

PNAV PROGRAMA NACIONAL
DE ALGORITMOS
VERDES

BioSenda

Itinerarios turísticos sostenibles

Hackathon GenAI 2025

25 junio 2025

Equipo *Mamba*





Itinerarios turísticos sostenibles

Creación de **itinerarios turísticos sostenibles** con información sobre **normativa** y **biodiversidad** en la zona a partir de **datos gubernamentales** nacionales aplicando **inteligencia artificial generativa**.



Miguel
Sánchez

Telematic Engineer



Alberto
Almagro

AI Engineer



María
Calvo

Data Engineer



Beatriz
Salvador

Marine Biologist



Alejandra
García

Biology - PhD candidate

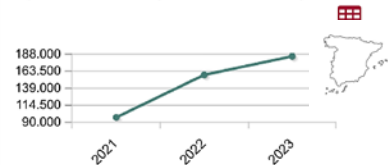
MERCADO TURÍSTICO

94 M de visitantes (2024)
14% del PIB

Aportación del turismo a la economía española. - Año 2023

	Valor	Porcentaje sobre el total
Aportación al PIB (millones de euros)	184.002	12,3
Aportación al empleo total (millones de puestos de trabajo)	2,56	11,6

Aportación al PIB (millones de euros). Valor



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

TURISMO MASIVO

Turismo convencional basado en el consumo



Conciencia social y medioambiental

ECOTURISMO

Viaje responsable a áreas naturales que busca **conservar** el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la población local



Impactos socioambientales

- Pérdida cultural
- Degradación de hábitats
- Contaminación y erosión del suelo
- Generación masiva de residuos
- Desplazamiento de fauna local
- Amenaza para la biodiversidad

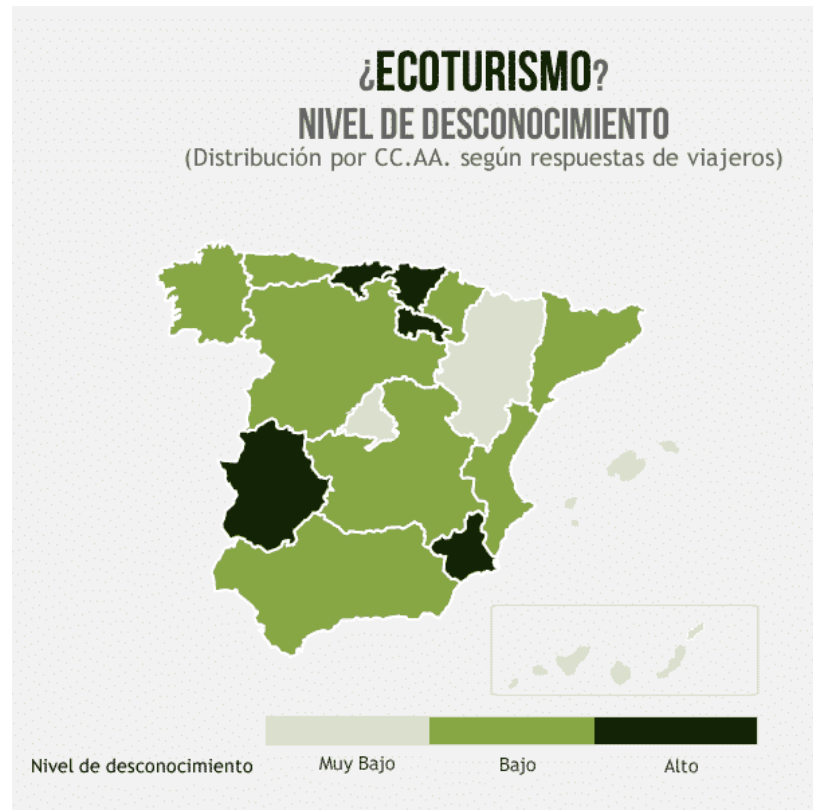


Alternativa sostenible

- Minimizar impacto ambiental
- Centrado en la naturaleza
- Conservación de ecosistemas
- Bienestar de comunidades locales



PAPEL DEL TURISMO COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN



Fuente: Observatorio de Turismo Rural 2013



63.404 **especies silvestres** (EIDOS)



10.300 km de **caminos naturales** y 140 **vías verdes**



26 itinerarios por 13 **Parques Nacionales** Españoles

PLAN SECTORIAL DE TURISMO DE NATURALEZA Y BIODIVERSIDAD (MITECO)

- Facilitar información adecuada sobre la biodiversidad española para la promoción del turismo de naturaleza.
- Desarrollar herramientas tecnológicas para la divulgación y la promoción del turismo de naturaleza en España.

