



Asociación LTER-España

**Oportunidades para la conexión
con los seguimientos a largo plazo en los PPNN**

*M Begoña García
(mariab@ipe.csic.es)
Valsain, 11 octubre 2023*

Asociación
LTER-España
(2013-)



Parque Natural del Montseny



Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido



Plataforma LTSER Doñana

Red Española de Investigación Ecológica a Largo Plazo

Red de científicos y gestores comprometidos con la investigación socio-ecológica a largo plazo vinculada a un espacio natural.

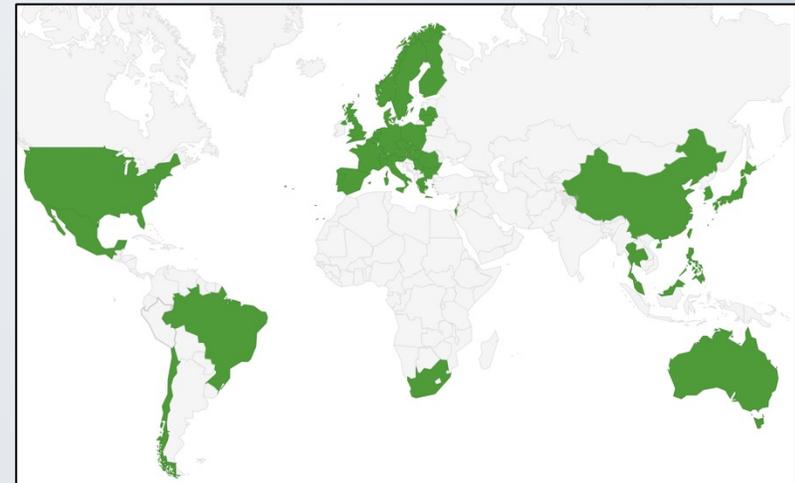
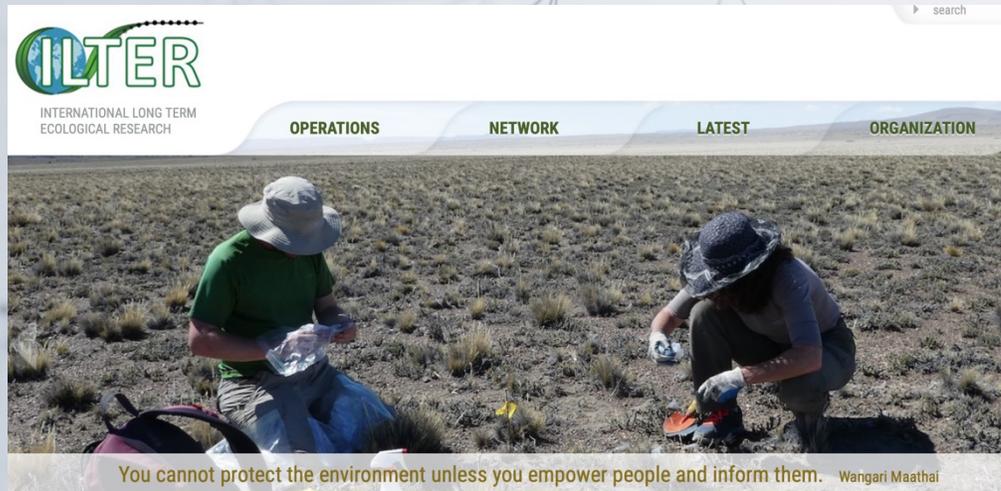


(1980) LTER -> EEUU (NSF) 6 sitios

OBJETIVO: promover la investigación y el seguimiento de procesos ecológicos en distintos sitios durante una escala temporal larga, y compartir datos para sintetizar resultados a escalas globales



En 1993 nace ILTER [International Long-Term Ecological Research Network](#)), actualmente engloba ~ 800 sitios



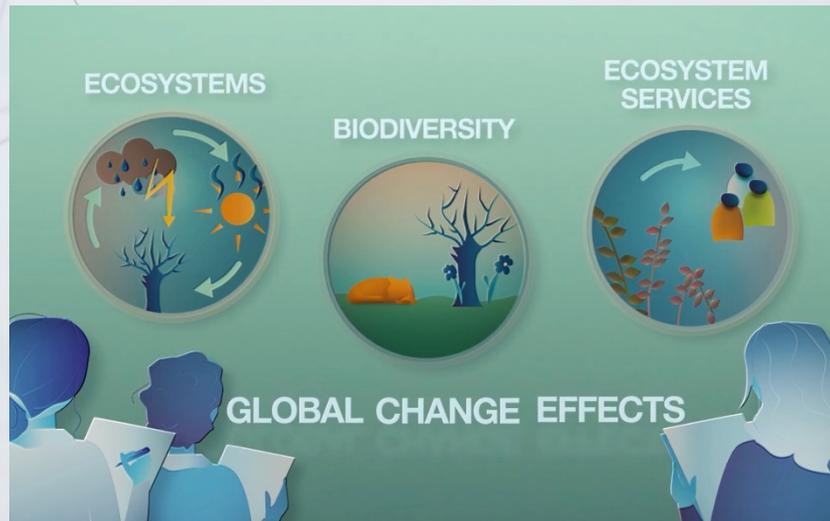
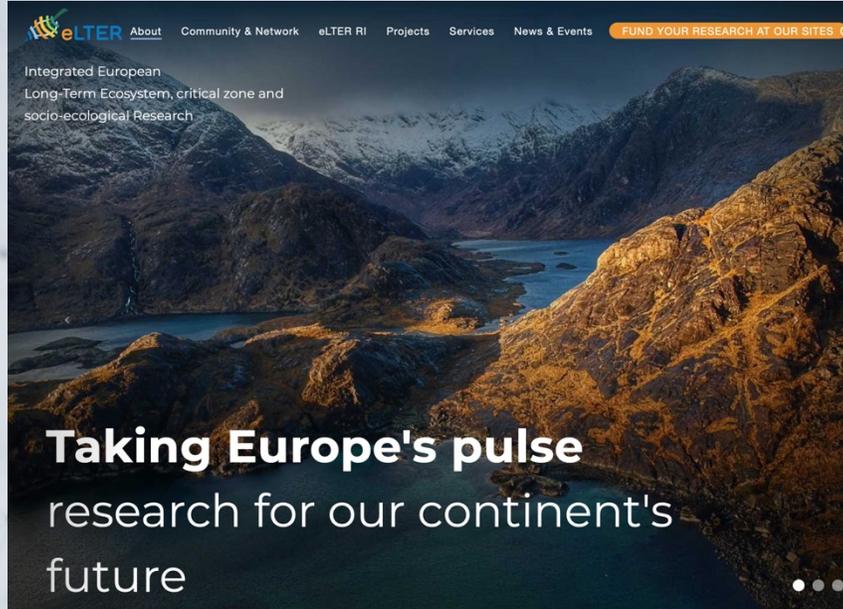


