

Condicionantes Ambientales en Proyectos de Energía Fotovoltaica

David Sánchez Ramos

david.sanchezramos@uclm.es

ÍNDICE

1. Introducción
2. Valores ambientales en el territorio y su conservación
 - Factores ambientales
 - Calidad y fragilidad
 - Figuras de protección ambiental
 - Búsqueda de información ambiental
3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV
 - Introducción a la tarea: Mapa de sensibilidad ambiental
 - Zonificación ambiental del MITECO
 - Mapa de sensibilidad ambiental - procedimiento SIG

1. Introducción

PREMISAS

- Las **energías renovables** (EERR) son necesarias para mitigar el **cambio climático**
- Las **plantas fotovoltaicas** (FV), como cualquier otro proyecto de ingeniería, transforman el territorio



Impacto ambiental

Conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades (RAE)

- El territorio tiene distintos **valores ambientales** y **capacidad de acogida** de proyectos
- Conviene ubicar las plantas FV en **zonas menos susceptibles** de perder valor ambiental (mejor que corregir su impacto ambiental a posteriori)
- Los **condicionantes ambientales** deben ser un criterio a tener en cuenta para decidir la ubicación de las plantas FV (otros: técnicos, económicos...)
- Posteriormente, debe hacerse una **Evaluación de Impacto Ambiental** (EIA) del proyecto → **impactos** potenciales y propuesta de **medidas** preventivas, correctoras y compensatorias
- Si la ubicación de la planta FV evita las zonas ambientalmente más sensibles, habrá más opciones de conseguir la **autorización**

1. Introducción

OBJETIVOS

- Comprender los múltiples **condicionantes** que se plantean en la construcción de un proyecto
- Plantear formas de construcción dentro del **respeto por el medio ambiente**
- Realizar estudios de **planificación territorial** y de los **aspectos medioambientales** relacionados con las infraestructuras
- Conocer los distintos **factores ambientales** del medio físico y humano presentes en un territorio, así como sus criterios de **calidad y fragilidad** ante intervenciones antrópicas como proyectos de ingeniería
- Analizar los **valores ambientales** presentes en el territorio del caso de estudio y los motivos para su **conservación**. Búsqueda de información ambiental
- Recopilar **capas** geográficas con información de factores ambientales para su representación con alguna herramienta de Sistemas de Información Geográfica (**SIG**)
- Seleccionar varias capas SIG por su capacidad para representar valores ambientales en el territorio, estableciendo **criterios de exclusión/ponderación** según su sensibilidad ambiental
- Elaborar un **mapa de sensibilidad ambiental** del término municipal de Fernán Caballero ante proyectos de energía FV
- Extraer **conclusiones** sobre las posibles **ubicaciones** aceptables para la planta FV desde el punto de vista ambiental

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

VALORES AMBIENTALES

- Conjunto de características **naturales** y **ecológicas** de un territorio que le otorgan importancia desde el punto de vista de la **conservación** y el **equilibrio** ambiental
- Incluyen:
 - **Recursos naturales:** agua, suelo, aire, minerales, bosques
 - **Biodiversidad:** especies de flora y fauna, ecosistemas y su interrelación
 - **Servicios ecosistémicos:** funciones que la naturaleza realiza y que benefician al ser humano (purificación del aire, regulación del clima, polinización, etc.)
 - **Paisaje y patrimonio natural:** belleza escénica, áreas protegidas, espacios naturales singulares
 - **Patrimonio** histórico y cultural, usos del suelo, aprovechamientos...

Medio ambiente: Conjunto de circunstancias exteriores a un ser vivo (RAE) → Combinación de elementos **naturales** y **artificiales** cuyas complejas interrelaciones constituyen el marco, el entorno y las condiciones de vida del individuo y la sociedad

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

FACTORES AMBIENTALES

| | | | |
|---|--------------------|-----------------|---|
| M E D I O F I S I C O | MEDIO INERTE | CLIMA | Caract. bioclimática, parámetros |
| | | CALIDAD AIRE | Componentes, presencia de emisiones |
| | | GEOLOGIA | Litología, riesgos geológicos, estabilidad |
| | | GEOMORFOLOGIA | Unidades morfológicas, pendientes |
| | | HIDROLOGIA SUP. | Régimen de los cursos, calidad agua sup. |
| | | HIDROGEOLOGIA | Régimen hídrico subsuelo, calidad agua sub. |
| | MEDIO BIÓTICO | EDAFOLOGIA | Calidad de los Suelos, erosionabilidad |
| | | VEGETACION | Especies de interés, formaciones |
| | | FAUNA | Especies de interés, hábitats |
| | | ECOSISTEMAS | Tipos de sistemas, áreas de interés (generalmente síntesis de los dos anteriores) |
| PAISAJE | | PAISAJE | Unidades paisajísticas, calidad, visibilidad |
| MEDIO HUMANO o SOCIO- ECONOMICO | CALIDAD DE VIDA | | Condiciones ambientales de la calidad de vida |
| | REACCION SOCIAL | | Grupos de opinión |
| | SOCIOECONOMIA | | Demografía, especialización económica, empleo |
| | APROV. RECURSOS | | usos productivos del suelo, minería, ocio, usos agua, usos urbanísticos suelo. |
| | PATRIMONIO | | Arqueológico, histórico, artístico, cultural, social |

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CONSERVAR LOS VALORES AMBIENTALES?

- Garantizar recursos para el **futuro**: agua limpia, suelos fértiles, aire puro...
- Mantener la **biodiversidad**: cada especie cumple un papel en el ecosistema; su pérdida puede generar desequilibrios
- Mitigar el **cambio climático**: los ecosistemas sanos capturan carbono y regulan el clima
- **Bienestar** humano: la naturaleza aporta salud física y mental, además de aprovechamientos económicos (agricultura, turismo...)
- Prevención de **desastres**: p.e., bosques y humedales reducen riesgos de inundaciones y erosión

Las **actividades humanas** (urbanización, transportes, agricultura, industria...) transforman el territorio y **deterioran** los valores ambientales; como no es viable conservar intacto todo el territorio, debe **priorizarse** la conservación de algunos elementos por su **calidad** o **fragilidad**

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

CALIDAD Y FRAGILIDAD

- **Calidad:** valor intrínseco del factor ambiental (en que condiciones se encuentra); criterios:
 - **Conservación**
 - **Representatividad**
 - **Exclusividad**
 - **Función ambiental** dentro del sistema
 - **Interés** para la comunidad
- **Fragilidad:** sensibilidad o susceptibilidad del factor ambiental a verse afectado por un proyecto o la actuación del ser humano

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

CRITERIOS DE CALIDAD

- Estado de **conservación**: naturalidad del factor ambiental
 - Elementos **naturales**: mantenimiento de sus valores, procesos, aspectos... originarios → se valora lo **autóctono**, no la espectacularidad o riqueza de esos elementos (*reforestación, introducción de especies exóticas...*)
 - Elementos **antrópicos** (patrimonio, hábitat humano, aprovechamientos): conservación del aspecto, funcionamiento o materiales originarios → valor patrimonial, cultural, didáctico



Río Borosa (Jaén)



Ampurias (Girona)



2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

CRITERIOS DE CALIDAD

- **Representatividad:** capacidad de ilustrar sistemas o componentes tipo
 - Morfología del terreno → ilustran procesos geológicos
 - Restos históricos → explican aspectos del pasado



