PROBLEMÁTICA DE ELECTROCUCIÓN Y COLISIÓN DE AVIFAUNA CON TENDIDOS. TRABAJOS EN DESARROLLO, NORMATIVA

Noemí Rueda nrueda@miteco.es

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

cigre
For power system expertise

PROBLEMÁTICA DE ELECTROCUCIÓN Y COLISIÓN DE AVIFAUNA CON TENDIDOS. TRABAJOS EN DESARROLLO, NORMATIVA

1. PROBLEMÁTICA DE ELECTROCUÓN Y COLISIÓN
2. NORMATIVA
3. ACTUACIONES DEL MITECO

cigre
For power system expertise

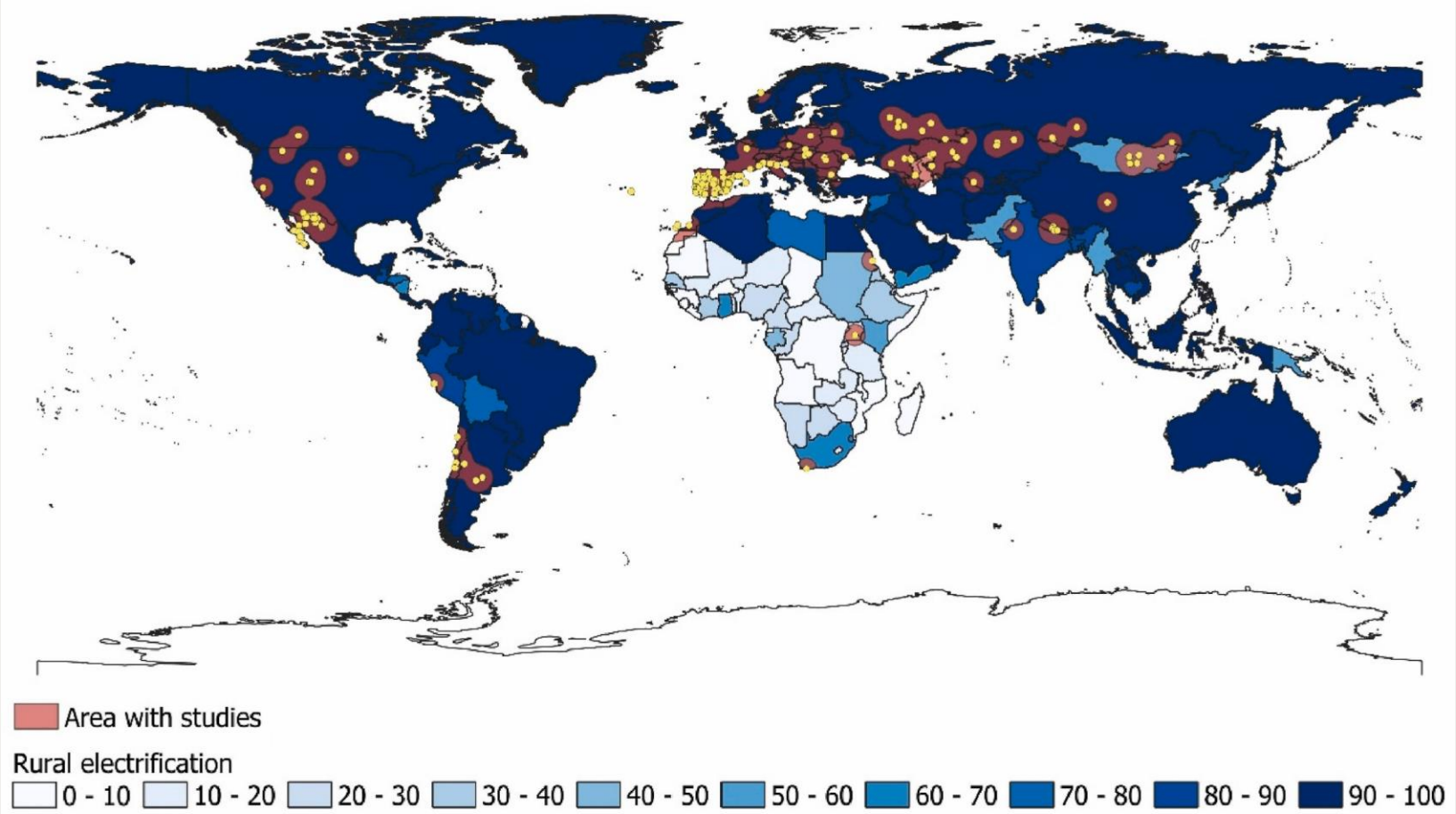
ANTECEDENTES

- Datos desde 70s (águila imperial en Doñana, Garzón 1977)
- Afecta a muchas especies (pero no por igual), no sólo aves
- Mortalidad directa por electrocución, colisión o enganche (más raro)
- Otras formas de incidencia de los tendidos eléctricos sobre el medio

SITUACIÓN EN EL MUNDO (Guil y Pérez-García, 2022)

- Problema global
- Asociado a nivel de desarrollo socio-económico
- Incidencia más elevada en Europa y Asia
- Ratios de mortalidad muy elevadas en África (Marruecos)
- Pero es necesario evaluar la problemática junto al desarrollo de la red

SITUACIÓN EN EL MUNDO (Guil y Pérez-García, 2022)

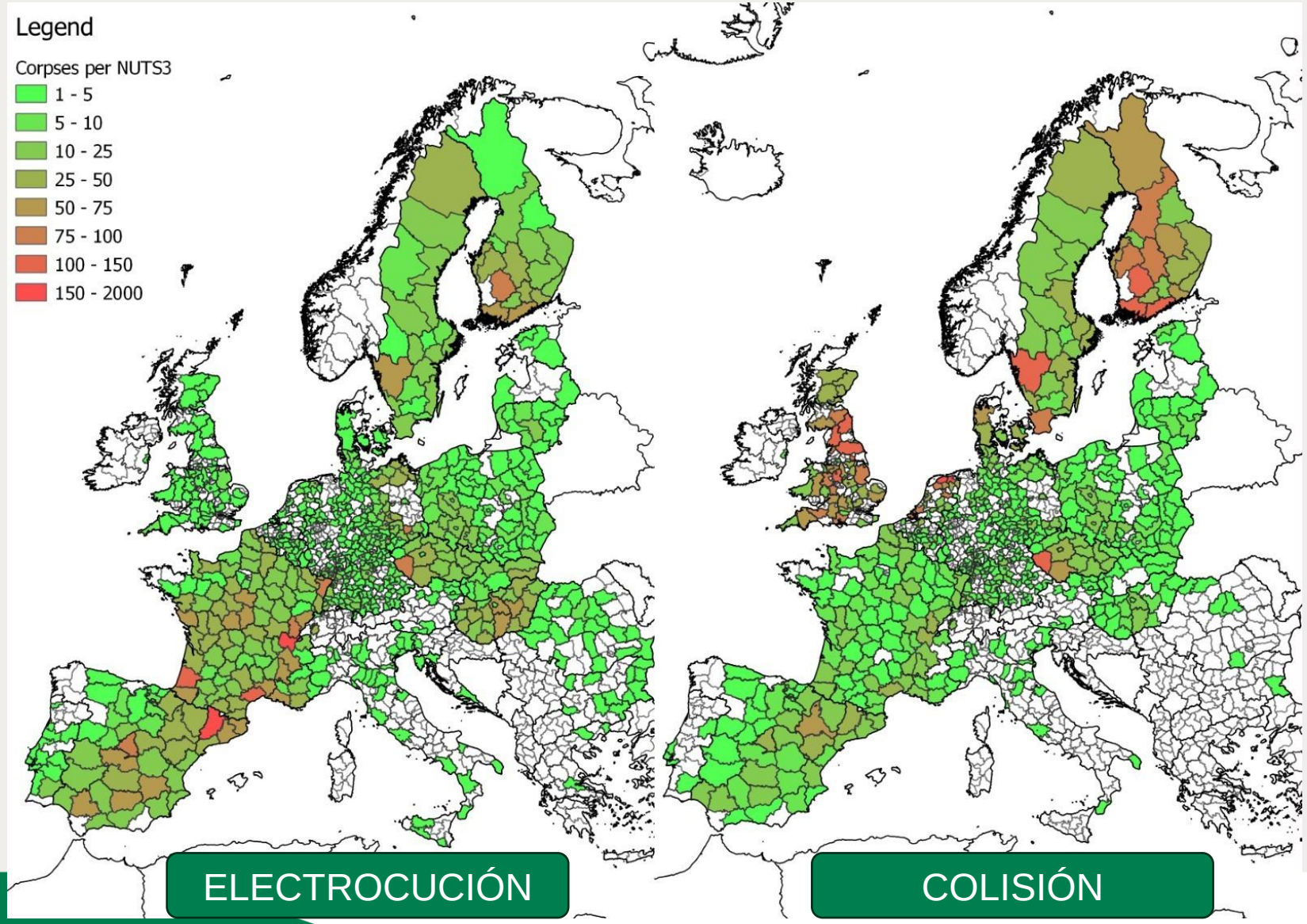


SITUACIÓN EN EUROPA (Sobrino y Guil, 2022)