2003: LTER-Europa

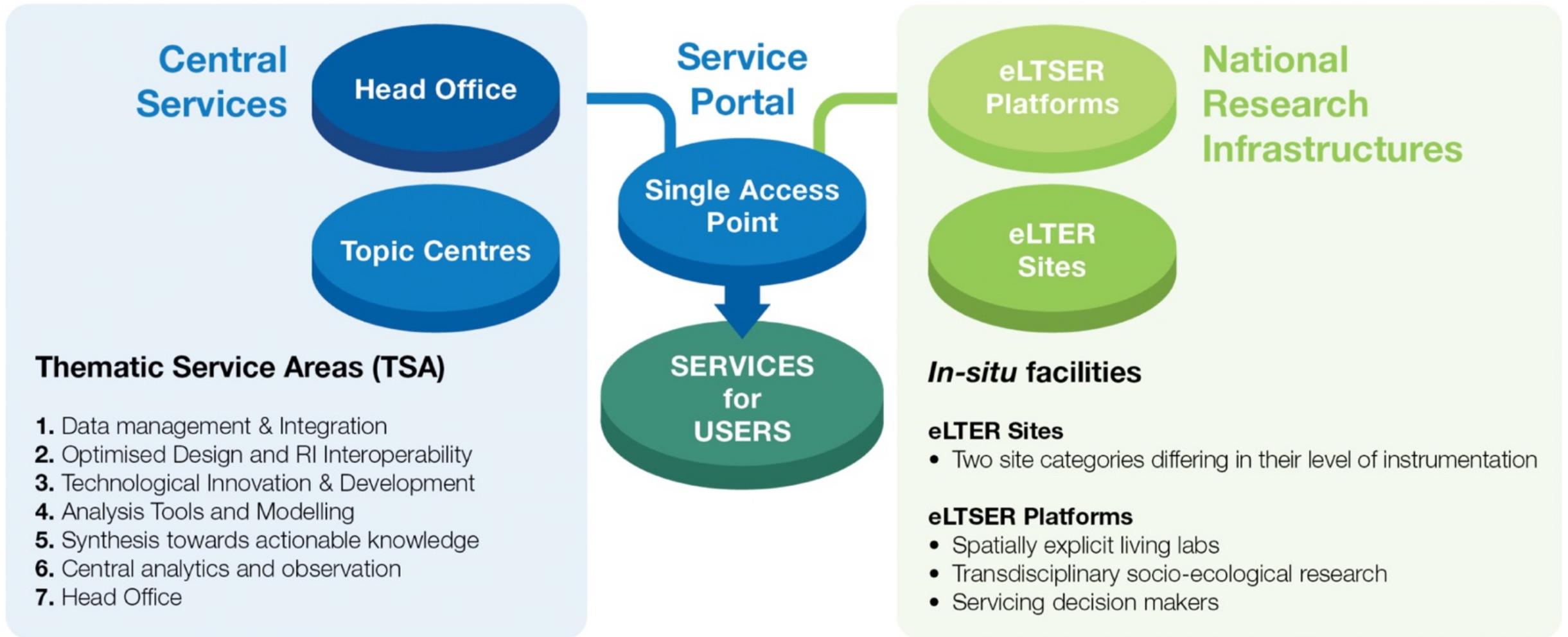
Herramienta científica “en construcción”



26 países



eLTER RI: The "servicing viewpoint"



LTER-Europa (España), en la ruta ESFRI

ESFRI: Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación, creado en 2002 con un mandato del Consejo de la UE para:

- Apoyar un enfoque coherente y estratégico en la elaboración de políticas sobre infraestructuras de investigación en Europa
- facilitar las iniciativas multilaterales para mejorar el uso y el desarrollo de las infraestructuras de investigación

El ESFRI reúne a representantes de los ministros de los 27 Estados miembros, Estados asociados y de la Comisión Europea, que son los que toman las decisiones y financiadores de las infraestructuras de investigación del ESFRI

Indica las estrategias para la importante inversión financiera necesaria y el compromiso a largo plazo para el funcionamiento

ERICs en Ciencias Medioambientales con participación española

EURO ARGO	Implementada 2014	ES Miembro desde 2017
ICOS	Implementada 2016	ES Miembro desde 2021
EMSO	Implementada 2016	ES Miembro desde 2016
LIFEWATCH	Implementada 2017	ES sede estatutaria y núcleo TIC
EPOS	Implementada 2018	ES Miembro desde 2023
ACTRIS	Implementada 2023	ES Miembro desde 2023
DANUBIUS	En proceso implementación (±2024)	ES (MICIN+UPC) participa en BGR
eLTER	En proceso implementación (±2026)	ES (MICIN+CSIC) participa en IC
DISSCo	En proceso implementación (±2025)	ES (MICIN+CSIC) participa en FF

+ Coordinador/a Nacional
+ Delegado Ministerial



Ejecución de la infraestructura europea (eLTER) en cada país: del concepto a la realidad

Diseño de la red, contribución de los países miembros, estatus legal, estándares de adquisición e intercambio de datos, cómo categorizar los nodos y plataformas, que servicios dar..., **GOBERNANZA NACIONAL.**



(2020-2025)

<https://elter-ri.eu>



Toma de datos estandarizada para estudiar la integridad de los ecosistemas, y los impactos del cambio global en los servicios ecosistémicos a escala paneuropea

Prueba de rendimiento de la infraestructura emergente: qué variables tomar y cómo analizarlas



39 redes internacionales



26 Países europeos

**LTER-SPAIN: 12 nodos.
27 instituciones**



La vocación de LTER-España tiene 2 niveles, que al menos parcialmente deberían estar encajados:

Nacional: Sistema de monitoreo que genere conocimientos para la gestión de la biodiversidad y los espacios naturales en el actual escenario de cambio global.

