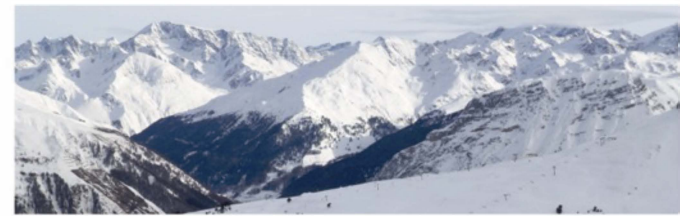




PIRAGUA
OPCC

Evaluación y prospectiva de los recursos hídricos de los Pirineos en un contexto de cambio climático, y medidas de adaptación con impacto en el territorio.

Evaluation et prospective des ressources en eau del Pyrénées dans un contexte de changement climatique et mesures d'adaptation avec un impact sur le territoire.



www.opcc-ctp.org/proyecto/piragua



Interreg
POCTEFA



UNIÓN EUROPEA
UNION EUROPÉENNE



Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)

Geoportal del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático

Análisis

1º. Conjunto de datos | Base de données
Balance hídrico | Bilan hydrique

2º. Variable de análisis | Variable d'analyse
Bal. Hidro. | Bil. Hydr.: Evo. temp. Aportación | Apport ...

3º. Modelo hidrológico | Modèle hydrique
SASER

4º. Escenario | Scénario
RCP 4.5

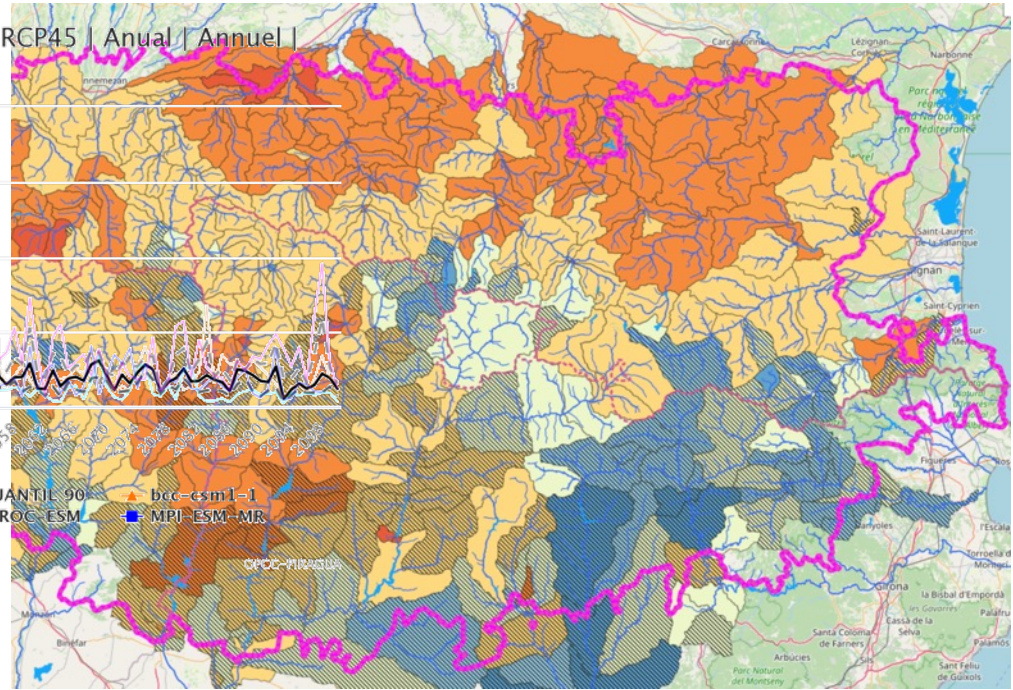
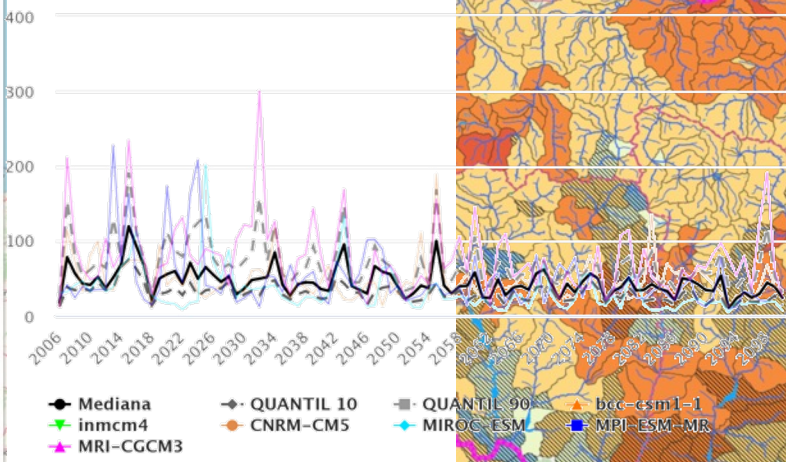
5º. Periodo temporal | Période temporaire
Anual | Annuel

