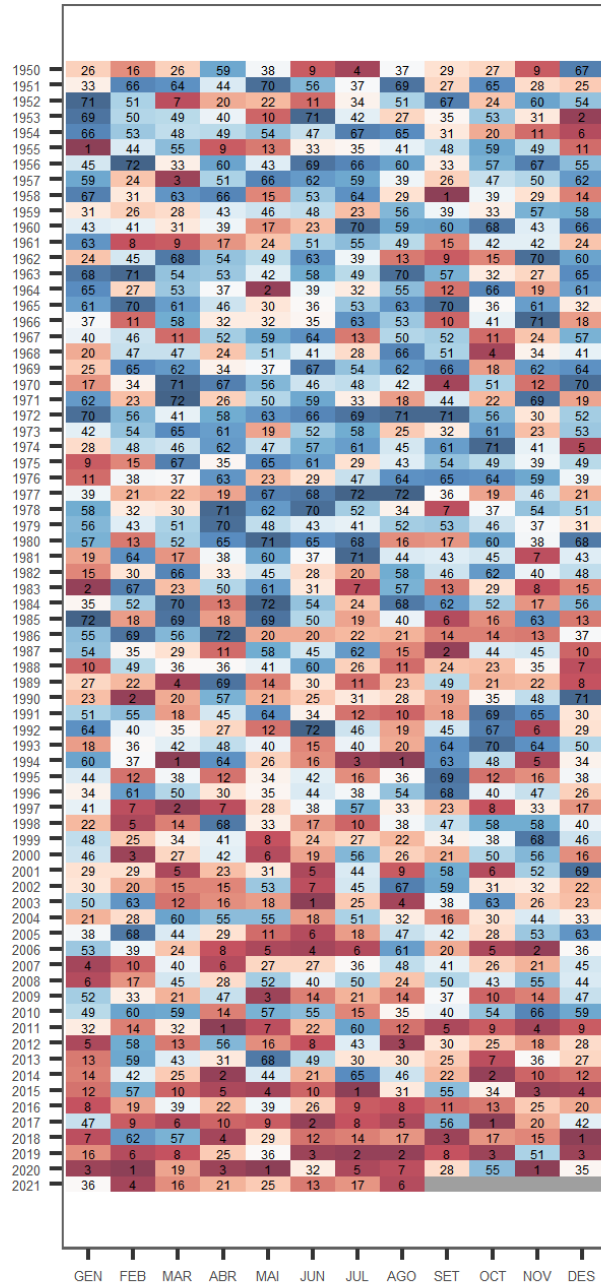


- En el cas de la precipitació hi ha una marcada variabilitat espacial i temporal.
- Nombre de dies en que s'ha assolit un cert llindar de la precipitació 10, 20 i 50 mm en 24 hores
- Els resultats mostren un descens en el nombre de dies amb intensitats més baixes, essent aquesta tendència negativa més marcada pels valors de 10mm que pels de 20mm.
- Pel que fa a les intensitats de 50 mm, no existeix una tendència significativa.

[Observatori de la Muntanya d'Andorra \(OMA\)](#)

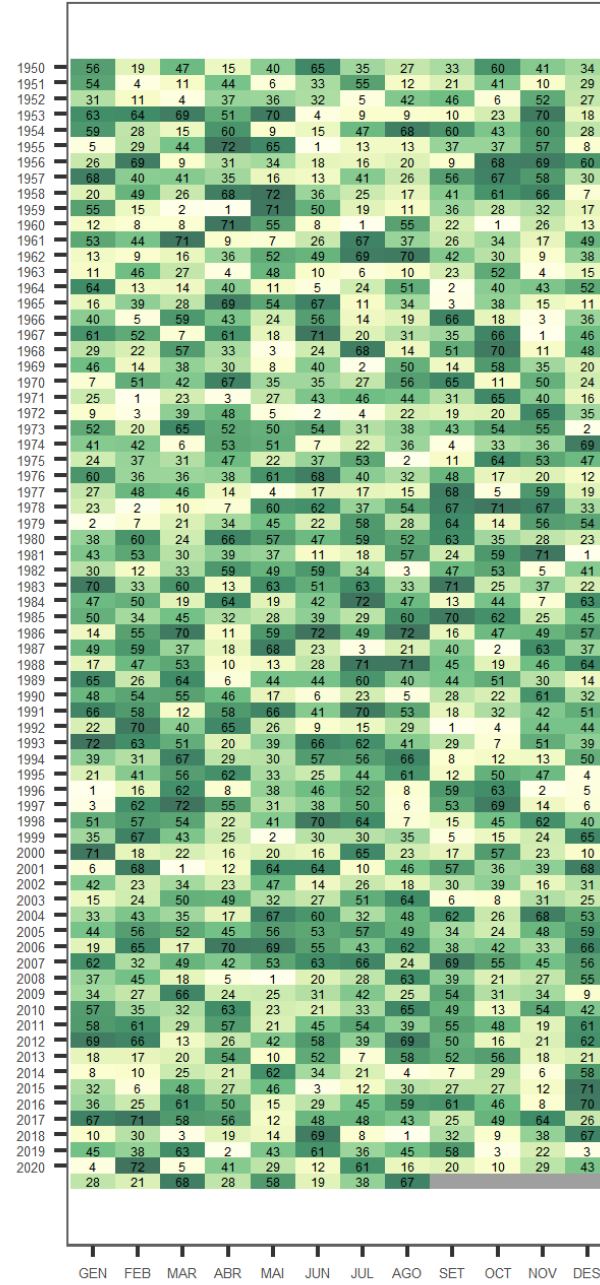
### Central (FEDA): Rànquing mensual de temperatures mitjanes 1950-2020