Alcázar de San Juan



Ciudad encantada (Cuenca)

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

CRITERIOS DE CALIDAD

- **Exclusividad:** escasez o condición de ser único
 - Especies en peligro de extinción
 - Restos históricos únicos



Motilla del Azuer (Daimiel)

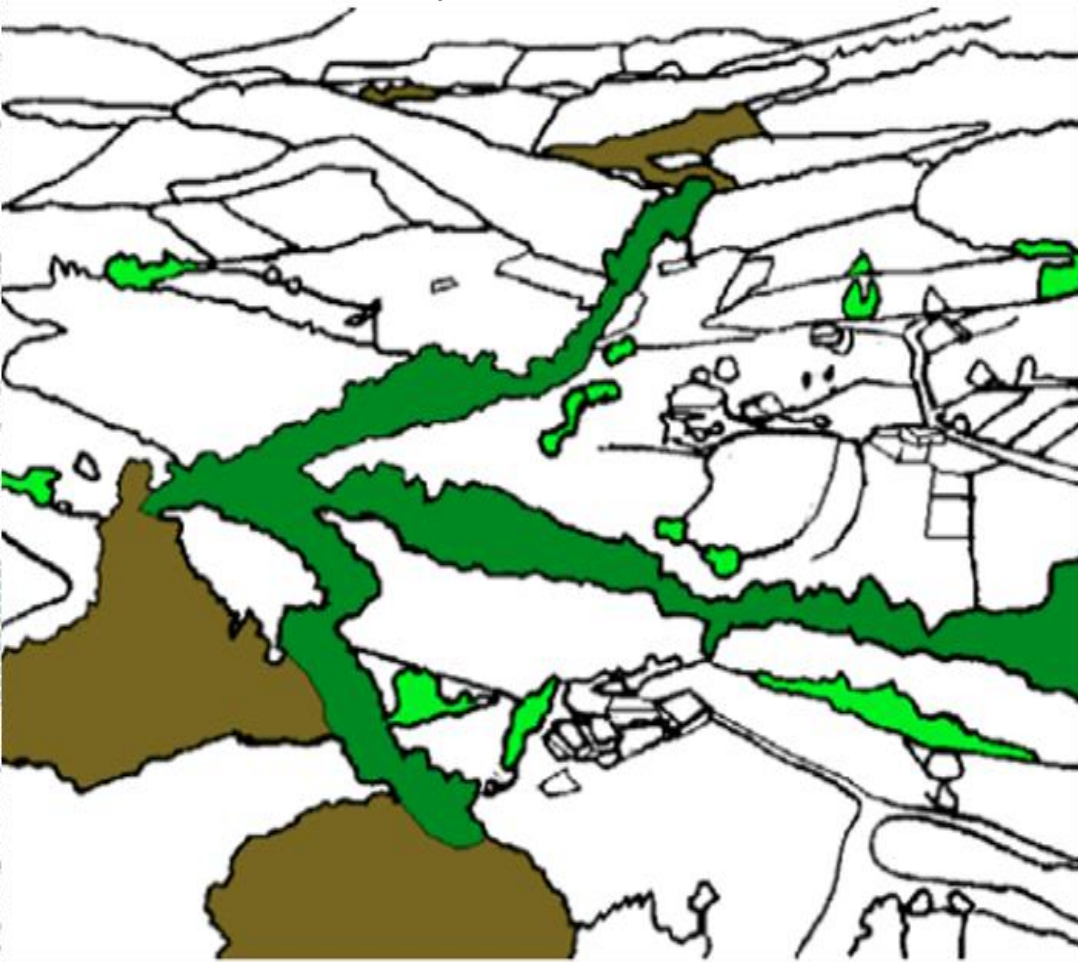


Lince ibérico; Fuente: sierradebaza.org

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

CRITERIOS DE CALIDAD

- **Función ambiental** dentro del sistema: dependencia de los demás factores respecto a él
 - Ecología territorial → corredores biológicos, redes, nodos centrales, ecotonos



Análisis de ecología territorial (Ignacio Español)

Ngorongoro (Tanzania)



2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

CRITERIOS DE CALIDAD

- **Interés** para la comunidad:
 - Importancia para la **sociedad** o para una comunidad/población concreta (valores de significados o percepción → subjetivo)
 - Importancia para el conocimiento **científico**
 - A menudo no coincide la valoración científica y la social



Santuario de Covadonga (Asturias)



© Fernando Laguna
<http://www.biodiversidadvirtual.org>

Saltamontes endémico de La Mancha

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

FRAGILIDAD

- *Buenas prácticas ambientales para la implantación y desarrollo de proyectos prioritarios. Instalaciones de producción de energía. Plantas FV y parques eólicos ([JCCM, 2021](#)):*
 - En general, se evitará la afección a **valores ambientales frágiles** o de interés para la conservación, tales como **puntos de interés geológico**, **hábitat de interés comunitario** (especialmente los prioritarios), presencia de **especies catalogadas** o **ecosistemas singulares**, áreas de importancia para la conservación de las **aves**, zonas de **valor paisajístico** reconocidas en los planes de ordenación territorial, así como zonas de importancia por la presencia de **elementos patrimoniales**
- *Guía para la elaboración de EsIA de proyectos de plantas solares FV y sus infraestructuras de evacuación ([MITECO, 2022](#)):*
 - El EsIA deberá centrarse en los factores sobre los que el proyecto puede producir efectos apreciables
 - La **flora**, la **vegetación** y los **hábitats de interés comunitario** (HIC) representan, de manera general, uno de los factores ambientales más determinantes en el impacto ambiental de las plantas solares FV
 - La **fauna** representa uno de los factores ambientales más críticos en el impacto ambiental
 - La experiencia acumulada en la EIA de plantas solares FV ha permitido comprobar que el principal grupo faunístico afectado por este tipo de proyectos es el de la **avifauna**
 - Se recomienda focalizar la identificación y cuantificación de los potenciales impactos sobre la fauna en las **especies protegidas**

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

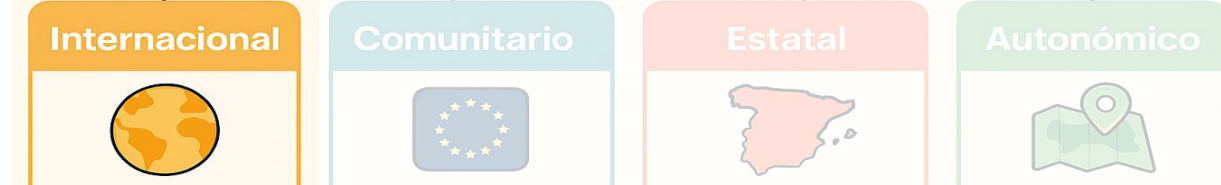
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

- En las últimas décadas, se han desarrollado numerosas figuras de **protección** ambiental (y su normativa) para **conservar** los principales **valores** ambientales del territorio
- “Los **espacios protegidos** son aquellas áreas terrestres o marinas que, en reconocimiento a sus **valores naturales** sobresalientes, están específicamente dedicadas a la conservación de la naturaleza y sujetas a un régimen jurídico especial para su protección” ([MITECO](#))
- En España, los espacios protegidos están definidos y regulados con carácter básico por la [Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad](#), que los agrupa en 3 tipos según sus marcos jurídicos de origen:
 - [Espacios Naturales Protegidos](#)
 - [Espacios protegidos Red Natura 2000](#)
 - [Áreas protegidas por instrumentos internacionales](#)



