PIRINEOS EN TRANSICIÓN

Foro Transfronterizo sobre la adaptación al Cambio Climático en zonas de montaña

Bagnères -de-Bigorre,
18, 19 y 20 de junio de 2025

Pyrenees4clima

Co-funded by the European Union

Pyrenees4clima

Co-funded by the European Union

La Région Occitanie Pyrénées - Méditerranée

OPCC

CTP

Índice

Miércoles, 18 de junio

- Recepción de participantes y bienvenida institucion

Bloque 1: Año internacional de los glaciares – viaje al corazón de la criosfera de los pirineos

- Evolución de los glaciares y la nieve, impacto sobre los recursos hídricos y los ecosistemas
- Tendencias e impactos
- Cultura y patrimonio
- Mesa redonda: ¿Cómo afecta la evolución de la criosfera a la gestión de un territorio de alto valor? ¿Qué políticas públicas de adaptación necesitamos y hay que fomentar?
- Espectáculo en vivo “Cita en la Cimas”
- Proyección de documentales y debate

Jueves, 19 de junio

Bloque 2: cambio climático y ecosistemas de montaña, del conocimiento a la conservación

- Conocer
- Preservar
- Mesa redonda, del conocimiento a la conservación. La importancia de las dinámicas de colaboración y de los dispositivos de vigilancia de la biodiversidad a nivel transfronterizo para trabajar en la conservación de los Pirineos.
- Mesa redonda: Intercambio sobre recursos Iniciativas ciudadanas por el clima.

Bloque 3: economía de montaña y riesgos climáticos: ¿Qué estrategias de adaptación?

- Taller: “Oráculo científico del cambio climático en los Pirineos” .
- Mesa redonda: TURISMO Diversificación turística en territorios de montaña
- Mesa redonda: BOSQUES El bosque, un aliado contra el cambio climático. Cómo preservarlo y acompañar su adaptación
- Mesa redonda: AGRICULTURA Y GANADERÍA Pastoralismo: ¿Qué efectos tiene el cambio climático en las actividades pastorales pirenaicas y qué catalizadores para adaptación son posibles?
- Clausura del Foro:

Viernes, 20 de junio

Salidas de campo

- 1) Restauración ecológica - La Mongie
- 2)Adapt-tour – visitas en autobús comentadas por actores locales: chez octave , bagnères-de-bigorre; bergerie à campan; estación de esquí de La Mongie.
- 3) Visita al paisaje glaciar en el valle de gripp.
- 4) Encuentro en el Vallon du Salut. recorrido botánico y visita al Conservatorio Botánico de Bagnères-de-Bigorre.

Anexos

- Anexo 1: resumen del Foro Pirenaico Transfronterizo. Mesa redonda de la juventud “Pirineos en transición”.
- Anexo 2: preguntas del público *slido* (Audience Interaction Made Easy), no respondidas durante el evento.

Resumen ejecutivo

El Foro Transfronterizo sobre la Adaptación al Cambio Climático en Zonas de Montaña se celebró en Bagnères-de-Bigorre del 18 al 20 de junio de 2025, reuniendo a más de 200 participantes entre autoridades locales, investigadores y representantes de organismos transfronterizos y público interesado. Organizado por la Región de Occitanie y la Comunidad de Trabajo de los Pirineos en el marco del proyecto LIFE Pyrenees4Clima, el encuentro permitió compartir los últimos avances en el estudio y la conservación de la criosfera, así como debatir estrategias para reforzar la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades de montaña.

Durante las sesiones dedicadas a glaciares y nieve, se puso de manifiesto que la superficie glaciar de los Pirineos ha sufrido una pérdida aproximada del 95 % desde la Pequeña Edad de Hielo, y que, de no producirse cambios drásticos en las emisiones de gases de efecto invernadero, es probable que los últimos glaciares desaparezcan entre 2030 y 2050. En este sentido, las tecnologías de georradar y teledetección satelital han resultado imprescindibles para monitorizar espesores, dinámicas de fusión y proyecciones futuras, al tiempo que subrayan el valor de los glaciares como indicadores sensibles del cambio climático y como patrimonio cultural amenazado. A la par, las investigaciones sobre ecosistemas de montaña revelaron incrementos térmicos de hasta 10 °C en la capa superficial de algunos lagos de alta montaña, lo cual está alterando los ciclos biológicos acuáticos y promoviendo desplazamientos altitudinales de especies.

Sesión plenaria durante la bienvenida institucional

La participación ciudadana, a través de iniciativas como “Adopta una planta” y el seguimiento de flora y fauna emblemáticas, se destacó como una herramienta clave para ampliar la cobertura científica y reforzar el conocimiento colectivo.

Visita el vídeo de **los mejores momentos del Foro** en el **canal YouTube del OPCC**

Por otro lado, las ponencias enfocadas en economía de montaña y riesgos climáticos mostraron cómo la diversificación turística —desde el impulso al cicloturismo sostenible hasta la gestión forestal bajo la marca “Bois des Pyrénées”— puede contribuir a equilibrar los ingresos locales más allá del esquí invernal. Asimismo, se subrayó la importancia de la trashumancia y la producción de quesos de altura como servicios ecosistémicos y patrimonio cultural, sugiriendo nuevas vías de valorización de productos locales, incluidos los no alimentarios como la lana. A modo de cierre, se incidió en la necesidad de reforzar la gobernanza transfronteriza mediante marcos legislativos y observatorios comunes, el impulso de la ciencia abierta junto a programas de naturaleza restauradora, diversificar la economía de montaña y la educación ambiental para buscar mecanismos de implicación ciudaddana y consolidar el compromiso global frente al cambio climático.

Miércoles, 18 de junio
Recepción de participantes y bienvenida institucional

Claude Cazabat, alcalde de Bagnères-de-Bigorre, hizo hincapié en la urgencia de proteger nuestro entorno. Destacó que, aunque compartimos una rica realidad de cultura y tradición, nos enfrentamos a un paisaje frágil, sometido a una creciente presión y múltiples amenazas sobre sus ecosistemas.

> ***Nos enfrentamos a un paisaje frágil y salvar los glaciares es una tarea de todos.*** Claude Cazabat, alcalde de Bagnères-de-Bigorre.

Rebecca Armstrong, *animando la sesión inaugural y dando la bienvenida a los participantes.*

De ahí la importancia de este foro, creado para articular una voluntad conjunta de políticas locales y poner en valor las experiencias sobre el terreno. Este espacio ofrece además visibilidad y la oportunidad de tejer lazos sólidos entre los distintos actores, forjando así una respuesta colectiva capaz de garantizar la supervivencia de nuestros glaciares y la identidad de las comunidades de montaña

Abajo, ***Claude Cazabat,*** *alcalde de Bagnères de Bigorre, dando la bienvenida a los participantes. Arriba, rueda de prensa atendiendo a los medios con* ***Eva García*** *y* ***Yann Hélary****, secretario general de la CTP.*

Bloque 1: Año internacional de los glaciares – Viaje al corazón de la criosfera de los pirineos

Evolución de los glaciares y la nieve, impacto sobre los recursos hídricos y los ecosistemas.

La UNESCO proclamó 2025 como “Año Internacional de la Protección de los Glaciares”. Este reconocimiento subraya la urgencia de frenar la degradación de la criosfera global. El cambio climático acelera la pérdida de hielo y nieve. Esto altera el régimen de caudales, degrada hábitats y compromete servicios ecosistémicos básicos. El proyecto LIFE Pyrenees4Clima (P4C) propone prácticas integradas de modelización del balance glaciar, monitorización nivológica y políticas que permitan una mejor comprensión del futuro. Sus resultados optimizan la planificación hídrica y la preservación en montaña. Los trabajos presentados muestran datos cuantitativos, metodologías reproducibles y recomendaciones para políticas locales y transfronterizas.

El Año Internacional para la Conservación de los Glaciares. Aplicaciones del georradar en glaciología. Francisco Navarro, investigador de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Francisco Navarro presenta técnicas de interés más allá de los Pirineos. Emplea el georradar de alta frecuencia (20 MHz en helicóptero; 750 MHz sobre nieve) para medir espesores en zonas inaccesibles, como frentes fracturados y sectores costeros en Isla Livingston (Antártida) y Groenlandia. Combinan datos de espesor, velocidades de hielo (medidas en campo y con radar SAR satelital) y topografía. Esto permite cuantificar la pérdida de hielo por fusión y su aporte al nivel del mar.

> ***Aprovechando los avances de la tecnología, el objetivo para mejorar la observación de la criosfera es ampliar el empleo del georradar de alta frecuencia, automatizar la medición de la acumulación de nieve y mantener registros continuos, además de profundizar en los perfiles térmicos del hielo.*** Francisco Navarro (investigador de la UPM).

El georradar define la geometría del glaciar y distingue estratos frío/tibio. Estos datos alimentan modelos termomecánicos y de dinámica glaciar, tanto de glaciares fríos como politérmicos en la península Hurd.

Historia y evolución de los glaciares pirenaicos. Ixeia Vidaller, Investigadora del Instituto Pirenaico de Ecología del Centro Superior de Investigaciones Científicas (IPE CSIC).

Durante el Último Máximo Glacial, los glaciares pirenaicos alcanzaban cotas bajas (~700 m s.n.m.) y formaban lenguas de hasta 50 km de longitud. En la Pequeña Edad de Hielo (siglos XV–XIX), se documentaron más de 115 glaciares repartidos en 15 macizos, con una superficie total superior a 2.000 hectáreas. Desde mediados del siglo XX, y de forma especialmente acusada a partir de la década de 1980, se ha registrado una aceleración notable en su retroceso: en 1984 se contabilizaban 810 ha (39 glaciares), en 2008 apenas 300 ha (22 glaciares), y en 2016 la superficie glaciar se redujo a 240 ha (19 glaciares). Entre 2011 y 2020, estos sistemas han perdido en promedio un 23 % de su superficie y hasta 6,3 m de espesor.

> ***Mientras que la evolución de los glaciares pirenaicos de menores dimensiones parece estar más condicionada por las condiciones topo climáticas que por la evolución de las temperaturas, el comportamiento de los glaciares más grandes (Aneto, Maladeta, Ossau, Monte Perdido) sí está condicionado por la evolución de las condiciones climáticas.*** Ixeia Vidaller, Investigadora del IPE-CSIC.

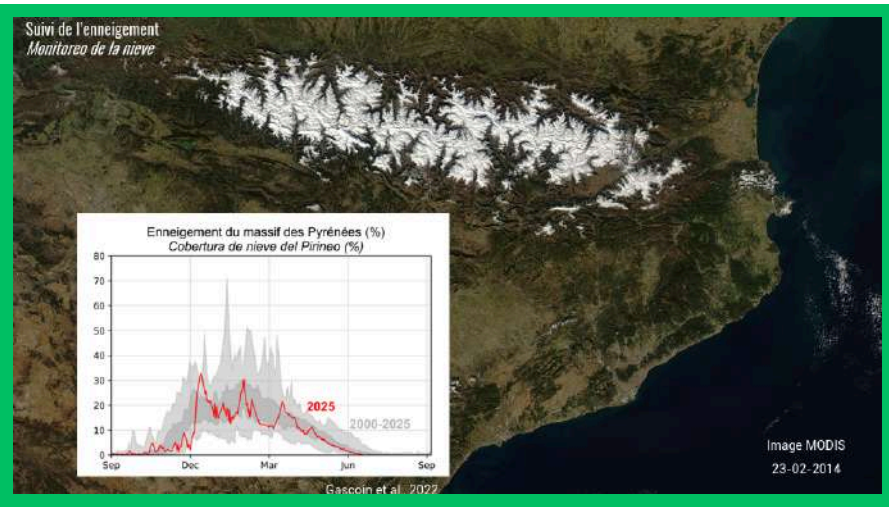
Este proceso responde al incremento sostenido de la temperatura en los Pirineos, que ha superado los 1,8 °C desde el final de la Pequeña Edad de Hielo, un valor claramente superior a la media global. Aunque factores locales como la orientación o la topografía pueden modular la dinámica de glaciares pequeños, no logran contrarrestar la pérdida neta de masa. Las proyecciones actuales indican que, en ausencia de cambios significativos, los glaciares pirenaicos desaparecerán prácticamente en su totalidad entre 2040 y 2070, persistiendo únicamente algunos reductos no activos. Esta desaparición tendrá implicaciones relevantes en los sistemas hidrológicos de montaña, la biodiversidad alpina y la configuración geomorfológica del entorno de alta montaña.

Sin embargo, el proceso de desaparición de los glaciares también da paso a nueva flora, nuevos paisajes y en definitiva a la formación de nuevos ecosistemas como lagos que se están formando en las faldas de los glaciares a causa de su fusión. Este es el caso del ibón glaciar *Innominato* (a veces mal llamado "Ignominato"), un lago de alta montaña de origen glaciar reciente que ha aparecido en las faldas del glaciar del Aneto, como consecuencia directa de su fuerte retroceso en las últimas décadas.

Teledetección y criosfera. César Deschamps, Centre national de la recherche scientifique, Géographie de l'environnement (CNRS-GEODE)

La combinación de teledetección y criosfera, según César Deschamps, permite aprovechar imágenes satelitales (Pléiades, ICESat-2, Landsat) y sensores remotos para cartografiar y cuantificar la distribución y profundidad de la nieve y el espesor del hielo en regiones de montaña y zonas frías. Deschamps, focalizado en la dinámica invernal de la criosfera, emplea teledetección para mejorar los modelos de manto nivoso al incorporar observaciones espaciales y fotogrametría satelital, logrando precisiones decimétricas en zonas de alta montaña como los Pirineos y los Andes.

> ***Eventos como este Foro son fundamentales para transferir las novedades en ciencia como la teledetección a gestores del territorio y políticos. Es fundamental que se establezcan puentes entre ciencia y política.*** César Deschamps (CNRS/GEODE)



Esta metodología permite reconstruir la evolución histórica de glaciares (como el Ossoue) desde el fin de la Pequeña Edad de Hielo y evaluar las tendencias actuales de retroceso hídrico y reducción volumétrica. Este enfoque facilita simulaciones de nieve estacional, alimenta la gestión hídrica y mejora el conocimiento sobre las respuestas del ecosistema montano al cambio climático, combinando precisión técnica con relevancia aplicada en gestión de recursos y adaptación ambiental.

Hielo escondido en las cuevas de los Pirineos. Ana Moreno. Instituto Pirenaico de Ecología del Centro Superior de Investigaciones Científicas (IPE CSIC).

La ponencia de Ana Moreno se centró en las cuevas heladas del Pirineo Central como depósitos de hielo fósil milenario que actúan como archivos paleoambientales de alto valor. En cavidades por encima de ~2 500 m, estas formaciones combinan hielo de congelación (transparente) y hielo de neviza (blanco, opaco), reflejando ciclos climatológicos pasados. Desde 2014, mediante sensores de temperatura, goteo e higrómetros, se ha observado un rápido retroceso en la capa de hielo de estas cavidades. La pérdida media anual supera los 0,25 m hasta 2022, y desde entonces la tasas de fusión >1 m/año en algunas cuevas como Casteret—con retrocesos de volumetría de varios metros y desaparición progresiva de columnas y estalagmitas de hielo.

> ***El estudio de los archivos históricos contenidos en el hielo nos ayuda a interpretar los cambios pasados y a prever los cambios futuros. Su estudio es ahora o nunca.*** Ana Moreno (IPE-CSIC)

Estos cuerpos de hielo contienen indicadores isotópicos, paleobotánicos y geoquímicos que permiten reconstruir variaciones climáticas pasadas (por ejemplo, Younger Dryas, Pequeña Edad de Hielo), vinculando los datos de estalagmitas con registros de temperatura y precipitación locales y regionales. La monitorización de la criosfera en general y de las cuevas heladas en particular es un trabajo que requiere buenas espaldas, ya que exige subir material instrumental de monitorización a zonas remotas y en altura. Requiere además tener práctica en técnicas de espeleología y mucha paciencia para la recogida de muestras.

Preguntas y respuestas Bloque 1

¿Existe un riesgo real para la sociedad con la degradación de la criosfera? Según Nacho López Moreno (IPE CSIC), en los Pirineos no existe un riesgo real vinculado al colapso de los glaciares, debido a su pequeño tamaño actual. Sin embargo, sí que puede ser un problema la degradación del permafrost, como ya ha ocurrido en el Vignemale, por ejemplo: la degradación rápida del permafrost presente entre las paredes y suelos en altitud genera desprendimientos de roca que pueden afectar a infraestructuras turísticas y alpinistas.

En los glaciares, cuevas y demás formaciones geológicas de la criosfera se ha registrado un proceso de degradación y deshielo muy intenso en las últimas décadas. ¿Se puede regenerar este hielo? ¿Hay algún estudio donde se pueda saber si se regenerará en un futuro?
Ana Moreno (IPE CSIC) cree que habrá de nuevo glaciares y cuevas de hielo a una escala (geológica) de miles de años si se deja trabajar al clima. El problema es que no se le deja funcionar de manera natural.