Altitud: 1.145m



### Central (FEDA): Rànquing mensual de temperatures mitjanes 1950-2020

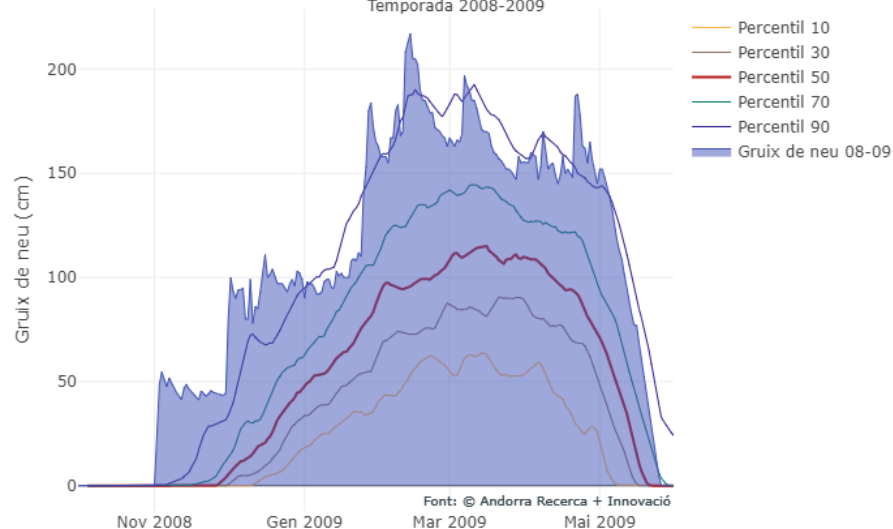
Altitud: 1.145m





## Evolució del gruix de neu

Evolució del gruix de neu a l'estació Arcalis (2059m)  
Temporada 2008-2009



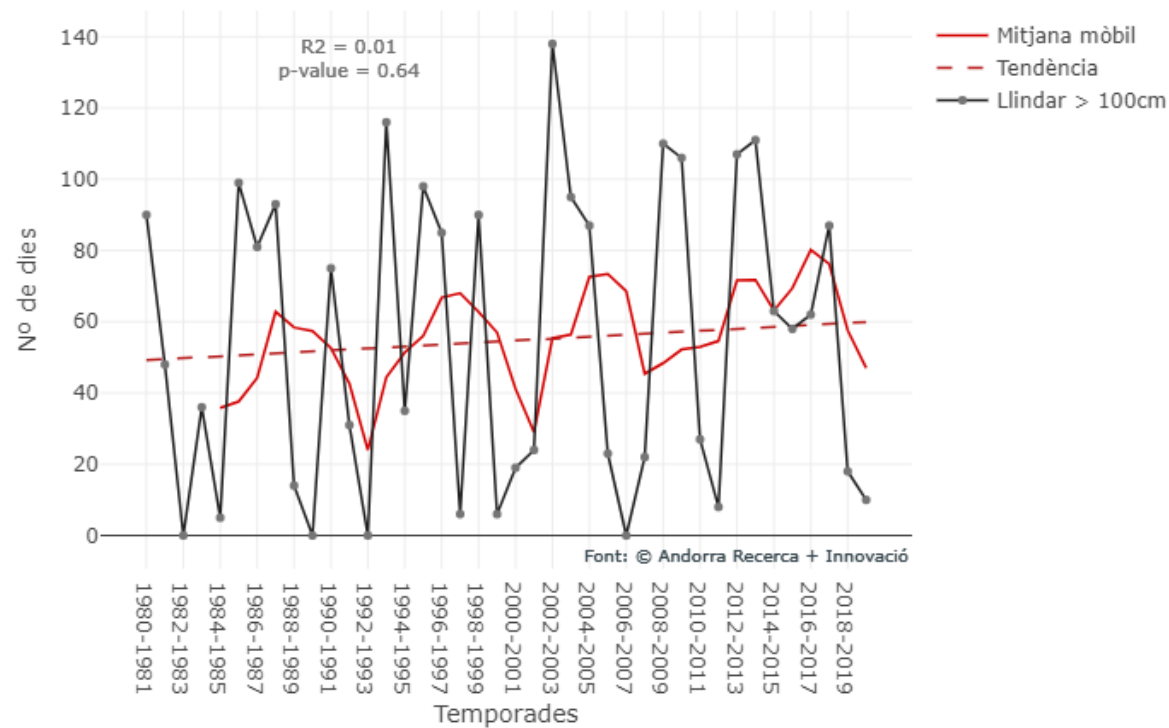
Font: © Andorra Recerca + Innovació

### Qualificació en funció dels percentils

Molt deficitari	< Percentil 10
Deficitari	Entre percentils 10 i 30
Normal	Entre percentils 30 i 70
Excedentari	Entre percentils 70 i 90
Molt excedentari	> Percentil 90

## Llindars nº de dies amb mantell de neu

Número de dies amb llindar > 100cm de neu a l'estació Arcalis (2059m)



Font: © Andorra Recerca + Innovació

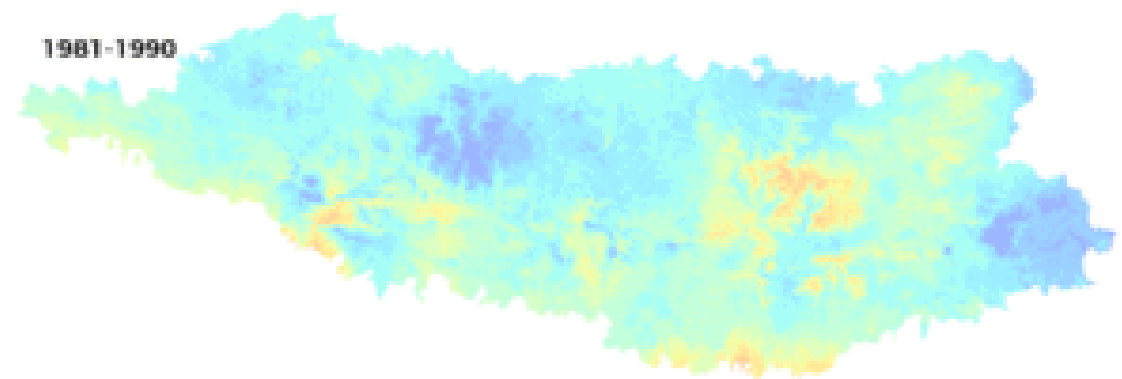


<http://www.oma.ad/ca/evolucio-de-gruix-de-neu>



Evolució de la temperatura al Pirineu en diferents períodes temporals 1981-1990, 1991-2000 i 2001-2010

1981-1990



### Reptes que ens afrontem en un context de canvi climàtic:

- Episodis climàtics extrems com les onades de calor.
- Riscos naturals com les inundacions o els incendis.
- Escassetat del recurs hídric i sequera.
- Qualitat de l'aigua.
- Atractiu turístic.
- Productivitat de les pastures i conreus.
- Canvi ens els usos del sòl i del paisatge.
- Pèrdua de biodiversitat.