BioSenda

biosenda.es

BioSenda

Grupos Taxonómicos ▼ Provincia ▼ Aplicar filtros

Ruta	Etapas	Longitud (Km)	Provincia	CCAA
Camino Natural de Anaga - Chasna	Etapas 1: La Esperanza - La Caldera	30.92	Santa Cruz de Tenerife	Canarias
Camino Natural de Anaga - Chasna	Etapas 2: La Caldera - El Portillo	14.17	Santa Cruz de Tenerife	Canarias
Camino Natural de Anaga - Chasna	Etapas 3: El Portillo - Parador de Las Cañadas del Teide	16.69	Santa Cruz de Tenerife	Canarias
Camino Natural de Anaga - Chasna	Etapas 4: Parador de Las Cañadas del Teide - Vilaflor	15.42	Santa Cruz de Tenerife	Canarias
Camino Natural de Anaga - Chasna	Etapas 5: Vilaflor - Arona	18.02	Santa Cruz de Tenerife	Canarias

Estado de conservación

Tórtola europea (*Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758))
● VU (Vulnerable)

Especies Exóticas Invasoras

Chumbara (*Opuntia maxima* Mill.) ⚠ Especie invasora
○ Estado de conservación desconocido

Filtrado y personalización

Personaliza las descripciones de las especies. Por ejemplo:
- Haz las descripciones con un tono más científico.
- Incluye en qué provincias se pueden ver las especies.
Generar

Camino Natural de la Mirada Circular: Ancres Leoneses de Güimar a Balboa
Etapas 2: Pareda de Ancres - Burbia (Itinerario senderista)

Provincia: León

Comunidad Autónoma: Castilla y León

Longitud: 11.56 km

Página 1 de 9

Anfibios

Sapo corredor (*Epidalea calamita* (Laurenti, 1768))
● LC (Preocupación menor)
Es un sapo de tamaño mediano, de cuerpo robusto y patas cortas. Su cabeza es más ancha que larga, con un hocico corto y redondeado. Tiene ojos grandes con un iris amarillo metálico y vetas negras. Detrás de los ojos se ven unas glándulas abultadas bastante prominentes. Su piel está cubierta de muchas verrugas de diferentes tamaños, a menudo rojizas, sobre todo en las hembras. Su color varía, pero suele ser entre verde grisáceo y marrón, con manchas más claras de distintos tamaños. A menudo tiene una línea amarilla clara que recorre la espalda desde los ojos hasta el final del cuerpo, aunque a veces esta línea no está presente. La parte de abajo es de color crema y se siente áspera al tacto, especialmente en la zona baja del vientre.
Credito: Xosé Sampedro

Rana pasilarga (*Rana iberica* Boulenger, 1879)
● VU (Vulnerable)
Esta rana es pequeña y delgada, fácil de identificar por la mancha oscura que tiene entre el ojo y el tímpano. Su garganta es oscura, pero presenta una línea clara en el centro. Sus patas traseras son notablemente largas. El tímpano es pequeño, poco visible y está separado del ojo. En su espalda, tiene dos líneas que no están muy juntas entre sí. En sus patas traseras, tiene un bulto pequeño en la parte interna del pie. Los dedos de sus patas tienen bastante membrana entre ellos, como si fueran pequeñas aletas.
Credito: Xosé Sampedro

Aves

Lavandera cascabeña (*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771)
● NE (No evaluado)
Es un pájaro esbelto y fácil de reconocer por su larga cola que mueve sin parar. Tiene la espalda gris, alas negras y el vientre amarillo. Su cola es negra con los bordes blancos. La cabeza es gris con líneas blancas sobre los ojos y bajo el pico. Los machos tienen la garganta negra, sobre todo en primavera, mientras que las hembras la tienen blanca y son menos amarillas. Los jóvenes se parecen a las hembras, pero de colores más suaves. Siempre está cerca del agua y mide entre 17 y 20 centímetros. Si ves un pájaro cerca de un río moviendo la cola, seguramente es una lavandera cascabeña. En las Islas Canarias, pueden tener un amarillo más intenso, casi anaranjado.
Credito: eugenio

Página 2 de 9

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE DIGITALIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

ENIA
INSTITUTO NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

España | digital 2026

5

Rutas:

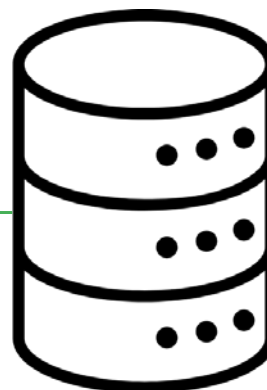
- Caminos Naturales (IGN)
- Rutas Parques Nacionales (IGN / OAPN)
- Senderos FEDME (IGN)
- Vías Verdes (F. de Ferrocarriles Españoles)

Ubicaciones:

- IEET (Base de datos y Atlas y Libros Rojos)
- IEPNB - EIDOS (API)
- iNaturalist (base de datos de observaciones)

Otra información sobre las especies:

- Taxonomía (API EIDOS)
- Estado de conservación (API EIDOS)
- Estado legal (API EIDOS)
- Conjunto de nombres comunes (API EIDOS)
- Imágenes (principalmente iNaturalist; otras)

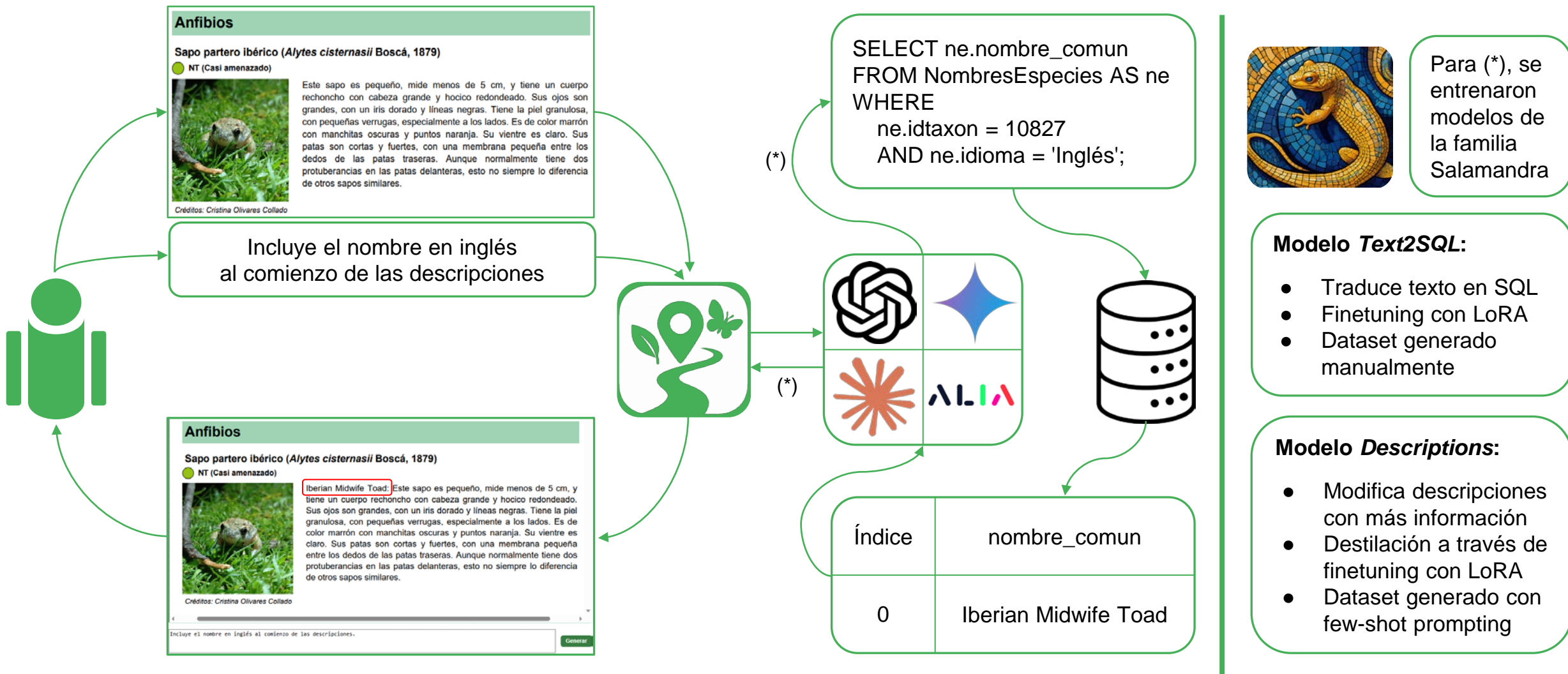


Descripciones:

- IEET (Atlas y Libros Rojos)
- IEPNB - EIDOS (web scraping manual)
- SEO BirdLife (Python web scraping)
- Fungipedia (Python web scraping)
- VertebradosIbericos (web scraping manual)