6º. Ambito | Portée
Llobregat

Aportación | Apport (mm) | SASER | RCP45 | Anual | Annuel | Llobregat

Finalizar Análisis | Fin de l'analyse

Aportación | Apport (mm) | SASER | RCP45 | Anual | Annuel | Llobregat



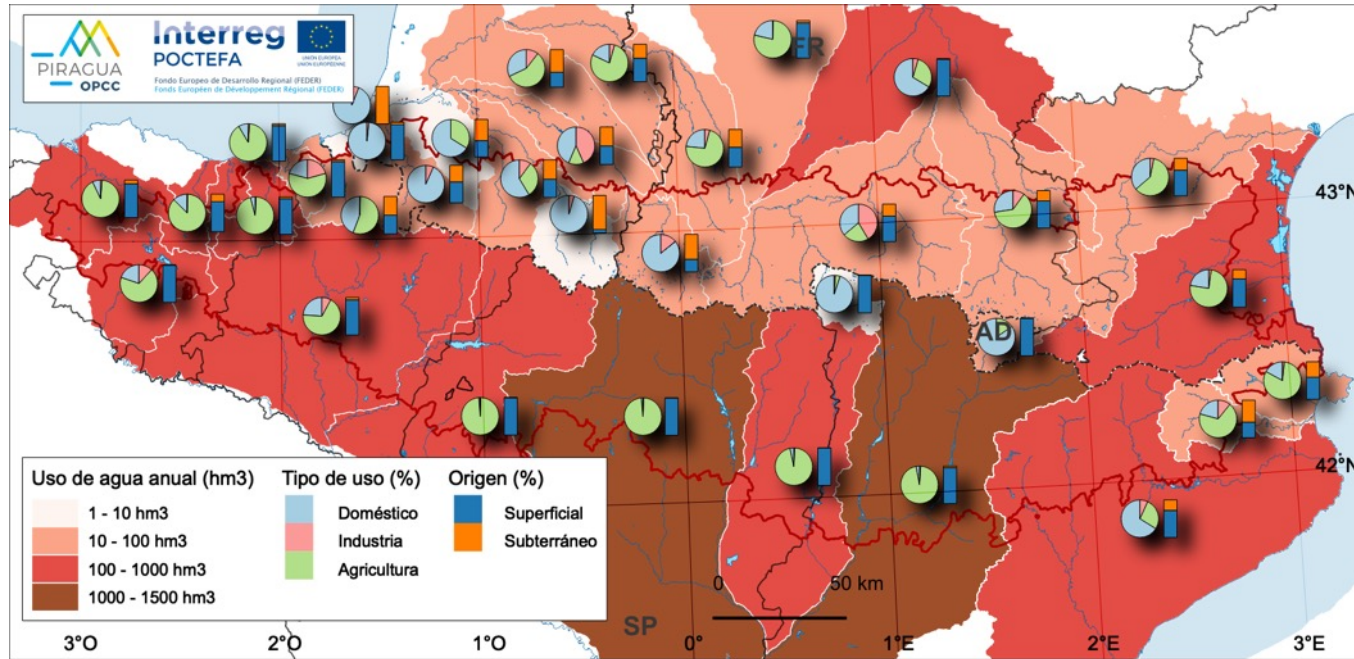
<https://opcc-ctp.org/piragua>



<https://opcc-ctp.org/geoportal>

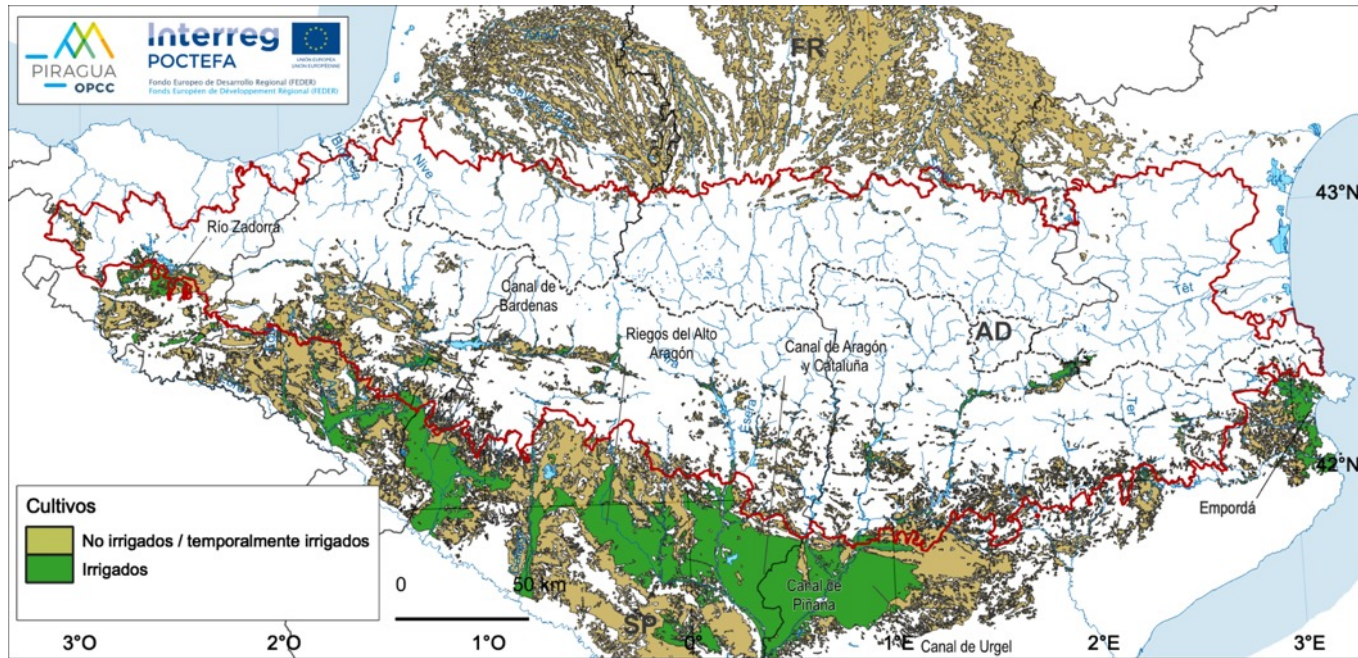


Usos del agua de los Pirineos



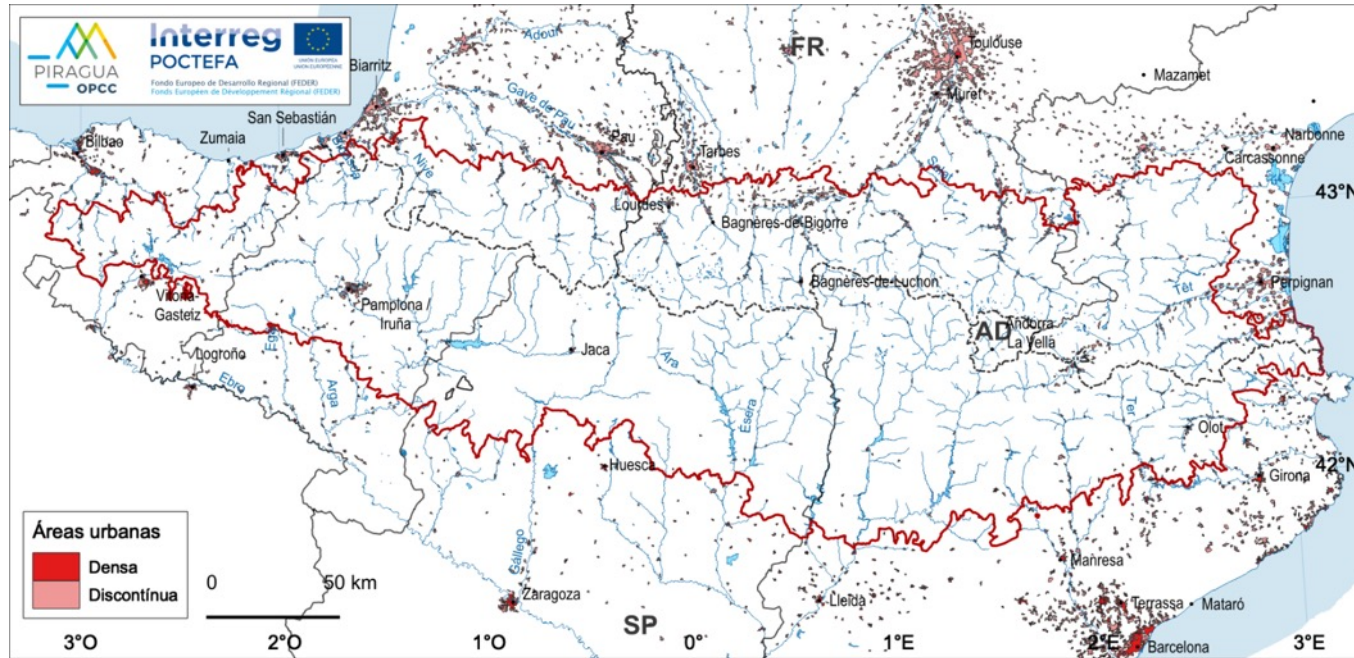
- Uso total: **7500 hm³ anuales** (España: 6500; Francia: 960; Andorra: 17).
- Mayoría del uso consuntivo se realiza **fuera de los Pirineos**.
- Origen mayoritariamente **superficial** (73%; en España cerca 100%).
- Uso mayoritario (53%) **agricultura de regadío** (77% en España).
- *Consommation totale : 7 500 hm³ par an (Espagne : 6 500 ; France : 960 ; Andorre : 17).*
- *L'essentiel de la consommation se situe en dehors des Pyrénées.*
- *Origine essentiellement superficielle (73%).*
- *Utilisation majoritaire (53%) de l'agriculture irriguée (77% en Espagne)*

Usos del agua de los Pirineos



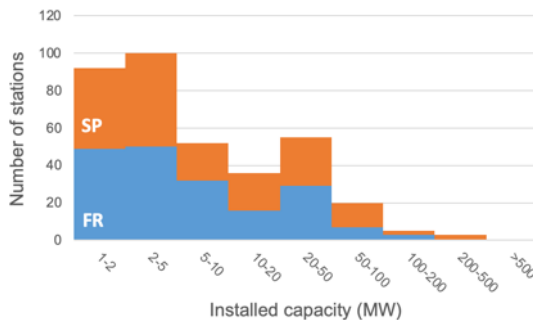
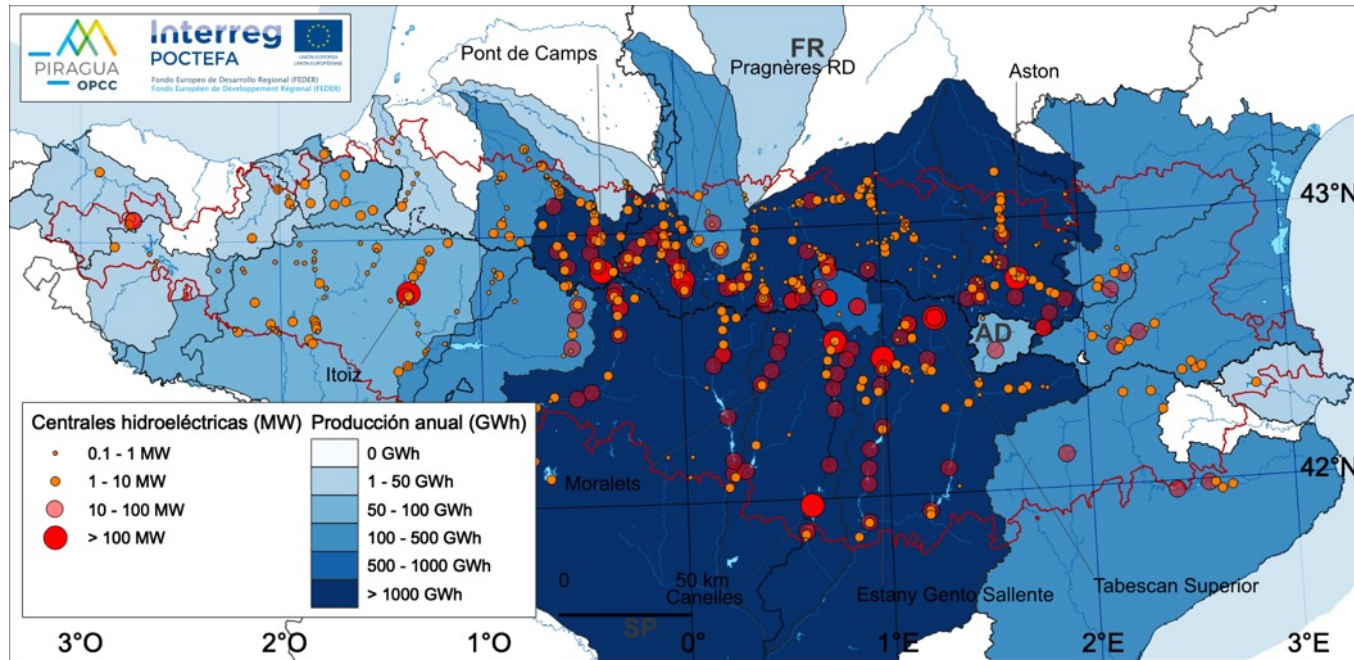
- Uso agrícola: **6000 hm³ anuales** (4750 España).
- *Usage agricole: 6000 hm³ par an* (4750 Espagne).

Usos del agua de los Pirineos



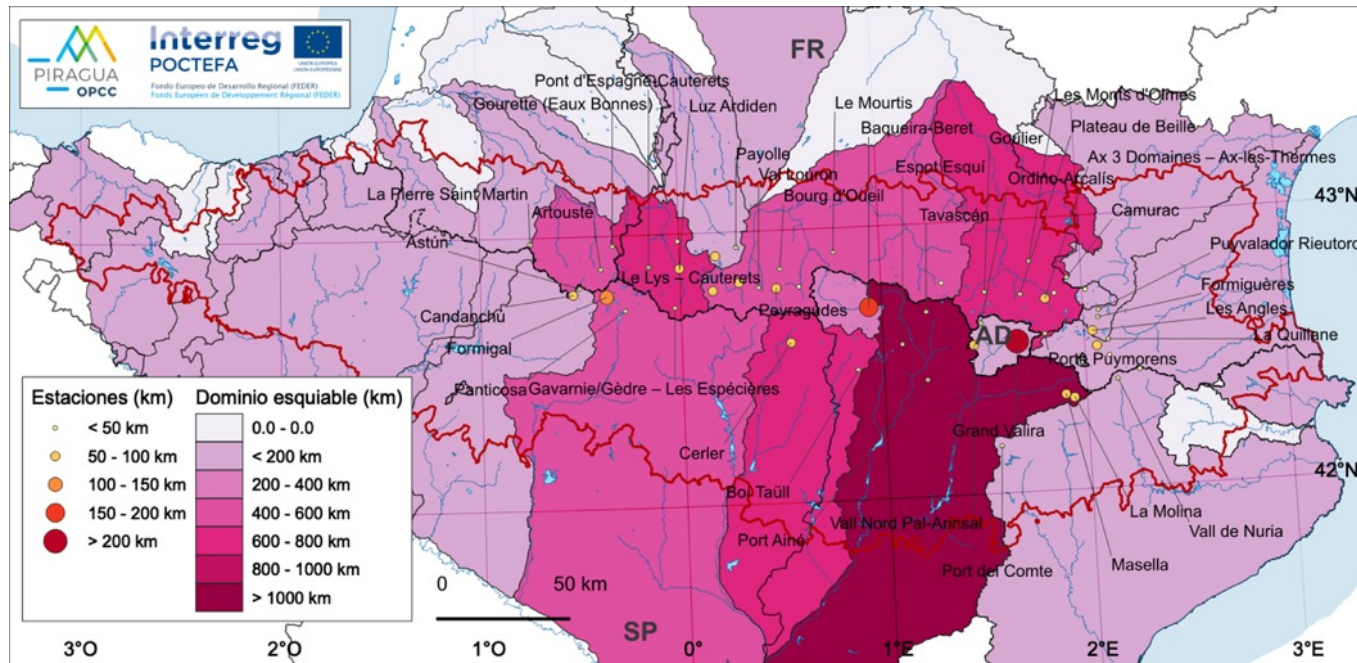
- Abastecimiento urbano: **1100 hm³ anuales**, en su mayoría fuera de los Pirineos.
- Uso industrial: **293 hm³ anuales**.
- *Approvisionnement urbain : 1 100 hm³ par an, majoritairement hors Pyrénées.*
- *Usage industrielle: 293 hm³ par an.*