2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - INTERNACIONALES



| FIGURA | OBJETIVO | NORMATIVA | EJEMPLO |
|---|--|--|--|
| Convenio de Ramsar | Conservar y usar racionalmente humedales de importancia internacional | Tratado Ramsar (1971) | Sitio Ramsar Tablas de Daimiel |
| Reservas de la Biosfera | Armonizar la conservación de la diversidad biológica y cultural y el desarrollo socioeconómico a través de la relación de las personas con la naturaleza | <u>Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MaB)</u> de la UNESCO | R.B. La Mancha Húmeda |
| Sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial | Proteger los bienes del patrimonio cultural y natural (monumentos naturales, formaciones geológicas, etc.) | Convenio para la Protección del patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO (1984) | Minas de Almadén |
| Geoparques | Conservar y poner en valor el patrimonio geológico, de forma compatible con el desarrollo socioeconómico y cultural | Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad | Volcanes del Campo de Calatrava |

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

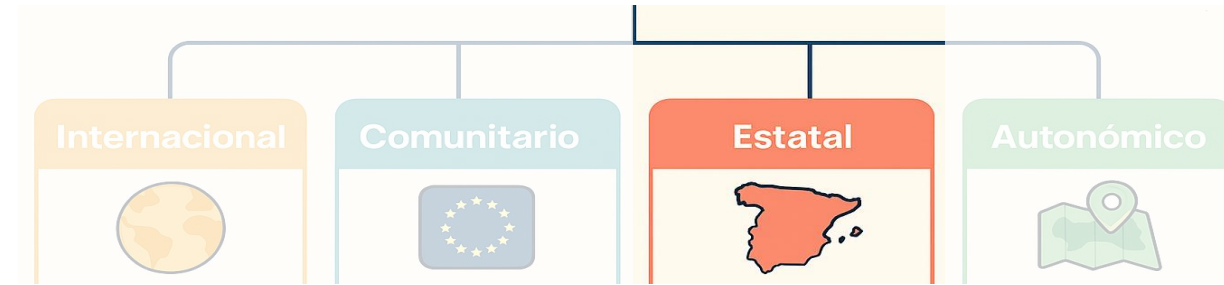
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL – COMUNITARIAS (UE)



| FIGURA | OBJETIVO | NORMATIVA | EJEMPLO |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------|
| Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) | Conservar hábitats y especies de interés comunitario | Directiva Hábitats 92/43/CEE | LIC Sierra de Picón |
| Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA) | Proteger aves silvestres y sus áreas clave | Directiva Aves 2009/147/CE | ZEPA Campo de Calatrava |
| Red Natura 2000 | Red de ZEC y ZEPA para la conservación de la biodiversidad europea | Basada en Directivas Hábitats y Aves | LIC+ZEPA Navas de Malagón |

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

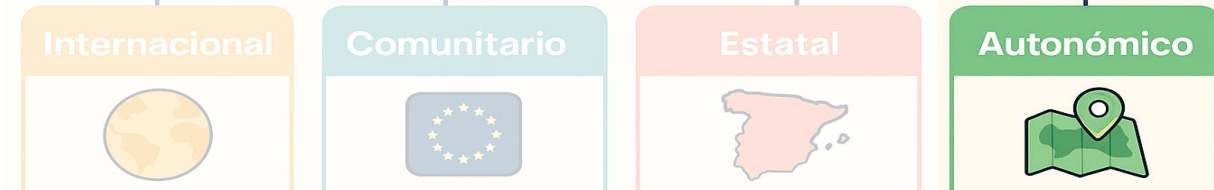
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL – ESTATALES



| FIGURA | OBJETIVO | NORMATIVA | EJEMPLO |
|----------------------|---|--|--|
| Parques Nacionales | Proteger sistemas naturales de alto valor ecológico | Ley 30/2014 | P.N. Tablas de Daimiel |
| Reservas Naturales | Conservar ecosistemas frágiles o singulares | Ley 42/2007 | R.N. Laguna de El Hito |
| Monumentos Naturales | Proteger elementos naturales únicos (árboles singulares, formaciones geológicas, yacimientos paleontológicos...) | Ley 42/2007 | Lagunas volcánicas del Campo de Calatrava, Volcán de Cerro Gordo (Ciudad Real) |
| Paisajes Protegidos | Conservar territorios por sus valores naturales, estéticos y culturales | Convenio Europeo del Paisaje | Paisaje Protegido Chorrera de Horcajo |

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL – AUTONÓMICAS



| FIGURA | OBJETIVO | NORMATIVA | EJEMPLO |
|--------------------------|--|------------------------|---|
| Parques Naturales | Compatibilizar conservación con uso público y desarrollo local | Legislación autonómica | Parque Natural Lagunas de Ruidera |
| PORN y Planes de Gestión | Ordenar usos y fijar medidas de conservación | Normativa autonómica | Plan de Gestión ZEC Lagunas de Ruidera (2019) |

2. Valores ambientales en el territorio y su conservación

VISORES Y FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) – [Cartografía y SIG](#)
- Banco de datos de la Naturaleza (BDN) del MITECO – [Capas SIG](#)
- BDN del MITECO – [Visor](#)
- MITECO - [Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables \(SNCZI\)](#)
- Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) - [Centro de descargas](#)
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (CLM) - [Descargas de Datos Geográficos Abiertos](#)
- [Portal de Mapas de CLM](#)
 - [Espacios Naturales Protegidos en CLM](#)
 - [Red Natura 2000 en CLM](#)
 - [Vías Pecuarias de CLM](#)
 - [Montes de CLM](#)
 - [Atlas de Paisaje de CLM](#)
 - [Visor de consulta de Áreas Protegidas \(INAP\)](#)
 - [Zonificación ambiental para Proyectos Prioritarios en CLM](#)