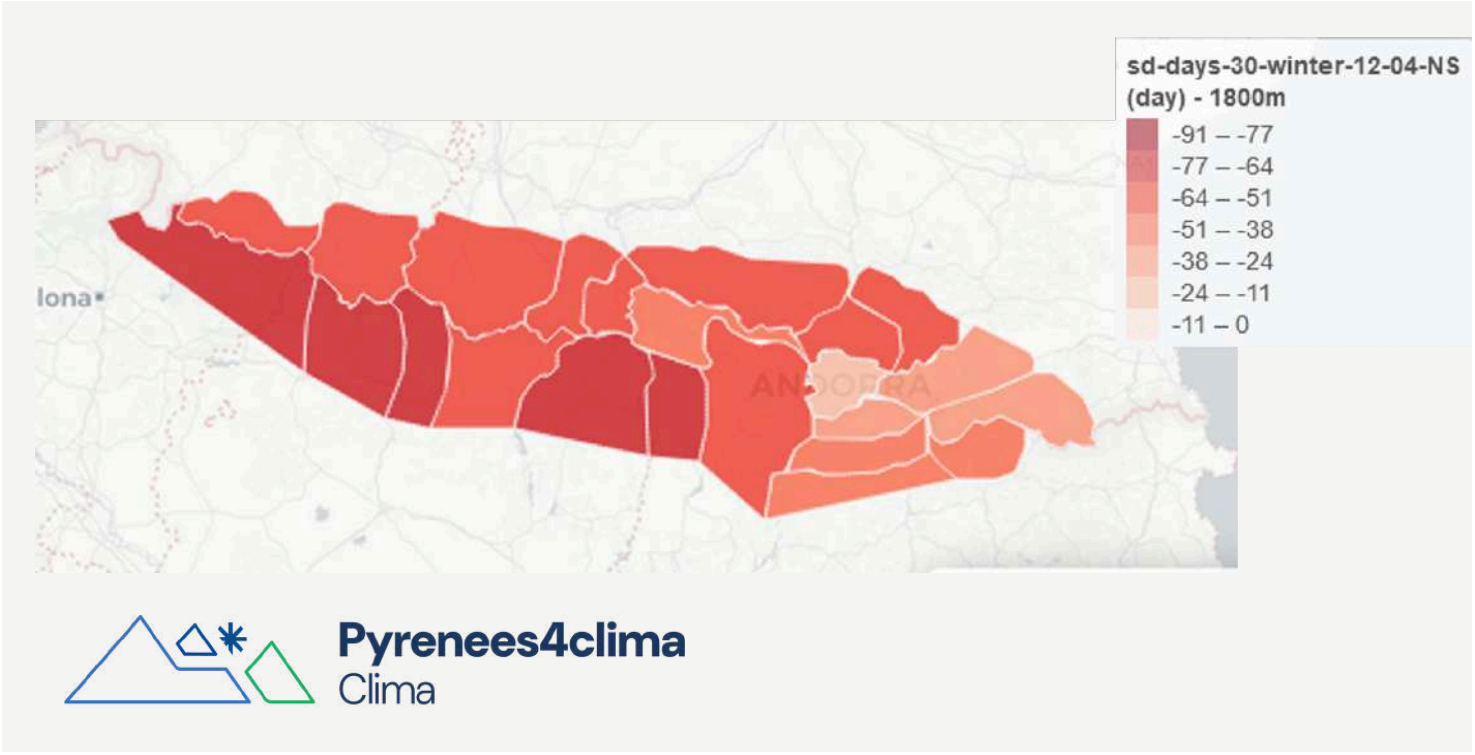
¿Existen estudios sobre el tipo de vegetación que podría generarse a causa del proceso de deshielo de la criosfera?
Según César Deschamps (CNRS/GEODE) en general se trata de superficies bastante pequeñas, cubiertas por la vegetación circundante que coloniza de abajo hacia arriba. Por eso, en términos de pastoreo aún no están listas para acoger la trashumancia. Existen ya algunos proyectos en curso que están estudiando la colonización de plantas y su potencial ganadero.

¿Suponen los glaciares una reserva hídrica para el agua de consumo humano?
"Los glaciares pirenaicos son muy pequeños y su aportación a las reservas hídricas de consumo humano es simbólica (0.05% del agua del río Ebro), pero sin embargo forman parte del patrimonio cultural en la región. El retroceso glaciar afecta también a la biodiversidad y a la salud de algunos ecosistemas sensibles de agua en alta montaña cuyo equilibrio depende de los aportes hídricos glaciares en determinadas épocas del año como en verano." Nacho López (IPE CSIC).

> ***El retroceso glaciar afecta también a la biodiversidad y a la salud de algunos ecosistemas sensibles de agua en alta montaña.*** Nacho López (IPE CSIC)

Tendencias actuales y proyecciones climáticas futuras. Jean-Michel Soubeyroux. Météo-France (MF)

Jean-Michel Soubeyroux presenta los resultados sobre el calentamiento acelerado en los Pirineos, con un aumento de +1.9 °C desde 1960, más intenso en verano (+3,1 °C). Aunque las precipitaciones muestran gran variabilidad, la nieve disminuye claramente: a 2100–2400 m, el número de días con más de 30 cm podría caer hasta un 85 % a final de siglo. Las proyecciones climáticas anticipan un futuro más cálido y seco, con menor proporción de nieve en la precipitación. Se destaca el papel del proyecto LIFE Pyrenees4Clima en mejorar datos, modelos e indicadores para adaptar la región a las nuevas condiciones climáticas.



Evolución del número de días con ATN (altura total de la nieve) >30 cm a 1800 m, empleando el periodo de referencia 1976-2005 y un calentamiento de +2 °C. Fuente: Météo France.

> ***La evolución de la temperatura media en los pirineos presenta una tendencia clara al aumento, con 1,9º más desde 1960; mientras que las precipitaciones medias tienen mayor variabilidad interanual, aunque siempre con tendencia a la disminución.*** Jean-Michel Soubeyroux (Météo-France)

Río Garona y cambio climático: ¿hacia un conflicto de usos? Franck Solacroup, Director General del Le Syndicat mixte d'études et d'aménagement de la Garonne (SMEAG).

El río Garona, eje vertebrador del suroeste francés y único en Europa occidental que acoge la totalidad de grandes peces migratorios, afronta un proceso creciente de presión climática y socioeconómica que amenaza tanto su funcionalidad ecológica como los usos que de él dependen. Este sistema fluvial, que conecta los Pirineos con el Atlántico a través de ecosistemas altamente diversos y zonas húmedas de alto valor ecológico —muchas de ellas clasificadas Natura 2000—, ve comprometido su equilibrio hidrológico a raíz del cambio climático y del crecimiento demográfico previsto para 2050, con un incremento estimado de un millón de habitantes en su cuenca.

Según proyecciones climáticas, de mantenerse la trayectoria actual de emisiones, la cuenca sufrirá un aumento de temperatura media anual de +2 °C hacia 2035, con olas de calor más frecuentes (hasta 18 días adicionales) y una reducción de precipitaciones de hasta el 10 % en la zona de pie de monte. Este cambio climático implica, además, una transformación del régimen hidrológico de nival a pluvial, con una pérdida de entre el 10 % y el 60 % del manto nivoso en los Pirineos.

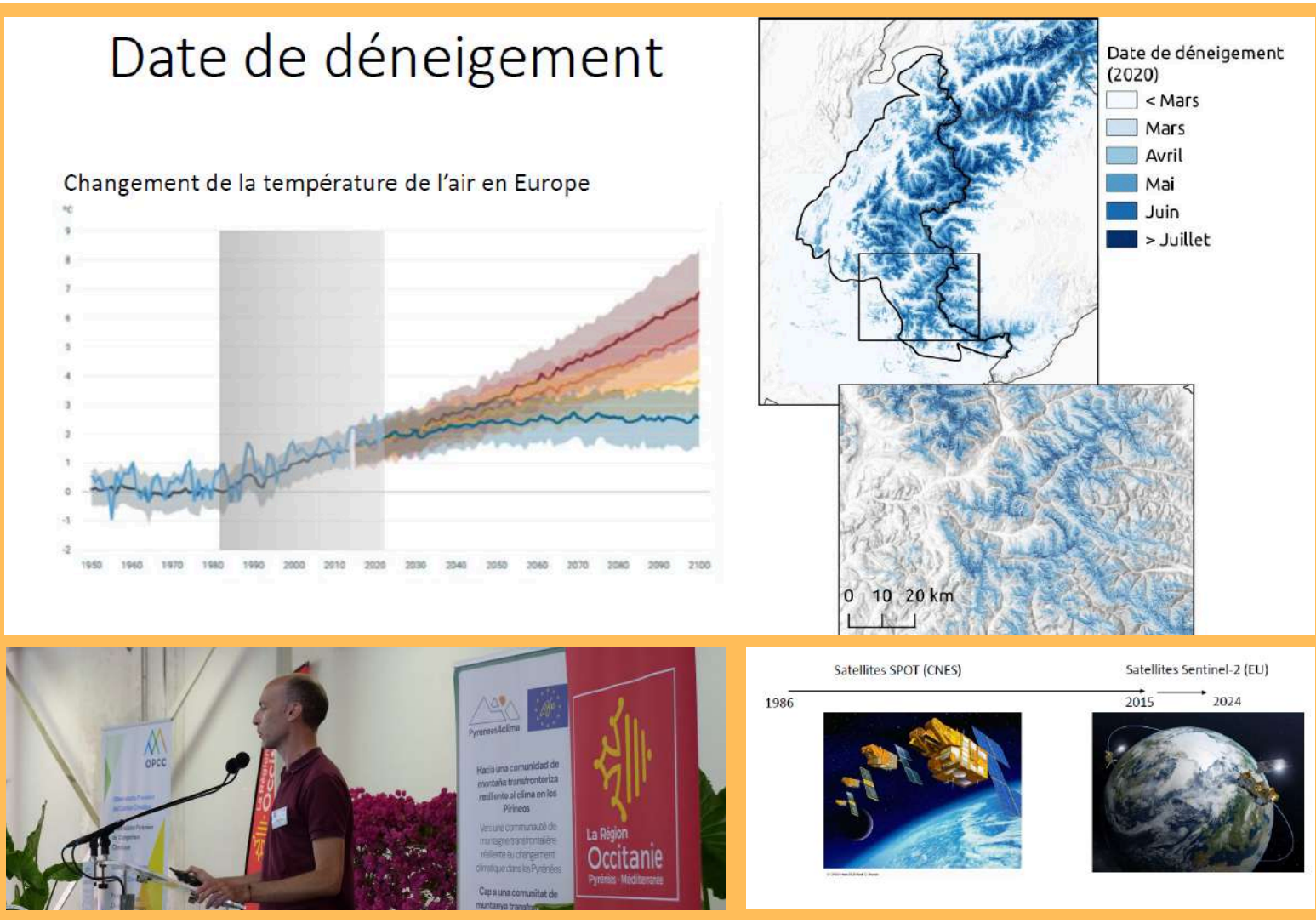
> ***"De mantenerse la trayectoria actual de emisiones, los caudales estivales del Garona podrían disminuir hasta un 50%, comprometiendo el abastecimiento de agua potable"*** Franck Solacroup, Director General del SMEAG

Como consecuencia, los caudales estivales en el Garona podrían disminuir hasta en un 50%, comprometiendo el abastecimiento de agua potable para más de dos millones de personas, el funcionamiento de una agricultura altamente dependiente del riego (con más de 70.000 ha en explotación), la producción energética hidroeléctrica, así como la integridad de los hábitats acuáticos y especies patrimoniales.

Evolución reciente del manto de nieve y vegetación. Simon Gascoin. Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO)

La presentación de Simon Gascoin (CESBIO) destaca el papel fundamental del manto nivoso como reflector solar, aislante térmico y reserva hídrica. A través de imágenes satelitales (SPOT, Landsat, Sentinel-2), es posible analizar la evolución del deshielo desde 1986 en los Pirineos y los Alpes. Se observa un adelanto significativo en la fecha de desaparición de la nieve, especialmente en zonas poco protegidas. Estos cambios tienen una afección directa en la duración de la temporada de crecimiento vegetal y la temperatura del aire en montaña.

> ***La desaparición de la nieve se está adelantando desde 1986 lo que afecta, entre otras cosas, a la temperatura del aire en montaña"*** Simon Gascoin (CESBIO)



Las técnicas de teledetección permiten comprobar con precisión estas tendencias a escala regional. La pérdida de nieve estacional refleja los impactos directos del calentamiento climático en ecosistemas de alta montaña.

Preguntas y respuestas

Las proyecciones sobre el aumento de las temperaturas y las precipitaciones: ¿tiene en cuenta el IPCC los puntos de inflexión?
Sí, los modelos climáticos utilizados por el IPCC tienen en cuenta los puntos de inflexión, integrando la modelización de diferentes sistemas como el océano, la atmósfera o la criosfera (Jean-Michel Soubeyroux, MF).

Desde las estaciones de esquí del Pirineo español se señala que la viabilidad del sector no depende únicamente de la disminución progresiva del manto nivoso, si no -y cada vez más- de la creciente irregularidad en la distribución temporal de la nieve (Jorge Gómez (Fundación para el Desarrollo Socioeconómico del Alto Aragón, FUNDESA).

Pyrenees4clima
Clima

Cultura y patrimonio

Glaciares para maravillarse. Pierre René (Association MORAINE).

Los glaciares constituyen laboratorios naturales en permanente transformación cuyo dinamismo invita tanto a la contemplación estética como a la investigación científica. En el Pirineo, este cambio se ha acelerado de forma alarmante. Desde 1984 la superficie glaciar total se ha reducido en torno al 65 %, y la tasa de adelgazamiento se aproxima a 1 m a^{-1} en los núcleos más activos, según las series de balance de masa obtenidas por métodos fotogramétricos y LIDAR aerotransportado. Estas pérdidas de hielo no solo modifican el paisaje y la identidad cultural de la alta montaña, también alteran el régimen hidrológico estacional, desapareciendo el caudal de deshielo tardío que históricamente garantizaba reservas estratégicas de agua durante los veranos secos.

La interacción homo-criosférica, ejemplificada en experiencias como la travesía de Bédières, permite la exploración de cavidades subglaciares o la observación desde mesas glaciares, y se vuelve así un recurso didáctico imprescindible para sensibilizar a la sociedad y fomentar políticas de adaptación.

> ***Desde 1984, la superficie glacial se ha reducido en torno al 65%. Esas masas de hielo son laboratorios naturales en permanente transformación.*** Pierre René (Associaction MORAINE).

Del mismo modo que la ONU ha declarado 2025 “Año Internacional de la Preservación de los Glaciares”, estas iniciativas divulgativas han de integrarse en programas de monitorización y en estrategias de turismo responsable, recordando que cada metro cúbico de hielo preservado representa, simultáneamente, un archivo climático milenario y un servicio ecosistémico para las generaciones futuras.

La huella cultural de los glaciares pirenaicos. Enrique Serrano. Universidad de Valladolid (UV).

La presentación de Enrique Serrano exploró los glaciares pirenaicos como patrimonio natural y cultural, a través del análisis de sus rutas históricas, representaciones artísticas y científicas, y su presencia en la cartografía antigua. Destaca la belleza, emoción y verdad del hielo en relatos, arte y fotografía. También se valora la toponimia asociada al hielo como patrimonio intangible. Se rescata el papel de los glaciólogos y pirineístas en su estudio y conservación. La pérdida de los glaciares se presenta como una advertencia climática y una derrota del paisaje.

> ***Los glaciares pirenaicos son un patrimonio natural y cultural: el hielo es emoción, belleza y verdad en relatos, arte y fotografía .*** Enrique Serrano (UV)

Figura 6.2. Aguafuerte de L. Ramond de Carbonnières, *Le fond de la vallée d'Estaubé dominé par le sommet du Mont-Perd*", de 1801 (fuente/source gallica.bnf.fr/BnF)

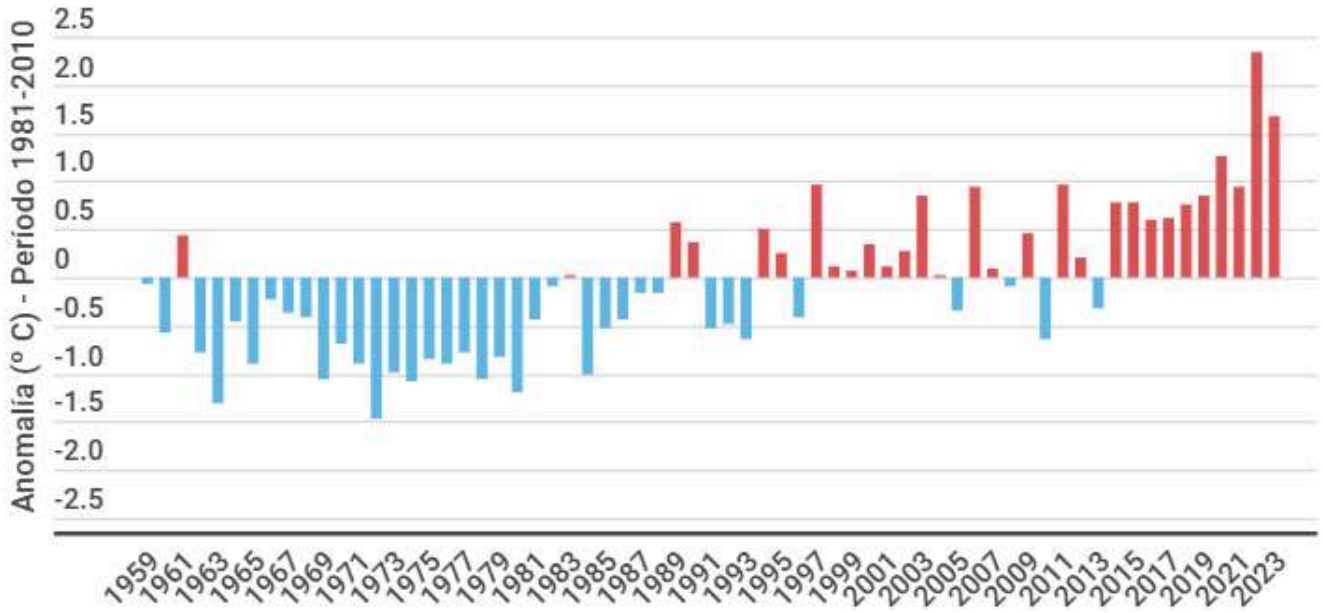
Figura 6.3. El glaciar de Oulettes de Gaube en el grabado *Arque du Vignemale*, de N. Chapuy, 1820 (fuente/source: gallica.bnf.fr/BnF)

La obra invita a preservar su memoria como símbolo de identidad montañera y pirineísta.

