

EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE LOS EFECTOS DERIVADOS DE LA ERRADICACIÓN DEL NEMATODO DEL PINO (*Bursaphelenchus xylophilus*) EN TRES MASAS DE PINAR TIPO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBDIRECCIÓN
GENERAL DE
SANIDAD DE LA
PRODUCCIÓN PRIMARIA

- ANTECEDENTES
- OBJETIVOS
- CRITERIOS DE SELECCIÓN
- CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO
 - ZONA 1: “TIERRA DE PINARES”
 - ZONA 2: “MONTES DE VALSAÍN”
 - ZONA 3: “COMARCA DEL BAIXO MIÑO”
- EVALUACIÓN ECOLÓGICA
- EVALUACIÓN SOCIAL
- EVALUACIÓN ECONÓMICA

ANTECEDENTES

1999

El Nematodo del Pino (*Bursaphelenchus xylophilus*) es detectado por primera vez en territorio europeo (Portugal)

2006

Decisión 2006/133/CE de la Comisión de 13 de febrero

└─> Plan de Prospecciones Anuales



2008

Se detecta la presencia de *B. xylophilus* en la Comunidad Autónoma de Extremadura



Medida adoptada por la Comisión Europea:

- tala y destrucción de todas las plantas de especies susceptibles situadas en un radio de 3.000 metros alrededor del foco.
- prospección de una zona con un radio de 20 kilómetros con tala y toma de muestras de todos los árboles sintomáticos que se encuentren (árboles con síntomas de decaimiento)

OBJETIVOS

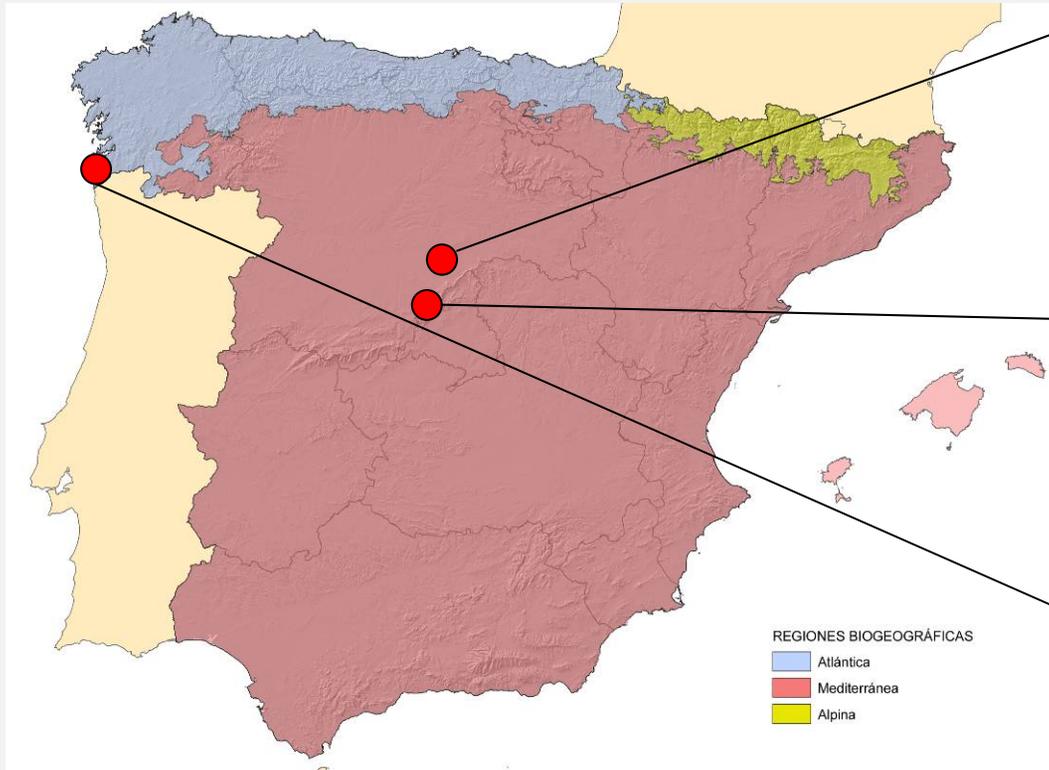
Evaluar el impacto económico, ecológico y social de los efectos de la medida de emergencia adoptada por la Comisión Europea, en tres masas de pinar tipo.



CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MASAS DE PINAR TIPO

- Zonas susceptibles a la propagación de la enfermedad.
- Masas de pinar ecológicamente homogéneas.
- Masas adultas con estado preferente de fustal.
- Zonas susceptibles al desencadenamiento de procesos erosivos u otras afecciones ecológicas significativas.
- Presencia de espacios naturales con restricciones ecológicas.
- Interés económico de los aprovechamientos.

CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO



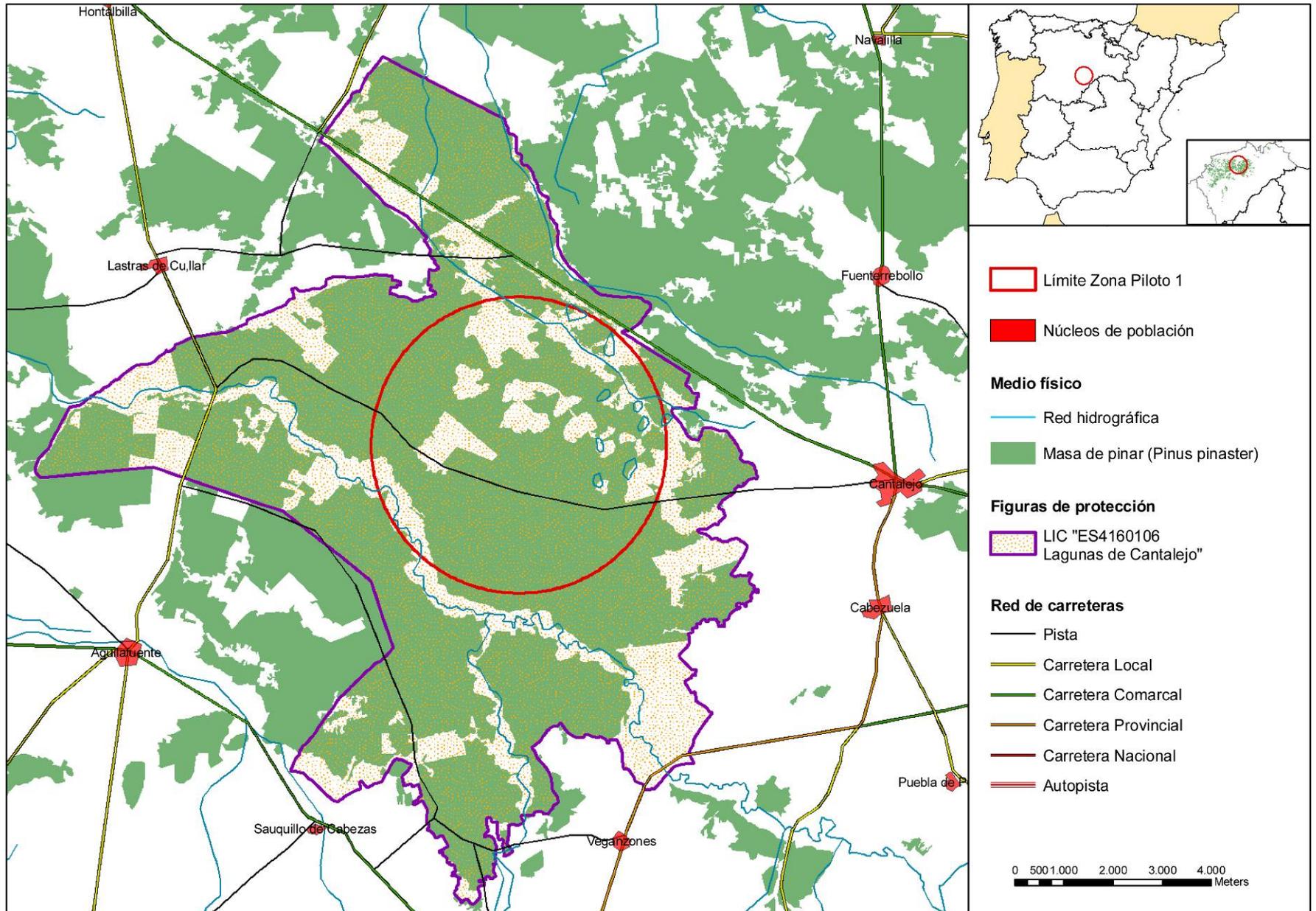
Pinares de *Pinus pinaster* Ait. en el interior peninsular. “Tierra de Pinares” (Segovia): bajo valor económico y alto valor ecológico.

Pinares de *Pinus sylvestris* L. en la Sierra de Guadarrama. “Montes de Valsaín” (Segovia): alto valor tanto económico como ecológico.

Pinares de *Pinus pinaster* Ait. en el litoral gallego. “Comarca del Baixo Miño” (Pontevedra): alto valor económico y bajo valor ecológico.

CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 1: "TIERRA DE PINARES" (SEGOVIA)

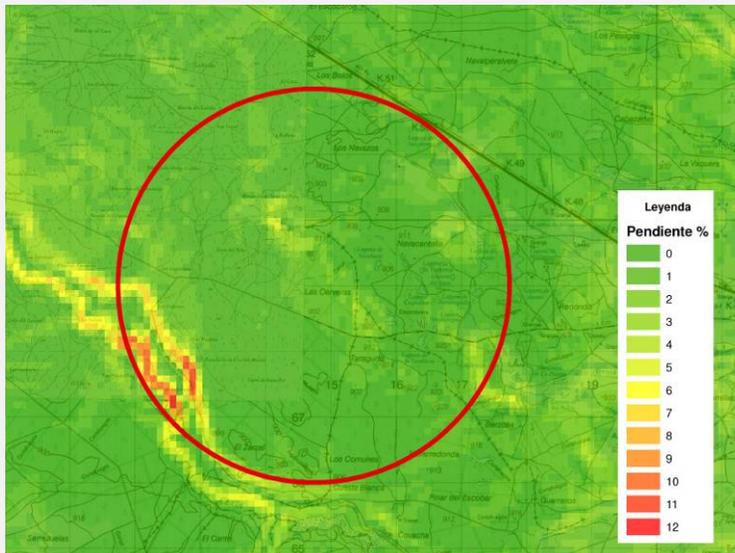


CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 1: “TIERRA DE PINARES” (SEGOVIA)

Medio físico

- Sistema de dunas-humedales
- Sustrato arenoso (arenosoles)
- Escasa pendiente (1,2%)
- Tierra de Pinares (Unidad territorial)
- Zona muy susceptible: altas temperaturas y stress hídrico (↓ precipitaciones + arenosoles)



CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 1: “TIERRA DE PINARES” (SEGOVIA)

Medio socioeconómico

Propiedad

- 2 Montes de Utilidad Pública (+ de 1500 has)
- Privada (cotos de caza)

Aprovechamiento

- Resina (tradicional)
- Madera (↓ calidad)
- Caza mayor y menor
- Setas



Uso recreativo

- 1 área recreativa y una senda interpretativa.
- “Plan de Restauración y puesta en valor de las Lagunas de Cantalejo” (Junta de Castilla y León y Fundación Biodiversidad, 2007)



CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 1: “TIERRA DE PINARES” (SEGOVIA)

Valor ecológico

- Sistema hidrogeológico
- Flora asociada a los humedales →
 - *Carex lainzii*
 - *Puccinellia fasciculata* subsp. *pungens*

“En Peligro de Extinción”
Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (RD 63/2007)
- Avifauna forestal →
 - Cigüeña negra (*Ciconia nigra*)
 - Milano real (*Milvus milvus*)

