



Tech4Nature

Espanya



Dossier de premsa | Febrero de 2026

© Diputació Barcelona



¿Qué es Tech4Nature?

Tech4Nature es una alianza global que combina la experiencia en conservación con la innovación digital para reforzar la protección de la naturaleza. Impulsada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el programa TECH4ALL de Huawei, la iniciativa apoya a las áreas protegidas en la incorporación de soluciones tecnológicas prácticas, responsables y eficaces.

Presente en **Europa, Asia, África y América Latina**, Tech4Nature trabaja con **espacios protegidos** que afrontan retos diversos, desde la protección de especies y la restauración de hábitats hasta la gestión de visitantes. Cada sitio piloto funciona como un laboratorio vivo que genera aprendizajes transferibles y replicables en otros contextos.

La iniciativa facilita el uso de **herramientas digitales** como cámaras, sensores e inteligencia artificial para **mejorar la gestión y la toma de decisiones**. Además, está alineada con el Estándar de la Lista Verde de la UICN, referencia internacional para la gestión eficaz y equitativa de áreas protegidas, garantizando que la tecnología refuerce una gobernanza sólida y una planificación rigurosa.

Tech4Nature en España

España, situada entre el Atlántico y el Mediterráneo, alberga algunos de los **paisajes y ecosistemas más valiosos de Europa**. Esta riqueza natural atrae cada año a **millones de personas**. Solo en 2024, los parques nacionales superaron los 16 millones de visitas, lo que supone un incremento del 85 % en las últimas dos décadas.

Este creciente interés por la naturaleza es una oportunidad, pero también un desafío. La elevada afluencia y determinados comportamientos pueden generar impactos sobre especies y hábitats sensibles. El reto consiste en compatibilizar el disfrute público con la conservación.

El proyecto **Tech4Nature en España** contribuye a este equilibrio mediante el uso de tecnología para **comprender mejor el comportamiento de los visitantes y su interacción con la biodiversidad**. Entre 2021 y 2026, la iniciativa ha desarrollado soluciones digitales adaptadas que permiten una gestión más informada y flexible.

La primera fase del proyecto (2021–2023) se centró en identificar necesidades prioritarias y en analizar posibles soluciones digitales para gestionar mejor la presión de visitantes en cuatro parques españoles. El Parque Natural de **Sant Llorenç del Munt i l'Obac** fue seleccionado como sitio piloto, donde se desarrolló un sistema tecnológico para evaluar de qué manera la actividad de los visitantes podía afectar al águila perdicera, una especie vulnerable especialmente sensible a las perturbaciones.

En su segunda fase (2023–2026), Tech4Nature España amplió el proyecto a un nuevo sitio: **Sierra Nevada**. El objetivo principal en esta fase es poner a prueba soluciones experimentales de bajo coste, utilizando herramientas ya disponibles como cámaras con sensor de movimiento y grabadoras acústicas, para comprender mejor el comportamiento de los visitantes y la presión que pueden ejercer sobre ecosistemas sensibles en ambos parques.

El **Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada** es uno de los macizos montañosos más altos y de mayor diversidad ecológica de España. Alberga hábitats alpinos únicos como los **borreguiles, delicados humedales de alta montaña** que acogen flora y fauna endémica. Estos ecosistemas soportan una presión creciente debido al aumento de senderistas y visitantes que pernoctan en la zona.



En el marco de Tech4Nature, Sierra Nevada está poniendo a prueba un sistema experimental basado en **cámaras trampa y grabadoras acústicas autónomas** para analizar cuándo, dónde y cómo transitan los visitantes por estas áreas sensibles. La inteligencia artificial se está entrenando para diferenciar entre personas y fauna silvestre, **identificar patrones de movimiento e incluso detectar posibles acampadas ilegales**. Esta información permite identificar posibles perturbaciones y mejorar la gestión del uso público para proteger estos frágiles ecosistemas de alta montaña.



El **Parque Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac** situado a las afueras de Barcelona, destaca por su paisaje de **acantilados, cuevas y crestas rocosas**, y es uno de los destinos más frecuentados de la región para la escalada y la espeleología. Sin embargo, estas actividades pueden generar impactos sobre especies sensibles, como las colonias de murciélagos y las aves rupícolas.

A partir de la experiencia de la primera fase de Tech4Nature, el proyecto está probando ahora **sensores de luz, grabadoras acústicas** y otros sistemas que permiten conocer cuándo y cómo se utilizan las **cuevas y las vías de escalada**. Estos datos facilitan la evaluación del cumplimiento de la normativa y ayudan a garantizar que la práctica deportiva sea compatible con la conservación de la fauna.