Usos del agua de los Pirineos



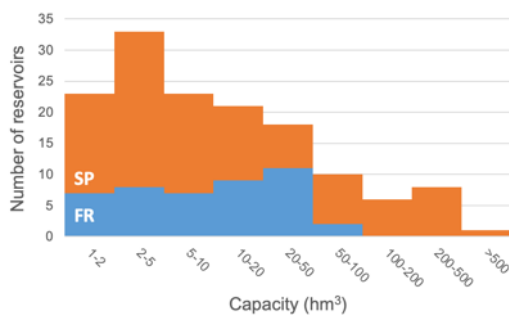
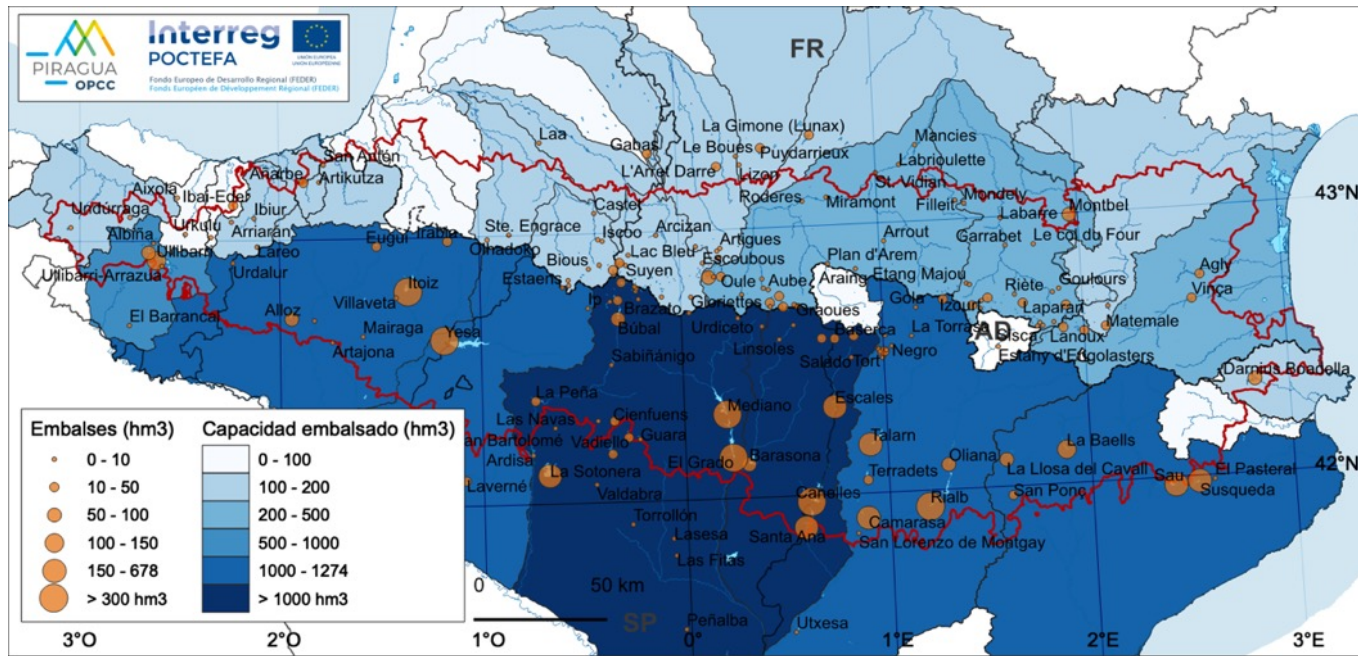
- **Producción hidroeléctrica**, el principal uso no consuntivo dentro de los Pirineos.
- Más de **600 centrales**, 6000 MW potencia instalada.
- Producción media de **11.500 GWh anuales**.
- *La **production hydroélectrique**, principale utilisation non consommatrice dans les Pyrénées.*
- *Plus de **600 centrales**, 6000 MW de puissance installée.*
- *Production moyenne de **11 500 GWh par an**.*

Usos del agua de los Pirineos



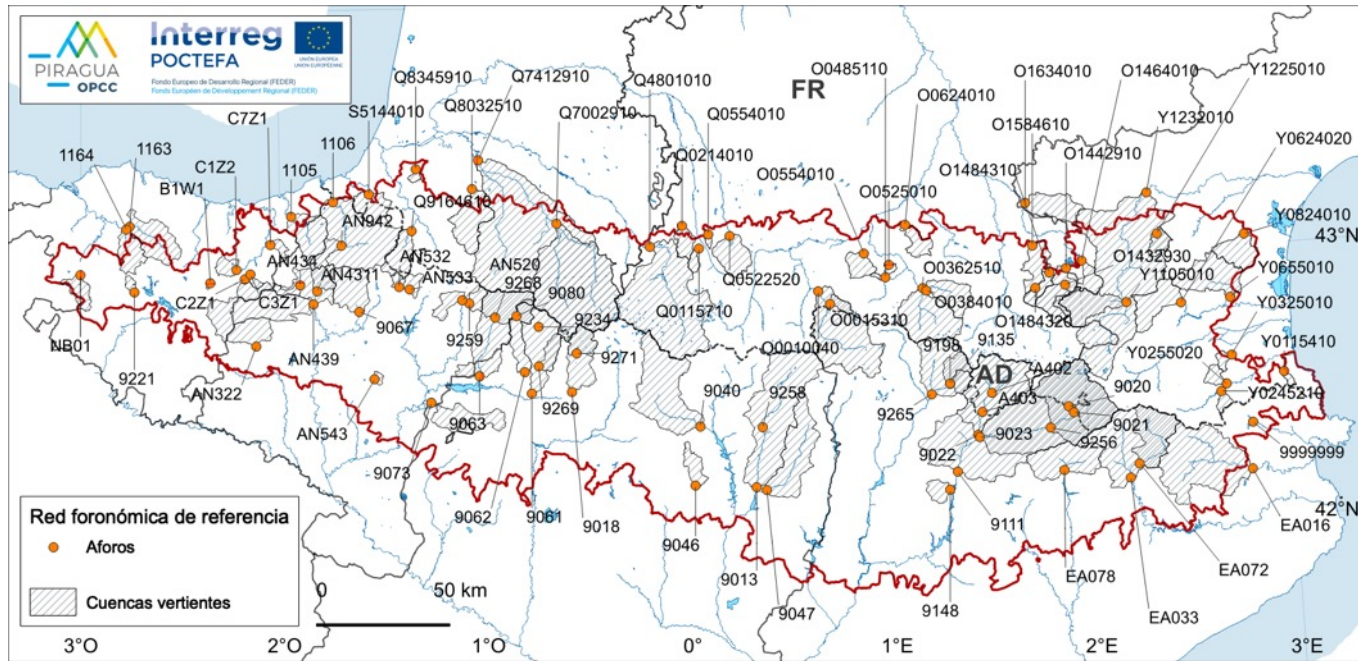
- **50 estaciones de esquí**, más de 2200 km de dominio esquiable.
- Capacidad de producción de **nieve artificial** en más de **900 km** (41%).
- Uso entre **4.5 y 6.5 hm³** anuales.
- **50 stations de ski**, plus de 2 200 km de domaine skiable.
- Capacité de production de **neige de culture** sur plus de **900 km** (41%).
- J'utilise entre **4,5 et 6,5 hm³** par an.

Gestión del agua de los Pirineos

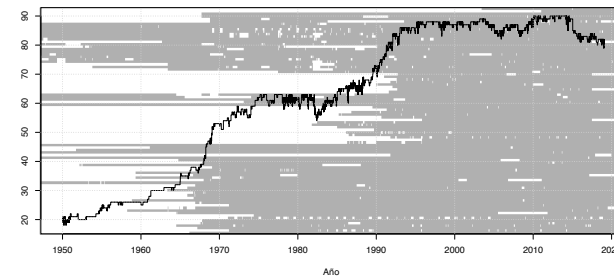


- **284 embalses**, 6211 hm³.
- 15 grandes embalses (>100 hm³); 6 > 400.
- **Desequilibrio**: Francia: 660 hm³; España: 5500 hm³.
- **284 réservoirs**, 6 211 hm³.
- 15 grands réservoirs (>100 hm³) ; 6 > 400.
- **Déséquilibre**: France : 660 hm³ ; Espagne : 5 500 hm³.


Tendencias en los caudales naturales

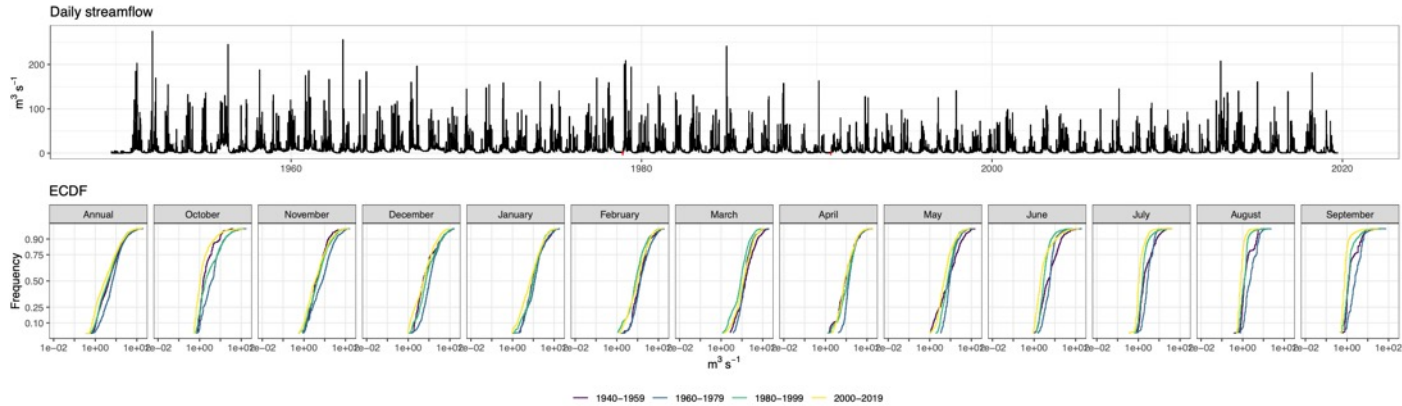


- Red de **88 estaciones de aforo** en régimen natural o semi-natural.
- *Réseau de 88 stations de jaugeage en régime naturel ou semi-naturel.*



Tendencias en los caudales naturales

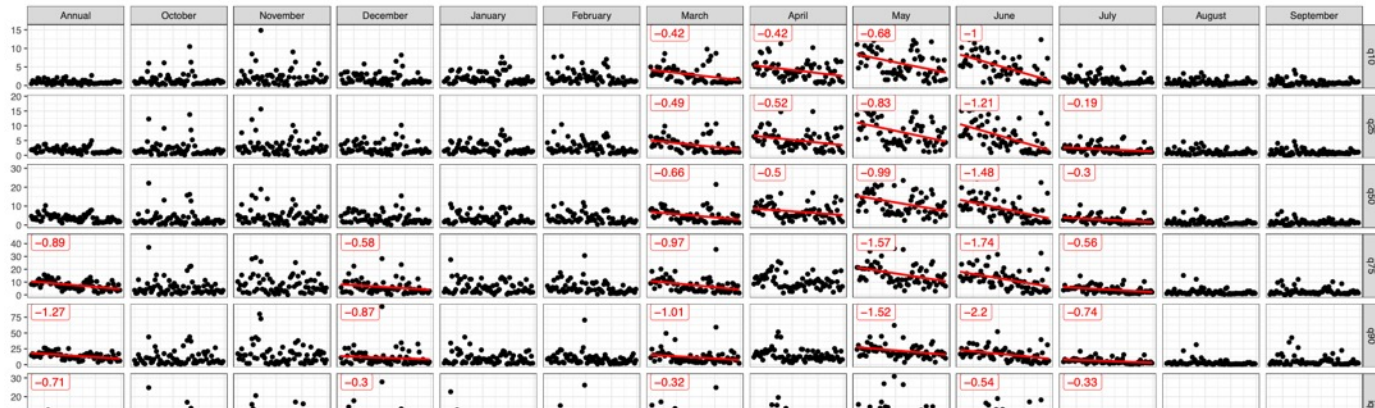
SIGÜES (9063, Esca) 