- Estudios a partir de aves anilladas (1990-2016, 18.200 aves)
- No es sólo un problema español
- Asociado a múltiples factores
- *Corredores de mortalidad*

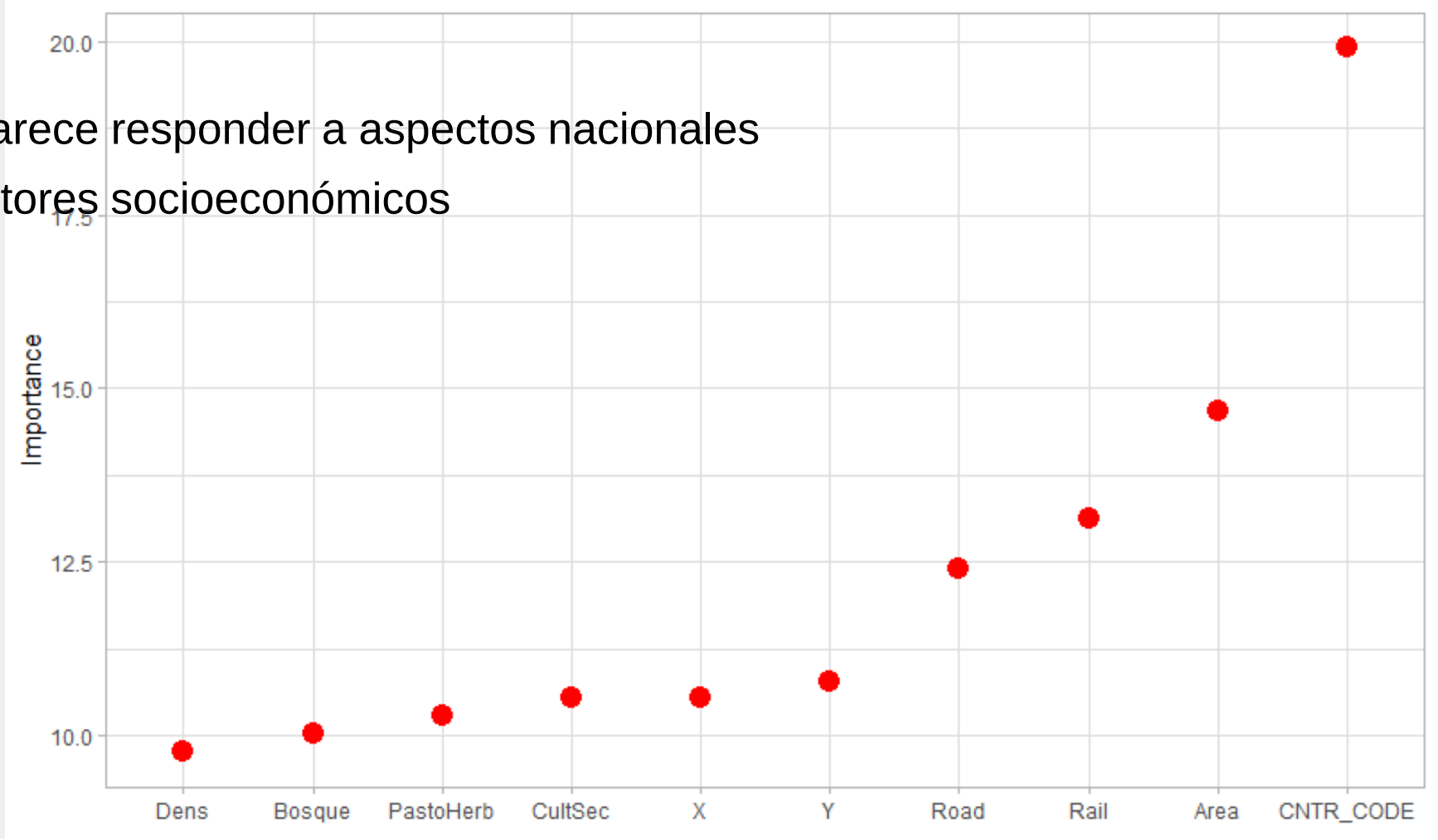
SITUACIÓN EN EUROPA (Sobrino y Guil, 2022)

- Datos 1990-2016



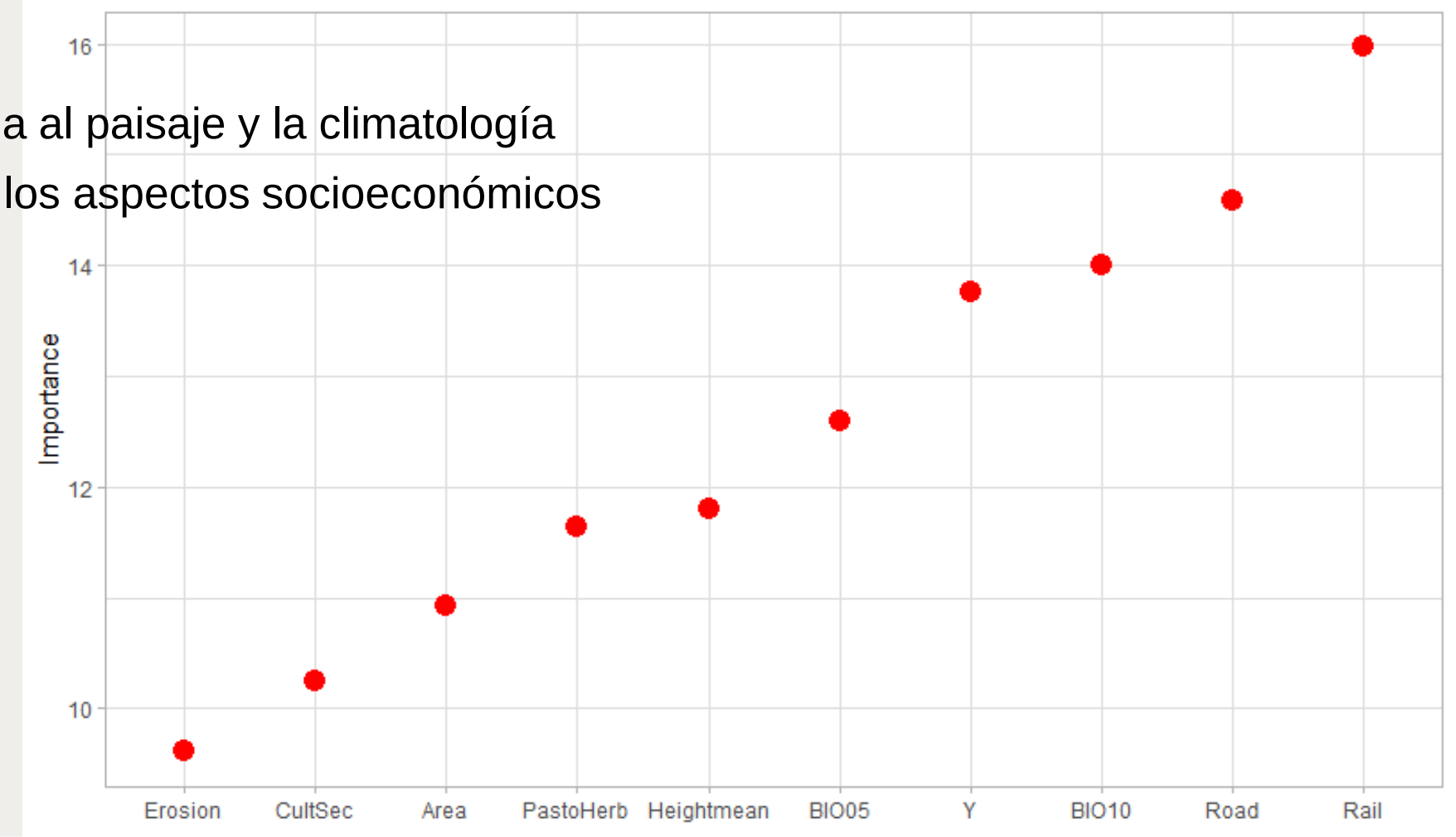
SITUACIÓN EN EUROPA (Sobrino y Guil, 2022)

- La **electrocución** parece responder a aspectos nacionales
- Además, existen factores socioeconómicos



SITUACIÓN EN EUROPA (Sobrino y Guil, 2022)

- La **colisión,** asociada al paisaje y la climatología
- Los más relevantes, los aspectos socioeconómicos



PROBLEMÁTICA EN ESPAÑA

- La electrocución y la colisión con tendidos eléctricos son una de las **principales causas de mortalidad** no natural para muchas de las especies de aves más amenazadas.