Presentación de la fototeca Criosfera Pirineos. Juan Terrádez y Paty Nakhle. Observatorio Pirenaico del Cambio Climático de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP-OPCC).

Paty Nakhle inicia la ponencia rompiendo el hielo preguntando a la audiencia sobre la crítica situación de los glaciares pirenaicos. Enfatiza sobre su delicado estado destacando algunos titulares clave:

- la temperatura ha aumentado +1,9 °C desde 1959 en los Pirineos.
- En ese mismo periodo han desaparecido 51 glaciares.
- Una de las causas principales es su baja altitud, que los coloca al límite de su supervivencia.

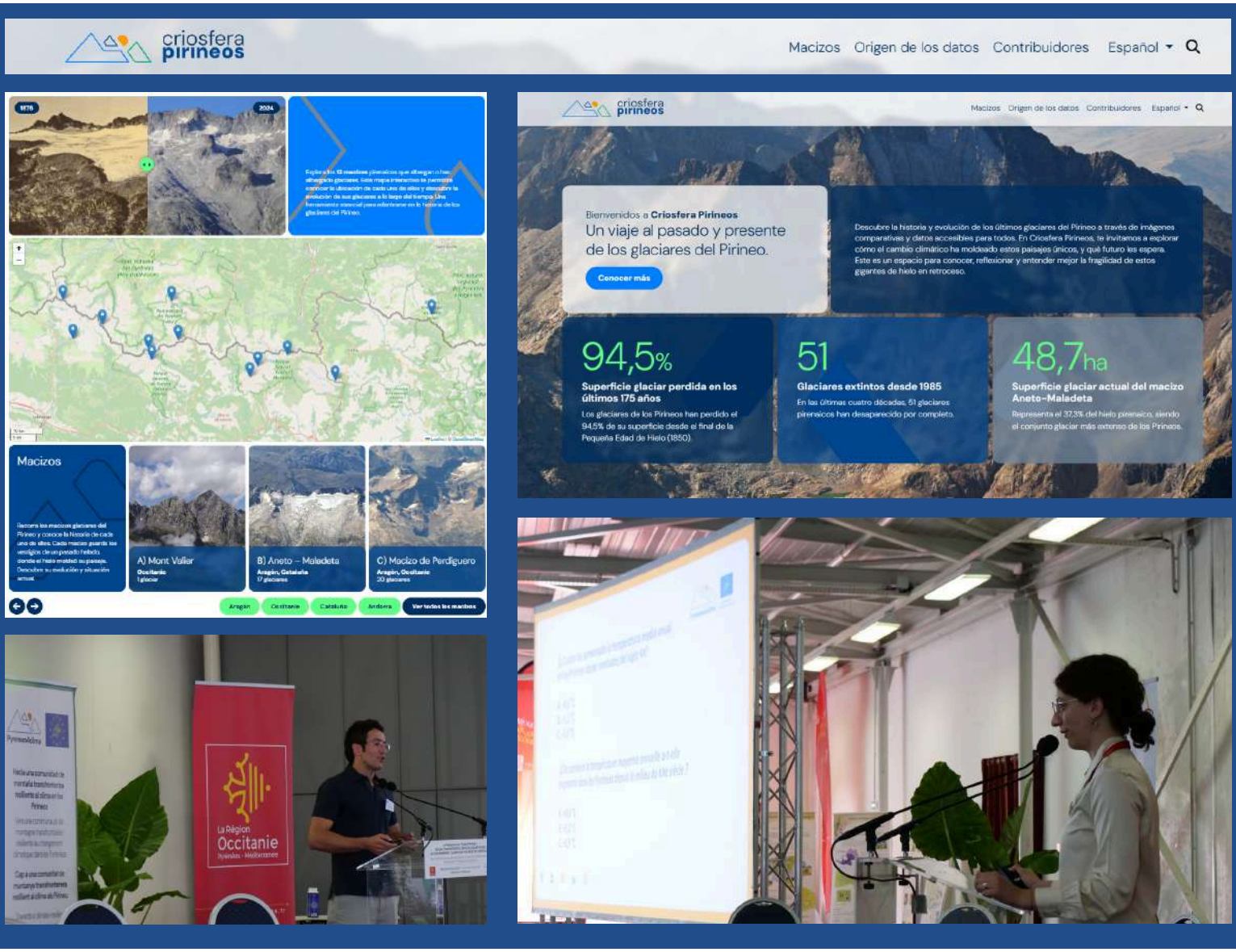


Evolución de la temperatura media anual en el conjunto de los Pirineos (1959-2023). Fuente: SMC, 2024

A continuación, Juan Terrádez (OPCC CTP) da a conocer la Fototeca de la "Criosfera Pirineos" desarrollada en el ámbito del proyecto LIFE PYRENEES4CLIMA como una herramienta visual e interactiva que permite explorar la evolución de los glaciares en los doce macizos de la cordillera.

Esta plataforma, disponible en la web del OPCC, muestra alrededor de mil fotografías históricas y actuales que permiten observar la pérdida acelerada de hielo que ha sufrido los glaciares pirenaicos desde la Pequeña Edad de Hielo (desde mediados del siglo XIX hasta el siglo XXI).

> ***La superficie glaciar ha disminuido un 94,5% desde la Pequeña Edad de Hielo, reduciéndose de más de 2.300 hectáreas a solo unas 130.*** Paty Nakhle (OPCC CTP)



El macizo de Aneto-Maladeta es el que conserva la mayor superficie, aunque ya solo representa un 37 % del hielo pirenaico. La **fototeca Criosfera Pirineos** es una iniciativa promovida por el Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (OPCC), gracias a la colaboración de Jordi Camins (Observador glaciólogo) al equipo de CryoPyr (IPE CSIC) y al resto de glaciólogos y personas voluntarias que han aportado sus fotografías para generar esta herramienta. A través de datos científicos, mapas interactivos y recursos divulgativos, el OPCC busca sensibilizar a la sociedad y facilitar la toma de decisiones.

> ***Los glaciares pirenaicos están al borde de la desaparición. Documentarlos, protegerlos y disfrutarlos es hoy más urgente que nunca.***
> Juan Terrádez (CTP OPCC)

Mesa redonda

¿Cómo afecta la evolución de la criosfera a la gestión de un territorio de alto valor?

La evolución de la criosfera en los Pirineos está revelando de forma temprana los impactos del cambio climático, actuando como un indicador claro de transformaciones ambientales más amplias. Estos cambios, visibles con la desaparición acelerada de glaciares y la alteración del régimen nival, exigen una reflexión profunda sobre las estrategias de gestión territorial de estos espacios.

> ***Las medidas de mitigación deben enmarcarse dentro de una visión más global, en la que el concepto de decrecimiento se postula como una posible vía de adaptación realista y necesaria.*** Ana Moreno (IPE-CSIC).

Frente a la incertidumbre sobre la evolución futura del clima y sus impactos, los gestores territoriales deben afrontar el reto de responder con flexibilidad y creatividad. Arnaud David, director adjunto del Parc National des Pyrénées, subraya que no existe una única solución ante estos desafíos.

> ***El papel de la ciudadanía en la adaptación es tan esencial como el de los científicos, quienes deben contribuir con conocimiento y herramientas, pero también con pedagogía.*** Arnaud David (director adjunto del PNP).

La gestión actual se construye día a día, intentando dar respuesta a las nuevas demandas de los usuarios del medio natural, como el creciente número de visitantes urbanos que buscan espacios de recreo en lagos de alta montaña, cuyas temperaturas estivales alcanzan ya los 20 °C. Esta presión, junto con la emergencia climática, obliga a "inventar los Pirineos del mañana", conciliando usos emergentes con la conservación de ecosistemas frágiles. Uno de los desafíos clave identificados es la confusión existente entre la población en torno al origen de los los recursos hídricos, particularmente entre las aportaciones nivales y las glaciales. Esta percepción pone de manifiesto la necesidad de fortalecer el diálogo entre ciencia y sociedad. Desde una perspectiva climática, los glaciares pirenaicos se definen como verdaderas *"centinelas del cambio climático",* tal como remarca Jean-Michel Soubeyroux (Météo-France). Su desaparición, perceptible en apenas unas décadas, constituye una pérdida geológica y paisajística sin precedentes, con profundas implicaciones ecológicas, culturales y simbólicas. "Estamos viviendo algo muy fuerte", enfatizó el investigador.

En este contexto, la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP), a través del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (OPCC), promueve una visión integral de la criosfera, que va más allá de los glaciares e incluye el estudio de la nieve estacional y el permafrost.

La gestión del territorio en los Pirineos exige, por tanto, una acción concertada entre instituciones, científicos y ciudadanía. Solo así será posible anticiparse a los escenarios de crisis y preservar el valor ecológico, social y cultural de una de las regiones de montaña más sensibles y representativas del sur de Europa.

> ***El proyecto LIFE Pyrenees4Clima articula 33 experiencias piloto destinadas a ofrecer respuestas rápidas, adaptadas y replicables ante los retos que plantea la emergencia climática en el ámbito pirenaico transfronterizo.*** Eva García Balaguer (OPCC-CTP).

¿Qué políticas adaptativas son necesarias?

David Arnaud (Parc National des Pyrénées) abrió el debate recordando que nos encontramos en un territorio de adhesión al parque, donde se comparten glaciares con España. *"Esta dimensión transfronteriza requiere de políticas comunes y de un sistema de seguimiento conjunto, que ya se está desarrollando en colaboración con el Conservatorio Botánico"*. Entre las acciones destacadas, mencionó el seguimiento de especies en peligro de desaparición y el monitoreo de neveros, espacios clave para el equilibrio ecológico en altura.

La necesidad de adaptarse a un contexto climático cambiante se traduce también en una apuesta por la sobriedad en el uso del agua, tanto para abastecimiento como para servicios sanitarios, promoviendo por ejemplo la instalación de baños secos. Asimismo, subrayó la importancia de acompañar a los actores del territorio —como los gestores de refugios — en una mejor planificación de sus infraestructuras, adaptando su capacidad (número de camas, servicios, consumo) a una lógica de sostenibilidad.

La cuestión de la restauración de ecosistemas también ocupó un lugar central en su intervención. Se están llevando a cabo proyectos en zonas húmedas y turberas, mientras que el territorio del parque acoge 480 km de senderos de montaña, de los cuales un 25% ha resultado afectado por el cambio climático, con impactos económicos asociados al colapso o pérdida de tramos. Arnaud insistió en la necesidad de limitar al máximo las intervenciones en la montaña, pero sin dejar de garantizar el acceso regulado. Un ejemplo concreto es la decisión de mantener cerrada una carretera hasta finales de junio, a pesar de la falta de nieve, con el fin de proteger los ritmos biológicos de la fauna.

> ***La necesidad de adaptarse a un contexto climático cambiante debe traducirse en sobriedad en el uso del agua, tanto de abastecimiento como sanitario.*** David Arnaud (PNP).

Eva García Balaguer (OPCC-CTP) recogió esa preocupación por los impactos visibles del cambio climático en el paisaje y añadió que *"fenómenos como los movimientos de tierra o las avalanchas exigen una respuesta basada en soluciones naturales"*. Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (NBs), recordó, no sólo ofrecen una integración paisajística más respetuosa, sino que también mejoran el funcionamiento de los ecosistemas y una oportunidad socioeconómica para los territorios. En ese sentido, hizo un llamado a incorporar este tipo de enfoques en la planificación territorial de forma urgente. Asimismo, subrayó la importancia de tratar el ciclo integral del agua como una cuestión colectiva, implicando a todos los actores —usuarios, instituciones, expertos— en procesos de diálogo que permitan alcanzar pactos, como el promovido por el *Lab d'eau*.

> ***Fenómenos como los movimientos de tierra o las avalanchas exigen una respuesta basada en soluciones naturales.*** Eva García Balaguer (OPCC CTP).

Francisco Navarro de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) coincidió en la necesidad de avanzar en la cooperación, pero fue más allá al proponer un paso ambicioso: la creación de una legislación común para ambos lados de la frontera.

> ***Esta legislación permitiría implementar soluciones prácticas de forma más ágil y coherente, evitando contradicciones entre normativas nacionales.*** Francisco Navarro (UPM)

Sobre esta cuestión, **Eva García Balaguer** (OPCC CTP) añadió que los Pirineos disponen de una Estrategia para la acción climatica transfronteriza (EPICC), y el gran reto es alinear las políticas locales y regionales con las estrategias estatales y europeas. Considera que el apoyo de la UE es una realidad, pero muchas veces para un verdadero avance son necesarias las redes informales como las que se generan en estos encuentros .

Desde el ámbito científico, **Ignacio López Moreno** (IPE CSIC) advirtió de la creciente necesidad de regular el uso y conservación de los espacios de montaña, y destacó el valor de iniciativas como el proyecto LIFE Pyrenees4CLIMA para impulsar una regulación compartida, aunque la confluencia de tantas administraciones diferentes hace complicada esta tarea.

> ***Los glaciares son un patrimonio global y resulta preocupante que no existan leyes internacionales para su protección.*** Ignacio López Moreno (IPE CSIC)

Como ejemplo concreto de los desafíos transfronterizos, mencionó la dificultad de proteger una cueva glaciar de gran valor —una *'glace suspendue'*— situada en una zona limítrofe, cuya gestión se complica tanto por la falta de un marco común como por la barrera del idioma. Esta situación refleja una realidad más amplia. Los Pirineos comparten ecosistemas, pero no siempre una visión coordinada sobre su conservación. **López Moreno** concluyó con una llamada a fortalecer la gobernanza pirenaica y recordó cómo ha cambiado la relación del ser humano con la alta montaña, donde los antiguos refugios han sido reemplazados por hoteles, evidenciando una transformación profunda del modelo turístico.

Volviendo al plano de la cooperación, **Eva García Balaguer** insistió en la necesidad de trabajar desde la transferencia y la replicación. Destacó el valor de contar con socios sólidos, como el Parque Nacional de Ordesa-MP y el Parque Nacional de los Pirineos (PNP), y de consolidar una comunidad colaborativa en los Pirineos, capaz de compartir soluciones y experiencias.

A modo de mensaje final, y en coincidencia con lo transmitido por el PNP subrayó la importancia de transmitir una cultura de sobriedad, tanto en el consumo de recursos como en la ocupación del territorio. Muestra su preocupación por la sobre-frecuentación de determinadas zonas, especialmente aquellas con alta fragilidad ecológica, cada vez más debilitadas por el cambio climático y la necesidad de tratarlo conjuntamente. Y reslata la experiencia positiva de la creación de un parque transfronterizo entre Andorra, Cataluña y Ariège, un modelo que podría inspirar iniciativas similares en otras partes de la cordillera pirenaica.

Espectáculo en vivo "*Cita en la Cimas*": REPV Red de Educación Pirineos Vivos

En el marco del foro, se presentó la intervención escénica *Cita en las Cimas*, una propuesta artística y educativa itinerante promovida por la Red Educación Pirineos Vivos. Esta performance de carácter transfronterizo, combina elementos visuales, sonoros y narrativos para ofrecer una experiencia sensible y reflexiva sobre la relación entre los seres humanos y el entorno natural de alta montaña. La actividad consistió en una animación escénica basada en textos leídos en directo y proyección de dibujos que se van generando durante el espectáculo. Concebida como un "viaje imaginario" desde el refugio al corazón de los Pirineos, buscó despertar el deseo de montaña y reforzar el vínculo con el paisaje . Este montaje fue creado en del proyecto POCTEFA DESIR, cofinanciado por la Unión Europea, y tiene como objetivo fomentar el conocimiento de los refugios, el senderismo y la educación ambiental en la cordillera pirenaica.

Proyección de documentales y debate: Al paso del hielo, Vinhamal/ y The Melting Point

En el marco del Forum Pirineos en Transición, la ciudad de Bagnères-de-Bigorre, en colaboración con el Parc National des Pyrénées, organizó el pasado miércoles 18 de junio una actividad que combinó cine documental y debate ciudadano. La sesión, celebrada entre las 20:30 y las 21:30 horas, ofreció al público una experiencia audiovisual que sirvió como punto de partida para una conversación abierta al público sobre el retroceso glaciar y sus múltiples implicaciones.

La proyección incluyó tres documentales de reciente producción que, desde distintos enfoques, abordan los efectos visibles del cambio climático en los glaciares pirenaicos.

Las imágenes proyectadas, de gran fuerza visual, reforzaron la dimensión patrimonial de estos espacios, provocando en muchos asistentes —que ya conocían los paisajes retratados— una renovada conciencia sobre su belleza y fragilidad. La actividad demostró así el valor del cine como herramienta accesible para acercar al conjunto de la ciudadanía a las problemáticas ambientales, especialmente a quienes no están directamente implicados en la gestión o protección de los espacios de montaña.

Tras la proyección, se dio paso a una mesa redonda con la participación de Pierre Renée, glaciólogo; Julia Pitochela, del Parc National des Pyrénées; Ana Moreno, del Instituto Pirenaico de Ecología; y Patrice de Bellafont, guía de alta montaña. El intercambio entre expertos y público permitió profundizar en los desafíos de la producción documental en entornos extremos, así como en la potencia estética y testimonial de las imágenes como herramienta de concienciación.

Uno de los momentos más destacados del debate surgió cuando un asistente preguntó qué medidas se están tomando para frenar el deshielo. Patrice de Bellafont explicó que si bien existen iniciativas como la instalación de coberturas protectoras sobre los glaciares, su efectividad es limitada y el impacto ambiental que generan no justifica su uso generalizado. Por su parte, Ana Moreno compartió su experiencia en la realización de documentales científicos, resaltando cómo se ha dado paso a una narrativa más visual y humana, capaz de conectar emocionalmente con el espectador y mostrar de manera directa el retroceso del hielo y sus consecuencias.