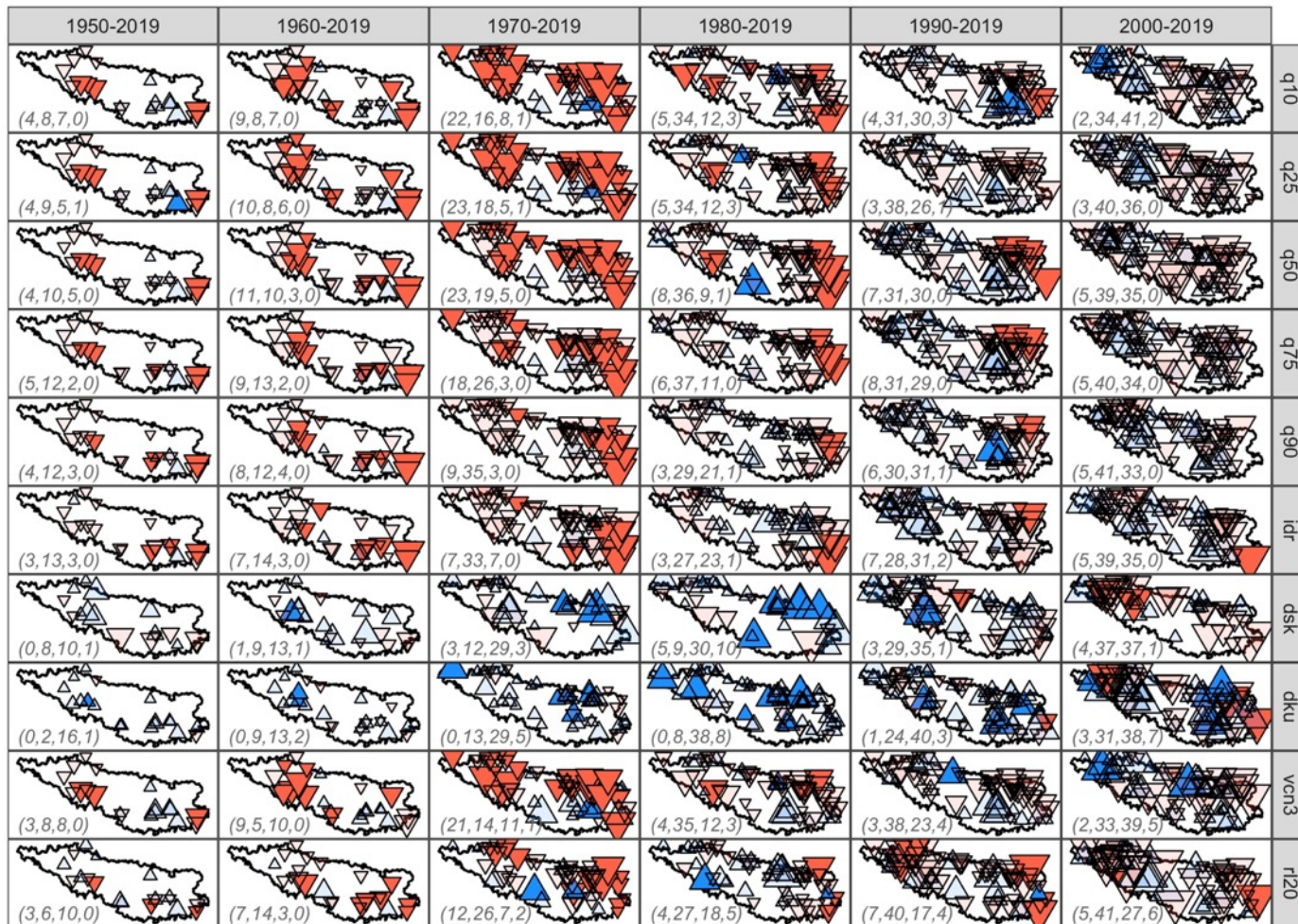
ECDF statistics (median, range, skewness and kurtosis)

4.19, 25.47, 0.75, 0.37	1.5, 8.5, 0.86, 0.25	3.39, 13, 0.63, 0.48	4.99, 36.45, 0.83, 0.24	9.45, 96, 0.74, 0.33	11.24, 36.34, 0.5, 0.49	13.54, 51.66, 0.57, 0.45	7.9, 30.65, 0.58, 0.45	7.06, 37.92, 0.69, 0.4	4.49, 18.05, 0.69, 0.51	1.85, 6.53, 0.77, 0.43	1.2, 3.97, 0.81, 0.24	1.21, 4.3, 0.81, 0.31
6.7, 26.88, 0.62, 0.4	3.78, 15.43, 0.65, 0.38	7.75, 33.81, 0.62, 0.42	10.64, 39.84, 0.65, 0.38	11.65, 44.87, 0.62, 0.34	13.6, 53.47, 0.68, 0.4	13, 29.22, 0.52, 0.41	13.5, 29.74, 0.6, 0.41	9.2, 20.56, 0.53, 0.38	5.72, 8.64, 0.25, 0.46	2.69, 4.36, 0.45, 0.62	2.29, 4.9, 0.51, 0.63	2.48, 5.47, 0.47, 0.57
4.11, 21.28, 0.71, 0.41	1.95, 16.02, 0.86, 0.37	4.42, 22.42, 0.71, 0.37	7.07, 38.56, 0.72, 0.37	9.5, 31.14, 0.54, 0.45	7.96, 30.66, 0.6, 0.36	8.65, 23.26, 0.44, 0.47	11.53, 28.82, 0.42, 0.53	7.27, 17.29, 0.52, 0.5	2.92, 5.04, 0.48, 0.42	1.6, 2.3, 0.48, 0.36	1.2, 1.09, 0.04, 0.63	1.16, 2.11, 0.55, 0.3
3.85, 25.36, 0.87, 0.36	1.38, 8.98, 0.81, 0.25	3.47, 15.21, 0.74, 0.39	5.38, 36.68, 0.97, 0.4	7.05, 53.41, 0.98, 0.44	9.97, 37.8, 0.8, 0.49	11.63, 34.87, 0.51, 0.32	8.29, 39.74, 0.85, 0.41	4.88, 15.99, 0.86, 0.36	2.08, 9.6, 0.8, 0.29	1.08, 1.63, 0.81, 0.39	0.94, 0.86, 0.27, 0.48	0.76, 0.71, 0.38, 0.49

Streamflow indices and trends



Tendencias en los caudales naturales

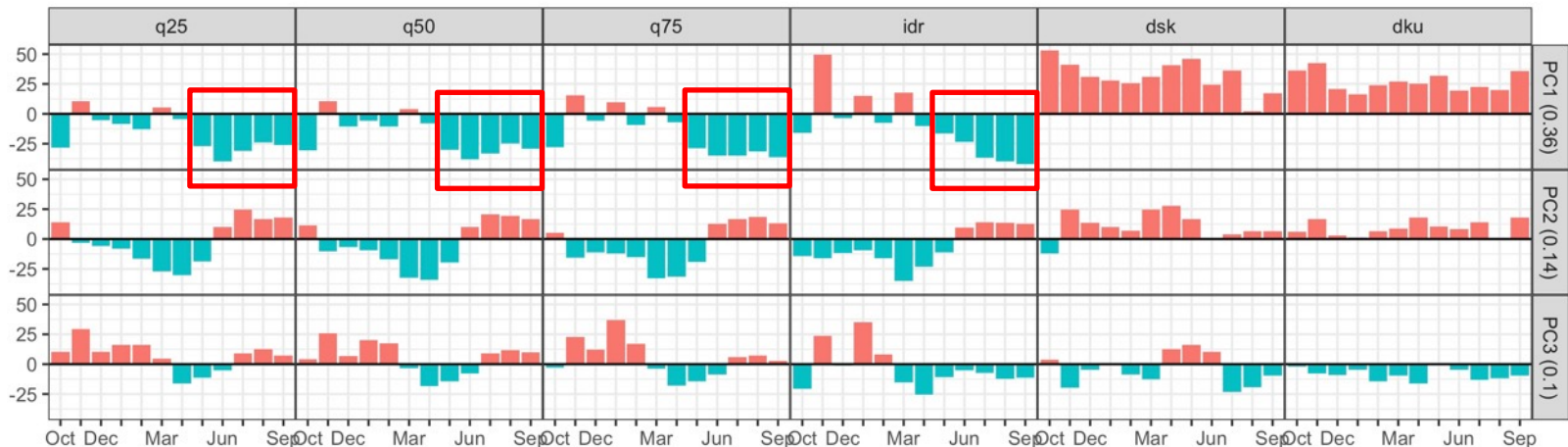


Direction of change ▲ Asc., sig. ▼ Desc., no sig.
△ Asc. no sig. ▼ Desc. sig.

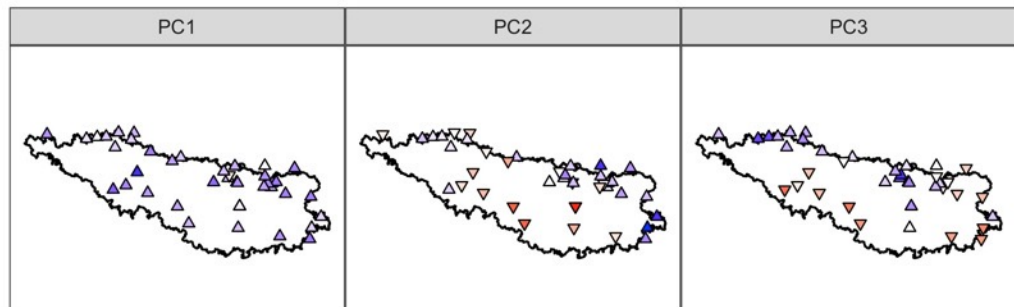
Magnitude of change △ 0 △ 10 △ 20
△ 5 △ 15

Tendencias en los caudales naturales

PCA scores



PCA loadings



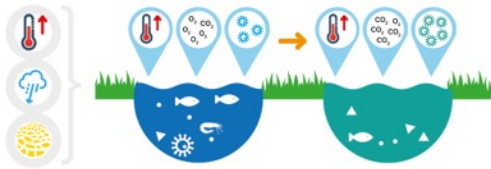
Impactos del cambio climático futuro

Impactos del cambio climático

El cambio climático reducirá las aportaciones medias anuales de los ríos pirenaicos, en superficie y subterráneas.



El régimen estacional también se modificará, con caudales más elevados en invierno, deshielos más tempranos y estiajes más largos.



Estos cambios pueden alterar las características físicas y químicas y aspectos biológicos de las aguas pirenaicas, influyendo en su calidad.

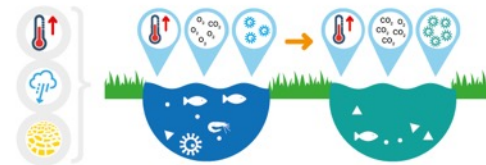


Impacts du changement climatique

Le changement climatique devrait induire une diminution des ressources en eau annuelles, en surface et souterraines.