- La distribución de las aves no es homogénea en todo el territorio y hay **zonas** que tienen una **mayor relevancia para su conservación**. Las autoridades competentes de las ccaa son quienes mejor conocen la situación de las especies y los problemas concretos en su territorio.

- La mortalidad tiene un importante **componente de aleatoriedad** no sólo **espacial,** sino **temporal**. Sabemos que hay tendidos más peligrosos que otros por sus características técnicas, pero la mortalidad de las aves no siempre se manifiesta de igual forma. Presencia de avifauna, con distintos hábitos y factores ambientales cambiantes.

SITUACIÓN ACTUAL (2015-2019) EN ESPAÑA

- Datos 2015-2019 (2020 en algunas CCAA, mínimo)
- 13.212 bajas por electrocución y colisión (12.573 electrocuciones)
- 151 taxones con mortalidad registrada (17 rapaces)
- Pero sólo 25 con más de 30 bajas por electrocución y un número mínimo de especies con más de 30 bajas por colisión:
  - *Buteo buteo*
  - *Ciconia ciconia*
  - *Grus grus*
  - *Gyps fulvus*
  - *Otis tarda*

SITUACIÓN ACTUAL (2015-2019) EN ESPAÑA

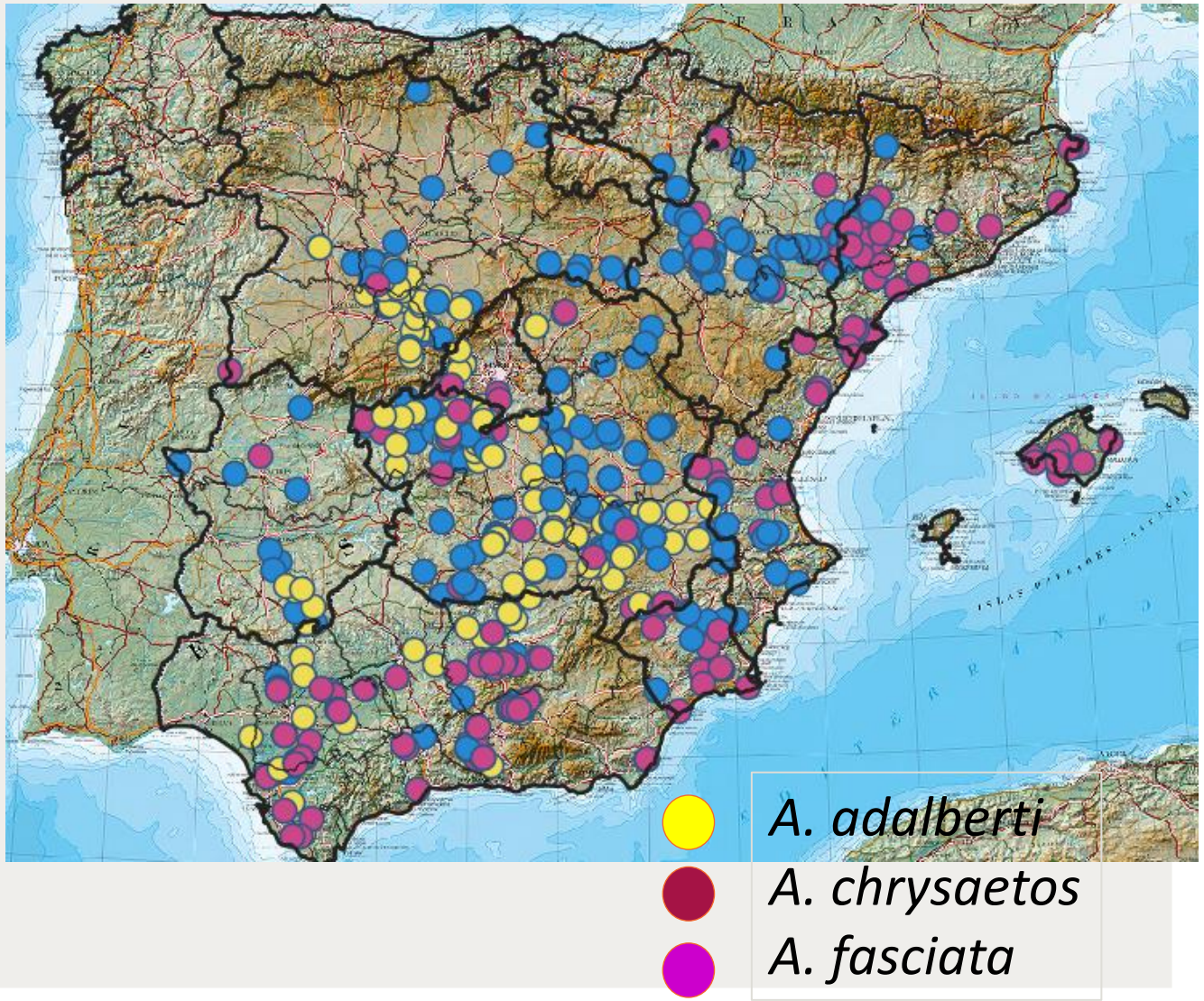
	COLISIÓN (con coordenadas)						Electrocución (con coordenadas)						
	2015	2016	2017	2018	2019	TOT.	2015	2016	2017	2018	2019	NA	Total
ANDALUCÍA							1024	816	571	496	220		3127
ARAGÓN							177	151	206	264	217		1015
ASTURIAS					10	10				6	12		21
CANTABRIA							1	4	7	1	2		15
CASTILLA Y LEÓN	53	45	62	94	126	380	114	141	231	182	266		934
CASTILLA-LA MANCHA	26	29	26	22	20	123	521	485	578	622	649	3	2858
CATALUÑA							260	186	541	822	77		1886
COMUNIDAD VALENCIANA							145	144	176	248	159		872
EXTREMADURA	47	5	37	8	9	106	84	63	140	95	181	3	570
GALICIA							30	30	73	51	41		225
ISLAS BALEARES	3	2	1			17	21	28	29	23	8	139	248
ISLAS CANARIAS								7	36	30	44		117
LA RIOJA		1	1	1		3	2	11	6	16	7	1	43
MADRID							31	29	36	39	34		169
MURCIA							**48**	**38**	**45**	**120**	**121**		**372**
NAVARRA							3	18	31	24	23		99
Total general	129	82	127	125	165	639	2461	2151	2706	3040	2061	146	12572