El público también expresó dudas e inquietudes sobre el modelo turístico en las zonas de montaña, señalando que actividades como el esquí podrían tener los días contados. Surgió entonces la necesidad de repensar un turismo que integre decididamente a la población local y contribuya al desarrollo sostenible del territorio. En este sentido, se mencionó el agropastoralismo como una alternativa viable, que no solo conserva la cultura y el paisaje, sino que propone una relación más respetuosa y global con la montaña.

A modo de conclusión, quedó patente que disciplinas como el cine, al igual que otras expresiones artísticas y culturales, funcionan como poderosos vectores de sensibilización, así como los debates abiertos entre personas científicas, y publico en general. La capacidad del cine para despertar emociones, generar debate y movilizar a distintos públicos convierte este tipo de iniciativas en piezas clave para avanzar hacia una mayor conciencia ambiental y un compromiso colectivo con el futuro de los Pirineos.

Ideas clave:

- El cine documental es una herramienta eficaz para comunicar la crisis climática y generar conciencia social.
- Las imágenes de gran plasticidad refuerzan el valor patrimonial y emocional del paisaje natural.
- Las expresiones artísticas actúan como formas de “soft power” capaces de movilizar conciencias y abrir diálogos.
- La implicación de la ciudadanía es clave para lograr una transición ecológica en los territorios de montaña.
- Los glaciares pirenaicos están desapareciendo de forma acelerada por el aumento de temperatura.
- Las soluciones técnicas actuales para frenar el deshielo tienen un impacto ambiental cuestionable y resultados limitados.
- Es necesario repensar el modelo turístico de montaña, hacia uno más sostenible e inclusivo con la población local.
- El agropastoralismo surge como alternativa viable para el desarrollo económico y conservación de la montaña.
- Los debates abiertos y el intercambio entre información científica, experiencias e inquietudes permite un acercamiento al tema necesario para conseguir la implicación de todos y todas.

Jueves, 19 de junio

Bloque 2: Cambio climático y ecosistemas de montaña. Del conocimiento a la conservación.

Michaël Douette, Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-pyrénees (CBNPMP)

Michaël Douette (CBNPMP) presenta una visión integrada de las iniciativas transfronterizas para la adaptación al cambio climático en los ecosistemas de montaña, articulando cuatro generaciones de proyectos, principalmente del programa INTERREG POCTEFA, desde el lanzamiento del OPCC en 2010 hasta el proyecto Pyrenees4Clima en 2024. A través del análisis de infraestructuras de datos (atlas de flora, bases de datos climáticas y de aguas superficiales y subterráneas, redes de seguimiento fenológico y de hábitats sensibles) y de herramientas colaborativas (portales multilingües con cientos de capas de información, guías de buenas prácticas y laboratorios botánicos al aire libre), se mostró cómo ha evolucionado el proceso de capitalización de conocimiento hacia la implementación de estrategias de restauración ecológica y de gestión adaptativa de los recursos naturales en los Pirineos.

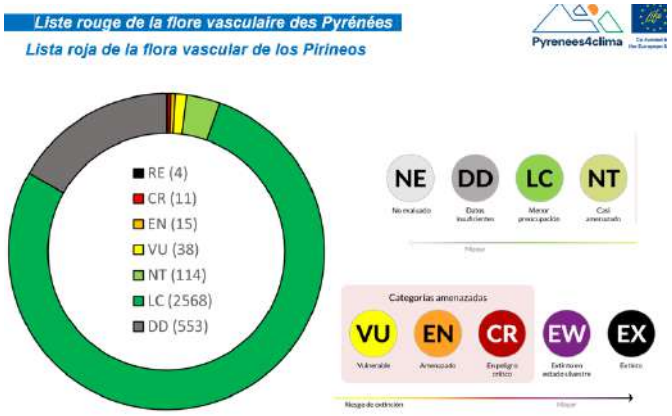
En concreto, el director del CBNPMP recordó la veintena de proyectos emblemáticos (Clim'PY, REPLIM, GREEN, CANOPEE, PYRAGUA, FAUNAPYR, FLORAPYR y sus evoluciones FLORALAB, RED BIO, FLORAPYR 3D, INBIOPYR, SANA SILVA y SOLPYR), que abarcan desde el diagnóstico sanitario y la vigilancia climática hasta la cartografía de suelos y el refuerzo genético de especies prioritarias. Cada iniciativa ilustra un avance metodológico o tecnológico esencial para monitorear y preservar la biodiversidad de las montañas pirenaicas, bajo el prisma de la cooperación transfronteriza .

Finalmente subraya la necesidad de una cooperación multidisciplinar y participativa que integre administraciones, científicos, gestores y ciudadanía para enfrentar con eficacia los desafíos del cambio climático en zonas de montaña

> “ ***Actuar juntos es actuar mejor.*** Michaël Douette (CBNPMP) ”

CONOCER: dispositivos de conocimiento de especies, medios y impactos. Neus Nualart. L'Institut Botànic de Barcelona del Consell Superior d'Investigacions Científiques (IBB CSIC).

La investigadora del CSIC abordó los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas de montaña en los Pirineos, con un foco específico en la flora vascular. Se presentó la Lista Roja de la flora vascular pirenaica, elaborada a partir de más de 2,2 millones de referencias, que permitió evaluar 3.303 taxones. De estos, 178 (5,5%) se clasificaron como amenazados o casi amenazados, incluyendo 27 especies endémicas, lo que representa el 23 % de la flora endémica de la región. Los resultados subrayan la vulnerabilidad de los ecosistemas de alta montaña ante el cambio climático, y la necesidad urgente de implementar estrategias de conservación más eficaces.



Ciencia colaborativa: la mejor herramienta para luchar contra la pérdida de biodiversidad. María Begoña García (IPE CSIC).

La ciencia ciudadana constituye una herramienta clave para ampliar el conocimiento sobre la distribución de taxones y detectar posibles declives poblacionales.

Iniciativas como el programa *"Adopta una planta"* fomentan el compromiso individual a largo plazo, permitiendo el seguimiento continuado de especies vegetales durante un periodo de hasta diez años, lo que facilita la generación de valiosas series temporales. En Aragón, actualmente se monitorizan más de 250 especies gracias a este tipo de programas. Además de su valor científico, estas acciones contribuyen significativamente a elevar la conciencia ambiental y a fortalecer la implicación activa de la ciudadanía en la conservación de la biodiversidad.

> ***La ciencia ciudadana no sólo ayuda a involucrar a la sociedad si no también a hacerles responsables y más conscientes de la importancia de la conservación.*** María Begoña García (IPE CSIC).

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (NBS): *herramienta estratégica para la adaptación climática y la restauración ecologica.* Patricia Khlert. Oficina Española del Cambio Climático (OECC).

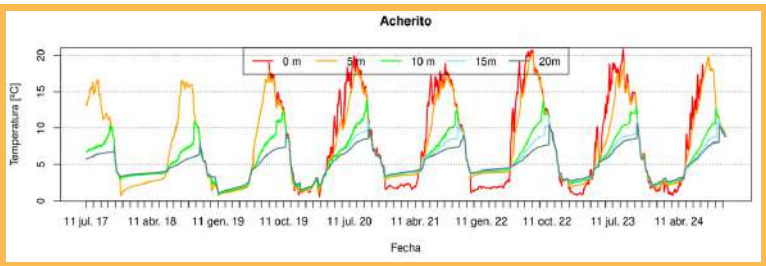
Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (NBS) se han consolidado como una estrategia clave para aumentar la resiliencia de los ecosistemas y las sociedades frente al cambio climático. Reconocidas por su capacidad de integrar múltiples funciones ecológicas y sociales, las NBS permiten abordar simultáneamente la adaptación de los sistemas naturales, la reducción del riesgo y la cohesión entre distintos actores territoriales. Los esfuerzos de adaptación deben ir acompañados de una acción continua y ambiciosa en materia de mitigación, dado que limitar el alcance del cambio climático es condición indispensable para preservar la funcionalidad ecológica y reducir la vulnerabilidad futura.

> ***La adaptación ya no puede considerarse una opción, si no una necesidad inaplazable para construir una sociedad más preparada y resiliente.***
> Patricia Khlert (Oficina Española de Cambio Climático).

Lagos de los Pirineos: seguimiento de los cambios recientes en el régimen térmico. Marcel Galofré. Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IATC CSIC)

El estudio de los lagos de alta montaña ofrece una ventana privilegiada para comprender la interacción entre el clima y los ecosistemas. A escala global, se ha observado que estos cuerpos de agua experimentan un calentamiento notable, con incrementos térmicos superiores a los 10 °C en las capas superficiales. Los lagos actúan como verdaderos *centinelas* del cambio climático, y su respuesta térmica permite detectar alteraciones ambientales de forma temprana y precisa. Con el fin de estudiar estos fenómenos en detalle, se ha constituido una red de seguimiento transfronteriza que abarca lagos de Francia, España y Andorra.

La monitorización se realiza mediante sensores térmicos instalados de forma permanente, lo que permite registrar la evolución de la temperatura en diferentes profundidades. Los resultados muestran un claro gradiente térmico, con aguas superficiales significativamente más cálidas que las profundas, así como una mayor sensibilidad al cambio climático en los lagos situados a menor altitud. Estos datos no sólo aportan información crítica sobre la dinámica actual de los lagos pirenaicos, sino que también contribuyen al desarrollo de modelos climáticos más precisos.



Pyrenees4clima
Áreas naturales resilientes

Especies centinela: regresión de los lagartos del género Iberolacerta en los Pirineos. Justine Gay-des-Combes, Louise Legros. Nature en Occitanie (NEO).

Esta contribución presenta los resultados de un programa de seguimiento a largo plazo (2009–2023) de tres especies endémicas de lagartos del género *Iberolacerta* en los Pirineos franceses: *I. bonnali*, *I. aurelioi* e *I. aranica*. Estas especies, propias del piso alpino y restringidas a altitudes superiores a los 2000 metros, presentan una distribución estrictamente parapátrica (áreas de distribución adyacentes, pero no completamente solapadas) y figuran en la Lista Roja de la UICN con categorías que van desde “Casi amenazada” hasta “En peligro”. Desde 2013, cuentan con un Plan Nacional de Acción (PNA Iberolacerta). Los resultados revelan una retracción preocupante de sus áreas de distribución, asociada a un ascenso altitudinal de la especie generalista *Podarcis muralis* (lagartija roquera) y una elevación progresiva del límite inferior de presencia de *Iberolacerta*, indicando una posible contracción del rango ecológico de estas últimas. Este fenómeno refuerza la hipótesis de que el cambio climático está forzando un desplazamiento altitudinal que puede comprometer la viabilidad a largo plazo de estas especies montanas altamente especializadas. En este sentido, es sumamente importante mantener programas de seguimiento multisitio y multianuales para asegurar la representatividad de los datos y evitar conclusiones sesgadas. La investigación continuará en el marco del PNA, integrando además una visión transfronteriza de macizo gracias al proyecto LIFE PYRENEE4CLIMA.

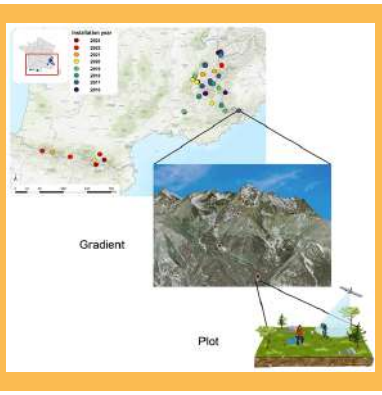
Colonización vegetal de los márgenes proglaciares pirenaicos. Ludovic Olicard. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP).

La ponencia presenta un estudio sobre la colonización vegetal en zonas proglaciares recientemente descubiertas por el retroceso glaciar en los Pirineos. Se trabaja sobre seis sitios (cuatro en Francia y dos en España), con un enfoque en cronosecuencias que abarcan desde 1950 a 2025, utilizando 75 cuadrículas por sitio para evaluar la vegetación en función del tiempo de deshielo.

El caso del glaciar del Taillon —que ha perdido el 70 % de su superficie en 40 años— muestra una variación de 4 a 20 especies según el periodo analizado. El estudio examina la riqueza florística, los mecanismos de colonización y la función potencial de estas áreas como refugios ecológicos. Este trabajo se complementa con programas como GLORIA y ORCHAMP, en el marco de una vigilancia ecosistémica del cambio climático en la alta montaña pirenaica.

Observatorio espacio-temporal de la biodiversidad y el funcionamiento de los socioecosistemas de montaña. Gabrielle Martin, Université Toulouse III.

El programa ORCHAMP es un observatorio de largo plazo orientado al seguimiento espaciotemporal de la biodiversidad y del funcionamiento de los socioecosistemas de montaña. Desde su implementación en 2016 en los Alpes y a partir de 2021 en los Pirineos (con extensión prevista a Córcega en 2025), el observatorio opera sobre 43 gradientes altitudinales que comprenden 256 parcelas permanentes (30 × 30 m), revisadas cada cinco años en promedio. El programa se basa en un conjunto de protocolos estandarizados que incluyen inventarios botánicos (inspirados en GLORIA), monitoreo de árboles y madera muerta, registros acústicos y microclimáticos, análisis de suelos (físico-químicos y ADN ambiental), y descripción de perfiles edáficos. Los sitios de estudio en los Pirineos incluyen, entre otros, Cauterets, Lac Vert, Aspe, Aulon, Montious, Madriu y Pibeste, con implantaciones escalonadas entre 2021 y 2025. ORCHAMP se articula con proyectos complementarios como PAACTe (evaluación de biodiversidad y resiliencia pastoral), FLORAPYR3D (genómica y seguimiento de flora amenazada), e iniciativas de ecología histórica y monitoreo de la entomofauna (INSECTA), desarrollando herramientas no invasivas y ciencia ciudadana. En conjunto, este observatorio representa una infraestructura científica esencial para comprender y anticipar los efectos del cambio global en los ecosistemas de montaña.



Michaël Douette (CBNPMP) afirmó que "*existe a día de hoy un ángulo ciego que no ha sido tratado en profundidad, en relación a la colonización del ecosistema justo después de la fusión de los glaciares. Sigue siendo un ámbito poco estudiado, especialmente en lo que respecta a la evolución del paisaje tras la desaparición del hielo".* Actualmente, se están desarrollando diversas aproximaciones metodológicas para abordar esta cuestión, incluyendo el uso de teledetección, drones y herramientas genéticas. Este campo representa aún un amplio horizonte de exploración dentro del marco de los proyectos LIFE y INTERREG POCTEFA.

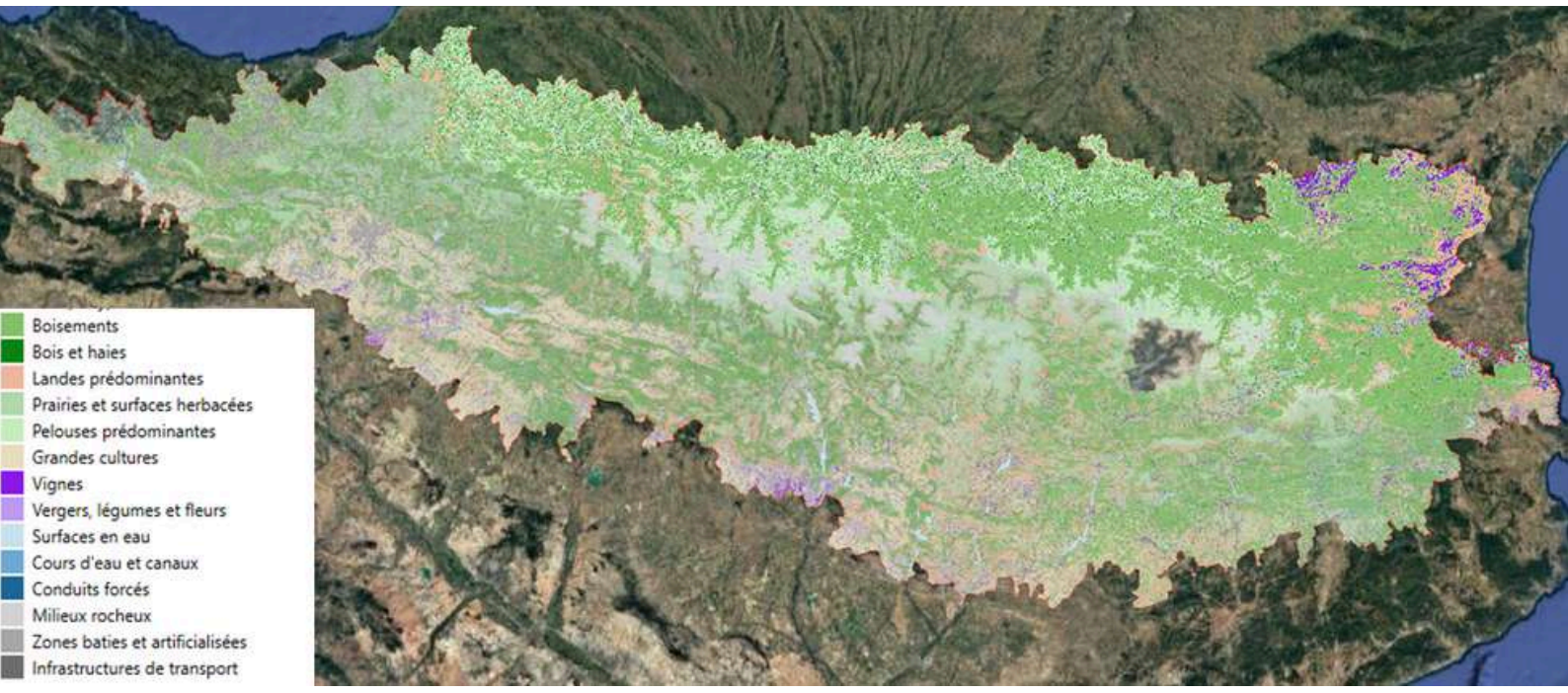
Cambio climático y ecosistemas de montaña

Preservar: Plantas amenazadas de los pastos estivales pirenaicos. Jocelyne Cambecèdes (CBNPMP).