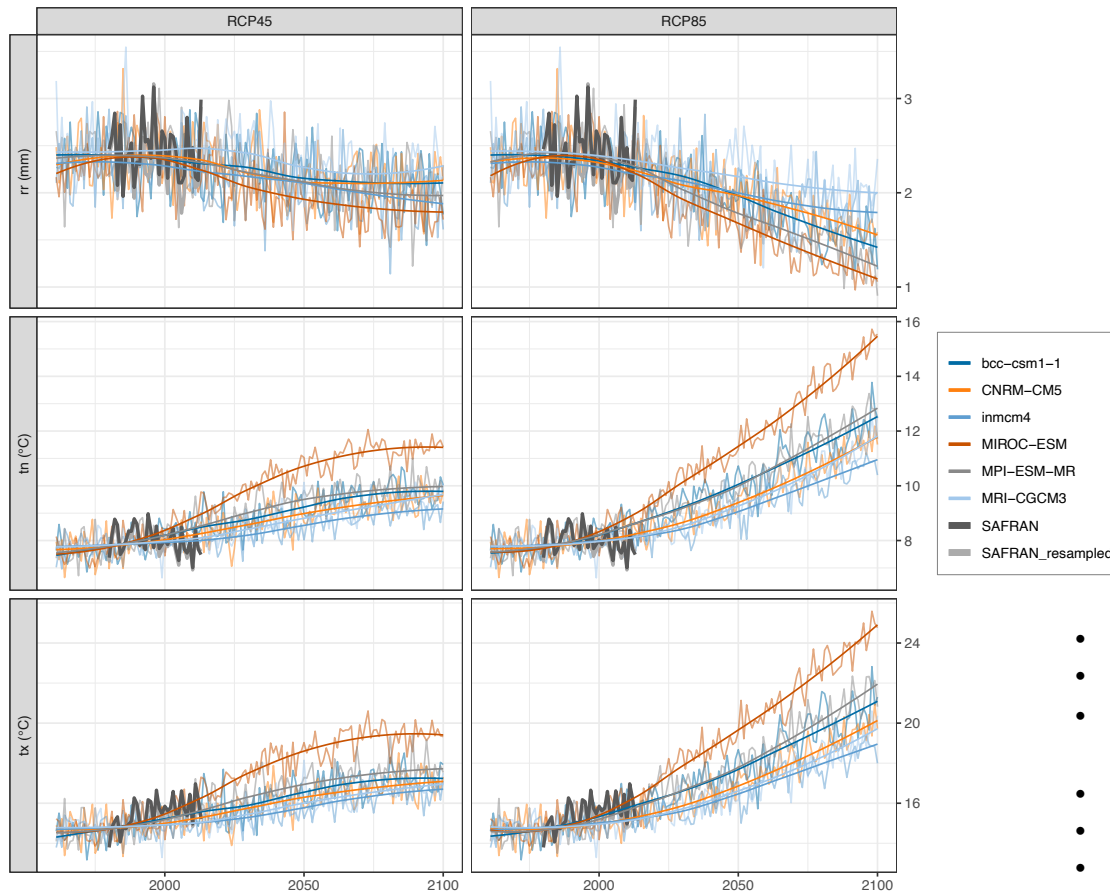
Le régime hydrologique serait modifié avec des débits en hiver plus importants, une fonte plus précoce et des périodes d'étiage plus longues qu'actuellement.



Ces changements peuvent modifier les caractéristiques physiques et chimiques et aspects biologiques des eaux, influençant leur qualité.

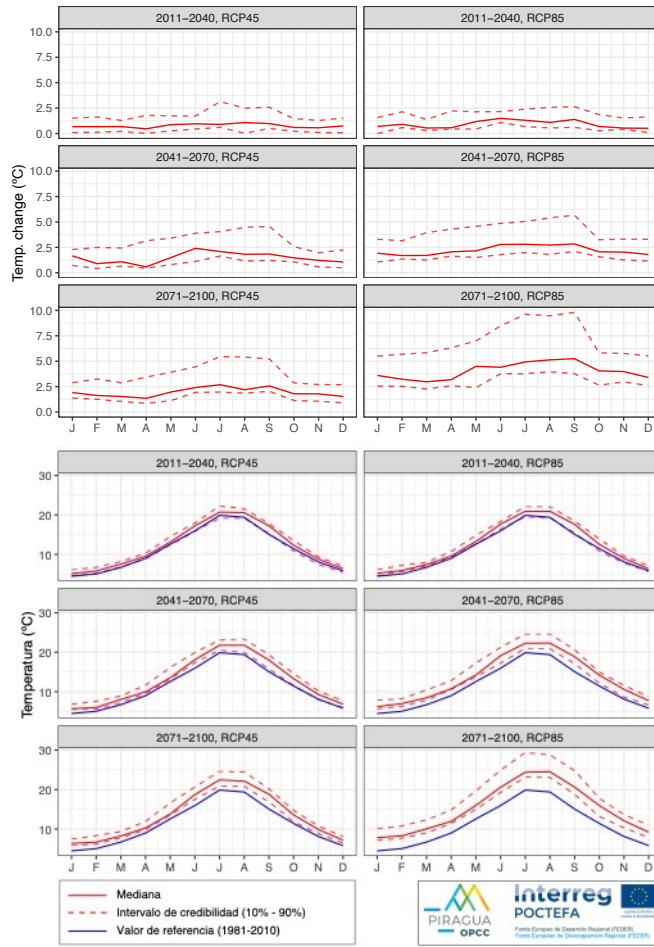
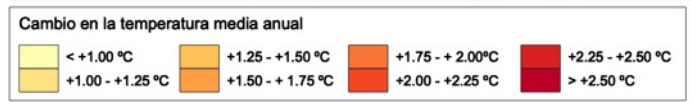
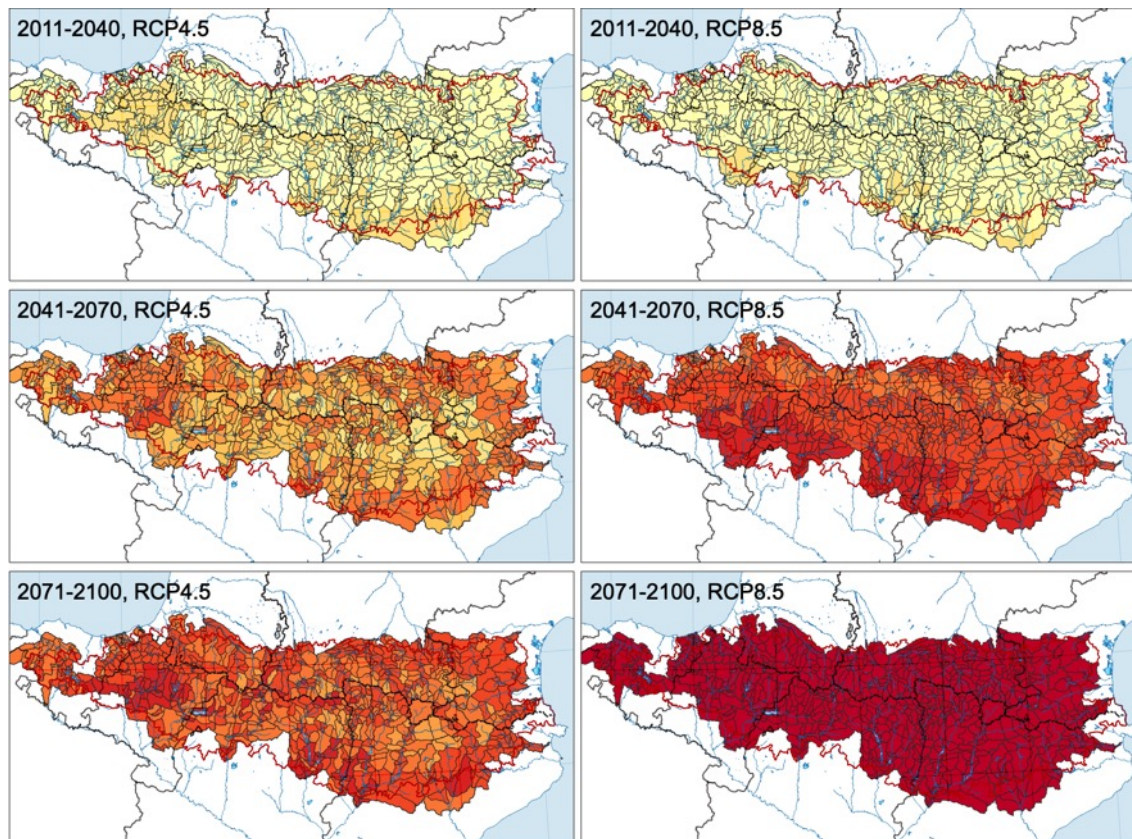


Impactos del cambio climático



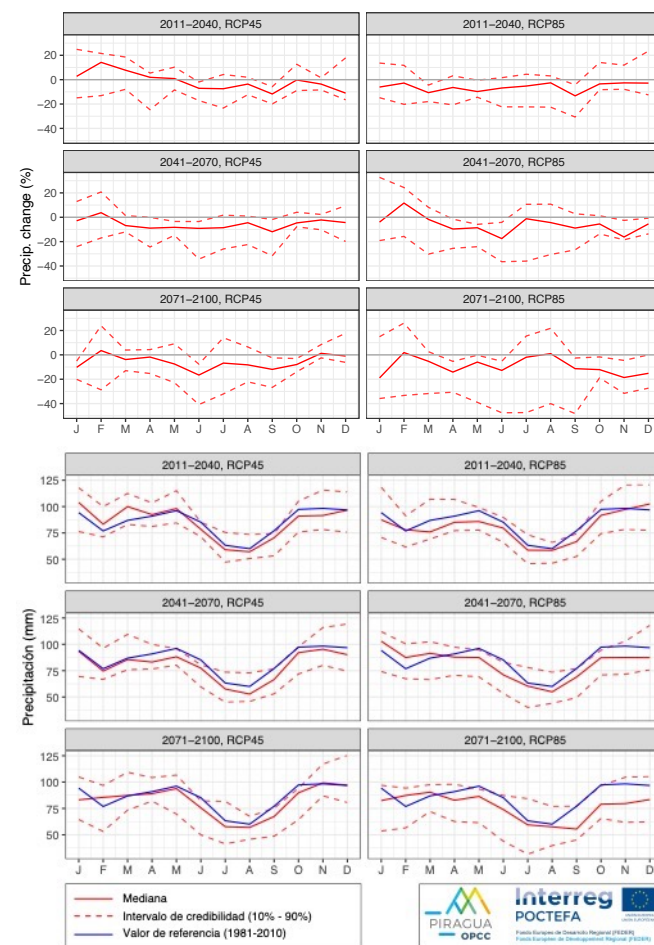
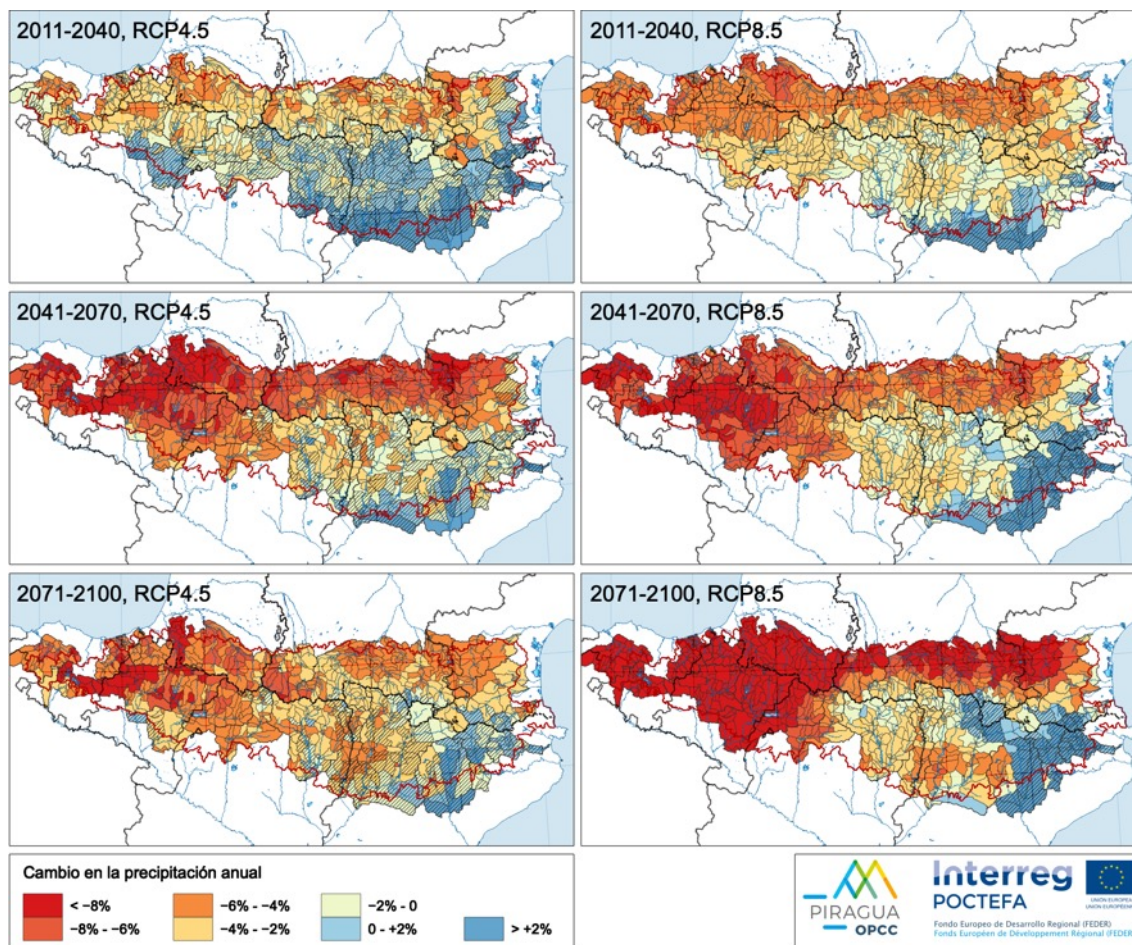
- 6 proyecciones futuras (GCM/RCM) x
 - 2 métodos de downscaling x
 - 2 modelos hidrológicos (SWAT, SASER).
-
- *6 projections futures (GCM/RCM) x*
 - *2 x méthodes de réduction d'échelle*
 - *2 modèles hydrologiques (SWAT, SASER).*