Descripciones simplificadas:

- **LLM usado:** Gemini 2.0 Flash (API gratuita)
- **Técnicas utilizadas:** Prompt Engineering



ESTUDIO DE MERCADO



Base de datos de
especies



Sin itinerarios/rutas
Poco adaptable



Guía de **rutas** por
ENP



Sin información sobre
biodiversidad



Red social de **rutas**
de senderismo



Sin información sobre
biodiversidad



BioSenda

- ✓ Combina rutas con biodiversidad local
- ✓ Filtros por zona y grupos taxonómicos
- ✓ Personalizable

ESCALABILIDAD



Framework

Flask vs FastAPI



Servidor

GCP Cloud Run vs Kubernetes



LLMs

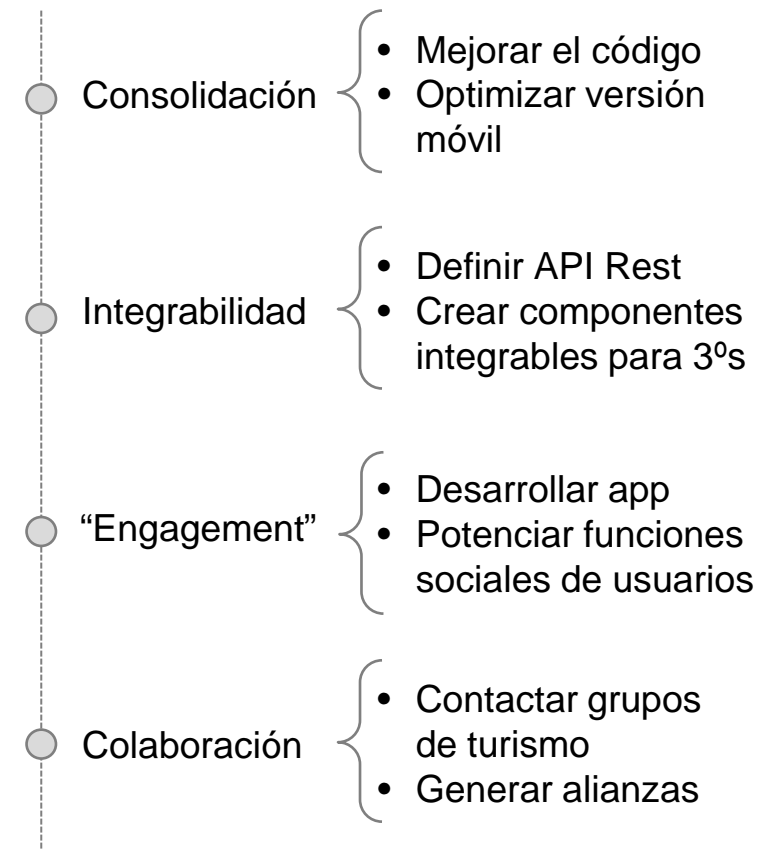
Propietarios vs modelos propios



Base de datos

Replicación de RDB

SIGUIENTES PASOS



BENEFICIARIOS



SECTOR PÚBLICO

- Gestores / Centros de interpretación / Oficinas de turismo de ENP
- Ayuntamientos / administración local
- Consejerías / departamentos de medio ambiente
- Confederaciones hidrográficas o entidades gestoras de cuencas



Repercusión socioeconómica del ecoturismo en España

Nº empleos directos (fijos + eventuales)	2.613 empleos	530 empleos
Facturación	24,3 mill €	9,5 mill €
Gasto turístico de sus clientes	63 mill €	44,8 mill €

Datos del Club de Ecoturismo de España 2019



SECTOR PRIVADO

- Agencias de viajes / alojamientos
- Empresas colaboradoras de ENP / organizadoras de actividades de ecoturismo
- Asociaciones y clubes
- Plataformas de reservas o experiencias turísticas
- Apps de senderismo, cicloturismo y navegación
- Editoriales o startups de turismo activo y mapas digitales



SECTOR SOCIAL

- Público general
- Investigadores / naturalistas
- Ciencia Ciudadana (monitorización)
- Centros académicos
- Programas de educación ambiental / divulgación

PERFIL DEL ECOTURISTA

encuestado

91% Residente en España | 56% Mujer



PNAV PROGRAMA NACIONAL
DE ALGORITMOS
VERDES

KICK OFF – RETO 3

Hackathon GenAI
2025

25 junio 2025

