ANEXO I.- LEGISLACIÓN APLICABLE

ÍNDICE

1.- ATMÓSFERA 2

1.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 2

1.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 2

1.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 3

2.- IMPACTO AMBIENTAL 4

2.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 4

2.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 4

1.1.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 4

3.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA 5

3.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 5

3.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 5

3.2.1.- ESPACIOS NATURALES 5
3.2.2.- FLORA Y FAUNA 6
3.2.3.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS 6
3.2.4.- VÍAS PECUARIAS 7
3.2.5.- CAZA 7

3.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 7

3.3.1.- ESPACIOS NATURALES 7
3.3.2.- FLORA Y FAUNA 7
3.3.3.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS 8
3.3.4.- VÍAS PECUARIAS 8
3.3.5.- CAZA 8

4.- RESIDUOS 9

4.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 9

4.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 9

4.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 10

5.- AGUAS 11

5.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 11

5.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 11

5.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 11

6.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 12

6.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA 12

6.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL 12

6.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 12

7.- PATRIMONIO CULTURAL 13

7.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL 13

7.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 13

8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS 14

8.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL 14

8.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 14

1.- ATMÓSFERA

1.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. (DOCE nº L 152/1 de 11.06.2008).
- Directiva 2008/1/CE del Consejo, de 1 de Enero de 2008, de prevención y control integrados de la contaminación. (DOCE nº L 151/1 de 11 de junio de 2008).
- Directiva 2002/3/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente. (DOCE nº 67/14 de 9 de marzo de 2002).
- Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. (DOCE nº L 309/22 de 27 de noviembre de 2001).
- Directiva 2000/76/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- Directiva 2000/69/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000 sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente. (DOCE nº L 313/12 de 13 de diciembre de 2000).
- Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre (DOCE Serie L 162, de 03.07.2000).
- Directiva 1999/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente. (DOCE nº L 163/41 de 29 de junio de 1999).
- Directiva 1999/101/CEM, de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999 (DOCE de 28 de diciembre de 1999). Adapta la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva 96/62/CE, del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. (DOCE nº L 296/55 de 21 de noviembre de 1996).
- Directiva 89/369/CE del Consejo, de 8 de Junio de 1989, relativa a la prevención de la contaminación atmosférica. (DOCE nº 163/1989).

1.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE Nº 254. de 23 de octubre de 2007).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por la que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE Nº 96, de 21 de abril de 2007). Deroga la Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento CE/3093/1994, del Consejo, de 15 de diciembre, relativo a la sustancias que agotan la capa de ozono. (BOE nº 554, 4/03/1998.).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE 301, de 17 de diciembre de 2005).
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente (BOE 11, de 13 de enero de 2004).
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos (BOE Nº 14 de junio de 2003).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE 276, de 18 de noviembre de 2003).
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Modificado por:
  - Real Decreto 524/2006, de 28 de abril. (BOE de 4 de mayo de 2006).
  - Real Decreto 1073/2002, evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógenos, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono. (BOE nº 260, de 30 de octubre de 2002).
  - Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE Nº 234, de 29 de septiembre de 2001).
  - Real Decreto 717/1987, sobre la contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del aire.

1.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Acuerdo 128/2009, de 26 de noviembre, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba la Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020. (BOCyL de 02-12-2009).

2.- IMPACTO AMBIENTAL

2.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (texto codificado que refunde en un único texto legal las Directivas 85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE y 2009/31/CE).
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE núm. L 197, de 21 de julio de 2001).

2.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos. Modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo (BOE de 25 de marzo de 2010).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE 29-04-2006).

1.1.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL, 13 de noviembre de 2015).

3.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA

3.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de noviembre de 2003 sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (*Forest Focus*).
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres. (DOCE n° L206 de 22/07/1992).
  - Modificada por la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre.
- Decisión 82/461/CEE, del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre. (DOCE n° L210 de 19/07/1982)
- Convenio de Berna, de 19 de Septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.
- Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE n° L103 de 25/04/1979).

3.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

3.2.1.- ESPACIOS NATURALES

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad. (BOE 14-12-2007).
- Real Decreto 556/2001, de 20 de abril, para el desarrollo del inventario español del patrimonio natural y la biodiversidad. (BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (BOE nº 73, de 25 de marzo de 2004). Modificado por:
  - Resolución de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.
- Resolución de 18 de diciembre de 2002, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2002, por el que se autoriza la inclusión en la lista del convenio Ramsar de zonas húmedas españolas. Modificada por:
  - Resolución de 25 de enero de 2011, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar las siguientes zonas húmedas españolas: Ría de Villaviciosa, Lagunas de Campotejar, Lagunas de las Moreras, Saladas de Sástago-Bujaraloz y Tremedales de Orihuela
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE 266, de 6 de noviembre de 1997).

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE 310, de 28 de diciembre de 1995). Modificado por:
  - Real Decreto 1193/998, de 12 de junio.
  - Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre.
- Ley 5/1991, de 5 de abril, de protección de los espacios naturales. (BOE nº 121, de 21 de mayo de 1991).
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989). Modificada por:
  - Ley 41/1997, de 5 de noviembre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).

3.2.2.- FLORA Y FAUNA

- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE núm. 46, 23/02/2011). Deroga:
  - Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, de regulación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas,
  - Orden de 29 de agosto de 1996,
  - Orden de 9 de julio de 1998,
  - Orden de 9 de junio de 1999,
  - Orden de 10 de marzo de 2000,
  - Orden de 28 de mayo de 2001,
  - Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre,
  - Orden MAM/1653/2003, de 10 de marzo,
  - Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo,
  - Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio,
  - Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. (Última actualización publicada el 14/12/2007).

3.2.3.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE 280, de 22 de noviembre de 2003).
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.

- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes (BOE 61, de 12 de marzo de 1962; corrección de errores BOE 67, de 19 de marzo de 1962 y BOE 121, de 21 de mayo de 1962).
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre incendios forestales (BOE 38, de 13 de febrero de 1973; c.e. BOE 69, de 21 de marzo de 1973).
- Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales (BOE 294, de 7 de diciembre de 1968).

3.2.4.- VÍAS PECUARIAS

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias (BOE, de 24 de abril de 1995),
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.

3.2.5.- CAZA

- Real Decreto 1118/1989, de 15 de septiembre, por el que se determinan las especies comercializables de caza y pesca y se dictan normas al respecto. (BOE núm. 224, de 19.09.89)
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección. (BOE núm. 218, de 12.09.89)
- Ley 2/1973, de 17 de marzo de creación de trece reservas nacionales de caza (BOE 69, de 21 de marzo de 1973).
- Decreto 506/ 1971, de 25 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley de Caza (BOE 76, de 30 de marzo de 1971; c.e. en BOE 112, de 11 de mayo de 1971).
- Ley 1/1970, de 4 de abril de caza. (BOE 82 de 6 de abril de 1970).
- Ley 37/1966, de 31 de mayo, de creación de reservas nacionales de caza (BOE 131, de 2 de junio de 1966).

3.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

3.3.1.- ESPACIOS NATURALES

- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 178 de 14 de septiembre de 2015).
- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León. (BOCyL 30-03-2015).
- Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL 16-02-2011).
- Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 29-5-91).).

3.3.2.- FLORA Y FAUNA

- Decreto 4/2009, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Urogallo Cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus*) y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL de 21-01-2009).
- Decreto 28/2008, de 3 de abril, por el que se aprueba el Plan de conservación y gestión del lobo en Castilla y León. (BOCyL de 09-04-2008).

- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora. (BOCyL de 20-06-2007)
- Decreto 83/2006, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Águila Perdicera en Castilla y León. (BOCyL 29-11-2006)
- Decreto 114/2003, de 2 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León. (BOCyl 08-10-2003).
- Decreto 83/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra y se dictan medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 16-5-95) (BOCyL 1-6-95).
- Decreto 341/1991, de 28 de noviembre, por el que se establece el régimen de protección del acebo (Ilex aquifolium) en el territorio de la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL 13-12-91).
- Decreto 108/1990, de 21 de junio, por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León y se aprueba el Plan de Recuperación del oso pardo (BOCyL 26-6-90).

3.3.3.- GESTIÓN FORESTAL E INCENDIOS

- Orden FYM/ 534/2017, de 26 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León. (BOCYL 26/06/2017)
- Orden FYM/123/2013, de 15 febrero, por la que se modifica la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL 13-03-2013)
- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León. (BOCyL de 16-04-2009).
- Decreto 55/2002, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Forestal de Castilla y León (BOCyL 17-04-02).
- Decreto 4/1995, de 12 de enero, por el que se regula la circulación y práctica de deportes, con vehículos a motor, en los montes y vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (BOCyL 17-1-95).
- Decreto 63/1985, de 27 de junio, sobre Prevención y Extinción de Incendios Forestales (BOCyL 2-7-85).

3.3.4.- VÍAS PECUARIAS

- Resolución de 29 de julio de 2009, de la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se acuerda abrir un trámite de información pública del Anteproyecto de la Ley de Vías Pecuarias de Castilla y León. (BOCyL 10-08-2009).

3.3.5.- CAZA

- Ley 9/2019, de 28 de marzo, de modificación de la Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

4.- RESIDUOS

4.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Quedando derogadas:
  - Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
  - Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.
  - Directiva del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos (75/442/CEE).
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. Sustituye a la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por el que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos (2001/576/CE).
- Directiva 2000/42/CE de la Comisión, de 22 de junio de 2000, por el que se modifican los Anexos de las Directivas 86/362/CEE y 90/642/CEE del Consejo.
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por el que se establece una lista de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una Estrategia Comunitaria de Gestión de Residuos (91/C 76/01).
- Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los Anexos IIa y IIb de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 87/101/CEE del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, por la que se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados.

4.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE Nº 181 de 29 de julio de 2011).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero (BOE nº 185, 1 de agosto de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga la Orden de 28 de febrero de 1989.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos. Sustituye la Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Catálogo Europeo de Residuos. (BOE nº 43, 19 de febrero de 2002).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos,
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.

- La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación modifica el artículo 13.2 de esta Ley así como deroga las autorizaciones de producción y gestión de residuos reguladas en esta Ley. Modificada por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas, y del orden social.
- Deroga la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. (BOE nº 182, 30 de julio de 1988). Modificado por:
  - Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (BOE nº 160, 5 de julio de 1997).

4.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Orden 785/2016, de 02 de septiembre de 2016, por la que se acuerda la publicación del Plan Regional de ámbito sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León", aprobado por el Decreto 11/2014, de 20 de marzo.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León». (BOCyL de 24 de marzo de 2014).
- Decreto 45/2012, de 27 de diciembre por el que se modifica el Decreto 48/2006, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos Industriales de Castilla y León 2006-2010. (BOCyL de 29 de marzo de 2012).
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Orden /1997, de 19/05/1997, Se regulan los DOCUMENTOS de control y seguimiento a emplear en la recogida de Residuos Tóxicos y Peligrosos procedentes de PEQUEÑOS Productores. (BOCyL n º 105, de 04/06/1997).
- Decreto 180/1994, de 04/08/1994, creación del Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (BOCyL n º 153, de 09/08/1994).

5.- AGUAS

5.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. (DOCE nº 288, 6 de noviembre de 2007).
- Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2006/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2006/11/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Denominada popularmente: Directiva Marco del Agua. Modificada por la Decisión nº 2455/2001/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001. (DOCE nº L 331, 15-12-2001).

5.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 29/1985 de Aguas. Modificado por el Real Decreto- Ley 4/2007, de 13 de abril.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del plan hidrológico nacional. Modificada por el Real Decreto 2/2004, de 22 de junio.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas. Modificado por:
  - Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.
  - Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.

5.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 2/2022, de 18 de febrero, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

6.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

6.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20/10/2000.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 20 de febrero de 1995, relativa a la protección de las aguas subterráneas.

6.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Instrumento de Ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000. (BOE de 5 febrero de 2008).
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de suelo. Deroga el Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre régimen del suelo y Ordenación.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo,
  - Deroga el Real Decreto Legislativo 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones.

6.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Decreto Legislativo 1/2023, de 28 de febrero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística

7.- PATRIMONIO CULTURAL

7.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Real Decreto 111/ 1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Modificado por:
  - Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero
  - Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

7.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
  - Deroga al Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Ministerio de Industria. Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de regulación del sector eléctrico. (BOE nº 285, de 28/11/97). Modificada por:
  - Última actualización por el Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril.
  - Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
  - Ley 9/2001, de 4 de junio, por la que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio, de Defensa de la Competencia, y determinados artículos de la Ley 46/1998, de 17 de diciembre, sobre introducción del euro.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Última actualización publicada el 27/12/2007
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Derogada por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

8.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Decreto núm. 13/2013, de 18 de abril. Modifica el Decreto núm. 127/2003, de 30 de octubre que regula los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica en Castilla y León.

ANEXO II.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN....2

1.1.- METODOLOGÍA Y OBJETIVOS....2

1.2.- ALTERNATIVA 0....3

1.2.1.- EFECTOS SOBRE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA....3
1.2.2.- EFECTOS SOBRE EL TERRITORIO DE IMPLANTACIÓN....4
1.2.3.- CONCLUSIÓN....4

2.- SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL PARQUE EÓLICO....5

2.1.- CRITERIOS PREVIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS....5

2.1.1.- SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y TOPOLOGÍA DEL AEROGENERADOR....5

2.2.- CRITERIOS DE SELECCIÓN SEGÚN LEGISLACIÓN VIGENTE....6

2.2.1.- RECURSO EÓLICO SUFICIENTE Y POTENCIA DE INSTALACIÓN....6
2.2.2.- ADECUACIÓN A LO DETERMINADO EN LA LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO....7
2.2.3.- ADECUACION AL MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES: ENERGÍA FOTOVOLTAICA..7

2.3.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS DE IMPLANTACIÓN DE LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO....7

2.3.1.- ÁREA DE ESTUDIO....7
2.3.2.- RECURSO EÓLICO....8
2.3.3.- ADECUACIÓN AL MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES: ENERGÍA FOTOVOLTAICA 10
2.3.4.- TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA....11
2.3.5.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE Y COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA....11
2.3.6.- COMPATIBILIDAD CONSTRUCTIVA....11
2.3.7.- VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL PREVIA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA....11
2.3.8.- COMPATIBILIDAD CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS CONSTRUIDAS O POR DESARROLLAR....12
2.3.9.- ACCESOS VIARIOS....12
2.3.10.- INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN....13

2.4.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LA repotenciación DEL PARQUE EÓLICO....13

2.5.- SELECCIÓN PREVIA DEL ÁREA EÓLICA....15

2.6.- ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO....16

3.- ANALISIS PORMENORIZADO DE LA UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES....18

3.1.- Aerogenerador T4.1....18

3.2.- Aerogenerador T4.2....20

3.3.- Aerogenerador T4.3....22

3.4.- Aerogenerador T4.4....24

3.5.- Aerogenerador T4.5....26

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN....28

MEMORIA

INDYCA
Grupo im3

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente documento se describen y evalúan las alternativas para la Repotenciación del Parque Eólico El Tablado, ubicado en la sierra del Tablado, en los términos municipales de Borobia y Beratón (Soria), siendo el objetivo último del mismo seleccionar aquella alternativa que técnica, económica y ambientalmente sea más compatible.

El primer paso ha consistido en determinar los factores limitantes de las posibilidades para plantear la repotenciación en la sierra del Tablado, teniendo en cuenta que el objetivo primordial es minimizar los posibles impactos ambientales.

Seguidamente se ha realizado una evaluación previa de las alternativas existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

Se trata por tanto de elaborar un inventario de posibles emplazamientos para la repotenciación del Parque Eólico El Tablado en el ámbito de estudio que sean viables a nivel normativo, técnico, ambiental y económico.

Para ello, se concibe el proyecto como un estudio territorial, integrado por un equipo multidisciplinar constituido por una sección de ingeniería (obra civil y eléctrica), un equipo de medio ambiente y un equipo de análisis técnico-económico. La metodología de estudio territorial está basada en metodologías muy contrastadas y utilizadas en el desarrollo de planes territoriales referidos a energías renovables. El conocimiento de esta metodología ha permitido a lo largo de tiempo definir y ajustar notablemente las variables e indicadores que se utilizan para la selección de emplazamientos, así como para el diseño de la repotenciación.

El análisis territorial permite llevar a cabo una selección progresiva de los emplazamientos susceptibles de aprovechamiento, es decir, desde un primer inventario de emplazamientos que manifiestan recurso potencial en una determinada zona, se realizan descartes progresivos de acuerdo a la comprobación de su recurso renovable, los limitantes técnicos, constructivos, ambientales, urbanísticos, etc., hasta una selección de carácter definitivo.

1.1.- METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, introduce nuevos condicionantes a tener en cuenta en los estudios de alternativas. En concreto determina:

- 1.- La realización de un examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas de entre aquellas que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.
- 2.- Un examen multicriterio de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas y una justificación de la solución propuesta. Es decir, la selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.
- 3.- Respecto a la alternativa 0 o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto.

Esto significa que:

- 1.- La alternativa propuesta debe ser viable a nivel ambiental, no pudiéndose comparar alternativas que no sean viables técnica o ambientalmente con la solución finalmente seleccionada.
- 2.- La alternativa propuesta debe quedar suficientemente justificada como la mejor alternativa de todas las estudiadas.

En resumen, tras estudio global y analizando el proyecto en su conjunto se debe llegar a la conclusión que finalmente la alternativa seleccionada sea la más viable a nivel técnico y ambiental y que también supera, a nivel medioambiental y técnico-económico-social, a la alternativa 0 o de no intervención.

Para ello se ha determinado:

- 1.- Hacer el estudio de alternativas en globalidad para el total del territorio delimitado por el área de influencia desde el punto de conexión.
- 2.- Señalar que en todo el desarrollo de las alternativas que desde un punto de vista ambiental, es más correcto la concentración (la ubicación de todas las instalaciones en un mismo espacio territorial) que la dispersión (dividir los parques eólicos por el territorio de manera individual lo que conlleva una mayor ocupación territorial), ya que la compactación en una misma ubicación disminuye el impacto ambiental por afección global a una superficie de referencia para todas las implantaciones propuestas en un área territorial compacta que no contenga grandes condicionantes ambientales y que permita la disminución del número de infraestructuras asociadas (accesos e infraestructuras eléctricas de evacuación).
- 3.- Permitir desarrollar en consonancia a lo determinado, un estudio global o sinérgico diferente a la valoración individual de impacto ambiental de cada instalación, y la aplicación de unas futuras medidas preventivas y correctoras a desarrollar en la globalidad del proyecto y no individualmente por planta eólica.

1.2.- ALTERNATIVA 0

En primer lugar, se va a valorar la situación bajo la alternativa 0, frente a la situación en caso de ejecución del proyecto. La alternativa 0 o "de no actuación" supondría, que el parque actual siguiera la actividad que se encuentra ejerciendo en este momento.

La adopción de la alternativa 0 tendría dos consecuencias fundamentales:

- Sobre la generación de energía eléctrica.
- Sobre el territorio donde se valora su implantación.

1.2.1.- EFECTOS SOBRE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La construcción de instalaciones que obtengan energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables resulta imprescindible para disminuir la dependencia actual de combustibles fósiles, puesto que además de ser un recurso finito, su explotación resulta perjudicial para el medio ambiente debido a las altas emisiones de gases efecto invernadero que generan.

La no realización del proyecto de repotenciación del parque eólico, podría causar deficiencias en el rendimiento debido a la antigüedad de las instalaciones actuales, conllevando a que finalmente no se produjera energía eléctrica de forma efectiva y fuese necesario generar energía eléctrica a partir de recursos convencionales como combustibles fósiles principalmente. Esto tiene implicaciones directas sobre el cambio climático, por la generación de gases de efecto invernadero, para la producción de energía eléctrica. O en el caso de la energía nuclear, de producción de residuos nucleares, con los riesgos que eso conlleva.

Además, se debe de tener en cuenta que la conservación del parque eólico actual lleva consigo un mayor número de máquinas y con ello una mayor ocupación del ámbito de estudio, las cuales se verían reducidas si se llevase a cabo el proyecto de repotenciación.

La repotenciación es un proyecto alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la Agenda 2030, debido a que apuesta por la modernización de una infraestructura de generación de energía, que además es renovable, promoviendo un acción en contra del cambio climático y la producción y el consumo responsable de energía.

De este modo, la alternativa cero tendría repercusiones directas y negativas sobre estos aspectos, tanto en la situación actual, como considerando su evolución probable.

1.2.2.- EFECTOS SOBRE EL TERRITORIO DE IMPLANTACIÓN

La repotenciación permite extender la vida útil del parque eólico en un emplazamiento ya consolidado, contribuyendo así al desarrollo económico de la zona, tanto para el empleo, como para los propietarios de terrenos y los municipios, por lo que su desmantelamiento definitivo supondría perjuicios a la comarca en la que se ubica.

Así mismo. la mayor potencia y eficiencia de las nuevas máquinas permite aumentar la producción de energía, manteniendo la potencia nominal del parque eólico con un numero de aerogeneradores mucho más reducido, de manera que tras la repotenciación se pasaría de los 30 aerogeneradores existentes a 5 aerogeneradores.

La reducción del número de máquinas necesarias también tiene un efecto beneficioso ambientalmente puesto que reduce las superficies de ocupación, con efecto positivos sobre la vegetación, la fauna y el paisaje. En contra, los terrenos donde se proyectan las instalaciones, en caso de no llevarse a cabo la repotenciación, se restaurarían a su estado natural. Esto tendría ventajas para los distintos elementos del medio (suelos, flora, fauna, hidrología, paisaje, etc.).

1.2.3.- CONCLUSIÓN

En la siguiente tabla se exponen los principales argumentos en favor y en contra de la alternativa 0.

Factores	Repotenciación	Alternativa 0
Producción de energía	Instalación de máquinas modernas y de mayor eficiencia = Mayor producción	Mantenimiento de máquinas obsoletas y poco eficientes = Menor producción
Actividad productiva	Largo plazo	Corto plazo y eventual desmantelamiento
Coste	Mayor inversión inicial pero menor gasto en mantenimiento = Mayor rentabilidad	Ninguna inversión inicial pero mayor gasto en mantenimiento = Menor rentabilidad
Impacto ambiental en fase de funcionamiento	Mayor debido a la obra civil	Se mantiene la situación actual
Impacto ambiental en fase de funcionamiento	Menor, debido al menor número aerogeneradores	Mayor, debido al mayor número de aerogeneradores
Sostenibilidad	Alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030	No alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030
Impacto económico en la región	Aumento de puestos de trabajo y recaudación de impuestos	Se mantiene la situación actual hasta el cese de la actividad.

Teniendo en cuenta que la repotenciación es viable desde el punto de vista ambiental y económico, la alternativa 0 queda descartada, ya que la repotenciación supondrá una mejora en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional y un beneficio ambiental.

En consecuencia, no existen alternativas viables que igualen o mejoren las ventajas técnicas, ambientales y territoriales de la repotenciación en el emplazamiento actual, por loque la alternativa 0 no es la más adecuada y por tanto queda descartada.

2.- SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL PARQUE EÓLICO

2.1.- CRITERIOS PREVIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

2.1.1.- SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y TOPOLOGÍA DEL AEROGENERADOR

La selección del tipo de aerogenerador depende del régimen de viento, de las condiciones constructivas y de su propia tecnología encaminada a la consecución de una máxima eficiencia energética y de coste final, así como una facilidad constructiva y de mantenimiento.

En la actualidad el progreso tecnológico en el diseño de aerogeneradores de gran potencia es muy notable y va encaminado en la línea anteriormente descrita, se persigue fundamentalmente aumentar las potencias nominales y la eficiencia en el aprovechamiento energético del viento en diferentes situaciones de regímenes de viento, así como disminuir los costes de fabricación de los equipos.

Las variables del régimen de viento del proyecto han sido evaluadas mediante estudios específicos del recurso eólico y de acuerdo a las mismas se ha observado que los terrenos seleccionados para la implantación de los parques eólicos son adecuados para aerogeneradores de potencia nominal alta (3,00 MW o superior).

De acuerdo con la oferta tecnológica actual, los aerogeneradores que los tecnólogos tienen en la actualidad, homologados, en fabricación y venta son los denominados de potencia nominal alta (a partir de los 3,00MW, hasta los 7,2MW de potencia nominal unitaria (como es el caso que nos ocupa). En la actualidad, los principales tecnólogos eólicos están desclasificando y dejando de construir aerogeneradores con potencia unitaria inferior a los 3,00 MW por no cumplir con los preceptos señalados en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el Real Decreto 413/2014, de 6 de Junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, las cuales propugnan la prioridad de las instalaciones de mayor eficiencia energética y mayor sostenibilidad técnico-económico-financiera, directrices hacia donde van orientados los aerogeneradores de última generación y potencia nominal alta a partir de 3,00 MW.

Los diámetros de rotor de estos aerogeneradores pueden variar entre los 112 m y los 172 m y las alturas de buje varían entre los 87 m a 199 m.

La selección del tipo de aerogenerador depende del régimen de viento (clase) y de las condiciones constructivas (principalmente de las características de los accesos y de la topografía de implantación de los aerogeneradores). En función de las variables del régimen de viento, los terrenos seleccionados para la implantación del presente parque eólico son adecuados para las tipologías de aerogenerador de potencia nominal alta de clase S, a efectos de conseguir el mejor aprovechamiento energético en el parque eólico. En la presente oferta se favorece la selección de las tipologías de mayor potencia nominal (3,00 MW o más) dentro de los aerogeneradores considerados de potencia nominal alta y preparados para aprovechar vientos medios y bajos.

En la actualidad y debido al avance tecnológico, los aerogeneradores de potencia nominal alta (3,00 MW o más) ya no presentan el antiguo inconveniente de requerir para su instalación topografías y pendientes más suaves, por lo que actualmente, la capacidad del territorio, en referencia a accesos y obra civil, para tecnologías de potencia nominal alta (3,00 MW o más) es similar a las antiguas tecnologías de menor potencia nominal debido a la tecnificación en referencia a las posibilidades constructivas, los trabajos de izado y montaje de aerogeneradores, las innovaciones en el transporte de componentes eólicos y la minimización de las afecciones ambientales derivadas de la obra civil así como las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a desarrollar.

En la actualidad, los avances tecnológicos tanto en diseño, optimización, uso de nuevos materiales y avances tecnológicos en el transporte, la obra civil e izado de componentes eólicos, han determinado que las grandes diferencias existentes hace años entre las tecnologías de media potencia (hasta 2 MW) y la de alta potencia (3,00 MW o superior) han quedado reducidas.

Los estudios técnicos y económicos, así como el análisis de la tecnología actualmente disponible a escala comercial, permiten precisar en cuanto al modelo de aerogenerador, pudiéndose seleccionar varios modelos homólogos de los diversos tecnólogos, los cuales por

presentar características técnicas, rendimientos productivos y exigencias constructivas son muy similares, considerándose todos ellos de máxima eficiencia energética. En dichos estudios se ha comprobado que:

- Altura de Buje: Se han realizado estudios del recurso eólico concluyéndose que una altura de buje de 100/120 m. de altura (alturas habituales ofertadas por los fabricantes de aerogeneradores) es la óptima en relación producción/precio/impacto paisajístico y la más adecuada a nivel técnico-económico al territorio y el recurso eólico.

  En este caso para obtener una producción que justifique económicamente la implantación deben instalarse aerogeneradores de altura de buje sobre los 114 m (siempre y cuando el fabricante lo oferte y sea compatible con el territorio) para aprovechar el incremento de velocidad de viento obtenido con el incremento de altura de buje.

- Estudio de clase de emplazamiento: Para este análisis se debe tener en cuenta la norma IEC-61400-1. Según esta norma se pueden clasificar los emplazamientos en distintas clases, dependiendo de las condiciones de velocidad y turbulencia del viento. De la evaluación del recurso eólico se deduce que todos los emplazamientos seleccionados de la zona analizada son aptos para aerogeneradores de clase S. Esta relación está relacionada con el diámetro del rotor, de manera que en aquellas zonas de vientos medios/bajos se tiende a rotores de gran diámetro (mayores áreas de barrido).

- Resultados: En función de los análisis realizados se han seleccionado aerogeneradores tipo de 4 MW de potencia nominal ya que según las condiciones de recurso eólico y las técnico-ambientales es el más eficiente energéticamente.

  De igual manera se considera una altura de buje de 84 m al demostrarse que la ganancia energética obtenida a esta altura compensa económicamente el sobrecoste de elevar a dicha altura y con un rotor de 117 m adecuado a una clase de viento considerado fuerte.

Aun con todo y considerando el tiempo que puede transcurrir para acometer el proyecto constructivo y ante la previsión de una mayor oferta tecnológica, la promotora se reserva la posibilidad de definir para el proyecto constructivo la mejor opción tecnológica posible y a la altura de buje aconsejable, siempre en el marco del tipo de aerogenerador propuesto en la presente memoria.

2.2.- CRITERIOS DE SELECCIÓN SEGÚN LEGISLACIÓN VIGENTE

2.2.1.- RECURSO EÓLICO SUFICIENTE Y POTENCIA DE INSTALACIÓN

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico y el RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, establecen tres premisas básicas:

- Principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico global
- Regulación global de las instalaciones que pueden integrarse en la red de transporte
- Régimen retributivo de las instalaciones.

Por tanto, el desarrollo eólico debe mantener una posición acorde al marco técnico económico de las energías renovables, así como la tendencia de la regulación del sector eléctrico y en concreto del sector renovable con la llegada de la paridad tarifaria con otras generaciones convencionales (mercado eléctrico) y a una total competencia en la generación de energía, priorizando aquellas producciones de mayor eficacia energética y más ventajosas económicamente en un libre mercado. De esta manera:

- Se debe establecer un umbral mínimo de horas equivalentes año como criterio económico para la selección de emplazamientos, considerando que con la producción energética a obtener en estos emplazamientos y con la proyección del precio de venta de dicha energía eléctrica, el proyecto pueda ser competitivo por sí solo en el futuro mercado energético.
- Este umbral está afectado directamente por la producción en kWh/año obtenido, el precio de venta de esta energía producida, la vida útil de la instalación y su coste de mantenimiento y el coste de instalación de cada MW. Los estudios económicos se deben realizar en función de estos parámetros, entre lo que se debe destacar que uno de los puntos de mayor impacto en los modelos económicos, como es el coste de la tecnología (coste de MW instalado), en los últimos años

está disminuyendo y por lo tanto este umbral varía principalmente en función de esas oscilaciones del coste de instalación y construcción de los parques eólicos.

2.2.2.- ADECUACIÓN A LO DETERMINADO EN LA LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO

La nueva normativa del sector eléctrico que deriva de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico, implica un nuevo marco tarifario que obliga a revisar los umbrales de rentabilidad de los parques eólicos por construir y a realizar análisis pormenorizado de los mismos, optimizando tanto el tipo de aerogenerador como su implantación, para permitir la máxima eficiencia energética y rentabilidad económica de cada uno de los lugares con viabilidad ambiental.

En este caso se deben determinar aquellos lugares que sean lugares aptos según su recurso eólico y el actual marco regulatorio, de manera que los parques eólicos deben ser rentables según las actuales condiciones del mercado, en referencia a una optimización técnico-económica encaminada a cumplir con los condicionantes de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico. Esta adaptación ha obligado a:

- a.- Utilización de tecnologías de último desarrollo, especializadas en el aprovechamiento energético de los vientos existentes en la zona, mediante la utilización de rotores de mayor diámetro y bujes a mayores alturas, para obtener un proyecto global energética y económicamente viable.
- b.- La necesidad de optimización y obtención de la máxima eficiencia energética han supuesto un desarrollo de tecnologías de mayor potencia unitaria y mayor eficiencia. En este caso de debe hablar de la puesta en escena, en status de homologación, de un aerogenerador de clase S de alta potencia unitaria (superior a 3,00 MW de potencia unitaria), idóneo para optimizar estos vientos de velocidad alta.

2.2.3.- ADECUACION AL MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES: ENERGÍA FOTOVOLTAICA

El Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania, en su Artículo 6. Procedimiento de determinación de afección ambiental para proyectos de energías renovables, apartado c) regula el procedimiento para proyectos eólicos y solar fotovoltaicos que cumplan unas determinadas características de conexión, tamaño y ubicación. El criterio de ubicación de la citada norma recoge que se aplica para “Proyectos que, (…) estén íntegramente en zonas de sensibilidad baja y moderada según la «Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables», herramienta elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico”.

2.3.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS DE IMPLANTACIÓN DE LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.3.1.- ÁREA DE ESTUDIO

Aunque actualmente no existe una normativa específica que regule la repotenciación de parques eólicos, se han seguido las recomendaciones recogidas en el informe “Fomento de la Repotenciación de los Parques Eólicos”, elaborado por la Asociación Empresarial Eólica (AEE). Dicho informe propone una serie de medidas orientadas a impulsar la modernización y optimización de las instalaciones eólicas en España.

En este contexto, y con el objetivo de minimizar nuevas afecciones ambientales y garantizar una integración más eficiente y sostenible, se propone un área de estudio para la implantación del nuevo parque eólico dentro de la poligonal del parque preexistente, o como máximo en una banda paralela de 1.000 m sobre los límites actuales.

De esta manera, el área de estudio, ubicada en los términos municipios de Borobia, Beratón y Purujosa, comprende un área de 1.173 ha integrada completamente sobre la Sierra del Tablado.

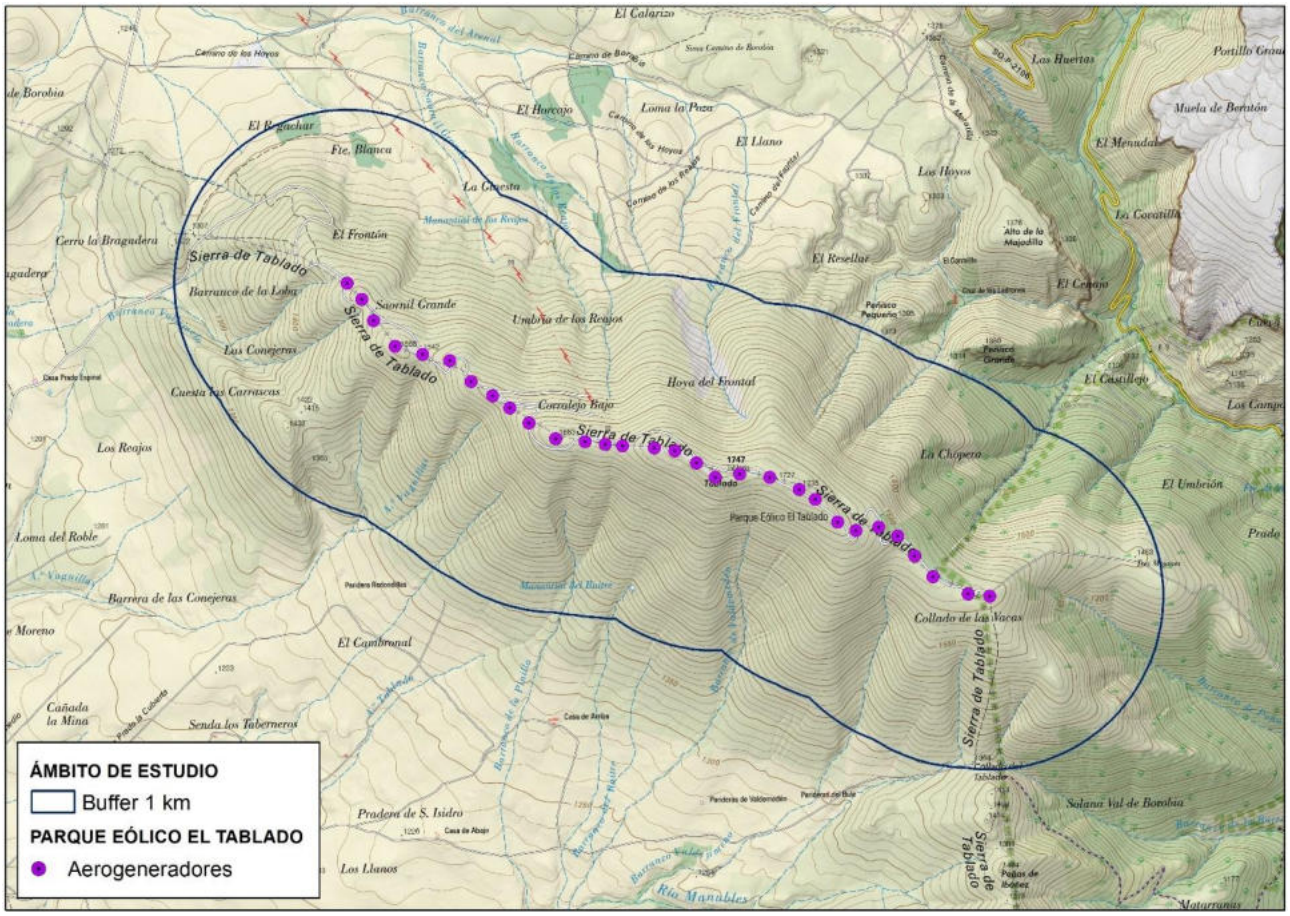


Imagen 1. Ámbito de estudio del Parque Eólico El Tablado.

2.3.2.- RECURSO EÓLICO

Para la estimación del recurso eólico se ha empleado el mapa eólico de alta resolución (50m x 50m) desarrollado en el marco del proyecto europeo ERA-Net Plus NEWA (New European Wind Atlas). Este proyecto, ejecutado entre 2015 y 2019, contó con la participación de diversas instituciones europeas, siendo el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) el coordinado en España.

Las simulaciones de microescala fueron realizadas por la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) mediante el modelo lineal de simulación de flujo de viento WAsP, con una resolución espacial de 50 m, lo que permite una caracterización detallada de la distribución del recurso eólico en la zona de estudio.

Bajo el concepto de rentabilidad se ha considerado las ubicaciones que tienen un recurso eólico apto para el desarrollo previsto. Se rechazan aquellos emplazamientos cuya producción energética neta no rentabiliza la implantación de aerogeneradores. Esta selección se justifica en la evaluación del recurso eólico y en estudios técnico-económico-financieros.

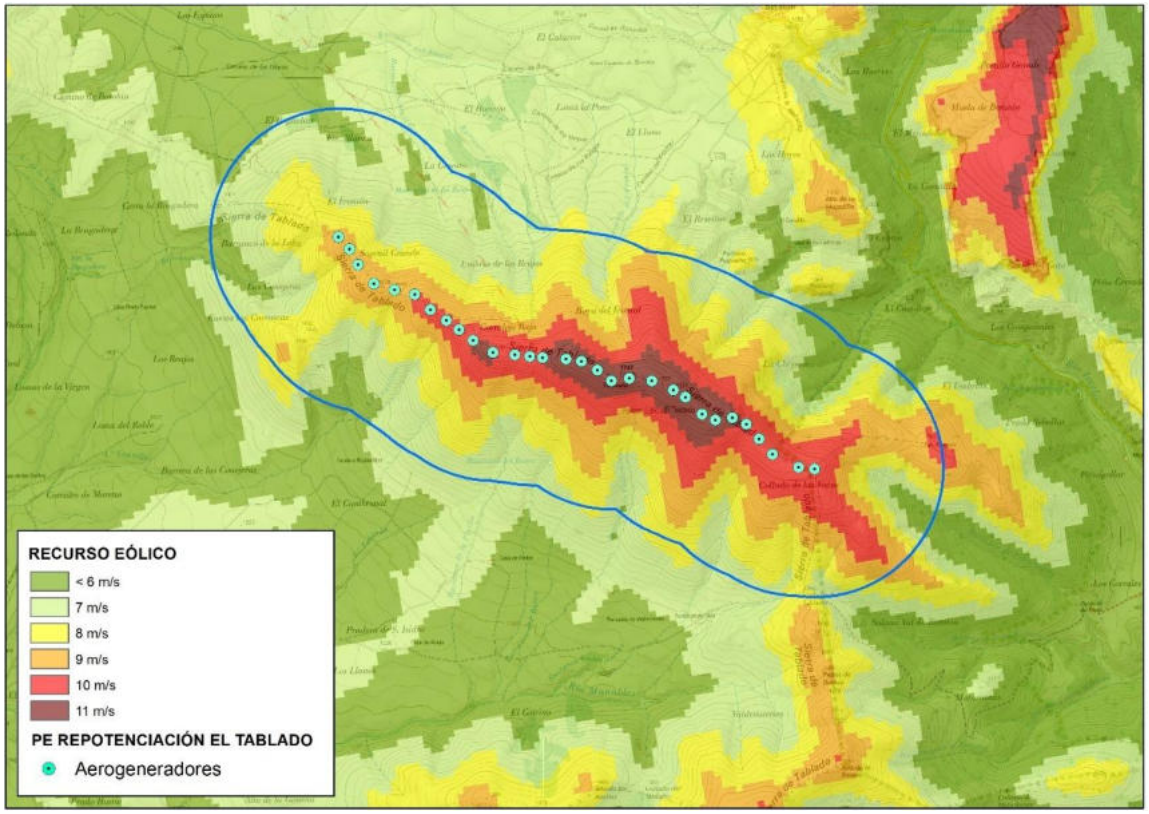


Imagen 2. Recurso eólico en el ámbito de estudio. Fuente: Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).

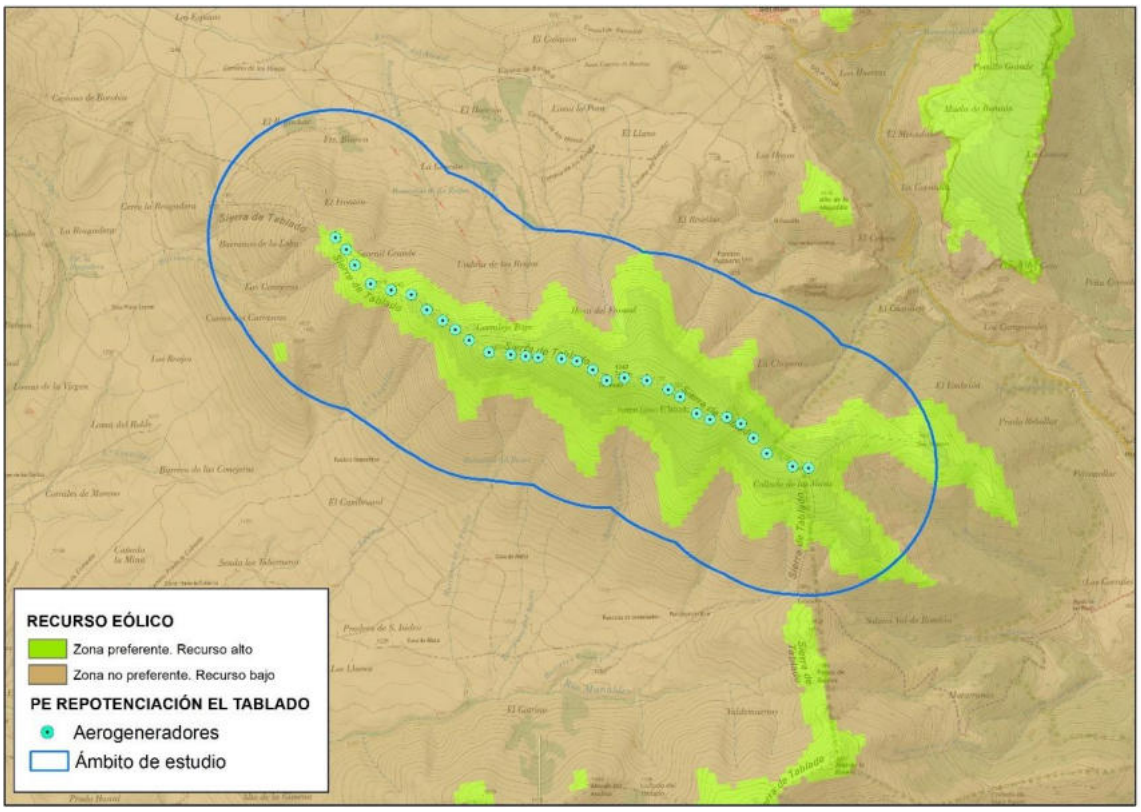


Imagen 3. Zonificación de zonas preferentes de Recurso Eólico

2.3.3.- ADECUACIÓN AL MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES: ENERGÍA FOTOVOLTAICA

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

El servicio de clasificación de sensibilidad ambiental, se incluye dentro del directorio de Evaluación ambiental/Clasificación sensibilidad ambiental, cuya información cartográfica se presenta para 5 categorías o clases de índice de sensibilidad:

- Sensibilidad Máxima (no recomendado)
- Sensibilidad Muy Alta
- Sensibilidad Alta
- Sensibilidad Moderada
- Sensibilidad Baja

El cumplimiento del criterio de ubicación de la citada norma, se consideran compatibles únicamente las zonas de sensibilidad baja y moderada según la «Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables», herramienta elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico".

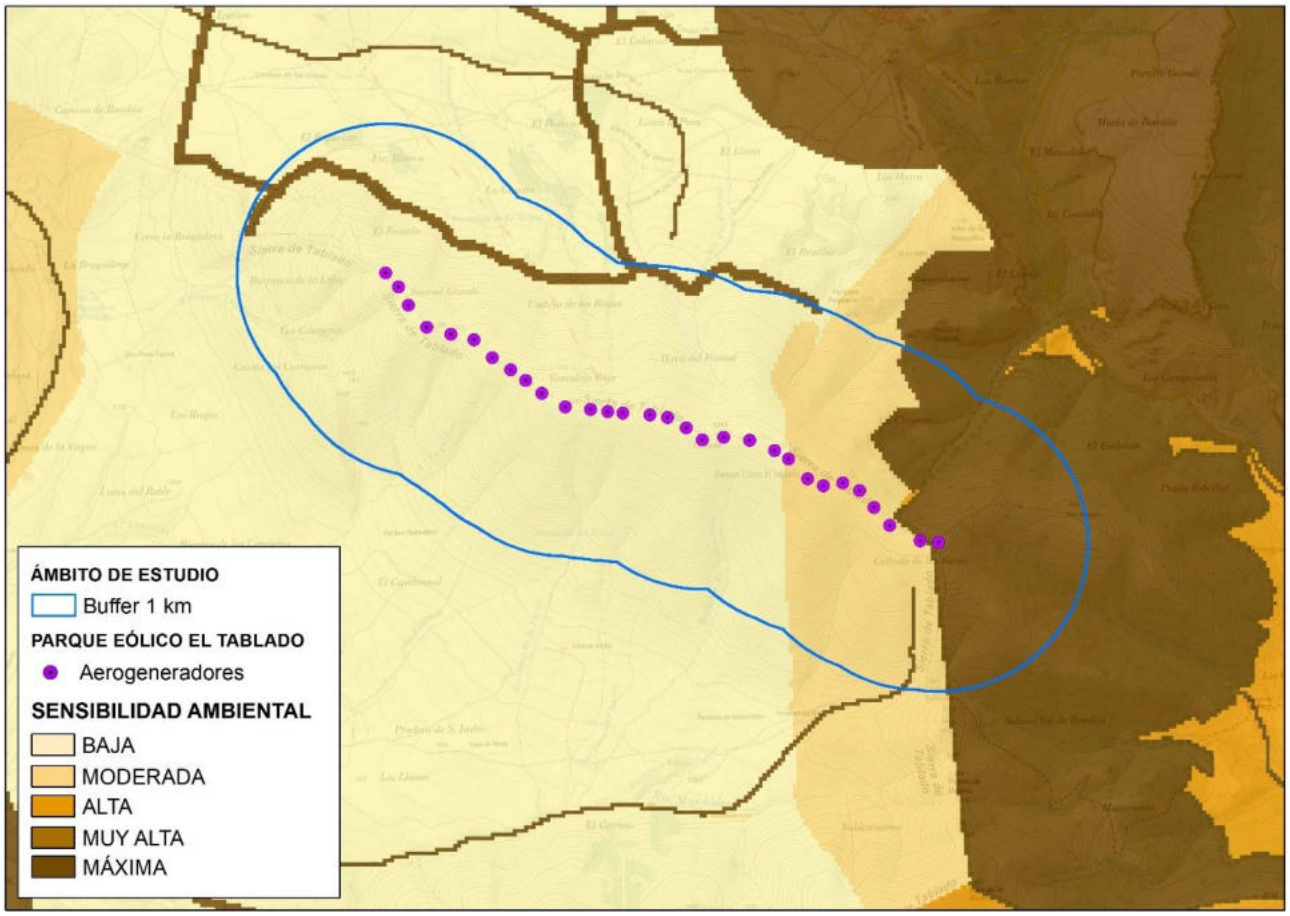


Imagen 4. Sensibilidad ambiental para energía renovables: Eólica, publicado por el MITERD

2.3.4.- TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA

Se debe evitar afección a parques eólicos existentes y promociones eólicas en desarrollo. Para la determinación del ámbito de la ubicación se ha estudiado:

- Exclusión de áreas ocupadas por parques eólicos y plantas solares fotovoltaicas existentes y sus áreas de servidumbre.
- Exclusión del ámbito de los parques eólicos con tramitación administrativa desarrollada.

2.3.5.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE Y COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

- Comunidad de Castilla y León.

2.3.6.- COMPATIBILIDAD CONSTRUCTIVA

- Se prioriza la implantación sobre terrenos con una orografía relativamente llana. Se rechazan aquellos emplazamientos que presenten una topografía accidentada, entendiéndose como tales aquellos que presenten un perfil longitudinal de las zonas de implantación de los aerogeneradores abrupto, con abundantes variaciones o cambios de pendiente elevada o aquellos con pendientes superiores al 20%.
- Se debe de tener en cuenta, pese a no considerarse excluyentes, aquellos emplazamientos que puedan poseer problemas de tipo geotécnico o litográficos (estabilidad de terrenos y otros) que puedan interferir con la ejecución de la obra civil. Siempre y cuando se adopten las medidas oportunas para reducir los posibles inconvenientes que puedan surgir.
- Se prioriza la facilidad de acceso para vehículos especiales desde carreteras cercanas, así como la existencia de terrenos y/o viales sobre los que se puedan llevar a cabo las obras necesarias para adaptar los accesos hasta las posiciones del aerogenerador.

2.3.7.- VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL PREVIA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

En el ámbito medioambiental se ha realizado un estudio de las características ambientales en el ámbito comarcal y local con relación a la distribución de los principales condicionantes ambientales, sobre todo los referidos a vegetación y hábitats existentes, las zonas de mayor importancia para la conservación de las especies más sensibles (en referencia sobre todo a la avifauna), especies protegidas o en peligro, los paisajes de mayor relevancia así como la red de espacios naturales protegidos.

Esta evaluación ambiental tiene una determinada metodología basada en establecer para cada zona una caracterización en función de los siguientes parámetros:

- Los principales valores ambientales, sobre todo los más limitantes para el desarrollo de la actividad propuesta.
- El grado de afección preliminar que puedan tener estas zonas propuestas en el marco general de la región o comarca.
- La compatibilidad de la realización de estos proyectos eólicos con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.

En general, el grado de afección de un área para la implantación de un parque eólico, vendrá determinado por la incidencia que tenga el desarrollo de la actividad eólica sobre los parámetros ambientales y será definida y estudiada en detalle en el estudio de impacto ambiental. Los factores ambientales más determinantes harán referencia a:

- No existencia de valores naturales excepcionales que inviabilicen el parque eólico.
- Respecto a la fauna:

- No afección directa a áreas de protección crítica de la fauna silvestre.
- No se produzca una reducción de forma considerable en aquellos posibles hábitats notables, singulares o importantes para la conservación y/o desarrollo y expansión de las especies.

- Respecto al paisaje:
  - Se debe de evitar la ocupación de áreas de especial valor por su geomorfología, por su belleza reconocida o por tratarse de un lugar emblemático quiere ser conservado y que no se encuentre afectado por otras infraestructuras presentes en el propio lugar o en su área de influencia paisajística.
- Respecto a la compatibilidad con la política territorial:
  - No ocupación de áreas naturales protegidas por cualquier motivo (florístico, geomorfológico, paisajístico, cultural, etc.) cuya normativa u objetivos de conservación son excluyentes de los parques eólicos o determinen su incompatibilidad.
  - Evitar la ocupación de otras zonas de especial interés.
- Respecto a otros factores:
  - No ocupar o afectar de forma directa a zonas de interés arqueológico o histórico-cultural, como complejos arqueológicos, poblados, etc.
  - No afección o zonas con incompatibilidad con usos singulares.
  - Se debe de evitar la afección sonora a núcleos de población. En general se deberá aplicar de forma específica para cada caso.

2.3.8.- COMPATIBILIDAD CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS CONSTRUIDAS O POR DESARROLLAR

Se deben tener en cuenta las distancias de servidumbre, y/o seguridad, marcadas por la normativa vigente a infraestructuras existentes, así como las limitaciones determinadas por la normativa urbanística. Estas zonas de servidumbre y/o seguridad son, a priori, incompatibles con la ubicación de aerogeneradores.

2.3.9.- ACCESOS VIARIOS

- Se priorizarán áreas donde las infraestructuras viarias (caminos y carreteras) ya se encuentran adaptadas, o proyectadas, para el acceso y transporte de los elementos integrantes de los aerogeneradores y de la obra de construcción en general.
- Se priorizará la facilidad de acceso para vehículos especiales desde carreteras cercanas y la posibilidad de creación de accesos rodados a las posiciones de aerogenerador.
- Se rechazarán aquellas áreas que debido al estado del sistema viario (carreteras) es imposible el transporte de los elementos que componen un aerogenerador, de manera que aquellas zonas con carreteras no viables o aquellas en las que se observa la dificultad de realizar las pertinentes modificaciones para estos transportes especiales, son descartadas.
- Se priorizará la selección de emplazamientos en los que se pueda definir un acceso principal que aproveche en mayor medida la red viaria existente, adaptándola en los casos que sea necesaria.

En el proyecto que nos ocupa, “Repotenciación del PE El Tablado”, se priorizará el uso y optimización de la red de viales existentes del parque eólico a desmantelar, adaptándola para el correcto funcionamiento del nuevo PE. Únicamente se realizarán nuevos viales en aquellas áreas en las que sea estrictamente necesario para facilitar el acceso a los aerogeneradores. De esta manera, se pretende minimizar, en la medida de lo posible, posibles afecciones a los valores ambientales de la zona que pudiera llegar a darse por el desarrollo de nuevas infraestructuras viarias.

2.3.10.- INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

Como norma, se determinan como emplazamientos prioritarios aquellos que posean recurso eólico suficiente, no tengan incompatibilidad ambiental, urbanística o de servidumbres y que puedan agruparse hasta la potencia mínima requerida (20 MW) de manera que la construcción de infraestructuras de evacuación sea la mínima posible (y menos impactante) hasta el punto de evacuación viable.

En lo que se refiere al sistema de evacuación el proyecto de Repotenciación del PE El Tablado aprovecha la infraestructura existente. Por un lado, se mantiene la línea eléctrica aérea de evacuación actualmente existente, y por otro, la subestación actualmente dispone de un nivel de media tensión de 20 kV para el Parque Eólico El Tablado, lo que conllevará una modificación de la sala de celdas de la subestación para equipos en 30 kV a las que se conectarán los circuitos de la repotenciación, sin necesidad de realizar obra civil. Para el trazado de la infraestructura eléctrica soterrada de conexión con la subestación se reutilizan 2.000 m del trazado de zanja existente, minimizando de esta manera la afección al medio natural.

2.4.- RESUMEN DE LOS CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Para la determinación de aquellas zonas susceptibles de albergar el parque eólico y que permitan la evacuación hasta la subestación elevadora “ST El Tablado” se han utilizado los siguientes criterios para determinar la viabilidad del proyecto:

1. Áreas con inviabilidad ambiental (Generalmente con normativa sectorial especifica):

   - Red de Áreas Naturales Protegidas, salvo en los montes protectores y en los catalogados de utilidad pública.
   - Zonas de Especial Protección de la Avifauna (ZEPA) de la RN2000.
   - Áreas integrantes de Zonas LIC o ZEC en cuyos planes de gestión se determine como uso prohibido las infraestructuras eólicas.
   - Áreas críticas de especies protegidas con plan de conservación o recuperación.
   - Paisajes naturales protegidos.
   - Se debe de tener en cuenta los núcleos urbanos y los lugares habitados, así como las distancias de seguridad a mantener, para minimizar los impactos visuales, acústicos y/o sombras.
   - Zonas de exclusión del mapa de zonificación ambiental para energías renovables: energía fotovoltaica del MITERD

   Del mismo modo, se hace uso de la cartografía orientativa de los terrenos sobre los que no serían autorizables los proyectos de instalaciones de energías renovables y sus infraestructuras auxiliares conforme al artículo 13 del "Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica" (BOCYL 24.06.2022).

2. Áreas aptas con condicionantes. Además de los criterios ambientales generales existen otras variables ambientales que se deben de considerar a la hora de valorar el grado de compatibilidad del territorio con una instalación eólica. Por tanto, deben de analizar los siguientes condicionantes ambientales a la hora de seleccionar la ubicación definitiva de la repotenciación. Se debe de tener en cuenta los pasos de tránsito ganadero, así como las actividades agropecuarias tradicionales. Por ello, las ubicaciones deben de permitir el correcto funcionamiento de las vías pecuarias.

   - Se tendrán en consideración las zonas húmedas sin figuras de protección ambiental declaradas tales como embalses, lagunas y balsas, para prevenir de posibles impactos directos sobre los ecosistemas acuáticos.
   - Se tendrán en consideración los puntos o lugares de interés geológico, evitando su afección para la conservación de sus valores científicos.

- Con respecto a los hábitats protegidos, se deben de tener en cuenta para con el objetivo de evitar producir una reducción en su extensión.
- En la selección de áreas para albergar los aerogeneradores, se evitará la ubicación de estos en proximidades de cauces, para preservar la integridad de los recursos hídricos y sus ecosistemas asociados.
- Se debe de evitar la ubicación de infraestructuras permanentes sobre zonas susceptibles de sufrir inundaciones de forma periódica.
- Se tendrán en consideración, no siendo excluyentes, aquellas áreas que presenten movimientos de masa en la actualidad. Debiéndose realizar estudios geotécnicos para evaluar la estabilidad del terreno y adoptar soluciones específicas en cada caso.
- Se deberá de tener en consideración las zonificaciones y condicionantes establecidas en los Planes de Ordenación de Recursos Naturales.
- Se toma en consideración las áreas que presentan vegetación de especial interés, de modo que las infraestructuras se planifiquen priorizando la menor reducción en su superficie.

3. <u>Otros condicionantes.</u>

- Compatibilidad ambiental

  En estas zonas, a priori, no existe ninguna categoría de protección del territorio de manera que son las menos sensibles a la hora de sufrir alteraciones. Por tanto, son las que, dentro de su grado de protección ambiental, tienen un mayor grado de compatibilidad ambiental y son las más recomendables desde el punto de vista ambiental para la ubicación del parque eólico.

  El que se consideren zonas compatibles no eximen de cumplir con la tramitación ambiental que considere oportuno el Órgano Ambiental en cada caso.

- Compatibilidad con las infraestructuras

  Se consideran unas distancias de seguridad o bandas de amortiguación en las siguientes infraestructuras construidas o proyectadas:

  - Infraestructuras viarias. Distancias de seguridad marcadas por la normativa vigente a carreteras autonómicas, provinciales o locales.
  - Parques eólicos existentes: Incluye banda de protección alrededor de otros parque eólicos para evitar efectos estela o de pérdida aerodinámica.
  - Cascos urbanos o zonas habitadas: Banda de protección alrededor de los cascos urbanos
  - Dominio aeroespacial y servidumbres aéreas. En este caso se han tenido en cuenta las zonas señaladas en la normativa vigente y publicada por AESA (seguridad aérea) de zonas prohibidas, restringidas y/o peligrosas.
  - Zonas restringidas por el Ministerio de Defensa.