Internacional (ESFRI -> ERIC): participación en redes internacionales mediante el registro estandarizado de Observaciones ambientales, para dar servicios a gran escala a las comunidades científicas y de gestión



Quienes somos
Qué hacemos

2023

Nueva imagen: logo



Nueva web <https://lter-spain.csic.es>



27

Instituciones involucradas

13

Nodos
+ Organismo Autónomo Parques
Nacionales

7

Parques Nacionales

LTER-SPAIN

La red LTER (Long Term Ecological Research) se inicia en España en 2008, entrando a formar parte de ILTER (red internacional) y eLTER (red Europea).

Su objetivo es proporcionar información científica de calidad sobre el funcionamiento a largo plazo de los procesos socio-ecológicos en los variados ecosistemas del territorio español. Se trata de una herramienta para la comunidad científica, los responsables políticos, y la sociedad en general, ayudando a proponer soluciones para una mejor gestión de los problemas ambientales actuales y futuros. Al formar parte de redes a gran escala, además de informar sobre los procesos locales o regionales, contribuye a una mejor comprensión de los procesos globales.



¿Qué persigue LTER-Spain?

- **Obtener información rigurosa y estandarizada de variables (socio-)ecológicas**
- **Fomentar la colaboración y coordinación entre investigadores ... a escala nacional e internacional**
- **Proporcionar información científica de calidad**
- **Promover el intercambio de la información mediante la creación de bases de datos y metadatos**
- **Aunar esfuerzos en la gestión de recursos económicos y de infraestructuras**
- **Impulsar la participación activa y coordinada de España en la agenda científica internacional en temas ambientales (ILTER, eILTER, LifeWatch, ODS, Directivas europeas, etc).**

Asamblea Nacional Septiembre

- Reorganización y entrada de nuevos nodos (12 + OAPN)

- Interés por colaborar, hacer red

- Nuevos estatutos

- Nueva financiación nacional

- Búsqueda del compromiso entre lo Nacional y lo local



Asamblea Nacional Septiembre

- Reorganización y entrada de nuevos nodos (12 + OAPN)
- Interés por colaborar, hacer red
- **Nuevos estatutos**
- **Nueva financiación nacional**
- **Búsqueda del compromiso entre lo Nacional / Internacional**

Reconocimiento y financiación para fortalecer LTER-Spain

Iniciativa de la comunidad científica
Bottom - up

<https://patrimonionatural.csic.es>



PATRIMONIO NATURAL CSIC

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PTI SALUD GLOBAL
CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

PROYECTOS DE CIENCIA CIUDADANA

Ayúdanos con tu móvil a conocer la flora de los Parques Nacionales de montaña, a través del proyecto FLORAMON.

iNaturans

Te explicamos cómo >>

PAISAJES CENTENARIOS

Observatorio de los Cambios Centenarios del Paisaje es un proyecto de ciencia ciudadana para observar la evolución del paisaje mediante la comparación de fotografías antiguas y modernas.

Puesta en valor del patrimonio natural en los Parques Nacionales de montaña, a través de los proyectos de investigación del CSIC.

Los Parques Nacionales de Sierra Nevada, Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, y Ordesa y Monte Perdido, forman parte de la Red Española de Investigación Ecológica a Largo Plazo (LTER-España)

LA MONITORIZACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL A LARGO PLAZO, TANTO BIÓTICO (MICROORGANISMOS, ANIMALES, PLANTAS, HÁBITATS...) COMO ABIÓTICO (ATMÓSFERA, HIELO, CUEVAS...), PERMITE A LOS CIENTÍFICOS ESTUDIAR LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA Y RESILIENCIA DE LOS ECOSISTEMAS, SU POSIBLE EVOLUCIÓN EN EL FUTURO Y LAS MEJORES MEDIDAS PARA SU CONSERVACIÓN.

Video de monitorizaciones en el P.N. de Ordesa y Monte Perdido

PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO

P. N. DE AIGÜESTORTES Y LAGO DE SANT MAURICI

PARQUE NACIONAL DE SIERRA NEVADA

PARQUE NACIONAL SIERRA DE GUADARRAMA

PARQUE NACIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA

PARQUE NACIONAL SIERRA DE LAS NIEVES

Reconocimiento y financiación para fortalecer LTER-Spain



Iniciativa de la comunidad científica
Bottom - up

<https://patrimonionatural.csic.es>

The screenshot shows the website's header with logos for Patrimonio Natural CSIC, the Spanish Government, the Ministry of Science and Innovation, PTI Salud Global, and CSIC. The main content area features a central headline: "Puesta en valor del patrimonio natural en los Parques Nacionales de montaña, a través de los proyectos de investigación del CSIC." To the left, there are sections for "PROYECTOS DE CIENCIA CIUDADANA" (with a mobile app icon) and "PAISAJES CENTENARIOS" (with a drone icon). To the right, there is a video player titled "Video de monitorizaciones en el P.N. de Ordesa y Monte Perdido" and a small LTER logo. At the bottom, there is a row of six green boxes, each representing a national park: Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, P. N. de Aigüestortes y Lago de Sant Maurici, Parque Nacional de Sierra Nevada, Parque Nacional Sierra de Guadarrama, Parque Nacional de los Picos de Europa, and Parque Nacional Sierra de las Nieves. A large text box in the center contains the text: "LA MONITORIZACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL A LARGO PLAZO, TANTO BIÓTICO (MICROORGANISMOS, ANIMALES, PLANTAS, HÁBITATS...) COMO ABIÓTICO (ATMÓSFERA, HIELO, CUEVAS...) PERMITE A LOS CIENTÍFICOS ESTUDIAR LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA Y RESILIENCIA DE LOS ECOSISTEMAS, SU POSIBLE EVOLUCIÓN EN EL FUTURO Y LAS MEJORES MEDIDAS PARA SU CONSERVACIÓN."

(*) Apoyo a la gestión de la PTI-ECOBIODIV (CSIC) - Gestor + bolsa viajes reuniones

Fortalecimiento de la red LTER-España: estructura, plan de gestión de datos y visibilización.

Ministerio de Ciencia e Innovación. Redes de Investigación 2022; Modalidad: Redes estratégicas. RED2022-134958-E.

Programa CSIC en Grandes Infraestructuras de Investigación Europeas INFRA23009

Duración: 1/6/23-31/5/25

Viajes, reuniones, sensores...