Esta sesión abordó distintos enfoques de conservación y restauración ecológica en los Pirineos ante el impacto creciente del cambio climático. Jocelyne presentó el estado de las plantas amenazadas en los pastos de montaña (estives), destacando la presión sobre especies con nichos ecológicos restringidos y distribuciones fragmentadas. Se priorizan seis especies dentro de un Plan Nacional de Acción, centrado en ampliar el conocimiento, conservar poblaciones en zonas críticas y coordinar acciones transfronterizas.

Estudio de identificación de las continuidades ecológicas del macizo pirenaico. Vanessa Rauel Centre d'estudes et d'expertise sur les risques l'environnment la mobilise et l'amenagement (CEREMA)

Vanessa Rauel expuso una metodología innovadora para identificar y restaurar las continuidades ecológicas del macizo pirenaico, mediante cartografía SIG enriquecida, análisis multicriterio de corredores ecológicos y propuestas de restauración. Se identificaron siete subtramas terrestres y una *"trama azul"* asociada a los ecosistemas ícticos y humedales. Según expuso Rauel, "la continuidad ecológica en los Pirineos, estructurada a través de corredores verdes, desempeña un papel esencial al permitir el desplazamiento y desarrollo de las especies, favoreciendo así el mantenimiento de la biodiversidad". En el marco del proyecto LIFE Pyrenees4Clima, se prevé identificar indicadores que permitan delimitar las zonas con mayor potencial ecológico. Para el año 2027, se seleccionarán dos territorios piloto en los que se propondrán e implementarán acciones concretas de preservación y conservación de estos corredores ecológicos prioritarios.



Mapa de continuidad ecológica del macizo de los Pirineos. Fuente: CEREMA, 2025

Observatorio Pirenaico de Turberas Centinelas. Thirsa Van der Veen. Conservatoire d'espaces naturels de l'Ariège (ANA CEN Ariège).

El *Observatorio Pirenaico de los Baluartes de las Turberas* es una iniciativa de monitoreo a largo plazo enfocada en el seguimiento de las turberas pirenaicas, consideradas ecosistemas clave para la adaptación y mitigación del cambio climático. Estas zonas húmedas de alta montaña actúan como reservorios de biodiversidad, reguladores hidrológicos y sumideros de carbono, pero se encuentran altamente vulnerables al calentamiento global y a las alteraciones del uso del suelo. Según los investigadores, el objetivo principal de este observatorio es compartir los conocimientos con la ciudadanía y aumentar los lugares de estudios del proyecto.

> ***Las turberas son espacios clave para la adaptación y mitigación del cambio climático: actúan como reservorios de biodiversidad, reguladores hidrológicos y sumideros de carbono .*** Thirsa Van der Veen (ANA CEN Ariège).

Actualmente, se trabaja en 10 sitios de los Pirineos, donde se monitorizan tres parámetros clave del funcionamiento ecológico de las turberas. El sistema de seguimiento se estructura en dos niveles, con tres sitios piloto que permiten una observación más intensiva. A lo largo del desarrollo del proyecto, se prevé aumentar progresivamente el número de sitios monitorizados, ampliando así la representatividad y la capacidad de respuesta frente al cambio climático.

El observatorio propone una estrategia integrada de vigilancia ecológica mediante el seguimiento de indicadores hidrológicos, florísticos y de carbono en una red representativa de turberas denominadas "centinelas". Su objetivo es anticipar los impactos del cambio climático sobre estos ecosistemas y orientar acciones de conservación basadas en datos científicos. La metodología empleada se articula con redes nacionales y transfronterizas de observación y se enmarca dentro de una visión ecosistémica de escala pirenaica.

La hierba del Cáucaso en los Pirineos orientales: retos de gestión. Louise Turpin, Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed).

La ponencia expone la problemática asociada a la expansión de *Heracleum mantegazzianum* (hogweed gigante), una especie invasora altamente agresiva regulada por el Reglamento (UE) n.º 1143/2014, que ya presenta impactos ecológicos, económicos y sanitarios significativos. En la región de Cerdagne, en los Pirineos Orientales, se han identificado cinco focos principales del avance de esta especie en el lado francés, particularmente en municipios como Font-Romeu-Odeillo-Via y Puigcerdà.

La situación reviste un claro carácter transfronterizo, dado que también se han detectado núcleos en las comarcas catalanas de Cerdanya (Girona y Lleida) y en el Alt Urgell (La Seu d'Urgell). Esta distribución ha motivado encuentros técnicos transfronterizos entre entidades de ambos países en el marco del proyecto LIFE P4C. El proyecto piloto tiene como objetivo implementar un plan de control en los Pirineos Orientales, estructurado en torno a la movilización de actores locales e institucionales, la definición de protocolos de actuación y seguimiento, la comunicación activa con la

ciudadanía, el apoyo técnico a los gestores, así como la promoción de prospecciones con participación voluntaria. Este enfoque busca el control efectivo de los focos mediante una estrategia coordinada y sostenida en el tiempo.

> ***El objetivo principal de los casos piloto es desarrollar un plan de actuación a escala pirenaica, movilizando a la comunidad local y estableciendo vínculos de colaboración con el territorio español.*** Louise Turpin (CBNMed)

Asimismo, se contempla reforzar las acciones de comunicación y prospección, potencialmente con la participación de voluntariado, y consolidar los protocolos de seguimiento que han sido implementados y afinados a lo largo de los últimos años".

Restauración ecológica: revegetación en territorio de montaña. Manuel Delafoulhouze (CBNPMP).

La ponencia abordó los desafíos y estrategias vinculados a la revegetación de suelos en zonas de montaña, poniendo el foco en la conservación y restauración de las comunidades vegetales de los pisos subalpino y alpino. Estas vegetaciones cumplen funciones clave en la regulación hídrica, el soporte del pastoralismo, la estabilización del suelo, el mantenimiento del paisaje, la conservación de flora patrimonial y el almacenamiento de carbono.

Evolución de la restauración ecológica del Col de Portet.

Las amenazas identificadas incluyen condiciones climáticas extremas, erosión intensa, acortamiento del periodo vegetativo y presiones derivadas de actividades turísticas y deportivas. Frente a ello, se proponen enfoques como la protección de suelos mediante técnicas de ingeniería ecológica, la preservación de la vegetación existente, el control de la erosión y la siembra de especies adaptadas localmente.

> ***Las amenazas identificadas incluyen condiciones climáticas extremas, erosión intensa, acortamiento del periodo vegetativo y presiones derivadas de actividades turísticas y deportivas.*** Manuel Delafoulhouze (CBNPMP)

Se destacó la importancia de estructurar una cadena de valor de semillas locales (recolección, producción, uso), así como la necesidad de coordinar ambientalmente los proyectos de restauración. Finalmente, se subrayó el papel de la experimentación, la transferencia de buenas prácticas y la creación de redes técnicas como pilares para una revegetación efectiva y sostenible en territorios de alta montaña.

Laboratorio botánico al aire libre. Céline Quélennec. Fédération des Réserves naturelles catalanes (FRNC).

Esta iniciativa liderada por la Fédération des Réserves naturelles catalanes integra una amplia diversidad de actores que trabajan desde distintos territorios en acciones de sensibilización y concienciación. Aunque la mayor parte de estas iniciativas se desarrollan actualmente en la zona oriental de los Pirineos, está previsto ampliar su alcance hacia el centro y el oeste de la cordillera. El objetivo es profundizar en el conocimiento del territorio y fomentar nuevas sinergias transfronterizas vinculadas a la conservación de la flora pirenaica.

NaturClima : Herramientas y acciones para adaptarse al cambio climático. Xavier Dornier. Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE).

Xavier presentó la participación del CPIE participación en el proyecto transfronterizo POCTEFA *NaturClima*, centrado en la adaptación al cambio climático en los Pirineos. Como responsables de la acción 5.3, su objetivo fue movilizar la

educación ambiental como palanca de adaptación, dirigiéndose especialmente a jóvenes y futuros profesionales del sector ambiental. Entre los principales resultados se destacó la creación de una guía pedagógica transfronteriza, co-diseñada con entidades educativas de Francia, España y Andorra. Esta herramienta, disponible en francés y castellano, contiene 38 fichas temáticas (clima, agua, biodiversidad, consumo, urbanismo, entre otras) y está alineada con los programas escolares. Además, se organizaron viajes de estudio inmersivos con estudiantes en entornos naturales de alta montaña (glaciares del Taillon, Oulettes de Gaube), combinando experiencias sensoriales, visitas técnicas y encuentros con actores locales. También se llevaron a cabo acciones de sensibilización en 20 centros educativos mediante un programa de tres sesiones (clase + salida de campo + producción final), con resultados tangibles como pósters, vídeos o relatos, presentados en actos públicos.

> ***La adaptación sólo puede tener éxito si es impulsada colectivamente, concebida y desarrollada de manera colaborativa.*** Xavier Dornier (CPIE Bigorre-Pyrénées).

Estas acciones han contribuido a una apropiación real y duradera de los desafíos climáticos por parte de la juventud del territorio pirenaico, reforzando la conexión entre educación, territorio y transición ecológica.

Leo Arcangeli - Région Occitanie

Mesa redonda

Del conocimiento a la conservación. La importancia de las dinámicas de colaboración y de los dispositivos de vigilancia de la biodiversidad a nivel transfronterizo para trabajar en la conservación de los Pirineos.

En esta sesión se abordaron los vínculos entre ciencia, acción local y políticas públicas en el contexto de la adaptación al cambio climático en los Pirineos, a partir de experiencias de gestión, investigación aplicada y cooperación institucional. Anne Busselot, Comisariado del Macizo de los Pirineos, subrayó que el plan de acción para la adaptación al cambio climático no solo busca establecer estrategias técnicas, si no también orientar las políticas públicas hacia la financiación de medidas arraigadas en el territorio. Defendió que "sin preservación de los ecosistemas de montaña, la dimensión económica se detiene". A pesar de los avances, reconoció que "queda mucho por hacer desde la investigación hasta la implementación efectiva de políticas"

Hélène Sazatornil, del Pays de Lourdes et des Vallées des Gaves (PLVG), planteó cómo redes como el LIFE P4C y sus herramientas pueden servir de apoyo mutuo entre expertos y gestores territoriales. Señaló la dificultad de evaluar el impacto real de las inversiones en biodiversidad, como los 300.000 euros anuales destinados al control de especies exóticas invasoras en su territorio.

> ***Los sistemas de investigación nos permitirán confirmar si las estrategias de intervención son eficaces y cómo deben enfocarse.*** Hélène Sazatornil (PLVG).

Sazatornil también subrayó la importancia de capitalizar experiencias, compartir aprendizajes y replicar las acciones más exitosas en otros territorios. Justine Gay des Combes, de la asociación NEO y miembro de la red de Reservas Naturales de Francia (RNF), presentó el enfoque del proyecto LIFE P4C, basado en el seguimiento de especies centinela.

> ***En el LIFE P4C seguimos especies centinela, que nos van a permitir corregir trayectorias y definir las políticas más adecuadas para la gestión de la fauna en la montaña.*** Justine Gay des Combes (NEO).

Justine GdC también destacó el papel de la biodiversidad como indicador funcional del cambio ambiental. Rebecca Amstrong, coordinadora del grupo regional de expertos sobre el clima de Occitania (GREC Occitanie), presentó el modelo de este organismo, concebido como una adaptación territorial del IPCC a escala regional. Su misión es articular el conocimiento científico con los procesos de toma de decisiones en los territorios.

El grupo trabaja con más de veinte investigadores de disciplinas diversas (ciencias naturales, derecho ambiental, psicología cognitiva, ciencia del riesgo, entre otras), y desarrolla hojas de ruta adaptadas a cada contexto.

> ***Nuestro objetivo es acompañar a los territorios, adaptándonos a la singularidad de cada lugar y sector, y priorizando las intervenciones en función de su vulnerabilidad. Se trata de acompañar y generar esa conexión entre el mundo científico y el territorio.*** Rebecca Armstrong (coordinadora GREC Occitanie).

Dialogo intergeneracional

Intercambio entre iniciativas ciudadanas por el clima. Los jóvenes y las personas mayores frente al cambio climático

Este intercambio reunió a jóvenes representantes del F*oro Transpirenaico de la Juventud* y a representantes de la *Asociación suiza Grands-parents pour le Climat* en un diálogo intergeneracional sobre iniciativas ciudadanas frente al cambio climático. Se compartieron experiencias como la Hoja de Ruta de la Juventud Pirenaica 2030 y acciones de incidencia climática desde la sociedad civil. Se destacó la complementariedad de perspectivas generacionales, la importancia de reforzar la cooperación transfronteriza y la urgencia de integrar mitigación y adaptación. El foro propuso fortalecer el papel de la juventud, los espacios informales de co-creación y consolidar el evento como proceso continuo de transformación territorial (información completa de los intercambios en el Anexo I).

Bloque 3: Economía de montaña y riesgos climáticos: ¿Qué estrategias de adaptación?

Mesa redonda

Bosques: el bosque, un aliado contra el cambio climático. Cómo preservarlo y acompañar su adaptación

Durante la sesión se presentaron diversas experiencias sobre la gestión forestal sostenible en los Pirineos, con intervenciones de representantes institucionales, técnicos forestales y actores locales de ambos lados de la frontera. **Irène Senaffe**, directora de la **Unión Grand Sud de Comunas Forestales**, presentó la marca territorial Bois des Pyrénées, una iniciativa con dos años de trayectoria que promueve el uso de madera local y de calidad, con perspectivas de expansión a escala interregional. Subrayó la necesidad urgente de actuar desde ahora, teniendo en cuenta tanto la dimensión temporal (procesos de largo plazo) como la continuidad ecológica y espacial.

> ***Es fundamental considerar la diversidad paisajística y la biodiversidad sin romper la conectividad ecológica.*** Irène Senaffe (Directora de la Unión Grand Sud de Comunas Forestales)

Iñaki Gerenabarrena (Fundación HAZI), destacó la importancia de una gestión forestal orientada a la resiliencia y la multifuncionalidad del territorio. "Tenemos que gestionar los bosques para que perduren, que sean resilientes. Para ello, hay que aumentar su diversidad y asegurar que puedan convivir con los habitantes del territorio". Gerenabarrena señaló también la necesidad de una economía basada en múltiples pilares, desde el turismo hasta el aprovechamiento sostenible del bosque. Subrayó que los gestores públicos tienen un papel clave en la creación de una cadena de valor forestal sólida.

> ***Tenemos que gestionar los bosques para que perduren, que sean resilientes. Para ello, hay que aumentar su diversidad y asegurar que puedan convivir con los habitantes del territorio.*** Iñaki Gerenabarrena (Fundación HAZI)

Thomas Villiers, del Office National des Forêts (ONF) – región Midi-Méditerranée, planteó la complejidad de la toma de decisiones en un contexto de incerti

> ***Es fundamental saber desde dónde partimos y reconocer tanto lo que conocemos como lo que aún ignoramos. Las olas de calor, por ejemplo, son difíciles de anticipar con precisión, y es incierto qué estrategias funcionarán mejor.*** Thomas Villiers (ONF).

En este contexto, propuso adoptar enfoques múltiples, diversificar especies y fomentar la regeneración natural como mecanismos clave de adaptación.

Luis Sanz Azcárate (GAN-Orekan) compartió un proyecto surgido desde la responsabilidad social corporativa de empresas publicas navarras, fomentando la plantación en zonas donde se ha producido incendios. Implicando y orientado a las empresas publicas a la reducción de la huella de carbono mediante actuaciones en diferentes masas forestales del territorio especialmente vulnerables.

Geoffrey Grezès, responsable de la Reserva Natural Regional del macizo de Montious, enfatizó sobre la importancia de una gobernanza participativa e integrada; mientras que representantes institucionales, como la **concejala del municipio de Bedous,** abogaron por una visión ecosistémica y transversal: *"Una sola salud, que abarque lo humano, lo animal y lo ambiental; hace falta un cambio en la forma de plantear las preguntas"*.

En el debate, se abordó también la dificultad de ensayar nuevas formas de gobernanza en un marco normativo restrictivo. Iñaki Gerenabarrena explicó que *"la normativa europea actual impide tomar decisiones que prioricen el uso de especies locales o favorezcan la madera de proximidad en obra pública. El libre mercado, sin regulación, tiende a beneficiar a las grandes empresas del sector maderero"*. Por ejemplo, si un ayuntamiento desea utilizar su propia madera, se ve obligado a licitarla públicamente y, en ocasiones, a recomprarla al adjudicatario. Pese a estas limitaciones, Irène Senaffe destacó que se están dando pasos importantes: "Estamos en el buen camino. Los cargos electos y el ONF (Office national des forêsts) colaboran activamente con naturalistas y científicos en enfoques multidisciplinares".

> ***La normativa europea actual impide tomar decisiones que prioricen el uso de especies locales o favorezcan la madera de proximidad en obra pública. El libre mercado, sin regulación, tiende a beneficiar a las grandes empresas del sector maderero.*** Iñaki Gerenabarrena, Fundación HAZI

Mesa redonda

Turismo. Diversificación turística en territorios de montaña

Esta mesa redonda estuvo enmarcado en el debate sobre cómo el turismo de montaña debe reinventarse frente a los retos del cambio climático. La cita reunió a representantes de instituciones, operadores turísticos, responsables locales y asociaciones, en un diálogo que combinó experiencias concretas, reflexiones estratégicas y visiones de futuro.

El evento estuvo moderado por Thomas Bunel, del Comisariado del Macizo de los Pirineos (CMP), y por Joël Maitia, de la Agencia de los Pirineos (AP), quienes marcaron el tono de la jornada recordando que “pensar la adaptación no es una opción, sino una condición para la continuidad del turismo en los Pirineos”.