2.5.- SELECCIÓN PREVIA DEL ÁREA EÓLICA

Zonas de estudio no aptas

En la imagen se identifican los terrenos sobre los que no serían autorizables los proyectos de instalaciones de energías renovables y sus infraestructuras auxiliares conforme al artículo 13 del "Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica" (BOCYL 24.06.2022):

- Red de Áreas Naturales Protegidas, salvo en los montes protectores y en los catalogados de utilidad pública
- Áreas críticas de especies protegidas con plan de conservación o recuperación
- Distancia a menos de 500 metros de un bien de interés cultural
- Distancia a menos de 1.000 metros de núcleos urbanos
- Distancia a menos de 1.000 de centros educativos, centros sanitarios y sociosanitarios ubicados en suelo rústico
- Zonas de regadíos

Concretamente el ámbito de estudio se ve parcialmente afectada por la delimitación de dos espacios de la Red Natura 2000 que se solapan: ZEC y ZEPA “Sierra del Moncayo”.

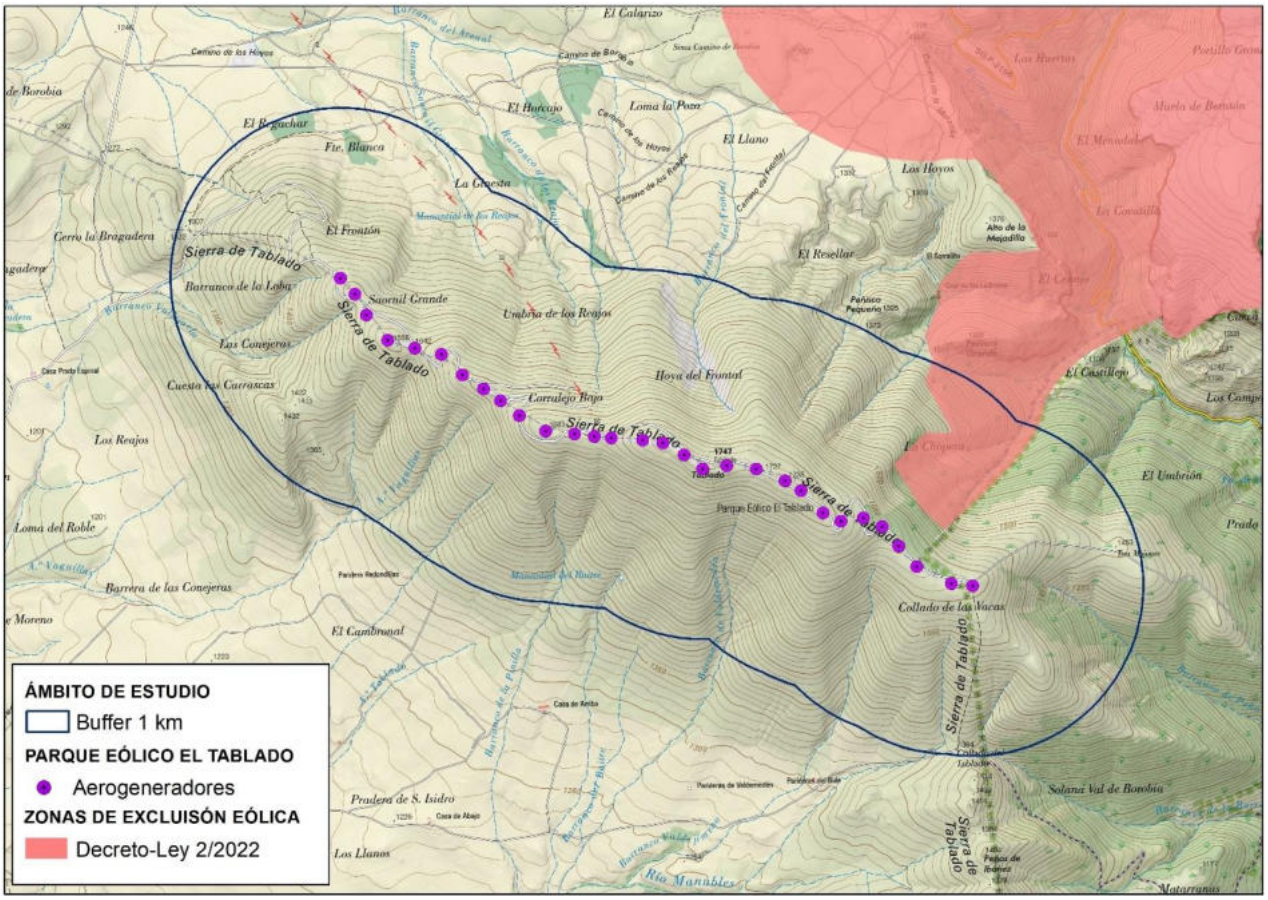


Imagen 5. Zonas de exclusión eólica en Castilla y León. Fuente: IDECyL.

Se excluyen a sí mismo las zonas de alta sensibilidad ambiental definidas en la «Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables», herramienta elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico”

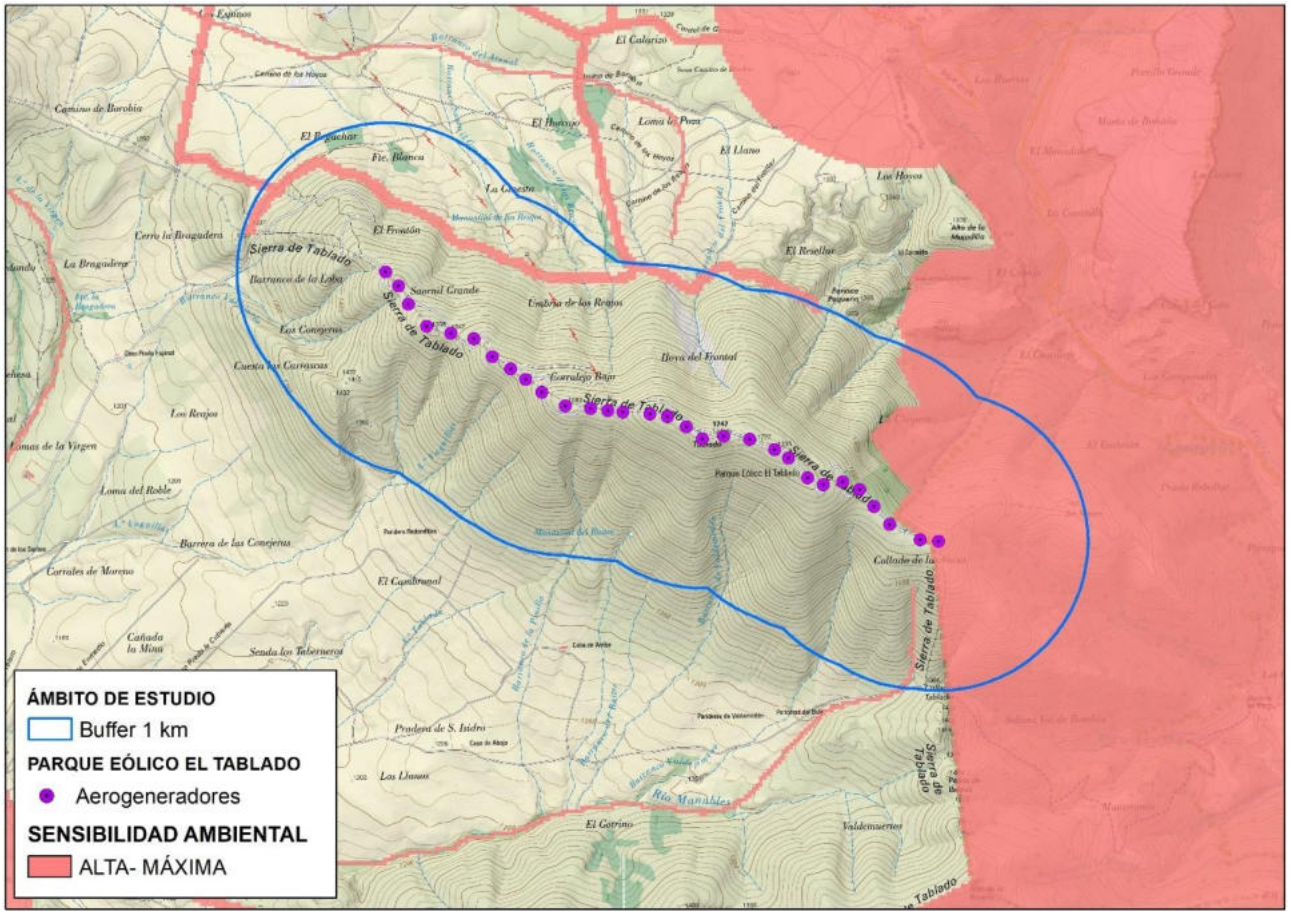


Imagen 6. Zonas de sensibilidad ambiental alta. Fuente: MITERD.

Áreas seleccionables

Una vez definidas las áreas de exclusión, y como paso previo a la selección de posibles ubicaciones de los aerogeneradores, se analiza el territorio en busca de aquellas ubicaciones óptimas para el parque eólico.

Para la selección de las posibles ubicaciones de los aerogeneradores, se siguen una serie de criterios rigurosos, tales como la disponibilidad de suficiente recurso eólico, la facilidad para el desarrollo de accesos y la orientación adecuada.

En el caso que nos ocupa, la cima de la Sierra del Tablado es el único emplazamiento del ámbito de estudio que reúne todas los condicionantes para albergar la repotenciación .

2.6.- ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Como se ha comentado anteriormente, en el presente análisis de alternativas se ha establecido el ámbito de implantación para la repotenciación del parque eólico El Tablado siguiendo las recomendaciones recogidas en el informe “Fomento de la Repotenciación de los Parques Eólicos”, elaborado por la Asociación Empresarial Eólica (AEE), que proponen la implantación del nuevo parque eólico dentro de la poligonal del parque preexistente, o como máximo en una banda paralela de 1.000 m sobre los límites actuales.

El ámbito de estudio seleccionado, realizado mediante un buffer de 1.000 m con respecto a las posiciones actuales de los aerogeneradores, se circunscribe a la delimitación de la sierra del Tablado, que es una elevación montañosa tipo isla de 1,747 m de altitud, que presenta un cordal de perfil alomado de 4.330 m de longitud aproximadamente y laderas de pendiente muy acusadas, que descienden abruptamente hacia los valles del Araviana, al norte, y del Manubles, al sur.

La particular geomorfología de la sierra del Tablado y la necesidad espacial de ocupación física de los elementos que componen el proyecto de repotenciación impide plantear alternativas para el emplazamiento de los aerogeneradores en otro sitio que no sea el cordal de la sierra, en el que se ubica el actual parque eólico.

En función de los análisis realizados se han seleccionado aerogeneradores tipo de 4 MW de potencia nominal ya que según las condiciones de recurso eólico y las técnico-ambientales es el más eficiente energéticamente. De igual manera se considera una altura de buje de 84 m al demostrarse que la ganancia energética obtenida a esta altura compensa económicamente el sobrecoste de elevar a dicha altura y con un rotor de 117 m adecuado a una clase de viento considerado fuerte. Así pues, el proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado constará de 5 aerogeneradores con una potencia total instalada de 20 MW, que será limitada a 19,80 MW en el punto de conexión a red.

El análisis del ámbito de actuación, así como de su entorno inmediato, pone de manifiesto que no existen alternativas técnica, ambiental y territorialmente más viables que la contemplada en el proyecto de repotenciación del parque eólico “El Tablado” en el emplazamiento planteado. La orografía del ámbito de estudio, caracterizada por los condicionantes topográficos que limitan la implantación de nuevas infraestructuras, junto con los condicionantes ambientales planteados en el presente análisis y las restricciones derivadas de la normativa sectorial y territorial vigente, reduce significativamente la posibilidad de definir ubicaciones o configuraciones alternativas que permitan alcanzar una potencia equivalente con un menor impacto ambiental.

Asimismo, la repotenciación propuesta permite optimizar el aprovechamiento del recurso eólico existente mediante la sustitución de aerogeneradores obsoletos por equipos más eficientes, minimizando la ocupación adicional de suelo y el desarrollo de nuevas infraestructuras lineales.

En consecuencia, cualquier alternativa distinta a la planteada implicaría una mayor afección ambiental, menor eficacia energética y viabilidad técnica y económica inferior, por lo que se considera debidamente justificada la selección de la alternativa de repotenciación como la opción más adecuada desde el punto de vista ambiental, técnico y funcional.

No procede, por lo tanto, la comparación de alternativas para el emplazamiento del parque eólico Repotenciación El Tablado, que ha de situarse necesariamente en el cordal de la sierra del Tablado, por ser este el único emplazamiento del ámbito de estudio que reúne las características que requiere la infraestructura eólica en proyecto

3.- ANALISIS PORMENORIZADO DE LA UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Una vez determinado los criterios iniciales de exclusión, se realiza un análisis previo a un nivel más detallado de las zonas con mayor viabilidad para albergar las posiciones de los distintos aerogeneradores en la zona de emplazamiento seleccionado.

La premisa que se ha seguido para el proyecto de repotenciación es la de lograr el máximo aprovechamiento de las infraestructuras existentes, no solo en lo referente al sistema evacuación como ya se ha comentado, sino también en lo referente a infraestructuras de la obra civil como son los viales y las zanjas.

Así mismo se busca maximizar la ocupación del cordal de la sierra de manera que exista la mayor distancia posible entre máquinas, lo cual no solo se garantiza una mayor eficiencia en la producción sino que contribuye a mejorar la permeabilidad del parque eólico, generando un menor impacto barrera sobre la avifauna.

3.1.- AEROGENERADOR T4.1

Se ubica entre los aerogeneradores A1 y A2 del actual parque eólico, en la zona de mayor amplitud existente en el extremo NO del cordal de la sierra.

Así pues, se ha desestimado ubicar el nuevo aerogenerador en la posición A1 debido de este se ubica en una zona en pendiente que generaría mayores impactos como consecuencia de creación de desmontes.

Por otra parte, el aerogenerador A2 presenta una posición óptima en cuanto disponibilidad de espacio y pendiente. No obstante, el aerogenerador T4.1 se ha retranqueado hacia el NO lo suficiente para permitir el acomodamiento de las plataformas auxiliares y demás infraestructuras, de manera que es la posición del A2 la que se ocupa realmente.

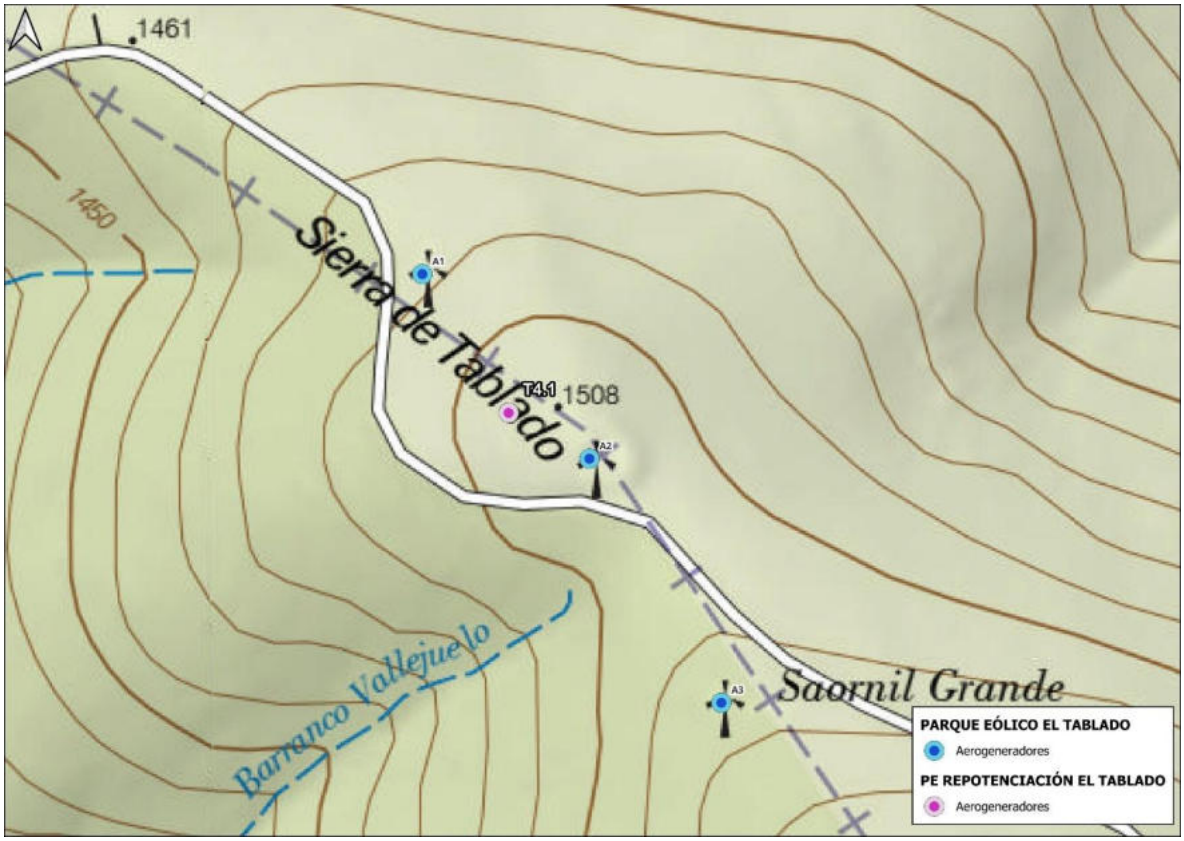


Imagen 7. Emplazamiento del aerogenerador T4.1.

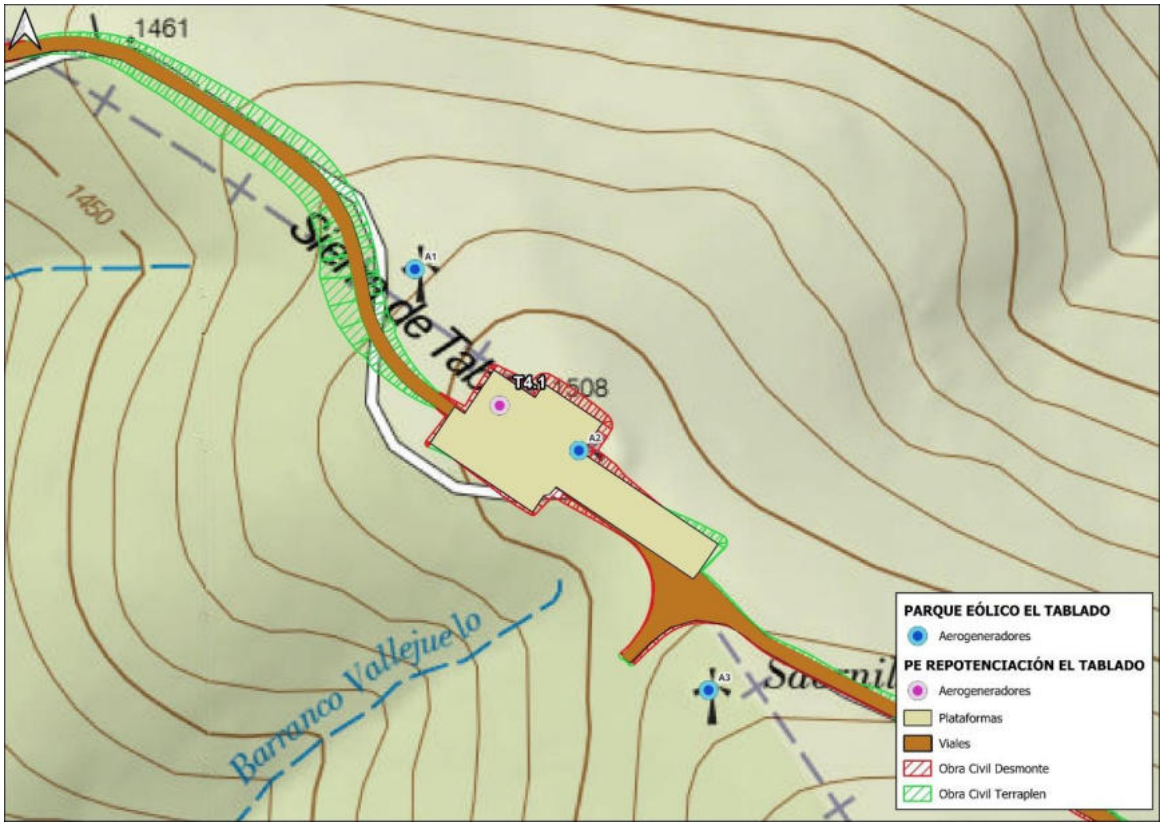


Imagen 8. Obra civil del proyecto en el entorno del aerogenerador T4.1.

Imagen 9. Emplazamiento del aerogenerador T4.1.

3.2.- AEROGENERADOR T4.2

Se ubica a 1.060 m de distancia en línea recta de la posición T4.1, localizada entre los aerogeneradores A8 y A9 del actual parque eólico, aprovechando la existencia de un pequeño collado que presenta la amplitud necesaria para albergar las infraestructuras, minimizando las afecciones por desmontes.

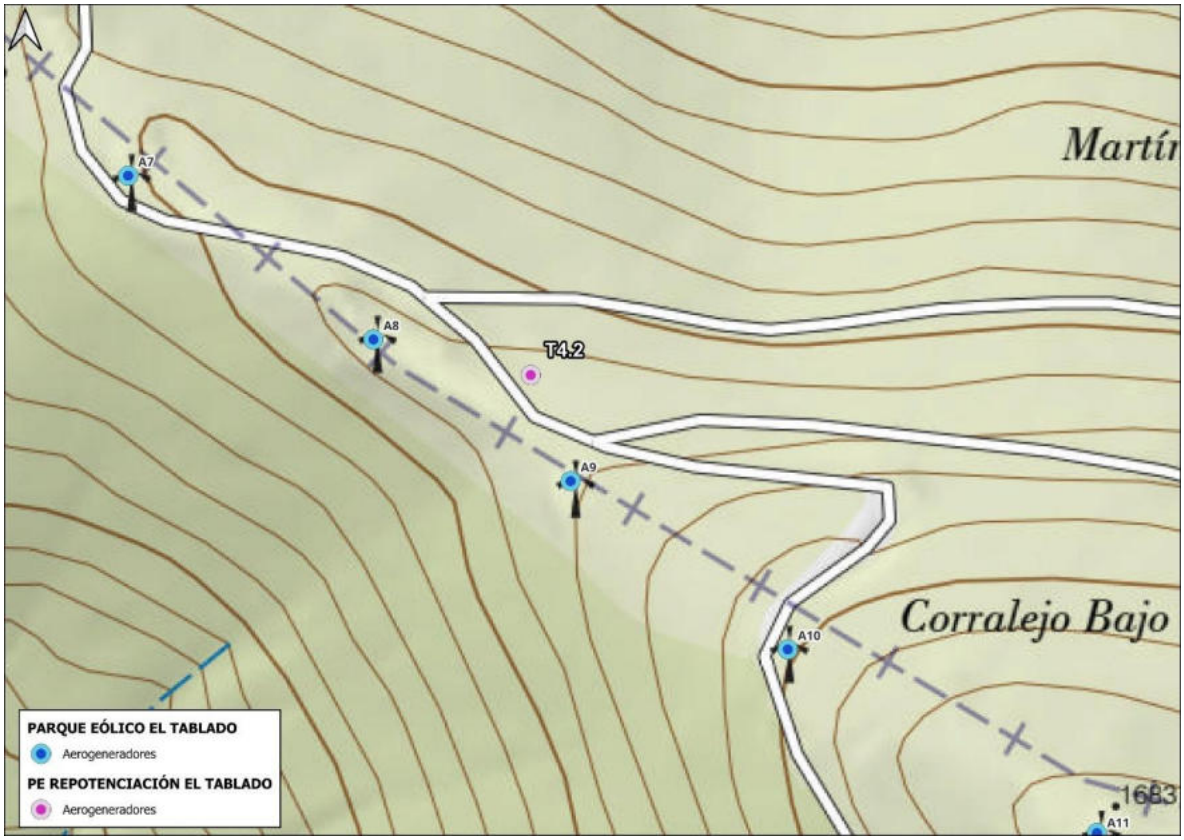


Imagen 10. Emplazamiento del aerogenerador T4.2.

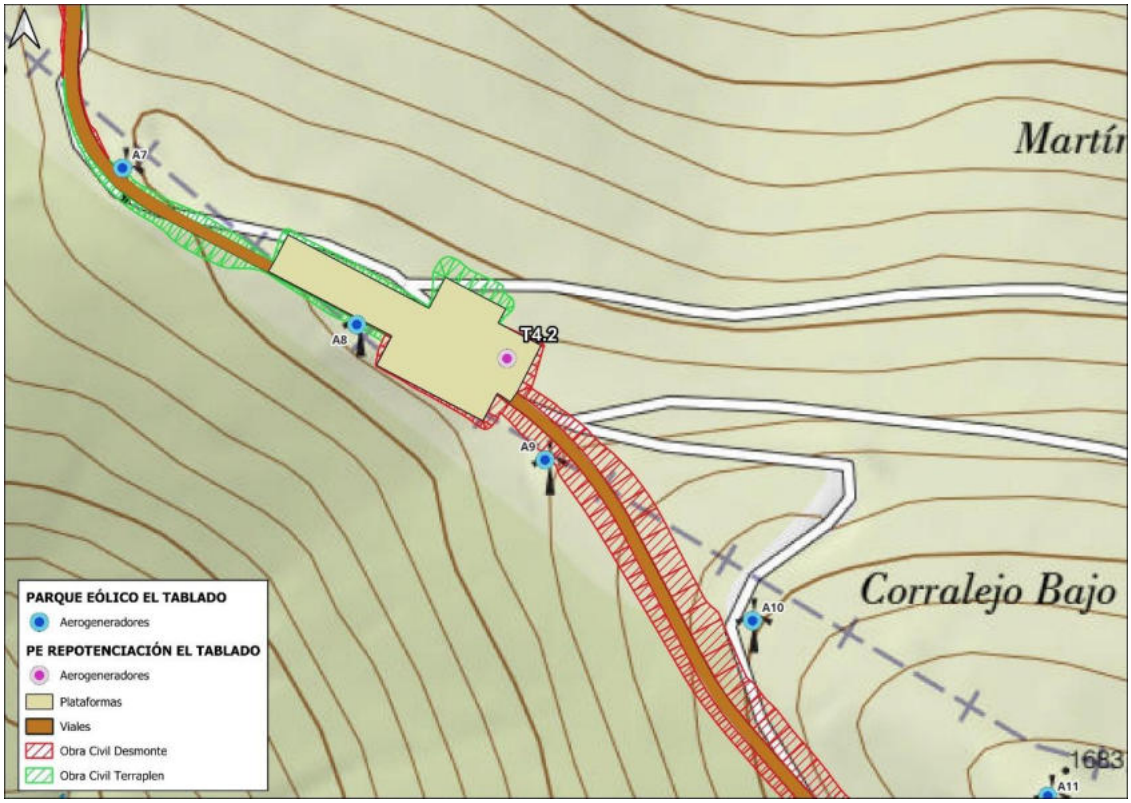


Imagen 11. Obra civil del proyecto en el entorno del aerogenerador T4.2.

Imagen 12. Emplazamiento del aerogenerador T4.2

3.3.- AEROGENERADOR T4.3

Se ubica a 960 m de distancia en línea recta de la posición T4.2, localizada entre los aerogeneradores A15 y A16 del actual parque eólico, aprovechando la existencia de un pequeño collado que presenta la amplitud necesaria para albergar las infraestructuras, minimizando las afecciones por desmontes.

El aerogenerador A16 presenta una posición óptima en cuanto disponibilidad de espacio y pendiente. No obstante, el aerogenerador T4.3 se ha retranqueado hacia el oeste lo suficiente para permitir el acomodamiento de las plataformas auxiliares y demás infraestructuras, de manera que es la posición del T116 la que se ocupa realmente.

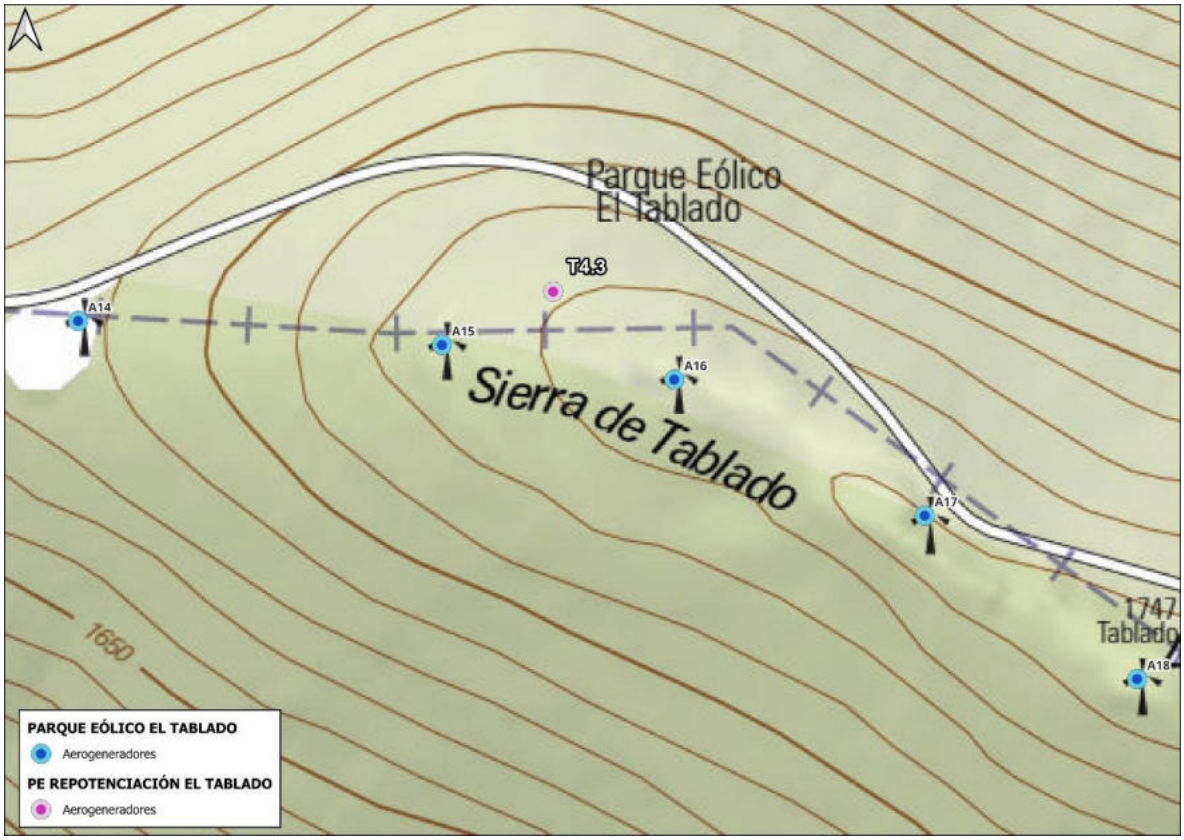


Imagen 13. Emplazamiento del aerogenerador T4.3

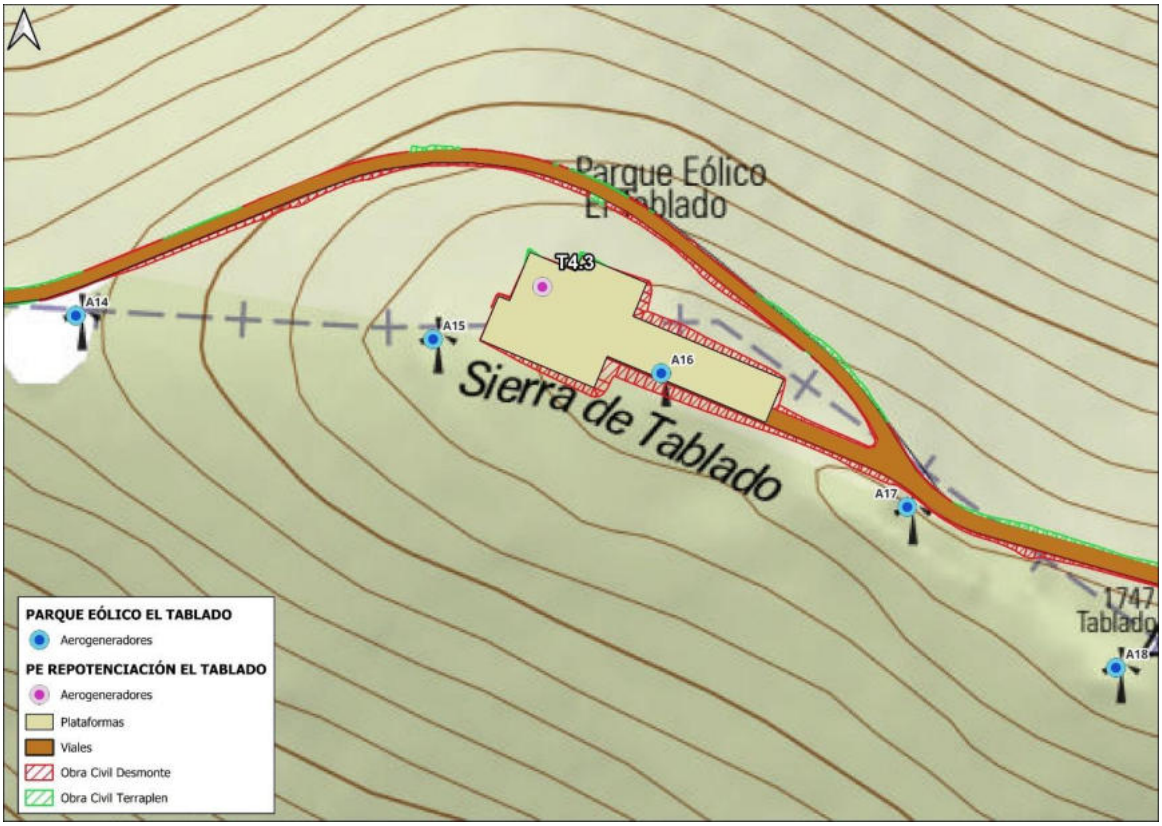


Imagen 14. Obra civil del proyecto en el entorno del aerogenerador T4.3

Imagen 15. Emplazamiento del aerogenerador T4.3

3.4.- AEROGENERADOR T4.4

Se ubica a 860 m de distancia en línea recta de la posición T4.3, localizada entre los aerogeneradores A21 y A22 del actual parque eólico, aprovechando la existencia de una amplia loma actualmente ocupada por el aerogenerador A21, con las dimensiones adecuadas para albergar el aerogenerador y sus plataformas asociadas.

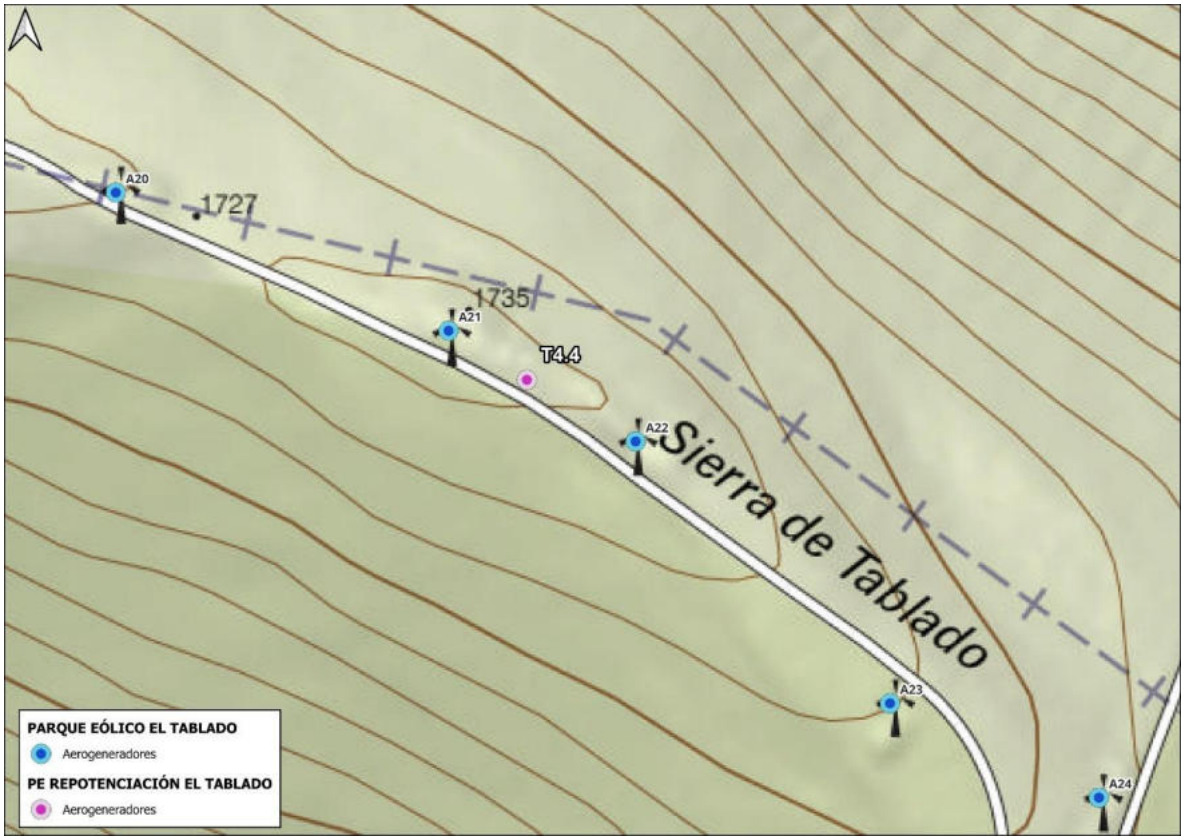


Imagen 16. Emplazamiento del aerogenerador T4.4

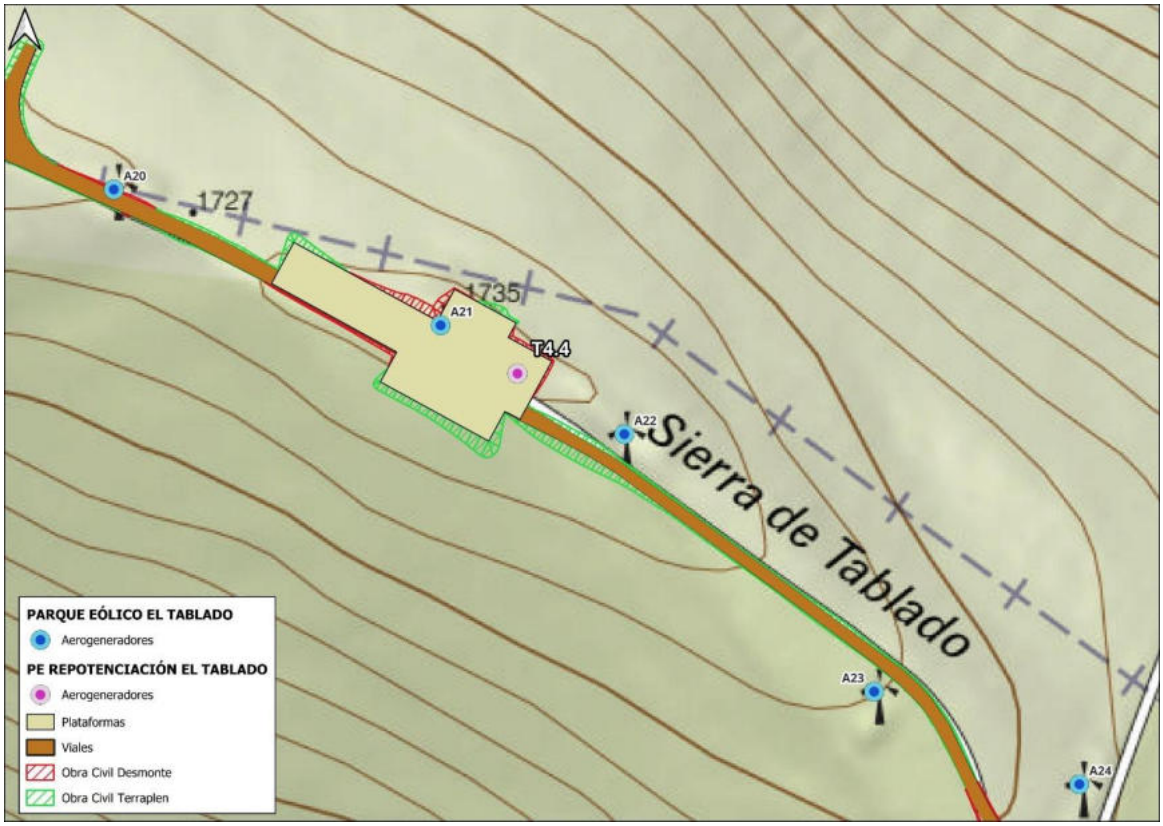


Imagen 17. Obra civil del proyecto en el entorno del aerogenerador T4.4

Imagen 18. Emplazamiento del aerogenerador T4.4

3.5.- AEROGENERADOR T4.5

Se ubica a 1.040 m de distancia en línea recta de la posición T4.4, localizada entre los aerogeneradores A28 y A29 del actual parque eólico, aunque ligeramente retranqueado hacia el sur, puesto que la posición A30 se ubica en zona de exclusión eólica y en el caso ocupar las posiciones A28 o A29 el barrido de las aspas también afectaría a la zona de exclusión, por lo que quedan desestimadas.

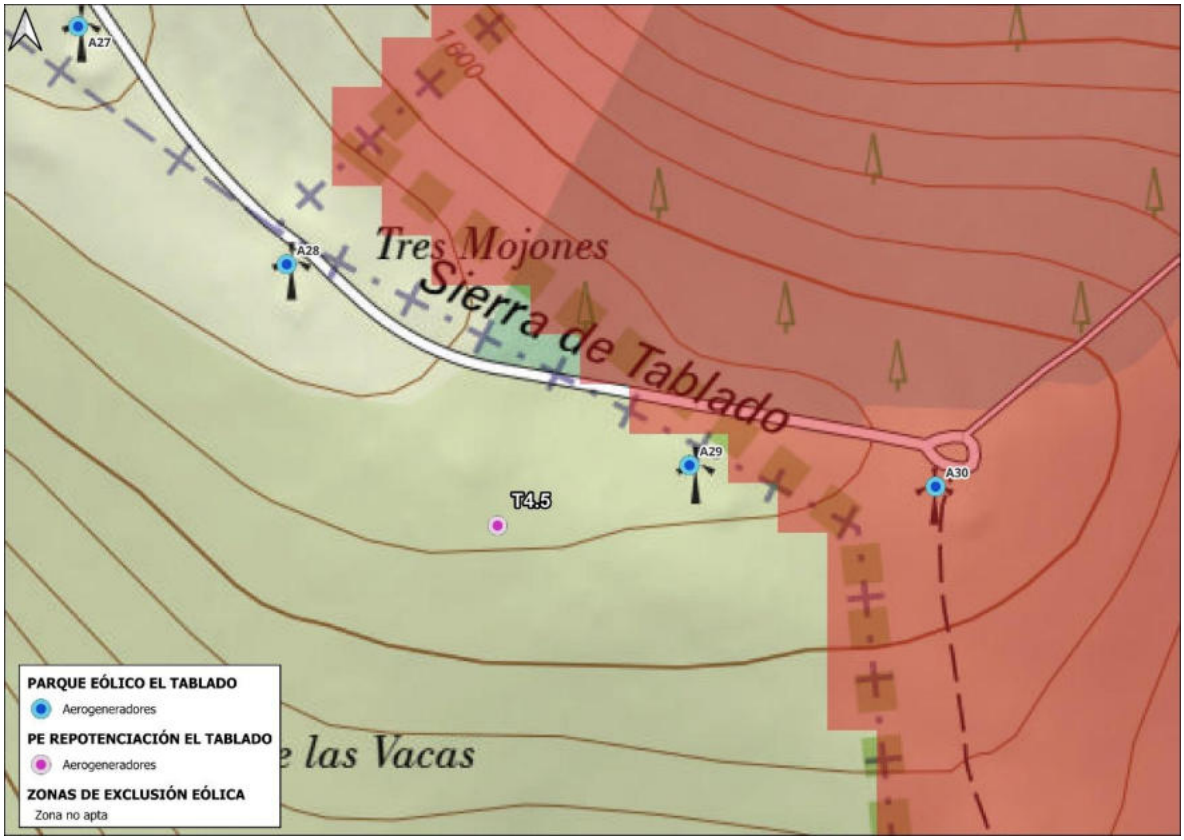


Imagen 19. Emplazamiento del aerogenerador T4.5

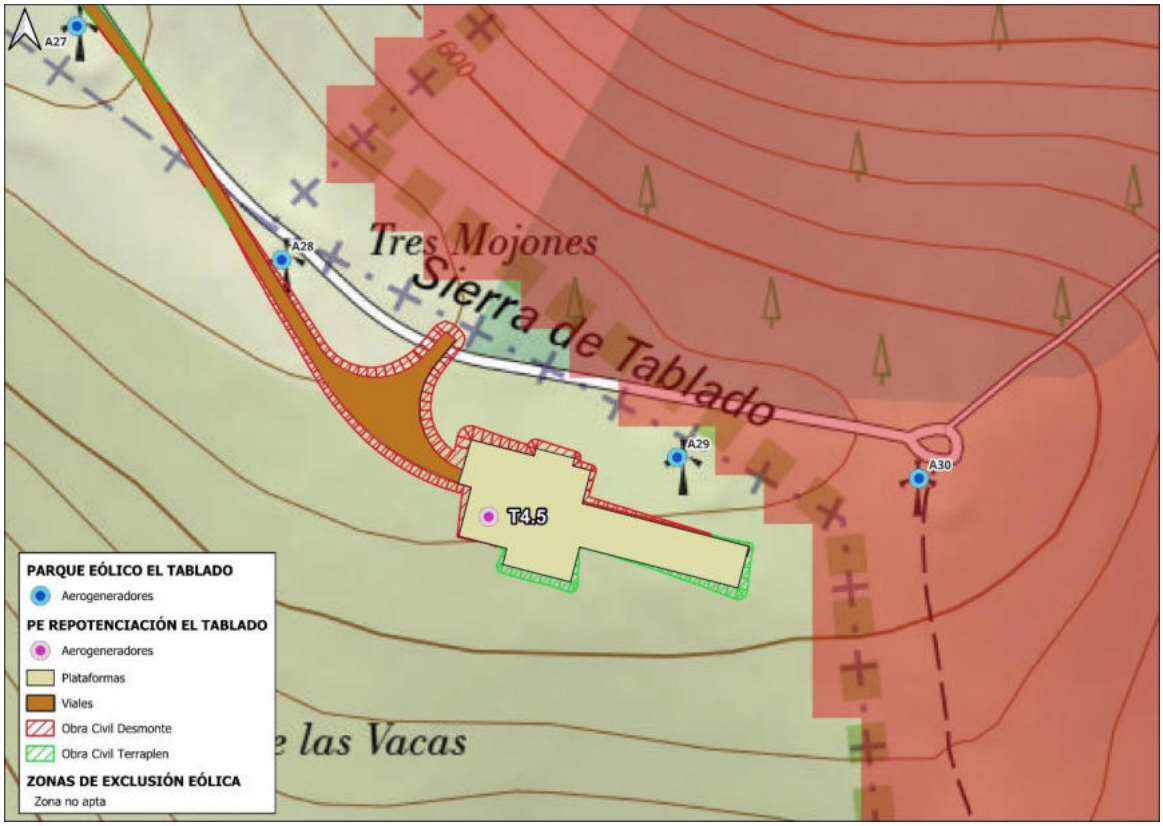


Imagen 20. Obra civil del proyecto en el entorno del aerogenerador T4.5

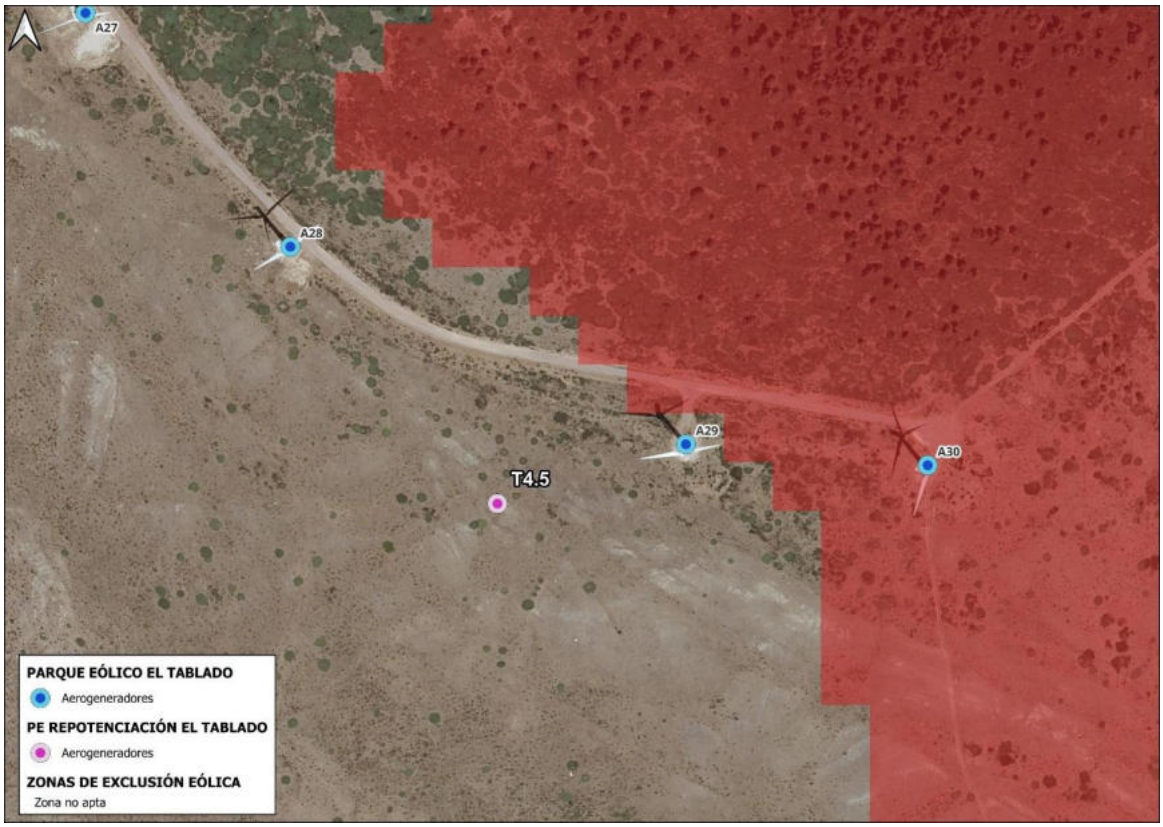


Imagen 21. Emplazamiento del aerogenerador T4.5

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas para instalar la Parque Eólico Repotenciación El Tablado:

- La Implantación se ubica en la misma alineación de aerogeneradores existentes del parque eólico a desmantelar, reutilizando al máximo las infraestructuras ya disponibles, en particular el sistema de evacuación (SET y LAAT), los viales y las zanjas para la línea de Media Tensión de conexión con la subestación.
- El cordal de la sierra del Tablado presenta condiciones eólicas muy favorables debido a que la elevada altitud del emplazamiento contribuye a la existencia de un régimen de viento intenso y constante, lo que garantiza la viabilidad de la repotenciación desde el punto de vista del recurso eólico disponible.
- La potencia instalada, la mejora de la eficiencia energética de las nuevas máquinas y la producción media esperable, hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- La implantación es compatible con la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con la potencia asignada y compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual quede minimizado.
- La implantación no se solapa con Áreas Naturales Protegidas de acuerdo con Ley 4/2015, de 24 de Marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, que incluye la Red Natura 2000, la Red de Espacios Naturales Protegidos y la Red de Zonas Naturales de Interés Especial.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés existentes, se minimiza la afección en aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- El proyecto ha primado el ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Menor impacto potencial sobre la avifauna, especialmente en lo referente a la reducción del efecto barrera.
- La alineación de aerogeneradores no afecta a las vías pecuarias, ni montes de utilidad pública.
- El emplazamiento evita la afección yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

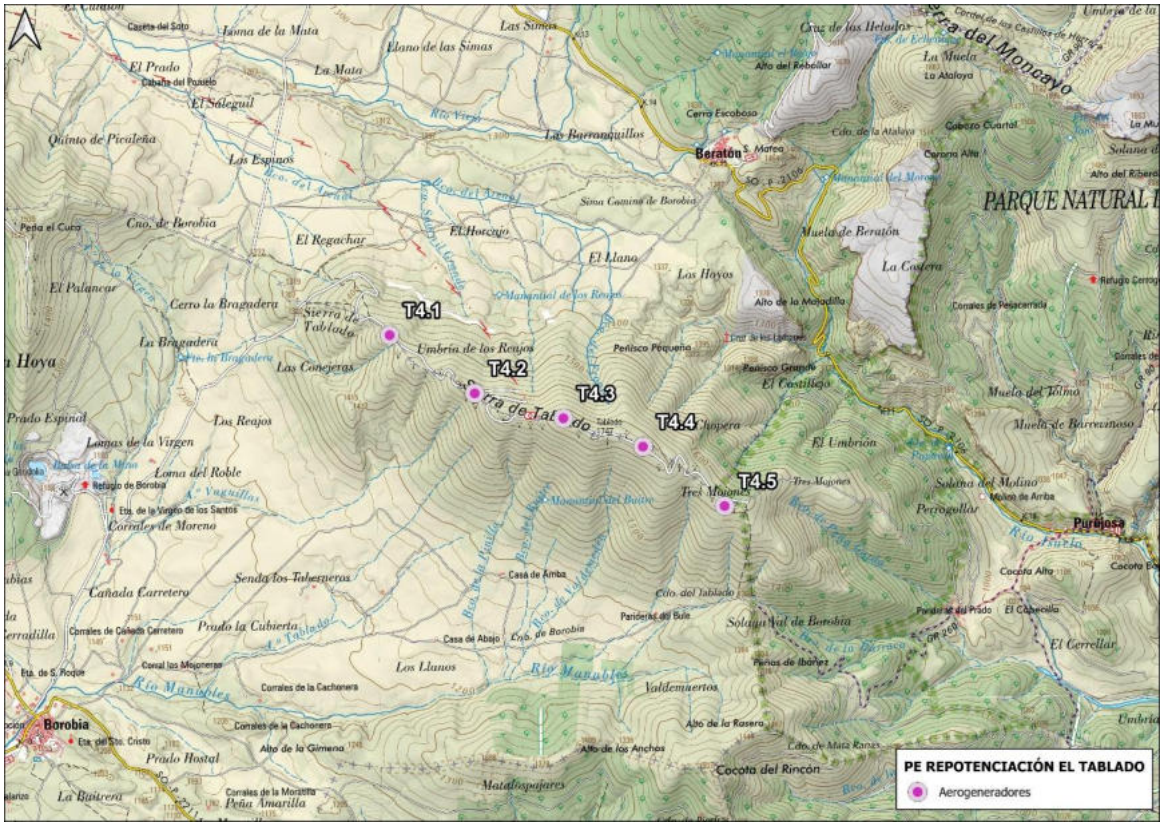


Imagen 22. Emplazamiento seleccionado tras el análisis de alternativas sobre topográfico.

Imagen 23. Emplazamiento seleccionado tras el análisis de alternativas sobre ortofoto.