Apoyo decidido del Ministerio y CSIC para establecer la red nacional

Asamblea Nacional Septiembre

- Reorganización y entrada de nuevos nodos (12 + OAPN)
- Interés por colaborar, hacer red
- Nuevos estatutos
- Nueva financiación nacional
- Financiación basal a largo plazo para mantenimiento mínimos
- Compromiso entre lo Nacional / Internacional

Plataforma LTSER
Picos de Europa



P. N. de Sierra
Nevada



P.N. Aigüestortes y
Estany de Sant
Maurici



P.N. Ordesa y
Monte Perdido



Parque Natural del
Montseny



ICP Forests - Plot
code 37 Ppr



12 nodos (+ OAPN)

Montañas, bosques, zonas desérticas,
humedales y costas

125 investigadores y técnicos

Plataforma LTSER
del Sureste Ibérico
Árido



Plataforma LTSER
Picos de Europa



P. N. de Sierra
Nevada



P.N. Aigüestortes y
Estany de Sant
Maurici



P.N. Ordesa y
Monte Perdido



Parque Natural del
Montseny



ICP Forests - Plot
code 37 Ppr



12 nodos (+ OAPN)

Montañas, bosques, zonas desérticas,
humedales y costas

125 investigadores y técnicos

Plataforma LTSER
del Sureste Ibérico
Árido



Parque Natural
Delta del Ebro



Plataforma LTSER
Doñana



P. N. de Las Tablas
de Daimiel



Estuario del
Guadalquivir



Observatorio
Microbiano de la
Bahía de Blanes



Plataforma LTSER
Picos de Europa



P. N. de Sierra Nevada



P.N. Aigüestortes y Estany de Sant Maurici



P.N. Ordesa y Monte Perdido



Parque Natural del Montseny



ICP Forests - Plot code 37 Ppr



6 nodos (+ OAPN)
Montañas y humedales
80 investigadores y técnicos

Plataforma LTSER
del Sureste Ibérico
Árido



Parque Natural
Delta del Ebro



Plataforma LTSER
Doñana



P. N. de Las Tablas
de Daimiel



Estuario del Guadalquivir



Observatorio
Microbiano de la
Bahía de Blanes



LTER Parque Nacional de las Tablas de Daimiel



Parque Nacional de las Tablas de Daimiel

El Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel (PNDT) es un humedal de llanura aluvial situado en el centro de España, en el núcleo de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda. Hasta la década de 1970, la inundación del humedal se debía a las crecidas naturales de los ríos Gigüela y Guadiana, y a la descarga del acuífero (acuífero Llanura Manchega Occidental), ya que el nivel freático estaba cerca de la superficie. Históricamente, la inundación del humedal también se vio favorecida por pequeñas presas de molino que ayudaron a aumentar el nivel del agua. El TDNP es el ejemplo típico de degradación de humedales en la Europa mediterránea, que incluye la desecación, la conversión agrícola, la sobreexplotación de las aguas



Tablas de Daimiel



INVESTIGADORES QUE REALIZAN SEGUIMIENTOS EN EL PARQUE NACIONAL

Salvador Sánchez Carrillo



Objeto de seguimiento:

Hidrología, biogeoquímica, GEI, estructura trófica

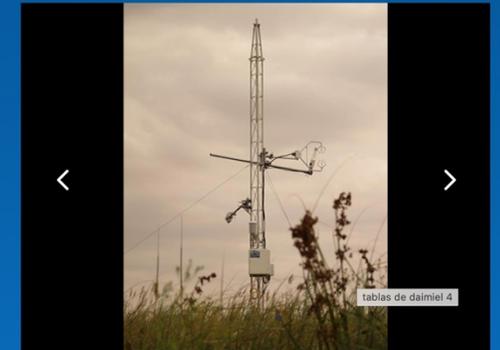
EVAPOTRANSPIRACIÓN, SERIES TEMPORALES, CAMBIO GLOBAL, GASES DE EFECTO INVERNADERO, CARBONO

Ignacio Mar

Manuel Car

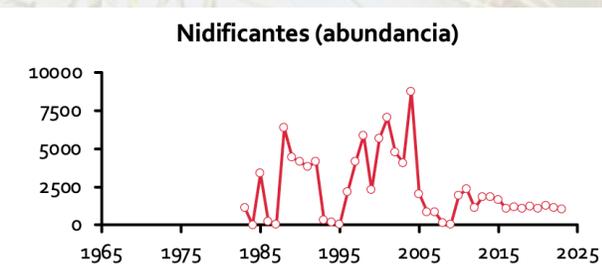
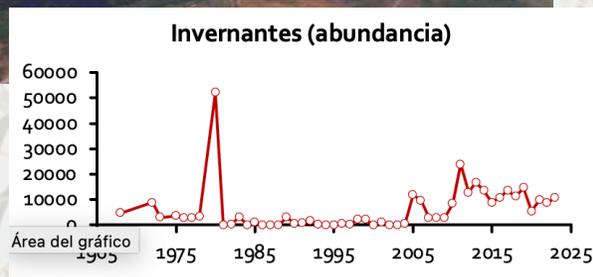
Alfonso Díaz

Miguel Mejía



Variables en seguimiento en el parque (1980-)

- Meteorología
- Hidrología local
- Hidrología regional e hidrogeología
- Calidad agua y sedimentos
- Biogeoquímica
- Plancton y bentos
- Entomofauna
- Flora acuática
- Fauna piscícola
- Herpetofauna y micromamíferos
- Avifauna palustre
- Socioeconomía



Actuaciones de gestión

- Restauración itinerario de la Isla de Pan



Seguimiento de hábitats de interés comunitarios

- Aves
- Lince
- Invertebrados
- Flora amenazada y reintroducción de especies amenazadas