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

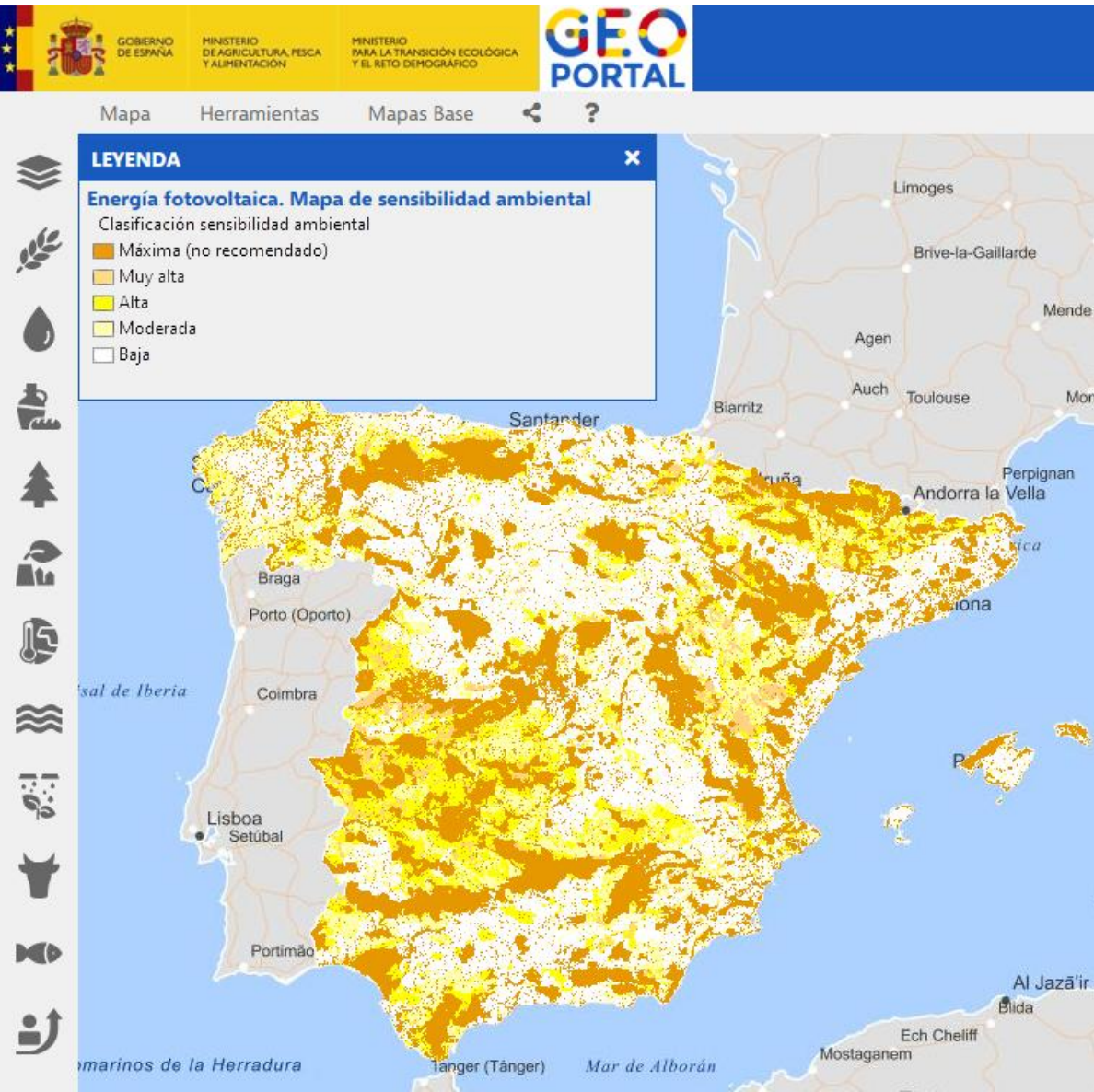
INTRODUCCIÓN A LA TAREA

- Para instalar nuevas plantas de EERR, la empresa **promotora** debe solicitar la **autorización** a las administraciones y seguir un proceso de **EIA** que generarían
- Interesa pensar bien la zona en la que implantar la planta, teniendo en cuenta la distinta **sensibilidad ambiental** del territorio en función de **factores** del medio **físico** (hidrología, geología, fauna, flora...) y **humano** (población, patrimonio, usos del suelo, paisaje...)
- Además de las **figuras de protección** ambiental, deben tenerse en cuenta otros **factores ambientales** que sean indicadores de **exclusión** (zonas de sensibilidad ambiental máxima) o de **ponderación**



3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MITECO



- El **MITECO** ha elaborado una [herramienta SIG](#) para identificar las áreas del territorio más aptas para la implantación de proyectos FV o eólicos
- A partir de **capas SIG** que representan los principales factores ambientales que sean **indicadores de exclusión** (zonas de sensibilidad ambiental máxima) o de **ponderación**, se realiza un proceso de "álgebra de mapas" para obtener un **índice de sensibilidad ambiental (ISA)** → zonificación del territorio
- Cada "píxel" del mapa (capa ráster) tiene un valor del ISA entre 0 (sensibilidad máxima, no recomendado) y 4 (sensibilidad mínima)



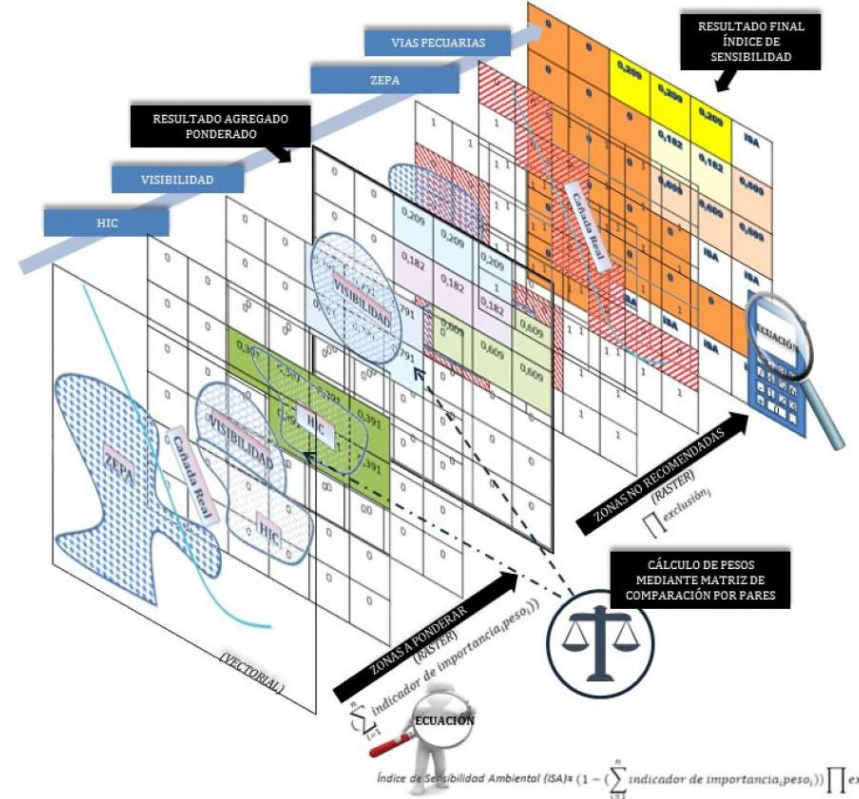
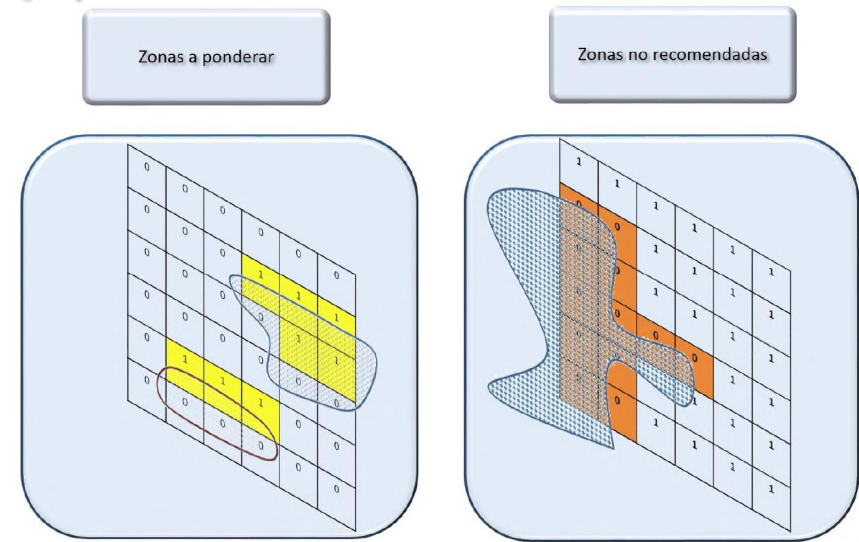
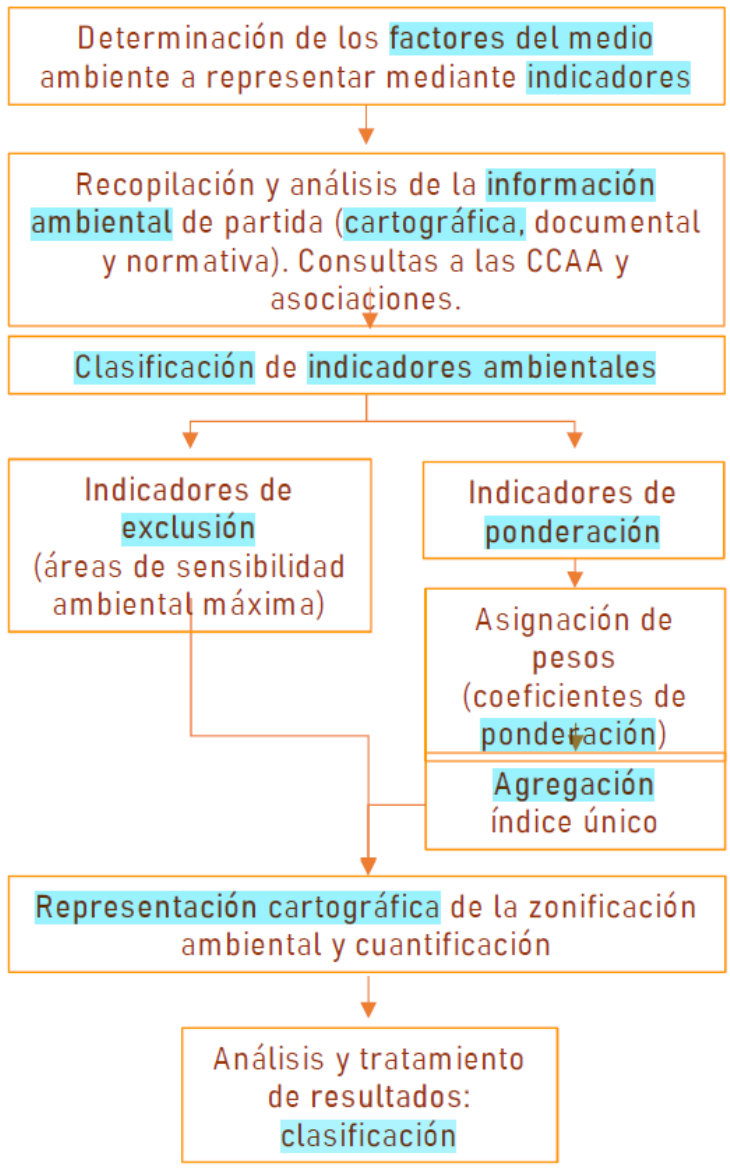
3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