ANEXO III.- ESTUDIO ANUAL DE FAUNA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
1.1. OBJETIVOS DE LA PRESENTE MEMORIA 5
1.2. LEGISLACIÓN VIGENTE 5
2. ÁREA DE ESTUDIO 7
2.1. UBICACIÓN REP PE EL TABLADO 7
3. METODOLOGÍA 11
3.1. CONSULTA BIBLIOGRÁFICA 11
3.2. ESPECIES OBJETIVO 12
3.3. ÁMBITO DE ESTUDIO 14
3.3.1. LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS PARA LA FAUNA 14
3.4. COMPARATIVA ENTRE ESCENARIOS 16
3.5. ESTUDIO DE CAMPO DE AVIFAUNA 17
3.5.1. TRANSECTOS A PIE (TP) 18
3.5.2. RECORRIDOS EN VEHÍCULO (RV) 22
3.5.3. CENSO DE ESPECIES NOCTURNAS (EN) 23
3.5.4. BÚSQUEDA DE NIDIFICACIONES 24
3.5.5. COMPARACIÓN DE ESCENARIOS EN LAS ESPECIES OBJETIVO 26
3.6. ESTUDIO DE CAMPO DE QUIRÓPTEROS 26
3.6.1. GRABACIONES DE ULTRASONIDOS CON GRABADORAS MÓVILES 27
3.6.2. GRABACIONES DE ULTRASONIDOS CON GRABADORAS FIJAS 27
3.6.3. TRABAJO DE ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE GRABACIONES 29
3.7. ESTUDIO DE MAMÍFEROS TERRESTRES 31
3.7.1. BÚSQUEDA DE HUELLAS Y RASTROS 31
3.7.2. OBSERVACIÓN DIRECTA DE MAMÍFEROS TERRESTRES 31
3.8. ESTUDIO DE HERPETOS 31
3.9. ESTUDIO DE CAMPO DE ENTOMOFAUNA 32
3.10. CÁLCULOS REALIZADOS A PARTIR DE LOS DATOS OBTENIDOS EN CAMPO 33
3.10.1. INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE LOS TRANSECTOS 33
3.10.2. INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE LOS RECORRIDOS EN VEHÍCULO 34
3.10.3. INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE LOS TRANSECTOS A PIE Y RECORRIDOS A VEHÍCULO 36
4. FRECUENCIA DE VISITAS Y CRONOGRAMA DE TRABAJO 37
5. RESULTADOS DE AVIFAUNA 40
5.1. INFORMACIÓN AMBIENTAL APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL 40
5.2. COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO Y EN LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 40
5.3. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES 44

5.3.1. INVENTARIO DE AVES....44
5.3.2. ÍNDICES DE DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD....48
5.3.3. ANÁLISIS DEL ESTATUS FENOLÓGICO....50
5.4. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE ESPECIES-OBJETIVO....52
5.4.1. ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES OBJETIVO....52
5.4.2. TASAS DE CRUCE DE LA COMUNIDAD DE ESPECIES OBJETIVO....54
5.4.3. ÍNDICES DE RIESGO EN LOS AEROGENERADORES....57
5.4.4. ANÁLISIS DE AEROGENERADORES CONFLICTIVOS....60
5.5. ANÁLISIS DE LAS ESPECIES-OBJETIVO....68
5.5.1. QUEBRANTAHUESOS (Gypaetus barbatus)....68
5.5.2. MILANO REAL (Milvus milvus)....73
5.5.3. BUITRE NEGRO (Aegypius monachus)....76
5.5.4. ALIMOCHE COMÚN (Neophron percnopterus)....79
5.5.5. AGUILUCHO CENIZO (Circus pygargus)....81
5.5.6. BUITRE LEONADO (Gyps fulvus)....83
5.5.7. CERNÍCALO VULGAR (Falco tinnunculus)....89
5.5.8. ÁGUILA REAL (Aquila chrysaetos)....91
5.6. OTRAS ESPECIES OBJETIVO....94
5.6.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES DE RECUPERACIÓN....94
5.6.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO....95
5.6.3. AFECCIONES POTENCIALES....114
5.7. COMPARATIVA DE ESPECIES OBJETIVO ENTRE EL ESCENARIO 1 Y 2....114
6. RESULTADOS DE QUIRÓPTEROS....117
6.1. INFORMACIÓN AMBIENTAL APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL....117
6.2. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO Y EN LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA....117
6.3. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS....119
6.3.1. INVENTARIO DE QUIRÓPTEROS....119
6.3.2. ÍNDICES DE DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS....122
6.3.3. ANÁLISIS DEL ESTATUS FENOLÓGICO....124
6.4. DESPCRIPCIÓN Y USO DEL ESPACIO DE LOS QUIRÓPTEROS....125
6.4.1. USO DEL ESPACIO....125
6.4.2. MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA....126
6.5. ANÁLISIS DE LAS ESPECIES OBJETIVO....129
6.5.1. MURCIÉLAGO DE CUEVA (Miniopterus schreibersii)....130
6.5.2. MURCIÉLAGO RATONERO GRANDE (Myotis myotis)....136
6.5.3. MURCIÉLAGO RATONERO BIGOTUDO (Myotis mystacinus)....138

6.5.4. NÓCTULO GRANDE (Nyctalus lasiopterus) 140
6.5.5. NÓCTULO MEDIANO (Nyctalus noctula) 143
6.5.6. MURCIÉLAGO DE HERRADURA GRANDE (Rhinolophus ferrumequinum) 147
6.5.7. MURCIÉLAGO COMÚN (Pipistrellus pipistrellus) 148
6.5.8. MURCIÉLAGO RABUDO (Tadarida teniotis) 153
6.5.9. OTRAS ESPECIES OBJETIVO 159
6.5.10. COMPARACIÓN DE ESPECIES OBJETIVO ENTRE EL ESCENARIO 1 Y 2 174
7. RESULTADOS EN OTROS GRUPOS DE FAUNA 176
7.1. INFORMACIÓN AMBIENTAL APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL 176
7.2. RESULTADOS DE MAMÍFEROS TERRESTRES 176
7.3. RESULTADOS DE ANFIBIOS Y REPTILES 180
7.4. RESULTADOS DE INSECTOS 182
8. CONECTIVIDAD TERRITORIAL 187
8.1. AFECCIÓN A RED NATURA 2000 187
8.2. OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN DEL TERRITORIO 191
8.2.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (EENNPP) 191
8.2.2. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (IBA) 193
8.2.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS MAMÍFEROS (ZIM) 195
8.2.4. ÁMBITOS DE APLICACIÓN DE PLANES DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS 196
8.2.5. ZONAS HÚMEDAS DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL (HUMEDAL RAMSAR) 199
8.2.6. ZONAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DE PARQUES EÓLICOS 200
8.2.7. ZONAS HÚMEDAS DE INTERÉS ESPECIAL DE CASTILLA Y LEÓN 204
8.3. CONECTIVIDAD ENTRE ESPACIOS PROTEGIDOS 205
8.3.1. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES RUPÍCOLAS 205
8.3.2. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES FORESTALES 208
8.3.3. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES ACUÁTICAS 212
8.3.4. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES ESTEPARIAS 214
9. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA DE ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA 217
9.1. RESULTADOS DE ZONAS DE IMPORTANCIA PARA AVIFAUNA 217
9.1.1. NIDIFICACIONES CONFIRMADAS Y COLONIAS DE CRÍA DE AVIFAUNA 217
9.1.2. DORMIDEROS 217
9.1.3. MASAS DE AGUA Y HUMEDALES 217
9.1.4. CONSTRUCCIONES 218
9.1.5. MASAS FORESTALES Y BOSQUES DE RIBERA 218
9.1.6. MULADARES, VERTEDEROS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS A CIELO ABIERTO 219
9.1.7. PRIMILLARES 220

9.2. RESULTADOS DE ZONAS DE IMPORTANCIA PARA QUIRÓPTEROS ***220***

9.2.1. REFUGIOS DE QUIROPTEROFAUNA 220

9.2.2. MASAS DE AGUA Y HUMEDALES 221

9.2.3. CONTRUCCIONES Y EDIFICACIONES DE INTERÉS PARA QUIRÓPTEROS 222

9.2.4. CUEVAS, MINAS Y CAVIDADES KÁRSTICAS 223

10. CONCLUSIONES 225

11. EQUIPO REDACTOR 230

12. BIBLIOGRAFÍA 231

13. ANEXO I 239

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS DE LA PRESENTE MEMORIA

Los **objetivos específicos** de este estudio sobre la **fauna** son:

- Describir la avifauna presente en el ámbito de estudio a lo largo de un ciclo anual completo, detallando su estatus de conservación. Se realiza un inventario de las especies presentes en el área afectada por cada instalación en proyecto.
- Determinar los procesos fenológicos que tienen lugar a lo largo del ciclo anual, como reproducción, invernada y desplazamientos migratorios de la avifauna y de quirópteros.
- Describir la abundancia, biodiversidad y riqueza de la comunidad de aves en el área de influencia del proyecto. Describir las comunidades de aves presentes por hábitat en la zona de estudio y categorizar sus características comunes.
- Valorar las posibles alteraciones en la distribución, abundancia y comportamiento de las especies presentes en el ámbito de estudio por la realización del proyecto. En este sentido, se realiza una comparativa entre dos escenarios: el parque eólico existente y su desmantelamiento para la construcción de la repotenciación.
- Realizar un seguimiento y análisis de los patrones de desplazamiento de las diferentes especies de avifauna presentes en el área de influencia de las infraestructuras.
- Determinar la presencia de especies amenazadas y el riesgo de interacción de las mismas con las estructuras del parque, considerando ambos escenarios (parque eólico existente y su desmantelamiento para la construcción de la repotenciación).
- Establecer los patrones de uso del espacio en el área donde se proyecta la repotenciación del parque eólico con objeto de determinar qué zonas y/o tramos pueden representar un alto riesgo de mortalidad para las aves por colisión con los aerogeneradores.
- Analizar las variables relativas al comportamiento y uso del espacio por las aves en el entorno del parque eólico (tipo, altura y dirección de vuelo, tipo de cruce), con especial hincapié en el análisis de las tasas de cruce y el riesgo de mortalidad para las aves considerando ambos escenarios (parque eólico existente y su desmantelamiento para la construcción de la repotenciación).
- Calcular un índice de riesgo por colisión en ambos escenarios que permita cuantificar la afección del proyecto eólico a las diferentes especies.
- Estimar una afección parcial sobre especies de interés por los aerogeneradores e infraestructuras asociadas pertinentes. Se valora el impacto diferencial derivado del desmantelamiento del parque eólico existente y su repotenciación.
- Evaluar la frecuencia y abundancia de paso de las especies de quirópteros que utilizan la zona.
- Calcular y describir el uso nocturno por horas de todas las especies de quirópteros localizadas en la zona de estudio.

1.2. LEGISLACIÓN VIGENTE

La protección faunística está sujeta a una serie de Leyes, Reales Decretos, Decretos, Órdenes, Directivas y Convenios Internacionales referentes a la conservación de la naturaleza y la fauna. En el caso particular de España se presenta la siguiente legislación:

- **Convenio RAMSAR**, de 2 de febrero de 1971, ratificado por Instrumento de 18 de marzo de 1982, relativo a Humedales de importancia internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas.

- **Directiva Hábitats (92/43/CE)** aprobada por la CEE el 21 de mayo de 1992 relativa a la Conservación de Hábitats Naturales y de Fauna y Flora Silvestres. Se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, y por los Reales Decretos 1193/1998, de 12 de junio, y 1421/2006, de 1 de diciembre, que modifican al anterior.
    - **Anexo I:** Tipos de hábitats o especies que estén En Peligro o Vulnerables, raras o endémicas.
    - **Anexo II:** Especies que deben ser objeto de medidas especiales de conservación de hábitat.

- **Anexo III:** Establece los criterios para la selección para establecer los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y posteriormente como Zonas Especiales de Conservación (ZEC).
- **Anexo IV:** Especies estrictamente protegidas.
- **Anexo V:** Especies que pueden ser objeto de medidas de gestión debido a su explotación.

- **Directiva de Aves (2009/147/CE)**, de 30 de noviembre, referente a la Conservación de las Aves Silvestres:
  - **Anexo I:** Especies que requieren medidas especiales de conservación en cuanto al hábitat para asegurar su supervivencia y reproducción en su área de distribución.
  - **Anexo II:** Incluye a las especies que pueden ser objeto de caza. Es obligatorio tomar medidas para que su caza no comprometa los esfuerzos de conservación en su área de distribución.
  - **Anexo III:** Incluye aquellas especies que pueden ser objeto de comercio siempre y cuando hayan sido capturados u obtenidos de otro modo en forma lícita.

- **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.**

- **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo **del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPRE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA)** (BOE nº 46 de 23/02/2011). Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye las especies amenazadas en alguna de las siguientes categorías:
  - **En Peligro de Extinción (PE):** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
  - **Vulnerable (V)**: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.
  - **En Régimen de Protección Especial (LESPRE)**: especie merecedora de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentado y justificado científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado.

- Respecto a la situación de la legislación vigente de especies catalogadas en Castilla y León, no hay un "catálogo de especies protegidas en Castilla y León", sino que se rige por el **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA)**. Las tablas que indiquen el estatus de catalogación se limitarán, por tanto, a éste.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado (en adelante, REP PE El Tablado) tiene por objeto la sustitución de los aerogeneradores existentes con el fin de aumentar la eficiencia energética y reducir su impacto ambiental. El parque eólico existente El Tablado consta de 30 aerogeneradores, mientras que el proyecto de repotenciación está constituido por 5 aerogeneradores Vestas V117-4.0 MW-84HH de 4,0 MW de potencia unitaria con una altura de buje de 84 metros, resultando una potencia total instalada de 20 MW, que será limitada a 19,80 MW mediante el sistema de control del parque.

Los aerogeneradores del parque eólico existente se encuentran en la zona este de la provincia de Soria (Castilla y León), concretamente en los términos municipales de Beratón y Borobia.

Existen varios aspectos a tener en cuenta a la hora de comparar los posibles efectos sobre la fauna de una repotenciación en comparación con los generados de los parques eólicos existentes:

- **NÚMERO DE AEROGENERADORES**: los modernos aerogeneradores utilizados en las repotenciaciones tienen una potencia máxima muy superior a la de los aerogeneradores en explotación, por lo que se requiere **un menor número de unidades para dar la misma potencia al parque eólico**. Así, por ejemplo, el actual proyecto de repotenciación cuenta con el modelo Vestas V117 de 4,0 MW de potencia, que sustituyen a los antiguos Gamesa-G47 de 0,66 MW, es decir, que, en términos de potencia unitaria, 1 aerogenerador actual equivaldría a 6 unidades antiguas. En consecuencia, las afecciones relacionadas con el número de aerogeneradores del parque eólico se reducirán proporcionalmente, como por ejemplo el efecto barrera o visual experimentados por las aves rapaces y planeadoras al aproximarse al parque.

- **DISTANCIA ENTRE AEROGENERADORES**: la normativa en materia de instalaciones eólicas obliga a mantener una **distancia mínima entre aerogeneradores equivalente a 2 veces el diámetro de las aspas**. En los aerogeneradores del actual parque eólico en explotación, se ha comprobado que la **distancia media entre aerogeneradores** es de aproximadamente 120 metros, mientras que entre los aerogeneradores **repotenciados es de 780 metros aproximadamente**. Esto puede tener implicaciones en la reducción de las afecciones relacionadas con la distancia entre aerogeneradores, como la permeabilidad del parque al cruce por las aves; así, el parque eólico repotenciado se espera que presente una **permeabilidad 6,5 veces superior a la del parque en explotación**.

- **SUPERFICIE DE BARRIDO**: los aerogeneradores del actual parque eólico presentan una superficie de barrido de, aproximadamente, 1.735 m^2, mientras que cada aerogenerador repotenciado ocupa una superficie de barrido de unos 10.751 m^2. Es decir, **cada aerogenerador del parque actual ocupa una superficie de barrido 6,2 veces superior que la de un aerogenerador repotenciado**. A nivel de conjunto, y dado que la repotenciación supone, en número de unidades, una sexta parte de los aerogeneradores del parque, la superficie de barrido de la repotenciación (53.755 m^2) sería más o menos similar a la del actual parque (52.050 m^2). Esto no supone un efecto significativo en cuanto a incremento de la mortalidad en la repotenciación.

- **VELOCIDAD DE GIRO**: por el contrario, los aerogeneradores de **mayor tamaño presentan una velocidad angular notablemente inferior** a los modelos de menor tamaño. Así, el modelo en explotación Gamesa-647 presenta una velocidad máxima de giro de 28,5 vueltas/min, dando un giro completo cada 2,1 segundos; mientras que el modelo repotenciado Vestas V117 tiene una velocidad angular máxima de 9,9 vueltas/min, girando cada 6,06 segundos. Esto significa que un **ave tendría 3 veces más tiempo para cruzar un aerogenerador repotenciado** que un aerogenerador en explotación lo que, al menos en parte, compensará la mayor superficie ocupada por las aspas.

2.1. UBICACIÓN REP PE EL TABLADO

Para la ubicación definitiva de la Repotenciación del parque eólico El Tablado se ha escogido una zona situada en el límite entre los términos municipales de Beratón y Borobia. Los núcleos de población más cercanos son Beratón (a 2,89 km de la posición T4.3) y Borobia (a 5,12 km de la posición T4.1).

Este informe tiene por objeto analizar los resultados de fauna del ciclo anual en fase preoperacional referentes a las infraestructuras de la repotenciación del parque eólico El Tablado. En la siguiente imagen se presenta la localización de las infraestructuras actuales y de la repotenciación definitiva objeto de estudio. Asimismo, el emplazamiento de REP PE El Tablado constituye la Alternativa 1 del Análisis de Alternativas que acompaña al Estudio de Impacto Ambiental.

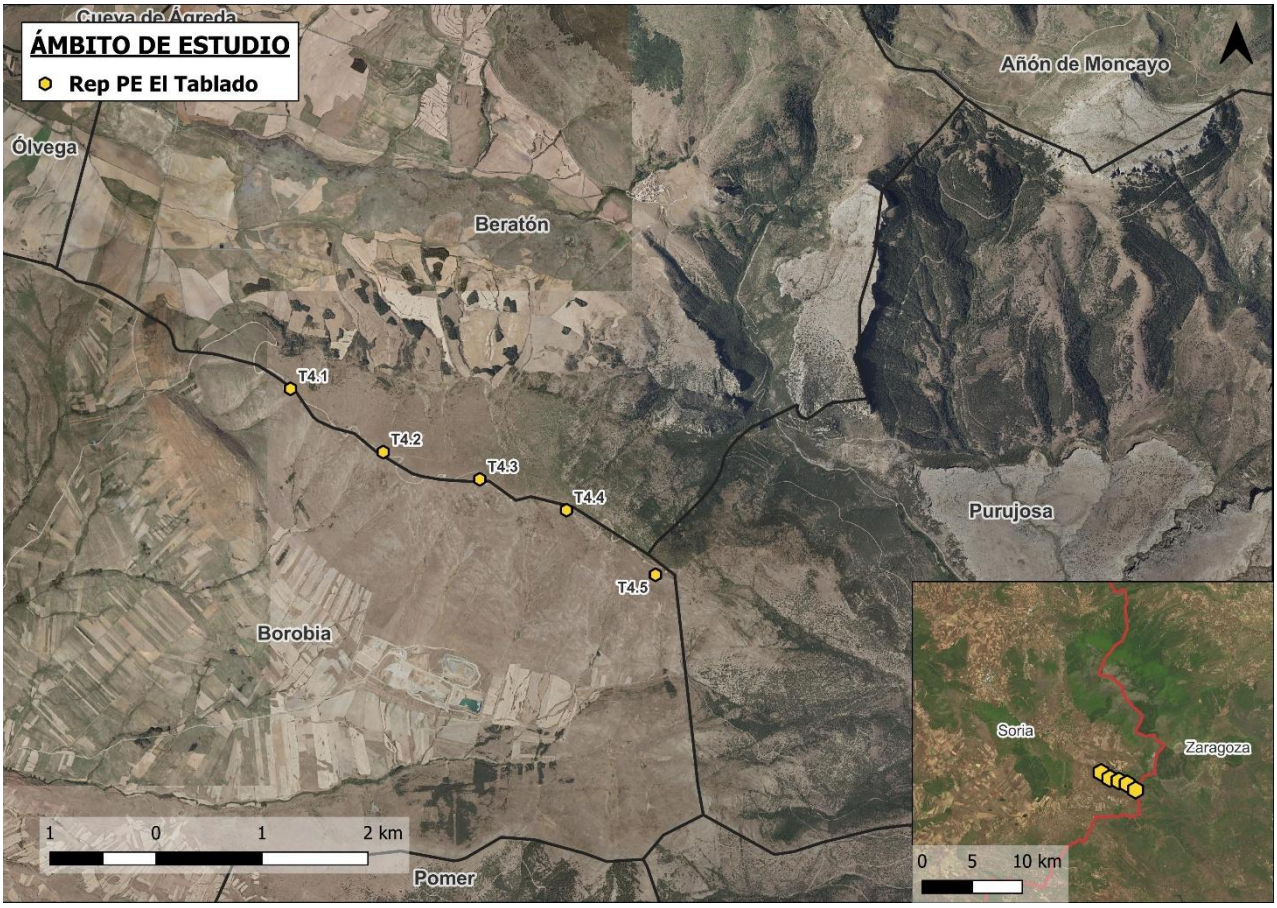


Imagen 1. Ámbito de estudio de REP PE El Tablados sobre ortofotografía.

Como se ha señalado anteriormente, el proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado consta de 5 aerogeneradores Vestas V117-4.0 MW-84HH de 4,0 MW de potencia unitaria con un diámetro de rotor de 117 m y una altura de buje de 84 metros, resultando una potencia total instalada de 20 MW, que será limitada a 19,80 MW en el punto de conexión a red. La energía generada se canalizará mediante una red de media tensión hasta la subestación transformadora existente SET El Tablado 45/30 kV, donde esta subestación existente conectará la ST El Tablado con el parque eólico mediante dos circuitos subterráneos de media tensión en barras de 30 kV.

Ambas infraestructuras son analizadas en el EsIA de este proyecto, por lo que no son considerados en este informe.

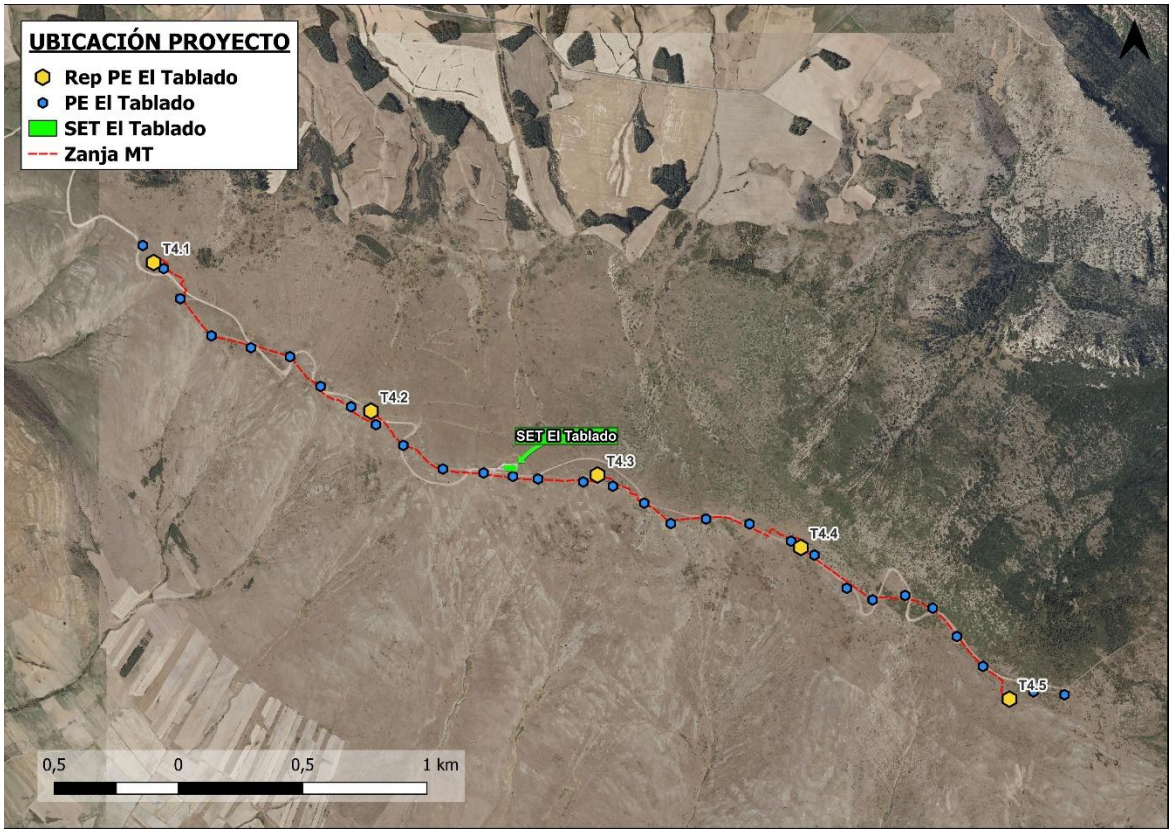


Imagen 2. Ubicación del REP PE El Tablado sobre ortofotografía.

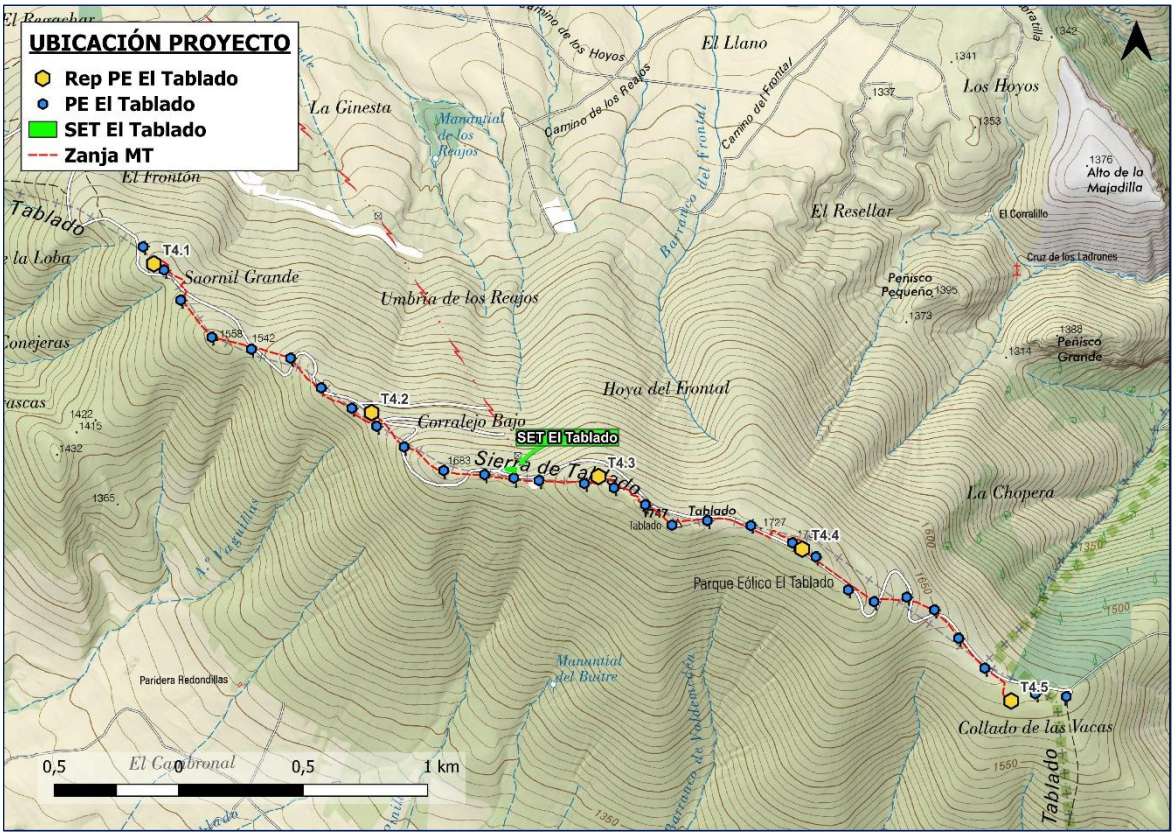


Imagen 3. Ubicación del REP PE El Tablado sobre mapa topográfico.

Como muestran las dos imágenes anteriores, el proyecto REP PE El Tablado consta de 5 aerogeneradores Vestas V117 con una potencia de 4 MW, suponiendo una potencia total de 20 MW.

Los aerogeneradores presentan 84 metros de altura de buje y 117 metros de diámetro de rotor. A continuación, se detallan las coordenadas de los aerogeneradores proyectados:

Tabla 1. Coordenadas UTM de los aerogeneradores proyectados para la REP PE El Tablado.

COORDENADAS AEROGENERADORES PERTENECIENTES A REP PE EL TABLADO					
NOMBRE	ETRS89 HUSO 30		NOMBRE	ETRS89 HUSO 30	
	Coord. X	Coord. Y		Coord. X	Coord. Y
T4.1	595.490	4.617.207	**T4.4**	598.094	4.616.063
T4.2	596.365	4.616.611	**T4.5**	598.934	4.615.454
T4.3	597.273	4.616.325			

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio de la REP PE El Tablado se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km **30TWM91.**

3. METODOLOGÍA

El inventario de fauna incluido en este estudio ha sido elaborado a partir de dos tipos de trabajos: por un lado, se ha llevado a cabo una recopilación de información bibliográfica actualizada y fiable, en la que se consultaron bases de datos y publicaciones disponibles relevantes para el ámbito geográfico del estudio y, por otro lado, un trabajo de campo in situ que complementa y completa el trabajo anterior.

Las diferentes metodologías han sido seleccionadas a partir de la información disponible en publicaciones especializadas en temática vinculada con el diseño de métodos de estudio y seguimiento de aves y quirópteros.

Como guía general se ha seguido el protocolo regional, incluido en la "GUÍA PARA LA REDACCIÓN DE LOS INFORMES DE AMPLITUD Y NIVEL DE DETALLE EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PARQUES EÓLICOS PARA SU COMPATIBILIDAD CON LOS HÁBITATS NATURALES, LA FLORA Y LA FAUNA" perteneciente a la "INSTRUCCIÓN 4/FYM/2020, DE 15 DE JUNIO, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL, SOBRE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES A LOS ESTUDIOS DE EIA DE INSTALACIONES DE ENERGÍA RENOVABLES PARA SU COMPATIBILIDAD CON LOS HÁBITATS NATURALES, LA FLORA Y LA FAUNA." de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

Este protocolo establece algunas diferencias en relación al protocolo nacional del MITECO. No obstante, se entiende que es la guía de referencia de Junta de Castilla & León a la hora de evaluar los impactos de los proyectos de parque eólico en su territorio.

Este protocolo ha sido adjuntado como Anexo I en este documento.

3.1. CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Previo al trabajo de campo, se realizó una búsqueda bibliográfica que permitió definir las especies de avifauna, quirópteros y otros grupos de fauna potenciales presentes en el área de estudio**.** Se ha realizado una consulta de información cartográfica y bases de datos especializadas de acceso libre y público (estatal y autonómico) para obtener la biodiversidad en la zona de estudio. Se recopilaron los datos sobre fauna seleccionando las cuadrículas UTM 10x10 km que contenían las infraestructuras del proyecto, así como aquellas que intersecan con el ámbito de estudio de 2 km y 5 km en torno a los aerogeneradores de PE El Tablado y REP PE El Tablado. De esta forma, las cuadrículas seleccionadas fueron: **30TWM91 y 30TXM01 para la avifauna y 30TWM91, 30TWM92, 30TXM01 y 30TXM02 para quirópteros.** No obstante, la cuadrícula 30TXM02 no ha sido tenida en cuenta en los resultados porque introduciría un sesgo por sobreestimación, ya que es muy poco probable que las especies de dicha cuadrícula lleguen a estar presentes en la zona de implantación, dada la reducida superficie que solapa con el buffer de 5 km.

Las fuentes bibliográficas consultadas para tal fin han sido las siguientes:

- Bases de datos del **Inventario Español de Especies Terrestres** del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, disponible en: www.miteco.gob.es/es/biodiversidad.
- **Atlas y Libros Rojos** de los Vertebrados de España:
  - Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo et al, 2007).
  - Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España (Pleguezuelos et al, 2002).
  - III Atlas de aves en época de reproducción en España (SEO/BirdLife, 2022)
  - Atlas de las aves en invierno en España (SEO/BirdLife, 2012).
  - Libro Rojo de las Aves de España (López-Jiménez, 2021).
- Consulta de datos relevantes y citas sobre especies de avifauna publicados en listas abiertas y webs:
  - Anuario Ornitológico de Albacete Online. Sociedad Albacetense de Ornitología (SAO).
  - eBird. The Cornell Ornithology Laboratory.
  - Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad **(GBIF).**
- **Mapas de Distribución de Especies de Murciélagos de España** en cuadrículas de 10×10 Km (datos 2001-2021)- SECEMU y Colaboradores 2023.

- **Directiva relativa a la conservación de las aves silvestres** (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009).
- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** y del **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero,).
- **Red de Áreas Protegidas de Castilla y León.**
- **Banco de Datos de Biodiversidad para la comunidad autónoma de Castilla y León**, disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza).
- La **Red Natura 2000 en Castilla y León**.
- **Marco de Acción Prioritaria (MAP)** para Natura 2000 en Castilla y León (Anexo al MAP de España de marzo de 2021).
- Consulta de los **Planes de Acción** sobre especies de Fauna Amenazada en Castilla y León.
- Consulta de los **programas de seguimiento e inventarios** de fauna silvestre que se llevan a cabo en Castilla y León.
- **Estudios de Impacto Ambiental** y **Programas de Vigilancia Ambiental** sobre infraestructuras eólicas publicados en abierto sobre proyectos ejecutados en un ámbito de 15 km alrededor del proyecto.
- **Publicaciones** puntuales aparecidas en revistas especializadas de temática ornitológica, que versen sobre aspectos relacionados con la distribución, presencia o abundancia de las especies de aves en el ámbito de 15 km alrededor del proyecto.

3.2. ESPECIES OBJETIVO

Se ha prestado una especial atención a aquellas especies fauna (con especial énfasis en la avifauna y quirópteros) que, por diversos motivos, podrían presentar un mayor interés para el proyecto, y que, en conjunto, se han denominado especies-objetivo. Entre estas especies objetivo se presentan los siguientes grupos:

- Las **aves rapaces**, por su estatus de protección y por su papel clave en el funcionamiento natural de los ecosistemas. Se ha prestado atención especial a las especies catalogadas de mayor relevancia, así como a aquellas que puedan emplear el ámbito de estudio con frecuencia como territorio de reproducción o de campeo.
- Las **aves esteparias catalogadas**, tanto por su estado de conservación desfavorable y grado de amenaza en todo el estado español, como por su singularidad como especies más características y representativas de los ecosistemas de las estepas, la campiña, los cultivos de cereal y los barbechos. Entre estas especies, cabe destacar la presencia en el ámbito de estudio de ciertas aves catalogadas, categorizadas como sensibles a la ocupación del terreno.
- Las **aves acuáticas**, que son elementos singulares dentro de la biodiversidad local, al presentarse algunas especies como reproductoras, o bien en los pasos migratorios y la invernada, debido a la presencia de lagunas y embalses próximas al ámbito de implantación.
- **Otras** especies de **aves catalogadas bajo las categorías de "Vulnerable" o "En Peligro de Extinción"**, que no figuran en los grupos anteriores pero que presentan estados de conservación desfavorables.
- Los **quirópteros o murciélagos**, que destacan tanto por su importancia ecológica como por su estado de conservación en todo el territorio español. Para su identificación, se destaca el uso de tecnología de ultrasonidos para identificar y localizar las especies de la zona y sus movimientos y uso del terreno.
- Los **mamíferos terrestres** de tamaño mediano o grande, principalmente ungulados y carnívoros, por su papel en el mantenimiento de la salud de los ecosistemas y el control de especies basales con gran capacidad de alteración de los mismos, como las especies plaga.

- Los **anfibios y reptiles** (denominados conjuntamente herpetos) por su contribución a la biodiversidad local y por su papel en el control de insectos que generan problemas de salud pública y en la dispersión de semillas.
- Los **insectos**, especialmente los grupos de mayor interés por su estado de conservación, como los lepidópteros (mariposas), odonatos (libélulas) y coleópteros (escarabajos), por su contribución neta a los niveles de biodiversidad local y por su papel en la salud de los ecosistemas.

Se han considerado especies objetivo aquellas catalogadas como "Vulnerable" o "En Peligro de Extinción"en el *Catálogo Español de Especies Amenazadas* (CEEA) y que se encuentran recogidas en el *Listado de Especies en Régimen de Protección Especial* (LESRPE), según Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, por el que se regula el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Las **especies de avifauna que figuran en dichos catálogos y son susceptibles de aparecer en el área de estudio** (en base a su ecología y distribución), son las siguientes:

Tabla 2. Especies de aves consideradas objetivo por su inclusión en el CEEA en la categoría "EN PELIGRO".

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
Categoría EN PELIGRO	
Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*
Milano real	*Milvus milvus*

Tabla 3. Especies de aves consideradas objetivo por su inclusión en el CEEA en la categoría "VULNERABLE".

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
Categoría VULNERABLE	
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*
Alimoche común	*Neophron percnopterus*
Buitre negro	*Aegypius monachus*

Por último, **se han tenido en cuenta todas aquellas especies** que, independientemente de su inclusión en el Catálogo Nacional, presentan una cierta **vulnerabilidad al proyecto (por su tipo o altura de vuelo)** y que, en general, no se consideran especialmente abundantes, lo que sugiere que una mortalidad elevada de ejemplares podría tener efectos significativos sobre sus poblaciones a nivel local o regional. Entre estas especies figuran todas las aves rapaces, las ardeidas (garzas), láridos (gaviotas), grullas, cigüeñas, cormoranes y patos.

Adicionalmente, se han realizado estudios de quirópteros, monitorizando a través de estaciones de escucha y recorridos en vehículo con grabadoras de ultrasonidos para su posterior identificación. Las **especies de quirópteros que figuran en dichos catálogos y son susceptibles de aparecer en el área de estudio** (en base a su ecología y distribución), son las siguientes:

Tabla 4. Especies de quirópteros consideradas objetivo por su inclusión en el CEEA en la categoría "VULNERABLE".

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
Categoría VULNERABLE	
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*
Murciélago ratonero barbudo	*Myotis mystacinus*
Nóctulo grande	*Nyctalus lasiopterus*
Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*

3.3. ÁMBITO DE ESTUDIO

De acuerdo con las recomendaciones de la Junta de Castilla & León, el área de estudio ha quedado definida por una superficie mínima de 1 km alrededor de la implantación de los aerogeneradores. En este estudio, se ha considerado una superficie de estudio general de 2 km de radio alrededor de la instalación de los aerogeneradores repotenciados.

Adicionalmente, para algunas especies se ha realizado un recorrido en vehículo sobre una mayor superficie, como ocurre con algunas especies de aves rapaces. Sobre este ***buffer* de 2 km** se realizaron **prospecciones regulares** con el objeto de detectar las zonas de mayor importancia para la fauna que habita en la zona (tales como puntos de alimentación de aves necrófagas, puntos de agua, zonas de nidificación, dormideros, construcciones, masas forestales y otras zonas que se puedan considerar relevantes). Paralelamente, tomando como base esta superficie de 5 km alrededor del parque eólico, se llevan a cabo **muestreos exhaustivos de la presencia, abundancia y uso del espacio de todas** las aves consideradas **especies objetivo**, así como de la comunidad de quirópteros. El resultado final es la obtención de mapas de registros y de uso del espacio de las diferentes especies objetivo de aves y quirópteros, donde se valora el posible efecto de la implantación del proyecto sobre dichas especies y su comparativa con el parque actual.

El trabajo de campo es realizado por especialistas en fauna, los cuales disponen de todos los materiales necesarios para desarrollar el seguimiento (cartografía digital, óptica, vehículo, etc.). Previamente al inicio de los trabajos, se realizó una visita de reconocimiento para estudiar la accesibilidad a las distintas infraestructuras, el estado de los caminos y establecer los puntos de observación y transectos del muestreo.

3.3.1. LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS PARA LA FAUNA

De acuerdo con lo recomendado por el MITECO, se realizó una búsqueda de **lugares de concentración de aves y quirópteros** en un perímetro de 5 km alrededor del parque eólico. Durante estas búsquedas se puso especial atención a: charcas y otros puntos de agua, choperas y bosques de ribera, dormideros, colonias de reproducción, refugios para la fauna, muladares, vertederos, primillares, cuevas, minas, cavidades kársticas y taludes, entre otros. Esta búsqueda se realizó tanto por consulta de gabinete como mediante visitas de campo con el fin de obtener y complementar los resultados obtenidos de las distintas investigaciones.

En caso de encontrar alguna de las zonas citadas anteriormente, se tuvo en cuenta la georreferenciación de la misma, observando si alberga alguna especie y, en caso afirmativo, se identificaron las mismas anotando el número de ejemplares.

3.3.1.1. MASAS DE AGUA Y HUMEDALES

La presencia de cualquier punto de agua, natural o artificial, es de gran importancia para la fauna, ya que satisface las necesidades hídricas que no pueden ser satisfechas por aprovechamiento de rocíos o dieta alimenticia. Por esta razón, se realizó una búsqueda de balsas de agua, lagunas, embalses, arroyos, riachuelos o charcas, ya sean permanentes o estacionales. Las prospecciones se realizaron en un área de 5 km alrededor del parque eólico para detectar los puntos de agua mencionados anteriormente, y de 10 km para detectar humedales.

Se realizó un seguimiento continuo de aquellos puntos de agua / humedales más cercanos al ámbito de estudio, para detectar la presencia de especies acuáticas / migradoras que pudiesen verse afectadas por la instalación. Estas zonas pueden llegar a ser potenciales de albergar fauna en cualquier grupo faunístico, pero de mayor relevancia para algunos. En el caso de los anfibios son indispensables para su supervivencia y reproducción. Para las aves, son zonas potenciales de alimentación, descanso y reproducción en algunas especies. En el caso de los quirópteros, son zonas importantes para la alimentación y la hidratación.

3.3.1.2. CONSTRUCCIONES

Muchas especies de diversa índole usan estos lugares para la nidificación, como es el caso de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), paloma bravía (*Columba livia*), golondrina común (*Hirundo rustica*), golondrina daúrica (*Cecropis daurica*), etc. También es importante para algunos géneros de murciélagos donde se establecen colonias como el género *Pipistrellus spp.* o *Eptesicus spp*.

Se detectaron y tomaron coordenadas de diversas construcciones con el tejado en buen estado, ya estuvieran abandonadas o en uso, ermitas, explotaciones ovinas, etc. Especialmente en las construcciones con el techo en buen estado, siempre que se pudiera, se revisó el interior en busca de posibles nidos de aves o refugios de murciélagos.

3.3.1.3. DORMIDEROS Y COLONIAS DE CRÍA

Muchas especies de rapaces suelen congregarse en determinadas zonas durante la noche, tanto en la época invernal como durante la estival, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*), etc. Otras especies, con tendencia a la formación de dormideros, son las aves acuáticas, que tienden a formar agrupaciones en las orillas de las lagunas, tanto en invierno como en verano.

La búsqueda de dormideros y colonias de cría se lleva a cabo mediante recorridos en coche durante las primeras horas del día o de la tarde. De todas las aves avistadas, se sigue la dirección de vuelo de los individuos observados. Las aves que se dirigen al dormidero pueden identificarse por su vuelo direccional, relativamente rápido y a menudo batiendo las alas, un vuelo muy distinto al típico vuelo de prospección, lento, sin dirección definida y alternando planeos y cicleos. En caso de detectar la ubicación concreta del dormidero, se cuantifican de los ejemplares con telescopio a una distancia no inferior a 300-400 metros.

3.3.1.4. MASAS FORESTALES Y BOSQUES DE RIBERA

Se encuentran bastantes especies de aves que, a pesar de que se pueden avistar en espacios abiertos, su ciclo reproductor puede estar ligado a masas forestales. Es el caso de especies como: águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*, culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), azor (*Accipiter gentilis*), gavilán (*Accipiter nisus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y alcotán (*Falco subbuteo*).

Además, estas zonas pueden tener especial relevancia para quirópteros de hábitos forestales, como pueden ser las especies *Nyctalus spp., Barbastella barbastellus, Plecotus auritus, Pipistrellus nathusii*, y *Myotis spp.*

Se realizó un censo de aquellas masas forestales que se encuentren en el *buffer* de 5 km del área de estudio, poniendo especial atención en la época de primavera con el fin de detectar la presencia de rapaces nidificantes que pudiesen verse afectadas por la instalación.

3.3.1.5. MULADARES, VERTEDEROS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS A CIELO ABIERTO

Es necesario buscar puntos de alimentación para aves carroñeras como muladares que se encuentren regulados según la Resolución de 29/03/2016, de la Dirección General de Política Forestal y Espacios Naturales, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Red de Alimentación de Aves Necrófagas. Estos puntos pueden ser relevantes para especies como buitre leonado (*Gyps fulvus*), buitre negro (*Aegypius monachus*), alimoche (*Neophron percnopterus*) quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*).

También se puso atención en la búsqueda de vertederos o plantas de gestión de residuos en las áreas de estudio, ya que puede suponer una importante abundancia de diversos láridos, cicónidos y ardeidas como puede ser la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), gaviota sombría (*Larus fuscus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) o la garcilla bueyera (*Bulbucus ibis*). Además, también puede sospechar la presencia de aves rapaces como busardo ratonero (*Buteo buteo*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*).

3.3.1.6. PRIMILLARES

Se entiende como primillar las estructuras artificiales dispuestas por la administración para fomentar la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

A nivel nacional, se están desarrollando un conjunto de actuaciones para la reintroducción de las poblaciones de esta especie a través de la fijación de las colonias, instalando primillares (edificios semejantes a los palomares especialmente adaptados a ser usados por el cernícalo primilla), en los que se instalan los nidales que permiten la cría de la especie. El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, incluye dentro del listado de especies silvestres en régimen de protección especial el cernícalo primilla, ya que en diversas Comunidades Autónomas está catalogada como una especie en peligro de extinción.

3.3.1.7. TALUDES DE ARENA, CUEVAS, MINAS Y CAVIDADES KÁRSTICAS

Puede ser de interés registrar la zona en busca de taludes de arena, cavidades kársticas o zona de explotación mineras donde se pueden encontrar colonias de abejarucos (*Merops apiaster*), gorrión chillón (*Petronia petronia*), avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*) y avión zapador (*Riparia riparia*). Como en el caso anterior, aunque este apartado está destinado a avifauna, cabe destacar que estas zonas pueden tener especial relevancia para quirópteros de hábitos cavernícolas como pueden ser las especies *Myotis spp., Miniopterus schreibersii* y *Rhinolophus spp.*

3.4. COMPARATIVA ENTRE ESCENARIOS

Como se ha detallado con anterioridad, el presente informe analiza la posible afección del proyecto REP PE El Tablado a la fauna. De esta forma, la ubicación actual de los 5 aerogeneradores de REP PE El Tablado coincide con el parque eólico existente El Tablado, perteneciente al mismo promotor y que se compone de un total de 30 aerogeneradores.

En este sentido, se presume que la existencia de dichas infraestructuras ya ocasiona un impacto sobre la fauna del entorno. Con el fin de estimar el **impacto diferencial** que se obtendría con el desmantelamiento de los 30 aerogeneradores de PE El Tablado y la implantación de los 5 aerogeneradores de REP El Tablado, el presente informe se organiza en base a la comparación entre dos posibles escenarios:

- **Escenario 1**: mantenimiento de PE El Tablado existente, con 30 aerogeneradores en explotación actualmente.
- **Escenario 2**: desmantelamiento de PE El Tablado existente e instalación de REP PE El Tablado, con 5 aerogeneradores que constituyen la repotenciación.

En la siguiente imagen, se muestra la ubicación de REP PE El Tablado solapada con los aerogeneradores de PE El Tablado. A lo largo del informe, se presentan los dos escenarios conjuntamente en una sola imagen o en imágenes separadas (según sea más adecuado para la mejor interpretación visual de los resultados) con el fin de presentar las conclusiones y el impacto diferencial con la máxima claridad.

El área de estudio de REP PE El Tablado se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km **30TWM91.** Además, en sus **buffers de 2 km y 5 km** conjuntos con PE El Tablado se incluyen las cuadrículas **30TXM01 para la avifauna y 30TWM92, 30TXM01 y 30TXM02 para quirópteros.** Cabe señalar que la cuadrícula 30TXM02 no ha sido tenida en cuenta en los resultados, pues escasamente solapa con el área de estudio y su inclusión introduciría un sesgo por sobreestimación, ya que es muy poco probable que las especies de dicha cuadrícula lleguen a estar presentes en la zona de implantación, dada la reducida superficie que solapa con el buffer de 5 km.

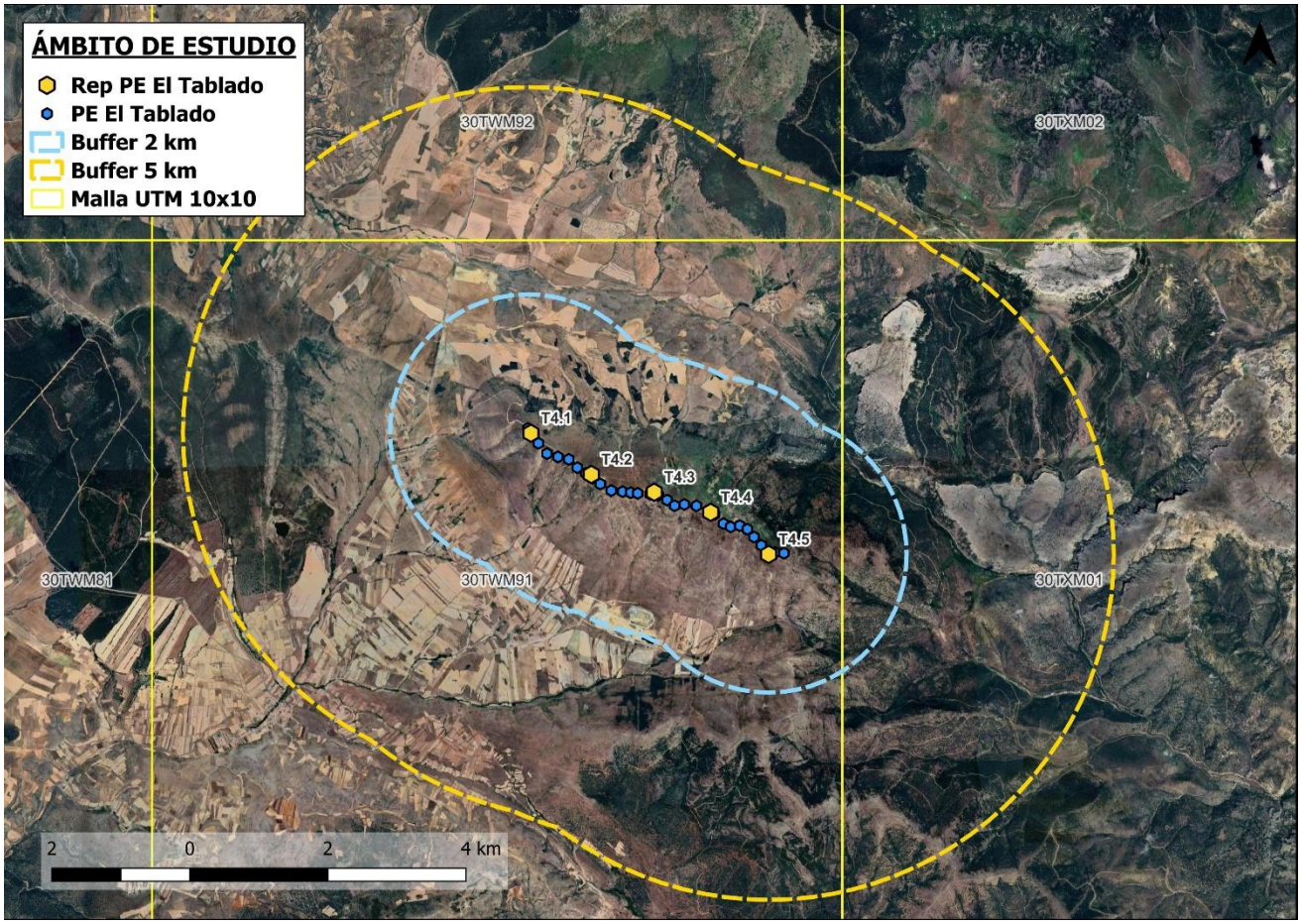


Imagen 4. Ubicación de REP PE El Tablado en relación a los aerogeneradores existentes de PE El Tablado.

3.5. ESTUDIO DE CAMPO DE AVIFAUNA

El estudio de fauna se ha llevado a cabo previamente al inicio de las obras previstas para la instalación de las diferentes infraestructuras que forman parte del proyecto del REP PE El Tablado. Dichos muestreos han tenido como finalidad conocer cuantitativa y cualitativamente las poblaciones de aves de mayor importancia del lugar, su distribución espacial y temporal, el estado de conservación y el uso que realizan de la zona de actuación y su entorno.

La experiencia acumulada en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de parques eólicos ha permitido comprobar que el principal grupo faunístico afectado por este tipo de proyectos es el de la avifauna. Por ello, los estudios se han enfocado principalmente en la caracterización de la comunidad de aves en las áreas de implantación previstas para este proyecto. Se identifican las especies que, por sus características, pueden verse más afectadas por la implantación de las infraestructuras proyectadas (por ejemplo, aves rapaces, esteparias o grandes planeadoras), aunque también todas aquellas que podrían verse afectadas indirectamente por cambios en la estructura del hábitat (como las aves comunes)

El seguimiento *in situ* de fauna ha conllevado una serie de trabajos de campo sucesivos, causados por los cambios básicos en las infraestructuras planteadas desde su inicio. De manera previa al inicio del seguimiento de avifauna se realizó una fase preliminar para diseñar una metodología adecuada para la fase de seguimiento concluyendo que la metodología más idónea es aquella propuesta por Tellería, Bibby et al, Gilbert et al., la cual se compone de **de transectos a pie y vehículo**, siendo, por tanto, una metodología mixta. Además, se realizó un **estudio bibliográfico previo** de las distintas especies esperadas en la zona como se ha indicado anteriormente, y **se analizó la planimetría de la zona de estudio** permitiendo escoger las mejores zonas para establecer los puntos de observación y los transectos. El periodo de los trabajos de campo abarcó el periodo desde el **24 de octubre de 2024 hasta el 24 de octubre de 2025.**

La metodología escogida se compone de:

- **TRANSECTOS A PIE (TP):** para la **descripción general de la comunidad de aves en la zona de estudio** a lo largo de todo el ciclo anual de seguimiento situados en los diversos hábitats de interés.

Estos métodos permiten estimar densidades y abundancias, así como la "repetibilidad" del estudio, es decir, que un segundo investigador o investigadora realice el mismo estudio posteriormente utilizando la misma metodología y obtenga resultados comparables entre ambas situaciones. Dicho trabajo suele realizarse en el Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental durante la fase de explotación del parque eólico.

- **RECORRIDOS A VEHÍCULO (RV):** permite obtener la información relativa al **uso del espacio** mediante un muestreo exhaustivo estableciendo un *buffer* de 2 km alrededor de las infraestructuras del proyecto para la detección de especies-objetivo.

A lo largo del recorrido, se realizan paradas periódicas desde las que se censan todas las especies objetivo en pequeñas superficies alrededor de cada parada. Este sistema establece una red de puntos de observación que abarcan toda el área de estudio, y permite detectar la totalidad (o la mayor parte) de las especies objetivo presentes en el ámbito de estudio, pudiendo obtener información sobre **el número de individuos y el uso del espacio de cada especie en cada momento del ciclo anual**. Está diseñado principalmente para la **detección de aves rapaces y especies esteparias**, grupos que se localizan bien en espacios abiertos, pero que presentan densidades demasiado bajas para hacer rentable su muestreo mediante recorridos a pie. Estos recorridos en coche con diferentes puntos de parada y censo se realizan también abarcando el conjunto del ciclo anual de doce meses.

- **CENSOS NOCTURNOS (EN):** tienen una duración de 10 minutos, y consisten en el conteo de todas las especies con hábitos nocturnos. Su objetivo es **determinar las especies de aves de hábitos nocturnos presentes en la zona**, tales como el autillo común, mochuelo europeo, lechuza común, búho chico, cárabo común, búho real, alcaraván, chotacabras gris y chotabas cuellirrojo. Se ubican en los mismos lugares que los puntos de observación y de escucha diurnos.

Se han tenido en cuenta también las posibles interferencias sobre la fauna (por ejemplo, evitando localizar un punto de observación o un transecto en las inmediaciones de un nido de rapaz). El número de puntos o transectos de muestreo y su distribución en el territorio se ha seleccionado de acuerdo con las especificaciones del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico. El seguimiento se completa con información relativa al *buffer* de 2 km alrededor del parque eólico, que puede proporcionar datos relevantes sobre los patrones de desplazamiento de las distintas especies observadas y otros resultados obtenidos en el apartado de descripción de la comunidad de fauna. Así, el seguimiento de fauna está estructurado en dos escalas espaciales. A una escala menor, el estudio se centra en la zona más próxima a los aerogeneradores (radio de 1 km alrededor de cada aerogenerador) a través de los transectos a pie. A mayor escala, también se realiza un estudio del área de influencia de las infraestructuras, teniendo en cuenta un radio de 2 km alrededor del proyecto, usando para ello los recorridos en vehículo.

El trabajo de campo ha sido realizado por especialistas en fauna, que disponen de todos los materiales necesarios para desarrollar el seguimiento (cartografía digital, óptica -prismáticos 8x40 y telescopio terrestre LEICA TSN 20x60, GPS Garmin Pro, vehículo con tracción, etc.).

Previamente al inicio de los trabajos, la primera jornada de campo consistió en una visita de reconocimiento para estudiar la accesibilidad a las distintas infraestructuras, el estado de los caminos y determinar la idoneidad de los puntos de observación y transectos a pie y en vehículo establecidos previamente mediante cartografía digital.

A continuación, se describen las diferentes metodologías puestas en marcha para cuantificar la fauna presente en el área de estudio y su zona de influencia.

3.5.1. TRANSECTOS A PIE (TP)

3.5.1.1. OBJETIVOS

Este sistema de muestreo consiste en recorrer a pie y a velocidad reducida un trayecto o línea de longitud determinada, generalmente de 500 m, anotando todas las aves vistas u oídas a lo largo del recorrido. El tipo de recorrido seleccionado para los muestreos del presente proyecto eólico se denomina transecto finlandés (Tellería 1986) y consta de una banda lateral de 25 m a cada lado del

observador, de forma que el transecto lineal es en realidad un muestreo de superficie conocida de forma rectangular, donde la longitud del rectángulo es la longitud del transecto y su anchura son 50 m (25 m a cada lado del observador). Se trata de un sistema de muestreo muy útil en medios abiertos donde la visibilidad es elevada. La elección de una banda lateral de 25 metros y no de 50 metros (la opción más adecuada en ambientes abiertos de gran visibilidad) responde a la dificultad de detectar aves más allá de la banda una vez el cereal haya crecido a finales de la primavera.

Los recorridos a pie empleados para la obtención de datos **se realizan en una única dirección (ida), anotándose todas las observaciones de aves que transitan a los lados o por delante del observador**, diferenciando entre las que se detectan dentro de la banda de 25 metros y las que se observan fuera de esta. Las aves que quedan a la espalda del observador no son tenidas en cuenta. **La velocidad de avance es de aproximadamente 1 km/hora**.

Los transectos de muestreo se adaptan a la siguiente temporalidad diaria: 2 horas siguientes al amanecer, 2 horas al mediodía y 2 horas antes del ocaso. Durante los recorridos se anotan todas las especies registradas durante el recorrido, incluidas las esteparias, rapaces y otras especies de tamaño medio o grande (córvidos, grullas, cigüeñas, etc.). Para cada contacto se registran los mismos datos que en los puntos de observación, teniendo en cuenta que, para aves rapaces y esteparias, se determinan también dirección y altura de vuelo, uso del hábitat y si cruzan las estructuras del proyecto.

3.5.1.2. TOMA DE DATOS

Los transectos a pie tienen una periodicidad quincenal como mínimo a lo largo de todo el ciclo anual, de acuerdo con las recomendaciones de los protocolos de seguimiento seguidos para el presente estudio.

En cada transecto a pie se anotan las siguientes variables:

- Observador.
- Fecha.
- Código del Transecto a pie.
- Hora de inicio y finalización.

De cada ave paseriforme observada se anota:

- Especie.
- Número de individuos.
- Dentro o fuera de la banda lateral de 25 metros.

De cada especie objetivo detectada (rapaces, esteparias, acuáticas, planeadoras o cualquier otra catalogada como V o EN), se registra su línea de vuelo acompañada de los siguientes datos:

- Especie.
- Número de ejemplares.
- Tipo de vuelo: considerando cuatro tipos:
  - **Directo:** El ave atraviesa la zona, con un destino más allá de la zona de estudio, generalmente con vuelo alto y rectilíneo.
  - **Cicleo:** El individuo realiza desplazamientos dentro del área de estudio, describiendo círculos o arcos de diferente tamaño.
  - **Campeo:** El ave muestra un comportamiento de caza por la zona de estudio, con vuelos rápidos, cambios de rumbo o altura de vuelo u otros comportamientos que denoten que está haciendo uso activo del lugar, pero sin definirse como un vuelo de cicleo.
  - **Posado:** El ave está posada en el momento de comenzar la observación.
- Dirección de vuelo: De acuerdo con las 8 direcciones cardinales, en sentido horario: N, NE, E, SE, S, SW, W y NW.
- Altura de vuelo: en función de que exista riesgo de interacción con el aerogenerador, al ser los modelos de los aerogeneradores distintos entre el parque actual y el repotenciado estas alturas varían entre ambos. Se mide en metros.
  - Alturas de vuelo del Escenario 1 (PE El Tablado):

        - **Por debajo de la altura de las palas: entre 0 y 29 m (< 29 m).** El ave circula sobre el suelo y por debajo del alcance de las palas, pero cualquier modificación de la altura de vuelo puede colocarla en situación de peligro.
        - **A la misma altura de las palas: entre 29 y 81 m (29-81 m).** El desplazamiento se produce dentro del campo de giro de las palas, existiendo un riesgo elevado de interacción.
        - **Por encima de la altura de las palas: superior a 81 m (> 81 m).** El ave se desplaza por encima del alcance de las palas, no existiendo riesgo de interacción.
    - Alturas de vuelo de Escenario 2 (REP PE El Tablado):
        - **Por debajo de la altura de las palas: entre 0 y 19 m (< 7 m).** El ave circula sobre el suelo y por debajo del alcance de las palas, pero cualquier modificación de la altura de vuelo puede colocarla en situación de peligro.
        - **A la misma altura de las palas: entre 19 y 149 m (19-149 m).** El desplazamiento se produce dentro del campo de giro de las palas, existiendo un riesgo elevado de interacción.
        - **Por encima de la altura de las palas: superior a 149 m (> 149 m).** El ave se desplaza por encima del alcance de las palas, no existiendo riesgo de interacción.
- Recorridos de vuelo sobre cartografía a escala 1:10.000: para su posterior digitalización, lo que permite realizar mapeo de zonas en función de su intensidad de uso.
- Cronología:
    - Migración prenupcial: marzo-abril.
    - Reproducción: mayo-junio-julio.
    - Migración postnupcial: agosto-septiembre-octubre.
    - Invernada: diciembre-diciembre-enero-febrero.