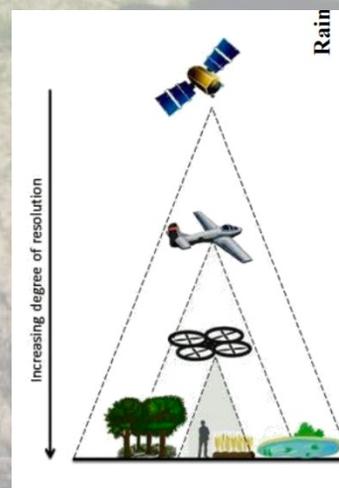
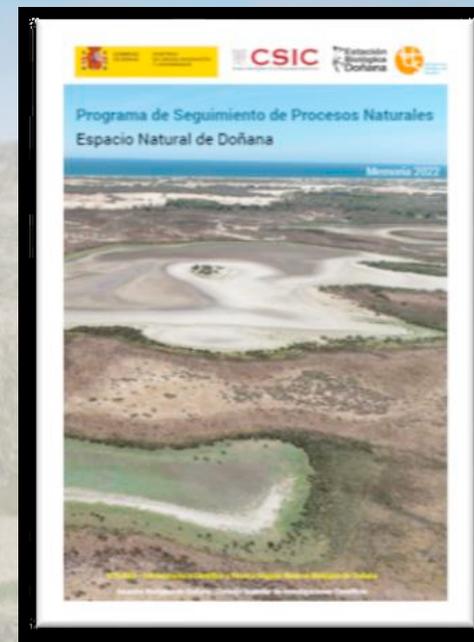
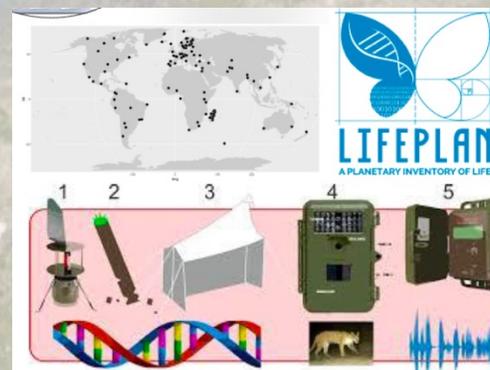
Seguimiento y control de especies exóticas invasoras de flora y fauna

Seguimiento de la restauración en la zona quemada en 2017

- Regeneración de flora y vegetación y repoblaciones de especies afectadas

Sensores proximales y remotos

- Satélites, drones...
- Sensores de humedad del suelo
- Estaciones hidrometeorológicas
- Phenocams...



SEGUIMIENTOS EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (ICTS)

Portal de censos aéreos (consulta y descarga de datos)

Censos aéreos

Último censo: **24/02/2021**

Censos totales: **471**

Especies observadas: **62**

Censos anteriores

Consulta/accede a los censos aéreos anteriores.

[Ver censos](#)

Descargas

Genera csv con los datos de censos aéreos.

[Descargar](#)

Especies

Listado de las especies censadas.

[Listado](#)

Localidades

Listado de las localidades censadas y sus correspondencias.

[Listado](#)

Estadísticas

Gráficas y estadísticas de uso recurrente.

[Ver estadísticas](#)



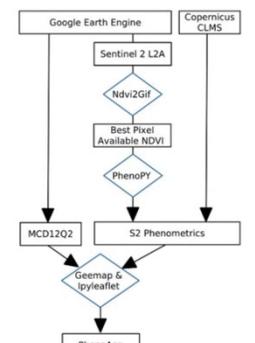
Validación fenología red de sitios eLTER

García & Díaz-Delgado 2022

INVESTA EN TELEDETECTIÓN
Asociación Española de Teledetección
02051-1 Valencia
EDN 1101-0402
020510-1404
https://doi.org/10.4995/rev.2023.10107

CAISO PRACTICO
PhenoApp. Una aplicación basada en Google Earth Engine para el monitoreo de la fenología
Diego García-Díaz*, Ricardo Díaz-Delgado
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, Estación Biológica de Doñana (EBD), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Sevilla, España.

Resumen: La aplicación PhenoApp ha sido desarrollada en el marco de los proyectos eLTER Plus y SUMHAL, como una herramienta que integra y gestiona de los datos integrados de Sentinel-2 L2A y Copernicus CLMS, como un instrumento que facilita la consulta y gestión de los datos integrados de Sentinel-2 L2A y Copernicus CLMS, como un instrumento que facilita la consulta y gestión de los datos integrados de Sentinel-2 L2A y Copernicus CLMS, como un instrumento que facilita la consulta y gestión de los datos integrados de Sentinel-2 L2A y Copernicus CLMS.



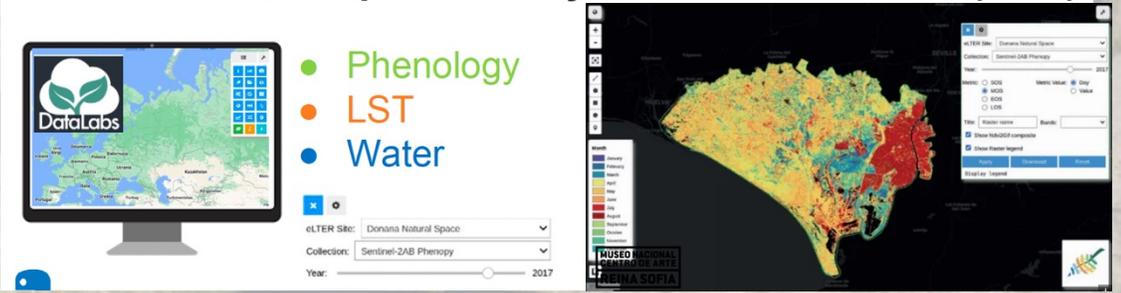
Google Earth Engine → Sentinel 2 L2A → Ndv2Gif → Best Pixel Available NDVI → PhenoPy → S2 Phenometrics → Geemap & Ipyleaflet → PhenoApp

Copernicus CLMS → S2 Phenometrics

WEKEO, Copernicus HR VPP, Pan European High Resolution Vegetation Phenology and Productivity Launch, ndv2gif 0.0.4, pyppv 0.1.5

eLTERPLUS **SUMHAL**

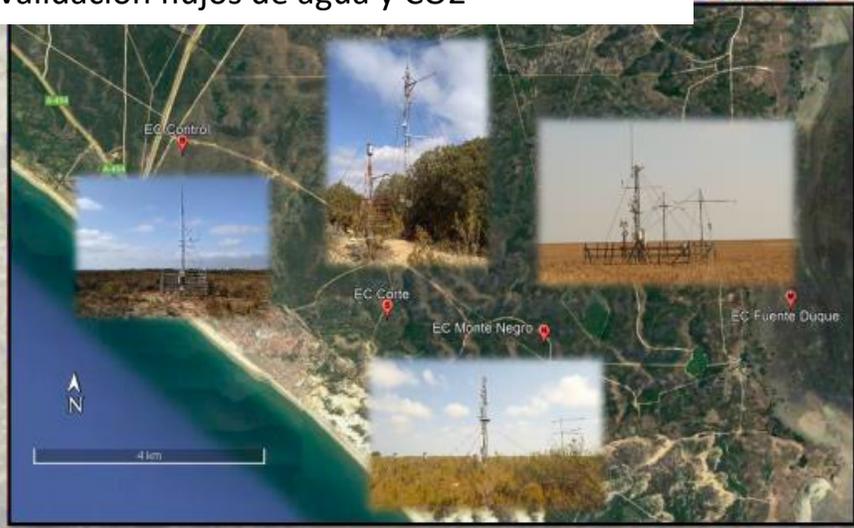
Acceso a los productos y datasets validados (VRE)