Cambios en temperatura

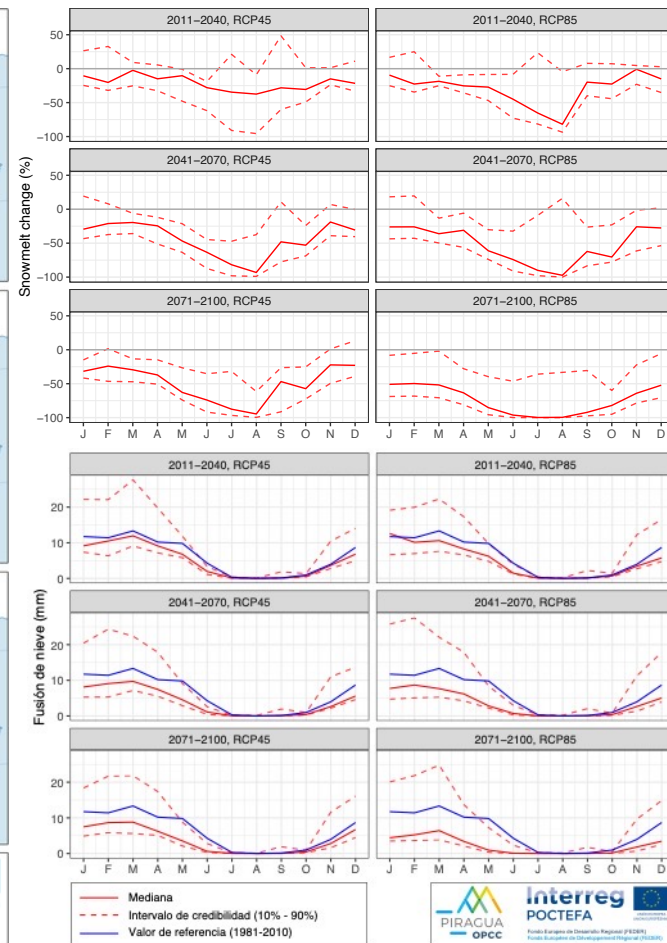
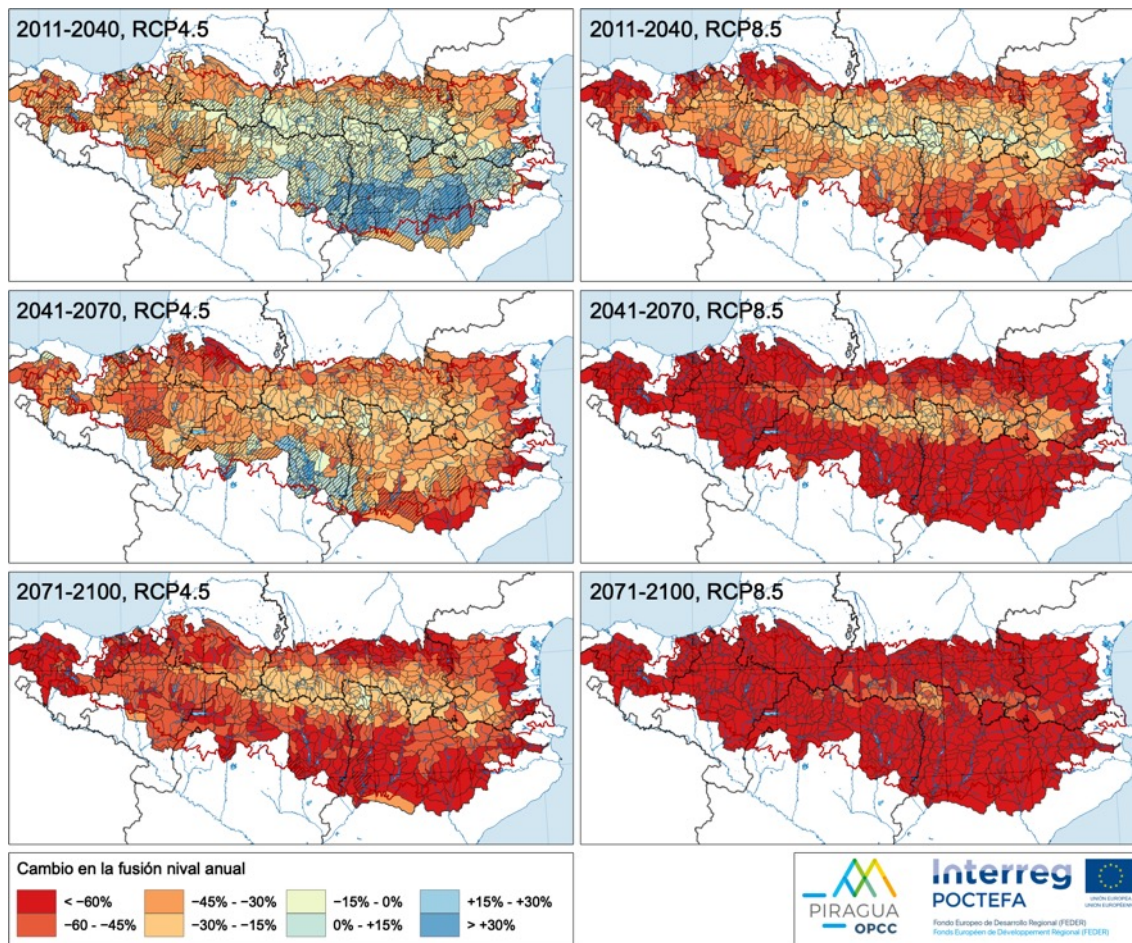


Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

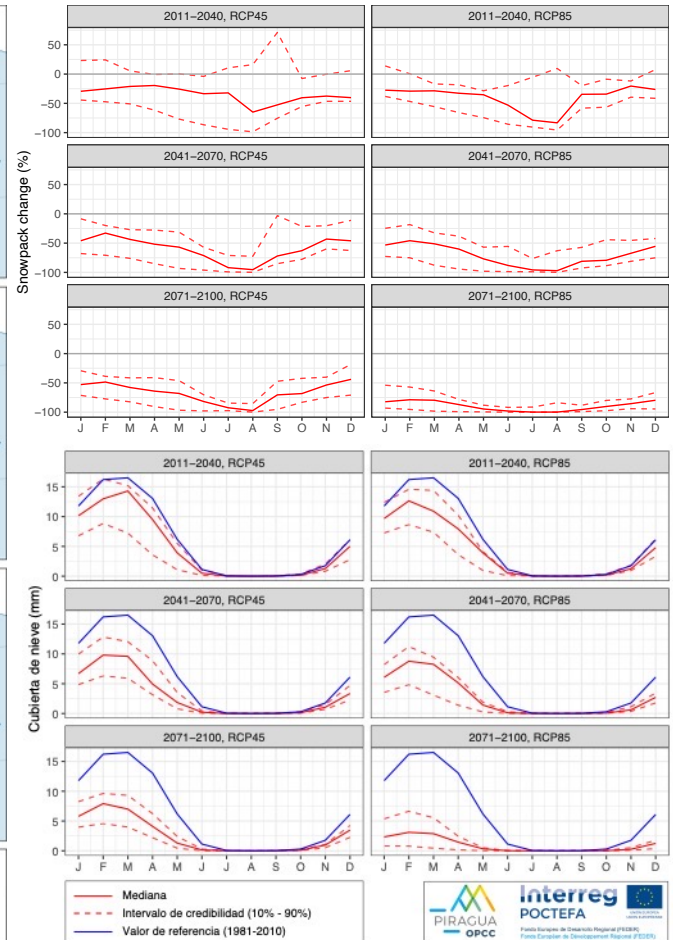
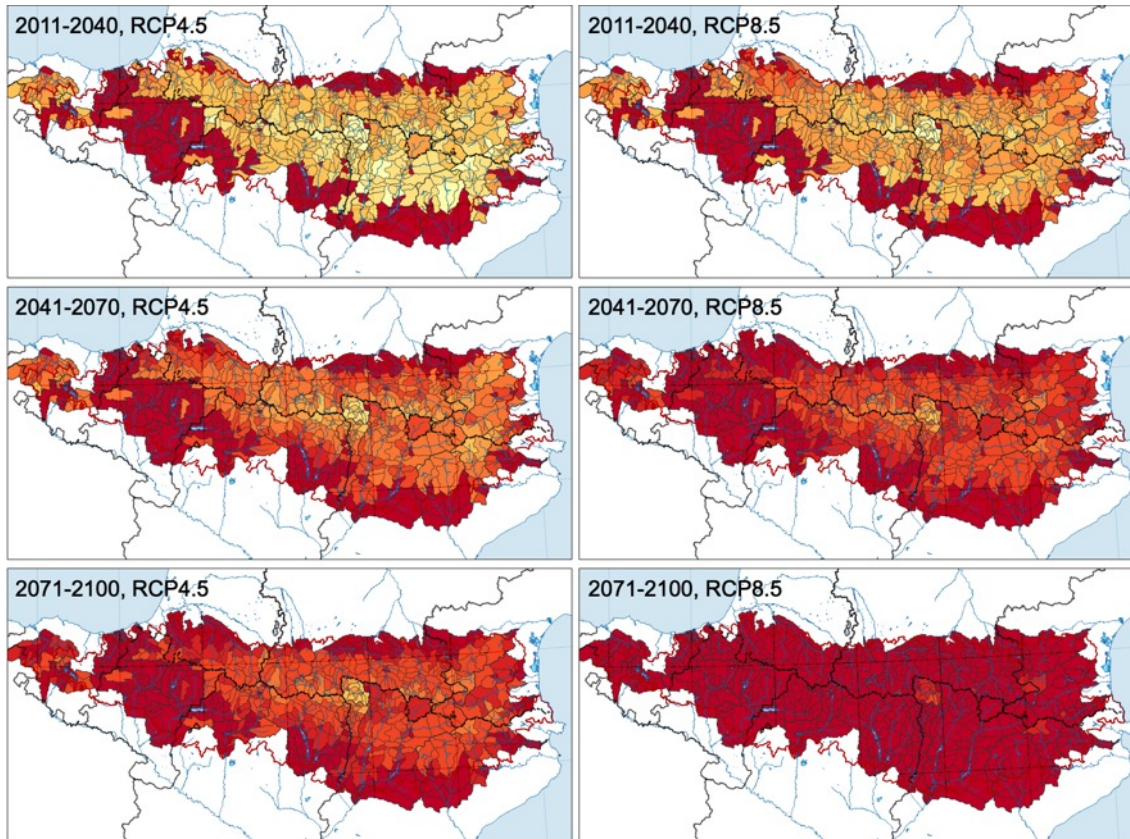
Cambios en precipitación