3.5.1.3. UBICACIÓN

Para la obtención del número de transectos a llevar a cabo se han seguido las recomendaciones del MITECO vigentes desde marzo de 2022, las cuales establecen que, en el área del parque eólico o su zona de influencia de 1 km, cada transecto a pie recorre un único tipo de hábitat, y se seleccionan tantos transectos como hábitats diferentes contemple el proyecto. El objetivo de estos es determinar aquellas especies más sobresalientes de los hábitats interceptados por los aerogeneradores, o aquellas que, sin encontrarse en dichos hábitats, presenten un cierto riesgo de interacción debido a sus desplazamientos.

Siguiendo la metodología propuesta, en el ámbito de estudio de REP PE El Tablado se han establecido **5 transectos a pie** que cubren los principales hábitats dominantes del entorno (arbolado con vegetación arbustiva de erizonales y abrojales).

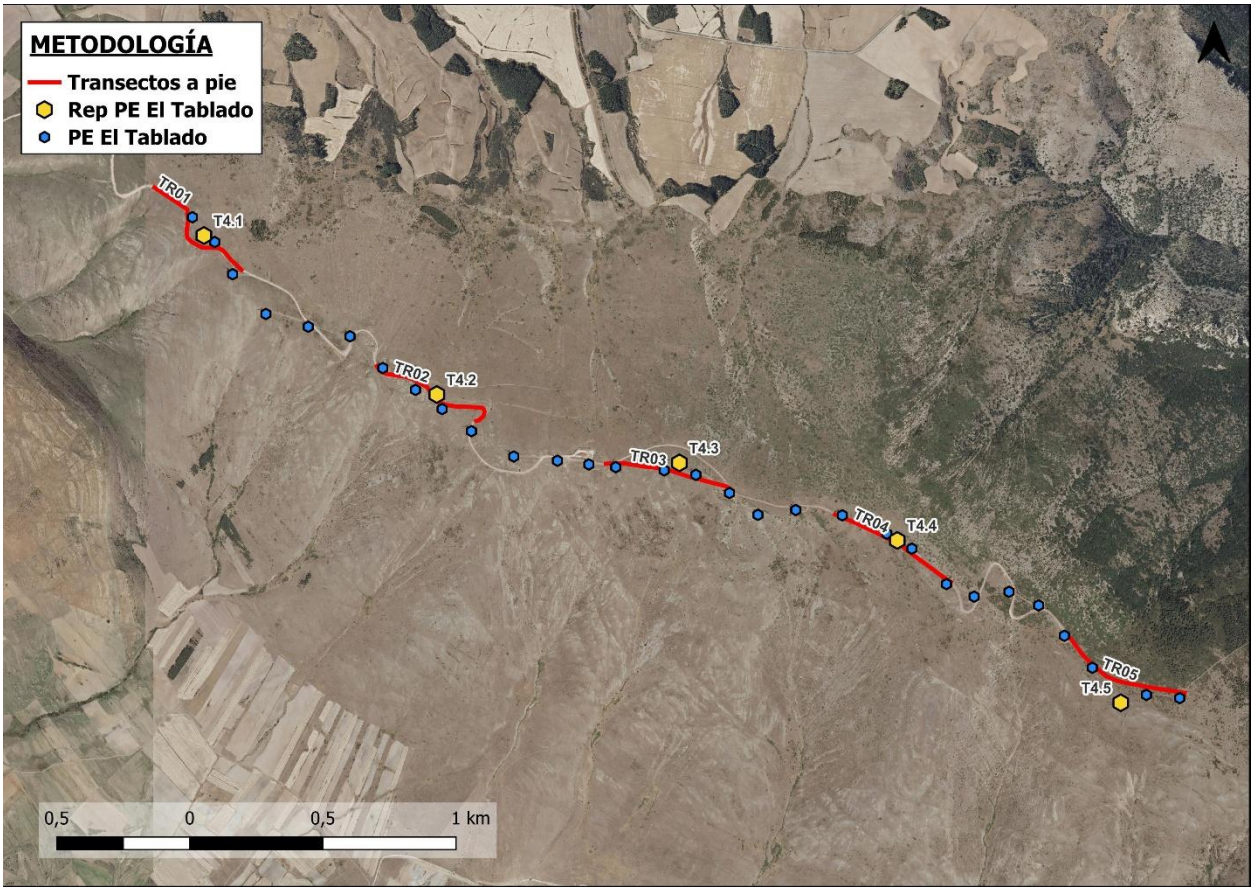


Imagen 5. Ubicación en imagen de satélite de los transectos a pie de considerados en el seguimiento de avifauna global en el área de estudio de REP PE El Tablado.

Cada recorrido a pie tiene una longitud aproximada de 500 metros, **cubriendo un total de 2.517 m de recorrido** de transectos a pie. El trazado de los transectos a pie se ha proyectado teniendo en cuenta los accesos existentes.

Cada transecto se repite con una periodicidad quincenal como mínimo a lo largo de todo el ciclo anual, cubriendo todas las etapas de interés para las aves (reproducción, dispersión, migraciones e invernada).

Tabla 5. Transectos a pie para el REP PE El Tablado

TRANSECTOS A PIE	LONGITUD (metros)	HÁBITAT DOMINANTE	COORDENADAS (HUSO ETRS89)			
			COORDENADA INICIO		COORDENADA FIN	
			X	Y	X	Y
TR01	505 m	Arbolado con vegetación arbustiva	595.301	4.617.390	595.633	4.617.077
TR02	517 m	Arbolado con vegetación arbustiva	596.139	4.616.720	596.509	4.616.511
TR03	483 m	Arbolado con vegetación arbustiva	596.999	4.616.351	597.471	4.616.253
TR04	506 m	Arbolado con vegetación arbustiva	597.859	4.616.159	598.298	4.615.906
TR05	506 m	Arbolado con vegetación arbustiva	598.739	4.615.702	599.174	4.615.489

Los transectos cubren los diferentes tipos de hábitat presentes en la zona de estudio (área de implantación y *buffer* de influencia), respetando su proporcionalidad, que es principalmente:

- Arbolado con vegetación arbustiva: erizonales y abrojales..

3.5.2. RECORRIDOS EN VEHÍCULO (RV)

3.5.2.1. OBJETIVOS

Son transectos de **recorridos a vehículo de largo alcance** (generalmente, entre 10 y 20 km de longitud) con **paradas cada 500 o 1.000 metros**, en cada una de las cuáles se realiza **un barrido en 360 grados con óptica** adecuada (prismáticos y telescopio terrestre) en **busca de las especies más relevantes del proyecto (especies objetivo, generalmente aves esteparias y rapaces).**

Estas especies se reparten por todo el territorio en bajas densidades (aves rapaces) o se distribuyen de forma agregada en determinados sectores (aves esteparias y acuáticas), resultandos difíciles de cuantificar a nivel absoluto de forma efectiva con los protocolos estándar sin una búsqueda sistemática ad-hoc.

Este método permite muestrear una amplia superficie tanto del interior del parque como del *buffer* de 5 km considerado como área de posible influencia sobre aves esteparias y rapaces. Estos recorridos en vehículo permiten determinar la presencia de aves rapaces y esteparias en una amplia superficie, y son utilizados como metodología de censo preferente en la estimación de las poblaciones reproductora e invernante de las especies de aves esteparias catalogadas; avutarda (Alonso *et al*. 2005), sisón (García de la Morena *et al*. 2018) y las gangas ortega e ibérica (Suárez *et al*. 2006); así como para la determinación del uso del espacio por las aves rapaces en territorios amplios (Palomino y Valls 2011).

Además, como parte de estos seguimientos específicos, tomando como base los recorridos a vehículo, se desarrollan metodologías adaptadas a la monitorización de rapaces reproductoras, así como a la búsqueda y monitorización de puntos de interés para la fauna como bebederos, dormideros, colonias de cría de aves coloniales, zonas húmedas o lugares de alimentación de especies carroñeras.

La superficie recorrida en cada caso depende de variables específicas a cada proyecto, como la disponibilidad y distribución de los caminos y pistas o el estado de los mismos, así como la ubicación de los puntos de concentración de aves en el territorio.

3.5.2.2. TOMA DE DATOS

De cada contacto con especie considerada objetivo se registra su **línea de vuelo** acompañada de los siguientes datos:

- Observador.
- Fecha.
- Hora de la observación.
- Especie.
- Nº de ejemplares.
- Edad.
- Sexo.
- Tipo de vuelo: considerando cuatro tipos:
    - **Directo.** El ave atraviesa la zona, con un destino más allá de la zona de estudio, generalmente con vuelo alto y rectilíneo.
    - **Cicleo.** El individuo realiza desplazamientos dentro del área de estudio, describiendo círculos o arcos de diferente tamaño. Implica un cierto uso del área proyectada en tierra.
    - **Campeo.** El ave muestra un comportamiento de caza por la zona de estudio, con vuelos rápidos, cambios de rumbo o altura de vuelo u otros comportamientos que denoten que está haciendo uso activo del lugar, pero sin definirse como un vuelo de cicleo.
    - **Posado.** el ave está posada en el momento de comenzar la observación, independientemente de que posteriormente alce el vuelo.
- Dirección de vuelo: De acuerdo con las 8 direcciones cardinales, en sentido horario: N, NE, E, SE, S, SW, W y NW.

- Altura de vuelo: en función de que exista riesgo de interacción con el aerogenerador, al ser los modelos de los aerogeneradores distintos entre el parque actual y el repotenciado estas alturas varían entre ambos. Se mide en metros.
  - Alturas de vuelo del Escenario 1 (PE El Tablado):
    - **Por debajo de la altura de las palas: entre 0 y 29 m (< 29 m).** El ave circula sobre el suelo y por debajo del alcance de las palas, pero cualquier modificación de la altura de vuelo puede colocarla en situación de peligro.
    - **A la misma altura de las palas: entre 29 y 81 m (29-81 m).** El desplazamiento se produce dentro del campo de giro de las palas, existiendo un riesgo elevado de interacción.
    - **Por encima de la altura de las palas: superior a 81 m (> 81 m).** El ave se desplaza por encima del alcance de las palas, no existiendo riesgo de interacción.
  - Alturas de vuelo de Escenario 2 (REP PE El Tablado):
    - **Por debajo de la altura de las palas: entre 0 y 19 m (< 7 m).** El ave circula sobre el suelo y por debajo del alcance de las palas, pero cualquier modificación de la altura de vuelo puede colocarla en situación de peligro.
    - **A la misma altura de las palas: entre 19 y 149 m (19-149 m).** El desplazamiento se produce dentro del campo de giro de las palas, existiendo un riesgo elevado de interacción.
    - **Por encima de la altura de las palas: superior a 149 m (> 149 m).** El ave se desplaza por encima del alcance de las palas, no existiendo riesgo de interacción.

3.5.3. CENSO DE ESPECIES NOCTURNAS (EN)

3.5.3.1. OBJETIVOS

Los muestreos consisten en una serie de estaciones de escucha, en cada una de las cuales se reproduce el canto territorial de las diferentes especies y se escucha la posible respuesta de un individuo silvestre, lo que confirmaría la presencia de las especies en ese lugar. Este censo está orientado a **determinar la presencia de distintas rapaces nocturnas** (autillo, mochuelo, lechuza, búho chico, cárabo común, búho campestre y búho real), así como la de otras especies de hábitos nocturnos como el **alcaraván, el chotacabras europeo y el chotacabras cuellirrojo.**

3.5.3.2. TOMA DE DATOS

Se realizan estaciones de escucha nocturnas siguiendo **el protocolo del proyecto NOCTUA de SEO/BirdLife**, consistente en la reproducción de reclamos digitales de las distintas especies siguiendo la siguiente secuencia: desde el momento de llegada, tres minutos de escucha en silencio para la detección de cantos espontáneos; dos minutos de reclamo digital de la especie 1; dos minutos de escucha en silencio; dos minutos de reclamo digital de la especie 1 y dos minutos de escucha en silencio. La secuencia se repite (2 repeticiones de 2 min de reclamo y 2 min de escucha) para la especie 2, y así sucesivamente hasta reproducir todas las especies.

En cada punto de escucha se toman los siguientes datos: **FECHA, HORA DE COMIENZO Y FINALIZACIÓN, TIPO DE HÁBITAT, PRESENCIA/AUSENCIA de las diferentes especies**. Se considera contacto positivo la escucha o visualización de al menos un individuo de la especie involucrada. Las especies objeto de monitorización son, por este orden, autillo común, mochuelo europeo, lechuza común, búho chico, cárabo común y búho real. El uso de reclamos de estas especies queda siempre supeditado a la existencia de hábitat adecuado para cada una de ellas.

Adicionalmente, las estaciones de escucha de rapaces nocturnas pueden ser utilizadas para detectar otras aves nocturnas de difícil detección por métodos de observación directa, como ocurre con el chotacabras gris, el chotacabras cuellirrojo y el alcaraván común.

3.5.3.3. UBICACIÓN

El **objetivo** de estas estaciones de escucha es describir la comunidad de especies nocturnas que pueda albergar la zona de estudio y que, en ocasiones, son de difícil detección con metodologías empleadas anteriormente. El número de estaciones de escucha se ha establecido en función de la distribución de los aerogeneradores y la distancia entre ellos. Para la detección de las especies de hábitos nocturnos en el REP PE El Tablado, **se han establecido 3 estaciones de escucha**.

A continuación, se muestra la ubicación de cada estación:

Tabla 6. Coordenadas de la Estación de Escucha para el seguimiento de fauna en REP PE El Tablado.

PUNTO DE ESCUCHA	COORDENADAS (HUSO ETRS89, METROS)	
	X	Y
TB-Noc1	595.165	4.617.334
TB-Noc2	596.822	4.616.612
TB-Noc3	599.240	4.615.559

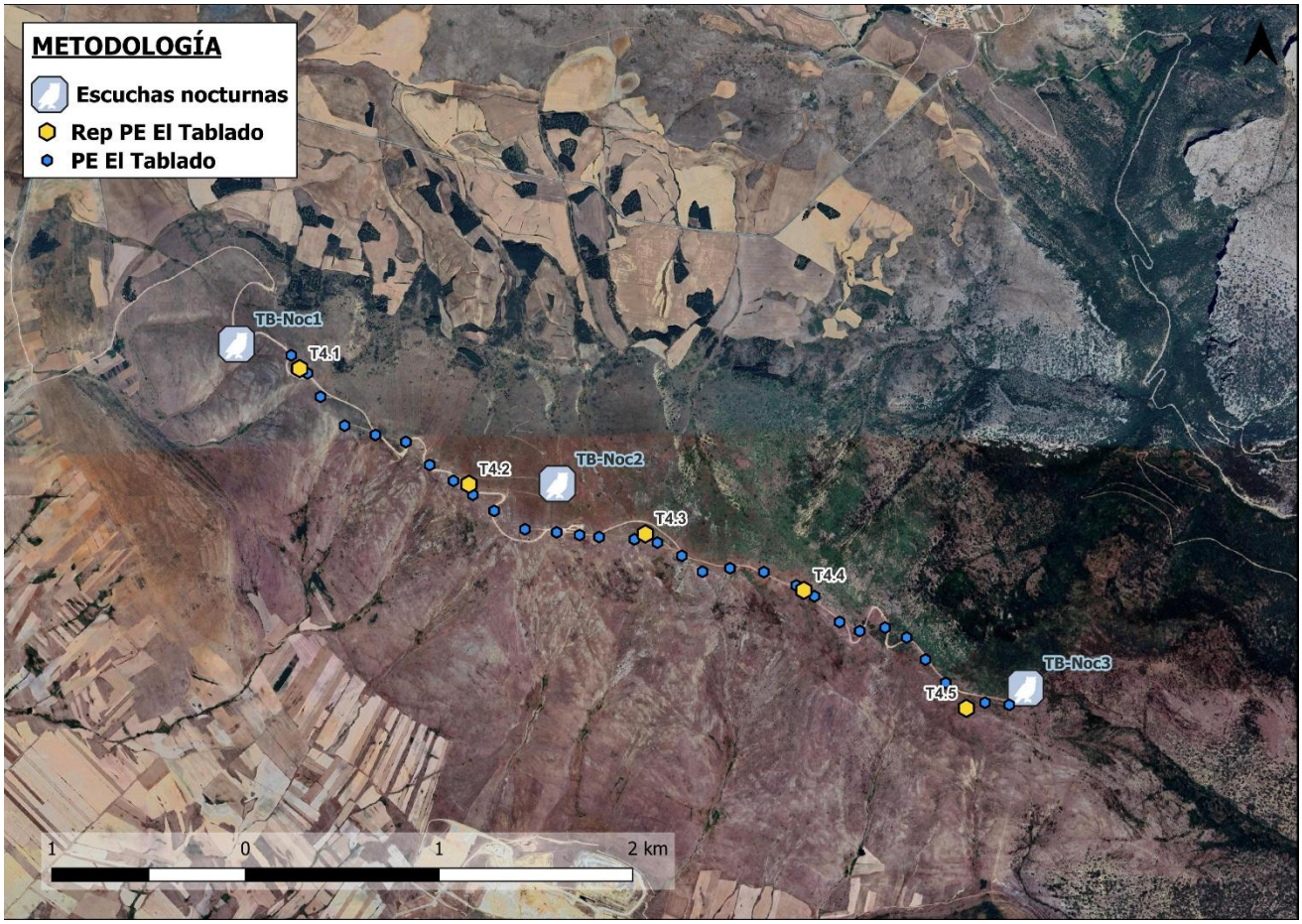


Imagen 6. Localización de los puntos de escucha para el estudio rapaces nocturnas en el área de implantación del REP PE El Tablado sobre ortofotografía.

3.5.4. BÚSQUEDA DE NIDIFICACIONES

Se realiza una búsqueda de lugares adecuados para la reproducción de aves rapaces y otras especies de interés:

- **Casas abandonadas** para cernícalo vulgar, cernícalo primilla, lechuza común, mochuelo europeo, chova piquirroja y carraca.
- **Canteras** para búho real, halcón peregrino y chova piquirroja.
- **Áreas arboladas** para busardo ratonero, águila calzada, culebrera europea, milano negro, milano real, azor, gavilán, buitre negro y otras rapaces forestales.

- **Roquedos** en caso de encontrarse en el área de estudio para rapaces rupícolas como águila real, águila perdicera, buitre leonado, alimoche y halcón peregrino; y también para chova piquirroja y mochuelo europeo.

En los lugares mencionados anteriormente se **realizaron esperas y observación directa para determinar la presencia de nidos** de estas especies. **Estos lugares se buscaron previamente en cartografía digital y se prospectaron mediante el uso de telescopio en las fechas adecuadas para su preproducción** (abril a junio para todas las especies, ampliando a marzo para las grandes rapaces).

En cada zona donde se realice una búsqueda de nidos se toman los siguientes datos:

- Fecha.
- Tipo de hábitat.
- Resultado (positivo/negativo).

De cada individuo detectado se anotan:

- Especie.
- Edad.
- Sexo.
- Comportamiento.
- Nido localizado (Si / No).
- Coordenada del nido (si se detecta).
- Número de pollos.

3.5.4.1. LOCALIZACIÓN DE NIDOS Y TERRITORIOS DE AVES RAPACES FORESTALES

- **Especies objetivo:** águila real, águila calzada, culebrera europea, milano real, milano negro, busardo ratonero, azor, gavilán, cernícalo vulgar y alcotán.
- Se censan los **parches forestales/vegetación natural en un radio de 2 km** para detectar cualquiera de las aves rapaces citadas anteriormente de la zona. Cada parche forestal se censa 2 veces durante la estación de cría (en marzo y mayo para águila real y en mayo y junio para las otras especies).
- Para el resto de las aves rapaces, se realizan censos desde un punto que tenga buena visibilidad de toda la mancha forestal, durante un periodo de 2 horas. Si se observa una rapaz sobrevolando la zona, trata de localizarse el nido o la ubicación más probable del mismo. Una vez finalizada la temporada de cría, a partir del mes de septiembre, se realiza un reconocimiento del terreno a pie para localizar el emplazamiento de aquellos nidos que no hayan podido ser ubicados durante el seguimiento previo. En cualquier caso, se evita entrar a las zonas de nidificación si no es estrictamente necesario, para evitar molestias durante esta fase crítica.
- El total de parches forestales a muestrear depende de la disponibilidad en la zona de estudio. La intensidad del seguimiento de cada especie y parque depende de la información proporcionada por la Administración, que realiza seguimientos de algunas de estas especies.

3.5.4.2. LOCALIZACIÓN DE NIDOS Y TERRITORIOS DE AVES ESTEPARIAS

- **Especies objetivo:** aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, alondra ricotí, cernícalo primilla, sisón, ganga ortega, ganga ibérica y avutarda euroasiática.
- Se realiza un censo en vehículo de la zona donde se proyectan las infraestructuras más un *buffer* de 2 km. El recorrido se ejecuta a velocidad baja y con paradas periódicas cada km (siempre en función de la existencia de hábitat disponible), donde se realiza un barrido de la cuenca visual.
- Se anotan todas las especies-objetivo observadas, así como los datos vinculados a cada contacto: **ESPECIE, SEXO, ALTURA DE VUELO, DIRECCIÓN DE VUELO, TIPO DE VUELO Y LÍNEA DE VUELO**. Se anota el comportamiento de las especies-objetivo observadas (celo, lek, defensa del territorio, vuelo nupcial, aporte de presa al nido, etc.) y se trata de localizar con la mayor precisión la posible la ubicación de la zona de cría.

- Con carácter general, se llevan a cabo **2 muestreos de aves esteparias en primavera** (uno en abril y otro en junio) y **1 en invierno** (diciembre o enero). Se evitan las zonas forestales y se presta especial atención a las zonas de cereal. En este caso, las especies objetivo son:
  - **Aguiluchos lagunero y cenizo:** se siguen a los individuos detectados para poder determinar su entrada al nido, en cuyo caso se geo-referencia la parcela y el tipo de cultivo existente.
  - **Cernícalo primilla:** se realiza una búsqueda exprofeso de ejemplares en lugares probables de nidificación (casas abandonadas, corrales, granjas, ruinas), censando el número de ejemplares presentes cuando se localice una colonia de cría.
  - **Gangas y sisones:** se geo-referencian las parcelas donde se observen ejemplares, anotando el tipo de cultivo y el comportamiento de las aves, aunque no se entra en las parcelas para no provocar molestias durante la reproducción que pudiese malograr las nidadas.

3.5.4.3. LOCALIZACIÓN DE NIDOS ESPECÍFICOS DE CIGÜEÑA BLANCA Y RAPACES

- Se recorren las zonas con tendido eléctrico de alta tensión en las líneas eléctricas existentes, en busca de nidos de grandes dimensiones en los apoyos que podrían pertenecer a cigüeña blanca (y en menor medida a rapaces como milano negro o halcón peregrino). Los nidos se visitan una vez durante el mes de mayo o junio para determinar su ocupación, coincidiendo con la presencia de pollos de estas especies.
- Para aquellos parques que presentan núcleos urbanos en el interior del área de 2 km de interés, se realiza una búsqueda activa de nidos de cigüeña blanca y cernícalo primilla y su posible ocupación durante la primavera. Cada localidad se muestrea 2 veces, durante los meses de marzo y mayo. Los muestreos consisten en el recorrido visual de todas las zonas adecuadas en el interior de los núcleos rurales en busca de nidos de cigüeña blanca y de actividad de colonias cernícalo primilla.

3.5.5. COMPARACIÓN DE ESCENARIOS EN LAS ESPECIES OBJETIVO

Para cada especie objetivo, se muestra una tabla comparativa entre el Escenario 1 (aerogeneradores en explotación) y el Escenario 2 (proyecto de repotenciación) con las siguientes variables entre el Escenario 1:

- Presencia de registros de la especie en un buffer de 1 km respecto a los aerogeneradores de cada escenario.
- Número de aerogeneradores de cada escenario que solapan con zonas de uso intenso, moderado, ocasional y puntual de la especie (atendiendo a la clasificación establecida en la realización de los mapas de calor expuesta en el apartado 3.10.)

Estas variables miden aspectos como el riesgo de colisión (a mayor número de aerogeneradores presentes en la zona y mayor número de aerogeneradores utilizados de forma intensa o moderada, se espera una mayor probabilidad de colisión) y el efecto barrera (a mayor distancia entre los aerogeneradores, mayor permeabilidad y menor efecto barrera).

Además de lo anterior, también se consideran variables como la abundancia y el tipo de uso del espacio (alimentación, migratorio, reproducción, etc.) de cada especie objetivo en el ámbito de estudio, si bien estas son comunes para ambos escenarios y no suelen ser las determinantes para valorar cuál es la situación de más favorable.

De esta forma, por cada especie objetivo se compara la afección de los dos escenarios, determinando si el escenario 1 presenta una mayor, menor o igual afección en relación con el escenario 2.

3.6. ESTUDIO DE CAMPO DE QUIRÓPTEROS

Se llevan a cabo **muestreos específicos de quirópteros**, con los objetivos de determinar las **especies presentes en la zona y los riesgos de mortalidad** sobre ellas derivados de posibles interacciones con las infraestructuras de los proyectos (colisión o barotrauma con las aspas del aerogenerador).

Para ello, se establecen dos métodos de censo complementarios, de acuerdo con las recomendaciones de la INSTRUCCIÓN 4/FYM/2020, DE 15 DE JUNIO, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL, SOBRE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES A LOS ESTUDIOS DE EIA DE INSTALACIONES DE ENERGÍA RENOVABLES PARA SU COMPATIBILIDAD CON LOS HÁBITATS NATURALES , LA FLORA Y LA FAUNA, que es específica de la Comunidad autónoma de Castilla y León, y responde por tanto con mayor precisión a los requerimientos locales o regionales. Además, se han tenido en cuenta también las recomendaciones del **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)** plasmadas en el documento "Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos", **recomendaciones de SECEMU** (González et al., 2013) **y EUROBATS** (Rodrigues et al., 2015). Estos dos métodos complementarios se basan en el uso de **grabadoras fijas de ultrasonidos** en un perímetro de **1 km** en torno a los aerogeneradores del proyecto y en **recorridos a vehículo con grabadoras móviles** en el ámbito del *buffer* de **5 km**.

3.6.1. GRABACIONES DE ULTRASONIDOS CON GRABADORAS MÓVILES

3.6.1.1. TOMA DE DATOS

Se han realizado **transectos en vehículo con grabadoras de murciélagos móvil**, las cuales registran las frecuencias de quirópteros mientras se avanza a baja velocidad (10-15 km/h). El recorrido en vehículo varía en función de las características particulares de cada parque (accesos, pistas, estado de los caminos, existencia y distribución de lugares adecuados para quirópteros), cubriendo la superficie de **proyección de los aerogeneradores más un buffer de 5 km**, realizando un muestreo mensual entre los meses de julio y octubre, ambos inclusive. Aunque habitualmente no se contempla el mes de noviembre en los programas de seguimiento, en este proyecto se decidió incluirlo, dado que las bajas temperaturas registradas en la zona pueden retrasar el ciclo anual de actividad de los quirópteros.

El equipo utilizado es una grabadora de ultrasonidos Echo Meter Touch 2pro de la marca especializada en tecnología de sistemas de detección remota de fauna WildLife Accoustics, Inc., acoplada a la parte superior del vehículo. La grabadora presenta un alcance máximo de unos 50 metros y registra todos los sonidos detectados en su área de acción. Posteriormente, las grabaciones son descargadas e identificadas mediante software específico.

Las prospecciones se llevan a cabo desde una hora antes del anochecer hasta 4 horas tras la puesta de sol. La toma de datos se realiza en jornadas con buena climatología, para no sesgar los resultados por lluvia, viento fuerte o niebla, ya que en estas condiciones la actividad de los murciélagos se reduce. En cada muestreo se recorre el área seleccionada a baja velocidad, pudiendo realizar paradas puntuales en lugares de cierta concentración de quirópteros, como puntos de agua, balsas de riego, corrales o casas abandonadas, masas forestales, minas, cuevas o cavidades kársticas con el fin de maximizar el número de individuos detectados.

3.6.1.2. UBICACIÓN

Con el objetivo de localizar las zonas más sensibles para estas especies (dormideros, colonias de cría, refugios invernales, áreas de alimentación) se realiza una búsqueda de lugares adecuados que puedan cubrir estas necesidades, y se muestrean por medio de las grabadoras de ultrasonidos. Por medio de estos muestreos se localizan los *hotspots* para la conservación de quirópteros y se analiza la incidencia del futuro parque eólico sobre los mismos.

3.6.2. GRABACIONES DE ULTRASONIDOS CON GRABADORAS FIJAS

3.6.2.1. TOMA DE DATOS

Para esta parte del estudio, además de las recomendaciones de MITECO, se han tenido en cuenta para optimizar las directrices y recomendaciones de SECEMU (González et al., 2013) y EUROBATS (Rodrigues et al., 2015). Para realizar estas grabaciones en los puntos seleccionados, se utiliza la grabadora Song Meter Mini Bat Ultrasonic Recorder, una grabadora de audio de espectro completo (full spectrum).

En el ámbito del parque eólico, se emplea el número suficiente de grabadoras que cubran los diferentes tipos de hábitats a los que afecte el parque eólico, y al menos **una grabadora fija cada 10 aerogeneradores de acuerdo con el protocolo establecido por Castilla y León**. Las grabadoras se colocan en las proximidades del parque eólico, en los hábitats más apropiados para la actividad de estos mamíferos (cursos o masas de agua, lindes de bosques, setos arbolados o roquedos). Para ello, se identifican previamente los

diferentes hábitats presentes en la zona y se justifica la elección de las zonas de muestreo. Cualquier instalación a una distancia inferior a 100 metros de arbolado caducifolio es considerada de riesgo.

Para el presente proyecto **se han programado para operar desde una hora antes del ocaso hasta una hora después del orto**, con la siguiente periodicidad: **5 noches consecutivas de cada 10 noches en el periodo entre el 15 de agosto y el 30 de septiembre**, y **5 noches consecutivas de cada 20 para el resto del periodo entre el 1 de abril y el 30 de octubre**. Adicionalmente, se continuó la metodología los primeros días de noviembre para obtener una visión más amplia de los movimientos de los quirópteros en época de invernada.

El método de muestreo consiste en la grabación continua de la actividad de los quirópteros desde puntos fijos. Estos puntos son seleccionados previamente por sus características en cuando a tipo de hábitat, idoneidad para los quirópteros y seguridad para el propio equipo, tratando de evitar localizaciones muy expuestas a ruidos e interferencias y a posibles hurtos. El periodo de grabación diario ha sido acotado al momento de máxima actividad de los quirópteros, entre la puesta de sol y el amanecer. Además, las grabadoras se han ubicado en una altura comprendida entre 0,5 y 2 metros, dependiendo de la facilidad de acceso al lugar de colocación.

3.6.2.2. UBICACIÓN

El **objetivo** de estos puntos es grabar las especies presentes en el área de estudio.

El número de puntos de grabación se ha establecido en función de la distribución de los aerogeneradores, la distancia entre ellos y la topografía del terreno. Para el monitoreo del riesgo de colisión en el REP PE El Tablado (5 aerogeneradores), **se ha establecido 1 punto de grabación**, localizado en un lugar de interés para los quirópteros.

A continuación, se muestra la ubicación del punto de las grabadoras fijas planteado:

Tabla 7. Coordenadas de las grabadoras fijas para el seguimiento de fauna en el ámbito de REP PE El Tablado.

PUNTO DE GRABACIÓN	COORDENADAS (HUSO ETRS89, METROS)		HÁBITAT
	X	Y	
G1	599.256	4.615.540	Forestal

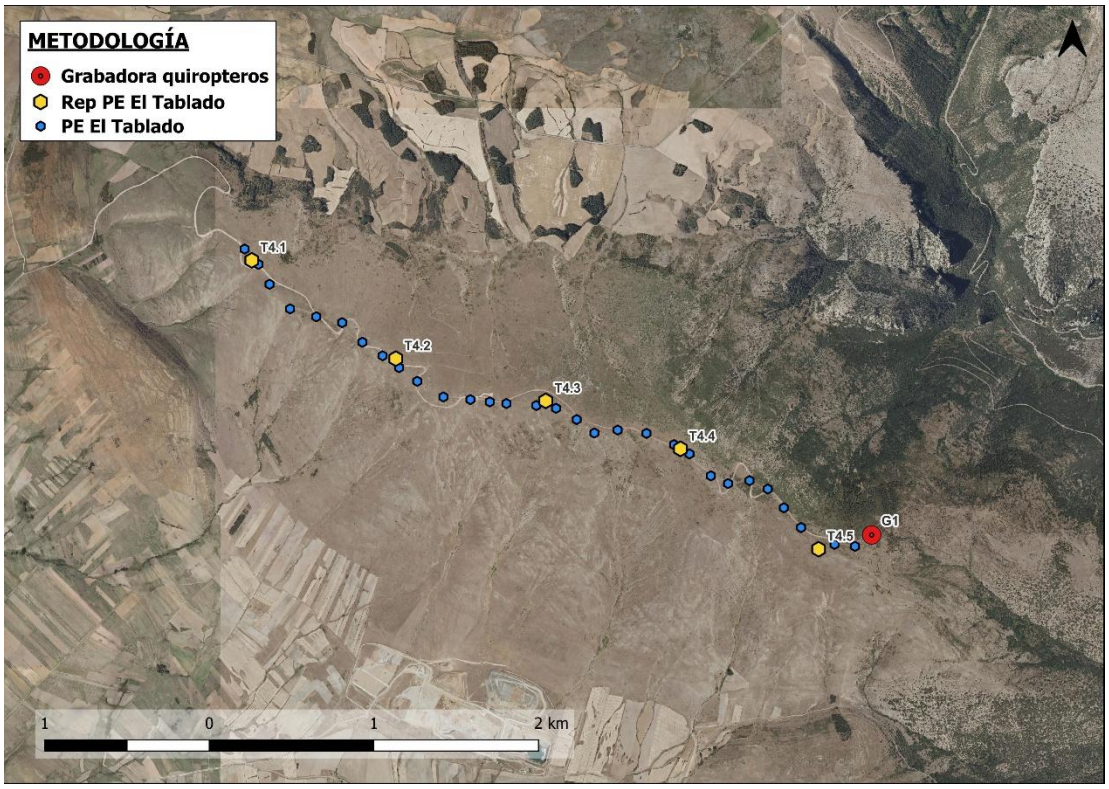


Imagen 7. Localización de las grabadoras fijas para el estudio de quirópteros en el ámbito de REP PE El Tablado.

3.6.3. TRABAJO DE ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE GRABACIONES

El El trabajo de gabinete se lleva a cabo una vez finalizado el periodo de recogida de datos en campo, y consiste en el filtrado de los archivos y su análisis con el software específico Kaleidoscope de WildlifeAcoustics Pro.

Con este análisis se obtiene un catálogo de especies presentes en cada parque, incluyendo información sobre uso del espacio y horarios de actividad. Esta información se amplía con un estudio bibliográfico basado en consulta de información ambiental a la administración autonómica, y en la búsqueda de documentación publicada (artículos científicos, atlas regionales y nacional, informes de fauna de otros proyectos en exposición pública, etc.) que permitan completar la información de especies presentes y la ubicación de refugios y puntos de reproducción.

3.6.3.1. ANÁLISIS DE DATOS

En cuanto al análisis de grabaciones, la información obtenida en campo mediante grabadoras fijas (modelo Song Meter Minibat) y grabadoras móviles en transecto en vehículo (modelo Echo Meter Touch 2pro) es almacenada en sus tarjetas de memoria y descargada periódicamente en discos duros de memoria externa.

Posteriormente, los archivos son filtrados y analizados mediante el software informático Kaleidoscope Pro de WildLife Accoustic. Este software discrimina las longitudes de onda de las diferentes especies, ofreciendo como resultado la especie más probable o, en su defecto, el grupo de especies que comparten el mismo rango de frecuencias. Este sistema tiene una fiabilidad del 98% y es el empleado actualmente en este tipo de seguimientos.

Para la identificación de las especies se utilizan los pulsos de navegación y, en menor medida, las llamadas sociales. No se tiene en cuenta los Pulsos de Alimentación o “Buzz” de caza, ya que las características propias de los pulsos para cada especie se deforman haciendo imposible una identificación segura. Las identificaciones se basan en el tipo de pulso de ecolocalización, la frecuencia de máxima energía y la amplitud de la señal.

3.6.3.2. LIMITACIONES Y PROBLEMAS DE DISCRIMINACIÓN DE ESPECIES

Por un lado, cualquier detector de ultrasonidos, sea cual sea la marca y modelo, presenta una notable desproporción a la hora de detectar las diferentes especies de murciélagos, atendiendo a las características sónicas de los pulsos de ecolocalización de éstos, ya que, los quirópteros que emplean frecuencias bajas o muy bajas en sus pulsos de ecolocalización son detectados a mucha mayor distancia que los que utilizan frecuencias altas o muy altas.

- Especies como *T. teniotis* (murciélago rabudo) o *N. lasiopterus* (nóctulo grande), emiten pulsos de frecuencias muy bajas y pueden ser detectados a 100 o 150 m, según las condiciones de vuelo del murciélago, las características del entorno y las condiciones meteorológicas.
- Especies como *R. hipposideros* (murciélago pequeño de herradura), con frecuencias muy altas, sólo pueden ser detectadas a muy pocos metros del aparato, 2 o 3 m (<5 m), al igual que ocurre con las especies del género *Plecotus* (murciélagos orejudos). Esto es debido a que los pulsos de ecolocalización de frecuencias altas son los que más sufren la atenuación atmosférica y, por tanto, se disipan antes en su recorrido, teniendo un menor alcance para poder ser detectados.

Por otro lado**,** el análisis de las secuencias de ultrasonidos no siempre permite la identificación específica de las especies que las han emitido (p.e., Russo & Jones 2002, Biscardi et al. 2004). Esta situación se complica ante la posible presencia de especies críticas para las cuales no se han descrito las características de sus emisiones de ultrasonidos.

- Para una correcta identificación hasta nivel de especie, son necesarios al menos 5 pulsos ultrasónicos bien definidos, aunque algunas especies, como las de los géneros *Tadarida* y *Nyctalus*, no suelen generar más de 3 pulsos consecutivos en la misma grabación.
- En algunos casos es imposible una determinación fiable hasta nivel de especie debido al elevado grado de solapamiento existente en los pulsos de ecolocalización entre diferentes especies. En estos casos, la identificación se realiza a nivel de género (por ejemplo, *Myotis* sp., *Plecotus* sp.) o bien del par de especies que solapan (*P. pygmaeus/M. schreibersii; N. lasiopterus/N. noctula*).

- En algunos de estos casos, el apoyo brindado por las llamadas sociales, las características del paisaje o información complementaria (bibliográfica) pueden permitir la discriminación entre las diferentes especies, por ejemplo, por distribución biogeográfica o tipo de hábitat dominante. Tal es el caso del par *P. kuhlii* / *P. nathusii*, donde el primero está ampliamente distribuido por toda la península ibérica, mientras que el segundo tan sólo se presenta en el noreste peninsular; o el par *M. nattereri* (actualmente *M. cripticus*) / *M. escalerai*, donde la primera especie es norteña y forestal, y la segunda mediterránea y de espacios abiertos (Palomo et al. 2007).

En la siguiente tabla se resumen los **criterios de agrupación de especies utilizados en este estudio** y que son de amplio consenso en el campo de la identificación de quirópteros mediante el uso de grabadoras electrónicas remotas.

Tabla 8. Agrupaciones de especies de quirópteros que no pueden ser separadas de acuerdo con el análisis de frecuencias de ultrasonidos.

AGRUPACIÓN	ESPECIES INVOLUCRADAS
Plecotus sp.	Orejudo dorado *(Plecotus auritus)* Orejudo gris *(Plecotus austriacus)*
Eptesicus sp.	Murciélago hortelano norteño (*Eptesicus serotinus*) Murciélago hortelano meridional (*Eptesicus isabellinus*)
Myotis spp.	Murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*) Murciélago patudo (*Myotis capaccinii*) Murciélago ribereño (*Myotis daubentonii*) Murciélago de oreja partida (*Myotis emarginatus*) Murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*) Murciélago ratonero críptico (*Myotis cripticus*) Murciélago ratonero gris ibérico (*Myotis escalerai*)
M. myotis / M. blythii	Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*)
E. isabellinus / N. leisleri	Murciélago hortelano meridional (*Eptesicus isabellinus*) Nóctulo mediano (*Nyctalus leisleri*)
P. pygmaeus / M. schreibersii	Murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)
N. lasiopterus / N. noctula	Nóctulo grande (Nyctalus lasiopterus Nóctulo mediano (Nycatlus noctula)

En otros casos, la agrupación se produce solamente en ciertas condiciones, existiendo la **posibilidad de discernir entre las diferentes especies de la agrupación por medio del uso de llamadas**, o porque pese al solapamiento, cada especie mantiene un rango pequeño de frecuencias exclusivas, como ocurre en el caso de:

Tabla 9. Agrupaciones de especies de quirópteros que eventualmente pueden ser separadas en determinadas condiciones a partir del análisis de sus frecuencias de ultrasonidos.

AGRUPACIÓN	ESPECIES INVOLUCRADAS
***Pipistrellus* spp.**	Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*) Murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
P. kuhlii / H. savii	Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) Murciélago montañero (*Hypsugo savii*)

Puesto que muchas de las especies descritas se encuentran bajo investigación, tanto en sus áreas de distribución como de comportamiento, se considera necesario exponer los potenciales problemas que se puede derivar al identificar como "positivas" especies que, posiblemente, puedan resultar confusas.

Dicho esto, las grabadoras y el software utilizado y descrito en el anterior apartado tienen una alta fiabilidad, por lo que a todas las entradas que en el correspondiente apartado de resultados de quirópteros se utilizan los contactos identificados positivamente y no den lugar a potencial error de identificación.

3.7. ESTUDIO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

Los mamíferos terrestres (carnívoros y ungulados) pueden verse afectados por la instalación de un parque eólico, debido a la ocupación de suelo por la instalación de los aerogeneradores, el efecto barrera de las infraestructuras o las pistas de acceso, el atropello en las pistas o las molestias derivadas del mayor acceso de personal de mantenimiento a la zona.

Se han puesto en marcha dos sistemas de muestreo de la mastofauna del área de estudio, cada una con unos objetivos y una metodología:

3.7.1. BÚSQUEDA DE HUELLAS Y RASTROS

El método de control que se emplea para determinar la presencia de mamíferos terrestres en el área de estudio es el registro visual de huellas y excrementos. Los rastros de mamíferos se revisan mediante la realización de transectos a pie. Las huellas se fotografían, geo-referencian e identifican siguiendo la metodología propuesta por Bang & Dahlström (1997).

De esta forma, se registran todos los rastros (huellas, excrementos, escarbaduras, madrigueras, etc.) encontrados a lo largo de los recorridos a pie y en los puntos de observación. Una vez finalizados estos recorridos, se procede a elaborar un listado de las especies que utilizan el área donde se ubican las infraestructuras, así como una aproximación a su abundancia o frecuencia de uso en función de la cantidad de rastros detectados.

Los datos obtenidos a partir de los rastros se clasifican en dos tipos: categóricos, que indican la presencia o ausencia de una especie o grupo, y cuantitativos, que permiten estimar la abundancia relativa de cada especie o grupo. Además de las huellas, también se pueden considerar otros indicios, como excrementos, escarbaduras, restos de pelo, nidos o encames.

Para la toma de datos, se realiza una fotografía georreferenciada y se anota en la pestaña de rastros, identificando: especie, hora, coordenadas. Los transectos a pie escogidos son los mismos que los empleados en el estudio de avifauna (imagen 11).

3.7.2. OBSERVACIÓN DIRECTA DE MAMÍFEROS TERRESTRES

Durante las jornadas de campo, los recorridos en vehículo, los transectos a pie, los puntos de observación (incluso las escuchas de rapaces nocturnas), los muestreos de quirópteros, así como en los desplazamientos entre diferentes zonas del área de estudio, ofrecen la posibilidad de realizar contacto visual espontáneo con diversas especies de mamíferos terrestres, ya sea diurnos (ardillas, conejos, liebres), crepusculares (zorro, ciervo, muflón) o nocturnos (corzo, garduña, tejón).

Estas observaciones espontáneas tienen gran valor en la determinación de inventarios de fauna, ya que pueden llegar a representar hasta el 40% de las especies detectadas en un área, aunque no son adecuados para su determinación numérica (Montagu 2016). Por este motivo, durante todo el periodo de estancia, en los límites del área de estudio (parque eólico más buffer de 5 km), se anotan todos los registros de mamíferos terrestre observados, anotando la especie, número de individuos y localización mediante coordenadas UTM.

Los datos obtenidos se incorporan a una base de datos que permite completar el inventario de especies, al cubrir zonas donde no alcanzan los transectos a pie u otras metodologías específicas.

3.8. ESTUDIO DE HERPETOS

Para valorar la importancia del área de estudio a nivel de herpetos, y también para determinar los posibles efectos que las infraestructuras del proyecto pueden tener sobre las poblaciones de estos animales, se ha llevado a cabo una búsqueda activa de herpetos en la zona de estudio, y en aquellos lugares donde se interprete que determinadas acciones relacionadas con el proyecto (como la apertura de pistas de acceso o el incremento del tráfico rodado en las ya existentes) podrían afectar a las poblaciones de algunas especies. Esta búsqueda activa se basa en:

- Búsqueda y catalogación de puntos de agua para anfibios.

- Búsqueda activa de herpetos durante las paradas en vehículo, en un radio de 10 m alrededor del punto de observación de aves. Se realiza una búsqueda intensiva sobre piedras, muros y en refugios (bloques de obra -utilizados habitualmente para separación de parcelas de naranjos-, bajo piedras y otros elementos del terreno, donde suelen refugiarse).
- Búsqueda durante los transectos a pie para mamíferos terrestres y aves comunes, que tiene como objetivo la identificación de todos aquellos herpetos observados durante los recorridos (incluyendo su captura puntual para identificación).
- Búsqueda de herpetos de actividad nocturna durante los muestreos de rapaces nocturnas y quirópteros.

Para la búsqueda directa se cartografían todos los puntos de agua localizados en el área de estudio (balsas de riego, pozos y aljibes de riego, zonas húmedas en el contexto geográfico del proyecto). Estos puntos son monitorizados durante las visitas de campo, determinando su ocupación y las especies presentes. El objetivo del muestreo de herpetos no es cuantificar sus poblaciones (determinar cuántos individuos de cada especie están presentes en el área de estudio), sino establecer la presencia/ausencia de las distintas especies y en qué áreas específicas del futuro parque. Además, el cartografiado de los puntos de agua permite determinar la existencia de posibles desplazamientos de anfibios entre diferentes puntos de agua, algo frecuente en algunas especies (por ejemplo, el gallipato u otras especies de tritones).

La búsqueda de herpetos en los alrededores de los transectos a pie se lleva a cabo a lo largo de todo el ciclo anual, para determinar la presencia de las distintas especies en función de su ciclo de actividad anual (por ejemplo, mayor actividad de reptiles en verano y de anfibios en invierno). Para ello, se han seleccionado los transectos utilizados en el muestreo de aves y mamíferos terrestres. La búsqueda de herpetos de actividad nocturna tiene lugar en todas las salidas de quirópteros y de rapaces nocturnas, mientras que el muestreo de los puntos de agua se realiza dos veces a lo largo del año, en los meses de primavera e invierno, cuando los anfibios están más activos.

El muestreo de los puntos de agua se realiza durante la noche, para captar la actividad de las distintas especies presentes, muchas de las cuales permanecen escondidas durante el día; y consiste en la identificación de las voces territoriales emitidas por las diferentes especies, así como en la observación directa de ejemplares en su medio.

Los individuos hallados en campo son identificados in situ y dejados de nuevo en el lugar del hallazgo. No se retiran individuos vivos ni muertos, ni ningún tipo de resto biológico relacionado con ellos. Si se realiza una entrada al punto de agua, se esteriliza todo el material utilizado con alcohol de 96 grados antes de su uso en cada emplazamiento, para evitar la trasmisión de enfermedades por bacterias, hongos o protozoos, patógenos muy comunes en estas especies.

3.9. ESTUDIO DE CAMPO DE ENTOMOFAUNA

Adicionalmente, el emplazamiento previsto para el parque eólico, situado principalmente en un entorno con cierta vegetación arbolada que se eleva en un entorno predominantemente abierto, podría atraer a diversas especies de fauna no consideradas en apartados anteriores. Entre ellas, destacan de manera especial los insectos, un grupo particularmente sensible a este tipo de infraestructuras, ya que algunos individuos pueden verse directamente afectados por los aerogeneradores u otras instalaciones vinculadas al proyecto.

En este contexto, resulta de especial interés la posible presencia de insectos amenazados incluidos en los catálogos de protección regional, entre los que se encuentran determinados lepidópteros (mariposas), odonatos (libélulas y caballitos del diablo), coleópteros (escarabajos) e himenópteros (abejas y abejorros), así como algunos hemípteros de relevancia ecológica.

El seguimiento previsto consistió en una búsqueda sistemática de los grupos más relevantes (lepidópteros, odonatos, coleópteros e himenópteros) en el área de implantación de los aerogeneradores. Los ejemplares observados fueron fotografiados e identificados a partir de las imágenes. Este procedimiento permite elaborar un inventario de especies de interés, con especial atención a odonatos y lepidópteros, a los himenópteros de tamaño mediano y grande (abejas y abejorros), y a determinados grupos de escarabajos de valor para la conservación. Para cada registro, se tomó la correspondiente georreferenciación de la observación, lo que permitió obtener una cartografía precisa de su distribución en el área de estudio.

3.10. CÁLCULOS REALIZADOS A PARTIR DE LOS DATOS OBTENIDOS EN CAMPO

3.10.1. INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE LOS TRANSECTOS

A partir de la información obtenida en campo desde los transectos, se creó una base de datos informatizada en formato Excel que posteriormente fue analizada para obtener los **parámetros básicos para caracterizar la comunidad ornítica** del área de estudio. Estos parámetros son los siguientes:

- **CÁLCULO DE DENSIDAD (D):** permite saber la **concentración de especies en nuestra área de estudio**. Para ello, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\widehat{D} = \{(n1 + n2) \cdot loge[(n1 + n2)/n2]\}/(2 \cdot L \cdot Z)$$

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \quad k = \frac{1-\sqrt{(1-p)}}{W}$$

  Dónde:

  - n: nº total de aves detectadas.
  - L: longitud del transecto.
  - k: índice de detectabilidad de cada especie. Factor de corrección.
  - p: proporción de individuos dentro de banda (25m).
  - W: anchura total de la banda (50m)
  - W: anchura total de la banda (50m)

  El índice de densidad obtenido (en aves/m^2) da valores muy bajos, por lo que hay que multiplicarlo por un factor de conversión (x100.000) para obtener valores de nº de aves/10 has.

- **ÍNDICE KILOMÉTRICO DE ABUNDANCIA (IKA)**: obtenido de dividir el total de aves observadas sin límite de distancia por la longitud del recorrido. Se expresa como **nº de aves / km recorrido**.

$$IKA = \frac{Nº\ aves}{Km\ recorrido}$$

Además, partir de la información obtenida en campo desde los transectos a pie, se creó una base de datos informatizada en formato Excel que posteriormente fue analizada para **obtener los parámetros básicos que definen el grado de interacción entre la avifauna y las diferentes infraestructuras** que conforman el parque eólico. Los parámetros estudiados son los siguientes:

- **TASA DE CRUCE:** representa el **número de cruces que se producen cada hora por cada sector** del trazado eólico. Los datos se presentan como **aves/ hora**. Dicho esto, se han marcado aquellas especies que tienen menos de 10 observaciones, puesto que es importante señalar su presencia, pero no se pueden extraer conclusiones por la falta de datos y la fiabilidad de estos. En función del valor obtenido se puede deducir lo siguiente:

  - Valor elevado de tasa de cruce: indica una mayor frecuencia de individuos en los alrededores de los aerogeneradores, y por tanto una **mayor probabilidad de interacciones**.
  - Valor bajo de tasa de cruce: indica una menor frecuencia de individuos en los alrededores de los aerogeneradores, y por tanto una **menor probabilidad de interacciones**.

- **ÍNDICE DE RIESGO:** a partir de los datos recogidos en los puntos de observación, se calcula el índice de riesgo que presenta este proyecto para la fauna en la zona de estudio. Para ello, **se tiene en cuenta la altura a la que se observan las aves**, simplificando la comprensión de los resultados. En el ámbito de los aerogeneradores se utilizan tres franjas de vuelo con respecto a las palas de los aerogeneradores, diferenciando entre los dos escenarios contemplados:

  - Alturas de vuelo del Escenario 1 (PE El Tablado):

- **Por debajo de la altura de las palas: entre 0 y 29 m (< 29 m).** El ave circula sobre el suelo y por debajo del alcance de las palas, pero cualquier modificación de la altura de vuelo puede colocarla en situación de peligro.
- **A la misma altura de las palas: entre 29 y 81 m (29-81 m).** El desplazamiento se produce dentro del campo de giro de las palas, existiendo un riesgo elevado de interacción.
- **Por encima de la altura de las palas: superior a 81 m (> 81 m).** El ave se desplaza por encima del alcance de las palas, no existiendo riesgo de interacción.

– Alturas de vuelo de Escenario 2 (REP PE El Tablado):
  - **Por debajo de la altura de las palas: entre 0 y 19 m (< 7 m).** El ave circula sobre el suelo y por debajo del alcance de las palas, pero cualquier modificación de la altura de vuelo puede colocarla en situación de peligro.
  - **A la misma altura de las palas: entre 19 y 149 m (19-149 m).** El desplazamiento se produce dentro del campo de giro de las palas, existiendo un riesgo elevado de interacción.
  - **Por encima de la altura de las palas: superior a 149 m (> 149 m).** El ave se desplaza por encima del alcance de las palas, no existiendo riesgo de interacción.

Para el **cálculo del Índice de Riesgo se ha establecido una escala de puntuación del 0 al 5**:

– RIESGO 0: un ave volando por encima del alcance de los aerogeneradores

– RIESGO 3: un ave que vuela entre el suelo y el límite inferior del alcance de las palas del aerogenerador

– RIESGO 5: un ave que vuele a la altura de colisión con las aspas del aerogenerador.

Finalmente, se ha ponderado la proporción de individuos que vuelan en cada una de las tres categorías de altura establecidas con su grado de riesgo. La fiabilidad de dicho índice aumenta con el tamaño de la muestra. Por este motivo, el índice únicamente se calcula cuando se realizan 10 o más observaciones de cada especie. De esta manera, se obtiene un índice de Riesgo para cada especie, con un valor entre 0 y 5**:**

– RIESGO BAJO: valores finales de entre 0 y 0,25.

– RIESGO MODERADO: valores finales de entre 2,4 y 4.

– RIESGO ALTO: valores finales de entre 4 y 5.

3.10.2. INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE LOS RECORRIDOS EN VEHÍCULO

A partir de la información obtenida de los recorridos en vehículo, se crea una base de datos informatizada en formato Excel que posteriormente es analizada para el **análisis del uso del espacio por parte de rapaces y otras especies de interés en el área de estudio**, calculando una serie de indicadores y parámetros que permiten obtener las **áreas de campeo y patrones de movimiento de las especies objetivo**. De estos datos recogidos, se obtiene la altura y dirección de vuelo para la totalidad de las observaciones de especies objetivo y para las especies más abundantes dentro de este grupo, se calcula también la tasa de vuelo (aves/hora). Mediante análisis descriptivos y univariantes se determina si existen diferencias entre estas variables para aquellas aves que son observadas a altura de riesgo (altura de interacción con las infraestructuras) y las que se han observado volando fuera de este rango.

- **USO DEL ESPACIO (DENSIDAD KERNEL)**: el **cálculo de densidades** permite crear una superficie continua de densidades a partir de unos elementos de entrada, **proporcionando una información más clara de la distribución** de esos elementos a través de una superficie. Se utiliza frecuentemente para **ver la intensidad de uso de un territorio** de una población. Una función de densidad de líneas transforma las unidades de longitud en unidades de superficie. Lo que realiza esta función es dibujar un círculo alrededor de cada línea y busca si hay más líneas cerca, posteriormente suma las líneas encontradas y lo divide por el área del círculo. El resultado es una **capa con un gradiente de tonalidades**, que indica dónde existe la **máxima concentración de líneas**.

Posteriormente, se transforman los valores numéricos en proporciones de densidad, para que resulte más visual la interpretación. Para ajustar el resultado a la realidad, se ponderan las líneas por algún factor, como el número de individuos que emplea dicha línea. La función no sólo se calcula para las localizaciones de los valores observados, sino para todo punto situado en el área de interés:

Tabla 10. Correlación entre el uso del espacio (expresado en %) de las especies de aves de interés y la intensidad de dicho uso.

USO DEL ESPACIO (%)	INTENSIDAD DE USO
0-25 %	Uso puntual
25-50 %	Uso ocasional
50-75 %	Uso moderado
75-100 %	Uso intenso

Se calculan las **áreas de campeo de las especies de rapaces detectadas mediante el uso de una función de densidad** de líneas, aplicándola sobre el total de las observaciones realizadas en la zona de influencia de las infraestructuras. El análisis de las áreas de campeo se realiza mediante el uso de la función "Mapa de calor (Estimación de Densidad de Núcleo)" que contiene el Sistema de Información Geográfica (QGIS 3.36.4). El **área de campeo se calcula únicamente para aquellas especies que presentan más de 10 líneas de vuelo**. Como variables a analizar se introducen las líneas de vuelo observadas, teniendo en cuenta los individuos avistados en cada una de ellas.

El algoritmo agrega todos los registros que se definen dentro de su radio definido (800 m) y los pondera por el número de detecciones que contienen y la distancia a la que están respecto a un punto, según la siguiente expresión:

$$P(n,k) = \sum n_i k_i$$

Siendo:

- P: el valor de la celda del ráster.
- n_i: el valor de la abundancia en detecciones para un registro dado.
- k_i: el peso de la distancia para un punto.

Y, a su vez, calculándose k_i mediante la expresión cuártica, bimodal o bi-peso, definida así:

$$k(u_i) = \frac{15}{16}(1 - {u_i}^2)^2 \text{ si } |u_i| \leq 1$$

Siendo

- u_i: d_i/R, la fracción (adimensional) de la distancia entre el radio.
- d_i: distancia entre el punto estudiado y un registro dado.
- R: radio definido para el kernel.

El valor de k_i decrece con la distancia del registro respecto al punto objeto de estudio. Así, por ejemplo, u_i para un registro a 1 km tomaría un valor de 0,5; otro registro a 2 km tomaría un valor de 1 (haciendo que k_i valga 0); y otro registro inmediatamente encima del punto de estudio, es decir, 0 km, tendría una u_i de 0 y k_i en valores máximos. No se calcula para valores de d_i superiores al del radio.