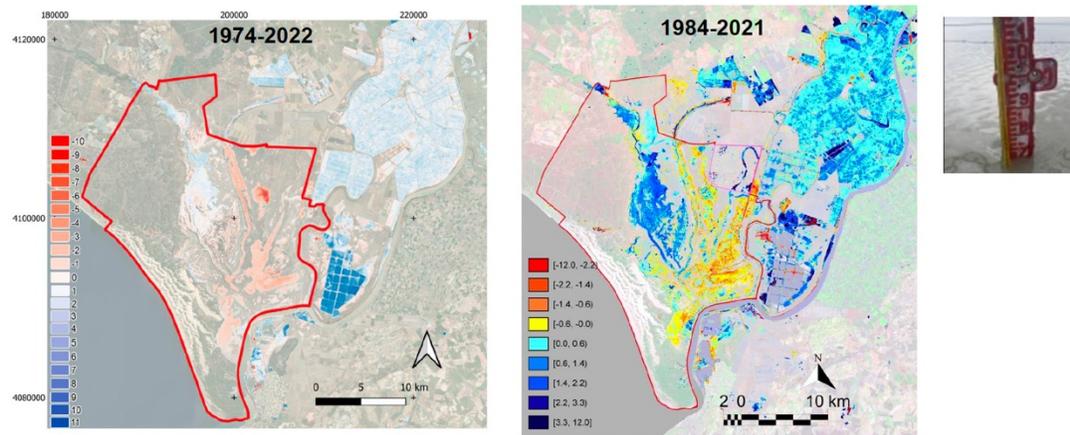
● **Phenology**
● **LST**
● **Water**

eLTER Site: Donana Natural Space
Colección: Sentinel-2AB Phenology
Year: 2017

Validación flujos de agua y CO2



Seguimiento Hidroperiodo y nivel de agua de la marisma de Doñana



Estaciones y redes sensores

- Estaciones meteorológicas
- Estaciones de aforamiento
- Temperatura y humedad turberas
- Temperatura agua en lagos

Para estudiar:

- Manto nival
- Aludes
- Nivel freático



Atmósfera

- Dinámica atmosférica y dinámica de cuenca
- Efectos del cambio ambiental sobre los procesos biogeoquímicos
- Dispersión de microorganismos en la atmósfera



Ecosistemas acuáticos

- Biodiversidad en lagos y ríos
- Cambios en la flora de los lagos alpinos
- Biodiversidad oculta en humedales
- Restauración y conservación de los ecosistemas acuáticos
- Conservación y seguimiento de anfibios



- Programa Global de Seguimiento de la Biodiversidad de Cataluña:
Mariposas
Pájaros comunes
Parcelas fijas en prados y bosques

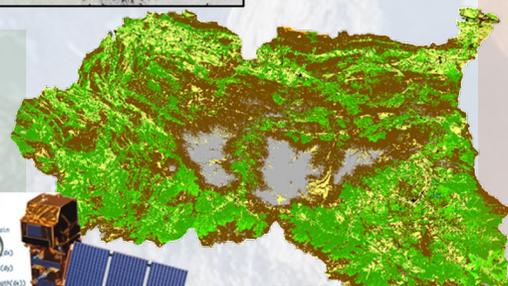
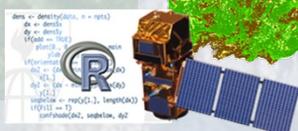
Criosfera

- Seguimiento de heleros
- Seguimiento de cuevas heladas
- Seguimiento de procesos asociados al hielo



Usos y cobertura del suelo y hábitats

- Modelado espacial basado en datos *in situ* y series temporales de sensores remotos (Sentinel2)



SEGUIMIENTOS

Comunidades y poblaciones singulares

- Poblaciones de anfibios
- Poblaciones de mariposas
- Flora amenazada
- Población de rebeco
- Población de lobo
- Plantas vasculares alpinas
- Poblaciones naturales de trucha
- Enfermedades emergentes en anfibios
- Poblaciones de rana galaica y salamandra común
- Comunidades de aves y abejorros



Ecosistemas acuáticos

- Red de aforos para medición de nivel y t^a del agua
- Variación de nivel y extensión de lagos y humedales con teledetección
- Red fluvial: invertebrados y peces, diatomeas y macrófitos, metabolismo, calidad del agua eDNA
- Muestreo anual en 7 lagos, lagunas y humedales del PNPE



Seguimiento del ganado y enfermedades de fauna silvestre y ganaderías

Sociológico Seguimiento de visitantes al Parque Nacional

Aire Aerosoles, polvo sahariano, Ozono, NO2...

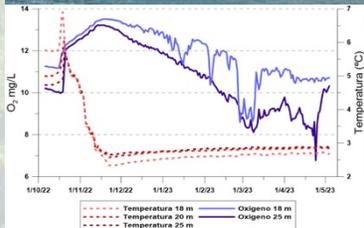


SEGUIMIENTOS EN EL PARQUE NACIONAL ORDESA Y MONTE PERDIDO

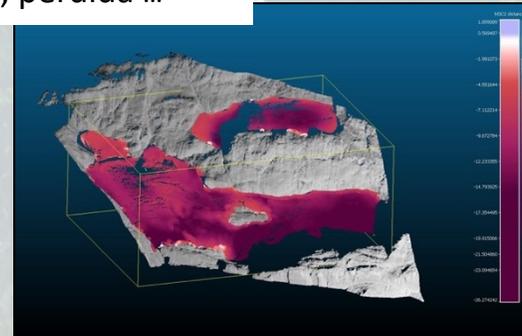
Cuevas heladas
Espeleotemas, tasa de fusión, temp ...



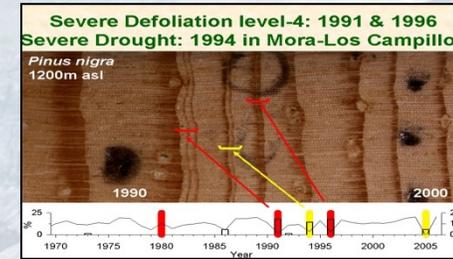
Lagos alpinos Temp, química y microbiología ...