SENSIBILIDAD AMBIENTAL Y CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO RESUMEN EJECUTIVO

1 de diciembre de 2020

ETAPAS DEL ESTUDIO



$$\text{Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA)} = (1 - \sum_{i=1}^n \text{indicador de importancia, peso}_i) \prod \text{exclusión}_i$$

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

Indicadores de exclusión (IE): zonas de **máxima sensibilidad ambiental** → no es recomendable implantar plantas FV por la presencia de elementos ambientales de máxima relevancia

Indicadores de ponderación (IP): se estima su **importancia relativa** en función de sus **valores ambientales (vulnerabilidad a estos proyectos)**

| Indicadores | Energía eólica | | Energía fotovoltaica | | |
|--|----------------------|--|----------------------|------|---|
| | I.E. ¹ | I.P. ² | I.E. | I.P. | |
| 1. Núcleos urbanos | x | | x | | |
| 2. Masas de agua y zonas inundables | x | | x | | |
| 3. Planes de recuperación y de conservación de especies | Ámbito del plan | | x | x | |
| | Áreas críticas | x | x | | |
| 4. Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión | | x | | x | |
| 5. Conectividad ecológica | | x | | x | |
| 6. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España | | x | | x | |
| 7. Hábitats de interés comunitario (HIC) | HIC prioritarios | | x | x | |
| | HIC | | x | x | |
| 8. Red Natura 2000 | ZEPA | x | | x | |
| | LIC/ZEC ³ | LIC/ZEC con regulación específica | x | | x |
| | | LIC/ZEC que incluyan quirópteros como objetivo de conservación | x | | |
| | | Resto LIC/ZEC | | x | x |

| Indicadores | Energía eólica | | Energía fotovoltaica | |
|--|------------------------------------|-------------------|----------------------|------|
| | I.E. ¹ | I.P. ² | I.E. | I.P. |
| 9. Espacios naturales protegidos | x | | x | |
| 10. Humedales de importancia internacional (Ramsar) | x | | x | |
| 11. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (parte terrestre) | | x | | x |
| 12. Reservas de la Biosfera | Zonas núcleo y zonas de protección | x | | x |
| | Zonas de transición | | x | x |
| 13. Lugares de interés geológico | | x | | x |
| 14. Visibilidad | | x | | x |
| 15. Camino de Santiago | x | | x | |
| 16. Vías pecuarias | x | | x | |
| 17. Montes de Utilidad Pública | | x | | x |
| 18. Bienes del Patrimonio Mundial de UNESCO | x | | x | |