Un mosaico de experiencias

La primera intervención estuvo a cargo de **Sylvain Saligot**, concejal de Campan y presidente del Comité de Turismo. Presentó el caso del enclave de Payolle, una zona que combina restauración, pequeños comercios y actividades deportivas en plena naturaleza, con una capacidad cercana a las 500 camas turísticas. Para Saligot, la clave está en abrir horizontes más allá del invierno.

> ***la diversificación es nuestra única defensa frente a la estacionalidad y al cambio climático. Iñaki Gerenabarrena.*** Sylvain Saligot, concejal de Campan y presidente del Comité de Turismo

Su reflexión puso sobre la mesa la necesidad de que los destinos pirenaicos se conviertan en espacios de disfrute durante todo el año, ampliando la oferta hacia senderismo, ciclismo, gastronomía y cultura local.

En esa misma línea, **Laura Eduardo**, responsable de proyectos en Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), expuso la experiencia de esta entidad catalana, que gestiona seis estaciones de esquí y espacios nórdicos, además de seis trenes turísticos —dos de ellos cremallera y dos funiculares— y un parque astronómico. Su actividad genera más de 2.700 empleos, directos e indirectos. Eduardo insistió en que el reto no se limita a mantener las infraestructuras, sino a repensarlas.

> ***Apostar por infraestructuras sostenibles es el único camino para mantener vivo el turismo de montaña en el futuro.*** Laura Eduardo (FGC).

Laura subrayó la necesidad de que los equipamientos se adapten a escenarios climáticos cambiantes y a nuevas demandas sociales.

Desde otra perspectiva, más ligada a la cultura y la comunidad, intervino Jonathan Odet, de La Baleine Blanche. Su proyecto ha logrado combinar alojamiento, restauración y una intensa programación cultural que incluye conciertos, residencias de artistas y eventos participativos. En 2024 alcanzaron más de 8.000 pernoctaciones, 2.100 socios activos y cerca de 1.400 asistentes a actividades artísticas. Para Odet, el turismo tiene sentido cuando crea vínculos con el territorio.

> ***El turismo solo tiene sentido si fortalece a la comunidad que lo acoge.***
> Jonathan Odet (La Baleine Blanche).

Su ejemplo ilustró cómo la cultura puede convertirse en motor de atracción y, al mismo tiempo, en herramienta de resiliencia frente a las tensiones económicas y climáticas.

El turno de **Daniel Soucaze des Soucaze, director general del Pic du Midi de Bigorre**, aportó la visión de uno de los equipamientos turísticos más emblemáticos de los Pirineos. Con casi 2,8 millones de visitantes acumulados desde el año 2000, el Pic du Midi sigue siendo un referente tanto por su oferta científica como por su atractivo turístico. En 2024 recibió 145.000 visitantes, a los que se suman 84.000 en la Maison du Tourmalet, alcanzando una facturación de más de 10 millones de euros. Soucaze destacó que lo esencial no es solo la cifra, sino la experiencia. Con ello remarcó que la sostenibilidad pasa también por preservar el valor simbólico y vivencial de la montaña.

La jornada se cerró con la intervención de **Benoît Nenert**, de La Fabrique des Transitions, quien actuó como gran testigo de las reflexiones compartidas. Expuso proyectos de acompañamiento a territorios de montaña tanto en Francia como en el arco alpino, desde diagnósticos locales hasta programas de cooperación internacional como BeyondSnow. Según Nenert, el verdadero desafío es aprender a gestionar la transición de manera conjunta: "la transición no es un destino, es un camino que debemos recorrer juntos, con alianzas y aprendizaje mutuo". Su mensaje puso énfasis en la importancia de la colaboración entre municipios, instituciones y comunidades para responder de forma coordinada a los impactos del cambio climático.

Conclusiones

- Adaptación obligatoria: El cambio climático no es un escenario futuro, sino una realidad que exige repensar los modelos turísticos de montaña de inmediato.
- Diversificación de la oferta: La estacionalidad es un riesgo creciente; abrir los destinos a un turismo de cuatro estaciones es esencial.
- Infraestructuras sostenibles: Las inversiones deben orientarse a equipamientos resilientes, capaces de resistir escenarios climáticos cambiantes y nuevas demandas sociales.
- Turismo y comunidad: El turismo sostenible debe fortalecer a la población local, generando empleo, vínculos culturales y cohesión social.
- La experiencia como valor central: No se trata solo de cifras de visitantes, sino de ofrecer vivencias auténticas y emocionales que mantengan el atractivo del destino.
- Colaboración y alianzas: Ningún territorio puede transitar en solitario; la cooperación entre municipios, regiones y países es clave para afrontar los desafíos comunes.
- Innovación y aprendizaje mutuo: La transición no tiene un final cerrado, sino que es un proceso continuo de ensayo, ajuste y mejora compartida.

Mesa redonda

Agricultura y ganadería. Pastoralismo: ¿Qué efectos tiene el cambio climático en las actividades pastorales pirenaicas y qué catalizadores son posibles para la adaptación?

Un enfoque sobre el agua: impactos y respuestas

Durante esta mesa redonda se abordó el impacto creciente del cambio climático sobre los sistemas pastorales pirenaicos, centrándose particularmente en la gestión del agua en las zonas de estiva. Aunque las situaciones varían considerablemente según la región y el tipo de suelo, se constata una tendencia común a la disminución de la disponibilidad hídrica, no solo en el ámbito mediterráneo —el más afectado por las sequías recientes—, si no también en amplias zonas de los Pirineos centrales y atlánticos.

> ***En nuestra zona de pasto de baja montaña en las Baronnies (Altos Pirineos), el agua escaseó tanto para abrevar a los animales como para mantener la vegetación. En 2022, tuvimos que hacer una captación de emergencia en la última fuente activa.*** Ludovic PONTICO (Presidente de la Comisión Sindical de la Basse Montagne des Baronnies)

Las consecuencias de esta escasez son múltiples: no solo hay que ajustar el número de animales según los recursos disponibles, sino que también se observa un efecto en cadena. Zonas menos utilizadas por falta de agua tienden a embastecerse, lo que reduce su valor pastoral y condiciona las fechas y duración de las campañas de pastoreo.

> ***Estos cambios repercuten directamente en los sistemas ganaderos, que no solo pierden parte del apoyo de la PAC si los animales permanecen menos tiempo en la estiva, sino que además deben comprar forraje adicional en un contexto financiero ya tenso.*** Laurent BATAN (ganadero y secretario general de la ACAP)

Necesidades de adaptación y restricciones institucionales

Los participantes subrayaron la urgencia de anticipar estos cambios a través de herramientas de diagnóstico pastoral. Ludovic Pontico, presidente de la Comisión Sindical de la Basse Montagne des Baronnies, compartió su experiencia en la implementación de un análisis técnico de su estiva para optimizar el número de animales, los puntos de captación y la ubicación de los abrevaderos, así como la necesidad de flexibilizar los reglamentos que rigen las fechas de subida y bajada del ganado.

En este sentido, se apuntó la necesidad de considerar infraestructuras como los *impluviums* para recoger agua de lluvia, aunque ello implica inversiones significativas. Laurent Batan denunció la rigidez de la Política Agrícola Común (PAC), que dificulta las adaptaciones necesarias al penalizar los cambios en el calendario o en el número de animales, incluso cuando estos se justifican por razones climáticas.

Llamada a la acción colectiva

Pyrenees4clima
Economía de montaña adaptada

Jean-Louis Cazaubon, vicepresidente del Consejo Regional de Occitania, insistió en que la cuestión del agua en las estivas es crucial, y debe ser un motivo de movilización común, que requiere una adaptación compartida.

> ***Las zonas de pasto son una prolongación del sistema de producción ganadera, no un lujo. En un contexto de recursos limitados, la adaptación debe ser una prioridad compartida.*** Jean-Louis Cazaubon, vicepresidente del Consejo Regional de Occitania.

El vicepresidente también alertó sobre otros efectos del cambio climático que agravan la situación de los ganaderos: menor productividad de praderas y forrajes, mayor incidencia de enfermedades transmitidas por insectos vectores como la lengua azul o la enfermedad hemorrágica epizoótica.

Conclusiones

La mesa redonda dejó clara la necesidad urgente de mayor flexibilidad y coordinación entre actores públicos y privados para asegurar la sostenibilidad de las actividades pastorales en alta montaña. La escasez de agua ya afecta a todas las vertientes del macizo pirenaico y obliga a repensar tanto las prácticas como los marcos normativos.

Taller

Oráculo científico del cambio climático en los Pirineos: una herramienta de formación participativa que combina ciencia, arte y simbolismo.

La Red Educación Pirineos Vivos (REPV) presentó una herramienta original basada en un juego de cartas ilustradas, concebida para evocar de forma participativa los impactos del cambio climático en los Pirineos. El conjunto está compuesto por 50 cartas diseñadas por ilustradores y expertos de la REPV, con el objetivo de transmitir a la ciudadanía las principales vulnerabilidades y riesgos climáticos del territorio.

La dinámica se desarrolla en cuatro etapas secuenciales, dentro de un enfoque de interpretación colectiva. En primer lugar, los participantes, organizados en grupos, realizan una descripción objetiva de las ilustraciones de las cartas que les han sido asignadas al azar. A continuación, en una segunda fase, las descripciones se ponen en común dentro de cada grupo para construir, de forma colaborativa, una interpretación del significado de las imágenes desde la perspectiva de los riesgos climáticos.

En la tercera etapa, los grupos se disponen en círculo, en formato de asamblea. Cada participante sostiene su carta mientras los facilitadores leen en voz alta los textos científicos explicativos asociados a cada ilustración. Cada persona debe identificar la relación entre su carta y los contenidos científicos enunciados.

Esta fase da lugar a un debate abierto, ya que las interpretaciones pueden variar y una misma carta puede estar asociada a más de un riesgo climático, lo que pone en valor la diversidad de percepciones y experiencias. La dinámica concluye con la lectura del contenido "esotérico" de cada carta, una interpretación simbólica inspirada en el lenguaje del tarot, que permite cerrar la actividad con una reflexión más introspectiva y emocional.

> ***A través de herramientas lúdico-pedagógicas podemos sensibilizar sobre el cambio climático en los Pirineos y difundir conceptos clave***
> Julia Gladine (REPV)

Desde la observación objetiva hasta la evocación subjetiva, pasando por la conexión con conceptos científicos y su lectura simbólica, esta herramienta se apoya en la inteligencia colectiva para facilitar la apropiación de conceptos clave sobre los riesgos climáticos en el contexto pirenaico.

Clausura del foro

Adaptación climática en los Pirineos: cooperación transfronteriza y acción territorial integrada

Los Pirineos constituyen una bioregión de montaña transfronteriza que enfrenta múltiples desafíos, dentro de los cuales el cambio climático es uno de los más significativos. A lo largo de los últimos años, los programas de cooperación INTERREG han desempeñado un papel clave en la movilización de recursos y actores para abordar estos retos comunes. En el actual período de programación, se destaca una orientación creciente hacia la creación de estructuras sistémicas capaces de eliminar las barreras existentes en la gobernanza y acción climática en este territorio compartido.

En su videomensaje, Valeria Cenacchi, responsable de el del programa INTERREG en la DG Regio, destacó el papel del programa INTERREG como herramienta clave de cooperación territorial y sostenibilidad transfronteriza, con una inversión de 5.000 millones de euros del FEDER en el periodo 2021-2027. Presentó el nuevo Reglamento (UE) 2024/925 – Bridge4EU, destinado a eliminar obstáculos legales y administrativos entre regiones fronterizas y fortalecer la gobernanza transfronteriza.

Eva García Balaguer (OPCC CTP) abrió la sesión enfatizando sobre la necesidad de aprovechar el potencial de la naturaleza como aliada en los procesos de adaptación al cambio climático. En este sentido, subrayó el papel estratégico de las soluciones basadas en la naturaleza.

> ***La naturaleza es nuestra aliada en los procesos de adaptación al cambio climático y debe tener un papel estratégico en las soluciones que se adopten.*** Eva García Balaguer (OPCC CTP)

Pascale Peraldi, consejera regional de Occitanie, subrayó la importancia del proyecto LIFE PYRENEES4CLIMA como herramienta estratégica para fortalecer la regulación climática mediante la implementación de medidas concretas de adaptación.

> ***Los Pirineos se convierten en laboratorio de referencia para la adaptación climática de las regiones de montaña en Europa.*** Pascale Peraldi (Consejera regional de Occitanie).

Peraldi remarcó el carácter pionero del proyecto, al constituir el punto de partida de la **primera estrategia europea transfronteriza en materia de cambio climático (EPICC)**, concebida de manera conjunta entre diversos territorios del macizo. Esta estrategia representa un modelo de cooperación bioregional que persigue inspirar a otras regiones montañosas europeas en la acción climática innovadora.

Según Peraldi, gracias a este proyecto, la acción climática adquiere una nueva dimensión: se traduce en resultados reales, medibles y compartidos, respaldados por más de siete años de trabajo continuo y compromisos institucionales sólidos.

La consejera regional de Occitanie finalizó su intervención con un llamamiento a superar intereses particulares, apelando a una acción colectiva basada en la responsabilidad, la democracia y la urgencia climática: *"el clima no entiende de fronteras; nuestra acción tampoco debería",* afirmó. Asimismo, expresó su agradecimiento a las entidades y personas implicadas en la organización del foro.

Por su parte, Céline Bonnel, Comisaria del Macizo de los Pirineos, insistió en la relevancia del trabajo conjunto a escala territorial como elemento clave para hacer frente a los impactos del cambio climático en los Pirineos. Destacó el papel del Comité del Macizo, compuesto por actores sociales y políticos que diseñan estrategias adaptadas al contexto pirenaico, así como su articulación con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Francia, aprobado en marzo de 2025. Este plan establece objetivos basados en la evidencia científica y contempla escenarios de calentamiento de hasta +4 °C para 2100, con impactos posiblemente mayores en zonas de montaña como los Pirineos.

Bonnel recalcó que el enfoque frente al cambio climático debe ser sistémico, transversal e inclusivo, integrando tanto el conocimiento científico como los saberes técnicos, y fomentando especialmente la participación intergeneracional. En su intervención, destacó la importacia de unir ciencia y cohesión social en la adaptación.

> ***No hay adaptación eficaz sin ciencia ni sin cohesión social: necesitamos unir el conocimiento con la acción colectiva.*** Céline Bonnel (Comisaria del Macizo de los Pirineos)

Bonnel valoró muy positivamente el enfoque transfronterizo del proyecto LIFE PYRENEES4CLIMA y el papel articulador de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos, considerando el proyecto como un ejemplo operativo y replicable de cómo traducir estrategias en acciones concretas, experimentales y adaptadas al territorio. Concluyó expresando su deseo de que la cooperación y los intercambios entre regiones continúen más allá del marco de este foro. *"Nuestra cooperación debe durar más allá de un proyecto: debe convertirse en una cultura común,* afirmó.

Visitas de campo

- **Restauración ecológica - La Mongie**. Organizado por el CBNPMP.

El objetivo de estas visitas de campo era conocer de primera mano los desafíos múltiples que se dan en un espacio de alta montaña que responde a diversos usos y funciones, en este caso, el Grand Tourmalet. Para ello se propuso a los visitantes un recorrido a pie con paradas en diferentes puntos de interés para explicar esta multifunción y las medidas adaptativas que han ido implementándose.

Este espacio, “Domaine du Grand Tourmalet”, posee una biodiversidad remarcable (fauna, flora, y hábitats excepcionales); cabeceras de río que alimentan a captaciones de abastecimiento y son fuente de energía a través de importantes regulaciones. Cuenta también con una importante actividad de pastoralismo (especialmente en verano) y actividades turístico-deportivas que requieren de la implantación de diversas infraestructuras. Todo ello, en un marco de gran calidad paisajística e icónico: símbolo de la montaña en toda Europa y conocido por el ciclismo y el Tour de Francia. Administrativamente, esta zona también pertenece a varios municipios y varios valles, y su organización en mancomunidades es fundamental para dar un tratamiento y respuestas coherentes y coordinadas.

En este contexto, la ordenación territorial en alta montaña es especialmente delicada y merece una atención especial. Así, en esta zona se han abordado diferentes iniciativas de restauración ecológica en el marco del área del esquí y también con otros operadores responsables de la implantación de infraestructuras (remontes, carreteras, caminos de acceso, pistas, servicios para apoyar la actividad turística y ganadera,). Estas actividades nacen de la necesidad de acompañamiento a los operadores para garantizar su funcionalidad ecología, base de la implantación de las propias actividades, o bien como medidas compensatorias por el impacto de la implantación de las infraestructuras.

En todo caso, se trata de medidas que refuerzan los hábitats y ecosistemas, y que se van aplicando en la gestión habitual de las zonas esquiables y los pastizales. La visita fue dirigida y dinamizada por personal del Conservatoire Botanique National des Pyrénees (CBNPMP), y a su vez se reforzó con diferentes profesionales (AMIDEV, Eco-Altitude, ASUP). Estos equipos fueron explicando las características del medio y realizaron los análisis previos de paisaje, indispensables para tener un buen conocimiento del espacio y su funcionamiento con la intervención de diferentes gabinetes de estudios ambientales. Estos gabinetes actúan de apoyo y asesoramiento a entidades locales y a agentes privados en la selección y puesta en marcha de las acciones medioambientales más adecuadas y son especialistas en áreas de esquí del Pirineo Central y Occidental.