La clasificación del uso del espacio se realiza en base a dividir el rango de los valores del mapa de calor en 4 tramos iguales y ordenados de menor a mayor, como se ha descrito en la tabla de correlación de uso del espacio e intensidad de dicho uso. Cada rango de valores es único para cada conjunto de datos tratado (es decir, cada especie o grupo de aves), por lo que **la intensidad de uso habla exclusivamente de un conjunto de datos y de la zona de estudio**. Son aportados, aun así, los

valores numéricos a partir de los cuales se hace esa posterior clasificación en 4 frecuencias de uso para cada caso, facilitando la distinción de distintos conjuntos.

El uso del espacio por parte de las especies de interés se determina a partir de los registros obtenidos en los recorridos a vehículo para evitar sesgos relacionados con la concentración de horas de campo en unos determinados puntos, como pueden suceder con los transectos a pie o los puntos de observación.

Gráficamente, dicha **intensidad de uso se representa mediante una leyenda que se incluye en todas las representaciones de la densidad kernel o gráfico de intensidad de uso del espacio para cada una de las especies de interés** registradas en el ámbito del proyecto.

3.10.3. INFORMACIÓN OBTENIDA A TRAVÉS DE LOS TRANSECTOS A PIE Y RECORRIDOS A VEHÍCULO

Al unir la información obtenida a partir de los puntos de observación, los transectos a pie y los recorridos a vehículo, se logra obtener parámetros que permitan caracterizar mejor la riqueza de la comunidad y la abundancia relativa de la biodiversidad del área de estudio del proyecto:

- **RIQUEZA ESPECÍFICA (S)**: es el **nº de especies contactadas durante estudio**. Es el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001).

$$S = Nº\ total\ especies$$

- **ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON (H'):** este índice contempla la **cantidad de especies presentes en el área de estudio** (riqueza de especies), **y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies** (abundancia). Este índice aumenta a medida que aumenta la riqueza (el número de especies) y los individuos se distribuyen más homogéneamente entre las especies. De este modo, adquiere valores entre 0, cuando hay una sola especie, y el logaritmo neperiano de la riqueza específica (S), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). De esta manera, se obtiene **un índice de Shannon de calidad para la biodiversidad de la comunidad de estudio, con una escala de valores:**
  - BIODIVERSIDAD BAJA: valores inferiores a 1.
  - BIODIVERSIDAD INTERMEDIA: valores de entre 1,5 y 2,5.
  - BIODIVERSIDAD ACEPTABLE: valores de entre 2,5 y 3.
  - BIODIVERSIDAD ELEVADA: valores a partir de 3,0.

$$H' = \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

Donde:

- H': Índice de diversidad de Shannon.
- p_i: n_i/N, frecuencia relativa de una especie.
- n_i: Número de individuos de cada especie.
- N: Número total de individuos observados.

4. FRECUENCIA DE VISITAS Y CRONOGRAMA DE TRABAJO

La propuesta cronológica ofrecida por el consultor para el desarrollo de los trabajos descritos en este estudio se basa en la experiencia acumulada en este tipo de evaluaciones, así como en las características del proyecto y del lugar de emplazamiento de las infraestructuras eólicas y en las indicaciones del promotor sobre el alcance de los trabajos.

La base del **trabajo de campo para aves es un seguimiento de los diferentes grupos de avifauna con los métodos de muestreo propuestos en la metodología, repetidos 2 veces cada semana con carácter general, atendiendo a las directrices de la "INSTRUCCIÓN 4/FYM/2020, DE 15 DE JUNIO, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL, SOBRE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES A LOS ESTUDIOS DE EIA DE INSTALACIONES DE ENERGÍA RENOVABLES PARA SU COMPATIBILIDAD CON LOS HÁBITATS NATURALES, LA FLORA Y LA FAUNA." de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León**.

Esta distribución de las visitas de campo permite que todos los aerogeneradores incluidos en el área de estudio sean muestreados de forma adecuada para el correcto cumplimiento del alcance y la metodología de los trabajos a fecha de ejecución del presente estudio.

Tabla 11. Periodicidad y repetibilidad de los muestreos de avifauna en el entorno de REP PE El Tablado.

TIPO DE MUESTREO	PERIODO QUE ABARCA	PERIODICIDAD	REPETICIONES
Transectos a pie en envolvente 1 km respecto aerogeneradores	15 de febrero al 15 de julio y del 15 de agosto al 30 de noviembre Resto del año	2 veces/semana Semanal	72
Recorridos en vehículo con paradas periódicas para especies objetivo en buffer 5 km respecto aerogeneradores	15 de febrero al 15 de julio y del 15 de agosto al 30 de noviembre Resto del año	2 veces/semana Semanal	72
Estaciones escucha rapaces nocturnas	01 abril al 31 mayo 01 diciembre al 31 enero	1 vez por estación de escucha	2
Dormideros y concentraciones de aves	01 al 30 septiembre 01 al 31 enero	1 vez en otoño y 1 vez en invierno	2
Localización de la nidificación de aves rapaces	01 abril al 30 junio	1 vez por área muestreada	1
Grabaciones móviles para quirópteros	01 abril al 31 julio	1 noche al mes	4
Grabadoras fijas para quirópteros	15 de agosto al 30 de septiembre 1 de abril al 30 de octubre	5 noches consecutivas de cada 10 5 noches consecutivas de cada 20	1

El muestreo de quirópteros con grabadoras fijas se ha llevado a cabo 5 noches consecutivas de cada 10 noches en el periodo entre el 15 de agosto y el 30 de septiembre, y **5 noches consecutivas de cada 20 para el resto del periodo entre el 1 de abril y el 30 de octubre**. Adicionalmente se continuó la metodología los primeros días de noviembre para obtener una visión más amplia de los movimientos de los quirópteros en época de invernada.

El **estudio completo de avifauna del Rep PE El Tablado** abarca el ciclo anual completo **desde el 24 de octubre de 2024 al 24 de octubre de 2025.**

En las siguientes imágenes se representa el **CALENDARIO DE VISITAS** para avifauna efectuadas al área de estudio, señalando en verde los días de muestreo:

2024-2025

OCTUBRE						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

NOVIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

ENERO						
L	M	X	J	V	S	D
	1	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	13
15	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

MARZO						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

2025

ABRIL						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

MAYO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

JULIO						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGOSTO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SEPTIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

2025

OCTUBRE						
L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Imagen 8. Calendario de visitas realizadas (en verde) en el área de estudio durante el ciclo anual de seguimiento de avifauna del REP PE El Tablado en el periodo de octubre de 2024 a octubre de 2025.

En las siguientes imágenes se representa el **CALENDARIO DE VISITAS** para quirópteros efectuadas al área de estudio, señalando los días que funcionaron las grabadoras fijas (en naranja) y los días que funcionaron las grabadoras móviles en los recorridos a vehículo (en azul):

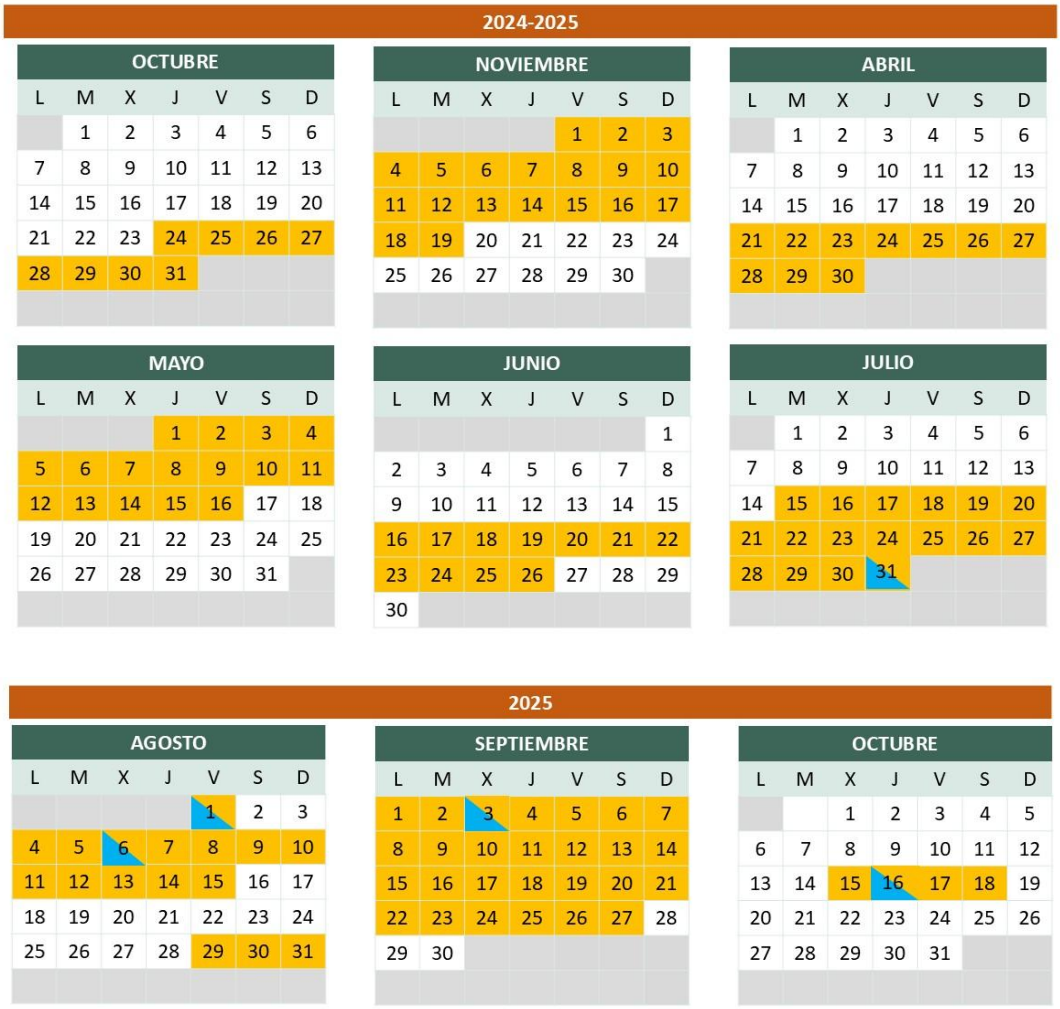


Imagen 9. Calendario de visitas realizadas para quirópteros en el área de estudio durante el ciclo anual de seguimiento de avifauna del Rep PE El Tablado en el periodo de octubre de 2024 a octubre de 2025.

5. RESULTADOS DE AVIFAUNA

5.1. INFORMACIÓN AMBIENTAL APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL

Se realizaron solicitudes de información ambiental para recabar información precisa sobre la presencia de algunas especies catalogadas o de presencia escasa en el área de estudio, tomando como referencia las cuadrículas UTM 10x10 donde se ubica el proyecto, pero solicitando la mayor precisión para acotar de la manera más precisa los posibles afecciones sobre la fauna derivadas de la implantación del proyecto de parque eólico. Las especies solicitadas fueron todas las especies catalogadas incluidas en el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones) al carecer Castilla y León de catálogo propio y estar reguladas las catalogaciones en función del ámbito nacional. El objetivo de la SIA es **obtener información adicional del área de estudio** que complemente la obtenida durante el estudio de fauna de ciclo anual. En ningún caso esta información sustituye los datos obtenidos en campo por los técnicos de campo.

Se ha recibido respuesta a la solicitud de información, señalándose que los datos disponibles se encuentran accesibles a través de visores cartográficos e información publicada en abierto para el público general. **No se obtuvo información adicional específica** sobre la zona de estudio y por ello, el análisis se ha basado exclusivamente en la información oficialmente publicada y en otros métodos complementarios, como el trabajo de campo realizado y la revisión bibliográfica.

5.2. COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO Y EN LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En el inventario que se presenta en este capítulo se enumeran las especies presentes en el área de estudio según los resultados tanto obtenidos en campo, como aquellas inventariadas a nivel bibliográfico y su grado de protección legal tanto a nivel nacional como autonómico.

Para ello, se han analizado las cuadrículas UTM 10x10 de las ubicaciones del parque eólico actual y del proyecto de repotenciación. Así, las cuadrículas que se incluyen o intersecan con el ámbito de estudio de 2 km son: **30TWM91 y 30TWM01.**

Los documentos base para obtener la relación potencial de aves de la zona han sido los siguientes:

- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España (Artículo 17 de la Directiva).
- Informe sobre la aplicación de la Directiva Aves en España (Artículo 12 de la Directiva).
- Libro Rojo de las aves de España.

A continuación, se muestra el listado de especies de avifauna potenciales que se pueden encontrar en el ámbito del proyecto, así como si la especie está protegida y su grado de protección según la legislación actual vigente:

Nota sobre el formato y colores utilizados del cuadro siguiente para mejor comprensión:

- Las especies marcadas en verde se corresponden con especies registradas tanto en campo como en la bibliografía.
- Las especies marcadas en rosa solo están registradas en la bibliografía.
- Las especies marcadas en azul fueron halladas solo durante las jornadas de campo.
- Las **especies marcadas en negrita** son especies catalogadas como “En Peligro de Extinción” (EN) o “Vulnerables” (VU) en los catálogos nacional o regional.

*Tabla 12. Inventario de avifauna en el ámbito de REP PE El Tablado de las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 en la que se ubica el proyecto y las especies detectadas durante los trabajos en campo. Las especies van acompañadas de sus categorías según la legislación vigente "En Peligro de Extinción" (EN), "*Vulnerable*" (V), "Listado Español De Especies Silvestres En Régimen De Protección Especial*" (LESRPE).

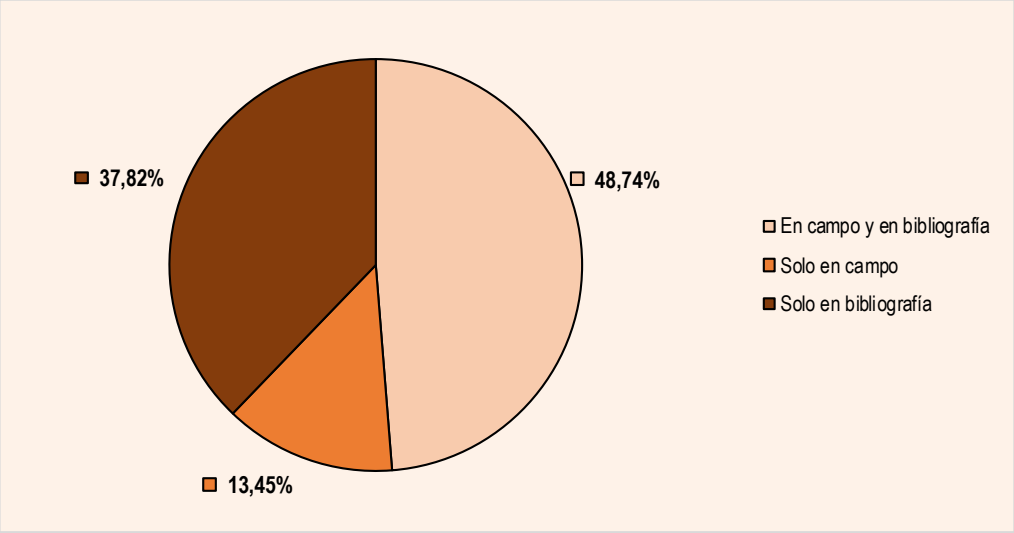
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	DIR. AVES	EN CAMPO	EN BIBLIOGRAFÍA
Accipiter nisus	Gavilán común	LESRPE	-	X	X
Aegithalos caudatus	Mito común	LESRPE	-		X
Aegypius monachus	**Buitre negro**	**V**	**Anexo I**	**X**	
Alauda arvensis	Alondra común	-	Anexo II	X	X
Alectoris rufa	Perdiz roja	-	Anexos II y III	X	X
Anas platyrhynchos	Ánade azulón	-	Anexos II y III		X
Anthus campestris	Bisbita campestre	LESRPE	Anexo I	X	X
Anthus pratensis	Bisbita pratense	LESRPE	-	X	
Anthus spinoletta	Bisbita alpino	LESRPE	-	X	
Anthus trivialis	Bisbita arbóreo	LESRPE	-	X	X
Apus apus	Vencejo común	LESRPE	-	X	X
Aquila chrysaetos	Águila real	LESRPE	Anexo I	X	X
Asio otus	Búho chico	LESRPE	-	X	
Astur gentilis	Azor común	LESRPE	Anexo II	X	
Athene noctua	Mochuelo común	LESRPE	-	X	X
Bubo bubo	Búho real	LESRPE	Anexo I	X	
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	LESRPE	Anexo I		X
Buteo buteo	Busardo ratonero	LESRPE	-	X	X
Calandrella brachydactyla	Terrera común	LESRPE	Anexo I		X
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	LESRPE	Anexo I	X	X
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	-	-	X	X
Certhia brachydactyla	Agateador europeo	LESRPE	-		X
Cettia cetti	Cetia ruiseñor	LESRPE	-		X
Chloris chloris	Verderón común	-	-	X	X
Cinclus cinclus	Mirlo acúatico europeo	LESRPE	-		X
Circaetus gallicus	Culebrera europea	LESRPE	Anexo I	X	X
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	LESRPE	Anexo I	X	
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	LESRPE	Anexo I	X	
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	V	Anexo I	X	X
Coccothraustes coccothraustes	Picogordo común	LESRPE	-		X
Coloeus monedula	Grajilla occidental	-	Anexo II		X
Columba livia	Paloma bravía	-	Anexo II		X
Columba palumbus	Paloma torcaz	-	Anexos II y III	X	X
Corvus corax	Cuervo grande	-	-	X	X
Corvus corone	Corneja negra	-	Anexo II	X	X
Coturnix coturnix	Codorniz común	-	Anexo II	X	X
Cuculus canorus	Cuco común	LESRPE	-	X	X
Curruca conspicillata	Curruca tomillera	LESRPE	-		X
Curruca hortensis	Curruca mirlona	LESRPE	-		X
Curruca iberiae	Curruca carrasqueña	LESRPE	-		X
Curruca undata	Curruca rabilarga	LESRPE	Anexo I	X	X
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	LESRPE	-		X
Delichon urbicum	Avión común	LESRPE	-	X	X
Dendrocopos major	Pico picapinos	LESRPE	-		X
Emberiza calandra	Escribano triguero	-	-		X
Emberiza cia	Escribano montesino	LESRPE	-	X	X
Emberiza cirlus	Escribano soteño	LESRPE	-		X
Emberiza hortulana	Escribano hortelano	LESRPE	Anexo I	X	X
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo	LESRPE	-	X	X
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LESRPE	Anexo I	X	X
Falco subbuteo	Alcotán europeo	LESRPE	-		X
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	LESRPE	-	X	X

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	DIR. AVES	EN CAMPO	EN BIBLIOGRAFÍA
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	LESRPE	-	X	X
Galerida cristata	Cogujada común	LESRPE	-		X
Galerida theklae	Cogujada montesina	LESRPE	Anexo I	X	X
Gallinula chloropus	Gallineta común	-	Anexo II		X
Garrulus glandarius	Arrendajo euroasiático	-	Anexo II		X
Grus grus	Grulla común	LESRPE	Anexo I	X	
Gypaetus barbatus	**Quebrantahuesos**	**EN**	**Anexo I**	**X**	**X**
Gyps fulvus	Buitre leonado	LESRPE	Anexo I	X	X
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	LESRPE	Anexo I	X	X
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota	LESRPE	-		X
Hirundo rustica	Golondrina común	LESRPE	-	X	X
Jynx torquilla	Torcecuello euroasiático	LESRPE	-		X
Lanius collurio	Alcaudón dorsirrojo	LESRPE	Anexo I	X	X
Lanius excubitor	Alcaudón norteño	-	-		X
Lanius senator	Alcaudón común	LESRPE	-	X	X
Linaria cannabina	Pardillo común	-	-	X	X
Lullula arborea	Alondra totovía	LESRPE	Anexo I	X	X
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	LESRPE	-		X
Merops apiaster	Abejaruco europeo	LESRPE	-	X	X
Milvus migrans	Milano negro	LESRPE	Anexo I	X	
Milvus milvus	**Milano real**	**EN**	**Anexo I**	**X**	
Monticola saxatilis	Roquero rojo	LESRPE	-	X	X
Monticola solitarius	Roquero solitario	LESRPE	-		X
Motacilla alba	Lavandera blanca	LESRPE	-	X	X
Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	LESRPE	-		X
Motacilla flava	Lavandera boyera	LESRPE	-		X
Neophron percnopterus	**Alimoche común**	**V**	**Anexo I**	**X**	
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	LESRPE	-		X
Oenanthe leucura	Collalba negra	LESRPE	Anexo I		X
Oenanthe oenanthe	Collalba gris	LESRPE	-	X	X
Oriolus oriolus	Oropéndola europea	LESRPE	-		X
Otus scops	Autillo europeo	LESRPE	-	X	X
Parus ater	Carbonero garrapinos	LESRPE	-	X	X
Parus major	Carbonero común	LESRPE	-	X	X
Passer domesticus	Gorrión común	-	-		X
Passer montanus	Gorrión molinero	-	-		X
Perdix perdix	**Perdiz pardilla**	**EN**	**Anexos I, II y III**		**X**
Pernis apivorus	Abejero europeo	LESRPE	Anexo I	X	
Petronia petronia	Gorrión chillón	LESRPE	-	X	X
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	LESRPE	-	X	X
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo	LESRPE	-		X
Phylloscopus collybita	Mosquitero común	LESRPE	-		X
Phylloscopus trochilus	Mosquitero musical	LESRPE	-	X	
Pica pica	Urraca común	-	Anexo II		X
Picus sharpei	Pito real ibérico	LESRPE	-		X
Prunella collaris	Acentor alpino	LESRPE	-	X	
Prunella modularis	Acentor común	LESRPE	-	X	X
Pterocles orientalis	**Ganga ortega**	**V**	**Anexo I**		**X**
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	LESRPE	-	X	X
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	LESRPE	Anexo I	X	X
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado	LESRPE	-	X	X
Saxicola rubicola	Tarabilla europea	LESRPE	-	X	X
Serinus serinus	Serín verdecillo	-	-	X	X
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	-	Anexo II		X
Streptopelia turtur	Tórtola europea	-	Anexo II		X

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	DIR. AVES	EN CAMPO	EN BIBLIOGRAFÍA
Strix aluco	Cárabo común	LESRPE	-	X	X
Sturnus unicolor	Estornino negro	-	-	X	X
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	LESRPE	-	X	X
Sylvia borin	Curruca mosquitera	LESRPE	-		X
Sylvia communis	Curruca zarcera	LESRPE	-		X
Troglodytes troglodytes	Chochín común	LESRPE	-		X
Turdus iliacus	Zorzal alirrojo	-	Anexo II	X	
Turdus merula	Mirlo común	-	Anexo II	X	X
Turdus philomelos	Zorzal común	-	Anexo II	X	X
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	-	Anexo II	X	X
Tyto alba	Lechuza común	LESRPE	-		X
Upupa epops	Abubilla	LESRPE	-	X	X

Se han registrado un **total de 119 especies de aves sumando los registros bibliográficos y de campo**. Teniendo en cuenta el código de colores utilizados en la tabla anterior se puede concluir que:

- 58 especies de aves de aves se registraron en el Inventario Bibliográfico, pero no se avistaron durante el inventario de Campo.
- 16 especies de aves se registraron en el Inventario de Campo, pero no aparecen en el Inventario Bibliográfico.
- 45 especies de aves aparecen tanto en el Inventario de Campo como en el Inventario Bibliográfico.



Gráfica 1. Porcentaje especies de avifauna detectadas por bibliografía, en campo y con ambos métodos

Por tanto, se puede concluir analizando de los datos expuestos anteriormente que se ha detectado un **número menor de especies de aves durante los muestreos en campo** que aquellas recogidas en bibliografía, si bien se han detectado especies nuevas que no se muestran en la bibliografía consultada.

Se debe tener en consideración que la ausencia de ciertas especies, sea en los catálogos, los censos realizados como el de IEET del año 2015 o de los trabajos de campo realizados específicamente para la zona de estudio, no implica necesariamente la ausencia de esta especie en la zona, sino que no se han percibido en el momento de realizar los recuentos.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES

5.3.1. INVENTARIO DE AVES

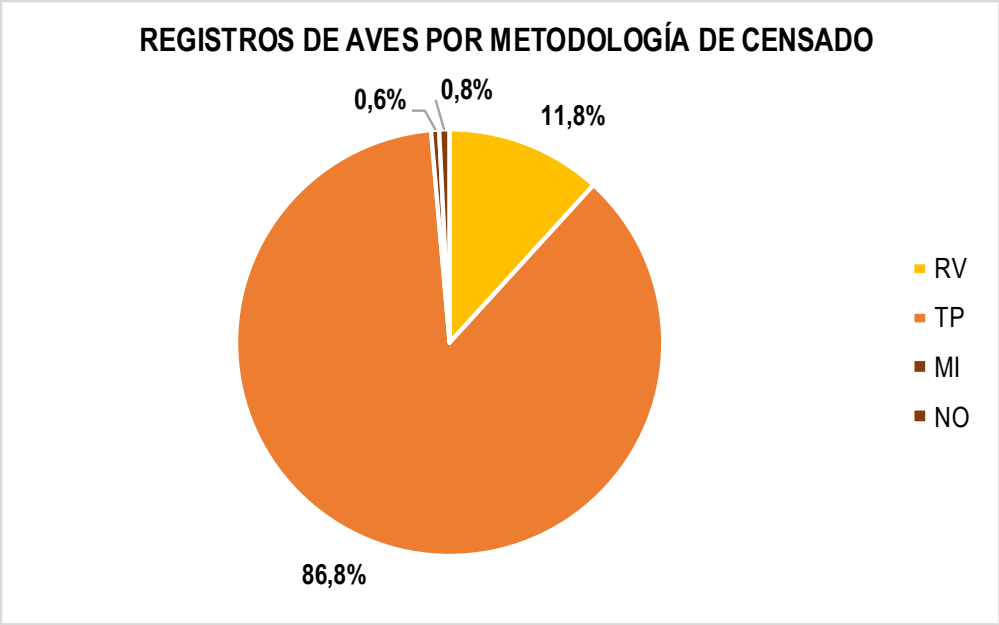
NÚMERO DE DETECCIONES POR ESPECIE

Con los datos de las detecciones recabadas durante el ciclo anual de campo se ha elaborado un listado de las especies observadas en ambas zonas de estudio.

Durante el estudio de avifauna, se han obtenido un **total de 5.078 detecciones agrupadas en 590 registros de 74 especies distintas**.

Tabla 13. Nº de especies, registros y detecciones recogidos mediante las diferentes metodologías de muestreo empleados a lo largo del ciclo anual de avifauna en el ámbito de REP PE El Tablado. TP (Transecto a Pie), RV (Recorrido en Vehículo), RH (Rastros y huellas), EN (Escuchas Nocturnas) Y MI (Migración).

	Transectos a pie (TP)	Recorridos a Vehículo (RV)	Otras metodologías (RH, EN, MI)	TOTAL
Nº ESPECIES	66	18	7	**-**
Nº REGISTROS	996	135	16	**590**
Nº DETECCIONES	4.006	646	426	**5.078**



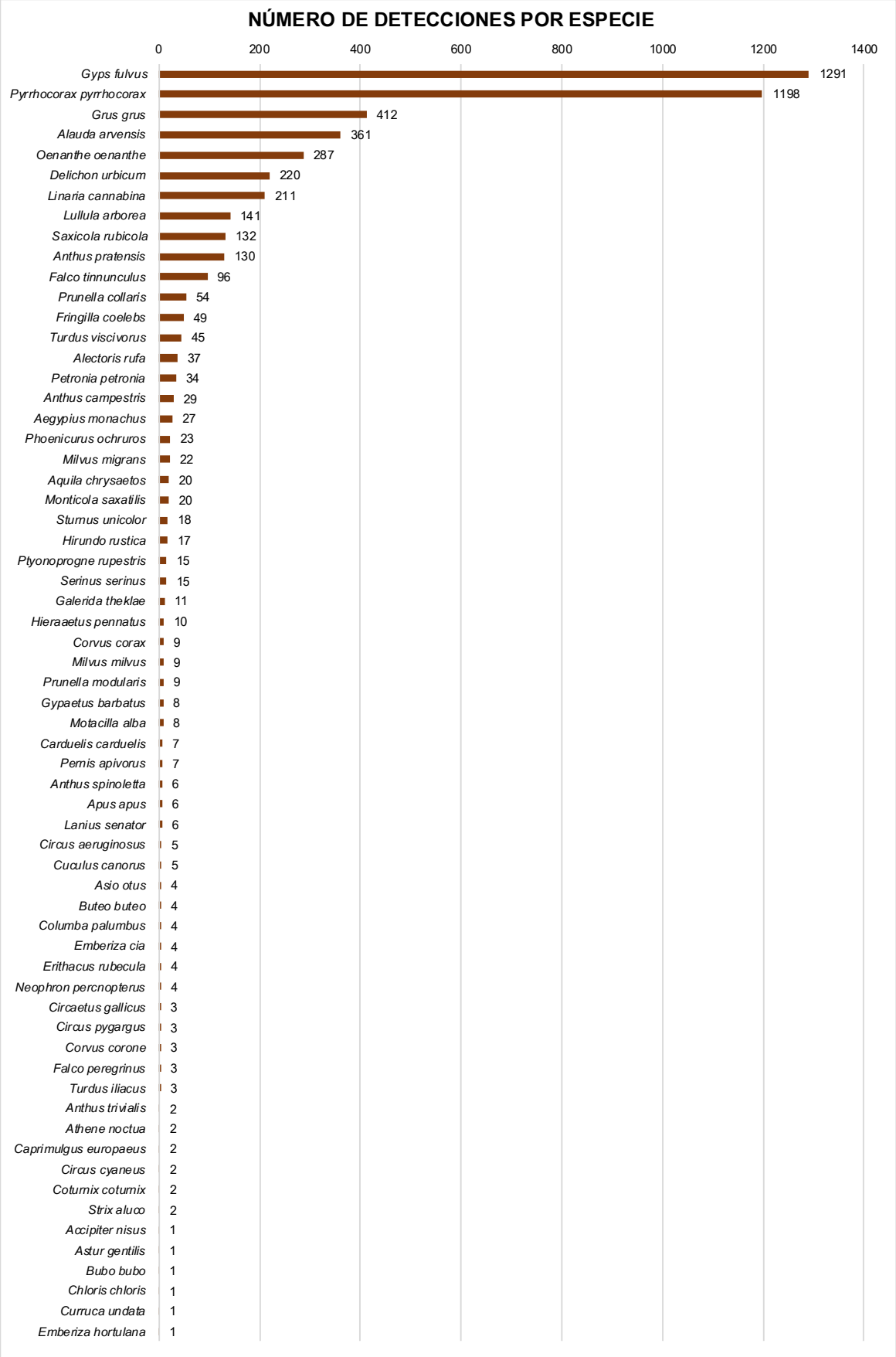
Gráfica 2. Porcentaje del número de detecciones frente a las distintas metodologías empleadas a lo largo del ciclo de estudio anual de avifauna.

A continuación, se muestran las diez especies con mayor número de detecciones y, por tanto, aquellas que presentan una mayor abundancia en el ámbito de los proyectos y sus alrededores:

Las **DIEZ ESPECIES MÁS ABUNDANTES**, por orden, fueron:

Tabla 14. Tabla resumen de la repotenciación con las especies que mayor número de detecciones tuvieron a lo largo del ciclo anual de avifauna y su correspondiente porcentaje.

NOMBRE DE LA ESPECIE		NÚMERO DE DETECCIONES	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	1.291	25,42%
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	1.198	23,59%
Grulla común	*Grus grus*	412	8,11%
Alondra común	*Alauda arvensis*	361	7,11%
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	287	5,65%
Avión común	*Delichon urbicum*	220	4,33%
Pardillo común	*Linaria cannabina*	211	4,16%
Alondra totovía	*Lullula arborea*	141	2,78%
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	132	2,60%
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	130	2,56%

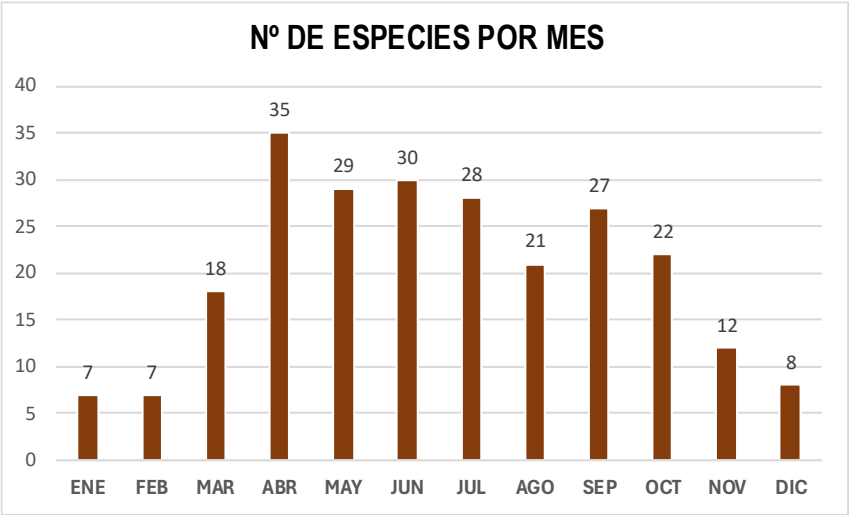

NÚMERO DE DETECCIONES POR ESPECIE
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
Gyps fulvus 1291
Pyrrhocorax pyrrhocorax 1198
Grus grus 412
Alauda arvensis 361
Oenanthe oenanthe 287
Delichon urbicum 220
Linaria cannabina 211
Lullula arborea 141
Saxicola rubicola 132
Anthus pratensis 130
Falco tinnunculus 96
Prunella collaris 54
Fringilla coelebs 49
Turdus viscivorus 45
Alectoris rufa 37
Petronia petronia 34
Anthus campestris 29
Aegypius monachus 27
Phoenicurus ochruros 23
Milvus migrans 22
Aquila chrysaetos 20
Monticola saxatilis 20
Sturnus unicolor 18
Hirundo rustica 17
Ptyonoprogne rupestris 15
Serinus serinus 15
Galerida theklae 11
Hieraaetus pennatus 10
Corvus corax 9
Milvus milvus 9
Prunella modularis 9
Gypaetus barbatus 8
Motacilla alba 8
Carduelis carduelis 7
Pernis apivorus 7
Anthus spinoletta 6
Apus apus 6
Lanius senator 6
Circus aeruginosus 5
Cuculus canorus 5
Asio otus 4
Buteo buteo 4
Columba palumbus 4
Emberiza cia 4
Erithacus rubecula 4
Neophron percnopterus 4
Circaetus gallicus 3
Circus pygargus 3
Corvus corone 3
Falco peregrinus 3
Turdus iliacus 3
Anthus trivialis 2
Athene noctua 2
Caprimulgus europaeus 2
Circus cyaneus 2
Coturnix coturnix 2
Strix aluco 2
Accipiter nisus 1
Astur gentilis 1
Bubo bubo 1
Chloris chloris 1
Curruca undata 1
Emberiza hortulana 1

Gráfica 3. Número total de detecciones de avifauna por especie y su abundancia en el área de estudio de REP PE El Tablado.

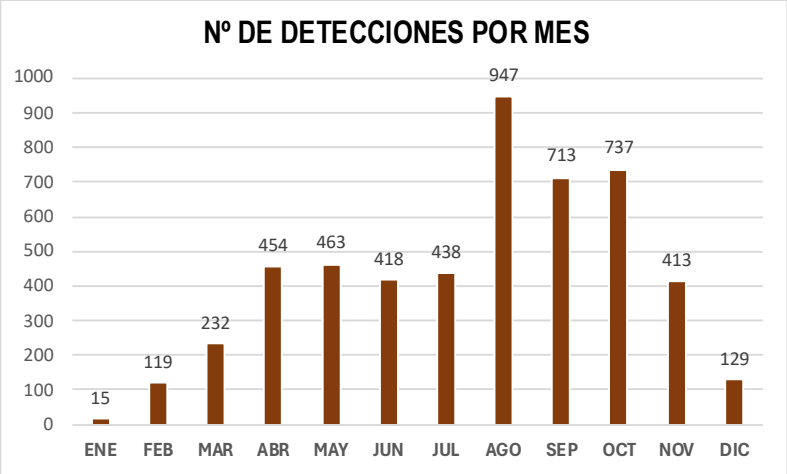
ACTIVIDAD DE LA AVIFAUNA EN EL CICLO ANUAL

Durante el ciclo de estudio anual de 12 meses durante los muestreos pertinentes se han efectuado **5.078 DETECCIONES**, obteniendo unos resultados que varían a lo largo de los meses. Cabe destacar que **se estudia un territorio con una abundancia de aves con carácter general** debido en parte a la presencia una **heterogeneidad en los biotopos** encontrados en las zonas de estudio. Entre esta variedad de biotopos destacan principalmente por su extensión las tierras de labor de secano, pastizales, así como otras superficies de bosque de especies frondosas. Esto otorga una cierta diversidad de especies y ofrece numerosas zonas de alimentación, refugio y reproducción a las especies que habitan la zona del presente estudio.

En la siguiente gráfica se expone un resumen de los datos obtenidos durante los muestreos realizados a lo largo de los meses:



Gráfica 4. Número de especies de avifauna por mes de trabajo realizado.



Gráfica 5. Número de detecciones de avifauna por mes de trabajo realizado.

Los datos muestran una marcada variación estacional en la presencia y abundancia de aves a lo largo del año. El número de especies alcanza su máximo en abril, con 35 registradas (14,3%), coincidiendo con la primavera y el periodo migratorio prenupcial, cuando muchas aves regresan para reproducirse. Entre mayo y julio se mantiene una alta diversidad (entre 28 y 30 especies), lo que sugiere una elevada actividad reproductora. En cambio, los meses invernales presentan los valores más bajos, especialmente enero y febrero (7 especies, 2,9%), reflejando la menor disponibilidad de recursos y la ausencia de muchas especies migradoras. En cuanto al número de individuos, agosto destaca claramente con 947 registros (18,6%), posiblemente asociados a concentraciones postreproductoras o migración postnupcial. Los meses de septiembre y octubre también muestran abundancias elevadas, mientras que el invierno vuelve a ser la época de menor presencia, con un mínimo en enero (15 individuos, 0,3%). En conjunto, los datos indican un ciclo anual típico de comunidades de aves en entornos templados, dominado por la dinámica migratoria y la estacionalidad ecológica.

5.3.2. ÍNDICES DE DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD

5.3.2.1. RIQUEZA ESPECÍFICA (S)

$$S = N^{\circ}\ total\ especies$$

En el **ámbito de estudio del parque eólico** a lo largo del ciclo anual se ha obtenido una **RIQUEZA ESPECÍFICA (S) de 74 ESPECIES**.

5.3.2.2. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON (HE)

$$He = \sum (\pi \cdot \log_2 \pi)$$

Dónde;

- He = Índice de diversidad de Shannon
- p = n_i/N
- n_i = número de individuos de cada especie
- N = Número total de individuos observados

En el **ámbito de estudio del parque eólico** se ha obtenido una **BIODIVERSIDAD** con el **ÍNDICE DE SHANNON (He) de 2,54 nits/ind**, considerándose un valor de **CALIDAD ALTA** (entre 2,5 y 3).

5.3.2.3. CÁLCULO DE ÍNDICE KILOMÉTRICO DE ABUNDANCIA (IKA) Y DENSIDAD DE ESPECIES (D)

- **CÁLCULO DE DENSIDAD (D):**

$$\widehat{D} = \{(n1 + n2) \cdot loge[(n1 + n2)/n2]\}/(2 \cdot L \cdot Z)$$

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \quad k = \frac{1-\sqrt{(1-p)}}{W}$$

Donde:

- n: nº total de aves detectadas.
- L: longitud del transecto.
- k: índice de detectabilidad de cada especie. Factor de corrección.
- p: proporción de individuos dentro de banda (25m).
- W: anchura total de la banda (50m)

El índice de densidad obtenido (en aves/m^2) da valores muy bajos, de forma que se multiplica por un factor de conversión (x100.000) para obtener valores de nº de aves/10 ha.

- **ÍNDICE KILOMÉTRICO DE ABUNDANCIA (IKA):**

$$IKA = \frac{N^{\underline{o}}\ aves}{Km\ recorrido}$$

Para obtener la abundancia relativa y la densidad para cada especie, se ha tenido en cuenta la **distancia total recorrida mediante los transectos a pie** durante el estudio de campo, y, puesto que se han establecido por diferentes biotopos, se calcula el **IKA y D de cada hábitat junto con el unido al total de toda la zona de estudio**.

Tabla 15. Resultados del Índice de Abundancia Kilométrico (IKA) y de Densidad (D) de la repotenciación para cada una de las especies registradas en el estudio de avifauna. Se indican aquellos biotopos que se encuentran en el área de estudio junto con el total de la comunidad.

ESPECIE	VEGETACIÓN VARIADA		ESPECIE	VEGETACIÓN VARIADA	
	IKA	D		IKA	D
Accipiter nisus	0,0048	-	Hieraaetus pennatus	0,0380	-
Aegypius monachus	0,0475	-	Hirundo rustica	0,0808	0,1140
Alauda arvensis	1,7150	2,9454	Lanius collurio	0,0048	-
Alectoris rufa	0,1758	0,3135	Lanius senator	0,0285	0,0570
Anthus campestris	0,1378	0,2755	Linaria cannabina	1,0024	1,7862
Anthus pratensis	0,6176	0,8931	Lullula arborea	0,6698	0,8266
Anthus spinoletta	0,0285	0,0475	Merops apiaster	0,0048	-
Anthus trivialis	0,0095	0,0190	Milvus migrans	0,0190	-
Apus apus	0,0285	0,0570	Milvus milvus	0,0333	-
Aquila chrysaetos	0,0570	-	Monticola saxatilis	0,0950	0,1615
Astur gentilis	0,0048	-	Motacilla alba	0,0380	0,0190
Buteo buteo	0,0143	-	Neophron percnopterus	0,0190	-
Carduelis carduelis	0,0333	0,0665	Oenanthe oenanthe	1,3634	2,6698
Chloris chloris	0,0048	0,0095	Parus ater	0,0048	0,0095
Circaetus gallicus	0,0095	-	Parus major	0,0048	0,0095
Circus aeruginosus	0,0143	-	Petronia petronia	0,1615	0,2660
Circus cyaneus	0,0048	-	Phoenicurus ochruros	0,1093	0,1710
Columba palumbus	0,0190	0,0190	Phylloscopus trochilus	0,0048	-
Corvus corax	0,0428	0,0190	Prunella collaris	0,2565	0,5131
Corvus corone	0,0143	0,0190	Prunella modularis	0,0428	0,0570
Coturnix coturnix	0,0095	-	Ptyonoprogne rupestris	0,0713	0,1425
Cuculus canorus	0,0238	-	Pyrrhocorax pyrrhocorax	5,2922	4,1520
Curruca undata	0,0048	0,0095	Regulus ignicapilla	0,0048	-
Delichon urbicum	1,0451	2,0903	Saxicola rubicola	0,6271	1,2352
Emberiza cia	0,0190	0,0380	Serinus serinus	0,0713	0,1235
Emberiza hortulana	0,0048	-	Sturnus unicolor	0,0855	-
Erithacus rubecula	0,0190	0,0285	Sylvia atricapilla	0,0048	0,0095
Falco peregrinus	0,0095	-	Turdus iliacus	0,0143	-
Falco tinnunculus	0,3943	-	Turdus merula	0,0048	-
Fringilla coelebs	0,2328	0,1805	Turdus philomelos	0,0048	-
Galerida theklae	0,0523	0,0285	Turdus viscivorus	0,2138	0,2565
Gypaetus barbatus	0,0333	-	Upupa epops	0,0048	-
Gyps fulvus	3,8195	-	**TOTAL (SUMA)**	**12,05**	**12,70**

5.3.3. ANÁLISIS DEL ESTATUS FENOLÓGICO

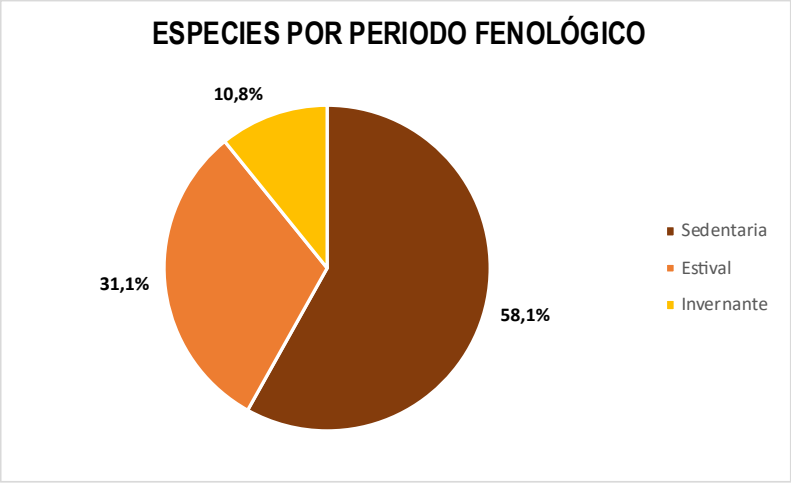
Para la determinación del estatus fenológico se utilizaron las siguientes categorías:

- **Residente**: permanece durante todo el año y nidifica en la zona.
- **Estival**: nidifica en la localidad, aunque no está presente el resto del año.
- **Invernante**: mantiene poblaciones durante el período invernal.

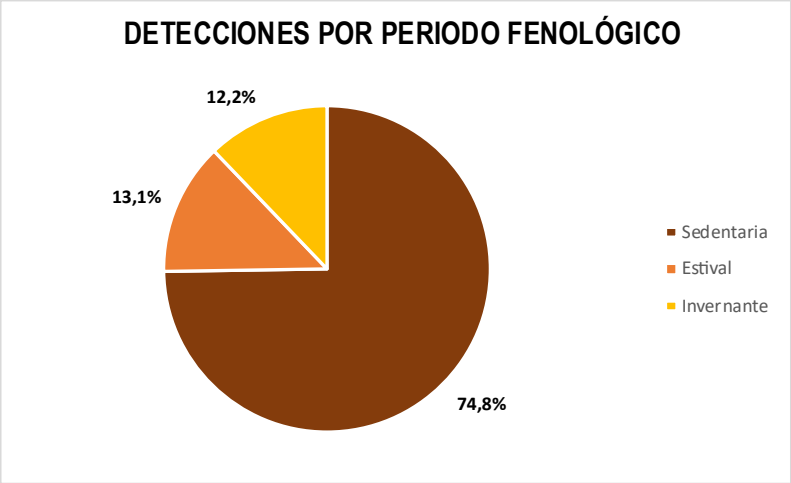
En cualquier caso, es difícil encasillar a una especie dentro de un estatus determinado. En ocasiones un **ave puede aparecer simultáneamente en varios períodos** como se muestra en la tabla de más abajo. En estas situaciones, **para el análisis de los datos se toma el estatus principal de la especie en la zona de estudio**.

De las **5.078 detecciones de las 74 especies del ciclo anual** según la fenología asignada a cada especie se observan:

- **ESPECIES CON FENOLOGÍA RESIDENTE**: 3.796 detecciones, suponiendo el 74,8% de las detecciones, con un total de 43 especies (58,1%).
- **ESPECIES CON FENOLOGÍA ESTIVAL**: 665 detecciones, suponiendo el 13,1% de las detecciones, con un total de 23 especies (31,1%).
- **ESPECIES CON FENOLOGÍA INVERNANTE**: 617 detecciones, suponiendo el 12,2% de las detecciones, con un total de 8 especies (10,8%).



Gráfica 6. Porcentaje de las detecciones de las diversas especies del área de estudio asociadas a su fenología a lo largo del ciclo anual.



Gráfica 7. Porcentaje de las especies del área de estudio asociadas a su fenología a lo largo del ciclo anual.

A continuación, se muestra un listado de especies con la fenología asignada (en función de la fenología predominante en el área de estudio) acompañadas de una gráfica donde se muestra el número total de detecciones para cada especie en función del periodo fenológico:

Tabla 16. Inventario de avifauna del ámbito de estudio de REP PE El Tablado y su estatus fenológico en dicha área.

			FENOLOGÍA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL	RESIDENTE	ESTIVAL	INVERNANTE
Accipiter nisus	Gavilán común	1	X		
Aegypius monachus	*Buitre negro*	27	X		
Alauda arvensis	Alondra común	361	X		
Alectoris rufa	Perdiz roja	37	X		
Anthus campestris	Bisbita campestre	29		X	
Anthus pratensis	Bisbita pratense	130			X
Anthus spinoletta	Bisbita alpino	6			X
Anthus trivialis	Bisbita arbóreo	2		X	
Apus apus	Vencejo común	6		X	
Aquila chrysaetos	Águila real	20	X		
Asio otus	Búho chico	4	X		
Astur gentilis	Azor común	1	X		
Athene noctua	Mochuelo común	2	X		
Bubo bubo	Búho real	1	X		
Buteo buteo	Busardo ratonero	4	X		
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	2		X	
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	7	X		
Chloris chloris	Verderón común	1	X		
Circaetus gallicus	Culebrera europea	3		X	
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	5	X		
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	2			X
Circus pygargus	*Aguilucho cenizo*	3		X	
Columba palumbus	Paloma torcaz	4	X		
Corvus corax	Cuervo grande	9	X		
Corvus corone	Corneja negra	3	X		
Coturnix coturnix	Codorniz común	2		X	
Cuculus canorus	Cuco común	5		X	
Curruca undata	Curruca rabilarga	1	X		
Delichon urbicum	Avión común	220		X	
Emberiza cia	Escribano montesino	4	X		
Emberiza hortulana	Escribano hortelano	1		X	
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo	4	X		
Falco peregrinus	Halcón peregrino	3	X		
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	96	X		
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	49	X		
Galerida theklae	Cogujada montesina	11	X		
Grus grus	Grulla común	412			X
Gypaetus barbatus	*Quebrantahuesos*	8	X		
Gyps fulvus	Buitre leonado	1.291	X		

			FENOLOGÍA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL	RESIDENTE	ESTIVAL	INVERNANTE
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	10		X	
Hirundo rustica	Golondrina común	17		X	
Lanius collurio	Alcaudón dorsirrojo	1		X	
Lanius senator	Alcaudón común	6		X	
Linaria cannabina	Pardillo común	211	X		
Lullula arborea	Alondra totovía	141	X		
Merops apiaster	Abejaruco europeo	1		X	
Milvus migrans	Milano negro	22		X	
Milvus milvus	*Milano real*	9	X		
Monticola saxatilis	Roquero rojo	20		X	
Motacilla alba	Lavandera blanca	8	X		
Neophron percnopterus	*Alimoche común*	4		X	
Oenanthe oenanthe	Collalba gris	287		X	
Otus scops	Autillo europeo	1		X	
Parus ater	Carbonero garrapinos	1	X		
Parus major	Carbonero común	1	X		
Pernis apivorus	Abejero europeo	7		X	
Petronia petronia	Gorrión chillón	34	X		
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	23	X		
Phylloscopus trochilus	Mosquitero musical	1			X
Prunella collaris	Acentor alpino	54			X
Prunella modularis	Acentor común	9			X
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	15		X	
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	1.198	X		
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado	1	X		
Saxicola rubicola	Tarabilla europea	132	X		
Serinus serinus	Serín verdecillo	15	X		
Strix aluco	Cárabo común	2	X		
Sturnus unicolor	Estornino negro	18	X		
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	1	X		
Turdus iliacus	Zorzal alirrojo	3			X
Turdus merula	Mirlo común	1	X		
Turdus philomelos	Zorzal común	1	X		
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	45	X		
Upupa epops	Abubilla	1		X	

5.4. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE ESPECIES-OBJETIVO

5.4.1. ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES OBJETIVO

Durante los **diferentes muestreos de aves**, se han localizado un total de **1938 detecciones pertenecientes a 24 especies objetivo**, de las cuales: 1526 detecciones pertenecen al grupo de las aves rapaces Y 412 son del grupo de las planeadoras

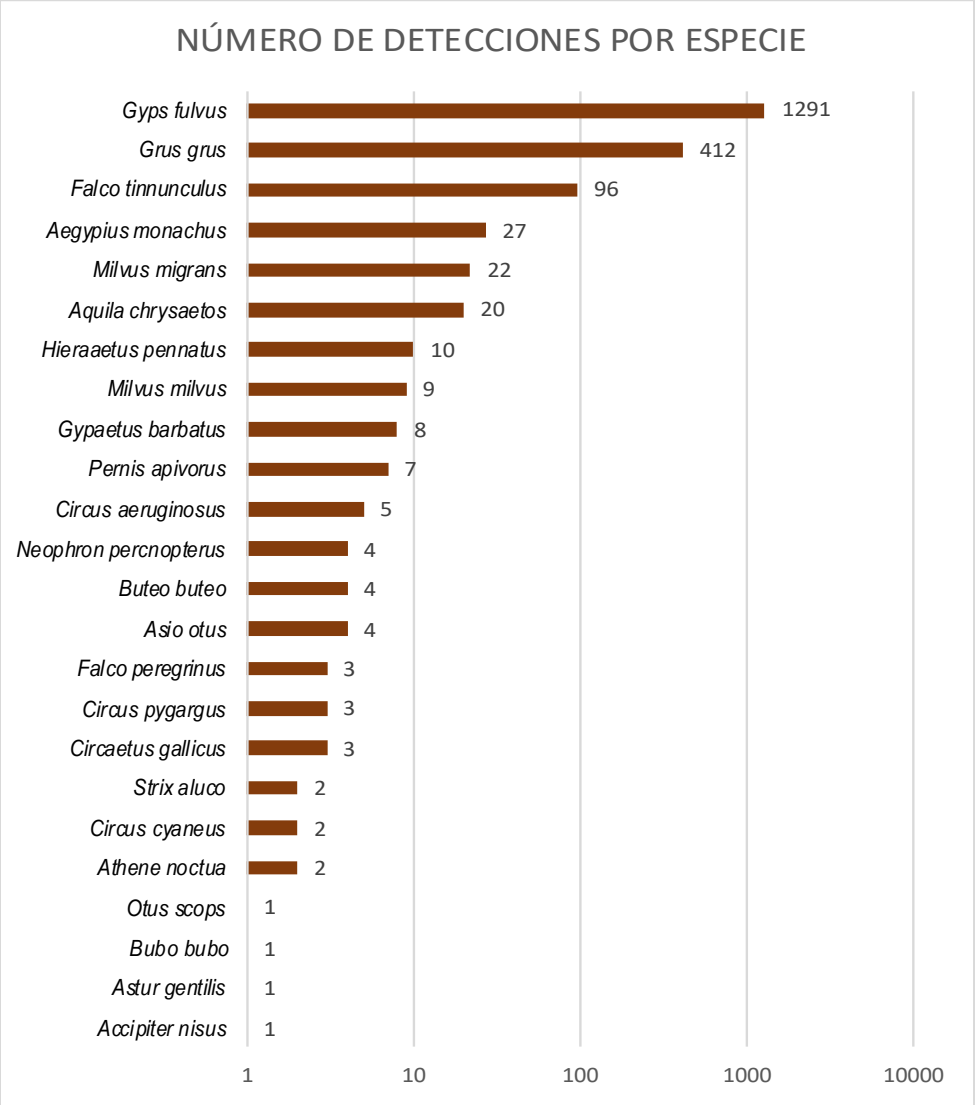
Las **especies objetivo representan el 30,07% de toda la comunidad de aves**, lo que supera considerablemente el porcentaje en torno al 5% que se considera habitual en cuanto a la proporción de aves rapaces en ecosistemas mediterráneos. A esto sin duda ha contribuido la búsqueda ex profeso de este tipo de especies en los muestreos orientados a determinar el uso del espacio de las especies objetivo, así como para valorar el riesgo de colisión de dichas aves con los aerogeneradores.

En la siguiente tabla se muestra el **listado completo de las especies-objetivo** localizadas en el área de estudio:

Tabla 17. Especies-objetivo detectadas en el ámbito de estudio de REP PE El Tablado. En negrita especies catalogadas.

GRUPO	ESPECIE	TOTAL	% RESPECTO TOTAL DE ESPECIES	% RESPECTO TOTAL DE RAPACES	CEEA
RAPACES	Accipiter nisus	1	0,02%	0,07%	LESRPE
	Aegypius monachus	**27**	**0,53%**	**1,77%**	**V**
	Aquila chrysaetos	20	0,39%	1,31%	LESRPE
	Asio otus	4	0,08%	0,26%	LESRPE
	Astur gentilis	1	0,02%	0,07%	LESRPE
	Athene noctua	2	0,04%	0,13%	LESRPE
	Bubo bubo	1	0,02%	0,07%	LESRPE
	Buteo buteo	4	0,08%	0,26%	LESRPE
	Circaetus gallicus	3	0,06%	0,20%	LESRPE
	Circus aeruginosus	5	0,10%	0,33%	LESRPE
	Circus cyaneus	2	0,04%	0,13%	LESRPE
	Circus pygargus	**3**	**0,06%**	**0,20%**	**V**
	Falco peregrinus	3	0,06%	0,20%	LESRPE
	Falco tinnunculus	96	1,89%	6,29%	LESRPE
	Gypaetus barbatus	**8**	**0,16%**	**0,52%**	**EN**
	Gyps fulvus	1291	25,42%	84,60%	LESRPE
	Hieraaetus pennatus	10	0,20%	0,66%	LESRPE
	Milvus migrans	22	0,43%	1,44%	LESRPE
	Milvus milvus	9	0,18%	0,59%	EN
	Neophron percnopterus	**4**	**0,08%**	**0,26%**	**V**
	Otus scops	1	0,02%	0,07%	LESRPE
	Pernis apivorus	7	0,14%	0,46%	LESRPE
	Strix aluco	2	0,04%	0,13%	LESRPE
PLANEADORAS	Grus grus	412	8,11%	-	LESRPE

A continuación, se muestran las 24 especies objetivo colocadas de mayor a menor abundancia en el ámbito del proyecto y sus alrededores:



Gráfica 8. Registro del número total de detecciones de avifauna en escala logarítmica y su abundancia en el área de implantación del proyecto y sus alrededores.

De entre las especies objetivo más numerosas, **destaca principalmente por su abundancia el buitre leonado** (que supone el 66,62% de las detecciones de especies objetivo), la grulla común (21,26%), el cernícalo vulgar (4,95%), el alimoche común (1,39%) y el milano negro (1,14%). La suma de **estas 5 especies concentra el 95,36% de las detecciones de las especies objetivo** inventariadas.

5.4.2. TASAS DE CRUCE DE LA COMUNIDAD DE ESPECIES OBJETIVO

La **tasa de cruce es un método para cuantificar la frecuencia aves vulnerables a la colisión en los aerogeneradores**. Su unidad de medida es el número de **observaciones / hora**. Para su cálculo se tienen en cuenta únicamente las aves observadas en los alrededores de los aerogeneradores, que son aquellas que tienen probabilidades de interactuar con los mismos y percibidas a partir de los Transectos a Pie.