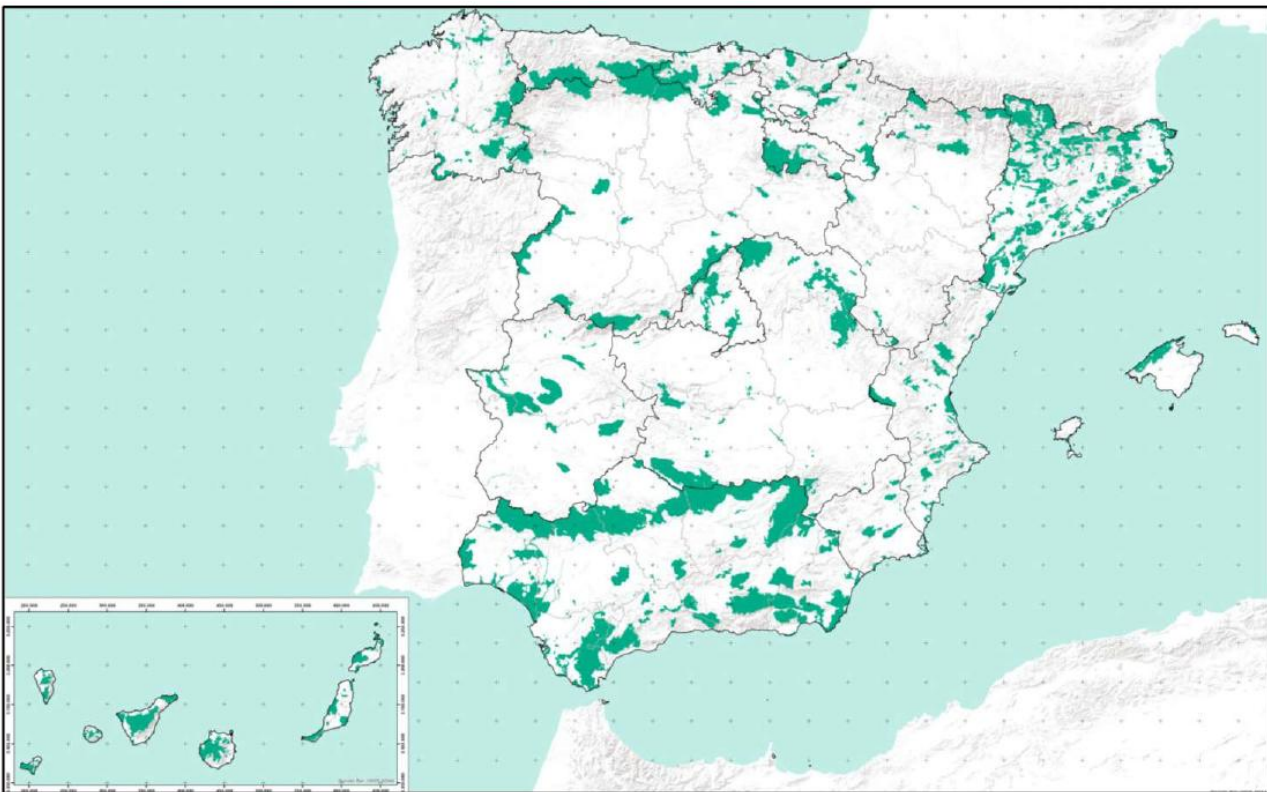
1 I.E. = Indicador de exclusión

2 I.P. = Indicador de ponderación

3 Los LIC/ZEC han sido analizados individualmente atendiendo a su regulación específica

os de plantas FV

Indicadores de ponderación (IP): se estima su importancia relativa en función de sus valores ambientales (vulnerabilidad a estos proyectos)



Ej.1: Indicador de exclusión Espacios Naturales Protegidos

| | | | | | | |
|--|----------------------|--|---|---|---|---|
| 6. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España | | | x | | x | |
| 7. Hábitats de interés comunitario (HIC) | HIC prioritarios | | x | | x | |
| | HIC | | x | | x | |
| 8. Red Natura 2000 | ZEPA | x | | x | | |
| | LIC/ZEC ³ | LIC/ZEC con regulación específica | x | | x | |
| | | LIC/ZEC que incluyan quirópteros como objetivo de conservación | x | | | |
| | | Resto LIC/ZEC | | x | | x |

| Indicadores | Energía eólica | | Energía fotovoltaica | |
|---|-------------------|-------------------|----------------------|------|
| | I.E. ¹ | I.P. ² | I.E. | I.P. |
| 9. Espacios naturales protegidos | x | | x | |
| 10. Humedales de importancia internacional (Ramsar) | x | | x | |
| 11. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el | | | | |

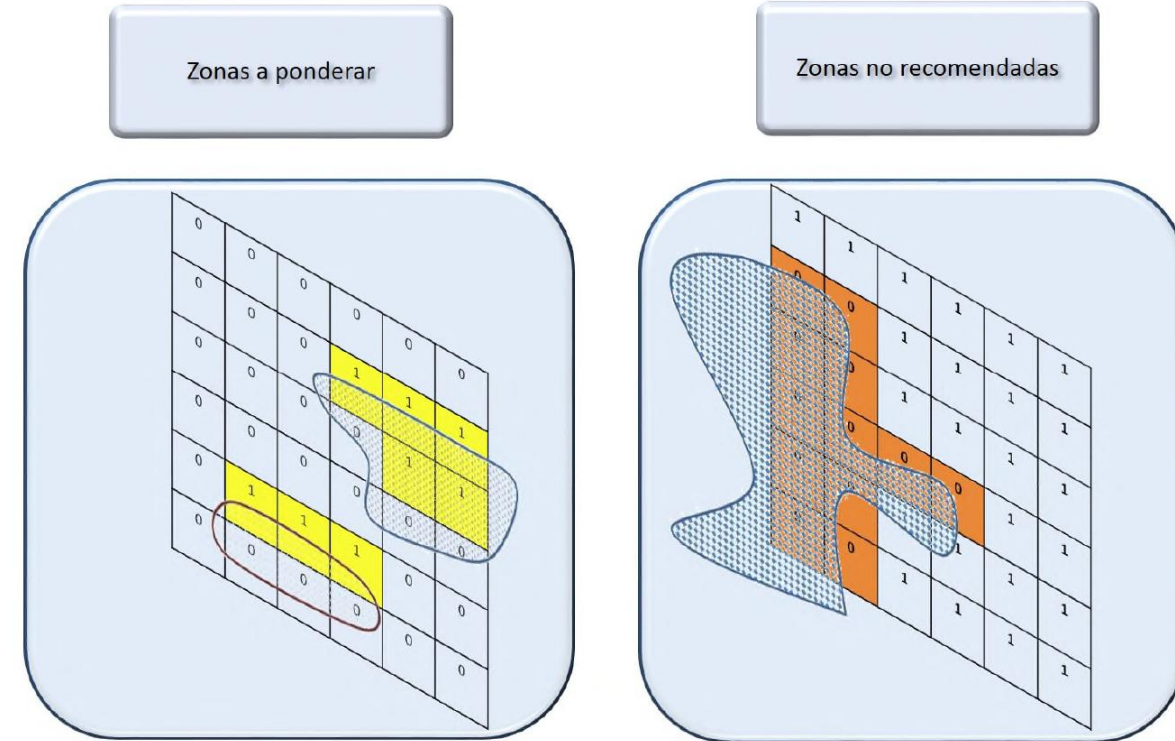


Ej.2: Indicador de ponderación Hábitats de Interés Comunitario (prioritarios y no prioritarios)

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MITECO

- Las **capas** SIG que representan los factores ambientales (IE o IP) están mayoritariamente en formato **vectorial**
- Para realizar el "álgebra de mapas" y obtener un **ISA** hay que transformarlas en capas **ráster**
- **Tamaño de celda** (condiciona la escala de trabajo): 25x25 m
- Cada indicador ambiental se representa en una malla de 25x25 m, indicando su **presencia** o **ausencia** en el mapa mediante 0 y 1



3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

Capas IP

Presencia: 1

Ausencia: 0

Se asignan pesos o valores de **importancia relativa** a cada indicador (0-1)

Capas IE

Presencia: 0

Ausencia: 1

Se multiplican los valores de todas las capas para obtener una **capa global** de IE