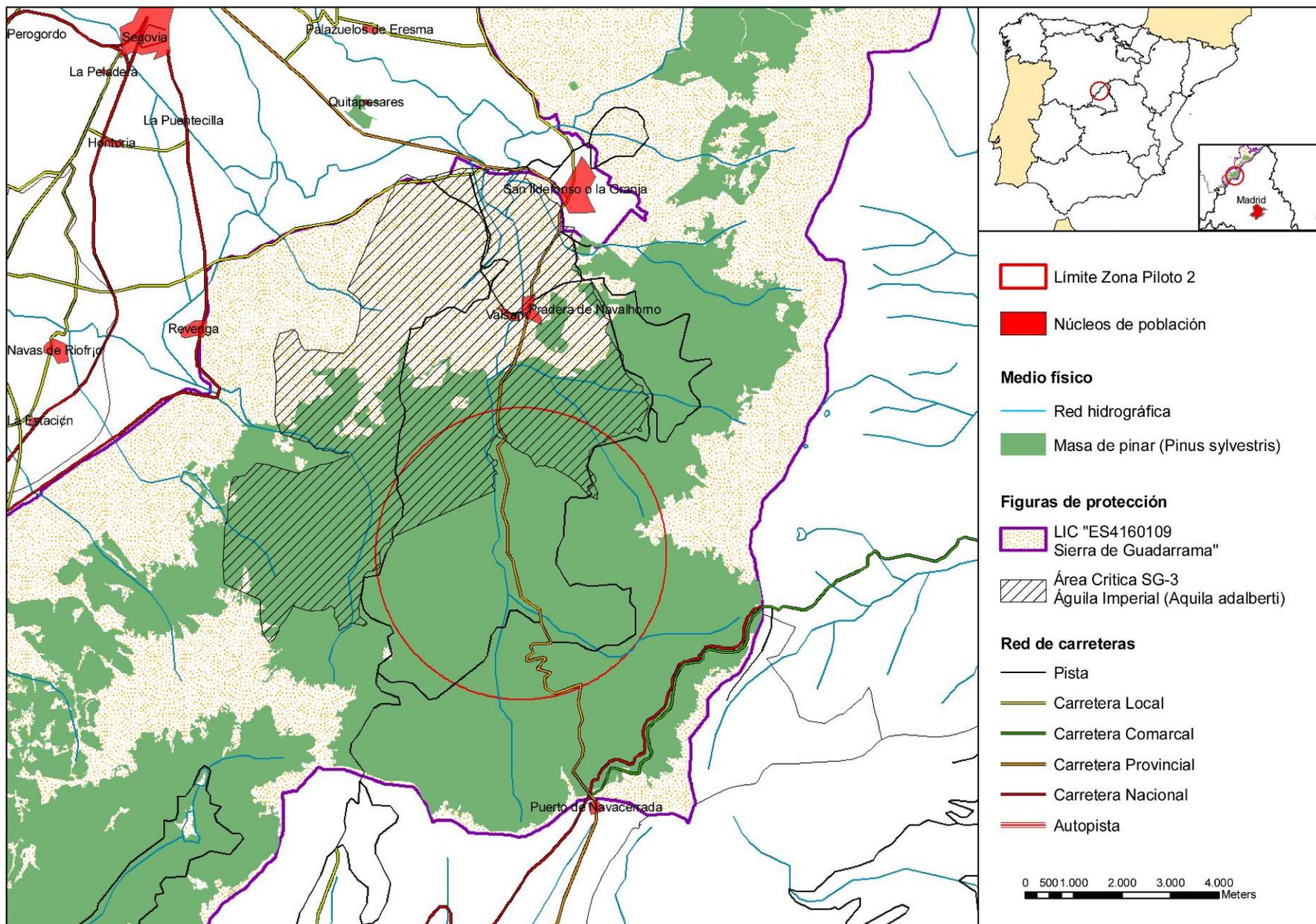
“En Peligro de Extinción”
Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Ley 42/2007)
- Masa forestal → Papel fijador del suelo

Figuras de protección

- **LIC** “ES4160106 Lagunas de Cantalejo” → Hábitat prioritario “3170 Estanques temporales mediterráneos”
- **ZEPA** “ES4160048 Lagunas de Cantalejo”
- Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra de Castilla y León (Decreto 83/1995)
- Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial (Decreto 125/2001)

CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 2: "MONTES DE VALSAÍN" (SEGOVIA)

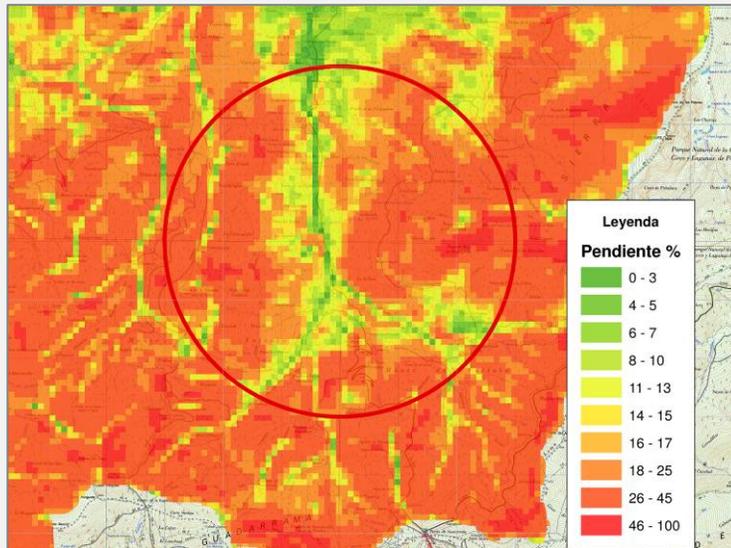


CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 2: "MONTES DE VALSAÍN" (SEGOVIA)

Medio físico

- Geomorfología típica de alta montaña: Altas pendientes y valle profundo.
- Red hidrográfica muy desarrollada.
- Zonación altitudinal de la vegetación: Pinar desde los 900 a los 1500 metros de altura.
- Masa forestal de origen natural extendida sobre toda la superficie (FCC= 90%).



CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 2: “MONTES DE VALSAÍN” (SEGOVIA)

Medio socioeconómico

Propiedad

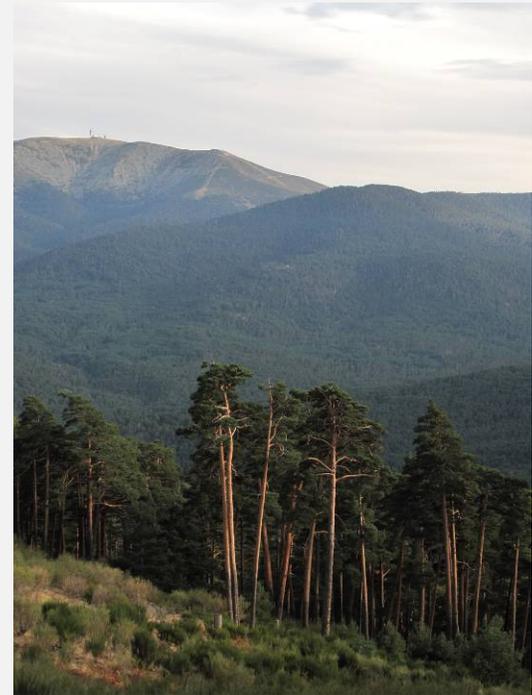
- Pública
(Organismo Autónomo Parques Nacionales)

Aprovechamientos

- “Madera de Valsaín”. Certificación Forestal Sostenible: PEFC y FSC. Turnos de 120 años.
- Setas

Uso recreativo

- Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM)
- 2 áreas recreativas
- Más de un decena de sendas guiadas.



CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 2: “MONTES DE VALSAÍN” (SEGOVIA)

Valor ecológico

- ↑ representación de los grupos faunísticos: 45 mamíferos, 150 aves, 15 reptiles, 10 anfibios y 5 peces
- Colonia de **buitre negro** (*Aegypius monachus*). 40 nidos. “Vulnerable” y “De Interés Especial” (Libro Rojo y CNEA)
- 1 nido de **águila imperial** (*Aquila adalberti*). “En Peligro de Extinción” (Libro Rojo y CNEA)
- Dormidero de **buitre leonado** (*Gyps fulvus*)



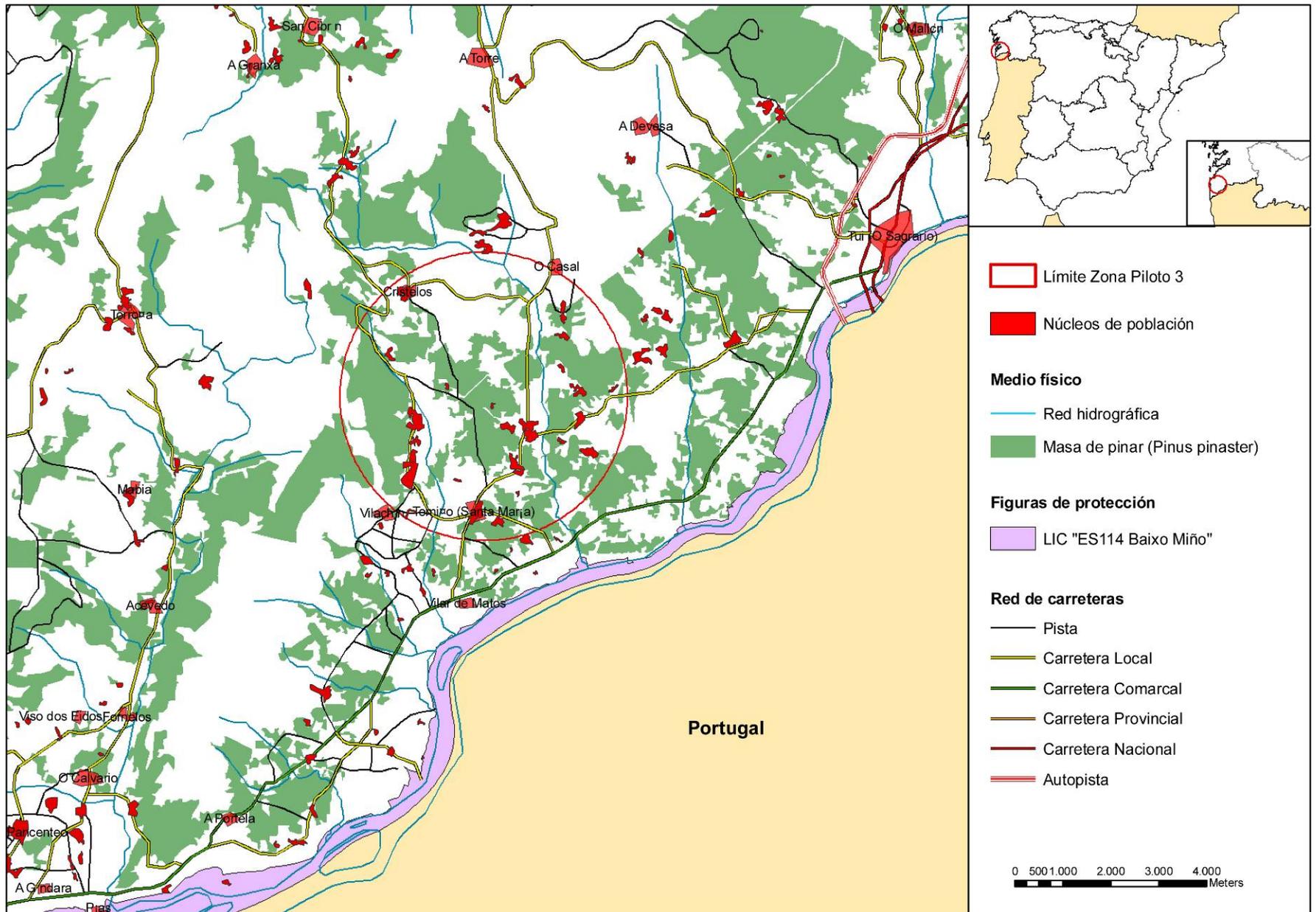
Figuras de protección

- **LIC** “ES4160109 Sierra de Guadarrama”
Directiva 92/43/CEE
- **ZEPA** “ES0000010 Sierra de Guadarrama”
Directiva 79/409/CEE
- **Área Crítica SG- 3** para la conservación del águila imperial ibérica



CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 3: "COMARCA DEL BAIXO MIÑO" (PONTEVEDRA)