cigre
For power system expertise

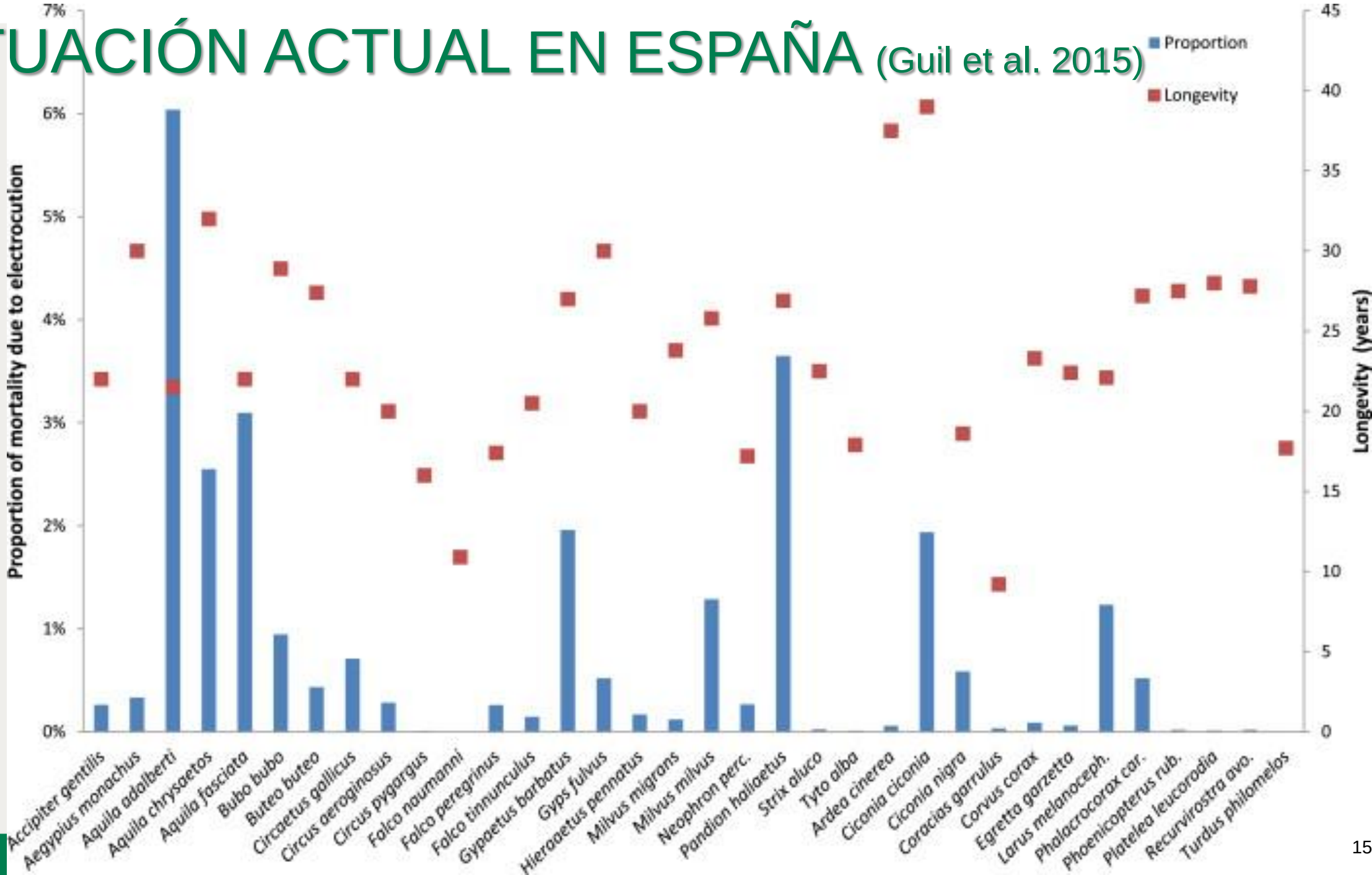
- Mortalidad por electrocución

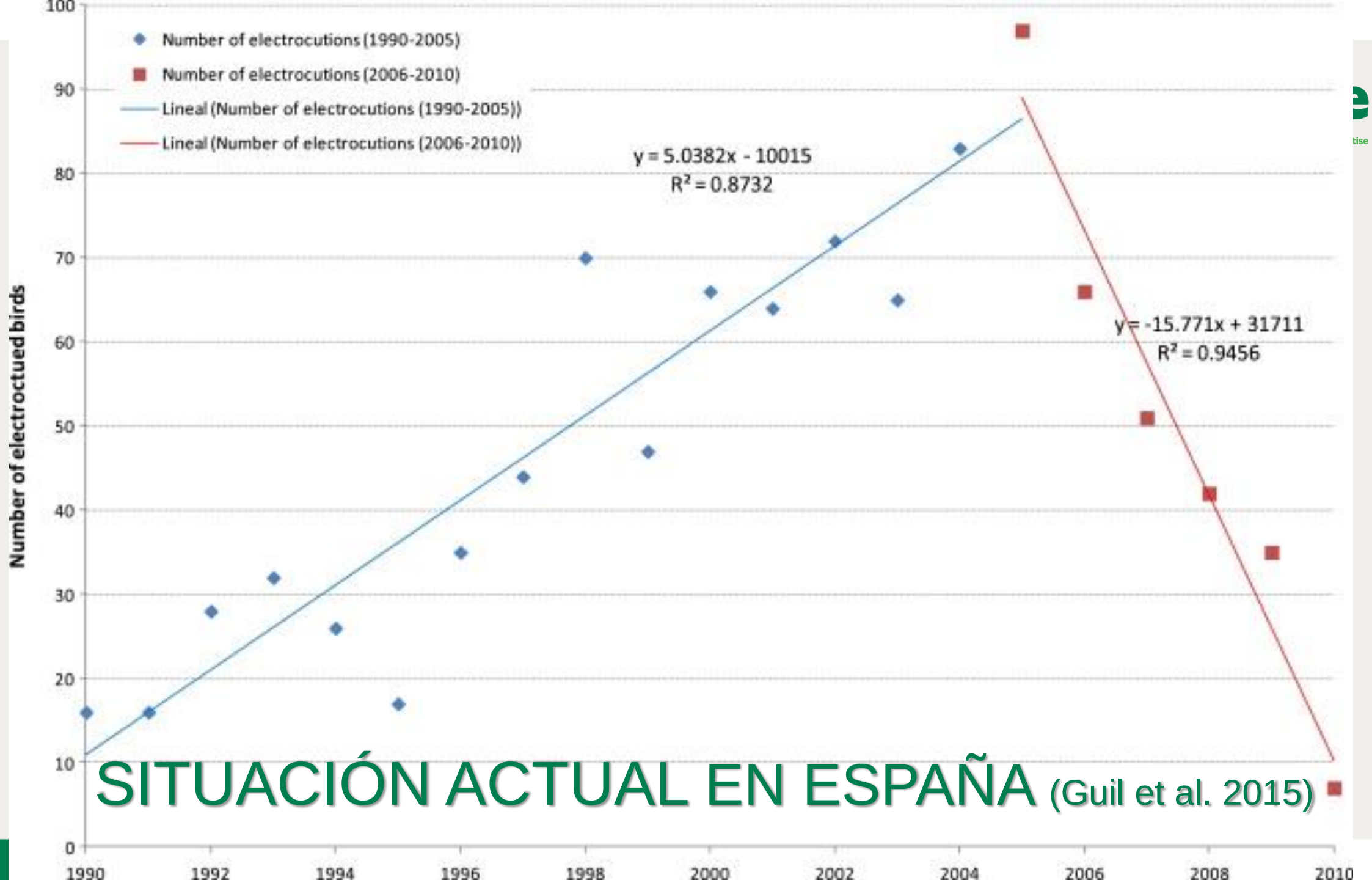
SITUACIÓN ACTUAL (2015-2019) EN ESPAÑA

SP	2015	2016	2017	2018	2019
Accipiter gentilis	33	43	40	55	38
Aegypius monachus	5	5	7	6	13
Aquila adalberti	**37**	**47**	**44**	**58**	**58**
Aquila chrysaetos	56	76	67	79	56
Aquila fasciata	**53**	**72**	**36**	**37**	**35**
Bubo bubo	295	309	290	332	259
Buteo buteo	374	335	456	430	328
Ciconia ciconia	462	283	534	685	201
Circaetus gallicus	116	105	129	99	54
Columba palumbus	16	17	19	25	16
Corvus corax	231	202	195	183	97
Corvus corone	14	28	35	27	31
Corvus monedula	14	6	15	24	11
Falco naumanni	19	8	3	3	2
Falco peregrinus	4	10	8	5	5
Falco tinnunculus	99	99	113	107	92
Gyps fulvus	221	156	285	392	380
Hieraaetus pennatus	36	46	45	44	36
Larus michahellis	3	4		7	4
Martes foina	24	18	21	27	21
Milvus migrans	57	38	51	83	37
Milvus milvus	**37**	**50**	**68**	**64**	**70**
Pica pica	5	9	13	19	9
Sin identificar	154	84	119	153	120
Strix aluco	6	5	10	9	11
Tyto alba	13	11	6	4	4
Total general	**2461**	**2151**	**2706**	**3040**	**2062**