Dado que estas tecnologías pueden captar datos personales, la protección de la privacidad y de los datos ocupa un lugar central en el proyecto. Por ello, Tech4Nature impulsa un **estudio sobre las implicaciones legales y éticas del uso de herramientas de monitorización en las áreas protegidas españolas**, con el objetivo de garantizar un uso responsable de la tecnología conforme a los más altos estándares.

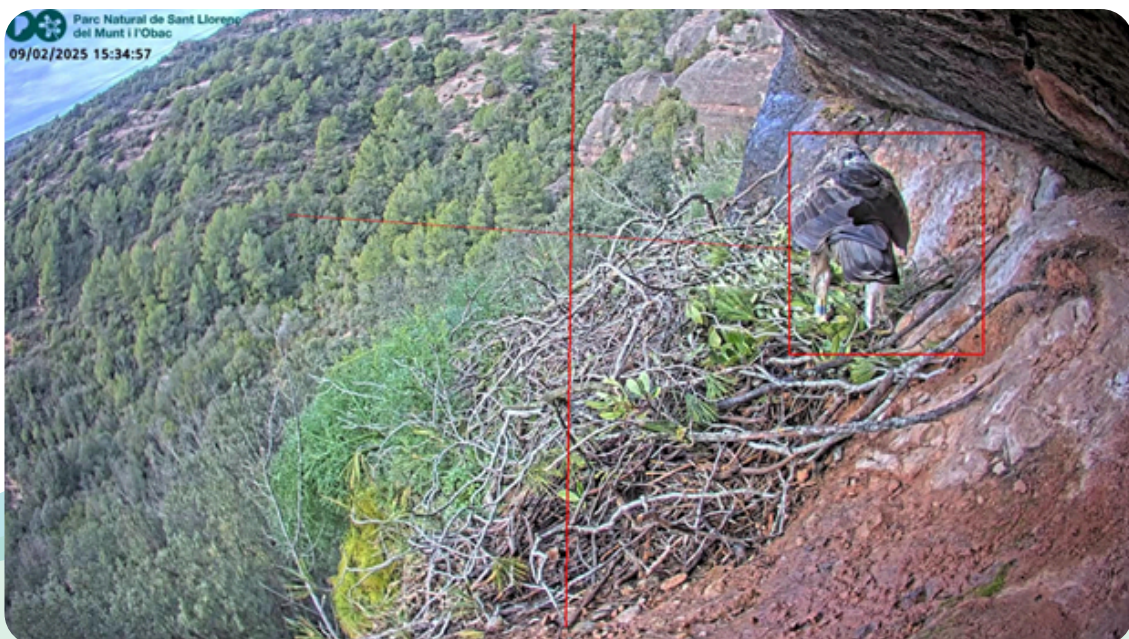
Tech4Nature en el Parque Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac

Fase I (2021–2023)

Tech4Nature comenzó su andadura en Sant Llorenç del Munt i l'Obac en 2021. La primera etapa se centró en dos estudios: un **análisis de necesidades** del espacio protegido y una revisión de las **soluciones tecnológicas** disponibles. Ambos trabajos permitieron diseñar un sistema adaptado a las prioridades de conservación y a la realidad de gestión del parque.

En 2022 comenzó a definirse la arquitectura tecnológica del proyecto, con un objetivo claro: reforzar la conservación del **águila perdicera** (*Aquila fasciata*), una especie vulnerable especialmente sensible a las molestias durante la época de cría. Tras el auge de las actividades al aire libre posterior a la pandemia de Covid-19, los gestores del parque observaron un aumento de la presión de visitantes en áreas naturales, lo que generó preocupación por posibles impactos sobre la fauna.

A finales de ese mismo año, el **sistema** ya estaba operativo. Se instaló una **cámara** en las proximidades de la zona de nidificación, mientras que otras cámaras analizaban el tránsito de visitantes en senderos cercanos. Además, se colocaron **dispositivos GPS** a una pareja reproductora para conocer con mayor precisión sus desplazamientos, áreas de caza y patrones de comportamiento.



Durante los primeros meses, el sistema registró más de 25.000 localizaciones GPS. Las cámaras de los senderos ofrecieron por primera vez una imagen detallada del uso público en las inmediaciones del nido, con más de 1.000 movimientos registrados en poco más de tres meses, concentrados principalmente en fines de semana. Cabe destacar que no se detectó ningún acceso no autorizado a la zona restringida de nidificación. La información se gestionó mediante un sistema de almacenamiento en red (NAS), lo que permitió una monitorización continua y una mayor rapidez en la respuesta.