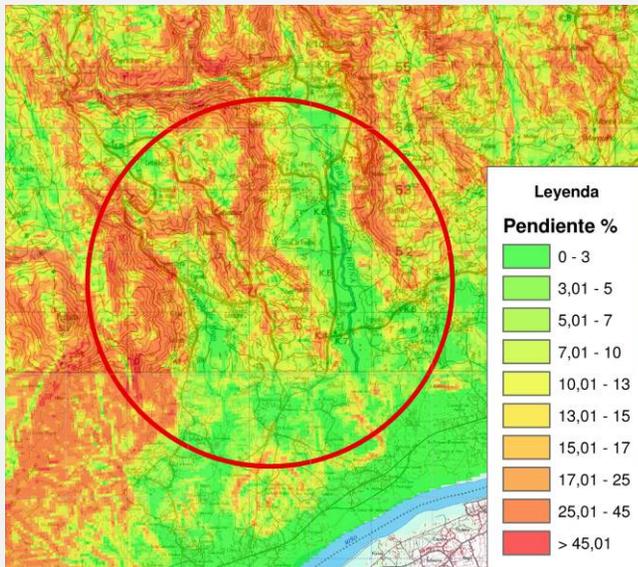


CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO

ZONA 3: "COMARCA DEL BAIXO MIÑO" (PONTEVEDRA)

Medio físico

- Geomorfología de sierras y valles fluviales (Terrazas fluviales del río Miño)
- Red hidrográfica muy desarrollada.
- Pinares de repoblación en las crestas y laderas abruptas de las sierras.
- Suelos de textura arenosa.



ZONA 3: "COMARCA DEL BAIXO MIÑO" (PONTEVEDRA)

Medio socioeconómico

Propiedad

Privada:

- Montes Vecinales en Mano Común (gestión forestal) →
- Minifundios (no existe gestión forestal) →

Aprovechamientos

- Madera. Turnos cortos (30 años)
- Caza mayor

Uso recreativo

- No está regulado



ZONA 3: “COMARCA DEL BAIXO MIÑO” (PONTEVEDRA)

Valor ecológico

- Protección del suelo
- Sistemas ribereños
- No hay especies faunísticas de singular interés (Bosques monoespecíficos de origen artificial)



Figuras de protección

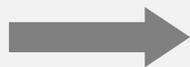
- LIC “ES1140007 Baixo Miño”
- Tramos de interés medioambiental en el ámbito del “Plan Hidrológico Norte I” (RD 1664/1998). Ríos Pego y Cereixo.

EVALUACIÓN ECOLÓGICA

EVALUACIÓN ECOLÓGICA

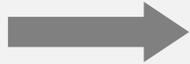
EFFECTOS DE LA DEFORESTACIÓN DEL TERRITORIO

Disminución de la fijación de CO₂



↓ del efecto sumidero de C a medio plazo

Alteraciones microclimáticas



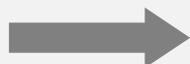
↑ insolación

↑ temperaturas extremas

↑ efectos del viento

↓ Humedad relativa

Modificación del ciclo hidrológico



↓ evapotranspiración

↓ evaporación

↑ agua infiltrada

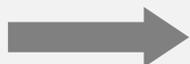
↑ escorrentías

↓ pte.

Aumento del nivel freático

↑ pte.

Disminución de la protección del suelo



↑ impacto gotas de lluvia

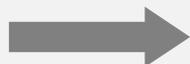
↑ efectos del viento

Erosión hídrica

Erosión eólica

Pérdida de suelo y ↓ calidad aguas superficiales

Destrucción del hábitat forestal



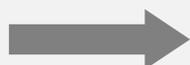
Desplazamiento y mortandad de especies de fauna