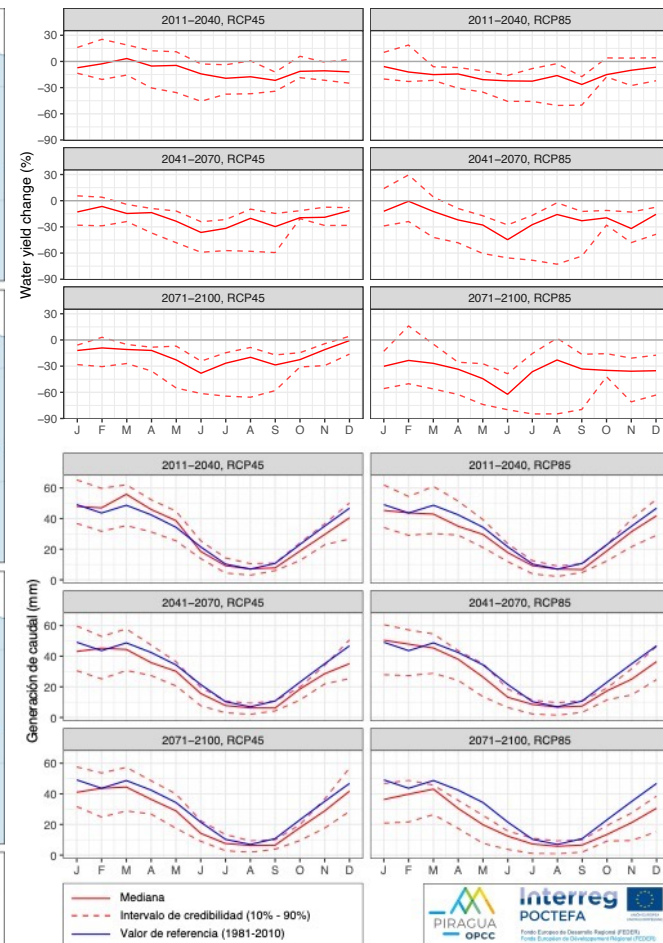
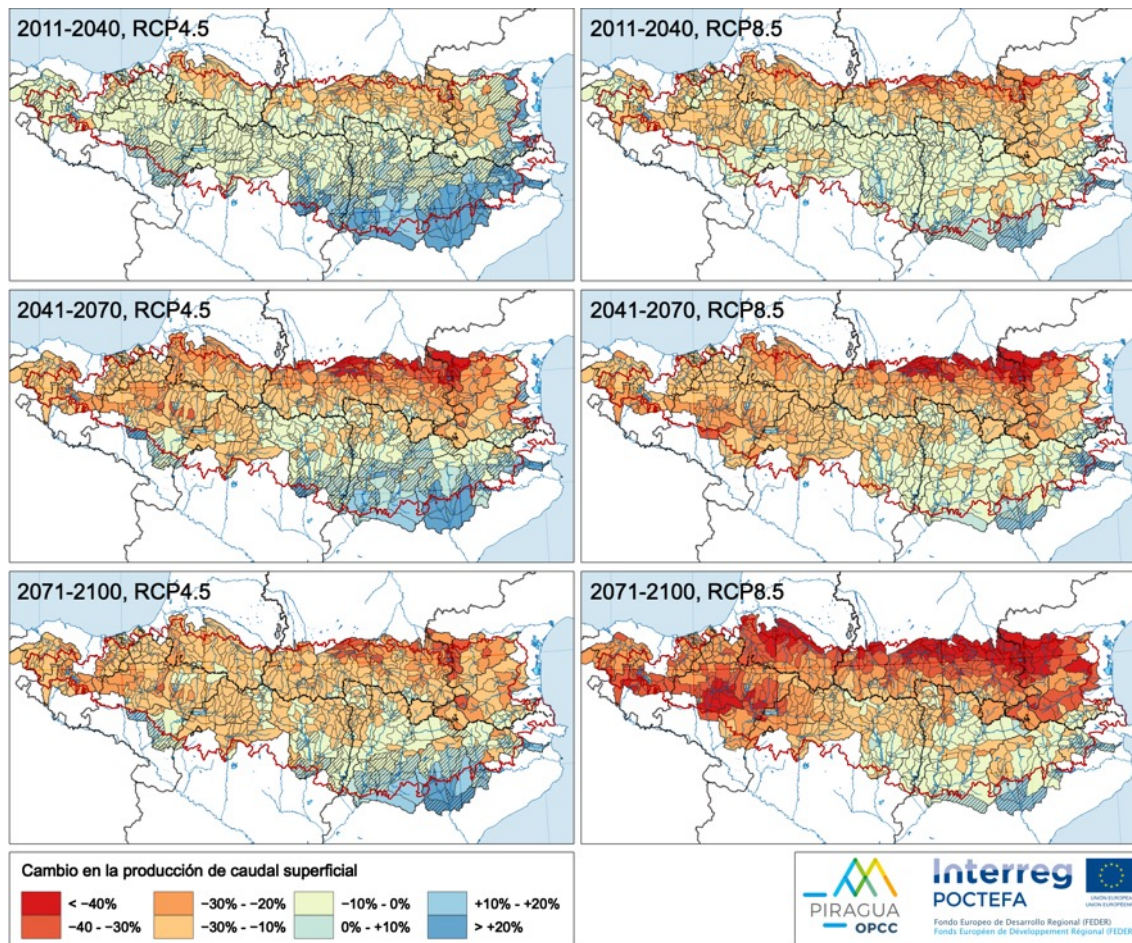
Cambios en fusión nival



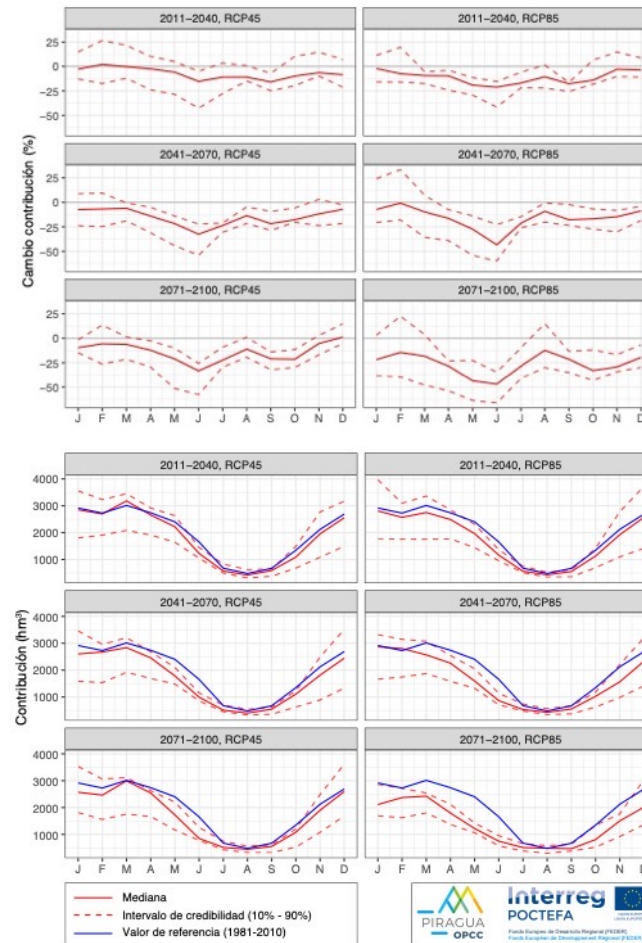
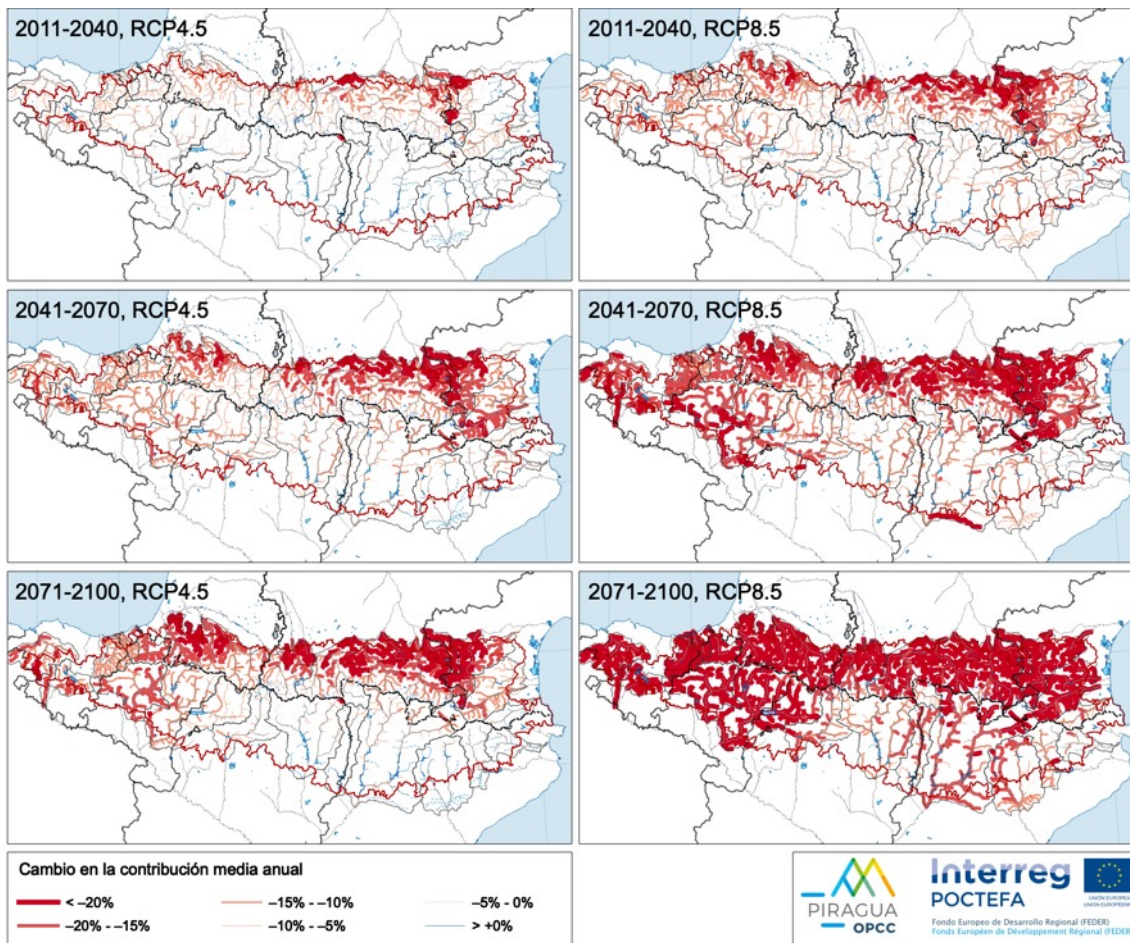
Cambios en paquete nival