Leo Arcangeli - Région Occitanie

Durante sus explicaciones y mediante el dialogo que se abrió entre los participantes, se expusieron los principales elementos de alto valor ambiental y aquellos que se revelan como más vulnerables, no solo debido a los usos del territorio, sino también a los nuevos condicionantes y afecciones del cambio climático. Helene Devin, especialista en la gestión del pastoralismo de montaña, y representante del CRPGE65 (entidad que vienen apoyando el desarrollo de la actividad pastoral en el Departamento de Hautes-Pyrénées), explicó como cada año los ganaderos del valle suben el ganado a estas zona altas más frescas y con alimento de calidad en un periodo que va de 3 a 5 meses, y se distribuyen conforme a un plan de gestión de pastos previamente establecido y desarrollado en base a las características y situación de los pastizales de acogida. La actividad ganadera moldea el paisaje del valle y contribuye a mantener los espacios abiertos con calidad florística y generación de hábitats de interés. Su desarrollo es plenamente compatible con la actividad invernal de esquí, pero no tanto con la actividad turística de verano, cuando se suelen presentar algunos conflictos y se constata una falta de dialogo entre los diferentes responsables de los diferentes usos.

Durante este recorrido, se atravesaron pistas de esquí, cortes en el terreno para garantizar el desagüe y se observaron los espacios para la circulación del agua en caso de lluvia o/y fundido de nieve, así como parcelas de pasto. El objetivo era centrarse en las experiencias de utilización de vegetación silvestre para la restauración ecológica en altitud, así como percibir la gran importancia del suelo de montaña y el tratamiento que se hace de este. El suelo en altitud es un recurso frágil y determinante para el buen funcionamiento de los ecosistemas y, al mismo tiempo, para garantizar su interés como área pastable o esquiable. En este sentido, se señaló la importancia de su conocimiento y preservación, especialmente junto a los cursos altos de los ríos que marcan también la capacidad de generación de agua azul, y el mantenimiento de los manantiales, y en la reducción de riesgos como las inundaciones torrenciales. Un elemento de interés para ganaderos y también para las poblaciones aguas abajo y las hidroeléctricas. El tratamiento de la erosión desde aguas arriba es esencial para la efectividad de las soluciones y, en concreto, la aplicación de medidas preventivas con el objetivo de potenciar la regeneración y colonización de especies autóctonas.

En este contexto, es importante tener en cuenta la organización, coordinación e implicación de los agentes involucrados para gestionar los tiempos de las intervenciones. Sin perder de vista que este tipo de acciones también requieren de tiempo para que los hábitats recuperen la funcionalidad, por lo que el seguimiento post actuación es también importante.

En este caso se pudieron ver los resultados de intervenciones directas para evitar la erosión con elementos de retención en madera y la implantación de semillas locales. Se realizó una interesante presentación de diferentes actuaciones de revegetación efectuadas mediante la técnica de implantación de tepes (en francés *déplaquage et replaquage de végétation*). Se pudieron comprobar las dificultades y requerimientos de preparación del terreno para lograr el éxito utilizando la propia vegetación del lugar, retirada previamente a la ejecución de las obras.

Leo Arcangeli - Région Occitanie

En este punto también acompañó al equipo un representante de la entidad “Vegetal Local”, una asociación de ganaderos que, visto el interés de este tipo de intervenciones y la necesidad de obtener semillas autóctonas de calidad, y gracias al acompañamiento científico, ha conseguido desarrollar una metodología de recogida, triaje e implantación de semilla. Así se ha abierto una línea de negocio complementaria y muy útil a la actividad ganadera, y que garantiza el origen silvestre y autóctono del material a implantar. Las personas especialistas explicaron también las diferentes barreras y puntos a tener en cuenta durante la obra y el estocaje del material biológico y tratamiento del suelo.

"En este caso se pudo ver los resultados de intervenciones directas para evitar la erosión con elementos de retención en madera y la implantación de semillas locales. En este punto también nos acompañó un representante de la empresa “vegetal Local”, una asociación de ganaderos que visto el interés de este tipo de intervenciones y la necesidad de obtener semillas de calidad locales con el acompañamiento científico ha conseguido.

Leo Arcangeli - Région Occitanie

De vuelta al punto de partida nos acompañó el responsable de operadores del área esquiable para mostrarnos también diferentes intervenciones de restauración y mejora del paisaje. Cabe destacar como gracias a la colaboración entre personas expertos, científicos, y personal de mantenimiento y de operación (gestores), se han ido adaptando sus trabajos con maquinaria más adecuada, y aplicando técnicas de restauración en las intervenciones de preparación y reparación de pistas teniendo en cuenta las recomendaciones y aprendizajes adquiridos. En este caso se destaca como punto clave, el interés de tener un equipo de mantenimiento y gestión estable, capacitado y sensible a intervenciones más acordes con la naturaleza y el espacio de alto valor en el que se implantan. Se subraya también la importancia del seguimiento continuo de los trabajos de obra de tal manera que durante la ejecución se permita ajustar ante imprevistos las medidas planteadas y coordinar mejor todos los aspectos a tener en cuenta. La redacción de proyectos y los estudios de impacto previos y todos los procedimientos son a veces demasiado largos, encontrando fuertes incertidumbres y nuevos riesgos a abordar de una manera ágil y flexible durante la intervención.

La selección de las empresas ejecutoras de las obras es también un elemento muy importante. Es fundamental garantizar su experiencia en trabajos en zona de montaña, con pendientes importantes y elementos sensibles con gran vulnerabilidad.

El interés de la restauración es común, favorece una mejor implantación y mantenimiento de la nieve, genera mejores pastos y calidad para el alimento del ganado, y regenera y preserva la calidad biológica y del suelos de los espacios de alta montaña.

Antes de finalizar la actividad, y después de un importante intercambio entre los asistentes, los representantes del CBNPMP recopilaron los desafíos y aprendizaje a tener en cuenta para conseguir la recuperación de la vegetación silvestre, y la protección del suelo, elementos clave para conseguir una verdadera restauración ecológica, y el mantenimiento de la calidad del medio. Las intervenciones en alta montaña son especialmente vulnerables por lo que merece la atención y colaboración de múltiples agentes para conseguir una multifuncionalidad de calidad.

La preservación de los servicios ecosistémicos, cuando favorecen a varios usos, corre el riesgo de no ser asumida por nadie, favoreciendo la degradación. En este sitio de los Pirineos, al igual que otros muchos de la cadena montañosa, el valor y la responsabilidad de su mantenimiento y preservación es compartido entre la actividad turística, la actividad ganadera, los usos urbanos y energéticos, muchos de ellos aguas abajo del punto focal. La consideración del espacio/territorio tomando en consideración sus vertientes, y su multiplicidad funcional y de agentes se convierte en el gran desafío. Se trata de conseguir la adaptación de las formas de intervención para que pueda garantizar la eficacia y la coherencia con la generación de instrumentos y herramientas que permitan organizar adecuadamente las interrelaciones y potenciar la buena gobernanza.

Desafíos y aprendizajes:

- Trabajar una visión integrada de todos los desafíos y su evolución previsible ante las condiciones cambiantes e incertidumbres que genera el cambio climático.
- Garantizar un conocimiento y generalización de análisis sobre el entorno a una escala lo suficientemente amplia antes de abordar una intervención concreta de montaña.
- Fomentar el diálogo entre diferentes usos de los espacios de alta calidad y con alto interés patrimonial poniendo en practica nuevas formas de gobernanza y con una acompañamiento técnico-científico de proximidad.
- Dinamizar una buena gobernanza es fundamental para conseguir la aplicación y mejora de medidas de adaptación y de regeneración ecológica funcional
- Tomar en consideración tanto la parte biológica como la de suelos en la restauración de hábitats.
- Tratar y obtener semillas silvestres y autóctonas es fundamental para tener éxito en la restauración ecológica.
- Generar oportunidades de diversificación en el entorno rural con la creación de una rama económica ligada a la restauración y especialmente a las semillas de herbáceas autóctonas, con etiqueta de calidad, técnica y económicamente viable.

- **Visitas en autobús comentadas por actores locales.** Organizado por Adapt-Tour.

Primera parada - Chez Octave

Chez Octave, fundado por Rémi Laffont, es un ejemplo destacado de modelo económico basado en el ciclismo en zonas de montaña. Con dos sedes ubicadas estratégicamente en los Pirineos —una en Bagnères-de-Bigorre y otra a pie del mítico Col du Tourmalet—, Chez Octave ofrece una experiencia integral combinando varios servicios y experiencias. Este enfoque permite integrar toda la cadena de valor del ciclismo, traduciéndose en una dinamización local efectiva: creación de empleo, generación de renta para el territorio, impulso del turismo deportivo y refuerzo de la identidad vinculada al Tour de France. Chez Octave constituye así un modelo de referencia en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, patrimoniales y paisajísticos de los entornos de montaña.

L'Agence des Pyrénées desempeña un papel clave en la estructuración de la *filière vélo* en el macizo pirenaico, trabajando en la identificación y conexión de actores clave del sector, el desarrollo de una cartografía de actividades económicas vinculadas al ciclismo, la organización de encuentros profesionales, y la promoción del territorio como destino ciclista, destacando la *Véloroute 81*.

Segunda parada-Ganadera de ovina local

Una pastora de altura, Katty, relata su día a día gestionando en solitario un rebaño de 110 ovejas bearnesas a más de 1.000 metros, en un clima riguroso donde los inviernos largos complican la producción. A pesar de ello, sigue el ritmo natural del rebaño —partos en noviembre, cría de corderos lechales, ordeño hasta junio y trashumancia estival a 1.900 m — y comercializa su queso directamente, garantizando la viabilidad económica de su explotación sin necesidad de perros guardianes, gracias a la escasa presencia de depredadores.

En cambio, la lana, históricamente aprovechada para colchones, carece hoy de salida comercial y suele quemarse, desperdiciando un recurso biodegradable. Proyectos como PYRENEES4CLIMA y la estrategia EPICC apuntan al enorme valor de estos pastos y reclaman reconocer los servicios ecosistémicos de los pastores de montaña, tal como ya se hace en Cataluña. Para conservar estas prácticas ancestrales, es clave reforzar la rentabilidad de las explotaciones y revalorizar tanto los productos alimentarios —como el queso— como los materiales no alimentarios, especialmente la lana, que podría destinarse a aislantes térmicos o enmiendas para suelos agrícolas, cerrando así el ciclo de los recursos locales.

Tercera parada - Domaine du Grand Tourmalet

Hervé Pounau, director general del Grand Tourmalet —el mayor dominio esquiable de los Pirineos franceses, nacido de la unión de Barèges y La Mongie— explicó cómo el modelo económico, hoy prácticamente dependiente del esquí (98 % de los ingresos y 19 M € de facturación directa), debe reinventarse ante el cambio climático. Aunque el impacto total, incluyendo comercio, hostelería y servicios, multiplica por cuatro o cinco esa cifra, los estudios ClimSnow de Météo-France e INRAE prevén que entre 2035 y 2050 la nieve natural solo se mantendrá por encima de los 1.800 m. Por eso, el dominio ya ha definido escenarios de transición a 2035 y 2050, mientras el sector inmobiliario presiona para extender temporadas y ampliar la producción de nieve artificial. Desde 2021, una Sociedad de Economía Mixta (SEM) con capital público y privado gestiona el complejo y busca diversificar su oferta sin renunciar al esquí. En adelante, se concentrará la actividad invernal en las vertientes norte de mayor altitud, usando nieve de cultivo (40–50 % artificial) producida con agua del embalse de EDF y con apenas un 10 % de pérdidas

Leo Arcangeli - Région Occitanie

Última parada - Maison Tourmalet

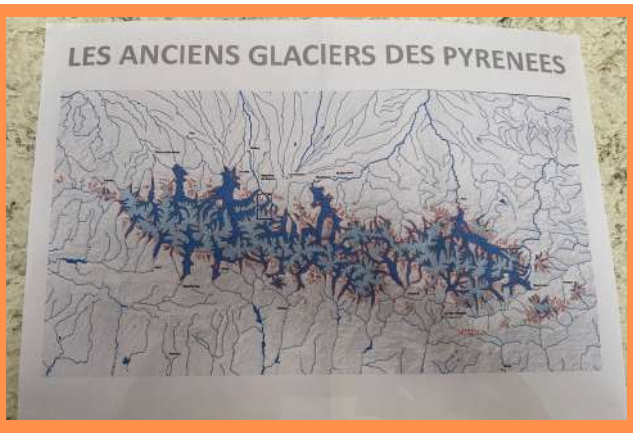
La cuarta y última etapa de la visita tuvo lugar en la *Maison du Tourmalet*, un nuevo espacio inaugurado en 2023 por el equipo del Pic du Midi en el marco del proyecto europeo transfronterizo POCTEFA Pyrénées La Nuit, centrado en la estratégica pirenaica para la protección y mejora de la calidad del medio ambiente nocturno.

En este centro, situado en un lugar clave del valle, se propone al visitante una experiencia única con el espectáculo inmersivo a 360° «Nox, le voyage dans la nuit», un recorrido sensorial que invita a reflexionar sobre la contaminación luminosa, desde el Col du Tourmalet hasta el cielo estrellado del Pic du Midi, y más allá, hacia el universo.

El espacio “Expériences”, con casi 500 m² de exposición, ofrece un viaje completo al corazón del Pic du Midi: desde su historia científica, pasando por la Reserva Internacional de Cielo Estrellado, hasta los instrumentos y objetos que han marcado su actividad astronómica. A través de experiencias interactivas, contenidos digitales y proyecciones envolventes, la Maison du Tourmalet permite al visitante conectar con la ciencia, la naturaleza nocturna y el patrimonio astronómico pirenaico de forma accesible y pedagógica.

- **Excursión «Paisaje glaciar en el valle de Gripp»**

Esta excursión guiada por el glaciólogo Pierre René (asociación La Moraine) ha consistido en un recorrido para interpretar el paisaje glaciar del valle del Gripp. El Valle de Gripp, situado en el macizo de Néouvielle (Altos Pirineos, Occitanie), presenta una historia geológica que se remonta a más de 20 millones de años. Su origen se inscribe en el levantamiento de los Pirineos, resultado de la colisión entre las placas ibérica y euroasiática durante el periodo terciario.



De izquierda a derecha: explicación previas a la excursión , reproducción de los antiguos glaciar pirenaicos durante el cuaternario y esquema de la formación de los Pirineos.

Este proceso dio lugar a un relieve abrupto, con la formación de macizos graníticos y metamórficos que caracterizan la región. Durante el Cuaternario, el valle fue profundamente modelado por los glaciares. En particular, durante las glaciaciones del Pleistoceno, los hielos cubrieron gran parte del macizo, esculpiendo valles en forma de U y dejando tras de sí depósitos de **till**, circos glaciares, y lagos de origen glaciar. Son especialmente visibles las morrenas laterales y frontales, así como las lenguas glaciares fósiles, que aún delinean los contornos del valle y permiten reconstruir la dinámica de los antiguos glaciares. Más recientemente, la Pequeña Edad de Hielo (aproximadamente entre los siglos XIV y XIX) reactivó procesos glaciares en la región. Aunque de menor intensidad que en el Pleistoceno, esta fase dejó también huellas visibles, como morrenas recientes y la sobre excavación de algunas cubetas lacustres. En la actualidad, el paisaje del Valle de Gripp conserva numerosos vestigios de su pasado glaciar, integrados en un entorno de alta montaña donde dominan los modelados periglaciares, las formaciones graníticas pulidas por el hielo y los depósitos glaciofluviales. Estos elementos hacen del valle un verdadero testimonio geológico, abierto a la interpretación científica y a la contemplación paisajística.

- **Encuentro en el Vallon du Salut y visita al Conservatoire Botanique pyrennées et midi-pyrénnées**

La visita al Conservatoire Botanique arrancó en el Vallon du Salut con un recorrido de reconocimiento botánico en el que se identificaron tres grandes grupos de flora: especies autóctonas, exóticas y de cultivo agrícola. Bajo la guía de Jérôme Dao, responsable de plantas exóticas invasoras, el grupo descubrió cómo la hidrología del valle dicta la presencia de cada especie: aquellas que demandan más agua prosperan junto al cauce, mientras que las más xerófilas se desplazan hacia las cotas más elevadas.

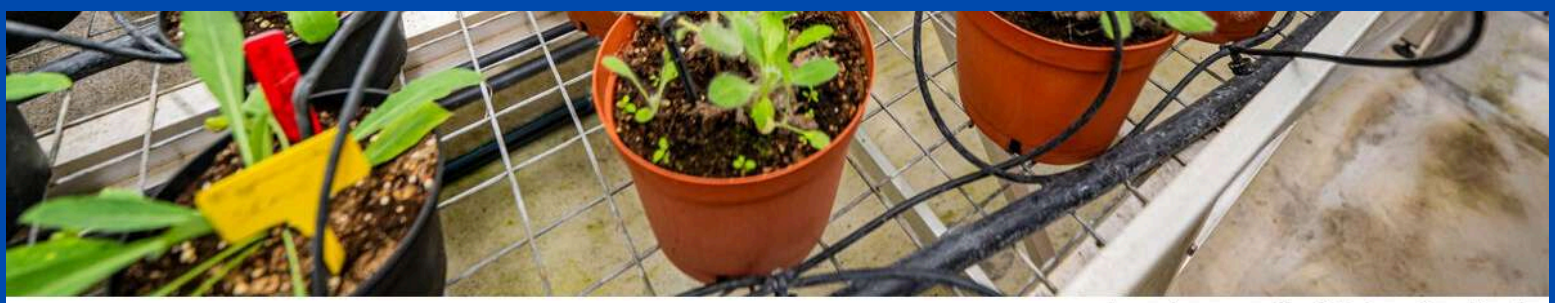
Leo Arcangeli - Région Occitanie

Dao enmarcó esta dinámica en el contexto histórico del enclave —un balneario termal del siglo XIX—, hecho que ha contribuido decisivamente a preservar la riqueza vegetal local. A continuación, François Prud'Homme, experto en hábitats naturales, presentó una innovadora aplicación de gestión agrícola desarrollada por el Conservatoire. Esta herramienta integra datos de suelo, pluviometría y temperatura para modelar el ritmo de crecimiento y floración de las plantas, ofreciendo a los ganaderos información clave sobre los momentos de mayor aporte nutricional de los pastos. Prud'Homme destacó que, más allá del tamaño aparente de un cultivo, su valor real depende de parámetros fisiológicos y ambientales, por lo que un asesoramiento técnico continuo resulta esencial para impulsar una producción más sostenible.