Destrucción de la vegetación asociada al pinar

Degradación de las comunidades vegetales adyacentes

↓ valores ecológicos

Fragmentación del paisaje

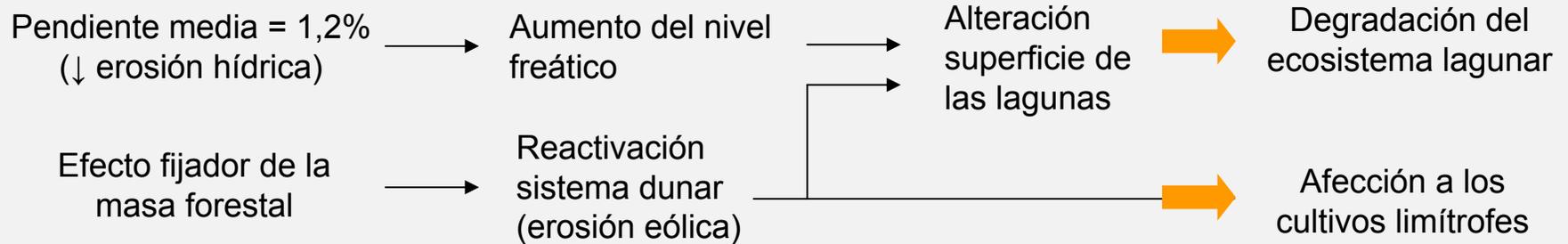


↓ uso recreativo

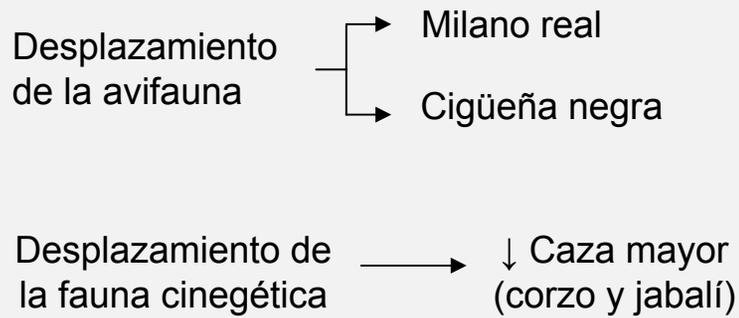
Impacto visual

↓ Calidad de vida

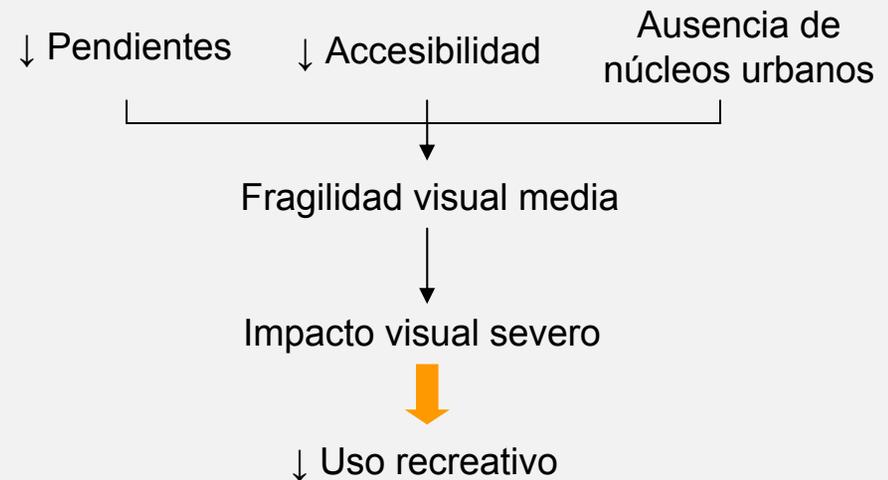
ALTERACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO Y DESPROTECCIÓN DEL SUELO



DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT FORESTAL



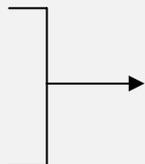
FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE



ALTERACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO Y DESPROTECCIÓN DEL SUELO

Pendiente media = 24,6%
(40% de la superficie > 35%)

↑ erodibilidad del suelo
(textura arenosa)



Desencadenamiento de procesos erosivos severos



Importantes pérdidas irreversibles de suelo



Colmatación del embalse del Pontón Alto



Degradación de hábitats acuáticos (frezaderos)

DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT FORESTAL

Desplazamiento de la avifauna

Colonia de buitre negro

Dormidero de buitre leonado

Nido de águila imperial

Desajuste territorial

Afección a otras colonias

FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE

Elevadas pendientes

↑ accesibilidad (CL-601 eje turístico)

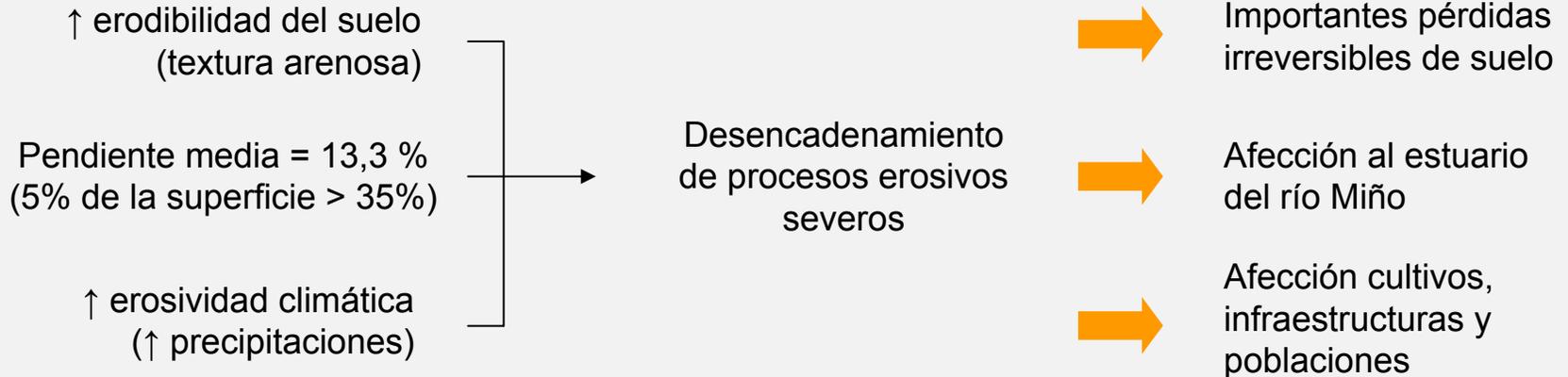
Orientación del valle

Alta fragilidad visual

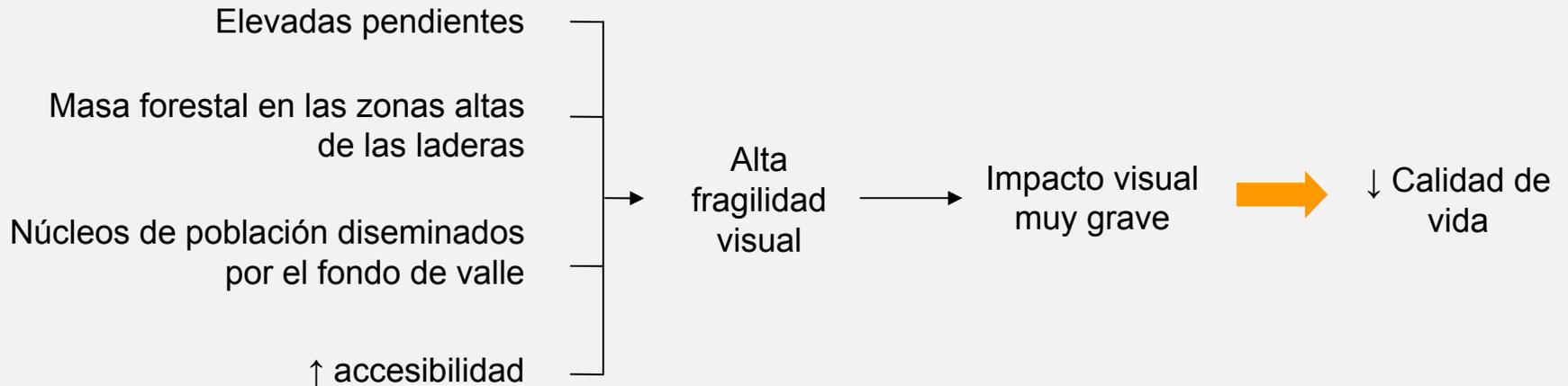
Impacto visual muy grave

↓ Uso recreativo

ALTERACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO Y DESPROTECCIÓN DEL SUELO



FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE



EVALUACIÓN SOCIAL

EVALUACIÓN SOCIAL

CARACTERIZACIÓN SOCIAL

Carácter preliminar y exploratorio.