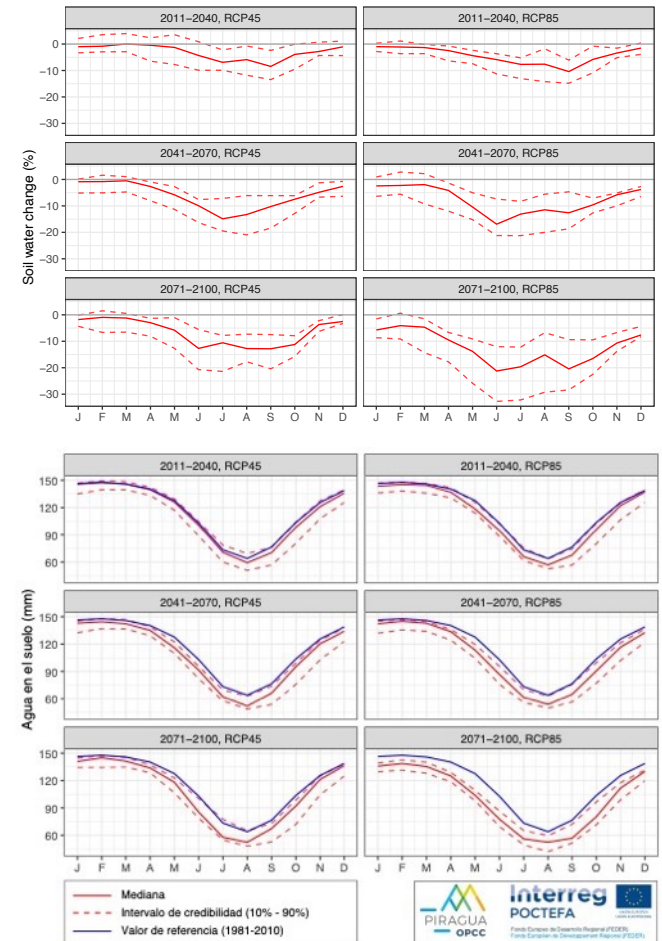
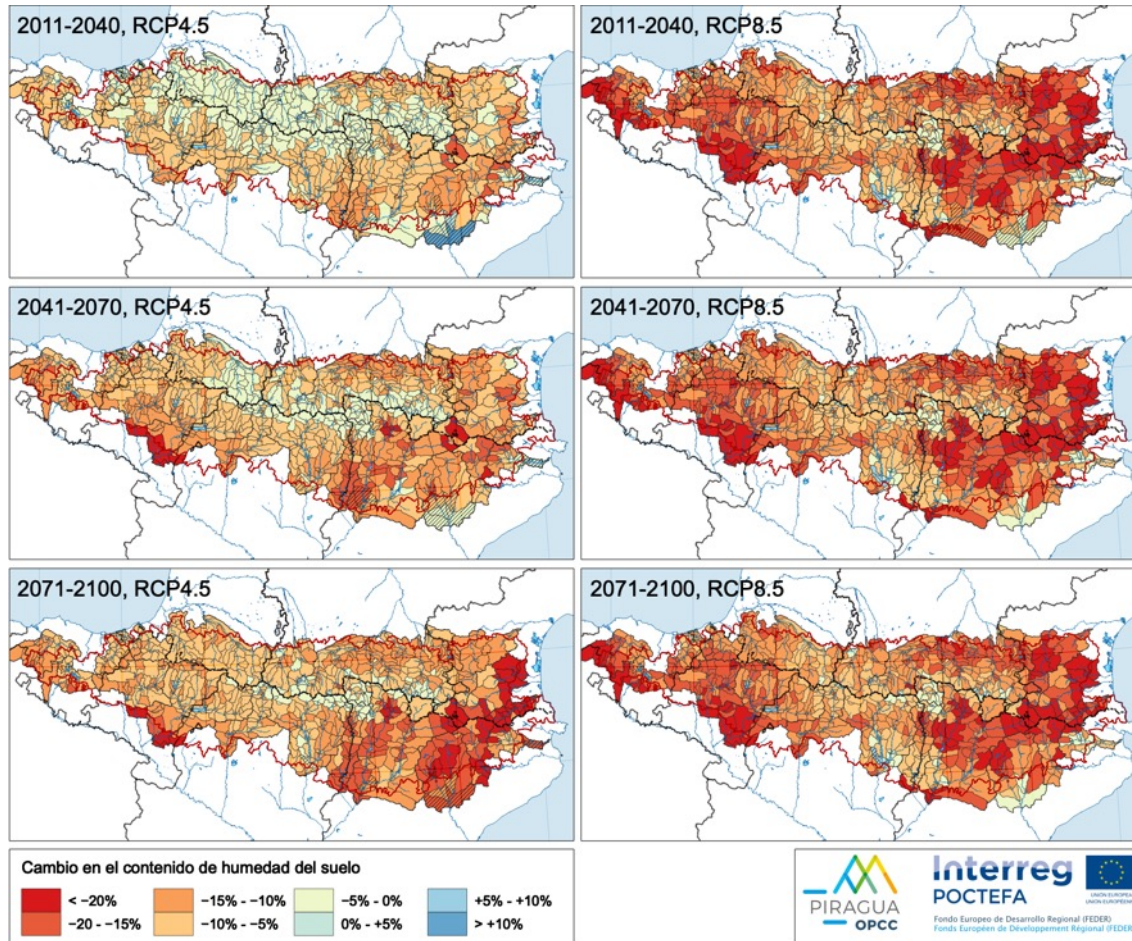
Cambios en generación de caudal



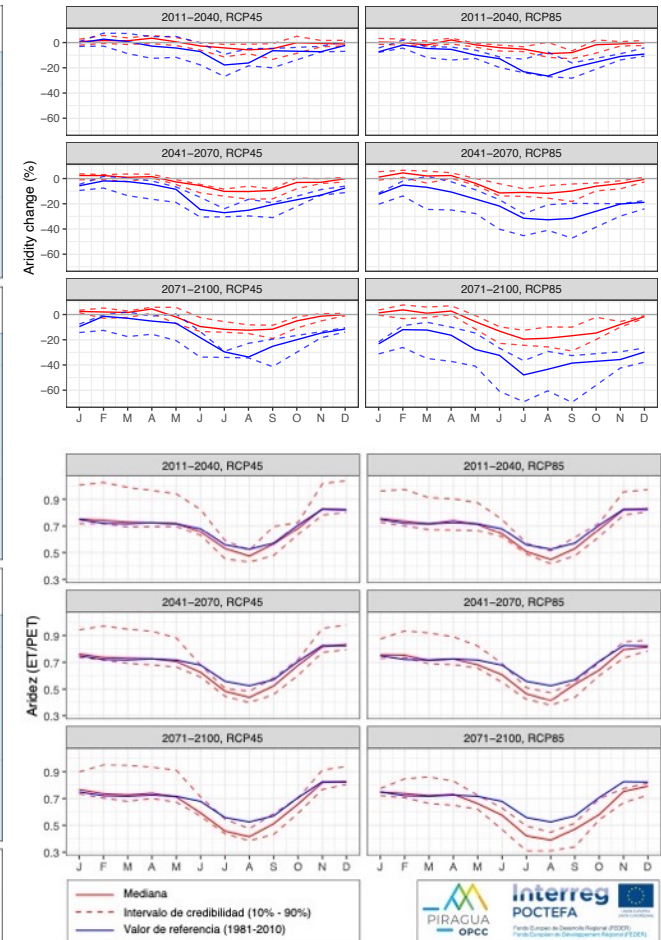
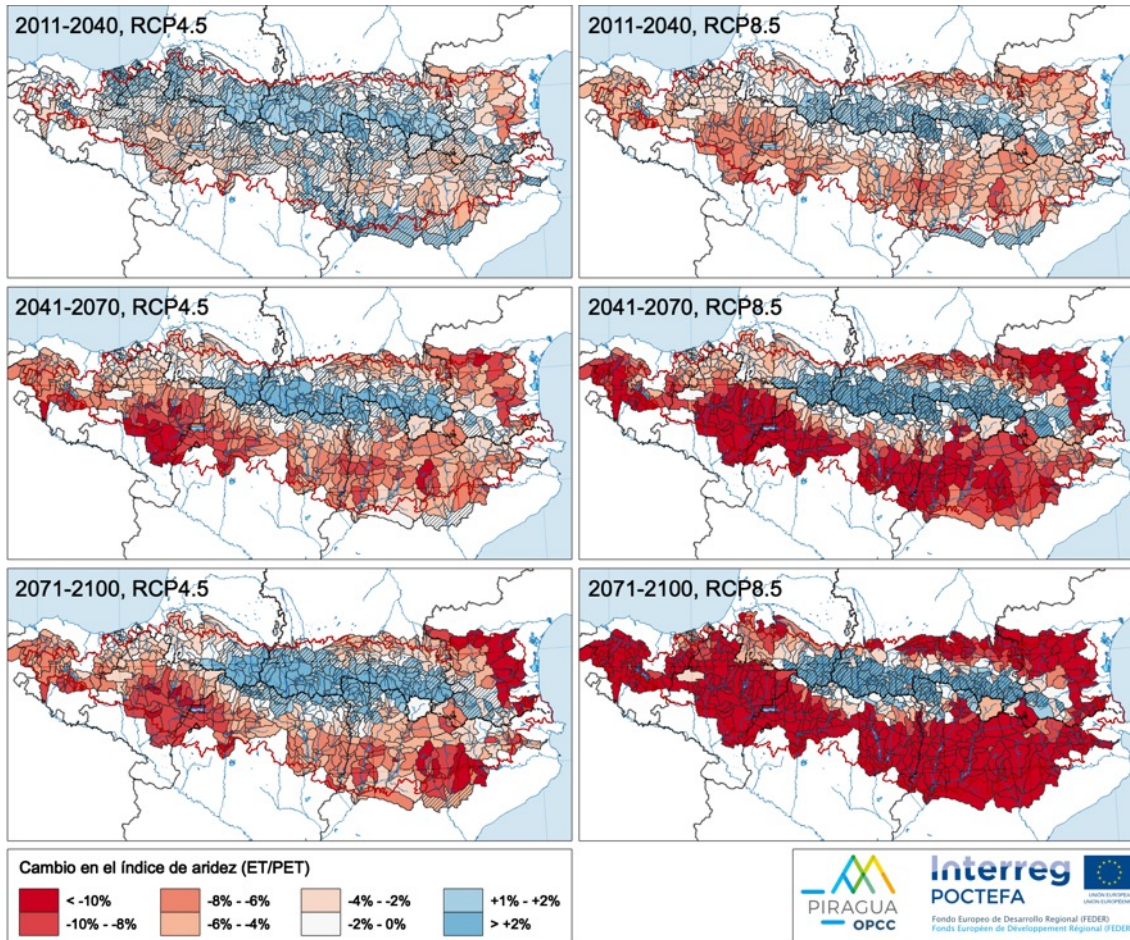
Cambios en aportación hídrica



Cambios en agua en el suelo



Cambios en índice de aridez (ET / PET)





<https://opcc-ctp.org/piragua>



gracias

merci

gràcies

eskerrik asko