Mapa ISA

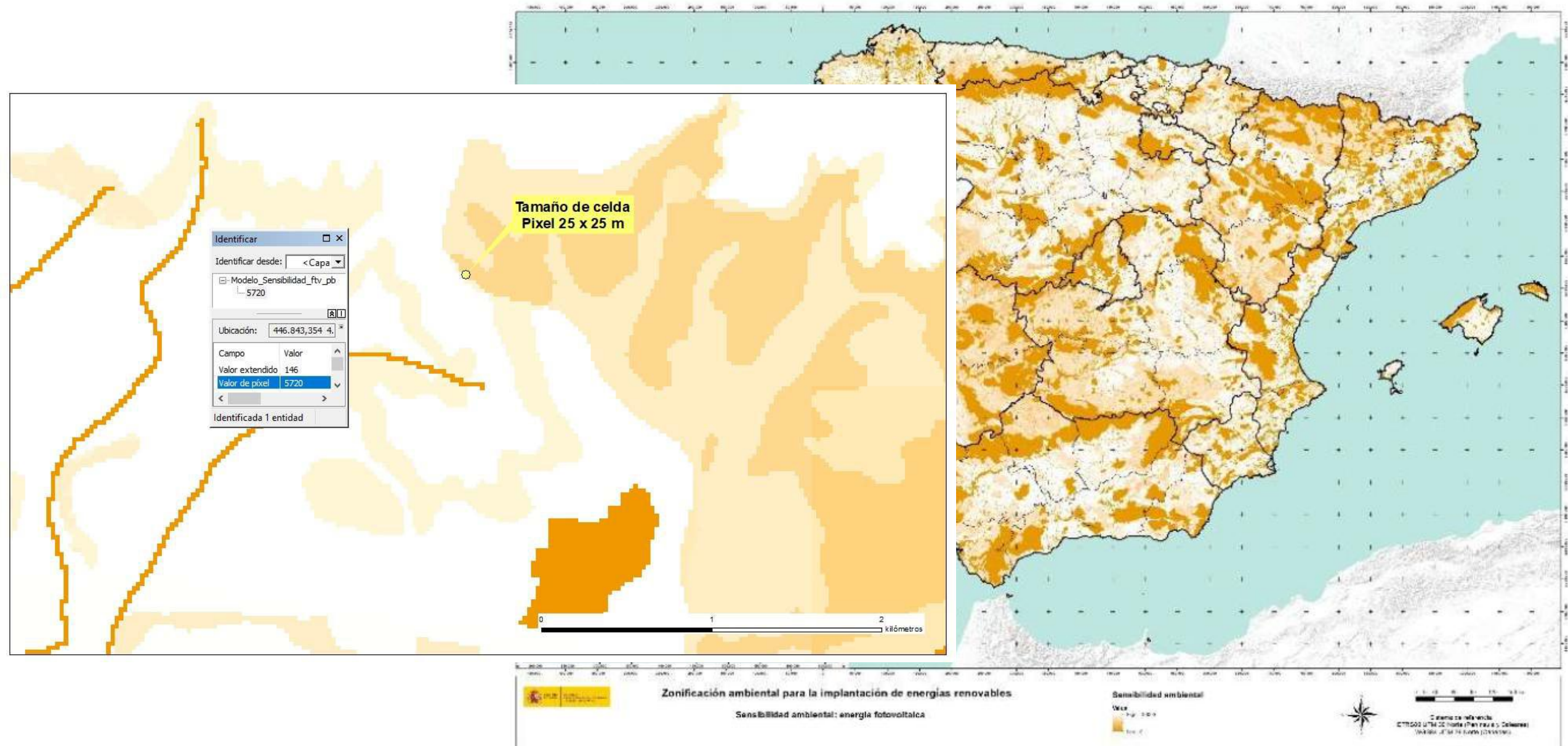
$$ISA = (1 - \sum \text{capas de IP} \cdot \text{sus pesos}) \cdot \text{capa global IE}$$

| Fotovoltaica | |
|-----------------------|---|
| Factor de ponderación | Indicador |
| 0,246 | ZEC/LIC |
| 0,182 | HIC prioritario |
| 0,160 | Planes de conservación y recuperación de especies |
| 0,069 | Autopistas salvajes |
| 0,060 | IBAs |
| 0,053 | Zonas de protección avifauna (RD 1432/2008) |
| 0,051 | LIG |
| 0,045 | Visibilidad |
| 0,036 | HIC |
| 0,035 | ZEPIM |
| 0,033 | MUP |
| 0,031 | Reservas biosfera |

AGREGACIÓN EN UN ÍNDICE ÚNICO → ÁLGEBRA DE MAPAS



3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

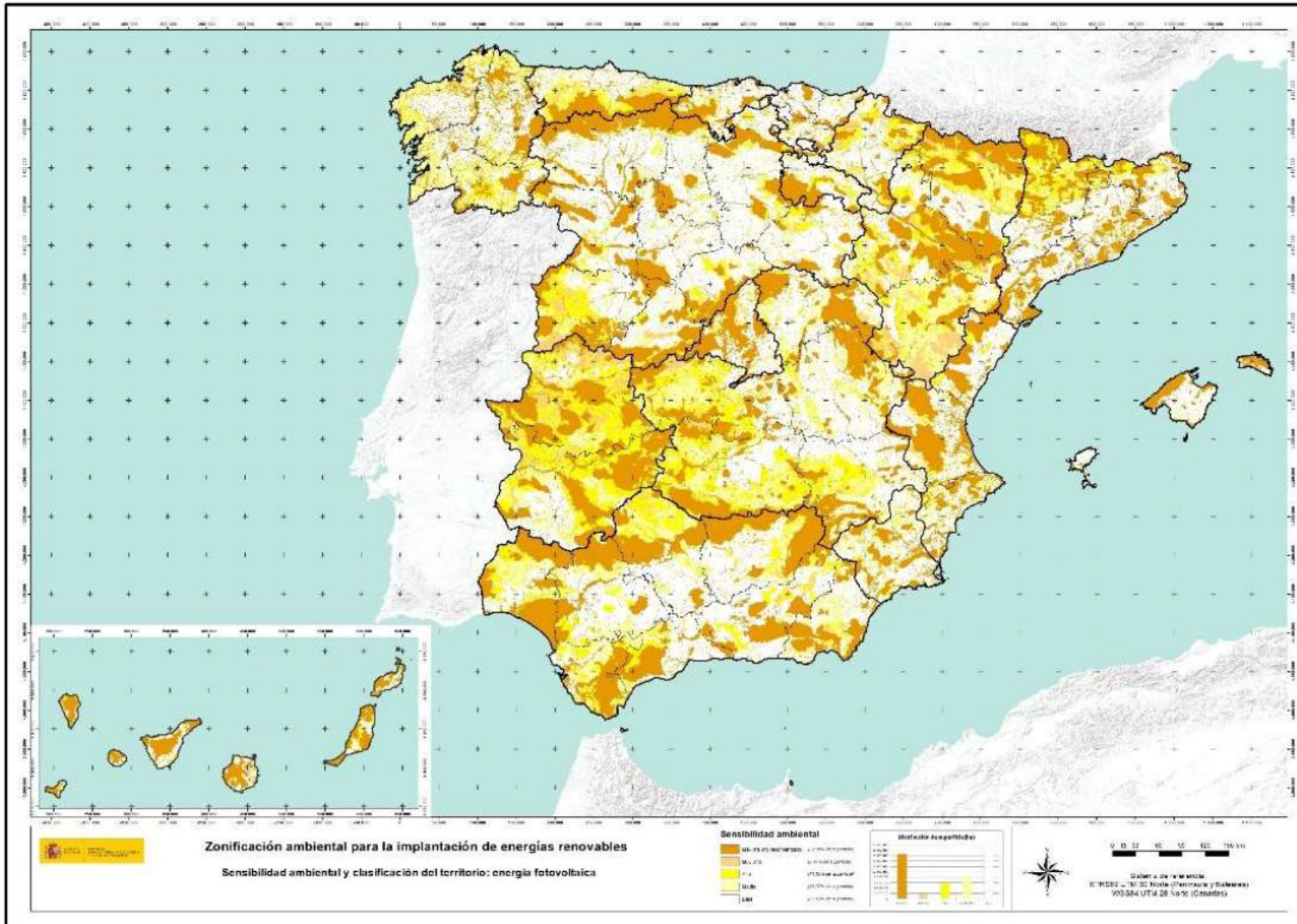


Mapa resultado del modelo de zonificación (fotovoltaica)