La tercera etapa se centró en la etnobotánica de la recolección de plantas silvestres, un mercado tradicional en expansión que, hasta ahora, carecía de reglamentación y visibilidad. Christelle Pineau explicó el proyecto del Conservatoire para mapear y reconocer oficialmente a los recolectores, mejorar sus condiciones laborales y establecer canales de comercialización responsables.

El broche final lo puso Gérard Largier, naturalista y exdirector jubilado del CBNPMP, en la sede histórica del centro. A través de sus anécdotas y explicaciones sobre las colecciones herbarias —algunas centenarias—, Largier ilustró cómo han cambiado a lo largo del tiempo los métodos de recolección y clasificación botánica. Subrayó la importancia de conservar no solo las muestras, sino también el conocimiento asociado: un verdadero patrimonio inmaterial que refleja siglos de relación entre las comunidades locales y su entorno vegetal. En conjunto, esta jornada multidisciplinar logró acercar la botánica a un público no especializado, al tiempo que puso de relieve las complejas sinergias entre el agua, el suelo, el clima y la cultura. Asimismo, evidenció la necesidad de combinar investigación, tecnología y diálogo con los agentes productivos para asegurar que la conservación de la diversidad vegetal vaya de la mano de un desarrollo rural sostenible.

Leo Arcangeli - Région Occitanie



Leo Arcangeli - Région Occitanie

Anexo 1: Resumen del Foro Pirenaico Transfronterizo. Mesa redonda de la juventud “Pirineos en transición”.

Participación del Foro Transpirenaico de la Juventud y de los Grands-parents pour le Climat.

La participación intergeneracional en el foro *Pirineos en Transición*, y en particular en la mesa redonda *“Intercambio sobre recursos Iniciativas ciudadanas por el clima”*, representó una experiencia profundamente enriquecedora tanto por su contenido como por su dimensión humana.

La sesión conjunta entre representantes del *Foro Transpirenaico de la Juventud* y de la *Asociación Suiza de Abuelos por el Clima* mostró que, a pesar de las diferencias generacionales, existe una convergencia clara de preocupaciones: la necesidad urgente de actuar frente al cambio climático, con un enfoque local, colaborativo y solidario. En el encuentro se puso de manifiesto cómo cada generación puede aportar una perspectiva complementaria, y cómo el diálogo intergeneracional refuerza el mensaje y el impacto de las acciones climáticas.

Durante la sesión, se compartieron:

- La *Hoja de Ruta Transpirenaica de la Juventud 2030*, que plasma la visión, preocupaciones y propuestas de la juventud pirenaica.
- Las iniciativas de la asociación *Grands-parents pour le Climat* en Suiza, que incluyen acciones de sensibilización, incidencia política y demandas judiciales como la histórica sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos.
- Un diálogo cruzado entre generaciones, que permitió abordar tanto la evolución de los impactos del cambio climático como los retos del compromiso juvenil actual.

En esta cita se subrayó que las movilizaciones juveniles de 2018-2019 perdieron fuerza debido a factores como la pandemia de COVID-19, la precarización de la juventud y la falta de respuesta institucional. Por eso, se hizo un llamado a continuar el trabajo con un enfoque intergeneracional, descentralizado y arraigado en los territorios.

Más allá de esta sesión, el Foro permitió descubrir un ecosistema activo de asociaciones, instituciones y empresas de ambos lados de los Pirineos, trabajando con compromiso por una transición ecológica real. La calidad de las intervenciones, el enfoque territorial y la horizontalidad en los intercambios dieron al evento un carácter transformador. En este sentido, se resaltó que la cooperación pirenaica representa un modelo de construcción europea desde abajo: una Europa de los pueblos, de los vínculos y de la acción concreta.

Lecciones y propuestas para el futuro

1. Valor del enfoque transfronterizo e intergeneracional. El foro demostró claramente el potencial transformador de combinar un enfoque transfronterizo, que conecta experiencias y realidades de ambos lados de los Pirineos, con una perspectiva intergeneracional que une distintas voces y trayectorias vitales. Esta doble apertura permitió no solo intercambiar buenas prácticas, sino también generar una visión común, construida desde la diversidad. A través de este diálogo, se visibilizó que los desafíos climáticos no conocen fronteras, y que solo mediante una cooperación activa y solidaria entre generaciones y territorios se podrá avanzar hacia soluciones sostenibles. La consolidación de las redes de actores comprometidos en la adaptación de los Pirineos al cambio climático, a través del Foro, y la continuidad de los intercambios más allá de éste, deben considerarse una prioridad.

2. Importancia de dar continuidad a la visibilización de la sociedad civil y de la juventud. La sociedad civil y la juventud son actores esenciales de la transición, capaces de impulsar cambios reales desde lo cotidiano y desde los márgenes. Su participación aporta una mirada crítica, creativa y comprometida que a menudo escapa a los enfoques más institucionales o técnicos. Para futuros foros, es fundamental garantizar una presencia activa de estos grupos en todas las etapas del evento: desde la concepción del programa hasta la evaluación de resultados, pasando por el diseño conjunto de las mesas temáticas.

3. Necesidad de mayor tiempo para el diálogo y la co-construcción. Si bien las presentaciones breves permiten una panorámica amplia sobre la temática del Foro, limitar el tiempo de cada sesión dificulta la profundización y la interacción genuina entre participantes. Es necesario repensar el formato para equilibrar la riqueza de contenidos con espacios más abiertos y horizontales, donde se pueda dialogar, plantear dudas, compartir matices y construir colectivamente propuestas concretas. Esto es especialmente importante en temáticas complejas como la adaptación al cambio climático, que requieren reflexión estratégica, conocimiento situado y escucha activa entre distintos actores.

4. Recordatorio constante de la urgencia de mitigar las emisiones. Aunque el foro estaba centrado en la adaptación en zonas de montaña, quedó claro que no puede desvincularse de la mitigación de emisiones. Adaptarse sin reducir las emisiones de gases de efecto invernadero es como construir diques sin frenar la crecida del mar. Los Pirineos, como otras regiones montañosas, ya están sufriendo los impactos del calentamiento global y se verán entre las zonas más afectadas si no se actúa con rapidez y ambición. Por ello, en cada espacio de discusión sobre adaptación debe incluirse una reflexión firme sobre la mitigación, el cumplimiento del Acuerdo de París y la transformación sistémica de los modelos de producción y consumo.

5. Propuesta de fortalecer los espacios informales y colaborativos. Los momentos informales, pausas, comidas, visitas, espacios de descanso, fueron percibidos como altamente productivos por quienes participaron. En ellos surgieron ideas, conexiones y complicidades que no siempre afloran en los formatos más estructurados. Por eso, se propone crear en futuras ediciones *espacios deliberadamente abiertos al intercambio libre y la creatividad colectiva*: talleres participativos, laboratorios de ideas, cafés ciudadanos, círculos de diálogo o caminatas temáticas. Estos entornos pueden convertirse en verdaderos catalizadores de nuevas iniciativas y alianzas.

6. Consolidar el foro como un proceso, no como un evento aislado. Para que el foro tenga un impacto duradero, debe entenderse no como un acontecimiento puntual, sino como parte de un proceso más amplio de transición ecológica transfronteriza, el cual debe apoyarse en una red solida de actores institucionales, sociales y privados. Ello implica crear mecanismos de seguimiento, plataformas colaborativas y espacios de continuidad entre ediciones. También sería pertinente definir objetivos comunes y medibles entre actores participantes, promoviendo una cultura del compromiso y de la evaluación compartida.

Anexo 2: preguntas del público *slido* no respondidas durante el evento.

Bloque 1) ¿Cómo afecta la evolución de la criósfera a la gestión de un territorio de gran valor? ¿Qué políticas públicas existen?

Pregunta anónima dirigida a A. David: el turismo deportivo está en auge y las rutas de trail se multiplican. En agosto habrá 7.800 corredores en 4 días en el GRP. ¿Qué futuro tienen estos eventos?

Respuesta:

Pregunta anónima: ¿qué forma adopta la colaboración entre los dos parques nacionales? ¿Qué obstáculos hay?

Respuesta: los Parques Nacionales de Ordesa-Monte Perdido (España) y de los Pirineos como el Parc National de Pyrénées (Francia) colaboran a través de la declaración UNESCO "Pirineos-Monte Perdido", convenios bilaterales, proyectos europeos (Interreg) y acciones conjuntas de conservación y sensibilización.
Los principales obstáculos son las diferencias legales y administrativas, la financiación fragmentada, las barreras lingüísticas y las presiones turísticas desiguales. Aun así, la tendencia es avanzar hacia una gestión coordinada del macizo compartido.

Pregunta anónima: ¿podría la reforestación contribuir a capturar CO2 y mitigar el efecto del cambio climático?

Respuesta: potencialmente, la reforestación en los Pirineos podría ayudar mitigar el cambio climático pero implicaría otras externalidades y riesgos. En un escenario de abandono progresivo de las actividades ganaderas extensivas, falta de recambio generacional y cambio climático, más arbolado implicaría mayor riesgo de incendios en veranos más secos y competencia por el agua en cuencas con menos recursos hídricos. Por eso, más que plantar masivamente, conviene gestionar y restaurar de forma estratégica los ecosistemas existentes, priorizando mosaicos diversos, turberas y bosques mixtos que sean más resilientes al fuego y al estrés hídrico.

Pregunta anónima: ¿se pueden medir las necesidades de los ecosistemas (en agua)?

Respuesta: sí se pueden medir las necesidades de agua de los ecosistemas pirenaicos, mediante caudales ecológicos, niveles freáticos y bioindicadores, pero requieren redes de monitoreo estables y una gestión adaptativa coherente con un clima en continuo cambio.

Pregunta anónima: ¿existen mecanismos democráticos de arbitraje entre los usos actuales y futuros de los recursos hídricos?

Respuesta: sí existen espacios democráticos de arbitraje (consejos de cuenca, comités de bassin, consultas públicas, mesas sectoriales), pero su eficacia depende de la representación real y de cómo se incorporen los retos del cambio climático en esas decisiones.

Pregunta de 'Marmota feliz': ¿la degradación de la calidad del agua (superficial y subterránea) provoca una disminución de las cantidades que se pueden potabilizar?

Respuesta: sí, la degradación de la calidad hídrica en los Pirineos ya condiciona el volumen efectivamente potabilizable, y el cambio climático intensifica ese vínculo al concentrar contaminantes y reducir caudales. Es imprescindible promover la instalación de Plantas EDAR (depuradoras de aguas residuales) en municipios grandes, o que reciban una afluencia turística intensa aunque sea solo en temporada alta.

*Pregunta anónima: l*os glaciares pirenaicos son el «canario de la mina» a nivel de la UE. ¿Cómo puede aplicarse a otros glaciares europeos lo que estudiamos aquí y ahora ?

Respuesta: estudiar hoy los glaciares pirenaicos no es solo documentar una pérdida local; es construir un manual adelantado de procesos, métodos y políticas para todo el arco de glaciares europeos.

Pregunta anónima: ¿cómo se gestionan los glaciares compartidos entre España y Francia?

Respuesta: no hay una "ley de glaciares pirenaicos" conjunta, sino una red de parques (PNOMP, PNP), proyectos científicos y estructuras transfronterizas (OPCC, CTP, Interreg) que permiten que los glaciares en la frontera se gestionen como un patrimonio común, tanto en conservación como en ciencia y riesgos.

Pregunta anónima: ¿hay que cambiar la relación con los seres vivos?

Respuesta: la pregunta toca algo muy de fondo. El cambio climático no es solo un problema físico, también remueve la manera en que nos relacionamos con el resto de seres vivos, y particularmente en ecosistemas sensibles como los de alta montaña. Aunque se trata de una pregunta muy subjetiva, la respuesta podría ser que sí. El cambio climático nos obliga a replantear la relación del ser humano con otros seres vivos en los Pirineos: es conveniente que cambiemos la óptica antropocéntrica de ver a los seres vivos como recursos a una visión más amplia que los perciba como aliados en el proceso de adaptación al cambio climático.

Pregunta anónima: ¿existe el riesgo de olvidar la parte de mitigación de las emisiones si se habla mucho de adaptación?

Respuesta: sí, hay riesgo de olvidar la mitigación si la adaptación domina el discurso, pero la clave está en diseñar medidas que unan a ambas y en mantener la reducción de emisiones como horizonte ineludible.

Pregunta de Sandra Baze: al hablar del problema de la frecuentación de los frágiles entornos alpinos, es importante movilizarse contra el proyecto de ampliación del teleférico de Ull de Ter.

Respuesta: situar Ull de Ter como ejemplo concreto ayuda a abrir un debate mayor: ¿qué modelo de montaña queremos en tiempos de cambio climático?

Pregunta anónima: ¿cómo pueden los practicantes de deportes de montaña obtener información sobre la sensibilización de determinados lugares?

Respuesta: la información se puede encontrar en refugios, centros de parques, plataformas del OPCC y proyectos científicos con componente divulgativo. Así, la persona que practica deportes de montaña no solo accede a datos, si no que también aprende cómo minimizar su impacto en entornos frágiles.

Pregunta anónima: ¿qué pasa con la cantera de mármol en la dinámica de Payolle?

Respuesta: aunque este tipo de actividad no tiene un vínculo directo con el cambio climático, siempre es imprescindible contemplar las externalidades socioeconómicas de una actividad con repercusiones directas en ecosistemas sensibles de montaña.

Pregunta anónima: ¿qué opinan del proyecto bearnés E-CHO, que quiere consumir toda la madera muerta de los Pirineos «porque es un residuo» y, más aún, para hacer volar aviones?

Respuesta: el proyecto E-CHO plantea una paradoja preocupante. Pretende "salvar el clima" usurpando lo que es fundamental para su protección: sus bosques, agua y funciones ecológicas esenciales. Una movilización informada contra su despliegue, o al menos para exigir una evaluación mucho más rigurosa (ambiental, climática y social), parece no solo razonable, sino urgente.

Bloque 2) Del conocimiento a la preservación de la biodiversidad.

Pregunta anónima: ¿existen investigaciones realizadas en el Pirineo hacia La Cerdanya catalana y francesa?

Respuesta: sí, y además son transfronterizas. En el entorno de La Cerdanya (catalana y francesa) hay varias líneas y redes de investigación activas sobre cambio climático y biodiversidad. Ejemplos clave: LIFE PYRENEES4CLIMA (2023–2031), RNN Vallée d'Eyne (Alta Cerdanya): "valle de las flores", con investigación botánica intensiva y participación en GLORIA (seguimiento de flora alpina para detectar termofilización y cambios de cumbre); Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes que trabaja en adaptación y conservación y que desde 2023 impulsa un PAEC para el urogallo (grand tétras), especie sensible a clima y usos del suelo; REPLIM: red de observatorios en lagos y turberas de los Pirineos (incluido el sector oriental) para detectar impactos del clima y modelar escenarios, coordinada por centros de ES-FR-AND.

Pregunta anónima: ¿cómo democratizan los observatorios el conocimiento y sensibilizan a los responsables de la toma de decisiones sobre el cambio climático en las zonas de montaña?

Respuesta: a través del Acceso abierto y visualización sencilla (principalmente de indicadores y datos de seguimiento), mediante la síntesis y traducción de la ciencia, de la participación en redes científicas transfronterizas, actuando como "puente" entre las ciencias, el clima, y las políticas públicas. La sensibililación social es también muy importante.

En conjunto, democratizar el conocimiento significa abrir los datos, simplificar los mensajes y crear foros donde los actores de montaña puedan dialogar en pie de igualdad con la ciencia.

Pregunta Anónima: ¿cómo gestionar los medios acuáticos y húmedos en las cabeceras de las cuencas hidrográficas?

Respuesta: en las cabeceras pirenaicas, la adaptación climática pasa por restaurar riberas y turberas, asegurar caudales ecológicos y retirar obstáculos que cortan la conectividad. Se prioriza crear refugios fríos (sombra, manantiales) y proteger lagos eliminando peces introducidos. Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (NWRM) —remeandrado, microhumedales— mejoran infiltración y retención de agua. Los planes hidrológicos y programas como ENRR o LIFE PYRENEES4CLIMA dan marco y financiación. Todo ello se acompaña con seguimiento de temperatura, caudales y biodiversidad para ajustar la gestión integrada y tomar en consideración a todos los actores.

Pregunta anónima: ¿Cómo poner de relieve los diferentes tipos de ayudas y políticas públicas que entran en contradicción con los retos de la biodiversidad y el cambio climático?

Respuesta: los observatorios (como el OPCC) ofrecen espacios donde científicos, administraciones y ONGs pueden presentar estas incoherencias frente a responsables políticos. El debate colectivo ayuda a legitimar ajustes en los programas de ayuda.

3) Iniciativas Ciudadanas Por El Clima

Pregunta anónima: ¿cuál es tu opinión (jóvenes) sobre el desarrollo de las nuevas tecnologías, como la IA, que entran en vuestro día a día en la lucha contra el cambio climático?

Respuesta: la opinión juvenil sobre la IA frente al cambio climático suele ser ambivalente: esperanza por lo que puede aportar, y cautela para que no se convierta en una distracción ni en un foco adicional de emisiones.

Pregunta anónima: ¿cuál es el impacto medioambiental de la implantación de un implivium? Más allá del impacto económico.

Respuesta: un impluvium puede ser una solución de adaptación positiva si se diseña con criterios ecosistémicos, pero mal planteado puede reducir caudales y hábitats frágiles. Lo importante es verlo no como una obra hidráulica aislada, si no como parte de la planificación integral de cuencas.