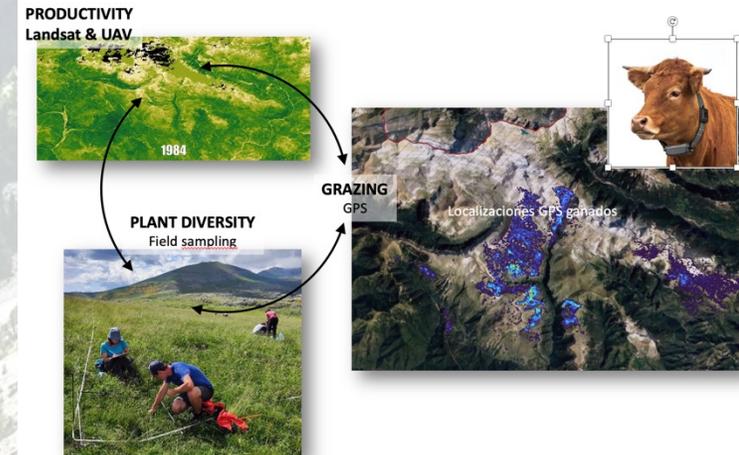
Glaciar Espesor, pérdida ...

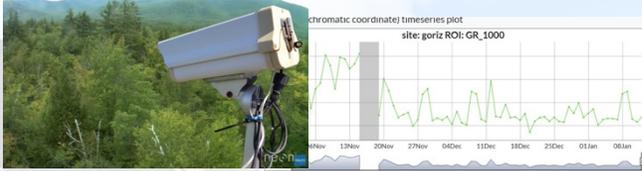


Bosques Decaimiento (sequías), procesionaria...

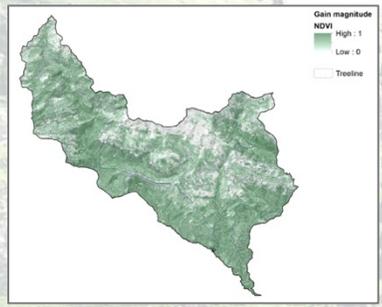
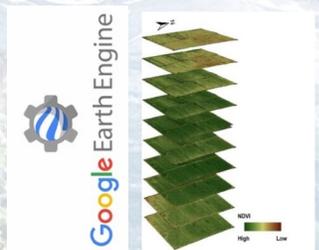
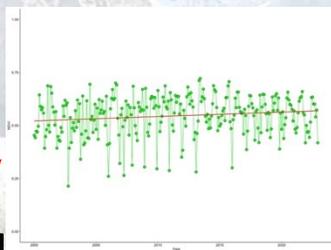
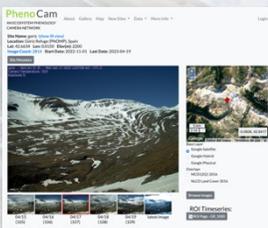
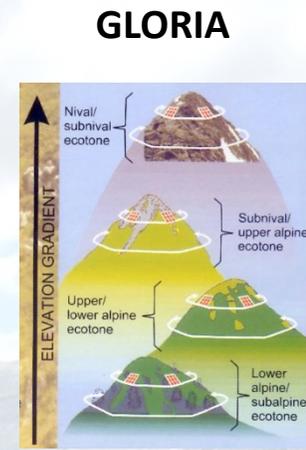


Pastos Efecto abandono en biodiversidad...





Integración y validación tecnológica: **Satélite + phenocams + sensores de clima y dendrómetros**



Insustituible trabajo de campo: **Seguimiento especies y hábitats de interés**



Topillo nival



Bufo spinosus



Plantas de interés



Próximos pasos LTER-Spain

- La característica estructural de LTER-Spain (nodos físicos) se amplía con los nuevos estatutos: entrada de equipos asociados/no a espacios naturales protegidos
- Tenemos algunos seguimientos comunes. Próximo paso: POR GRUPOS TEMATICOS, generar “variables estandarizadas” a nivel nacional, y sus indicadores:
 - inventario de seguimientos, métodos, estandarización y visibilidad
 - detectar gaps internos, invitar a equipos para estudios integradores
 - para
 - trabajar en red nacional
 - escalar estudios locales a estrategias europeas

¿Qué puede aportar LTER-Spain a los seguimientos de PPNN?

La filosofía LTER permite:

- escalar espacialmente (por ej. humedales) y combinar variables o procesos (por ej. glaciar + lagos + clima) para abordar los problemas de forma mas integral
- disponer de una “*baseline*” del estado de sps, hábitats... como sistema de alarma temprana

Valor añadido de LTER-Spain:

- Interés y apoyo de los gestores durante años
- Diseños rigurosos (pre- toma datos) y validaciones y análisis científicos (post- toma datos)
- Mayor eficiencia en la toma de datos/uso labs... y en compartir datos
- Trabajo irrepetible (series temporales), datos tomados/validados por personas expertas en cada temática, reconocidas internacionalmente (imposible por maquinas)

Potenciales aportaciones:

- “Reporte” anual del estado de conservación en PPNN
- Abordaje de problemáticas temáticas multi-parque (por ej. modelos hidrológicos en montaña, cambios/validación en la productividad, modelos de flujo...

Algunos ejemplos en marcha

Paisajes: Observatorio de cambios centenarios

<https://paisajescentenarios.csic.es>



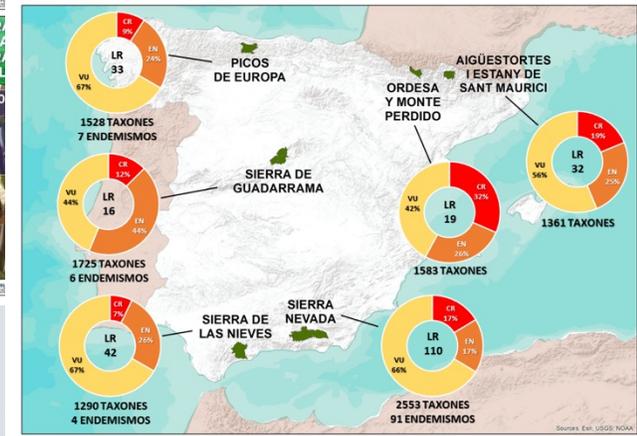
Número Imágenes:
 Ordesa: 92
 Picos de Europa: 18
 Guadarrama: 23
 Sierra Nevada: 14
 Aigüestortes: 35