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MITECO

- Para facilitar el análisis de resultados y la interpretación visual del índice, se agrupan los valores en **5 clases de sensibilidad ambiental** mediante el algoritmo de cortes naturales de Jenks:
 - Máxima - no recomendada
 - Muy alta
 - Alta
 - Moderada
 - Baja



Mapa clasificado de sensibilidad ambiental: ENERGÍA FOTOVOLTAICA

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MITECO

- **Simplificación** de la realidad para interpretar el territorio → **no exime** del trámite de **evaluación ambiental** ni prejuzga el resultado, deben analizarse los impactos de cada proyecto
- El que una zona tenga una menor sensibilidad ambiental no implica que cualquier proyecto allí ubicado vaya a obtener una **resolución ambiental** favorable
- El modelo pretende **ayudar a los promotores** de proyectos de EERR a elegir de manera preliminar una **localización más favorable ambientalmente**
- “Los mapas resultantes de la clasificación tienen la única función de **simplificar** la presentación y el análisis de resultados a **escala estatal o regional**. Para un análisis a **escala de proyecto**, se recomienda atender a los valores concretos de sensibilidad ambiental obtenidos en el modelo”
- “Esta herramienta será objeto de **actualización** periódica, debido a la propia actualización de la información que sirve de base para su cálculo: declaración de nuevos espacios protegidos, actualización de cartografía de hábitat y especies, etc.” (MITECO)
- Esta zonificación puede mejorarse o **particularizarse** para una zona concreta → Tarea 5

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

TAREA 5: MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

- En grupo, elaborar un **mapa de sensibilidad ambiental** ante proyectos de energía **FV** para el término municipal de Fernán Caballero, usando capas y herramientas SIG
- Además del plano/s resultante/s, debe entregarse una pequeña **memoria** explicativa del proceso. A modo orientativo, puede tener la siguiente **estructura**:
 - Introducción al trabajo y objetivos
 - Metodología: factores ambientales considerados, capas SIG utilizadas, fuentes de información, criterios de exclusión/ponderación empleados, etc.
 - Resultados: mapas de factores ambientales y de sensibilidad ambiental del término municipal de Fernán Caballero (pueden incluirse también como anexos en documento/s separado/s)
 - Conclusiones sobre las posibles ubicaciones aceptables para la planta FV desde el punto de vista ambiental
- Fecha límite de entrega: 5/2/2026, a las 8h30
- Forma de entrega: cada grupo debe subir el documento en PDF en campus virtual antes del inicio de la clase

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL - PROCEDIMIENTO SIG

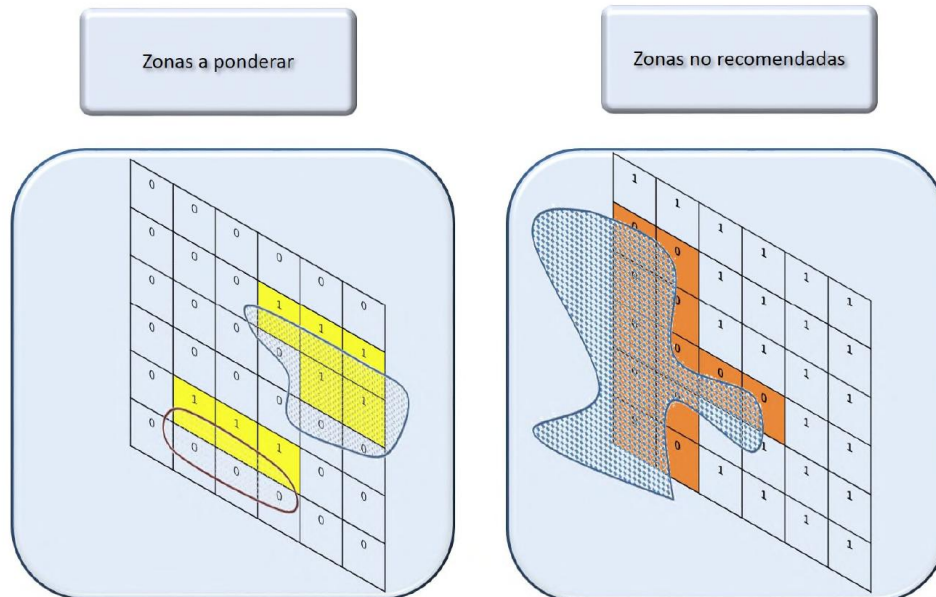
1. Recopilación de **capas SIG** que representen factores ambientales (y otras necesarias) – ejemplo:

| Capa | Tipo de entidad | Origen de la información | Factor ambiental | Indicador de Exclusión | Indicador de Ponderación (peso) |
|--|-----------------|--|---|------------------------|---------------------------------|
| Límites municipales de Castilla-La Mancha (CLM) | Vectorial | CNIG - Centro de descargas (BTN) | - | | |
| Núcleos de población | Vectorial | CNIG - Centro de descargas (BTN) | Calidad de vida + Reacción social (Población) | X | |
| Infraestructuras de transporte - carreteras | Vectorial | CNIG - Centro de descargas (BTN) | Socioeconomía | X | |
| Infraestructuras de transporte - FFCC | Vectorial | CNIG - Centro de descargas (BTN) | Socioeconomía | X | |
| Hidrografía (ríos, lagunas, DPH, etc.) | Vectorial | MITECO - Cartografía y SIG | Hidrología superficial | X | |
| Vías Pecuarias | Vectorial | MITECO - Cartografía y SIG | Socioeconomía + Patrimonio | X | |
| Espacios Naturales Protegidos | Vectorial | MITECO - Cartografía y SIG | Vegetación + Fauna + Ecosistemas | X | |
| Áreas críticas de fauna | Vectorial | JCCM - Descargas de Datos Geográficos Abiertos | Fauna + Ecosistemas | X | |
| Zonas inundables con varios periodos de retorno (10, 50, 100 años) | Vectorial | MITECO - Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables | Hidrología superficial + Socioeconomía | | X (0,5) |

3. Sensibilidad ambiental ante proyectos de plantas FV

MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL - PROCEDIMIENTO SIG

2. Decidir qué capas SIG usar como **IE** o **IP** (el procedimiento del MITECO puede servir de referencia, pero justificar la elección)
3. **Recortar** capas con la forma del término municipal de Fernán Caballero
4. Dar **pesos** (importancia relativa) a capas **IP**
5. **Rasterizar** capas vectoriales



| Indicadores | Energía fotovoltaica | | |
|--|----------------------|--|---|
| | I.E. | I.P. | |
| 1. Núcleos urbanos | x | | |
| 2. Masas de agua y zonas inundables | x | | |
| 3. Planes de recuperación y de conservación de especies | Ámbito del plan | x | |
| | Áreas críticas | x | |
| 4. Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión | | x | |
| 5. Conectividad ecológica | | x | |
| 6. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España | | x | |
| 7. Hábitats de interés comunitario (HIC) | HIC prioritarios | x | |
| | HIC | x | |
| 8. Red Natura 2000 | ZEPA | x | |
| | LIC/ZEC ³ | LIC/ZEC con regulación específica | x |
| | | LIC/ZEC que incluyan quirópteros como objetivo de conservación | |
| | Resto LIC/ZEC | | x |