El proyecto no se limitó a recopilar datos. También se diseñaron un **sistema de alertas** y un protocolo de actuación para convertir la información en tiempo real en decisiones de gestión concretas. Se establecieron criterios claros para identificar posibles riesgos (desde cambios anómalos en el comportamiento del águila hasta accesos indebidos), **facilitando una respuesta rápida y coordinada por parte del equipo del parque.**

El valor del sistema se hizo patente en abril de 2023, cuando los datos GPS mostraron que el macho había dejado de desplazarse. Los agentes pudieron localizarlo con rapidez y confirmaron que había sufrido una electrocución con una infraestructura eléctrica en mal estado, situada a varios kilómetros de la zona de cría. Este episodio evidenció cómo la monitorización en tiempo real permite actuar con rapidez, mejorar la trazabilidad de los incidentes e identificar amenazas que se producen más allá del entorno inmediato del nido.

Desde entonces, el sistema se ha seguido perfeccionando, incorporando mejoras como el entrenamiento de herramientas de inteligencia artificial capaces de generar alertas automáticas.

Principales aprendizajes de la Fase I

- La disponibilidad de datos en tiempo real y sistemas de alerta automatizados refuerza de forma significativa la capacidad de respuesta ante posibles amenazas.
- El análisis del comportamiento de los visitantes aporta información clave sobre patrones de uso e incumplimientos potenciales, facilitando un mejor equilibrio entre la actividad recreativa y la protección de especies en zonas sensibles.
- La colaboración estrecha entre proveedores tecnológicos, especialistas en conservación y gestores del parque resulta fundamental para transformar datos complejos en herramientas útiles para la toma de decisiones.



© Oriol Clavera, Diputació Barcelona

Fase II (2024-2026)

Sobre la base de los resultados obtenidos en la Fase I, Tech4Nature en Sant Llorenç del Munt i l'Obac ha ampliado su enfoque para comprender con mayor profundidad cómo las actividades recreativas interactúan con hábitats sensibles en el parque.

Si la primera fase estuvo centrada en una solución tecnológica experimental diseñada específicamente para el seguimiento del águila perdicera, la Fase II supone un giro estratégico. El proyecto está probando ahora sistemas más sencillos, de **menor coste y fácilmente replicables**, con el objetivo de que puedan aplicarse en otras áreas protegidas que afrontan desafíos similares. La meta es evolucionar de un piloto específico a soluciones prácticas y transferibles.

En esta nueva etapa, el foco se sitúa en actividades como la **escalada y la espeleología**, y en su interacción con especies y hábitats sensibles, como las **aves rupícolas y las colonias de murciélagos**. En colaboración con el **Centro de Ciencia y Tecnología Forestal de Cataluña (CTFC)**, el proyecto utiliza herramientas digitales para generar datos sólidos que permitan reforzar una gestión del uso público basada en evidencias.

Las cámaras instaladas en vías de escalada de alta afluencia están proporcionando información detallada sobre la frecuencia y los momentos de mayor actividad. Las imágenes recopiladas sirven para entrenar un sistema automatizado de detección que, en el futuro, permitirá a los gestores optimizar la regulación y supervisión de estas prácticas.

De forma paralela, sensores acústicos instalados en cuevas registran la actividad de los murciélagos en periodos clave, mientras que sensores de intensidad lumínica ayudan a identificar patrones de presencia humana. El cruce de ambos tipos de datos permite analizar si la actividad recreativa coincide con fases especialmente sensibles para las colonias y verificar el cumplimiento de las restricciones de acceso en momentos críticos. Esta línea de trabajo ha contado con la colaboración del **Centre Excursionista de Terrassa**, que ha participado en la instalación de los dispositivos en el interior de las cuevas. Su implicación subraya la importancia de contar con los actores locales en las iniciativas de conservación. La cooperación con la comunidad deportiva refuerza así un compromiso compartido con la protección de la biodiversidad.

Datos clave y avances hasta la fecha

- 5 cámaras activas en paredes de escalada
- 3 sensores de luz LogCave instalados en 3 cuevas
- 2 grabadoras AudioMoth en cada una de las 3 cuevas (una registra durante las dos horas posteriores al atardecer y la otra durante las dos horas previas al amanecer)
- 13.000 imágenes etiquetadas manualmente
- 1 algoritmo de detección de escaladores en fase de desarrollo
- 7.000 grabaciones de audio de cinco minutos (cerca de 1 TB de datos recopilados)
- Monitorización continua de la intensidad lumínica en las 3 cuevas, cruzada con datos de actividad de murciélagos



Garantizar una tecnología responsable: marco legal y ético

A medida que las herramientas digitales ganan presencia en la conservación, Tech4Nature España avanza también en el **análisis de sus implicaciones legales y éticas en áreas protegidas**. En este contexto, la iniciativa está desarrollando un estudio, liderado por la Universitat Rovira i Virgili, con el objetivo de ofrecer orientación práctica a gestores, proveedores tecnológicos y administraciones públicas sobre el uso responsable de estas herramientas.

Los primeros resultados apuntan a que actualmente **no existe un marco jurídico específico** que regule la monitorización digital en espacios naturales protegidos, ni a nivel internacional ni europeo o nacional en España. Por ello, los parques deben apoyarse en normativas ya vigentes, como la legislación en materia de protección de datos, incluido el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), la normativa ambiental y la regulación aplicable a tecnologías similares, como la videovigilancia en espacios públicos.