Trabajo de prospección sobre la opinión de distintos agentes sociales conocedores del contexto social



Guión de entrevista a agentes sociales clave

- Caracterización zona
- Identificación de impactos negativos
- Identificación de impactos positivos
- Participación social

EVALUACIÓN SOCIAL

CARACTERIZACIÓN SOCIAL

Listado de agentes sociales clave entrevistados

- Responsable de ejecución de las medidas de contingencia contra el nematodo en Villanueva de la Sierra (Cáceres)

Tierra de Pinares

- Agente de Desarrollo Local de los municipios de Cabezuela y Lastras de Cuéllar.
- Agente Medioambiental de la Comunidad de Villa y Tierra Antigua de Cuéllar.
- Responsable de Secretaría del Ayuntamiento de Cabezuela.

Montes de Valsaín

- Agentes de Desarrollo Local del municipio de La Granja.
- Responsable del órgano gestor de los montes de Valsaín.
- Representante del grupo “Ecologistas en Acción-Segovia”

Comarca del Baixo Miño

- Agentes Forestales del Concello de Tomiño.
- Servicio de Montes e Industrias Forestales de Pontevedra. Xunta de Galicia.
- Concejalía de Medioambiente del Concello de Tomiño.

EVALUACIÓN SOCIAL

CONCLUSIONES

Tierra de Pinares

- ↑ Propiedad pública (MUP).
- ↓ rentas aportadas por el monte.
- Uso recreativo y otros aprovechamientos menores por parte de la población local.
- ↑ Vínculo tradicional con el monte.

Montes de Valsaín

- 100% Propiedad pública (OAPN).
- ↑ rentas aportadas por el monte (turismo).
- Aprovechamiento de maderas muertas, caza, setas, por las comunidades locales.
- ↑ nº de asociaciones relacionadas con el monte.
- ↑ Vínculo tradicional con el monte.

Comarca del Baixo Miño

- 100% Propiedad privada (MVMC).
- ↑ ingresos de la madera utilizados con fines sociales (MVMC).
- Núcleos de población dentro de la zona piloto.
- ↑ valor paisajístico.
- Escasa tradición forestal.
- Reacción negativa al intervencionismo de la administración.

Reacción de protesta y movilización social

EVALUACIÓN ECONÓMICA

EVALUACIÓN ECONÓMICA

LEGISLACIÓN APLICABLE

DIRECTIVA 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril, *sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.*

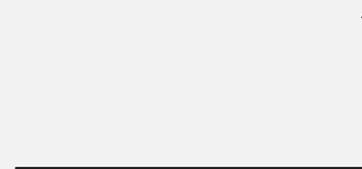


OBJETIVOS

- Establecer un nuevo régimen de responsabilidad medioambiental
- “Quien contamina paga” devolviendo los recursos o servicios afectados a su estado básico

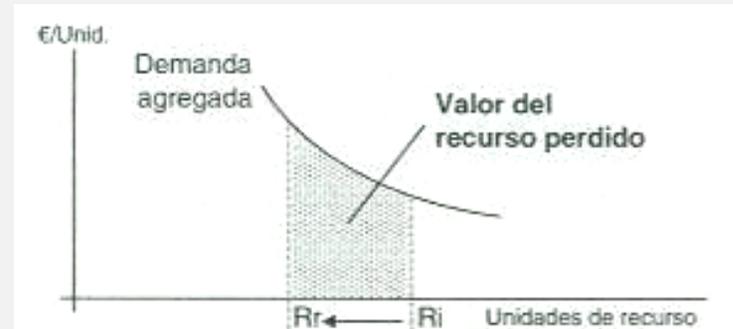


LEY 26/2007, de 23 de octubre, de *Responsabilidad Medioambiental.*



REAL DECRETO 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el *Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007*, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental

Desde el punto de vista del **consumidor** → se evalúa la disposición de las personas a pagar por un servicio.



En base a los **costes de reposición** → se estima en base al coste de recuperar una unidad de recurso natural.



La **Ley 26/2007** declara la preferencia en los métodos recurso-recurso, servicio-servicio, basados en el **Coste de Reposición**.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

CONCEPTOS

- **Medida de Reparación Primaria:** aproximar los recursos o servicios al estado en el que se encontraban en el momento previo al daño.
- **Medidas de Reparación Compensatorias:** compensar a la sociedad por la **pérdida provisional** de dichos recursos o servicios naturales
- ~~• **Medidas de Reparación Complementarias:** compensar a la sociedad por la **pérdida irreversible** de dichos recursos o servicios naturales~~

- **Coste de reposición:** aplicar el precio unitario de las medidas de reparación al total de recursos o servicios a recuperar.
- **Análisis de Equivalencia de Recursos (AER):** permite estimar qué cantidad adicional de recurso o servicio se debe recuperar para compensar a la sociedad por las **pérdidas provisionales** o irreversibles.
- **Monetización de bienes:** valoración económica de los bienes que se dejan de percibir durante el período de recuperación del hábitat dañado.