- Desequilibris entre l'oferta i la demanda d'energia.
- Noves malalties i infeccions.



### On podem consultar la informació climàtica i meteorològica:

- Servei Meteorològic Nacional d'Andorra ([meteo.ad](http://meteo.ad))
- Atles Climàtic d'Andorra. ([acda.ad](http://acda.ad))
- Observatori de la Muntanya d'Andorra. ([oma.ad](http://oma.ad))
- Butlletins climàtic d'Andorra (<https://www.iea.ad/butlletins-i-anomalies-climatiques/butlletins-mensuals>)
- Observatori Pirinenc del Canvi Climàtic (<https://www.opcc-ctp.org/>)

### Bibliografia

- Beck, H., Zimmermann, N., McVicar, T. et al. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Sci Data* 5, 180214.
- Arranz, B., Oteiza, I., Delgado, E., Gutiérrez, A. (2019). Hacia una Arquitectura Bioclimática Sostenible y Resiliente.
- Esteban, P., Ninyerola, M., Prohom, M. (2009). «Spatial Modelling of air temperature and precipitation for Andorra (Pyrenees) from daily circulation patterns», *Theoretical and Applied Climatology*, 96:43-56.



**ANDORRA**  
RECERCA +  
INNOVACIÓ

[www.ari.ad](http://www.ari.ad)

[Info@ari.ad](mailto:Info@ari.ad)  
+376 862 555

Prat de la Creu 68-76, 3a planta  
Edifici Administratiu Comú Andorra la Vella  
AD500 Andorra la Vella



**ANDORRA**  
RECERCA +  
INNOVACIÓ