A continuación, se muestra una tabla con el **número de cruces por especie y por mes del año** a lo largo del ciclo anual de avifauna desde los transectos a pie (TP):

Tabla 18. Nº de cruces por especie (ordenado de mayor a menor nº de cruces) a lo largo del ciclo en el ámbito de estudio de REP PE El Tablado, a partir de los Transectos a Pie (TP). Las especies en fondo gris son aquellos que constan de menos de 10 registros obtenidos mediante los transectos a pie (si bien el número total de individuos detectados puede ser mayor).

ESPECIE	MESES DEL AÑO												TOTAL (Nº cruces por especie)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Gyps fulvus	2	0	77	109	62	56	73	199	77	65	34	50	804
Falco tinnunculus	0	0	1	2	5	6	21	21	10	3	8	6	83
Aquila chrysaetos	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	6	0	12
Aegypius monachus	0	0	0	0	2	1	2	4	1	0	0	0	10
Hieraaetus pennatus	0	0	0	0	1	1	3	3	0	0	0	0	8
Gypaetus barbatus	0	0	0	1	1	0	3	0	2	0	0	0	7
Milvus milvus	0	1	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	7
Milvus migrans	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	4
Neophron percnopterus	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4
Buteo buteo	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
Circus aeruginosus	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
Circaetus gallicus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Falco peregrinus	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Accipiter nisus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Astur gentilis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Circus cyaneus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
TOTAL (Nº cruces por mes)	**3**	**1**	**79**	**115**	**75**	**70**	**108**	**232**	**96**	**69**	**48**	**56**	**952**

En total, se registraron **952 cruces de especies objetivo** mediante los muestreos por transectos a pie **de 16 especies diferentes,** siendo todas ellas rapaces. Tras analizar la tabla, se puede concluir:

- De todas las especies objetivo**,** en cuanto al NÚMERO DE DETECCIONES **destaca de manera muy acentuada** el **buitre leonado** (*Gyps fulvus*), de la que se registraron **804 cruces que suponen el 84,45 %** de los cruces en esta categoría, seguida del cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus)* con 83 cruces que suponen el 8,7% del total.
- En relación a los registros, sobresale también el buitre leonado con 300, seguida también del cernícalo vulgar con 63, siendo además las únicas especies que alcanzaron los diez registros mínimos necesarios para considerar como fiable el cálculo de la tasa de cruce.
- De todo el ciclo anual, **el mes con mayor frecuencia de cruce fue agosto con un total de 232 cruces**, seguido de abril con 115 y julio con 108. En el lado contrario, se encuentran febrero y enero donde apenas se detectaron 3 y 1 cruces respectivamente.
- Respecto a la FRECUENCIA DE APARICIÓN A LO LARGO DEL AÑO, **el buitre leonado** ha sido la especie con mayor frecuencia de aparición a lo largo de los meses (detectada durante un mayor número de meses distintos), presente en todos los meses a excepción de febrero, seguida del cernícalo vulgar, presente en todos los meses a excepción de enero y febrero.

A partir de estos datos, se ha calculado una **tasa de cruce mensual para cada especie con más de 10 registros**, así como la resultante para el conjunto de las aves rapaces detectadas en el ámbito del proyecto. Para ello, se ha dividido el número de aves observadas en cada periodo entre el esfuerzo (entendiendo como esfuerzo el número de horas invertidas en los transectos a pie). De ese cálculo se obtiene la **tasa de cruce, la cual refleja nº cruces/ hora**.

Es importante destacar que **tan solo el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) alcanzaron los diez registros necesarios** para calcular una tasa de cruce fiable.

Tabla 19. Tasa de cruce de las aves objetivo vistas desde los Transectos a Pie (TP). El total para cada especie se obtiene de promediar los resultados de cada mes. Las especies en fondo gris son aquellos que constan de menos de 10 registros obtenidos mediante los transectos a pie observación (si bien el número total de individuos detectados puede ser mayor).

ESPECIE	MESES DEL AÑO												PROMEDIO ANUAL POR ESPECIE (aves/hora)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Gyps fulvus	0,08	-	1,93	2,73	1,24	1,40	2,09	9,95	1,60	1,51	1,13	2,50	2,1796
Falco tinnunculus	-	-	0,03	0,05	0,10	0,15	0,60	1,05	0,21	0,07	0,27	0,30	0,2350
Aquila chrysaetos	-	-	-	0,03	0,02	0,03	0,03	0,10	-	-	0,20	-	0,0332
Aegypius monachus	-	-	-	-	0,04	0,03	0,06	0,20	0,02	-	-	-	0,0286
Hieraaetus pennatus	-	-	-	-	0,02	0,03	0,09	0,15	-	-	-	-	0,0234
Milvus milvus	-	0,03	0,03	0,03	0,02	-	0,03	0,10	-	-	-	-	0,0194
Gypaetus barbatus	-	-	-	0,03	0,02	-	0,09	-	0,04	-	-	-	0,0144
Neophron percnopterus	-	-	-	-	-	0,05	0,06	-	-	-	-	-	0,0089
Milvus migrans	-	-	-	-	-	0,05	0,03	-	0,02	-	-	-	0,0083
Circus aeruginosus	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,04	-	-	-	0,0076
Buteo buteo	-	-	-	0,03	0,02	-	-	-	0,02	-	-	-	0,0055
Falco peregrinus	-	-	-	-	-	0,03	-	-	0,02	-	-	-	0,0038
Circaetus gallicus	-	-	-	-	0,02	-	-	-	0,02	-	-	-	0,0034
Astur gentilis	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0033
Accipiter nisus	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	0,0024
Circus cyaneus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,0019
SUMA MENSUAL (aves/hora)	0,12	0,03	1,98	2,88	1,5	1,75	3,09	11,6	2	1,60	1,6	2,8	**PROMEDIO ANUAL (aves/hora) 2,58**

El **promedio de aves registradas por hora de trabajo fue de 2,58 aves/hora** mediante los transectos a pie. Asimismo, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El **periodo del año con <u>mayor tasa de cruce agosto</u>** que registró un promedio de **11,6 aves / hora**, seguido de julio con un promedio de 3,09 aves / hora. Les seguirían abril y diciembre, meses en los que se observaron 2,88 y 2,8 aves/hora respectivamente.

- **<u>A excepción del buitre leonado y el cernícalo vulgar, ninguna especie cumple con el requisito de 10 registros mínimos mediante transectos a pie</u>**. Se puede concluir que la especie con mayor tasa de cruce fue el buitre leonado con 9,95 aves / hora en agosto y una tasa de cruce promedio a lo largo de todo el periodo de estudio de 2,17 aves/hora. La siguiente especie con mayor tasa de cruce fue el cernícalo vulgar con 1,05 ave/hora muestreadas también en agosto y 0,23 aves/hora a lo largo de todo el periodo.

- En conclusión, la comunidad de especies objetivo presentó una baja densidad en el área de estudio a lo largo de todo el año, con un **promedio global de 2,58 aves/hora y máximos en el mes de julio**, cuando hubo cruces de 10 de las 16 especies objetivo registradas mediante transectos a pie.

5.4.3. ÍNDICES DE RIESGO EN LOS AEROGENERADORES

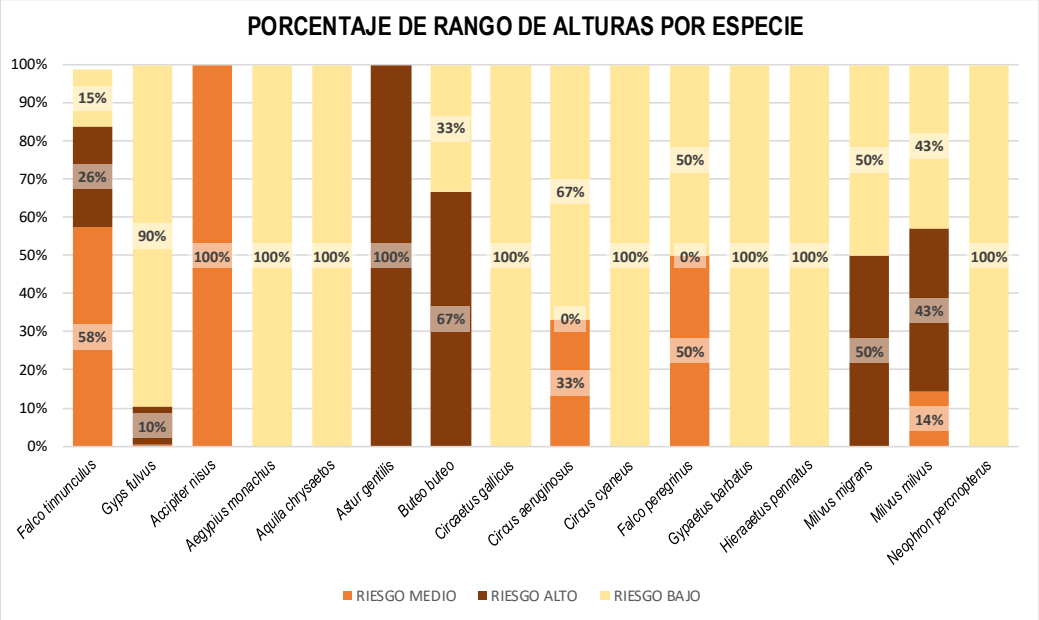
Para cada uno de los vuelos registrados durante la realización de los transectos a pie, se ha anotado la altura de paso por la zona y el tipo de vuelo según la metodología explicada en el apartado correspondiente. Con esta información puede obtenerse un índice de riesgo de colisión con los aerogeneradores del parque eólico.

5.4.3.1. ESCENARIO 1

Como puede apreciarse en la tabla, se han analizado un total de 16 especies de las cuales solo 2 alcanza los 10 registros mínimos mediante transectos a pie para poder realizar la valoración sobre el índice de riesgo en la zona de estudio. Los resultados obtenidos para las especies restantes se presentan igualmente en la tabla por el interés de la información que aportan, aunque no se ha valorado el índice de riesgo por datos insuficientes.

Tabla 20. Índice de riesgo de interacción de las especies objetivo con los aerogeneradores del escenario 1 (PE El Tablado), a partir de los transectos a pie (TP). Aquellas especies que no tienen valoración final indica una escasez de datos como para realizar una valoración significativa.

ESPECIE		> 81 m	0 - 29 m	29-81 m	ÍNDICE DE RIESGO	
		RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO		
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	12	50	21	3,07	**MODERADO**
Gyps fulvus	Buitre leonado	722	4	78	0,50	**BAJO**
Accipiter nisus	Gavilán común	0	1	0	3,00	-
Aegypius monachus	Buitre negro	10	0	0	0,00	-
Aquila chrysaetos	Águila real	12	0	0	0,00	-
Astur gentilis	Azor común	0	0	1	5,00	-
Buteo buteo	Busardo ratonero	1	0	2	3,33	-
Circaetus gallicus	Culebrera europea	2	0	0	0,00	-
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	2	1	0	1,00	-
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	1	0	0	0,00	-
Falco peregrinus	Halcón peregrino	1	1	0	1,50	-
Gypaetus barbatus	Quebrantahuesos	7	0	0	0,00	-
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	7	1	0	0,38	-
Milvus migrans	Milano negro	2	0	2	2,50	-
Milvus milvus	Milano real	3	1	3	2,57	-
Neophron percnopterus	Alimoche común	4	0	0	0,00	-



Gráfica 9. Porcentaje de rango de alturas en la que se encuentran las distintas especies muestreadas mediante transectos a pie y ordenadas por altura

De la tabla anterior se puede concluir que:

- El **CERNÍCALO VULGAR** presentó un índice de **RIESGO MODERADO**
- El **BUITRE LEONADO** presentó un índice de **RIESGO BAJO.**
- No se presenta **NINGUNA ESPECIE** con valoración fiable de riesgo **ALTO.**
- Se dispone de 14 especies (aquellas resaltadas en gris en la tabla) que cuentan con menos de 10 registros mediante los puntos de observación, por lo que sus resultados en el presente estudio no serían tan fiables, pudiéndose sobrevalorar o infravalorar su riesgo de siniestrabilidad en caso de tenerse en cuenta.

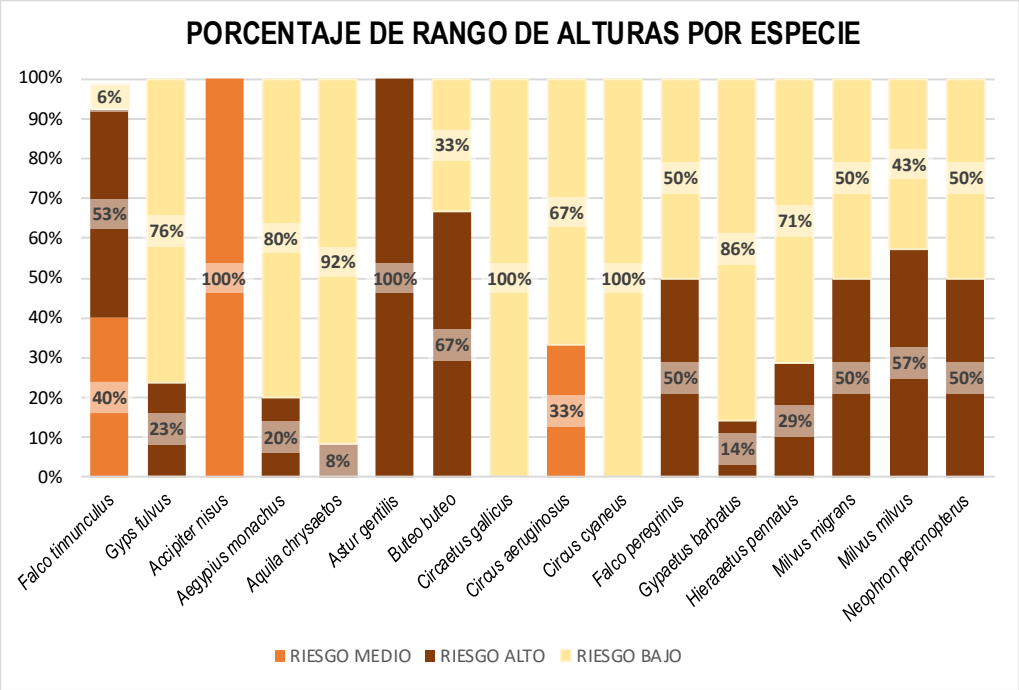
5.4.3.2. ESCENARIO 2

Como puede apreciarse en la tabla, se han analizado un total de 16 especies de las cuales solo 2 alcanza los 10 registros mínimos mediante transectos a pie para poder realizar la valoración sobre el índice de riesgo en la zona de estudio. Los resultados obtenidos para las especies restantes se presentan igualmente en la tabla por el interés de la información que aportan, aunque no se ha valorado el índice de riesgo por datos insuficientes.

Tabla 21. Índice de riesgo de interacción de las especies objetivo con los aerogeneradores del escenario 2 (REP PE El Tablado), a partir de los transectos a pie (TP). Aquellas especies que no tienen valoración final indica escasez de datos.

ESPECIE		> 149 m	0 - 19m	19-149 m	ÍNDICE DE RIESGO	
		RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO		
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	5	36	42	3,83	**MODERADO**
Gyps fulvus	Buitre leonado	612	4	188	1,18	**BAJO**
Accipiter nisus	Gavilán común	0	1	0	3,00	-
Aegypius monachus	Buitre negro	8	0	2	1,00	-
Aquila chrysaetos	Águila real	11	0	1	0,42	-

ESPECIE		> 149 m	0 - 19m	19-149 m	ÍNDICE DE RIESGO	
		RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO		
Astur gentilis	Azor común	0	0	1	5,00	-
Buteo buteo	Busardo ratonero	1	0	2	3,33	-
Circaetus gallicus	Culebrera europea	2	0	0	0,00	-
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	2	1	0	1,00	-
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	1	0	0	0,00	-
Falco peregrinus	Halcón peregrino	1	0	1	2,50	-
Gypaetus barbatus	Quebrantahuesos	6	0	1	0,71	-
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	5	1	2	1,63	-
Milvus migrans	Milano negro	2	0	2	2,50	-
Milvus milvus	Milano real	3	0	4	2,86	-
Neophron percnopterus	Alimoche común	2	0	2	2,50	-



Gráfica 10. Porcentaje de rango de alturas en la que se encuentran las distintas especies muestreadas mediante transectos a pie y ordenadas por altura.

De la tabla anterior se puede concluir que:

- El **CERNÍCALO VULGAR** presentó un índice de **RIESGO MODERADO**
- El **BUITRE LEONADO** presentó un índice de **RIESGO BAJO.**
- No se presenta **NINGUNA ESPECIE** con valoración fiable de riesgo **ALTO.**
- Se dispone de 14 especies (aquellas resaltadas en gris en la tabla) que cuentan con menos de 10 registros mediante los puntos de observación, por lo que sus resultados en el presente estudio no serían tan fiables, pudiéndose sobrevalorar o infravalorar su riesgo de siniestrabilidad en caso de tenerse en cuenta.

5.4.3.3. COMPARACIÓN ESCENARIO 1 Y ESCENARIO 2

Se han avistado 16 especies objetivo mediante transectos a pie, de las cuales solo el buitre leonado y el cernícalo vulgar superaron los diez registros mínimos necesarios para considerar fiable el índice de riesgo por altura. En general, el índice de riesgo para las especies es menor en el escenario 1 respecto a la del escenario 2 ya que el diámetro de las aspas en este es significativamente mayor y abarca un mayor rango de altura. Esto se compensa significativamente con una menor velocidad angular de las aspas, y con un menor número de aerogeneradores. Además, como se ha visto en el capítulo 2, la superficie total de barrido es un 3% superior en la repotenciación.

En relación al buitre leonado, el índice de riesgo aumentó ligeramente debido principalmente a que varios registros pasaron de una altura superior al rango de las aspas en el escenario 1 a la altura de mayor riesgo en el escenario 2. A demás, algo similar sucede con el cernícalo vulgar, donde en el escenario 1 cierto porcentaje de detecciones pasó de una altura inferior de las aspas a la altura de estas, debido a que los aerogeneradores repotenciados alcanzan menor altura del suelo.

5.4.4. ANÁLISIS DE AEROGENERADORES CONFLICTIVOS

El presente apartado analiza el potencial riesgo de siniestralidad de cada uno de los aerogeneradores de ambos escenarios (Escenario 1 o PE El Tablado, y Escenario 2 o REP PE El Tablado) a partir de los datos obtenidos en campo sobre las diferentes especies de avifauna de interés mediante la metodología de recorridos a vehículo. Las especies consideradas son aquellas que cumplen las siguientes características:

- Todas las especies objetivo (aquellas incluidas en los grupos de aves rapaces, las planeadoras, las acuáticas y las esteparias, así como cualquier otra catalogada como En Peligro o Vulnerable).
- Aquellas especies que reúnen los requisitos para que les aplique el tratamiento de interpretación del riesgo mediante mapa de calor, es decir, que reúnan más de 10 observaciones a partir de sondeos en recorridos a vehículo (RV).

A partir de los resultados obtenidos del estudio de cada una de estas especies objetivo, se ha realizado un análisis del efecto de cada uno de los aerogeneradores sobre la avifauna de interés en el parque eólico, en función de la frecuencia de aparición en el entorno de cada uno de ellos. Con los registros obtenidos durante el trabajo de campo sobre las diferentes especies objetivo se pueden elaborar los correspondientes mapas de calor, los cuales permiten visualizar las zonas de mayor frecuencia de uso del espacio. **Para aquellas especies que no cuentan con las 10 observaciones mínimas a partir de la metodología de recorridos a vehículo requeridas para el análisis fiable del riesgo**, se considera que su presencia en la zona es residual, por lo que se concluye que no hay efectos en la cuantificación de la peligrosidad de los aerogeneradores sobre dichas especies.

Se distinguen 5 categorías en función de la frecuencia de uso del espacio que realiza cada una de las especies en el área de estudio, concretamente sobre las proyecciones de los diferentes aerogeneradores de ambos escenarios estudiados (Escenario 1 o PE El Tablado y Escenario 2 o REP PE El Tablado). La primera de ellas corresponde **a "uso nulo" (0%)** sin representación de color, la segunda es **"uso puntual" (1-25%)** representada de color **verde** en los mapas de calor, la tercera es **"uso ocasional" (26-50%)** representada de color **amarillo** en los mapas de calor, la cuarta **es "uso moderado" (51-75%)** representada de color **naranja** en los mapas de calor y, por último, **"uso intenso" (76-100%)**, representada de color **rojo** en los mapas de calor.

La clasificación del uso del espacio se realiza en base a dividir el rango de los valores del mapa de calor en 4 tramos iguales y ordenados de menor a mayor, como se ha descrito en la tabla de correlación de uso del espacio e intensidad de dicho uso. Cada rango de valores es único para cada conjunto de datos tratado (es decir, cada especie o grupo de aves), por lo que **la intensidad de uso se refiere exclusivamente de un conjunto de datos y de la zona de estudio**. Aun así, se aportan los valores numéricos a partir de los cuales se hace esa posterior clasificación en 4 frecuencias de uso para cada caso, facilitando la distinción de distintos conjuntos.

5.4.4.1. ESCENARIO 1

Tabla 22. Valoración del uso de los diferentes aerogeneradores del Escenario 1 por el buitre leonado.

Buitre leonado (Gyps fulvus)	
AEROGENERADORES DE USO INTENSO	A08, A09, A10 y A11
AEROGENERADORES DE USO MODERADO	A01, A02, A03, A06, A07, A12, A13, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29 y A30
AEROGENERADORES DE USO OCASIONAL	A04, A05, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21 y A22
AEROGENERADORES DE USO PUNTUAL	NINGUNO
AEROGENERADORES DE USO NULO	NINGUNO

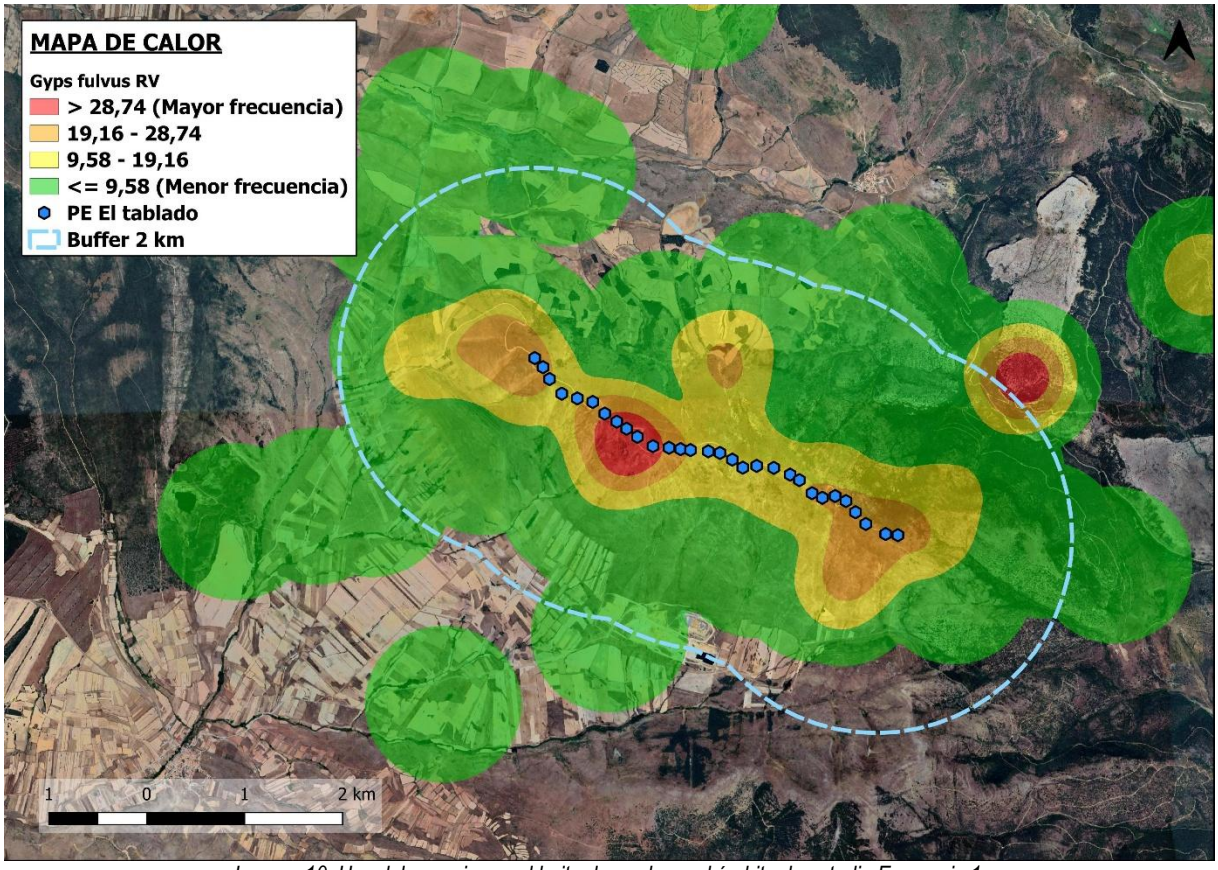


Imagen 10. Uso del espacio por el buitre leonado en el ámbito de estudio Escenario 1.

De la tabla anterior se desprenden algunos resultados destacables:

- La única especie que cumplía con el requisito de los 10 registros obtenidos fue el buitre leonado, la cual realizó un **USO OCASIONAL** de la ubicación de los 12 aerogeneradores, **USO MODERADO** en 14 y **USO INTENSO** en 4.

Paralelamente, se ha realizado una tabla que permite **ANALIZAR EL ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD** con los diferentes aerogeneradores del proyecto en relación con el uso del espacio que hacen de ellos las especies de aves objetivo. Para la elaboración de esta tabla se ha ponderado el uso del espacio de cada especie con la ubicación de los diferentes aerogeneradores de la siguiente manera:

- **Valor 0:** para aerogeneradores emplazados en **zonas de uso nulo** (**sin color** en el mapa de calor).
- **Valor 1:** para aerogeneradores situados en **zonas de uso puntual** (**color verde** en el mapa de calor).
- **Valor 4:** para aerogeneradores ubicados en **zonas de uso ocasional** (**color amarillo** en el mapa de calor).
- **Valor 6:** para aerogeneradores localizados en **zonas de uso moderado** (**color naranja** en el mapa de calor).
- **Valor 10**: para aerogeneradores dispuestos en áreas de **uso intenso** (**color rojo** en el mapa de calor).

El mencionado anteriormente **índice de conflictividad es el resultado de sumar la puntuación dada a cada aerogenerador** en función del número de especies que hacen un uso intenso, moderado, ocasional, puntual o nulo de dicho aerogenerador. Ese valor se establece arbitrariamente, y se trata de una aproximación a su conflictividad, entendida como el promedio de interacciones que causaría a las aves.

- **Valores de 0,0 a 3,0 para una conflictividad baja**: donde el promedio se aproxima al valor 1, dado a **interacciones bajas**.
- **Valores de 3,1 a 7,0 para una conflictividad moderada**: donde el promedio se aproxima al valor 5 dado para solapamiento de los aerogeneradores con **áreas de uso frecuente** por las aves.
- **Valores mayores de 7,0 para conflictividad elevada**: donde el promedio es próximo a 10, lo que indicaría que dicho aerogenerador se sitúa en un **área de uso intenso** para la mayoría de las especies.

Este análisis se corresponde con una **valoración espacial, es decir, pondera la peligrosidad para las especies objetivo** en función de la frecuencia con la que han sido detectados durante el trabajo de campo en torno al área donde se ubica el aerogenerador, determinando que aquellas infraestructuras localizadas en las zonas más utilizadas por las especies catalogadas supondrán una mayor afección para dichas especies.

Tabla 23. Resultados del Índice de Conflictividad de los aerogeneradores del Escenario 1 (PE El Tablado).

ESPECIES QUE UTILIZAN EL ÁREA DONDE SE UBICA DICHO AEROGENERADOR						
AEROGENERADOR	USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	USO NULO	ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD
A01	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A02	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A03	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A04	0	0	1	0	0	4,00

ESPECIES QUE UTILIZAN EL ÁREA DONDE SE UBICA DICHO AEROGENERADOR						
AEROGENERADOR	USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	USO NULO	ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A05	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A06	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A07	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A08	1	0	0	0	0	10,00
	Buitre leonado	-	-	-	-	
A09	1	0	0	0	0	10,00
	Buitre leonado	-	-	-	-	
A10	1	0	0	0	0	10,00
	Buitre leonado	-	-	-	-	
A11	1	0	0	0	0	10,00
	Buitre leonado	-	-	-	-	
A12	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A13	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A14	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A15	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	

ESPECIES QUE UTILIZAN EL ÁREA DONDE SE UBICA DICHO AEROGENERADOR						
AEROGENERADOR	USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	USO NULO	ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD
A16	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A17	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A18	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A19	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A20	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A21	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A22	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
A23	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A24	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A25	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A26	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A27	0	1	0	0	0	6,00

ESPECIES QUE UTILIZAN EL ÁREA DONDE SE UBICA DICHO AEROGENERADOR						
AEROGENERADOR	USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	USO NULO	ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A28	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A29	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
A30	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	

El 86,6% de los aerogeneradores presentan una **CONFLICTIVIDAD MODERADA** (Valores entre 3,1 y 7,0), mientras que el 13,3% restante presenta una **CONFLICTIVIDAD ALTA** de esta forma se espera una interacción moderada entre baja entre el buitre leonado y los aerogeneradores el Escenario 1 (PE El Tablado).

La conflictividad de los aerogeneradores **oscila entre los valores de 4 y 10** solapando con **USO OCASIONAL, MODERADO e INTENSO** de la única especie que cumplió con el requisito de los 10 registros obtenidos mediante recorridos a vehículo.

5.4.4.2. ESCENARIO 2

Tabla 24. Valoración del uso de los diferentes aerogeneradores del Escenario 2 por el buitre leonado.

BUITRE LEONADO (*Gyps fulvus*)	
AEROGENERADORES DE USO INTENSO	T4.2
AEROGENERADORES DE USO MODERADO	T4.1 y T4.5
AEROGENERADORES DE USO OCASIONAL	T4.3 y T4.4
AEROGENERADORES DE USO PUNTUAL	NINGUNO
AEROGENERADORES DE USO NULO	NINGUNO

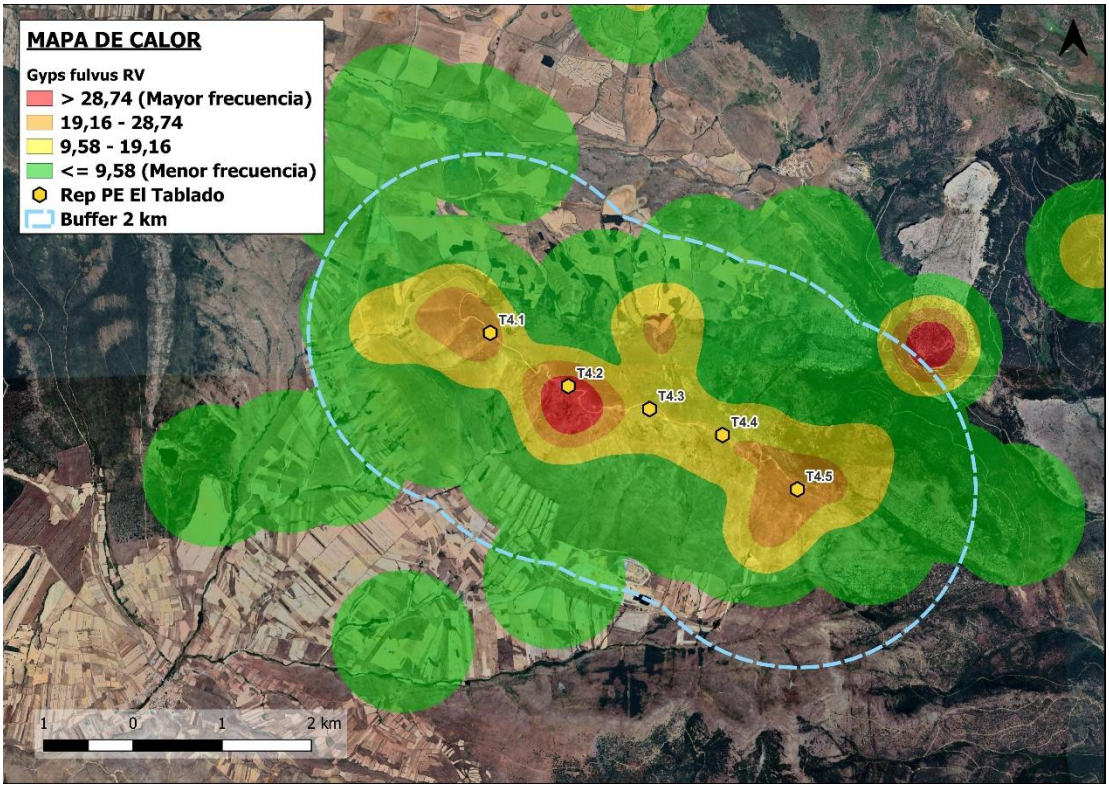


Imagen 11. Uso del espacio por el buitre leonado en el ámbito de estudio en relación al Escenario 2.

De la tabla anterior se desprenden algunos resultados destacables:

- La única especie que cumplía con el requisito de los 10 registros obtenidos fue el buitre leonado, la cual realizó un **USO OCASIONAL** de la ubicación de los 2 aerogeneradores (T4.3 y T4.4), **USO MODERADO** en 2 (T4.1 y T4.5) y **USO INTENSO** en 1 (T4.2).

Paralelamente, se ha realizado una tabla que permite **ANALIZAR EL ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD** con los diferentes aerogeneradores del proyecto en relación con el uso del espacio que hacen de ellos las especies de aves objetivo. Para la elaboración de esta tabla se ha ponderado el uso del espacio de cada especie con la ubicación de los diferentes aerogeneradores de la siguiente manera:

- **Valor 0:** para aerogeneradores emplazados en **zonas de uso nulo** (**sin color** en el mapa de calor).
- **Valor 1:** para aerogeneradores situados en **zonas de uso puntual** (**color verde** en el mapa de calor).
- **Valor 4:** para aerogeneradores ubicados en **zonas de uso ocasional** (**color amarillo** en el mapa de calor).

- **Valor 6:** para aerogeneradores localizados en **zonas de uso moderado** (**color naranja** en el mapa de calor).
- **Valor 10**: para aerogeneradores dispuestos en áreas de **uso intenso** (**color rojo** en el mapa de calor).

El mencionado anteriormente **índice de conflictividad es el resultado de sumar la puntuación dada a cada aerogenerador** en función del número de especies que hacen un uso intenso, moderado, ocasional, puntual o nulo de dicho aerogenerador. Ese valor se establece arbitrariamente, y se trata de una aproximación a su conflictividad, entendida como el promedio de interacciones que causaría a las aves.

- **Valores de 0,0 a 3,0 para una conflictividad baja**: donde el promedio se aproxima al valor 1, dado a **interacciones bajas**.
- **Valores de 3,1 a 7,0 para una conflictividad moderada**: donde el promedio se aproxima al valor 5 dado para solapamiento de los aerogeneradores con **áreas de uso frecuente** por las aves.
- **Valores mayores de 7,0 para conflictividad elevada**: donde el promedio es próximo a 10, lo que indicaría que dicho aerogenerador se sitúa en un **área de uso intenso** para la mayoría de las especies.

Este análisis se corresponde con una **valoración espacial, es decir, pondera la peligrosidad para las especies objetivo** en función de la frecuencia con la que han sido detectados durante el trabajo de campo en torno al área donde se ubica el aerogenerador, determinando que aquellas infraestructuras localizadas en las zonas más utilizadas por las especies catalogadas supondrán una mayor afección para dichas especies.

Tabla 25. Resultados del Índice de Conflictividad de los aerogeneradores del Escenario 2 (REP PE El Tablado).

ESPECIES QUE UTILIZAN EL ÁREA DONDE SE UBICA DICHO AEROGENERADOR						
AEROGENERADOR	**USO INTENSO**	**USO MODERADO**	**USO OCASIONAL**	**USO PUNTUAL**	**USO NULO**	**ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD**
T4.1	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	
T4.2	1	0	0	0	0	10,00
	Buitre leonado	-	-	-	-	
T4.3	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
T4.4	0	0	1	0	0	4,00
	-	-	Buitre leonado	-	-	
T4.5	0	1	0	0	0	6,00
	-	Buitre leonado	-	-	-	

4 de los 5 de los aerogeneradores (T4.1, T4.3, T4.4 Y T4.5) presentan una **CONFLICTIVIDAD MODERADA** (Valores entre 3,1 y 7,0), mientras que aerogenerador T4.2 restante presenta una **CONFLICTIVIDAD ALTA** de esta forma se espera una interacción moderada entre baja entre el buitre leonado y los aerogeneradores el Escenario 1 (PE El Tablado).

La conflictividad de los aerogeneradores **oscila entre los valores de 4 y 10** solapando con **USO OCASIONAL, MODERADO e INTENSO** de la única especie que cumplió con el requisito de los 10 registros obtenidos mediante recorridos a vehículo.

5.4.4.3. COMPARACIÓN ESCENARIO EXISTENTE Y REPOTENCIACIÓN

Los aerogeneradores que componen los dos escenarios estudiados (PE El Tablado y la REP PE El Tablado) se proyectan en emplazamientos próximos entre sí y siguiendo la misma orientación, siendo la principal diferencia el número de aerogeneradores. Así, los resultados en relación con la conflictividad de las infraestructuras de ambos escenarios son similares.

Tabla 26. Tabla 24. Aerogeneradores que comparten índice de conflictividad debido a una ubicación similar.

ESCENARIO 2 (Repotenciación)	ESCENARIO 1 (Parque eólico existente)	Índice de conflictividad
T4.3, T4.4	A04, A14, A15, A16	4
T4.1, T4.5	A01, A02, A03, A06, A07, A12, A13	6
T4.2	A08, A09, A10, A11	10

5.5. ANÁLISIS DE LAS ESPECIES-OBJETIVO

A continuación, se describen aquellas especies localizadas a lo largo del trabajo de campo catalogadas a nivel regional y/o nacional como "Vulnerable" o "En Peligro", así como otras relevantes en base a los resultados de campo obtenidos debido características como elevada abundancia, casos de reproducción de interés en el ámbito del proyecto, etc.

Tabla 27. Especies objetivo de avifauna y destacables por su inclusión en el CEEA en la categoría "En Peligro" (EN) y "Vulnerable" (V), por su uso del espacio o conflictividad.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA
Buitre negro	*Aegypius monachus*	V
Águila real	*Aquila chrysaetos*	LESRPE
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	V
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	LESRPE
Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*	EN
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	LESRPE
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	LESRPE
Milano negro	*Milvus migrans*	LESRPE
Milano real	*Milvus milvus*	EN
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	V

Es necesario interpretar con cautela todos los resultados, análisis y conclusiones, dado que proceden únicamente del ciclo anual de muestreo realizado entre el 21 de marzo de 2024 y el 24 de abril de 2025, lo que implica que las observaciones reflejan tanto la dinámica natural de las especies como las limitaciones inherentes al periodo de presencia del técnico de campo.

5.5.1. QUEBRANTAHUESOS (Gypaetus barbatus)

5.5.1.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

En Peligro.

- **PLANES O PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN:**

Estrategia para la Conservación del Quebrantahuesos en España y Portugal.

Proyecto LIFE "Corredores Ibéricos por el Quebrantahuesos".

Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón.

El quebrantahuesos es una especie que, tradicionalmente, ha nidificado exclusivamente en el Pirineo. En los últimos años se han puesto en marcha una serie de planes de recuperación y proyectos específicos de reintroducción en diversos lugares de la península ibérica, que están creando poblaciones fuera de Pirineos. Los registros que se han obtenido en este proyecto están relacionados con uno de esos proyectos, que pretende el establecimiento de la especie en la parte media del Sistema Ibérico.

5.5.1.2. SITUACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS EN LA SIERRA DEL MONCAYO

La población castellanoleonesa de quebrantahuesos está únicamente distribuida por la Sierra del Moncayo, la vertiente leonesa del Parque Nacional Picos de Europa y la Sierra de Gredos, con diferentes sueltas recientes de ejemplares en los dos últimos emplazamientos; este proceso de reintroducción es desarrollado por la Fundación Quebrantahuesos (FCQ), como beneficiaria del proyecto europeo LIFE "Corredores Ibéricos por el Quebrantahuesos" (LIFE20/ES/NAT/001363).

Históricamente se tiene constancia de que la especie residía y nidificaba en la Sierra del Moncayo, pero al igual que en la mayor parte de sus lugares de distribución, se extinguió a lo largo del s. XX. Con motivo del incremento de la población pirenaica en los años 2000, ocasionalmente han podido detectarse en l asierra del Moncayo algunos ejemplares divagantes de Pirineos, debido a que los juveniles se desplazan grandes distancias y nomadean durante los primeros años de su vida hasta que alcanzan la madurez sexual y vuelven a establecerse cerca del lugar en que nacieron. Tras una serie de registros durante los años anteriores, en el año 2019 comenzó a observarse regularmente una pareja de ejemplares adultos.

Los ejemplares asentados en la Sierra del Moncayo se corresponden en la actualidad con dos aves, adultas y emparejadas. La pareja está formada por un macho adulto, sin marcas alares, y una hembra adulta conocida como Ezka con 10 años de edad que fue marcada siendo juvenil en 2015 en el Valle del Roncal (Navarra), la cual sólo conserva anilla metálica. Ambos ejemplares llegaron de forma natural por sus propios medios, siendo el primer territorio de larga distancia que se establece de forma natural desde que hay seguimiento histórico.

Desde su establecimiento en 2019, la pareja ha frecuentado principalmente el término municipal de Purujosa, pero por diversos motivos ningún año había conseguido reproducirse con éxito. En 2024 la pareja se traslada unos kilómetros al oeste, ocupando diversas zonas del término municipal de Beratón, en Castilla y León. En la temporada de 2025, tras varios fracasos repetidos en l a vertiente aragonesa de la sierra del Moncayo, se reproduce con éxito en el lado soriano, constituyendo el primer episodio de nidificación exitosa fuera de los Pirineos sin asistencia humana directa.

5.5.1.3. CRONOLOGÍA DEL PRIMER EVENTO DE REPRODUCCIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS EN LA SIERRA DEL MONCAYO

En cuanto a su reproducción de la especie en la Sierra del Moncayo, se dispone de la siguiente información:

- El primer intento de cría fue en febrero de 2020 en la provincia de Zaragoza (término municipal de Purujosa), eclosionando un huevo que no consiguió salir adelante.
- Al siguiente año (2021) decidieron intentarlo en la provincia de Soria (término municipal de Beratón), resultando una reproducción negativa.
- No se dispone de información de los años 2022, 2023 y 2024, aunque los ejemplares fueron observados ocasionalmente en l aparte zaragozana de la sierra (Purujosa). La administración regional realizó aportes de lana para que las aves construyesen un nido, aunque al parecer este proyecto no tuvo éxito.

- Finalmente, en la primavera de 2025 se detectó a la pareja de nuevo en la provincia de Soria ocupando el mismo nido que utilizaron en 2021, por primera vez con resultado positivo. A lo largo del mes de junio, la Junta de Castilla & León comunicó la presencia de un nido con un pollo grande en Beratón, que finalmente fue anillado y marcado con marcas alares (ala derecha roja y ala izquierda amarilla con el código 4W) y dispositivo GPS antes de que saltase del nido. Dicho ejemplar ha sido bautizado con el nombre de Moncayo.
- En la actualidad, el joven nacido esta primavera en la provincia de Soria está siendo monitorizado por la Fundación Quebrantahuesos en colaboración con la administración regional.

El seguimiento de la pareja ha sido llevado a cabo por los Agentes de Protección de la Naturaleza tanto de Aragón como de Castilla y León, con la colaboración también de los técnicos de la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ), la cual realizó diferentes medidas como aporte de lana en el año 2024 para facilitar la construcción del nido.

5.5.1.4. HÁBITAT POTENCIAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En los alrededores de la zona de implantación reside una pequeña población de buitre leonado, lo que sugiere la existencia de recursos ganaderos suficientes y regulares de los que también podría beneficiarse el quebrantahuesos. Adicionalmente, existen ungulados salvajes en abundancia, como el corzo y el jabalí (y la cabra montés hacia la parte aragonesa del Moncayo), que eventualmente también podrían ser una fuente de alimento dependiente de la actividad cinegética en la zona.

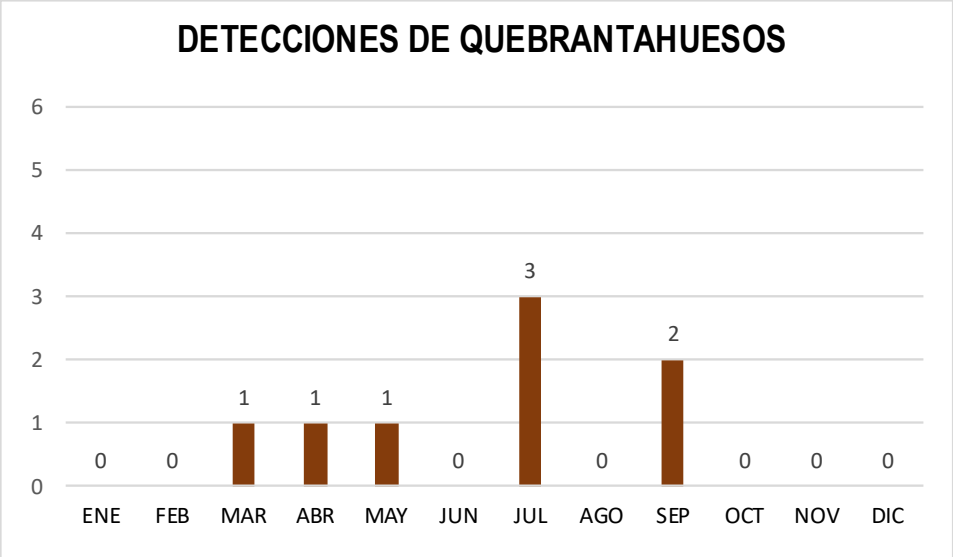
Finalmente, existen dos muladares en el entorno de 20 km alrededor del territorio de la pareja, una distancia asequible para estos ejemplares, que probablemente también se verán beneficiados de los aportes regulares de carroña para los buitres y específicamente de huesos para el quebrantahuesos.

En cuanto a la presencia de rompederos, se desconoce la ubicación de las zonas utilizadas por la pareja para acceder al tuétano de los huesos, aunque se dispone de una observación de unió de los ejemplares lanzando un hueso contra un pequeño canchal cerca de la zona de implantación.

5.5.1.5. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El quebrantahuesos se presentó de forma escasa pero regular en el área de estudio, con un total de 8 detecciones, que representan el 0,41% del total de especies objetivo.

Cada registro correspondiente a un único individuo. Estos avistamientos se distribuyeron de manera dispersa a lo largo del año, en los meses de marzo, abril, mayo, julio y septiembre.



Gráfica 11. Distribución mensual de las detecciones de quebrantahuesos observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

Teniendo en cuenta que las principales zonas de alimentación probablemente se localicen en territorio de Aragón, incluyendo los dos muladares situados a 11 km al este y 20 km al sureste de la zona de implantación, y a que solamente residen dos individuos en la zona, los registros indican que la parte alta de la sierra donde se ubican el parque eólico y su repotenciación es un área utilizada regularmente por la pareja, tanto como área de búsqueda de alimento como en tránsito hacia otras zonas.

Todos los registros se asociaron a zonas de elevada pendiente, con desniveles de hasta 500 metros, alcanzando altitudes de hasta 1.700 m sobre el nivel del mar en la Sierra del Tablado. Además, a esta altitud se generan corrientes térmicas y vientos orográficos, que facilitan el vuelo planeado, permitiendo recorrer grandes distancias con bajo gasto energético y maniobrar en terrenos abruptos.

Durante las salidas de campo se observó hasta en 5 ocasiones un individuo adulto entre finales de marzo y principios de julio (sin identificar sexo o corroborar si era el mismo individuo), seguramente perteneciente a la pareja. A mediados de julio y principios de septiembre se identificó al joven Moncayo, nacido en 2025, mediante la identificación visual de marcas alares, el plumaje marrón característico de primer año y el emisor GPS en su zona dorsal.

Como se ha comentado anteriormente, uno de los registros permitió confirmar el uso trófico del área mediante la observación de un adulto lanzando repetidamente un hueso contra una zona rocosa a 700 m al oeste de los aerogeneradores más septentrionales. Respecto a las alturas de vuelo, las detecciones se situaron entre 50 y 200 m sobre el terreno, predominando los 150-200 m, donde se registraron el 75% de los vuelos. En el escenario 1, solo el 12,5% de los vuelos coincidió con el giro de las aspas, mientras que en el escenario 2 el riesgo de interacción aumentó al 50%.

- ESCENARIO 1:

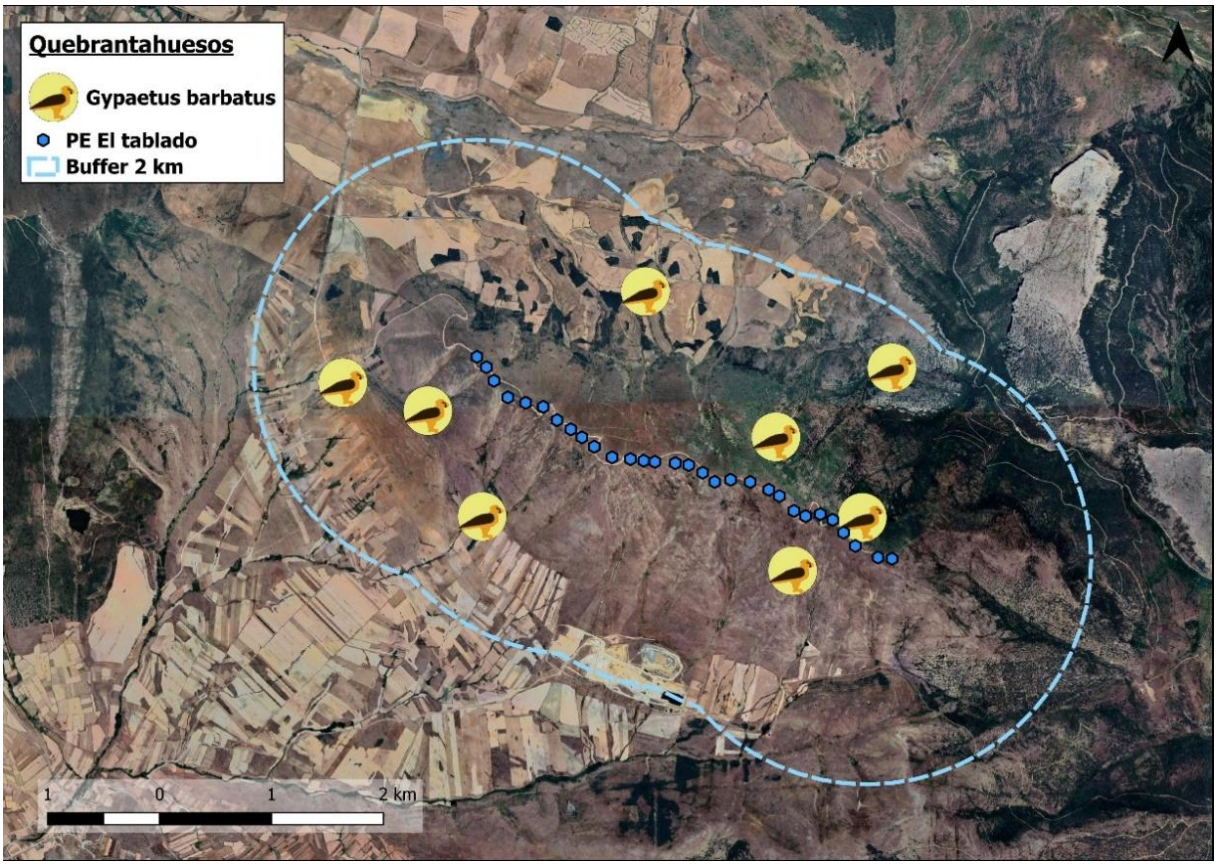


Imagen 12. Ubicación de los registros de quebrantahuesos con respecto al Escenario 1.

- ESCENARIO 2:

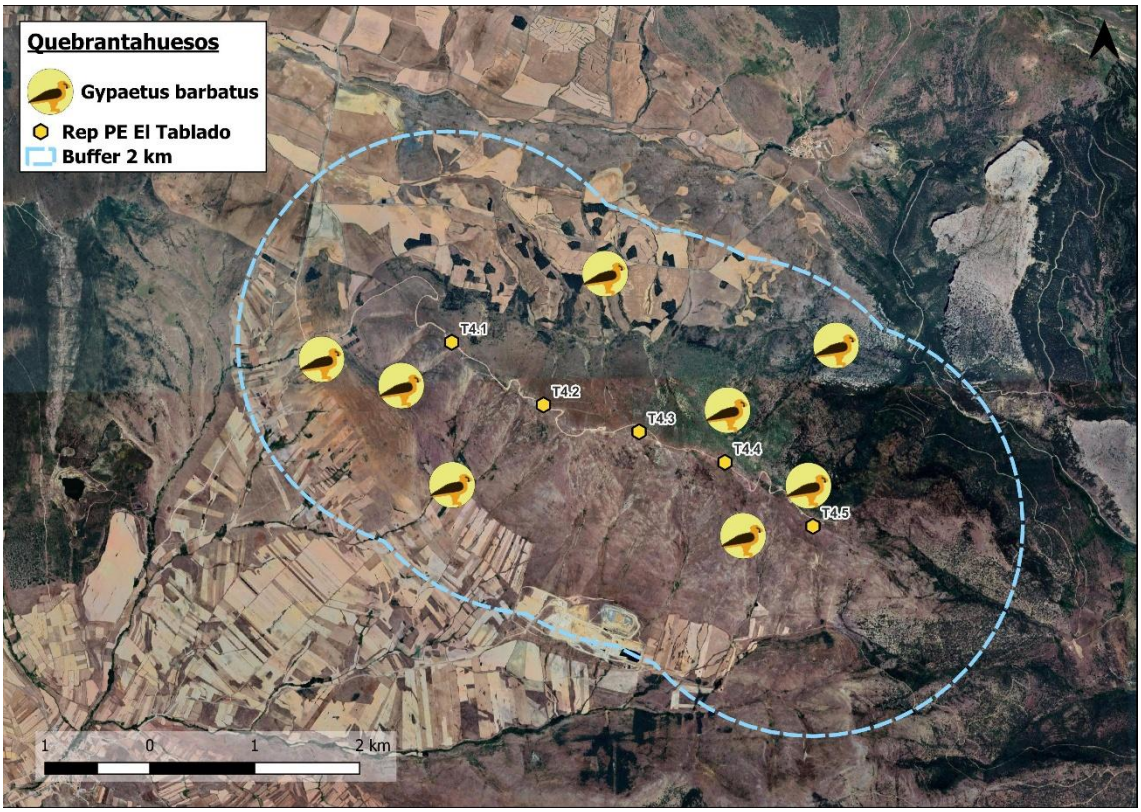


Imagen 13. Ubicación de los registros de quebrantahuesos con respecto al Escenario 2.

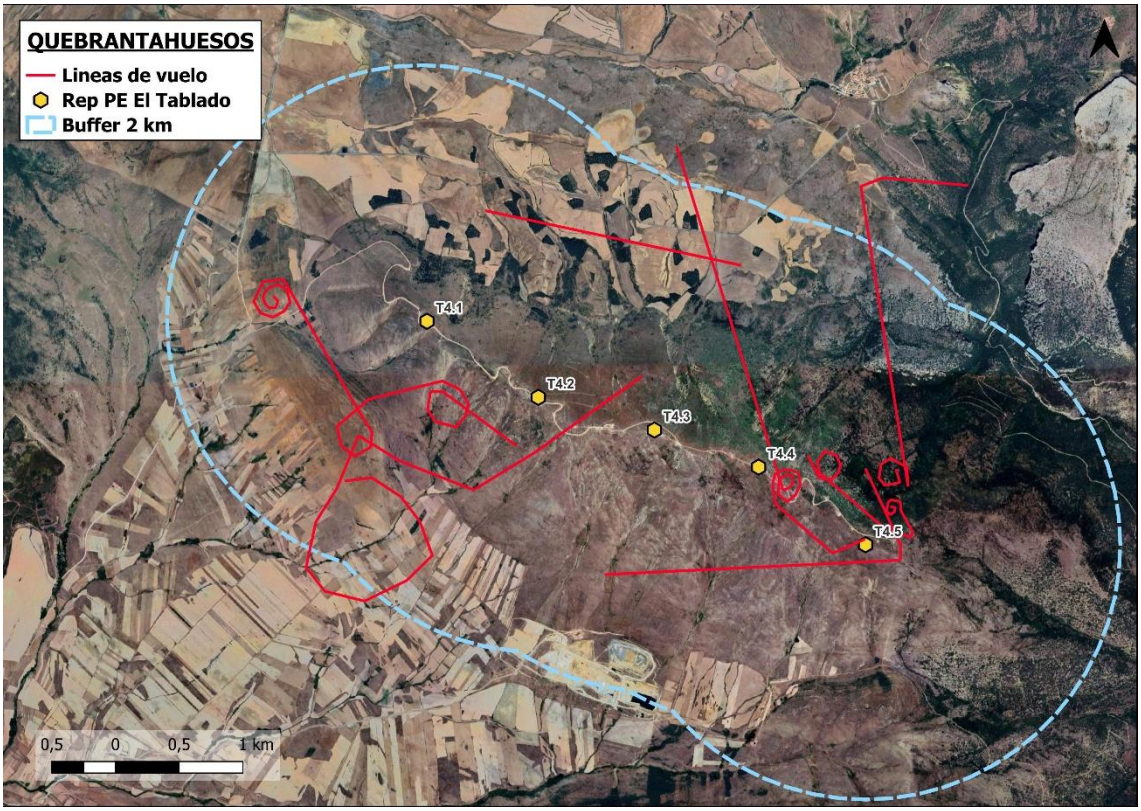


Imagen 14. Desplazamientos de quebrantahuesos con respecto al Escenario 2.

5.5.1.6. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1

  Debido a la escasez de registros de quebrantahuesos, no ha sido posible realizar el análisis del índice de riesgo ni la evaluación del uso del espacio dentro del ámbito de estudio. No obstante, debido tanto a su grado de protección como a la proximidad de un evento de reproducción, y a su presencia regular en la zona, podría existir un cierto riesgo de interacciones con el actual parque en explotación. Las observaciones corroboran que la pareja cruza la sierra de un lado a otro atravesando el parque eólico, aunque sus zonas de campeo se sitúan (aparentemente) en cotas más bajas. Se considera que el parque eólico podría suponer una afección Moderada para la población local de la especie,

- ESCENARIO 2

  Como se ha comentado para el escenario 1, la presencia de la especie en la zona de implantación de la repotenciación y su entorno, a pesar de su escasez, puede considerarse regular, ya que se trata solamente de dos aves.

  El 50% de los vuelos se produjeron a alturas de colisión. Además, como se aprecia en la imagen 14, los ejemplares atravesaron la repotenciación con abundantes cicleos, especialmente en las inmediaciones de T4.3 y T4.5; o volaron paralelos a la línea de aerogeneradores. Se espera que la repotenciación haga disminuir el efecto barrera visual, lo que podría incrementar la permeabilidad (capacidad de la especie para atravesar la línea de aerogeneradores). Para evitar la siniestralidad, incluso aunque esta pueda tener un carácter puntual, se considera recomendable la adopción de medidas preventivas específicas, como se detallan en el capítulo correspondiente del EsIA.