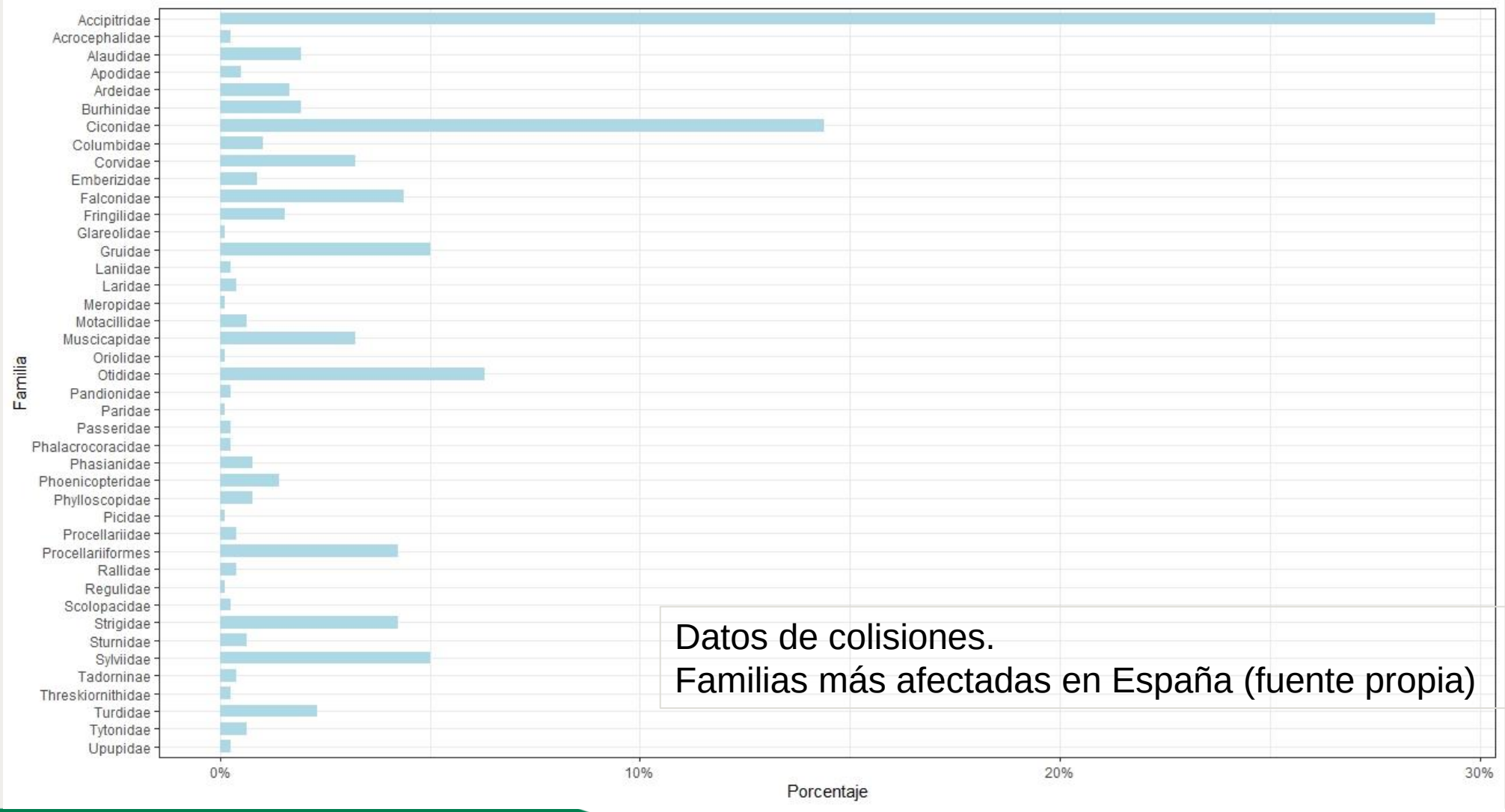
SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA (Guil et al. 2015)





SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA (Guil et al. 2015)

PROBLEMÁTICA: DATOS COLISIÓN



Datos de colisiones.
Familias más afectadas en España (fuente propia)

PROBLEMÁTICA

- Es mucho más económico **diseñar bien** que corregir. Una **corrección estructural** frente a meros recubrimientos externos es una corrección, más eficaz.

- La **solución** al problema de las interacciones entre líneas eléctricas y biodiversidad es cosa **de todos**: ciudadanos, científicos, administraciones y empresas.

- Es necesario **coordinación** entre todos los actores para conocer avances y desafíos.

- En numerosas situaciones se registran **datos que presentan deficiencias** de algún tipo, por lo que es complejo construir un modelo predictivo de mortalidad:
    - Datos sin información de referencia espacial
    - Falta de sistema de referencia
    - Falta de Fecha
    - Registro del cadáver del ave fuera de la posición del apoyo
    - Información incompleta sobre el apoyo

MARCO JURÍDICO

1. LEGISLACIÓN SECTORIAL EN MATERIA DE ENERGÍA

2. LEGISLACIÓN SECTORIAL EN MATERIA DE INDUSTRIA

3. LEGISLACIÓN SECTORIAL EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL

TODA ESTA NORMATIVA DISPONE LA NECESIDAD DE ADECUAR LAS INFRAESTRUCTURAS PARA EVITAR EL DAÑO A LA FAUNA Y LA FLORA, SIENDO OBLIGATORIO LA ADECUACIÓN DE ÉSTAS PARA AUTORIZAR SU FUNCIONAMIENTO Y SE ESTABLECE LA PARALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD CUANDO SE APRECIEN RIESGOS INMINENTES PARA LA FAUNA Y LA FLORA

cigre
For power system expertise

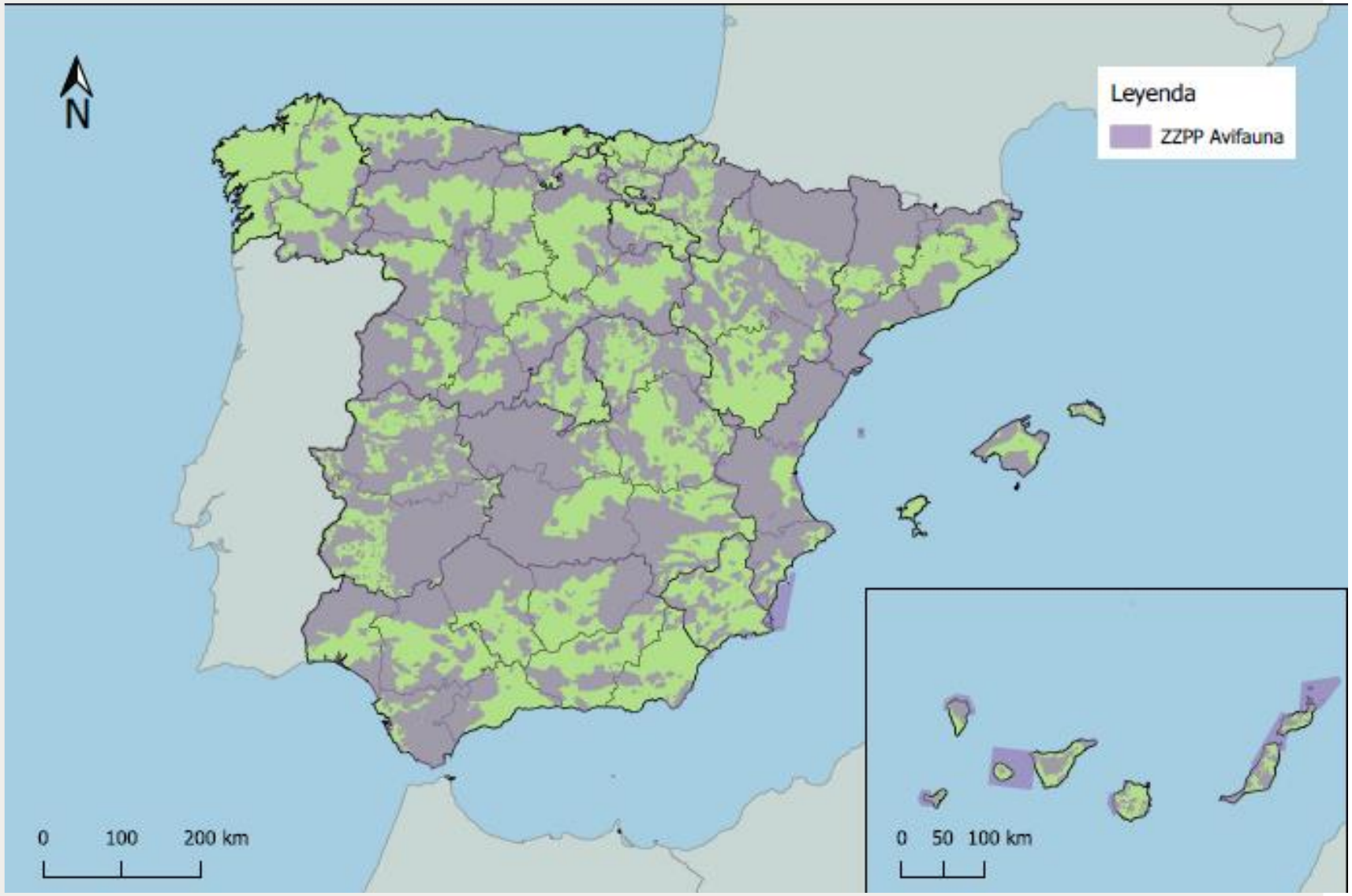
NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