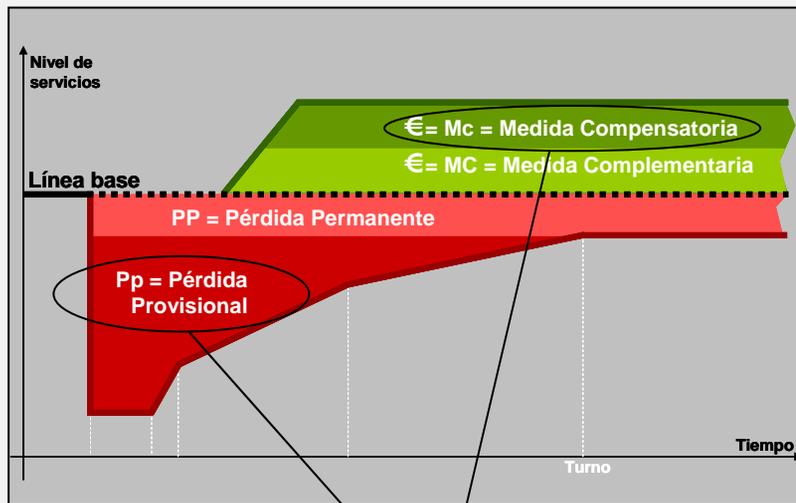
EVALUACIÓN ECONÓMICA

ANÁLISIS DE EQUIVALENCIA DE HÁBITATS (AEH)

AER expresado en **cantidad de superficie** o **hábitat perdido y ganado** → **Análisis de Equivalencia de Hábitat (AEH)**.

4 servicios afectados: CO₂, Erosión, Biodiversidad y Paisaje.

Curva de recuperación del hábitat



$P_p = M_c =$ Superficie adicional de hábitat ganado para compensar a la sociedad.

- Función que define la cantidad equivalente a las **pérdidas provisionales**.
- La forma de esta curva se obtiene combinando los servicios o variables ambientales que se dejan de obtener, estimando un tiempo de recuperación para cada servicio.

EVALUACIÓN ECONÓMICA METODOLOGÍA

Medida de Reparación Primaria

Medidas de Reparación Compensatorias

**Análisis de Equivalencia de Hábitats
(AEH)**

ELIMINACIÓN DE LA MASA
+ REPOBLACIÓN

SUPERFICIE ADICIONAL
A REPOBLAR

DISEÑO DEL PROYECTO DE
REPARACIÓN PRIMARIA

Coste de reposición

+

Monetización bienes

EVALUACIÓN ECONÓMICA

APLICACIÓN DEL AEH

CONCEPTO	CANTALEJO	VALSAÍN	TOMIÑO	UNIDAD
Captación de CO ₂	2.949,26	14.725,50	21.887,90	Euros
Control de la erosión	629,28	119,02	0,00	Euros
Biodiversidad	3.224,22	4.789,73	4.594,56	Euros
Paisaje	1.010,96	954,58	843,06	Euros
Hectáreas AER	1.370,28	1.172,51	1.376,90	Hectáreas
Precio suelo	114,00	170,00	67,35	€/ha
Suelo AER	156.211,92	199.326,70	92.732,14	Euros
Valor AER	2.834.632,81	7.850.511,96	3.919.183,94	Euros
COSTE REPOBLACIÓN SUPERFICIE ADICIONAL	2.990.844,73	8.049.838,66	4.011.916,08	Euros

LIMITACIONES

- Metodología para la estimación del control de la erosión.
- Información del Tercer Inventario Forestal Nacional (III IFN) utilizada para estimar el valor de la biodiversidad: distintos valores entre Comunidades Autónomas.
- Información del III IFN utilizada para estimar el valor del paisaje: no tiene en cuenta las áreas recreativas de Valsaín.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

COSTE DE LA REPARACIÓN PRIMARIA

CONCEPTO	CANTALEJO	VALSAÍN	TOMIÑO	UNIDAD
N Pies	355.760,30	1.984.238,80	472.182,41	Pies
VCC	133.924,08	1.112.292,12	160.034,33	m3
Pte. media	1,2	24,6	13,3	%
Eliminación	5.720.875,98	46.106.524,58	21.017.786,39	Euros
Repoblación	5.850.148,57	18.934.804,67	8.049.569,46	Euros
Prospección	36.000,00	36.000,00	36.000,00	Euros
COSTE TOTAL REPARACIÓN PRIMARIA	11.607.024,55	65.077.329,25	29.103.355,85	Euros

- El coste de eliminación y repoblación es directamente proporcional a la pendiente, al número y al volúmen de los pies.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

MONETIZACIÓN DE BIENES

CONCEPTO		CANTALEJO	VALSAÍN	TOMIÑO	UNIDAD
Precio Madera	<i>Pinus nigra</i>	15,87	x	x	€/m ³
	<i>Pinus pinaster</i>	18,41	x	25,58	€/m ³
	<i>Pinus pinea</i>	13,62	x	x	€/m ³
	<i>Pinus sylvestris</i>	21,08	50-26	x	€/m ³
	<i>Pinus radiata</i>	x	x	25,66	€/m ³
Madera		2.462.275,06	51.307.573,74	4.093.749,19	Euros
Caza		69.101,00	0,00	28.614,29	Euros
Hidroeléctrica		0,00	7.244.626,18	0,00	Euros
TOTAL BIENES		2.531.376,06	58.552.199,92	4.122.363,48	Euros

- “Madera de Valsaín”. Certificación forestal.
- Escasa productividad y calidad de la madera en “Tierra de Pinares”. Aprovechamiento tradicional de la resina.
- Energía hidroeléctrica que se deja de generar por la colmatación del embalse del “Pontón Alto”.
- No se han cuantificado las rentas provenientes del turismo asociado al uso recreativo del monte.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Una medida tan drástica compromete los distintos valores ecológicos, económicos y sociales de cada zona

- Se afecta a especies de fauna y flora de singular interés con distintos niveles de protección, y a sistemas ecológicos de cierta complejidad y singularidad.
- Desencadenamiento de procesos erosivos por la pérdida del papel protector del suelo que desempeña la masa forestal.

- Alto coste de las medidas de reparación primaria y compensatorias.
- Dichas medidas no aseguran que se vayan a restablecer todos los recursos y servicios asociados a dichos recursos en un período de tiempo de recuperación determinado.
- Alto coste de la monetización de los bienes que se dejan de percibir.

- Menoscabo de la creciente demanda del uso recreativo de las masas forestales que reclama la sociedad.
- Menoscabo de la calidad de vida para la población local.



EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE LOS EFECTOS DERIVADOS DE LA ERRADICACIÓN DEL NEMATODO DEL PINO (*Bursaphelenchus xylophilus*) EN TRES MASAS DE PINAR TIPO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SUBDIRECCIÓN
GENERAL DE
SANIDAD DE LA
PRODUCCIÓN PRIMARIA