5.5.2. MILANO REAL (Milvus milvus)

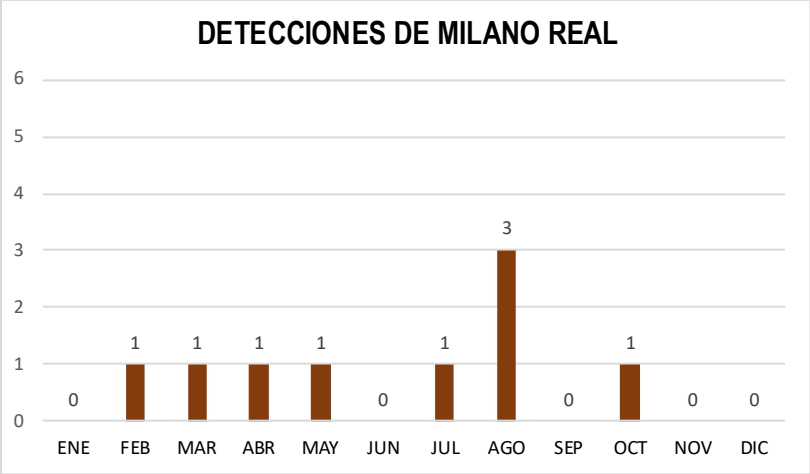
5.5.2.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

En Peligro.

5.5.2.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Con un total de 9 detecciones (0,46% del conjunto de especies objetivo), el milano real se sitúa como la octava especie objetivo en términos de abundancia. Se trata de una especie de **presencia ocasional pero relativamente constante durante los meses de primavera** y verano, con un solo individuo por mes. Los datos de campo apuntan a la existencia de una pareja nidificante en los alrededores del área de estudio, aunque no muy cerca del parque eólico. **No se registró** su presencia **durante el invierno**, seguramente debido a las bajas temperaturas que se alcanzan durante los meses fríos del año.



Gráfica 12. Distribución mensual de las detecciones de milano real observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

Se trata de una especie nueva en el inventario de avifauna del área, ya que la revisión bibliográfica no constató su presencia previa en las cuadrículas UTM 10×10 analizadas, ni tampoco aparece en el **III Atlas de las Aves Reproductoras de España** (SEO/BirdLife, 2014–2018).

El milano real es una **especie forestal** de media montaña que selecciona **espacios abiertos para la caza**. Alrededor del área de estudio existen algunas áreas adecuadas para albergar el nido, como las parcelas agroforestales situadas 1 km al norte del parque.

Las alturas de vuelo registradas oscilaron entre **20 m y 250 m**, lo que sugiere que el área funciona como **zona de paso o de búsqueda de alimento**. Uno de **los registros permitió confirmar el uso trófico** del área el 26 de agosto de 2025, mediante la observación de un ejemplar en cicleo a 80 m de altura aproximándose a los restos compatibles con una oveja muerta, comportamiento también observado en buitres negros.

El análisis espacial de los registros muestra una **mayor concentración de actividad en los aerogeneradores occidentales**. En el escenario 1, los aerogeneradores con mayor actividad fueron A01 y A02, mientras que en el escenario 2 destacó el T4.1. En cuanto al riesgo de interacción, en el **escenario 1 solo el 56% de los vuelos coincidió con el giro de las aspas**, mientras que en el **escenario 2 esta cifra aumentó ligeramente hasta el 67%.**

- ESCENARIO 1:

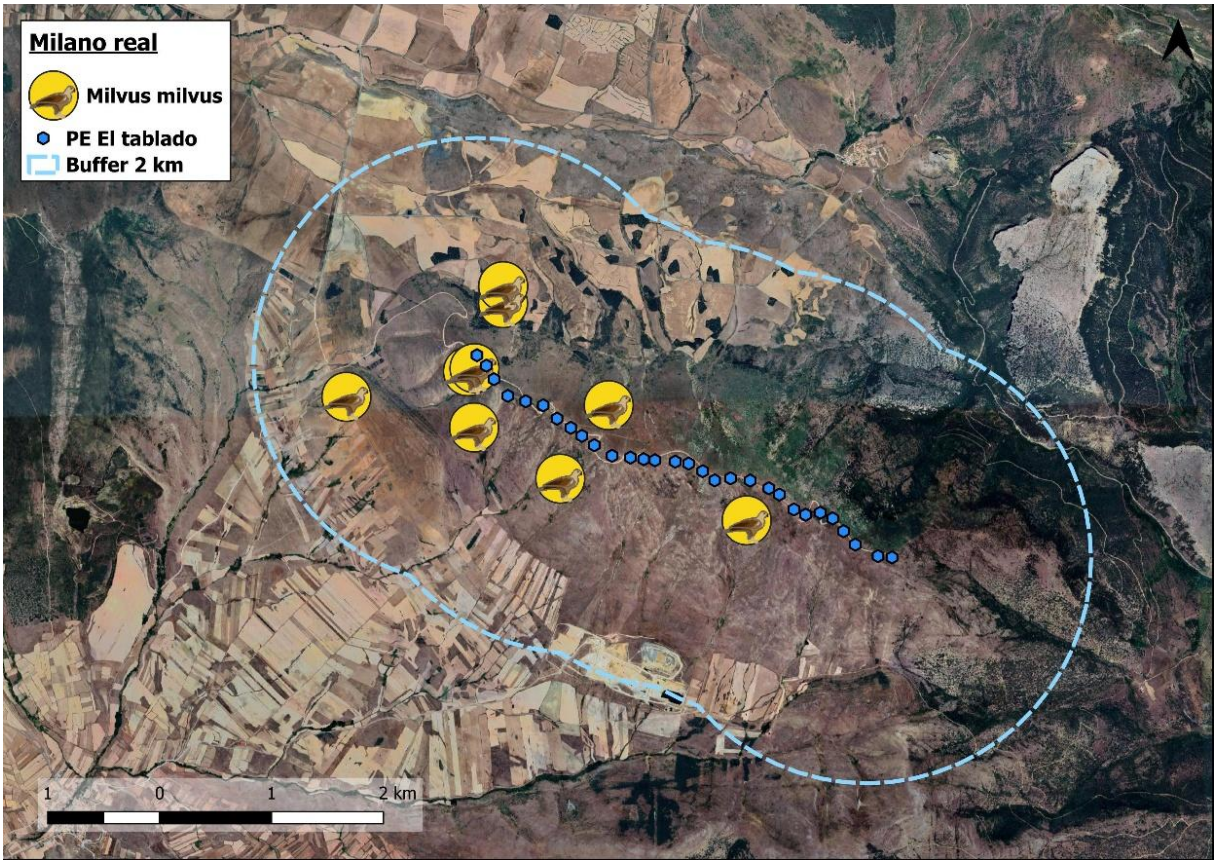


Imagen 15. Ubicación de los registros de milano real en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

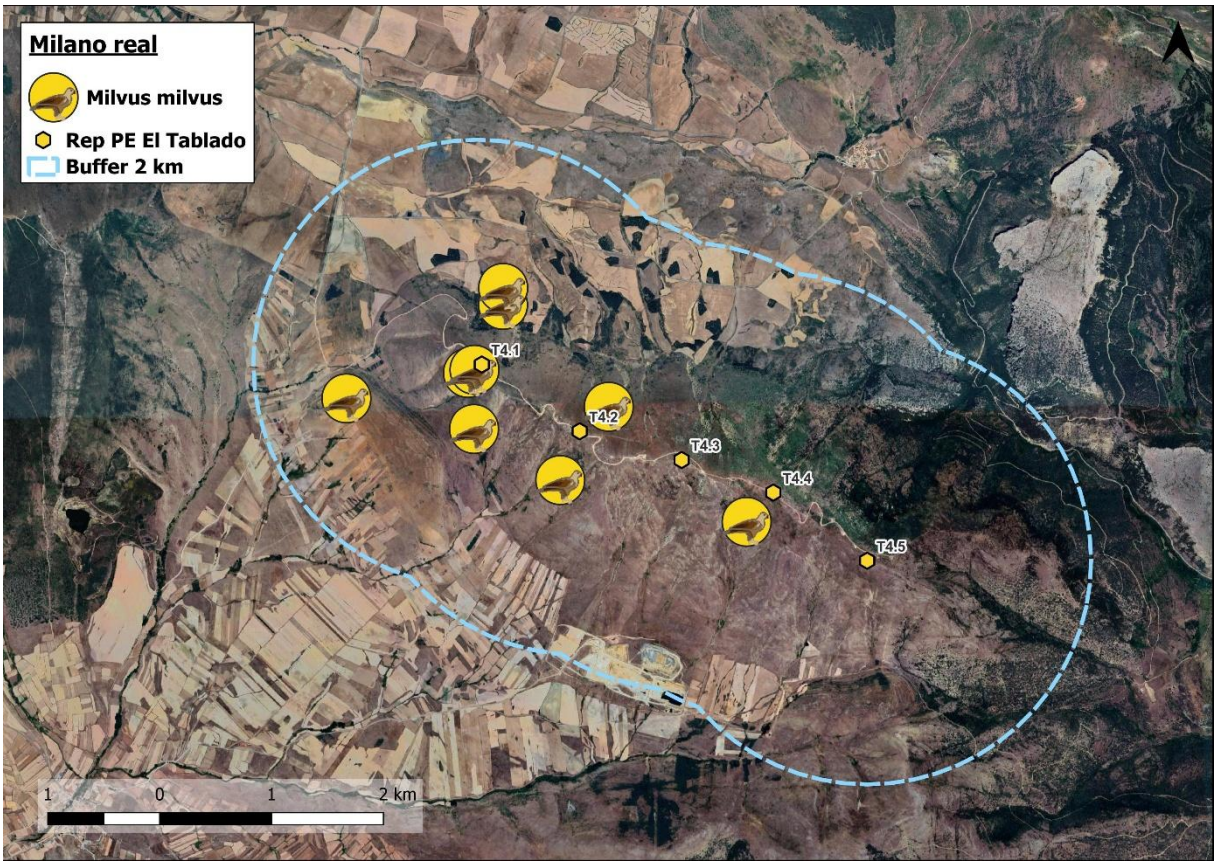


Imagen 16. Distribución de los registros de milano real en el escenario 2.

5.5.2.3. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

La presencia del milano real en el área de estudio es **esporádica**, asociada principalmente a actividades de **búsqueda de alimento** o **desplazamientos a través de la sierra**. Se observa un mayor uso del espacio en la mitad occidental del ámbito, donde se registró el 89% de las detecciones, especialmente en el sector comprendido entre los aerogeneradores A01 y A15.

En este escenario, de las 9 detecciones registradas, el **56%** se produjeron dentro del intervalo correspondiente a la **altura de giro de las aspas** (entre 29 y 81 m). Estos resultados indican un **riesgo de colisión medio** para el milano real en el parque eólico existente de El Tablado en función de los registros del presente estudio de campo.

- ESCENARIO 2:

El milano real realiza un **uso esporádico** del área ocupada por el escenario 2 para búsqueda de alimento o de paso a través de la sierra. Debido a la mayor envergadura de las aspas se obtiene un **mayor riesgo de colisión en el escenario de la repotenciación**. En este caso, el **67% de las detecciones** se localizaron **a la altura de giro de las aspas** (entre 19 y 149 m), lo que incrementa el riesgo de colisión para la especie. Aun así, en contraposición se debe tener en cuenta que dicho riesgo disminuye para este segundo escenario respecto del primero debido a que el milano real solamente se expone a dos aerogeneradores (T4.1 y T4.2), permitiendo la repotenciación una mayor permeabilidad al dejar mucho más espacio entre aerogeneradores.

Debido a la elevada altitud del área de implantación respecto del entorno circundante, los individuos presentes en la zona frecuentan el parque en menor medida que las zonas más bajas de los alrededores. No obstante, el uso del parque como

lugar de cruce hace considerar que la repotenciación pondría suponer un riesgo para los escasos individuos de la población local, por lo que se recomienda la puesta en marcha de medidas de gestión que prevengan las interacciones. Estas medidas se presentan en el capítulo correspondiente del EsIA.

5.5.3. BUITRE NEGRO (Aegypius monachus)

5.5.3.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

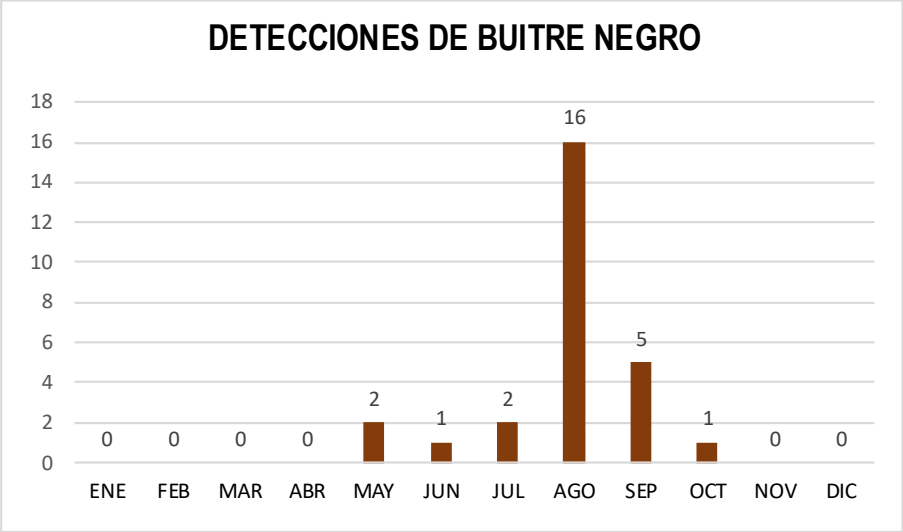
- **PLANES O PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN:**

Proyecto LIFE Aegypius Return y Proyecto Monachus

5.5.3.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El **buitre negro** fue la **cuarta especie más abundante** en el área de estudio, con **27 detecciones**, representando el **1,39%** del total de especies objetivo. Su presencia se registró **entre mayo y octubre**, con un **pico en agosto** de **16 detecciones**, que concentran el **59%** de los registros anuales.

En cuanto a los registros de agosto, el **87,5%** correspondió a **cuatro observaciones realizadas el 26 de agosto de 2025**, asociadas a la presencia de **restos de carroña**, compatibles con el cadáver de una oveja, de manera similar a lo registrado para el **milano real** el mismo día. Durante los meses de verano se dan dos circunstancias en el campo que pueden incrementar la presencia de buitres negros por loa zona: la salida de los pollos del nido, que comienzan a realizar vuelos cada vez más largos, y las altas temperaturas que pueden matar algunos ejemplares debilitados de ganado, lo que incrementa el número de carroñas, aumentando la disponibilidad de alimento. Ambos factores explican la concentración de individuos en zonas con recursos tróficos, como la observada en el área de estudio.



Gráfica 13. Distribución mensual de las detecciones de buitre negro observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

La consulta del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018) indica que la especie **no se reproduce** en la cuadrícula UTM 10×10 del proyecto, pues las únicas poblaciones reproductoras actuales en Soria se localizan en la Sierra de la Demanda, a unos 130 km al noroeste del proyecto. Desde 2017, el **proyecto Monachus**, impulsado por GREFA en colaboración con el Gobierno de La Rioja y la Junta de Castilla y León, ha promovido **reintroducciones en esta sierra**, alcanzando actualmente una colonia de aproximadamente 20 parejas. Los estudios mediante datos GPS confirman que el **Sistema Ibérico**, **al que pertenece la Sierra El Tablado**, constituye un **corredor biológico** importante para la especie, explicando así su uso del área pese a la ausencia de

poblaciones asentadas. Por ese motivo, se trata de una especie **nueva en el inventario de avifauna**, según se detalla en el apartado "*5.2 – Comparativa de los resultados de avifauna obtenidos en campo y en la revisión bibliográfica*".

Las colonias reproductoras más cercanas se localizan en diversas sierras del Sistema Ibérico y del Sistema Central, incluyendo la Sierra de Guadarrama, a unos 200–250 km al suroeste, la Sierra de Francia, a aproximadamente 220–280 km al oeste, y la Sierra de la Demanda, 60–100 km al noreste, siendo este el más próximo al área de estudio. El buitre negro presenta una elevada movilidad, pudiendo recorrer los adultos en época reproductora hasta 30 km diarios en busca de carroñas, alcanzando hasta 60–100 km y superando incluso los 300 km en juveniles en dispersión (Moreno-Opo et al 2010; Tobajas et al. 2024). El área de implantación parece actuar como zona de paso, debido a que los vuelos fueron mayoritariamente directos (73,3%), en dirección a (o provenientes de) las colonias del NW (46,2%) y a gran altura (60%).

Durante estos desplazamientos, los buitres pueden aprovechar carroña visible, como ocurrió el 26 de agosto, cuando se observó un grupo de ocho individuos posados alimentándose y otros sobrevolando la zona.

Las **alturas de vuelo registradas fueron generalmente elevadas, fuera del alcance de las aspas de los aerogeneradores actuales**, oscilando entre 100 y 400 m, confirmando que se trata de una zona de paso, donde las aves aprovechan las **corrientes térmicas y vientos orográficos** para planear. En el escenario 1, el 100% de los vuelos se registraron por encima del alcance de las aspas, mientras que en el escenario 2 esta proporción fue del 84%, por lo que el **riesgo de colisión se considera bajo en ambos escenarios**.

- ESCENARIO 1:

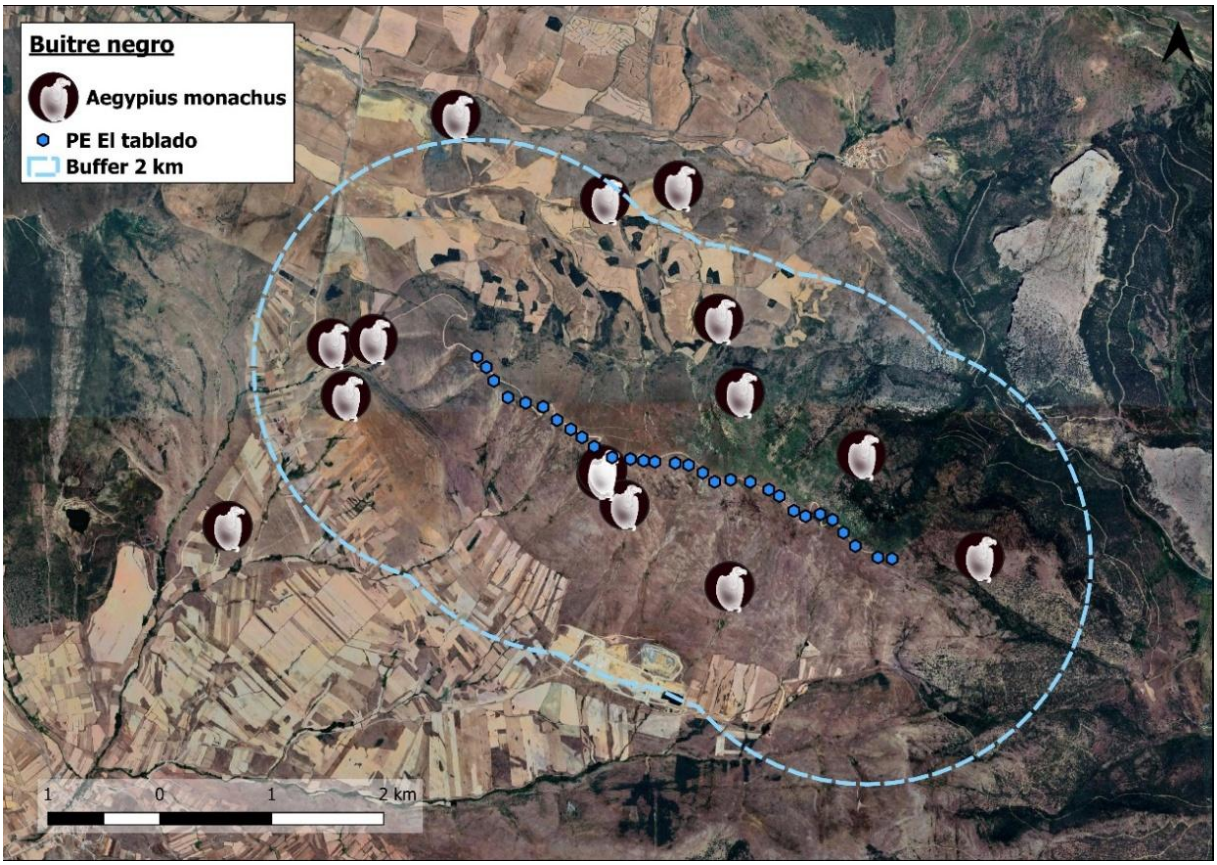


Imagen 17. Ubicación de los registros de buitre negro en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

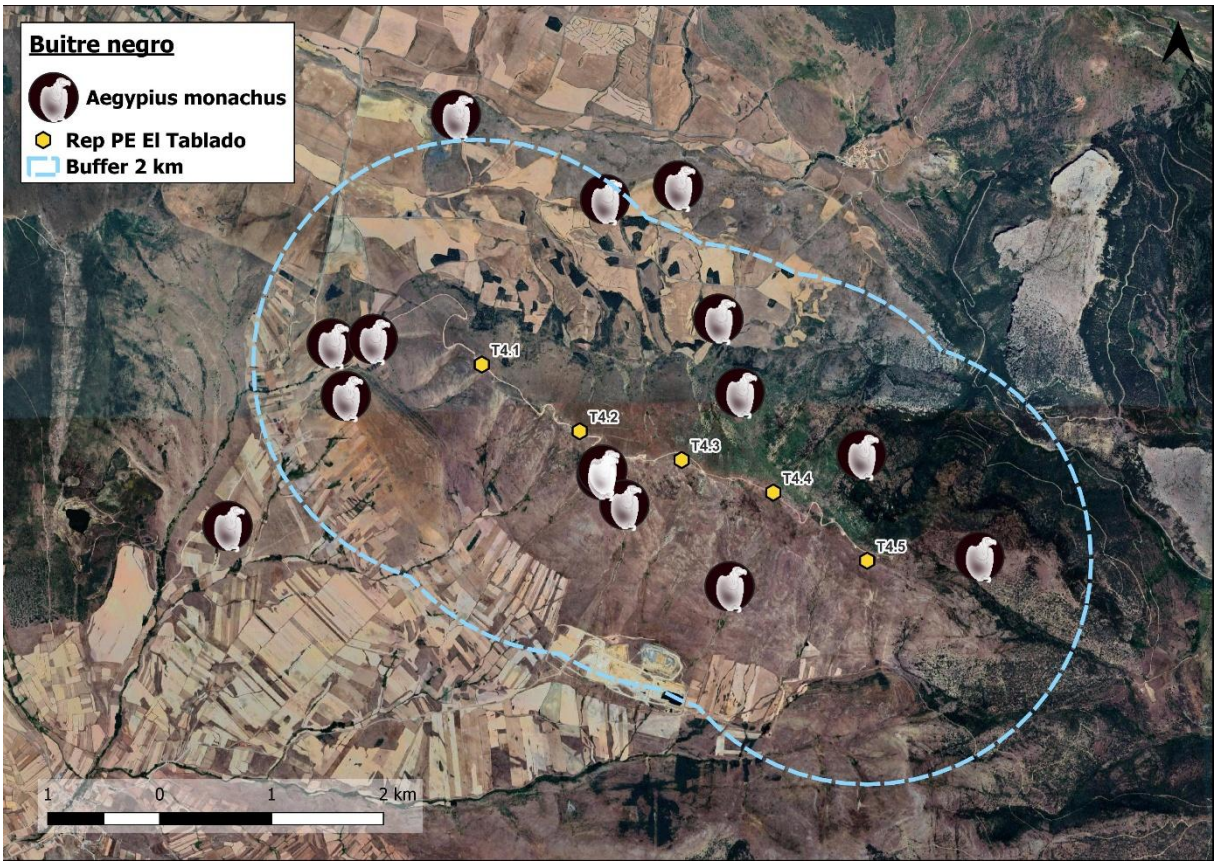


Imagen 18. Distribución de los registros de buitre negro en el escenario 2.

5.5.3.3. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

Tras el análisis realizado, se concluye que el buitre negro se presenta en el escenario 1 en tránsito como parte de sus áreas de campeo. La escasez de registros (15 observaciones en doce meses, con un promedio de 1,25 registros/mes) y ausencia durante la mitad del ciclo anual, sugieren que el parque podría afectar solo a una pequeña fracción de la población. Además, debido al comportamiento de vuelo (vuelos directos, donde pasan pocos segundos sobre una misma zona; y fuera del alcance de los aerogeneradores) convierte el escenario 1 en compatible para la especie. No obstante, hay que tener precaución con el depósito o la muerte accidental de animales en la parte alta de la sierra, pues estos episodios, aunque poco frecuentes, atraen a gran cantidad de ejemplares que realizan vuelos muy bajos, lo que incrementa la probabilidad de siniestros.

- ESCENARIO 2:

La especie frecuenta la zona solamente durante la mitad de los meses y en frecuencias muy bajas, con un promedio de 1,25 registros/mes. Sin embargo, la altura que alcanzan los aerogeneradores repotenciados supone un ligero incremento del riesgo de interacciones respecto de la situación actual. Este incremento del riesgo podría compensarse con la menor cantidad de aerogeneradores del Escenario 2, y su mayor separación, lo que permite una mayor permeabilidad para atravesar la sierra.

A nivel global, se estima que la repotenciación tendría una afección baja sobre la población regional de la especie. No obstante, puntualmente podrían producirse episodios de aproximación a los aerogeneradores como consecuencia de la muerte accidental o el depósito de animales domésticos en la parte alta de la sierra, por lo que se recomienda la puesta en marcha de algunas medidas que permitan prevenir este tipo de incidencias.

5.5.4. ALIMOCHE COMÚN (Neophron percnopterus)

5.5.4.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

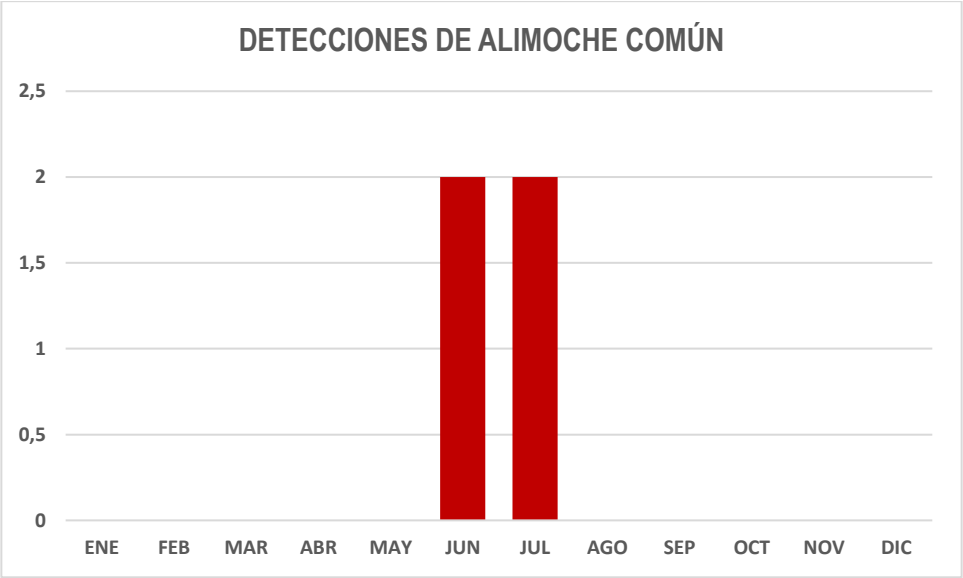
Vulnerable.

5.5.4.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El **alimoche común** fue la **doceava especie más abundante** en el área de estudio, con **4 detecciones** (la misma cifra registrada para el búho chico y el busardo ratonero), lo que representa únicamente **el 0,21%** del total de especies objetivo. La especie fue observada únicamente durante los meses de **junio y julio**, con un registro por mes compuesto por dos ejemplares. Esta **presencia esporádica** en meses estivales se asocia a **movimientos en busca de alimento** durante el periodo de dependencia del pollo, de alguna pareja que se reproduzca en un radio de 10 o 15 km del parque.

La revisión bibliográfica previa no constató su presencia en las cuadrículas UTM 10×10 analizadas, tal como se expuso en el apartado "*5.2. - Comparativa de los resultados de avifauna obtenidos en campo y en la revisión bibliográfica*". Según el III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018), la especie **no es reproductora** en la cuadrícula donde se ubica el proyecto, lo cual concuerda con la escasez de registros de campo y con la ausencia de nidos en el entorno del proyecto.

. No obstante, existen **poblaciones reproductoras al norte, en la frontera con La Rioja, y en cuadrículas adyacentes al sur**, por lo que es esperable la presencia ocasional de individuos en el área de estudio.



Gráfica 14. Distribución mensual de las detecciones de alimoche común observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

A priori, el área parece funcionar como zona de tránsito entre áreas de alimentación y las colonias reproductoras más próximas, localizadas al norte en la Sierra de la Alcarama y al sur en la Sierra de La Virgen. Este patrón se confirma mediante el análisis del comportamiento, ya que las cuatro trayectorias presentaron un componente suroeste-noreste, coherente con la localización de las cuadrículas que albergan poblaciones reproductoras.

Los **dos registros se detectaron en la zona de los aerogeneradores más orientales** en ambos escenarios, destacando la proximidad de uno de ellos a 100 metros de los aerogeneradores A28 y A29 en el escenario 1, mientras que en el escenario 2 la distancia fue de 236 metros respecto a T4.5. Ambos registros correspondieron a **vuelos de campeo**, seguidos posteriormente de **vuelos directos**, un comportamiento compatible con desplazamientos para **aprovechar las corrientes térmicas**, facilitando el movimiento entre áreas minimizando el gasto energético. En cuanto a las **alturas de vuelo**, en el escenario 1 todos **los vuelos se registraron por encima del alcance de las aspas**, mientras que en el **escenario 2** esta proporción se redujo al **50%**, debido al **mayor tamaño de las palas**.

- ESCENARIO 1:

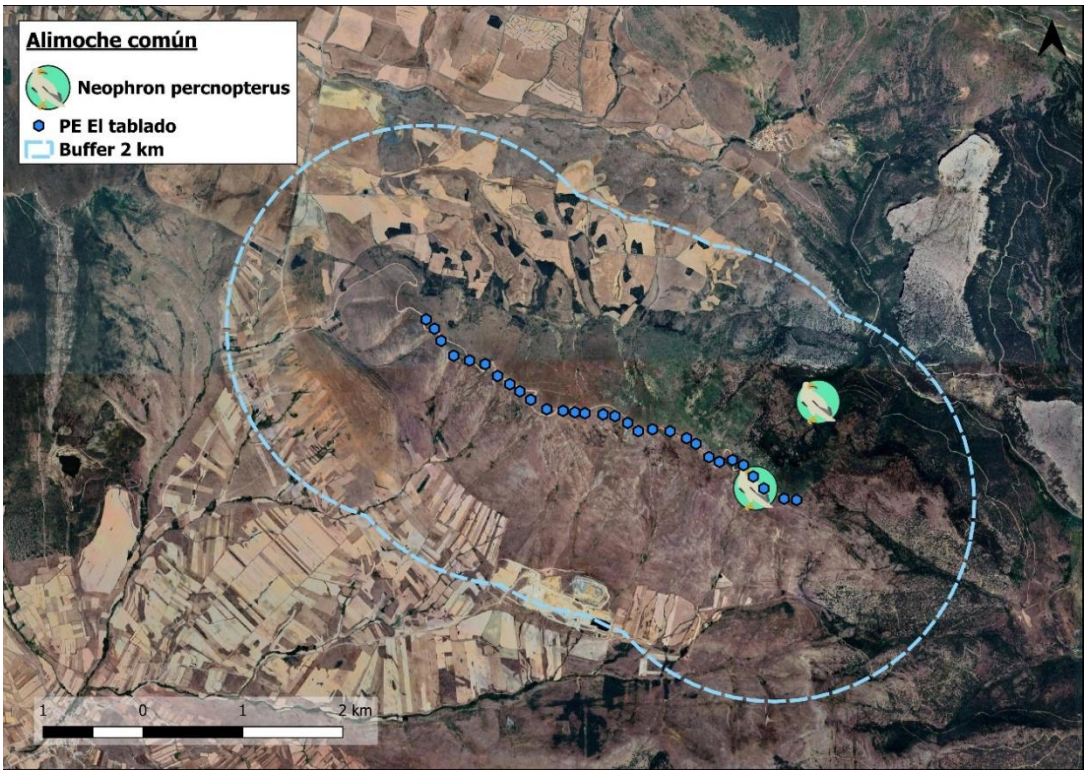


Imagen 19. Ubicación de los registros de alimoche común en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

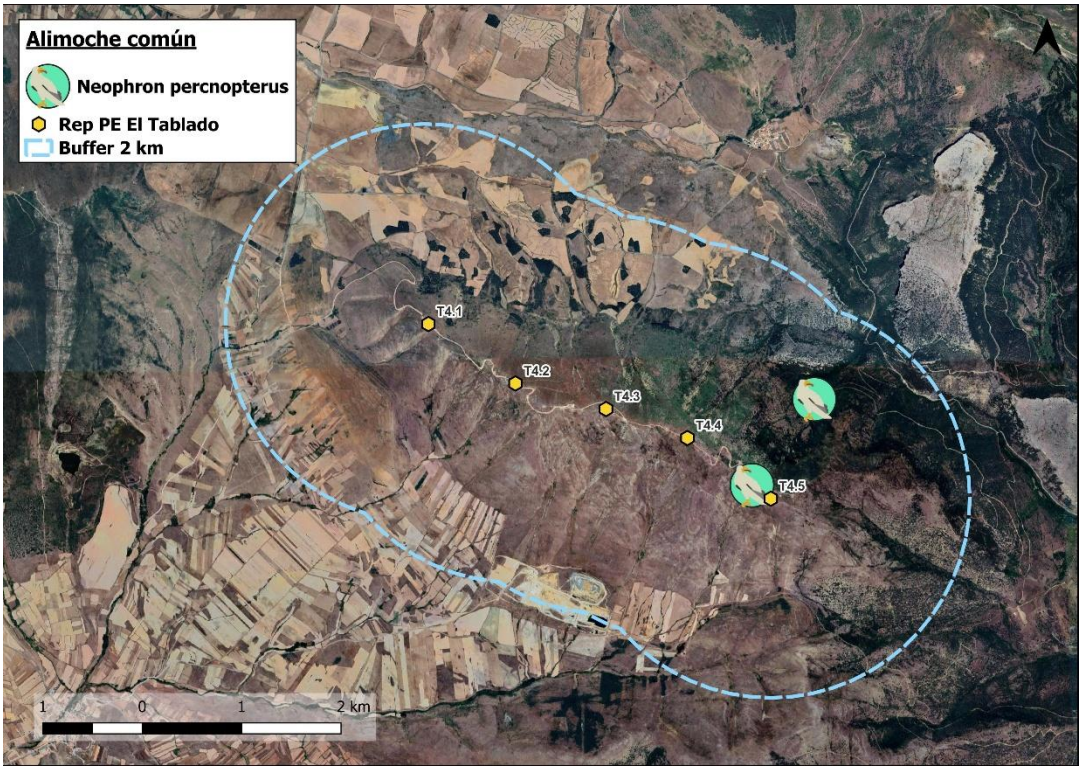


Imagen 20. Distribución de los registros de alimoche común en el escenario 2.

5.5.4.3. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

  La presencia del alimoche común en el área de estudio es ocasional y responde principalmente a movimientos de tránsito hacia otras zonas. La escasez de registros no permite valorar la afección del parque sino como compatible.

- ESCENARIO 2:

  La situación observada es muy similar a la descrita para el escenario 1. Se trata de una especie de presencia puntual y en tránsito, con escasa probabilidad de interacciones. Debido a su escasez, se considera que la repotenciación implicaría una afección no significativa sobre la especie.

5.5.5. AGUILUCHO CENIZO (Circus pygargus)

5.5.5.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

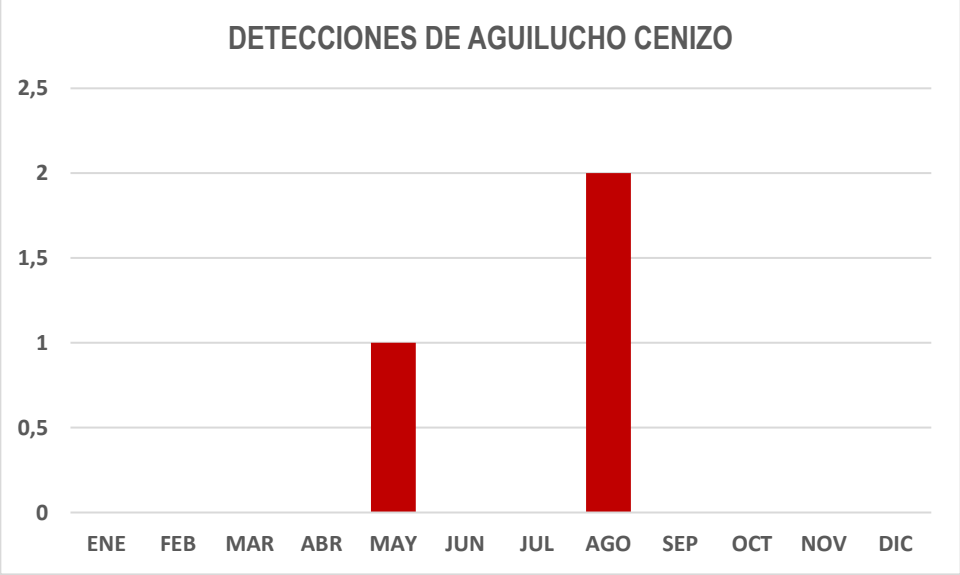
- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

5.5.5.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El aguilucho cenizo fue una de las **rapaces más escasas detectadas en el área de estudio**, con **3 registros** (lo que representa únicamente el **0,15%** del total de especies objetivo). Las **observaciones fueron puntuales** y se concentraron en mayo y agosto, coincidiendo estos meses con la llegada de la especie a la península para iniciar el periodo reproductor y con su retorno hacia las áreas de invernada.

Se trata de una **rapaz esteparia que selecciona preferentemente campos de cereal, tal como se comprobó mediante el análisis de los registros sobre la ortofotografía.** Estos hábitats se sitúan al sur, norte y oeste cerca del límite del buffer de 2 km (zonas dominadas por cultivos herbáceos y pastizales), y donde se **concentraron todas las observaciones en el sector occidental**. En contraste, **ambos escenarios** (tanto los aerogeneradores existentes como los repotenciados) se localiza en torno a 1.700 m s.n.m., donde predominan piornal, matorral montano y cervunales (**hábitats y altitudes poco favorables para la especie**). No obstante, durante los movimientos migratorios los aguiluchos pueden volar a gran altura, por lo que podrían sobrevolar las infraestructuras de manera esporádica.



Gráfica 15. Distribución mensual de las detecciones de aguilucho cenizo observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

- ESCENARIO 1:

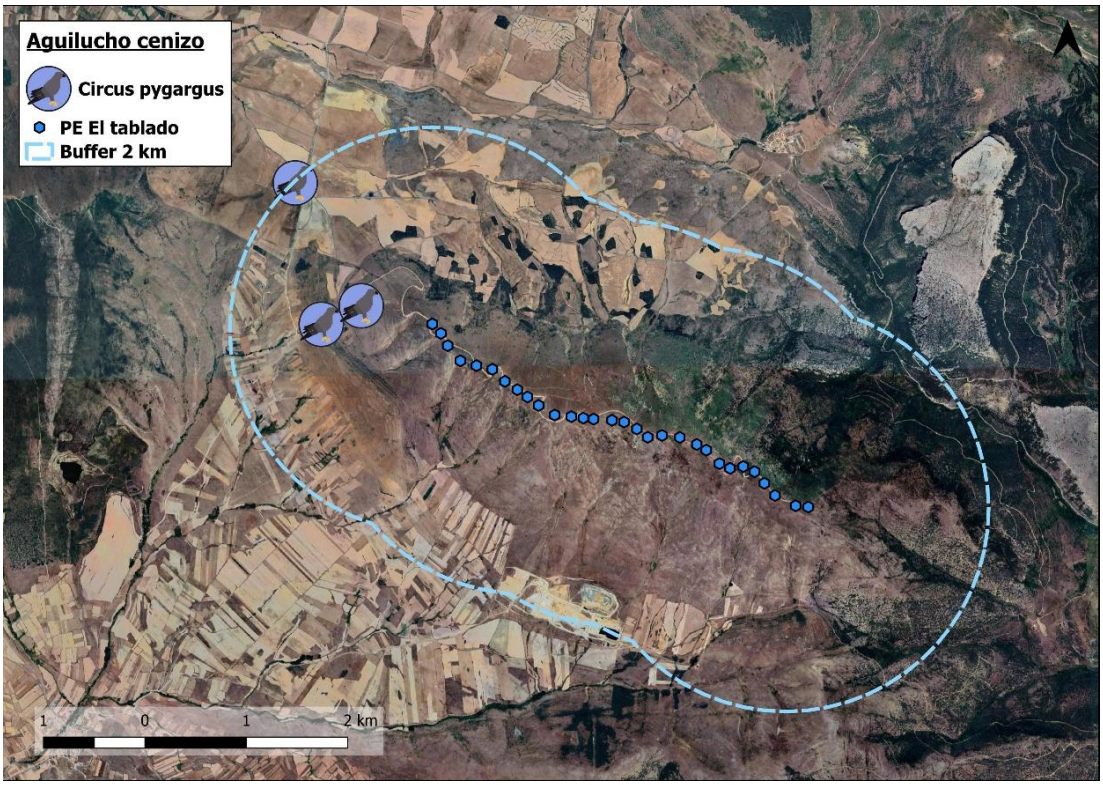


Imagen 21. Ubicación de los registros de aguilucho cenizo en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

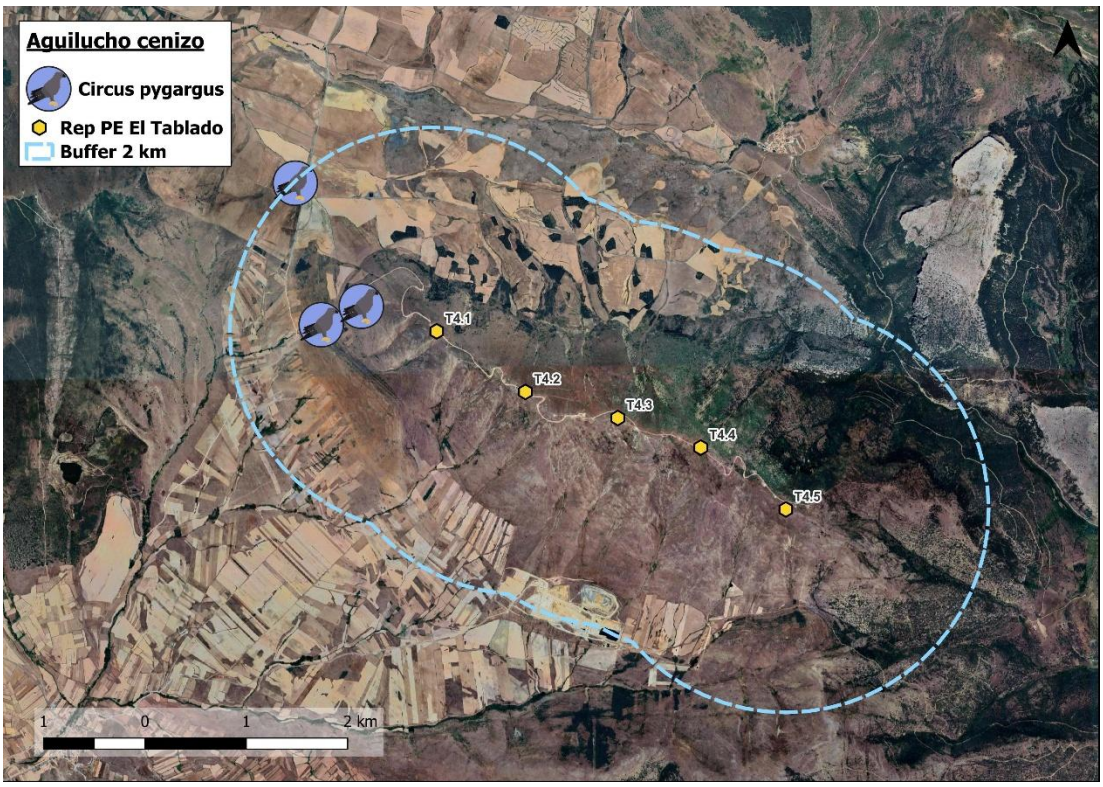


Imagen 22. Distribución de los registros de aguilucho cenizo en el escenario 2.

La consulta del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018) confirma que la **especie es reproductora** en la cuadrícula UTM 10×10 donde se ubica el proyecto (al menos durante el periodo de referencia). Sin embargo, atendiendo a la ecología de la especie, lo más probable es que las **áreas de reproducción se sitúen al norte o al sur de la Sierra de El Tablado** (zonas donde se concentran los cultivos óptimos), lo cual es coherente con la evitación mostrada por la especie en los registros de campo, en los que no se detectaron indicios de comportamientos reproductores.

Los 3 registros correspondieron a **vuelos de campeo a baja altura** (entre **5 y 10 m**), conducta coherente con la morfología alar del aguilucho cenizo (adaptada para maniobrar cerca del suelo y para explotar presas que se localizan en el estrato inferior). Todos los **registros se situaron en áreas alejadas de ambos escenarios**, en consonancia con su preferencia por hábitats abiertos y despejados. La escasa presencia general y su detección únicamente en época prenupcial y postnupcial permiten concluir que la especie **utiliza el área de estudio como zona de paso durante los movimientos migratorios**, lo que reduce notablemente el riesgo de interacción con las infraestructuras.

5.5.5.3. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

  La presencia del aguilucho cenizo en el área de estudio es puntual, se relaciona principalmente con movimientos migratorios y tiene lugar por la periferia del parque, por lo que su permanencia en la zona es ocasional, considerando por tanto que la afección del parque sobre la especie es muy baja.

- ESCENARIO 2:

  La presencia del aguilucho cenizo en el área de estudio es puntual, se relaciona principalmente con movimientos migratorios y tiene lugar por la periferia del parque, por lo que su permanencia en la zona es ocasional, considerando por tanto que la afección del parque sobre la especie es muy baja. La mayor distancia entre aerogeneradores podría ser un punto a favor de la repotenciación, aunque no se considera que pueda tener efectos sobre esta especie, que no suele transitar zonas tan elevadas y de pronunciada pendiente.

5.5.6. BUITRE LEONADO (Gyps fulvus)

5.5.6.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

  Incluido en LESRPE.

5.5.6.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

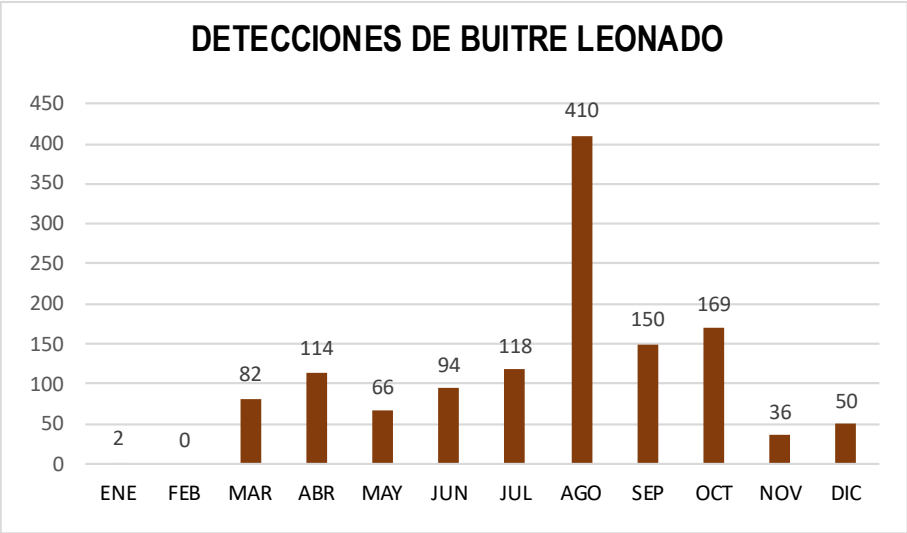
El **buitre leonado fue la especie más abundante en el área de estudio**, con **1.291 detecciones agrupadas en 395 registros**, lo que representa el **66,62 % del total de detecciones** de las especies objetivo. Esta rapaz estuvo presente todos los meses, con **valores que oscilaron entre 36 detecciones en noviembre y un máximo de 410 en agosto**. Una excepción fue enero que contó 2 detecciones únicamente y febrero que no tuvo registros, probablemente por las malas condiciones meteorológicas de esos meses.

La gráfica muestra de forma clara la **estacionalidad** de la especie, reflejando un patrón estrechamente **vinculado a su ciclo reproductor**. Durante **enero y febrero las detecciones fueron prácticamente nulas**, probablemente debido a factores meteorológicos estacionales en la zona de estudio, un lugar de elevada altitud

coherentes con la fase inicial de reproducción, en la que los adultos **permanecen en el territorio y se alejan poco de los nidos**. Entre marzo y julio la presencia aumenta progresivamente, en relación con los desplazamientos de los adultos para alimentación durante la cría. El **valor máximo**, registrado en **agosto, se asocia a la dispersión post-reproductora y a la incorporación de los jóvenes recién emancipados**. Dentro de ese mes destaca un evento puntual, que contribuyó en la mitad de las detecciones de ese mes, ya que se contabilizaron **200 individuos en un mismo día**, alimentándose de carroña. En septiembre y octubre se mantienen cifras

elevadas, propias de movimientos amplios de adultos e inmaduros. Finalmente, en noviembre y diciembre las detecciones disminuyen, indicando probablemente su ausencia de la zona durante los meses de invierno.

De acuerdo con el III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018), **la especie se reproduce en la cuadrícula UTM 10×10 donde se ubica el proyecto**. Aunque el patrón observado respalda el comportamiento reproductor de la especie en el territorio, no se han detectado conductas de cortejo, aporte de material o nidificación dentro del área estudiada. Así, si bien **no se considera que críe dentro del buffer de 5 km**, es probable la existencia de nidos en el buffer de 20 km, lo que explicaría las observaciones de individuos que **ocasionalmente entran en la zona de influencia del parque eólico e incluso se aproximan a los aerogeneradores**.



Gráfica 16. Distribución mensual de las detecciones de buitre leonado observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

El 50,1% de los registros corresponde a detecciones de un solo individuo, el 48,4% a grupos de 2 a 18, y un 1,5% a grupos mayores (25, 36, 40 y 100 individuos). Los seis registros con grupos de mayor tamaño se situaron entre 600 m y 2,2 km de los escenarios analizados. Las alturas de vuelo fueron generalmente elevadas, entre 10 y 500 m, mayoritariamente fuera del rango de las aspas, confirmando que se trata de una zona de paso, donde las aves aprovechan las corrientes térmicas y vientos orográficos para planear. En el escenario 1 el 84,5% de los vuelos se situó por encima de las aspas, mientras que en el escenario 2 fue del 65,3%. Los cálculos realizados indican un índice de riesgo de colisión bajo en ambos escenarios.

En cuanto a los comportamientos registrados, el 55% correspondió a vuelo directo por encima de 100 m (con un mínimo 30 m y un máximo 50 m), el 37% a vuelos de cicleo/campeo con una altura media de 276 m, y el 8% a alimentación. El 26 de agosto de 2025 se observó un grupo de 100 buitres alimentándose de los restos de una oveja muerta a 1,3 km de los aerogeneradores situados en la zona más occidental de ambos escenarios, siendo para el escenario 1 A01 y A02, y para el escenario 2 T4.1. El área de estudio parece funcionar como zona de tránsito entre áreas de alimentación y colonias de cría. Durante estos desplazamientos los buitres pueden aprovechar carroñas visibles (como ocurrió en el caso del buitre negro y del milano real), cuando el 26 de agosto, cuando un cadáver atrajo a aproximadamente 250 individuos (entre los individuos alimentándose y los que se aproximaban a la zona en descenso). Esta concentración produjo un sesgo en el mapa de calor, ya que en una sola jornada se registró el 20% de todas las detecciones en la zona occidental del buffer, no representando por tanto el uso real del espacio. Por ello, y con el fin de obtener una representación fiel del uso del espacio, estos registros fueron excluidos en la elaboración del mapa de calor.

La distribución espacial de los registros ha permitido generar un mapa de calor que refleja la frecuencia de uso del espacio, distinguiéndose en el área de estudio dos núcleos principales de uso de mayor frecuencia (color rojo), que se corresponden con un uso intenso del espacio, con valores superiores a 28,74 individuos ponderados por distancia, y que representan las zonas de máxima actividad del buitre leonado. El núcleo más extenso se localiza en el sector central del mapa afectando a los aerogeneradores A08, A09, A10 y A11 del escenario 1, mientras que en escenario 2 solo afectaría a T4.2, mientras que un segundo foco de uso intenso

aparece aislado en el extremo este fuera del buffer de 2 km. Entorno a este núcleo de uso intenso central, siguiendo el emplazamiento de los aerogeneradores de ambos escenarios, se generan zonas de uso moderado (color naranja) y uso ocasional (color amarillo).

Estas zonas de uso moderado (color naranja), con valores comprendidos entre 19,16 y 28,74 individuos ponderados por distancia, se distribuyen de manera continua alrededor del núcleo de uso intenso, así como hacia los sectores oeste y suroeste, y también en torno al núcleo oriental. Estos núcleos de uso moderados desarrollan anillos concéntricos de menor intensidad que se extienden formando áreas de uso ocasional (color amarillo), con valores comprendidos entre 9,58 y 19,16 individuos ponderados por distancia. Estas zonas aparecen especialmente en el sector central del buffer, actuando como transición entre los núcleos de uso intenso y moderado y las zonas periféricas. Finalmente, el color verde, que representa valores iguales o inferiores a 9,58 individuos ponderados por distancia, señala un uso puntual de la zona.

- ESCENARIO 1:

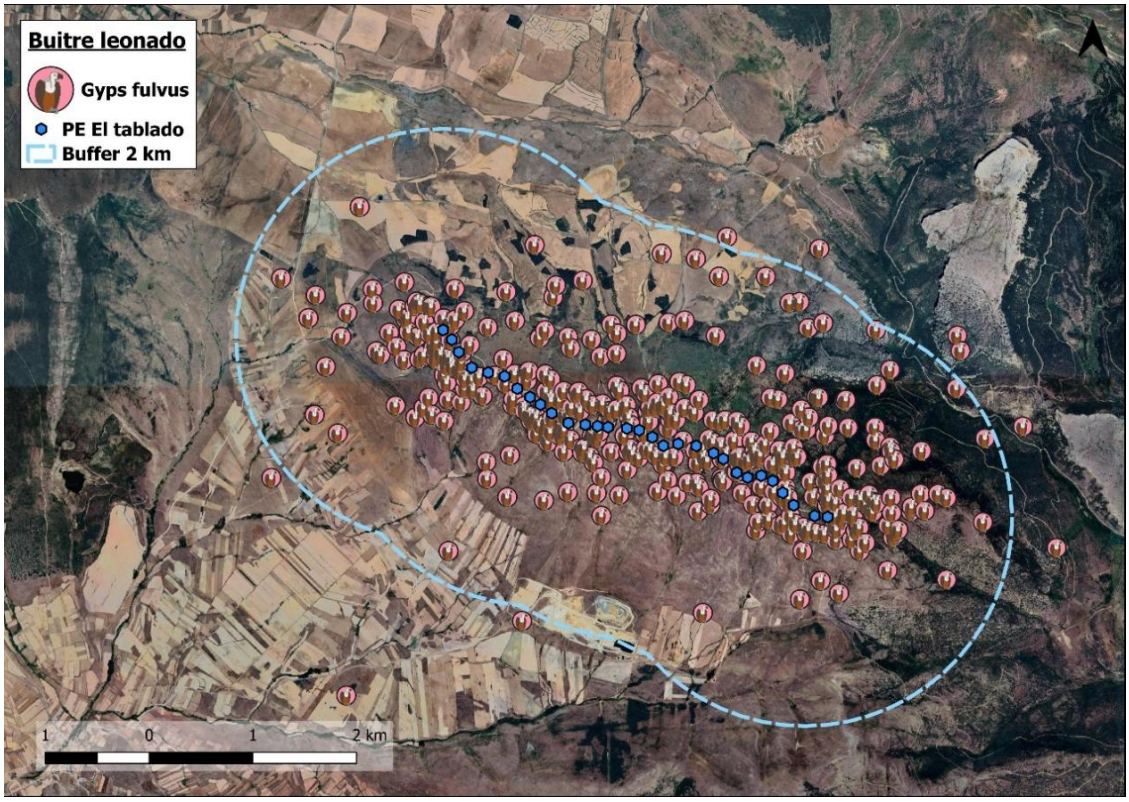


Imagen 23. Ubicación de los registros de buitre leonado en el escenario 1.