- Normas de carácter técnico de seguridad industrial orientada a la protección de la avifauna
  - Se aplican a las líneas de **alta tensión con conductores desnudos**
    - De nueva construcción y a sus ampliaciones o modificaciones
    - A las existentes
    - Se excluyen las líneas de contacto, de tracción, de los ferrocarriles.
- Situadas en **las Zonas de Protección** (priorizar esfuerzos de inversión)
- Para minimizar los riesgos **de electrocución** (medidas obligatorias para LAT 1kV<V≤66kV**)** y los riesgos **de colisión** (medidas voluntarias)
- Que garanticen a la vez una mejora en el suministro eléctrico
- Establece unas **medidas de diseño** para evitar la electrocución, de modo que los diferentes armados **garanticen unas distancias mínimas de seguridad «d»**

ZONAS DE PROTECCIÓN

- ZEPA
- Ámbitos aplicación Planes Recuperación y Cons.
- Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local.

Situación actual de publicación de las Zonas de Protección:



NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

Artículo 6. Medidas de prevención contra la electrocución

- Aisladores rígidos

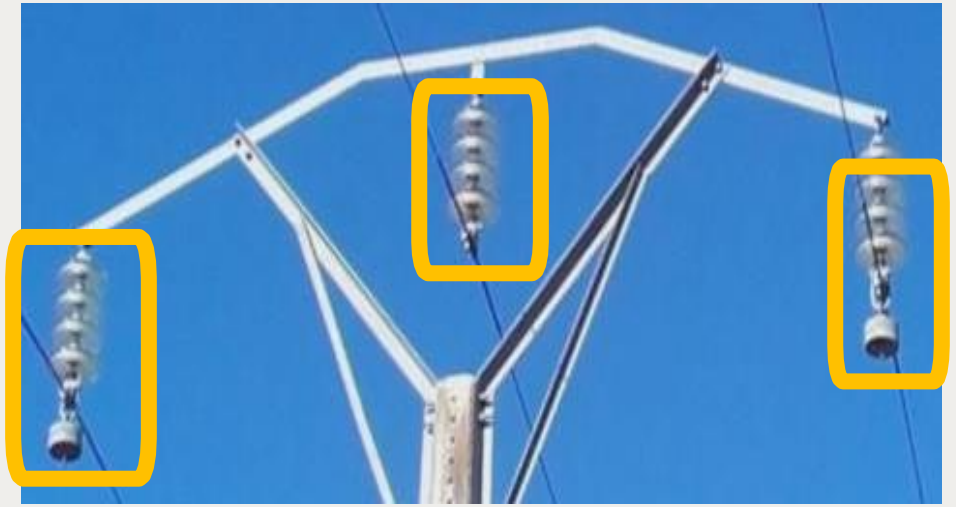
Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida

Los apoyos se diseñarán de forma que se evite sobrepasar las crucetas con elementos en tensión

NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

Artículo 6. Medidas de prevención contra la electrocución

- Aisladores en suspensión

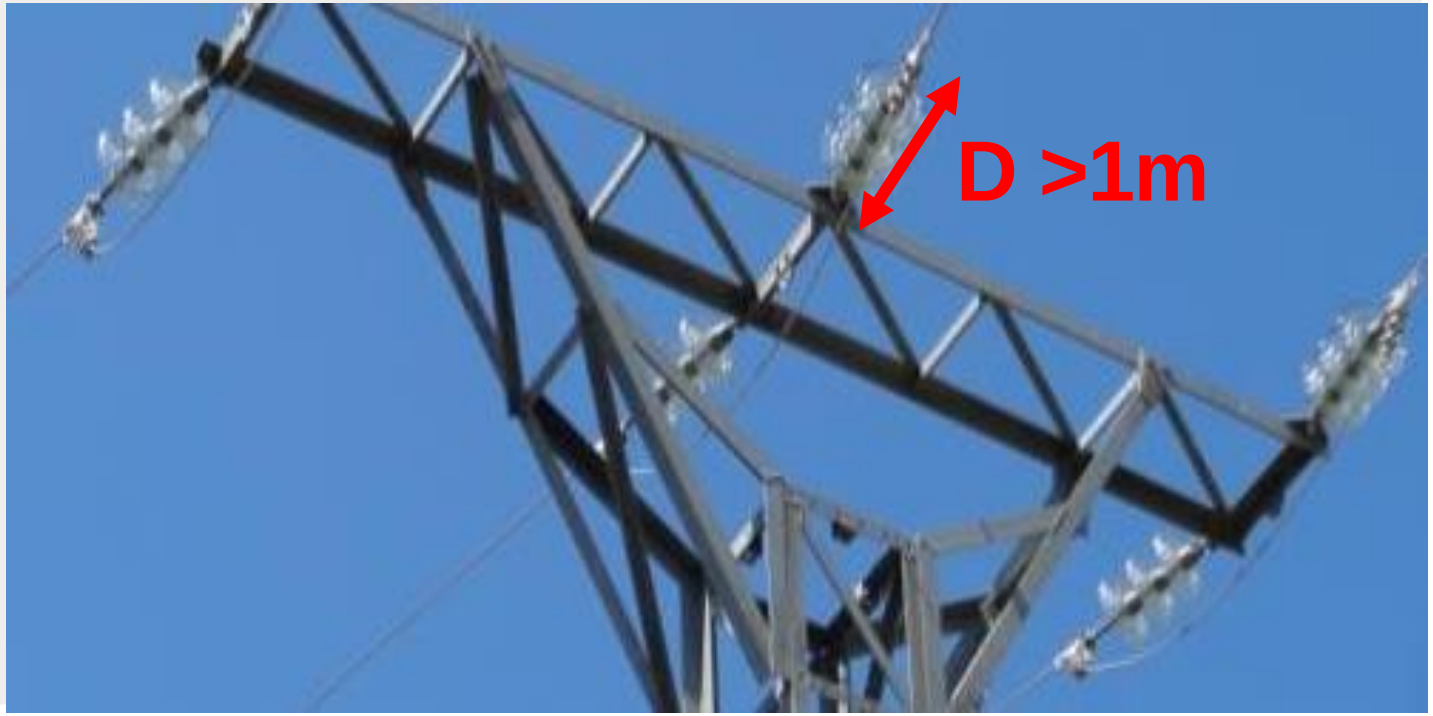


- Eliminación de elementos en tensión encima de la cruceta

NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

Artículo 6. Medidas de prevención contra la electrocución

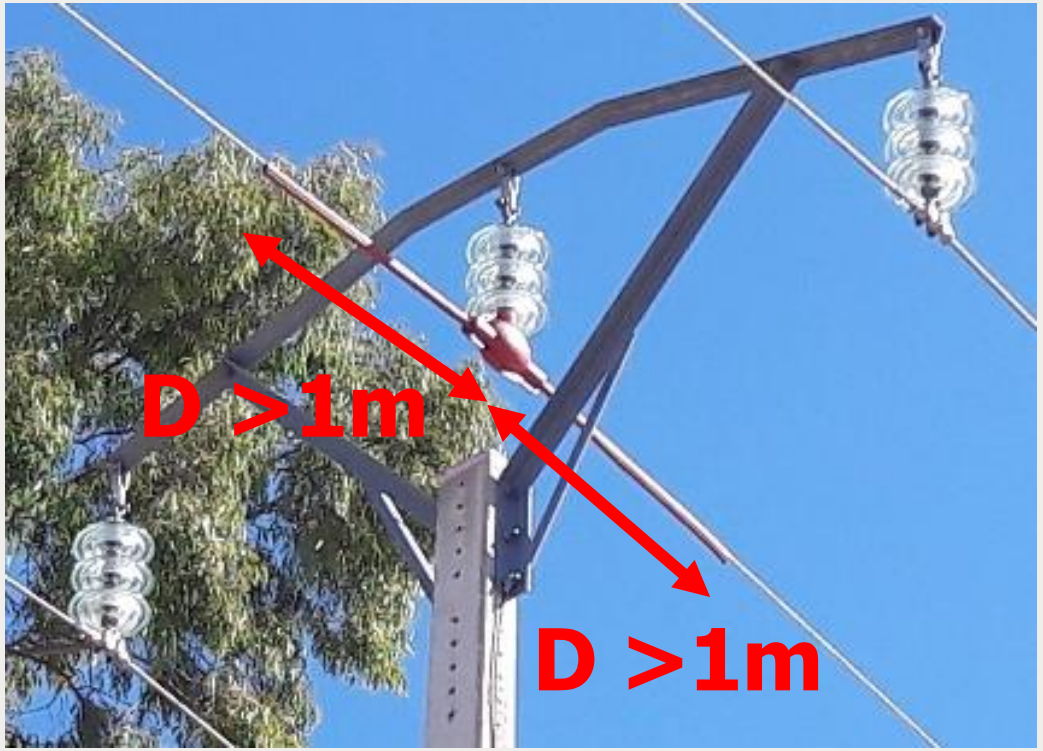
- En cadenas de **suspensión**, la **longitud** de la cadena de aisladores deberá ser **mayor de 60 cm, sin incluir la grapa**.
- En cadenas de **amarre** esta distancia deberá ser **mayor a 1m, sin incluir la grapa**



NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

Artículo 6. Medidas de prevención contra la electrocución

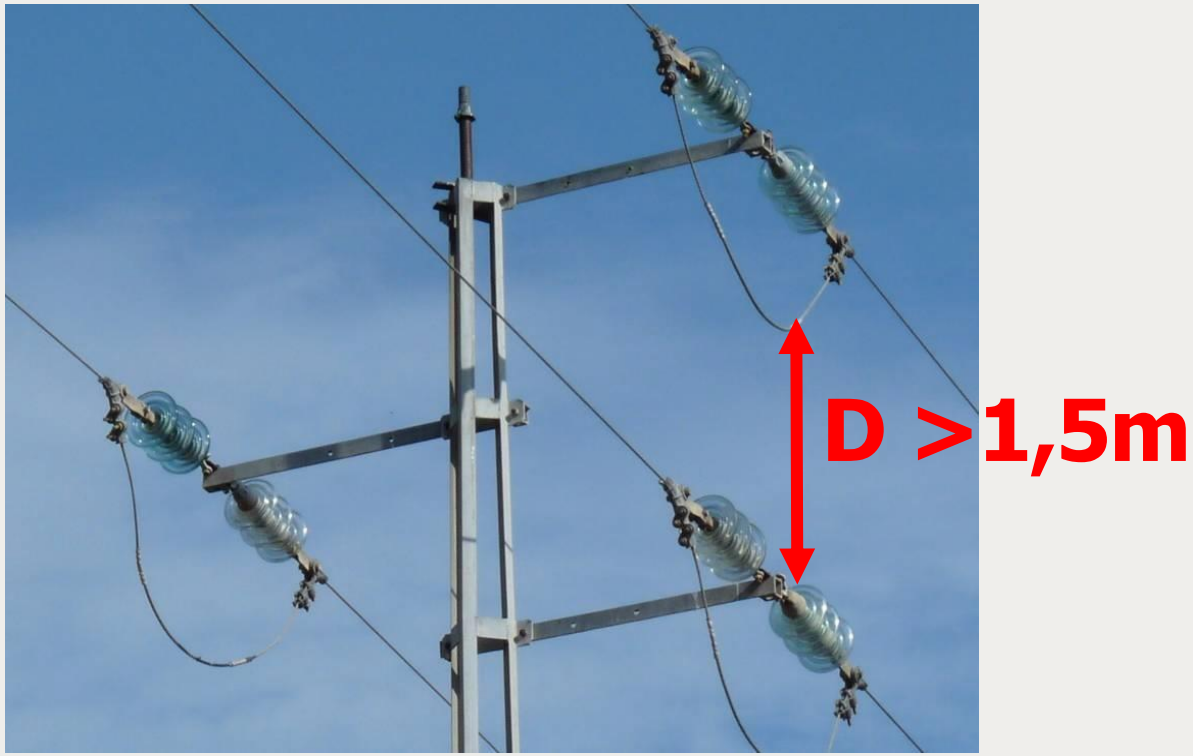
- Para crucetas o armados tipo **bóveda**, la **distancia** entre la **cabeza del fuste y el conductor central** no será inferior a **0,88 m**, **o se aislará el conductor central 1** m a cada lado del punto de enganche.



NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

Artículo 6. Medidas de prevención contra la electrocución

- En el caso del **armado canadiense y tresbolillo**, la **distancia** entre la semicruceta inferior y el conductor superior **no será inferior a 1,5 m**.



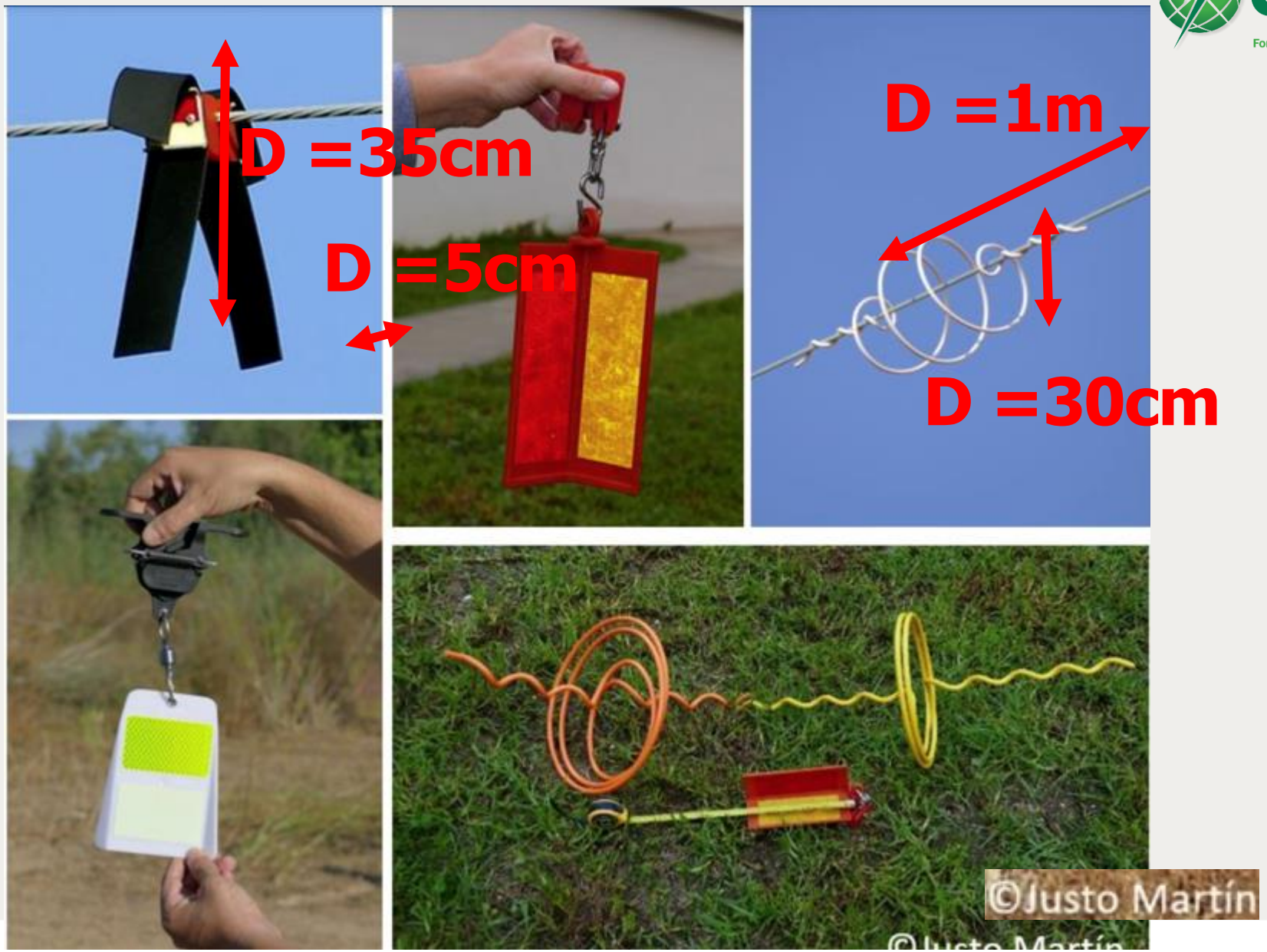
NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