Especies: Registros de Biodiversidad con iNaturalist

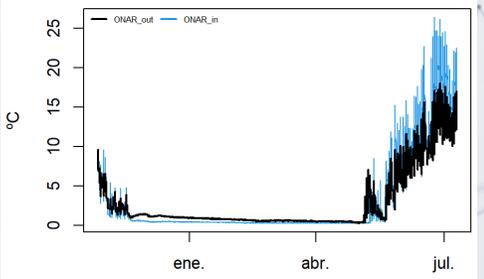
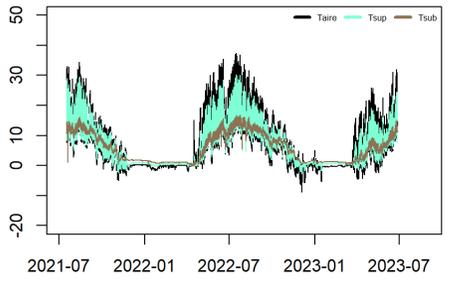


iNaturalist



1% territorio:
> 50% flora vascular

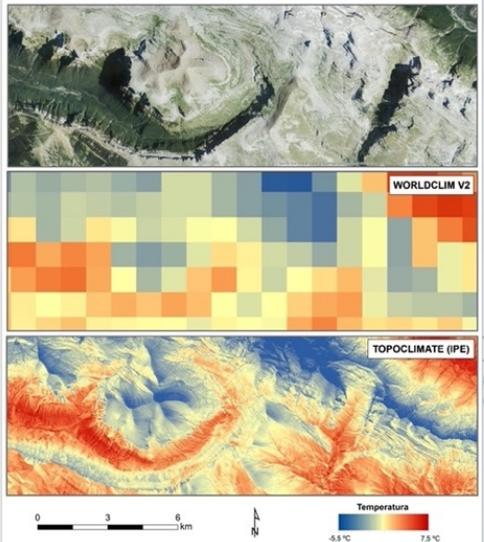
Modelos topoclimáticos, humedales, refugios climáticos



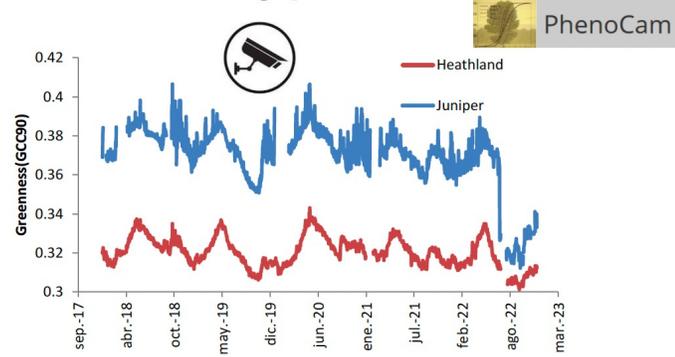
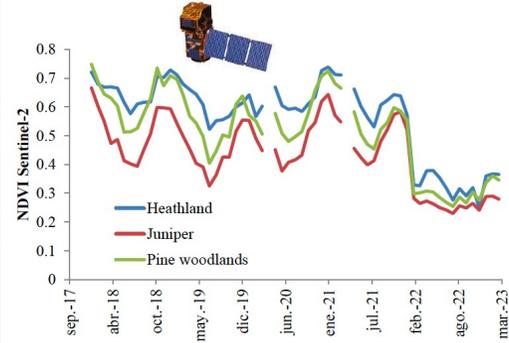
Paisajes sonoros (audiomoths)



Teledetección: validación de productos



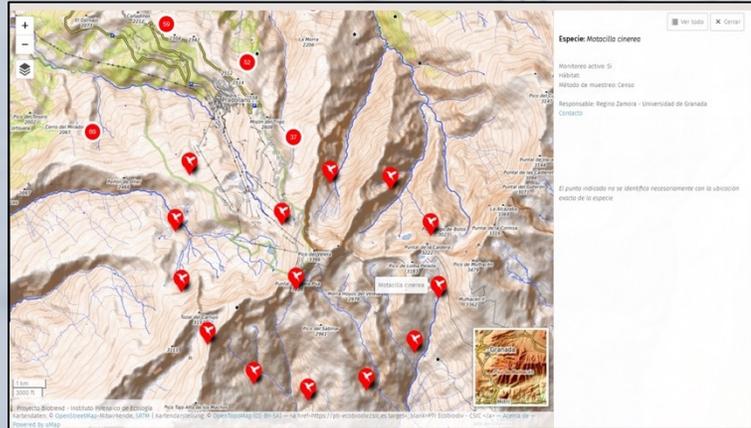
Seguimiento mediante teledetección satelital y proximal



Tendencias de biodiversidad y el impacto de los motores de cambio global

Indicadores y datos de tendencias poblacionales de la fauna y la flora en ecosistemas terrestres y de aguas interiores. Las tendencias poblacionales son excelentes indicadores del estado de conservación de organismos y hábitats, por lo que se consideran una de las Variables Esenciales de Biodiversidad (VEB).

- + 1150 sitios
- + 950 especies monitorizadas
- + 3600 participantes en ciencia ciudadana
- + 25 investigadores e investigadoras
- 22 entidades científicas y ONG

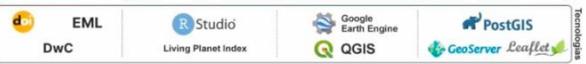


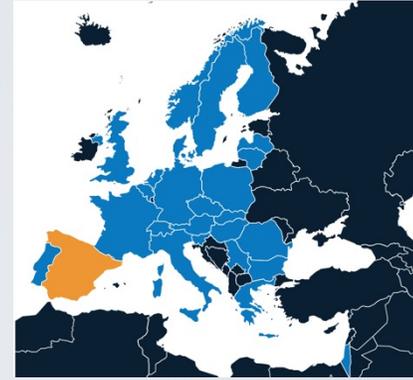
Cuantificación de las tendencias de la biodiversidad (especies y comunidades) para facilitar medidas de conservación de especies y ecosistemas

Recopilación de los seguimientos de especies y comunidades, y visibilización en web

Análisis de series temporales para obtener indicadores.

Determinación de la influencia relativa del cambio climático frente al de usos del suelo





Estamos “en construcción”
con novedades y empuje, **listos para actuar**

Para construir una sólida estructura nacional que de apoyo al OAPN y forme parte de eLTER, necesitamos, además de una **buena coordinación de investigadores (sin fronteras) y el apoyo decidido de gestores**



LTER
Spain

Spanish Long-Term Ecosystem Research Network

GRACIAS