El estudio identifica además los principales **criterios éticos** que deben guiar cualquier sistema de monitorización. Entre ellos destacan la transparencia hacia los visitantes, la recopilación de datos limitada a necesidades claras de conservación, la protección de la confidencialidad, la prevención de sesgos algorítmicos y la minimización del impacto ambiental de los dispositivos. Asimismo, subraya la importancia de reforzar la capacidad de las autoridades de las áreas protegidas para gestionar la información de forma responsable.

Con el fin de facilitar la toma de decisiones, la investigación propone un marco práctico estructurado en los siguientes pasos: definir la justificación ecológica o de gestión de la monitorización; seleccionar la tecnología más adecuada; evaluar las obligaciones legales y los posibles riesgos éticos; y garantizar que existe capacidad suficiente para una gestión responsable de los datos. Entre las buenas prácticas recomendadas se incluyen una señalización informativa clara, evaluaciones de impacto en protección de datos, la consulta a las partes interesadas (incluido el Consentimiento Libre, Previo e Informado cuando sea pertinente), la limitación del tiempo de conservación de la información y la habilitación de canales accesibles para consultas o reclamaciones.

Los resultados finales del estudio se recogerán en una **guía práctica sobre el uso responsable de tecnologías de monitorización en las áreas protegidas españolas**, cuya publicación está prevista para 2026. Esta guía aspira a convertirse en una herramienta útil y accesible para los profesionales de la conservación, facilitando una digitalización que sea legal, ética y equitativa, y que garantice que el avance tecnológico contribuya a proteger tanto la naturaleza como los derechos de las personas.

Partenariado del proyecto y contacto

Para más información sobre Tech4Nature en España, contactar con: lucia.prieto@iucn.org



El Centro de Ciencia y Tecnología Forestal de Cataluña (CTFC), con sede en Solsona (Cataluña), es un centro de investigación especializado en gestión forestal y conservación de la biodiversidad. En el marco de Tech4Nature, la coordinación científica recae en el Programa de Gestión y Conservación de la Biodiversidad, que trabaja para dar respuesta a los retos derivados de la pérdida de biodiversidad y de los cambios en el uso del suelo vinculados a la actividad humana. Su labor se centra en generar conocimiento científico que apoye la toma de decisiones en políticas ambientales y en desarrollar herramientas y metodologías innovadoras para una monitorización y conservación eficaces.

La Diputación de Barcelona es la institución de gobierno local que impulsa el progreso y el bienestar en la provincia de Barcelona. Además de su papel institucional, es la entidad gestora del Parque Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, integrado en la Red de Parques Naturales bajo su administración. Desde 2021, la Diputación es un socio clave de Tech4Nature en España, iniciativa liderada por la UICN y Huawei. En Sant Llorenç del Munt i l'Obac, esta colaboración permite desarrollar proyectos piloto de monitorización para comprender mejor el impacto del uso público y reforzar la conservación de especies sensibles como el águila perdicera y las colonias de murciélagos.



**Diputació
Barcelona**



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

La Universitat Rovira i Virgili (URV) es la universidad pública del sur de Cataluña, reconocida internacionalmente por su excelencia en investigación y transferencia de conocimiento. El análisis jurídico y ético de Tech4Nature en España ha sido liderado por un equipo multidisciplinar de esta institución. Este equipo reúne especialistas en derecho ambiental internacional y europeo, derecho administrativo y regulación ambiental, así como en los marcos jurídicos aplicables a áreas protegidas y custodia del territorio. También cuenta con experiencia en sistemas de monitorización de visitantes y biodiversidad, y en la gestión de Reservas de la Biosfera y espacios naturales desde la administración pública.



La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es una organización global que agrupa tanto a gobiernos como a entidades de la sociedad civil. Con más de 1.400 organizaciones miembros y el respaldo de alrededor de 17.000 expertos, es la autoridad mundial en materia de conservación y en la definición de medidas necesarias para proteger el patrimonio natural. El Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN coordina la implementación de Tech4Nature en España, trabajando con socios nacionales para aplicar soluciones tecnológicas innovadoras al servicio de la conservación de la biodiversidad.

Fundada en 1987, Huawei es uno de los principales proveedores mundiales de infraestructuras de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y de dispositivos inteligentes. Cuenta con aproximadamente 208.000 empleados y opera en más de 170 países y regiones, dando servicio a más de tres mil millones de personas. La compañía trabaja para impulsar la digitalización en todos los ámbitos (personas, hogares y organizaciones) con el objetivo de avanzar hacia un mundo más conectado e inteligente.





Green List
Protected | Conserved Areas

Tech4Nature