Artículo 7. Medidas de prevención contra la colisión

- Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales **cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma**.
- Se colocarán en los **cables de tierra** y **si ∄ en conductor de ⌀ < 20 mm**. Serán de materiales **opacos** y estarán dispuestos **cada 10 metros** (si el cable de tierra es único) o alternadamente**, cada 20 metros** (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores).
- En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de **niebla o por visibilidad limitada**, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá **reducir** las anteriores distancias.
- Tamaño mínimo: **Espirales** ⌀=30 cm y L=1 m / **2 tiras en X** de 5 x 35 cm

Distancia de las balizas anticolisión

Diferentes balizas anticolisión



LEGISLACIÓN EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE AVIFAUNA

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/proteccionavifauna_v9_tcm30-478919.pdf

NORMATIVA BÁSICA: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

- Pese a que la publicación del RD 1432/2008, de 29 de agosto, supuso un avance en cuanto a que fue la primera norma técnica que establece el marco legal para lograr minimizar el impacto que la distribución y el transporte eléctricos tienen sobre las aves, transcurridos 15 años desde su entrada en vigor (14/09/2008), queda constatada la **insuficiencia de la disposición en algunos aspectos**:

  - Fue publicado cuando algunas Comunidades Autónomas ya habían desarrollado sus prescripciones técnicas
  - Se refiere tímidamente a la norma sectorial: Ley del Sector Eléctrico, Ley de Industria
  - No hace ninguna referencia a la Ley de Responsabilidad Medioambiental
  - Consideración, insuficiente, del ámbito de aplicación a las Zonas de Protección
  - Vincula la modificación de los tendidos antiguos a la existencia de financiación pública
  - Nace sin una evaluación del coste de las actuaciones
  - Aborda la problemática de la colisión de una manera insuficiente
  - Régimen sancionador no hace referencia a la Ley de Industria
  - Redacción que en ocasiones puede llevar a la confusión

Perspectivas futuras para reducir impactos negativos de las LAT

- **Efectividad de las medidas de prevención**:
  - las medidas de adaptación aplicadas se han traducido en un aumento de las tasas de supervivencia adulta de las poblaciones de águila imperial ibérica, águila de Bonelli y del alimoche canario o guirre

- **Importancia de la I+D+I**
  - Nuevas soluciones en materiales aislantes: aisladores, forros protectores, crucetas aislantes
  - Aumenta eficacia y durabilidad
  - Nuevas soluciones en balizas anticolisión

- OJO: Importancia seguimiento **efectividad** de las adaptaciones hechas

- Aumento de la inversión en investigación y ejecución de medidas de prevención y reducción de riesgos

ACTUACIONES DEL MITECO

- Inversiones en líneas **no Administración General del Estado**
  - Hasta el año 2014 el Gasto en corrección según datos proporcionados:
    - MITECO 19.823.347,44 €
- Inversiones en líneas de la **Administración General del Estado** (desde 2015 > 3 M €)
  - Convenio con el Ministerio de Defensa. Corrección de la Línea de la Base de Algameca
  - Convenio con Patrimonio Nacional. Corrección de los tendidos del Estado en el Monte del Pardo.
  - Convenio con OA Parques Nacionales. Corrección tendidos en fincas y soterramiento LAT en PN Daimiel.
  - Convenios con las Confederaciones Hidrográficas: reconocimiento de tendidos, elaboración de pliegos y corrección tendidos
    - En ejecución: CH Duero, CH Guadalquivir, MCT.
    - Ejecutados: CH Ebro y CH Tajo
- Transferencias a Comunidades Autónomas (Capítulo VII)
    - Año 2019: 3,5 M €
    - Año 2020: 1 M €

PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA

- Distribución territorial:

COMUNIDAD AUTÓNOMA	CRÉDITOS ASIGNADOS (€)
ANDALUCIA	11.653.400,01
ARAGON	5.762.851,81
ILLES BALEARS	864.863,82
CANTABRIA	362.899,40
CASTILLA Y LEÓN	13.772.763,27
CASTILLA-LA MANCHA	9.361.650,59
CATALUÑA	3.628.035,13
COMUNITAT VALENCIANA	2.324.167,64
EXTREMADURA	6.149.806,39
GALICIA	982.544,59
COMUNIDAD DE MADRID	760.591,85
REGIÓN DE MURCIA	1.938.972,24
COMUNIDAD FORAL DE	1.306.676,95
PAIS VASCO	352.810,38
LA RIOJA	276.421,66
CANARIAS	501.544,27
TOTAL	60.000.000,00 €

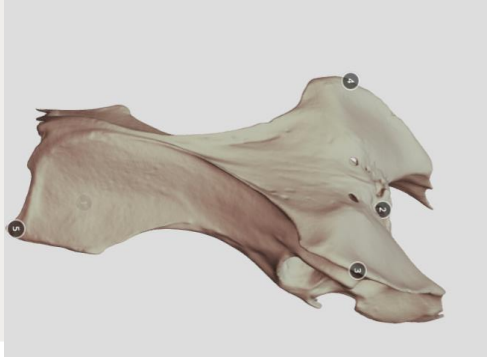
- Hitos temporales:
  - Inicio trabajos de adaptación: entre 01/01/21 y 31/12/23
  - Plazo ejecución finalizará 31/05/2026
  - 70% del número mínimo de apoyos corregidos antes del 31/12/23

- **El objetivo a cumplir es la adaptación de al menos 20.000 apoyos**.

ACTUACIONES DEL MITECO

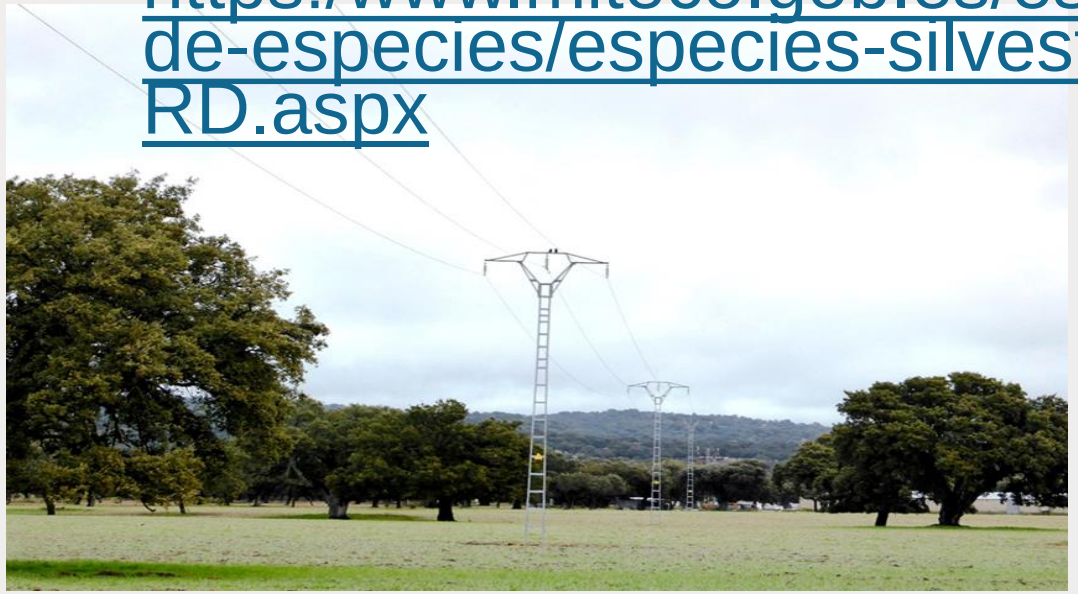
- TRABAJOS DE ADAPTACIÓN DE TENDIDOS PROPIEDAD DE LA AGE

- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN CURSO:
  - **Ensayo de posadas de avifauna sobre cadenas de amarre** en líneas eléctricas de distribución de alta tensión
  - Análisis de la **eficacia de las medidas de corrección** empleadas en tendidos eléctricos
  - **Análisis de costes y eficiencia** en base al coste de ejecución de las correcciones realizadas de los apoyos revisados
  - **Evaluación** de diferentes tipologías de **balizas anticolisión**. Análisis de la efectividad de las mismas.
  - **Actualización** de los datos de **mortalidad** para obtener una **estima** de la problemática de la interacción de avifauna con tendidos
  - Fomentar la **investigación** y el **conocimiento** (colección huesos 3D)



Muchas gracias por su atención

https:/www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-silvestres/tendidos/ce-silvestres-tendidos-RD.aspx



nrueda@miteco.es

cigre
For power system expertise