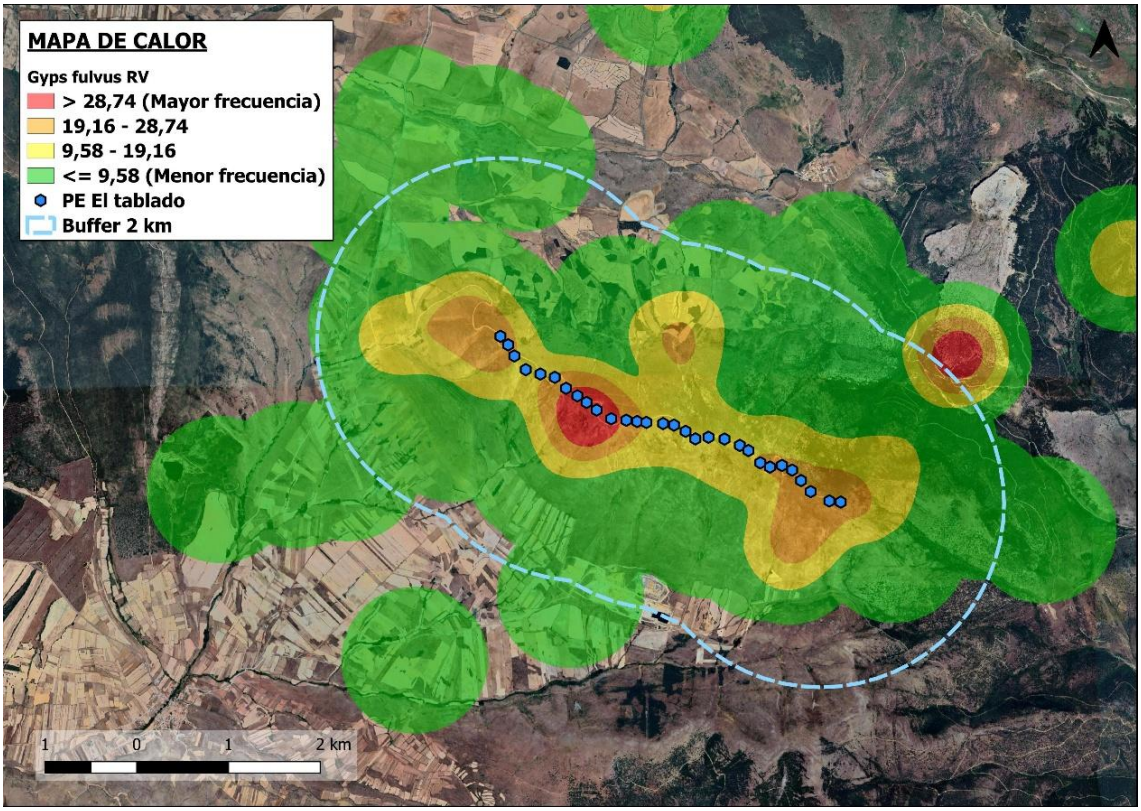


Imagen 24. Uso del espacio de buitre leonado en el en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

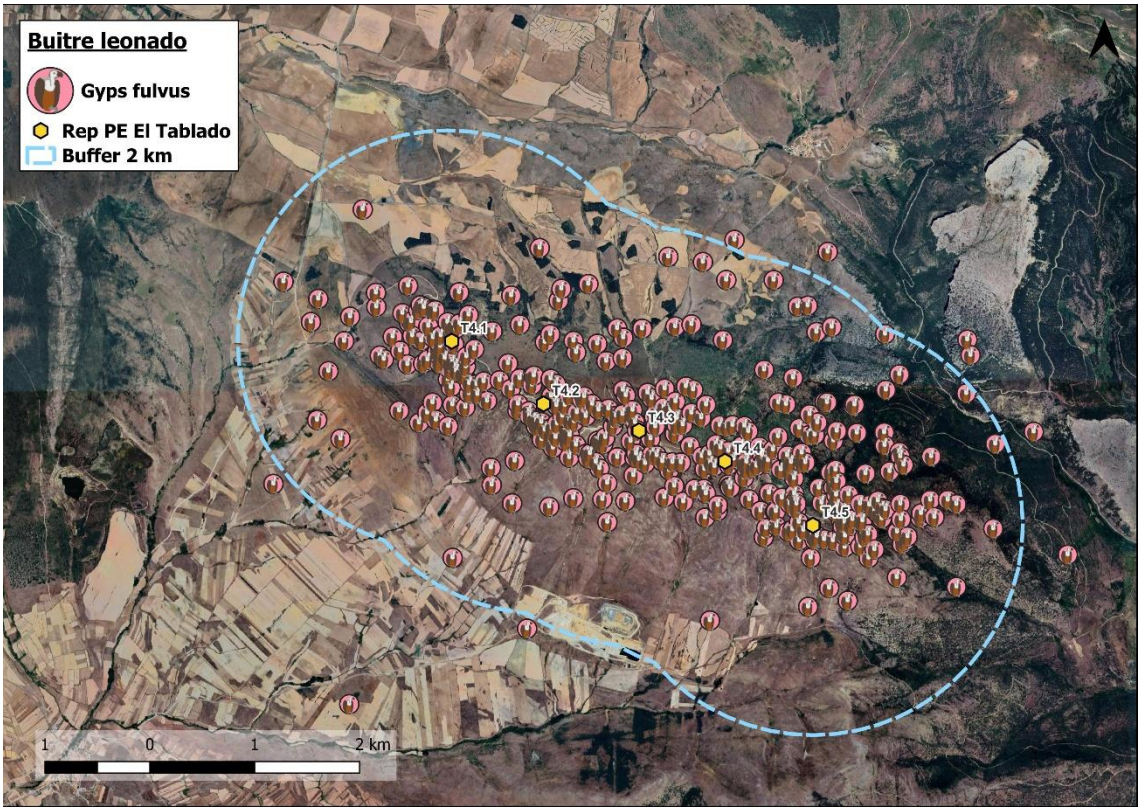


Imagen 25. Distribución de los registros de buitre leonado en el escenario 2.

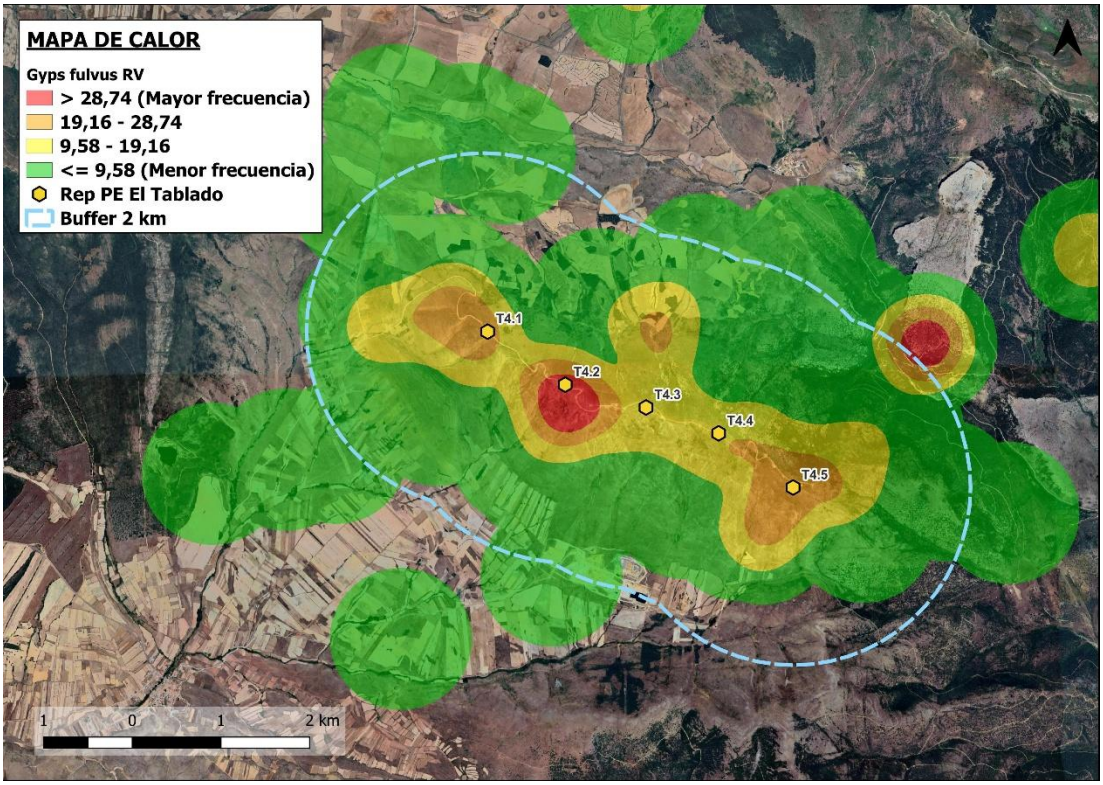


Imagen 26. Uso del espacio de buitre leonado en el en el escenario 2.

5.5.6.3. PROXIMIDAD DE COLONIAS DE CRÍA Y REPOSADEROS

Según la Monografía del buitre leonado "El buitre leonado en España: población reproductora en 2018 y método de censo" (Del Moral & Molina 2018), en la provincia de Soria existen 1.003-1.049 parejas distribuidas en 96 colonias y 18 parejas solitarias.

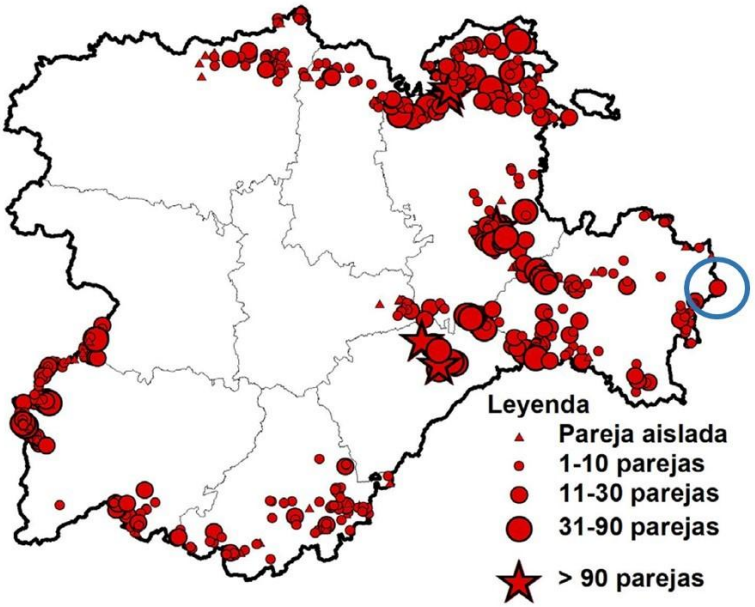


Imagen 27. Colonias de buitre leonado en Castilla & León. Fuente: Del Moral & Molina 2018. Se indica con círculo azul el área de estudio.

Aunque en el interior del área de implantación no se ha localizado ningún lugar adecuado para albergar nidos o lugares de reposo de la especie, la repotenciación se ubica a unos 2,5 km al SW de la Muela de Beratón, unos cortados rocosos reconocidos por albergar una población mínima de 15 parejas.

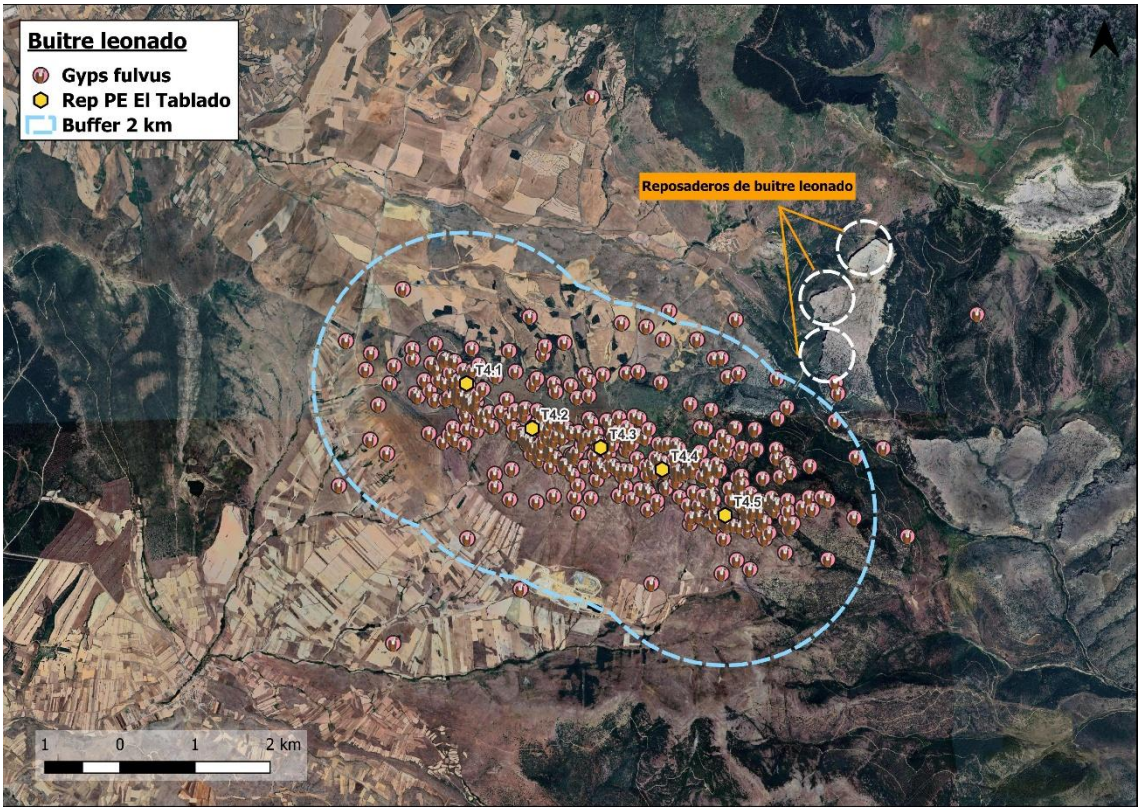


Imagen 28. Ubicación de la Muela de Beratón, lugar de reposo y cría de buitre leonado junto al área de estudio.

Además, aunque quedan fuera del área estudiada regularmente, se han localizado algunos reposaderos de buitre leonado (lugares donde los buitres descansan alejados de molestias y posibles depredadores) en la misma muela. Este uso habitual de los cortados de la Muela de Beratón explicarían en gran medida el flujo continuo de buitres atravesando la sierra y la abundancia de ejemplares sobre el área de implantación.

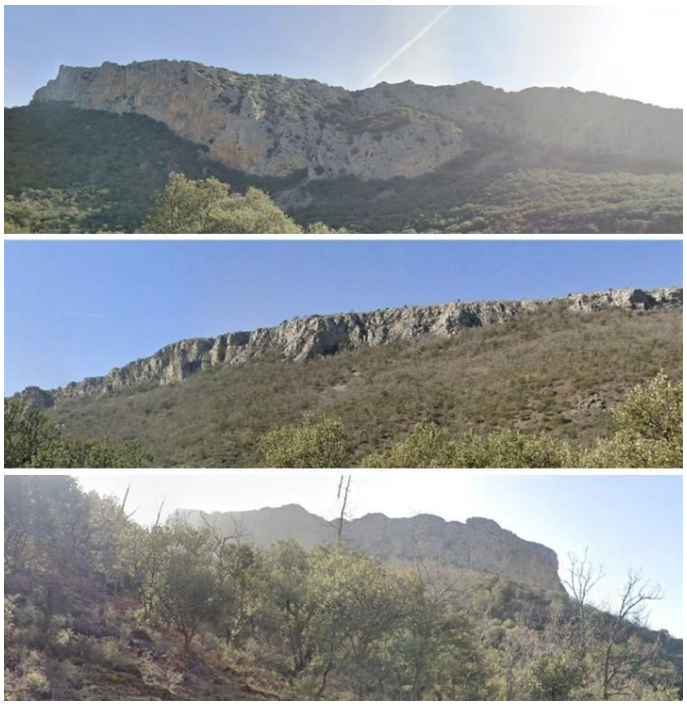


Imagen 29. Imágenes de los cortados de la Muela de Beratón que sirven de reposadero y colonia de cría de buitre leonado.

5.5.6.4. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

  Tras el análisis correspondiente, se concluye que el buitre leonado utiliza la zona de implantación en sus desplazamientos cotidianos, lo que genera un gran número de cruces. Todos los aerogeneradores se ubican en áreas de uso intenso (A08, A09, A10 y A11), moderado (A01, A02, A03, A06, A07, A12, A13, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29 y A30) u ocasional (los 11 aerogeneradores restantes) por parte de la especie. El índice de riesgo general para todo el parque se considera bajo, debido a que la mayor parte de los buitres vuelan por encima del alcance de las aspas.

- ESCENARIO 2:

  La parte alta de la sierra donde se asienta la repotenciación es utilizada de forma frecuente por grupos poco numerosos de buitres que se desplazan hacia o desde los reposaderos situados al NE, además de ser utilizada como zona de campeo por esta población. En consecuencia, el tránsito de ejemplares es habitual, con tasas de cruce promedio de 2,18 aves/hora y un índice de riesgo asociado de 1,18,m considerado bajo. Esto se debe a que la mayoría de los desplazamientos se produjeron por encima del alcance de las aspas (76,2% de todos los cruces detectados), por un 23,4% de registros a alturas de colisión. No obstante, ese porcentaje que se desplaza dentro de la zona de giro de las aspas todavía representa la cuarta parte de los ejemplares detectados, lo que equivaldría a una parte significativa de la población local de la especie.

  El análisis de aerogeneradores conflictivos mostró un uso intenso en el aerogenerador T4.2, un uso moderado en los aerogeneradores T4.1 y T4.5 y un uso ocasional en las unidades T4.3 y T4.4. Por tanto, para reducir el riesgo de interacciones, se recomienda la puesta en marcha de medidas que prevengan la posible siniestralidad, centrando los esfuerzos en aquellos aerogeneradores que resulten a priori más conflictivos.

5.5.7. CERNÍCALO VULGAR (Falco tinnunculus)

5.5.7.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

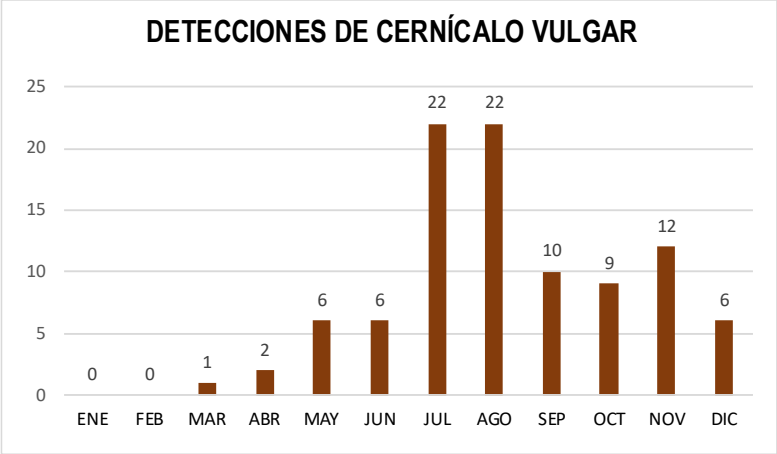
- **A NIVEL NACIONAL:**

  Incluido en LESRPE.

5.5.7.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El cernícalo vulgar fue la tercera especie en términos de abundancia registrada en el área de estudio, con un total de 96 detecciones, lo que representa un 4,95% del total de las especies objetivo, indicando que una abundancia moderada. La especie solo ha estado ausente en enero y febrero, probablemente por las malas condiciones meteorológicas, que podrían haber dificultado su detección.

La gráfica presentada muestra la presencia temporal del cernícalo vulgar a lo largo del año, evidenciando un patrón marcado ligado a su ecología reproductora. La especie inicia el celo en el mes de abril, aunque la incubación mantiene a las hembras en los nidos, y la escasa necesidad de buscar alimento para los pollos hace que la actividad de los machos sea también muy reducida. Tras la salida de los pollos del nido y el incremento de sus necesidades, la actividad se vuelve máxima, de modo que la detección de los adultos buscando constantemente alimento y los jóvenes realizando sus primeros vuelos convierte a los meses de julio y agosto en los de mayor número de registros, superando con creces a meses anteriores y posteriores. Una vez los jóvenes abandonan las zonas de nacimiento en septiembre, los territorios vuelven a estar ocupados solo por las aves adultas, reduciéndose a la mitad los contactos, que permanecen en cifras más o menos estables el resto del año.



Gráfica 17. Distribución mensual de las detecciones de cernícalo vulgar observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

De acuerdo con el III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018), la especie es reproductora en la cuadrícula UTM 10×10 donde se ubica el proyecto y en la mayoría de las cuadrículas adyacentes. En el área de estudio no pudo localizarse ningún nido, aunque la concentración de observaciones sugiere la presencia de varias parejas. La acumulación de observaciones en la zona de implantación en los meses de julio y agosto, sugiere que algunas aves podrían utilizar la parte alta de la sierra como zona de alimentación durante el periodo en que los jóvenes ya han abandonado el nido.

El análisis de las alturas de vuelo reveló un índice de riesgo de colisión moderado para esta especie en ambos escenarios. En el escenario 1, el 26% de los vuelos se registraron dentro del alcance de las aspas (riesgo alto), y el 55% por debajo del alcance (riesgo medio). En el escenario 2, el 52% de los vuelos coincidieron con el giro de las aspas (riesgo alto) y el 36% transitaron por debajo del alcance (riesgo medio).

- ESCENARIO 1:

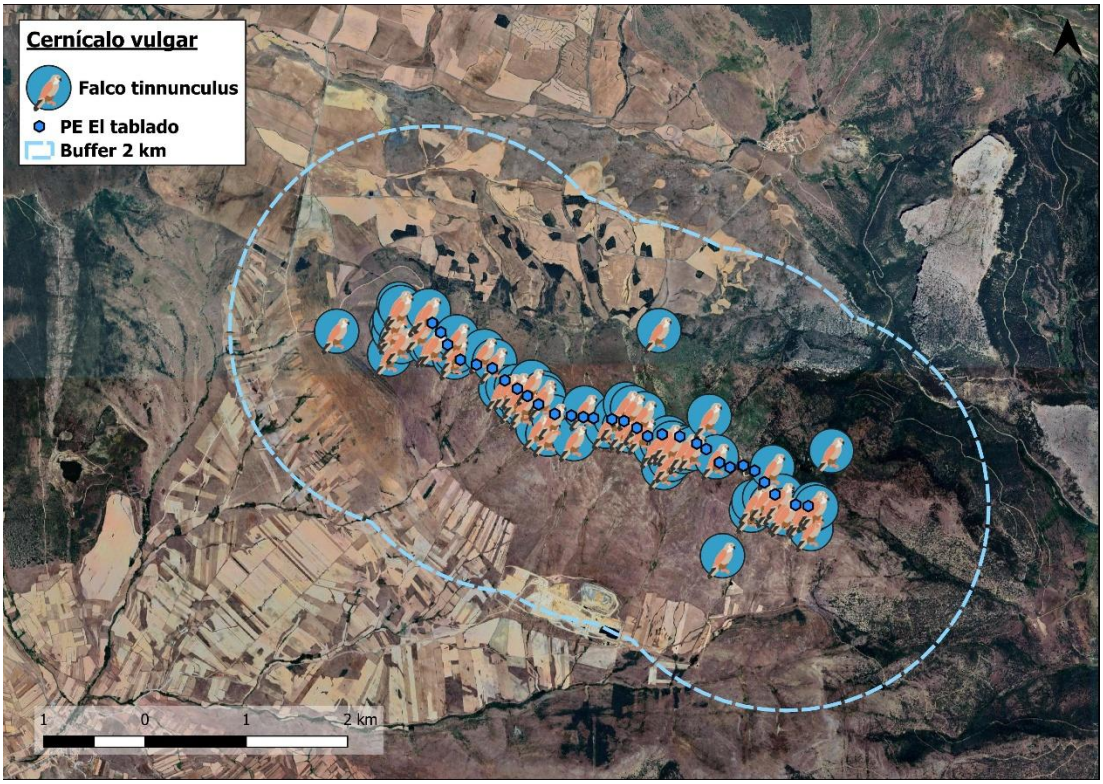


Imagen 30. Ubicación de los registros de cernícalo vulgar en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

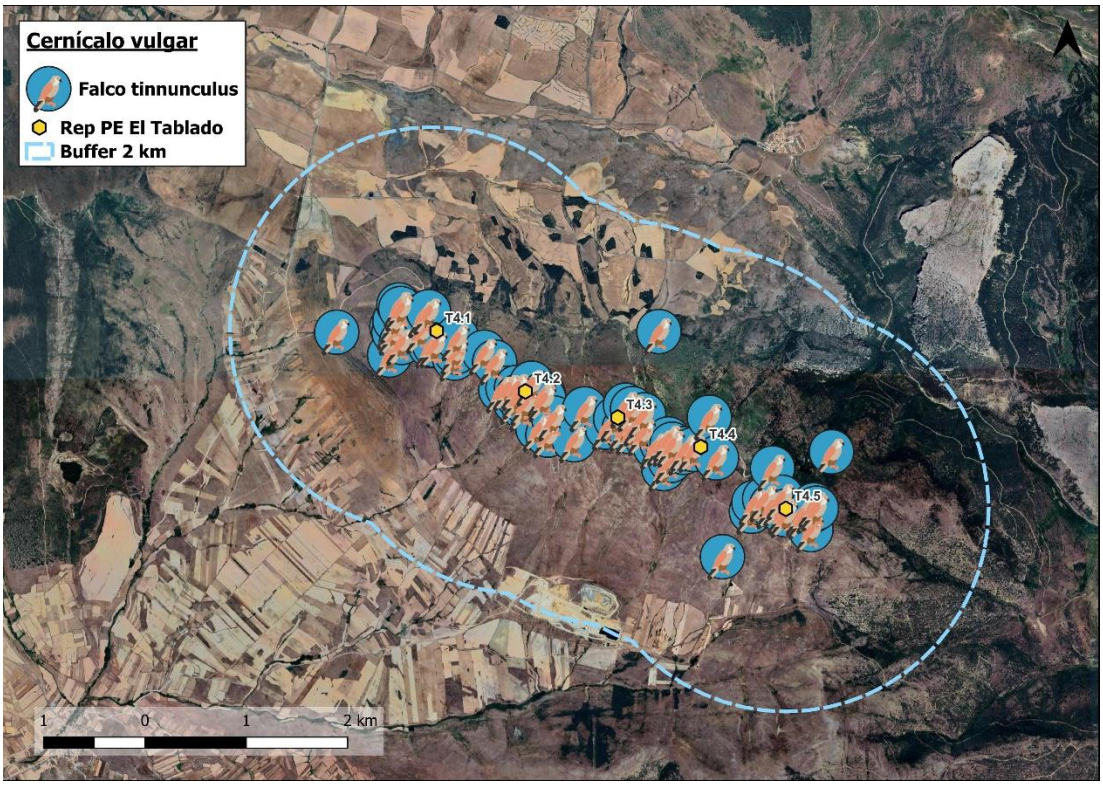


Imagen 31. Distribución de los registros de cernícalo vulgar en el escenario 2.

5.5.7.3. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

El cernícalo vulgar utiliza la zona para la búsqueda de alimento principalmente durante la salida de los pollos del nido, aunque también existen algunos registros anteriores que evidencian que la zona de implantación formaría parte del área de campeo de algunos territorios. El 26% de los vuelos se realizaron dentro del alcance de las aspas (riesgo alto) y el 55% por debajo del alcance (riesgo medio). Estos datos, extraídos a partir de los datos de campo, se traducen en una afección moderada para la especie.

- ESCENARIO 2:

Los resultados son muy similares a los del escenario 1, con una situación donde el área de implantación formaría parte de varios territorios y que los jóvenes y los adultos de estos utilizarían como zona de alimentación preferente tras la salida de los pollos del nido. Debido a las dimensiones de los aerogeneradores repotenciados, el 52% de las observaciones se produjeron sobre aves que volaban a alturas de colisión, mientras otro 36% voló por debajo de la altura de colisión. De ello se deduce que el parque podría tener una afección elevada sobre la población reproductora local, y que sería conveniente la puesta en marcha de medidas para prevenir las posibles interacciones.

5.5.8. ÁGUILA REAL (Aquila chrysaetos)

5.5.8.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES/PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

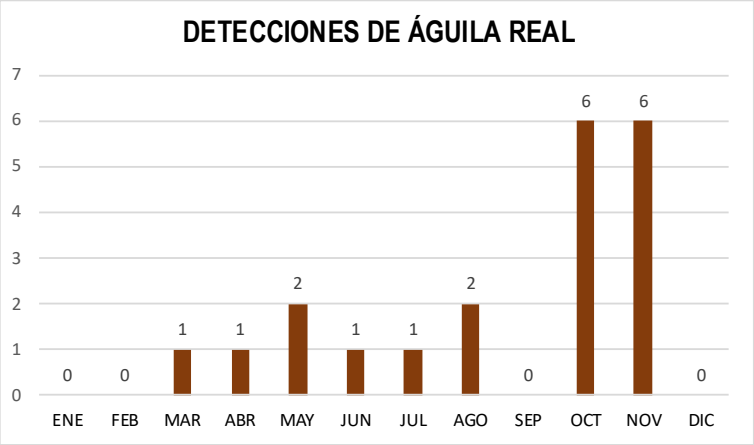
- **A NIVEL NACIONAL:**

Incluido en LESRPE.

5.5.8.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El águila real se presenta como la sexta especie más abundante en el ámbito de estudio, con 20 detecciones, lo que representa un 1,03% del total de las especies objetivo. Su presencia es ocasional, pero se mantiene casi constante durante la mayor parte del año.

La especie ha sido observada en todos los meses del año, con excepción de marzo, abril y septiembre, con cifras bajas de 1 o 2 detecciones por mes. Destacan los meses de octubre y noviembre, donde se alcanzan 6 detecciones en cada mes. En general, los meses de invierno reflejan una menor actividad, e incluso ausencia de la especie. Entre marzo y junio, las detecciones permanecen bajas, coincidiendo con el periodo reproductor, durante el cual los adultos concentran su actividad en los alrededores del nido, lo que explicaría su menor frecuencia en la zona de implantación. Tras la independencia de los jóvenes, en octubre, estos salen del territorio natal y se hacen más frecuentes en otras zonas, como parece haber ocurrido durante este año en el área de estudio.



Gráfica 618. Distribución mensual de las detecciones de águila real observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

El águila real es una especie rupícola que selecciona espacios abiertos para la caza. Por ello, el buffer de 5 km alrededor del proyecto constituye un hábitat adecuado, incluyendo la Sierra del Tablado, con un desnivel de 500 m y altitudes que alcanzan los 1.700 m, así como zonas de campos y matorrales circundantes. La consulta del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014-2018) indica que la especie nidifica en la cuadrícula UTM 10×10 donde se sitúa el proyecto, aunque no se ha constatado su presencia en un radio de 2 km alrededor de la zona de implantación.

Los datos de campo indican que el área de estudio no es utilizada de forma habitual por ninguna pareja, aunque sí de forma residual, lo que sugiere que se encontraría en los límites de algún territorio.

El comportamiento predominante fue el campeo/cicleo, representando el 65% de los registros, mientras que el vuelo directo supuso el 35% restante, lo que sugiere que los ejemplares utilizaron la zona como área de alimentación. La zona de mayor uso se localizó en el cuadrante oriental, donde se registró el 65% del total de observaciones, muchas asociadas a la presencia de bosque de coníferas ubicado al noreste del buffer de 2 km.

Las alturas de vuelo fueron generalmente elevadas, fuera del alcance de las aspas, oscilando entre 30 y 250 m, probablemente para aprovechar las corrientes térmicas y los vientos orográficos al planear. En el escenario 1, el 90% de los vuelos se registraron por encima del alcance de las aspas, mientras que en el escenario 2 esta proporción fue del 65%, lo que permite inferir que el riesgo de interacción con los aerogeneradores es bajo.

- ESCENARIO 1:

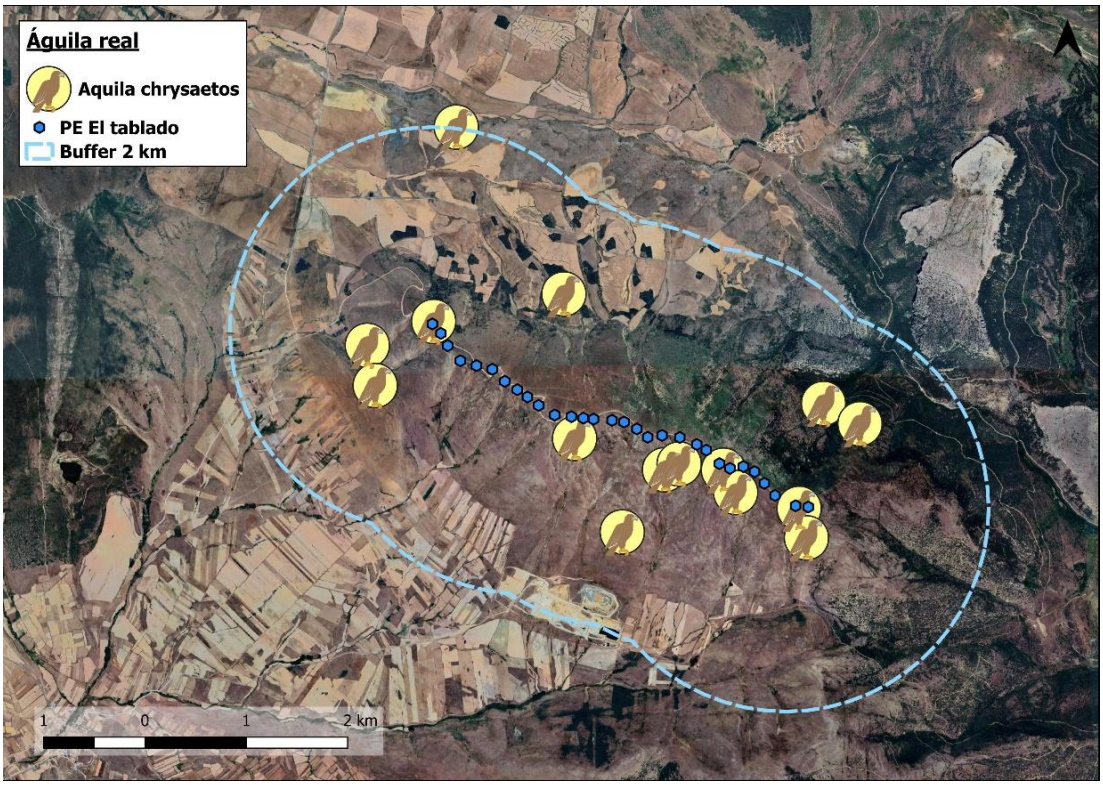


Imagen 32. Ubicación de los registros de águila real en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

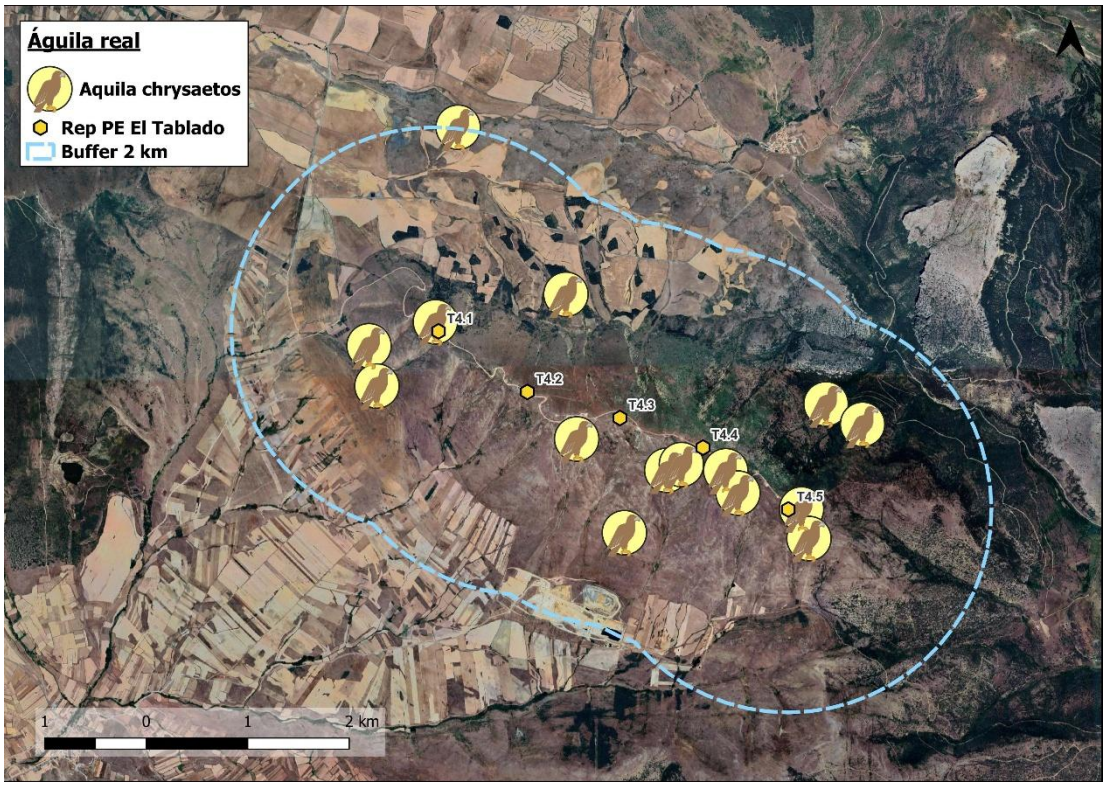


Imagen 33. Distribución de los registros de águila real en el escenario 2.

5.5.8.3. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

  Tras el análisis realizado, se concluye que el águila real usa el entorno del escenario 1 para la búsqueda de alimento y el tránsito hacia otras áreas. Las alturas de vuelo registradas indican que el 90% de los vuelos se realizaron por encima de la altura de las palas, superando los 81 metros, lo que reduce significativamente la probabilidad de colisión. No obstante, puntualmente algunos individuos pueden descender buscando alimento, aumentando temporalmente su exposición.

  Por tanto, se deduce que la existencia del actual Parque Eólico El Tablado implica un riesgo bajo de colisión para esta especie.

- ESCENARIO 2:

  Los resultados son muy similares a los del escenario 1. En el escenario 2, el 65% de los vuelos se realizaron por encima de la altura de las palas (más allá de los 149 metros), por lo que la probabilidad de impacto con las aspas es ligeramente mayor que en el escenario 1 en cada aerogenerador. Sin embargo, la retirada de la mayor parte de los aerogeneradores debido a la repotenciación dejaría un paisaje con menos elementos causantes de afección, lo que incrementaría la permeabilidad. La mayor probabilidad de interacciones se supone sobre los aerogeneradores T4.4 y T4.5, por lo que se recomienda la puesta en marcha de medidas preventivas sobre estas unidades que reduzcan las probabilidades de interacciones.

5.6. OTRAS ESPECIES OBJETIVO

Las especies contenidas en el presente apartado o bien no figuran catalogadas como "En Peligro" o "Vulnerables" en los correspondientes catálogos, o bien se han presentado de forma residual en el ámbito de estudio independientemente de su grado de catalogación.

Por un lado, se han mencionado las especies de este apartado al ser de interés y poder verse afectadas por el proyecto, aunque en menor medida que las del epígrafe anterior. La mayoría de las especies del presente subapartado no aparecen catalogadas o figuran como "De Interés Especial" a nivel regional, además de estar incluidas en el *"Listado Español De Especies Silvestres En Régimen De Protección Especial"* (LESRPE). Por otro lado, estas especies con carácter general han sido registradas en una abundancia inferior al resto, motivo por el que se han incluido en el presente subapartado.

5.6.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES DE RECUPERACIÓN

Se localizaron otras 15 especies de aves pertenecientes al grupo de rapaces y 1 especie del grupo de planeadoras que a nivel general tuvieron una abundancia escasa en el ámbito de estudio, que no se encuentran catalogadas como "En Peligro" o "Vulnerables" o especies que simplemente se encontraron en paso migratorio. A continuación, se describen estas especies, mostrando su abundancia y las categorías a nivel nacional y regional:

Tabla 28. Otras especies de aves rapaces y planeadoras consideradas objetivo y su nivel de protección en el catálogo nacional y regional.

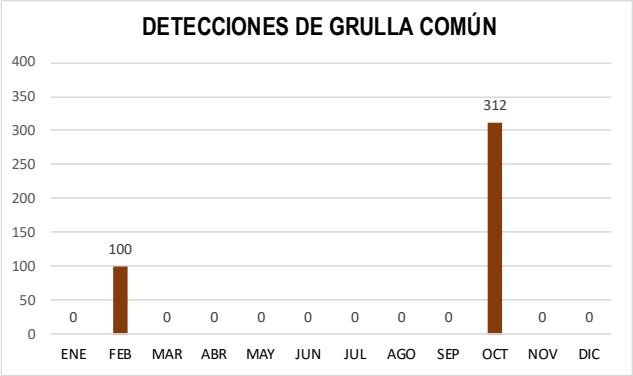
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CEEA
Grulla común	*Grus grus*	412	LESRPE
Milano negro	*Milvus migrans*	22	LESRPE
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	10	LESRPE
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	7	LESRPE
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	5	LESRPE
Búho chico	*Asio otus*	4	LESRPE
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	4	LESRPE
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	3	LESRPE
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	3	LESRPE
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	2	LESRPE

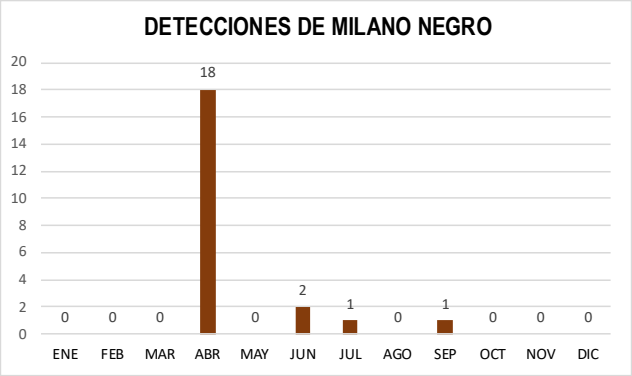
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CEEA
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	2	LESRPE
Cárabo común	*Strix aluco*	2	LESRPE
Gavilán común	*Accipiter nisus*	1	LESRPE
Azor común	*Astur gentilis*	1	LESRPE
Búho real	*Bubo bubo*	1	LESRPE
Autillo europeo	*Otus scops*	1	LESRPE

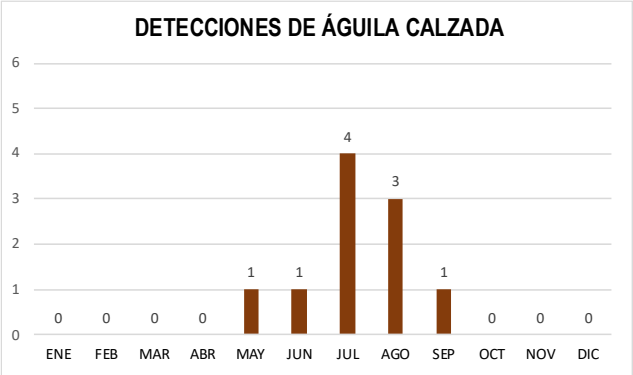
5.6.2. DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

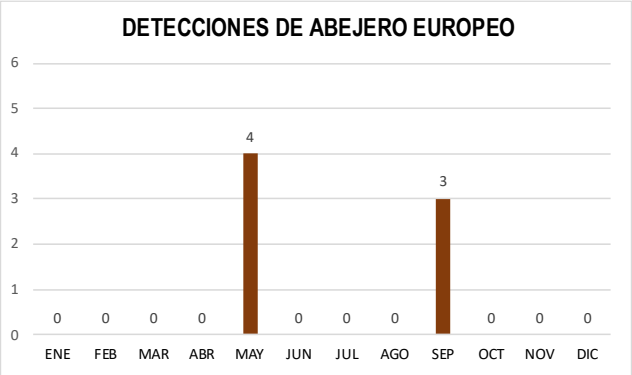
Hay especies como el águila calzada, busardo ratonero, la culebrera europea, el halcón peregrino, el mochuelo europeo, el cárabo común, el gavilán y el autillo europeo, con presencia en las cuadrículas UTM 10x10 del proyecto en diversos trabajos bibliográficos, además de haber constatado su presencia durante los muestreos en campo. Sin embargo, **otras especies, como la grulla común, el milano negro, abejero europeo, el aguilucho lagunero, el búho chico, el aguilucho pálido, el azor común y el búho real son nuevas en el inventario de avifauna,** no aparecen en las revisiones bibliográficas de las cuadriculas UTM 10X10, como se indicó en el correspondiente *apartado "5.2. Comparativa de los resultados de avifauna obtenidos en campo y en la revisión bibliográfica*".

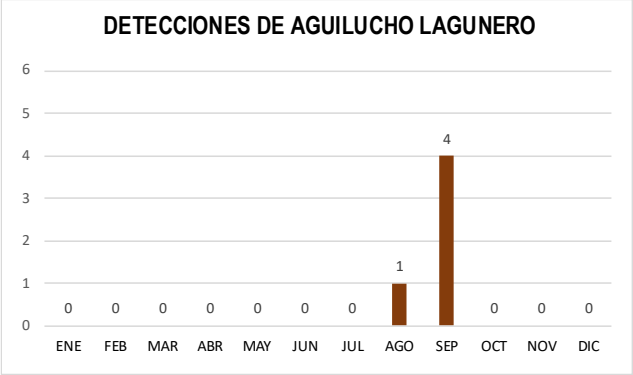
En las especies del presente apartado se observa la distribución de cada una de ellas a lo largo del año:

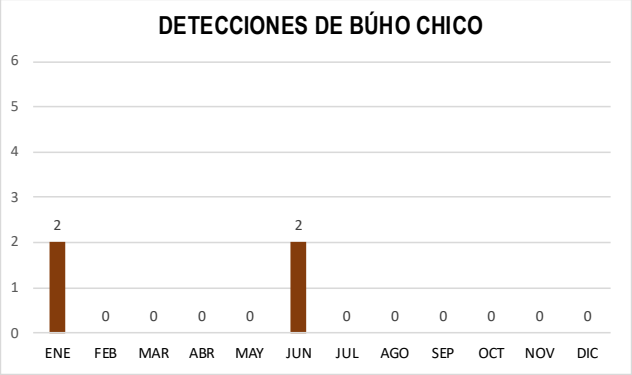


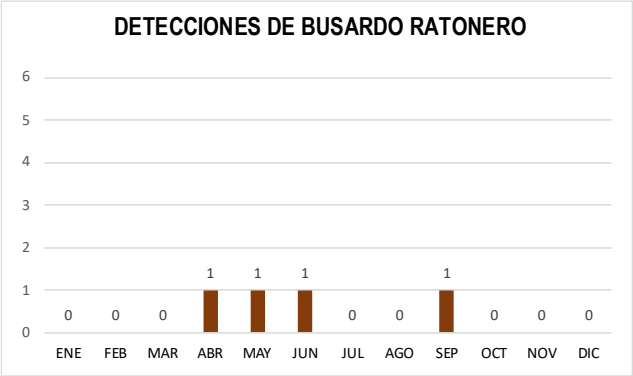


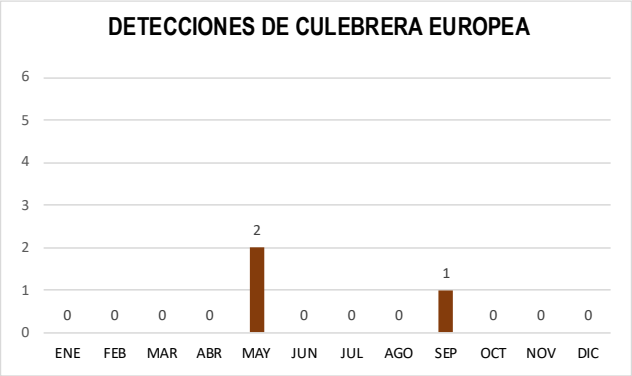


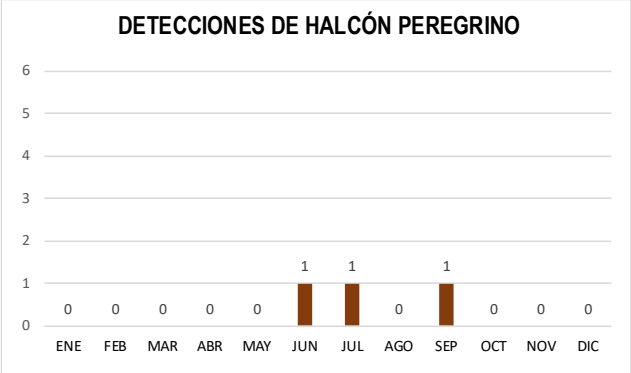


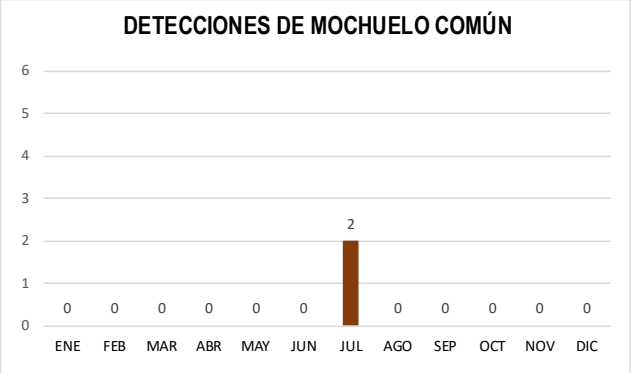

DETECCIONES DE AGUILUCHO LAGUNERO
0 0 0 0 0 0 0 1 4 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

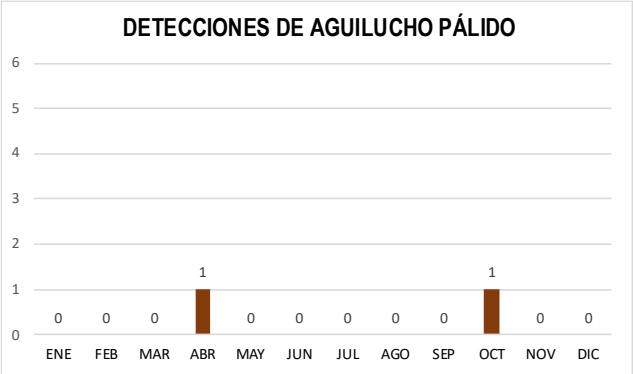

DETECCIONES DE BÚHO CHICO
2 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

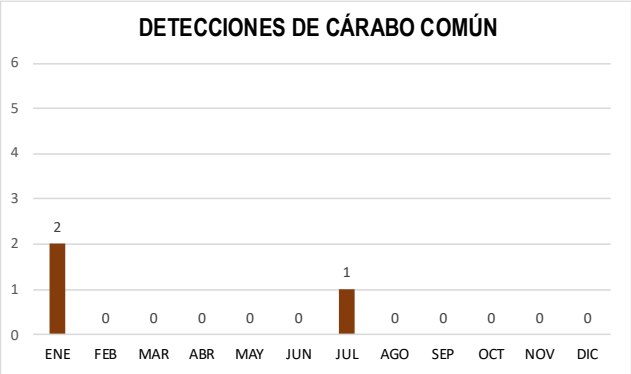

DETECCIONES DE BUSARDO RATONERO
0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

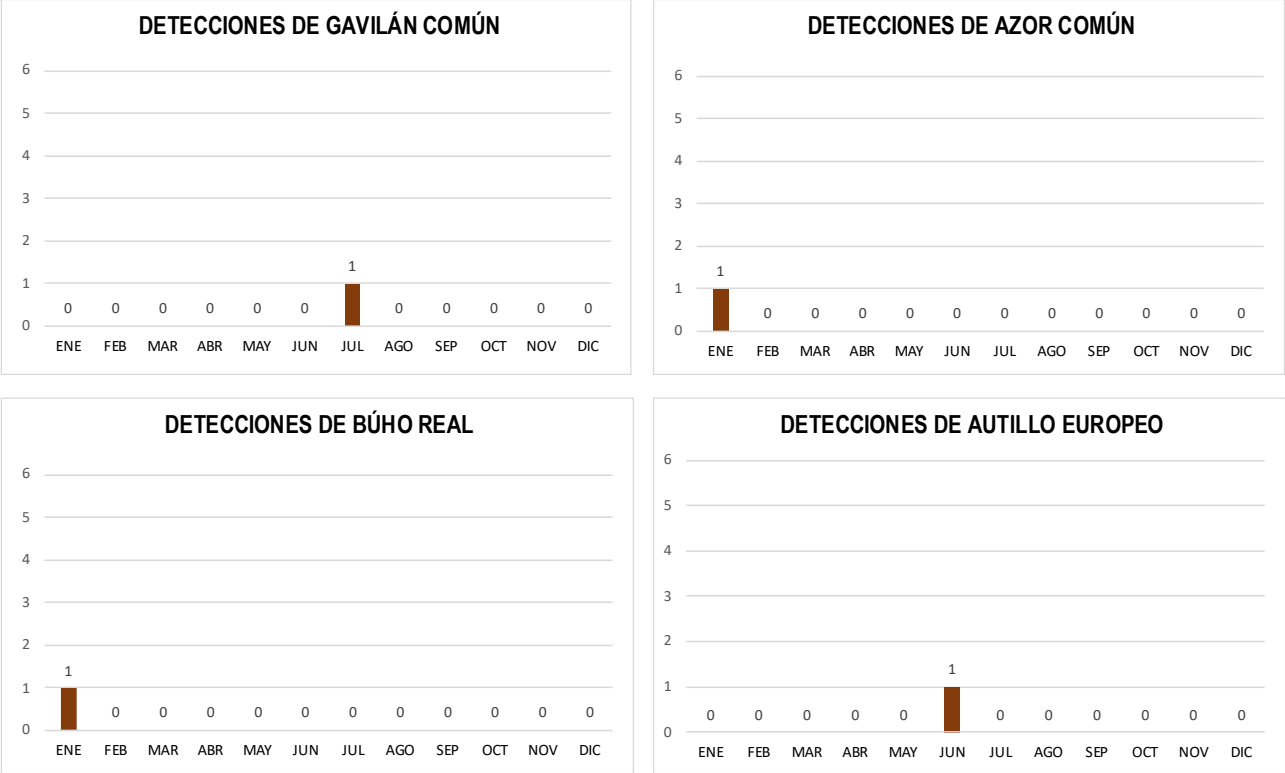

DETECCIONES DE CULEBRERA EUROPEA
0 0 0 0 2 0 0 0 1 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE HALCÓN PEREGRINO
0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE MOCHUELO COMÚN
0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE AGUILUCHO PÁLIDO
0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE CÁRABO COMÚN
2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC



Gráfica 19. Distribución mensual de las detecciones de especies de rapaces observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

Se ha consultado la información disponible en los mapas de distribución del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014-2018) y se ha podido comprobar que:

- El águila calzada, el milano negro, el busardo ratonero, el mochuelo europeo y el azor común sí aparecen como reproductores en las cuadrículas de la zona de estudio durante ese periodo que se cita. No obstante, no se constató a través de los registros de campo ningún comportamiento compatible con la reproducción como parejas, cortejos, transporte de material, ni nidos en la zona de estudio. Esta información refuerza la idea de que los lugares de nidificación se situarían fuera del ámbito del proyecto para todas estas especies.
- El resto de especies no aparecen como reproductores (o no cuentan con datos concluyentes) en las cuadrículas de 10x10 UTM donde se ubica el área de estudio, yendo este dato acorde a las observaciones de campo que se obtuvieron para estas especies.

A continuación, se representa de manera visual el uso del espacio en el área del proyecto por parte de cada una de las especies y los mapas de calor en aquellas especies que proceda:

- GRULLA COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

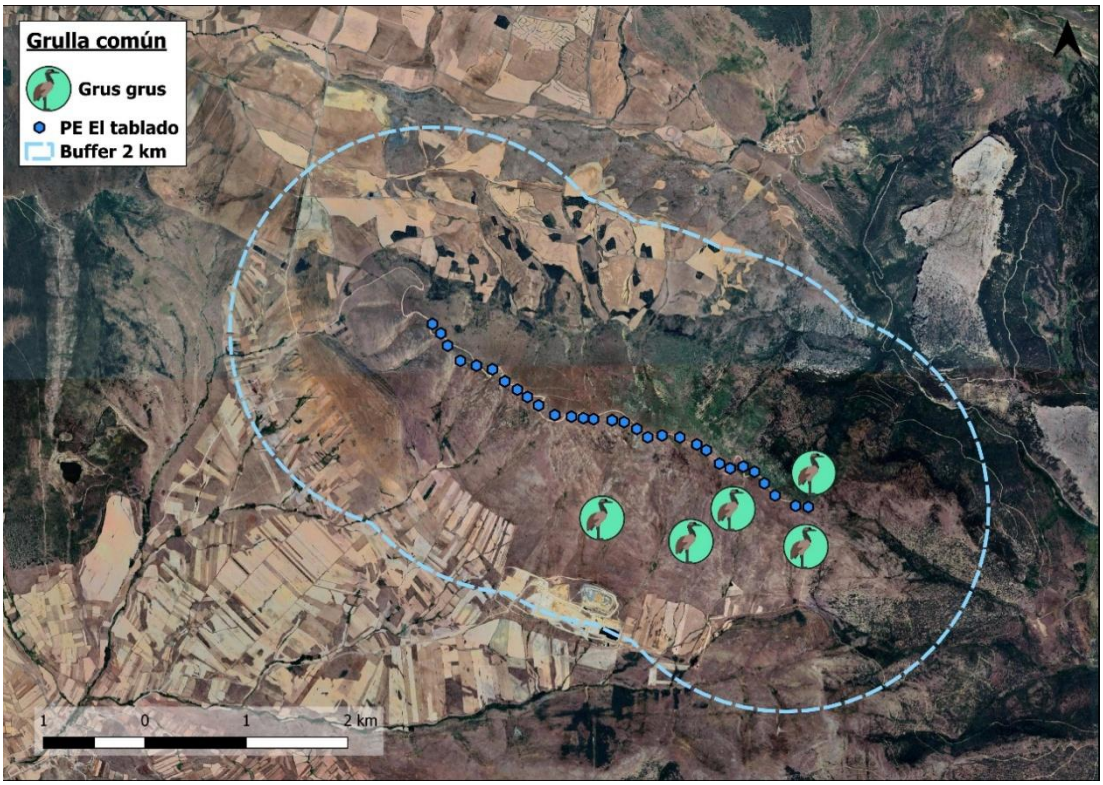


Imagen 34. Ubicación de los registros de grulla común en el escenario 1.

- GRULLA COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

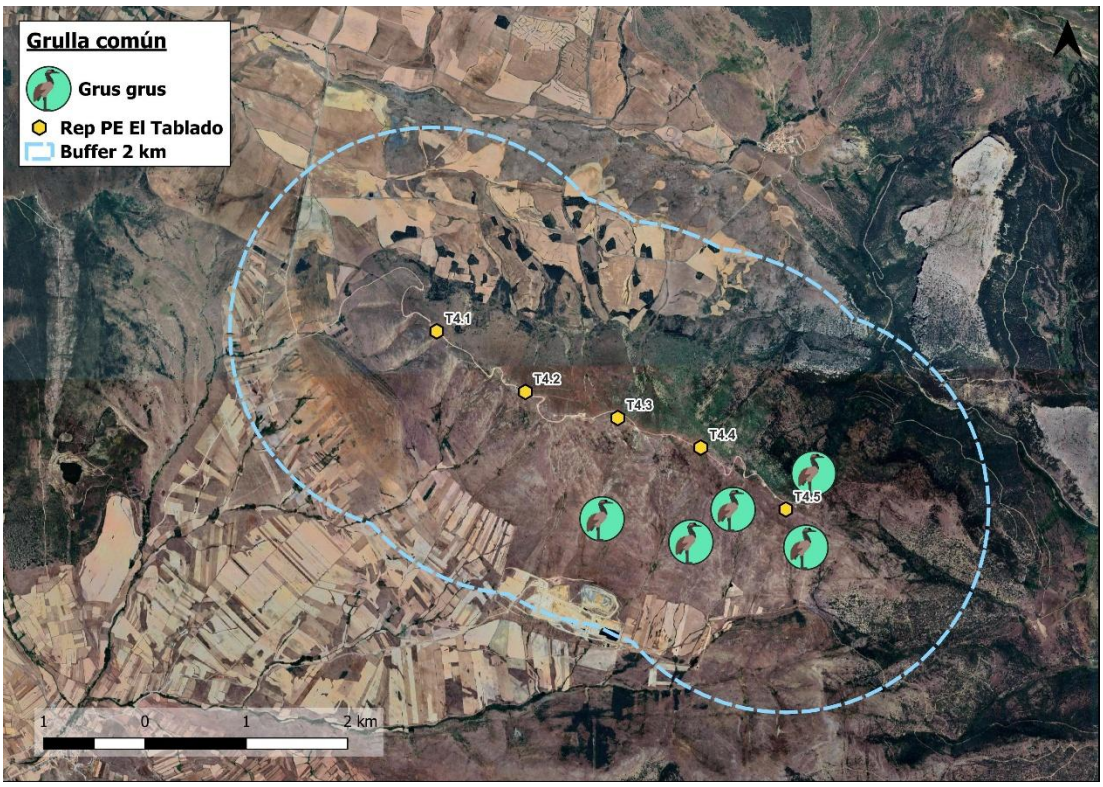


Imagen 35. Ubicación de los registros de grulla común en el escenario 2.

- MILANO NEGRO EN EL ESCENARIO 1:

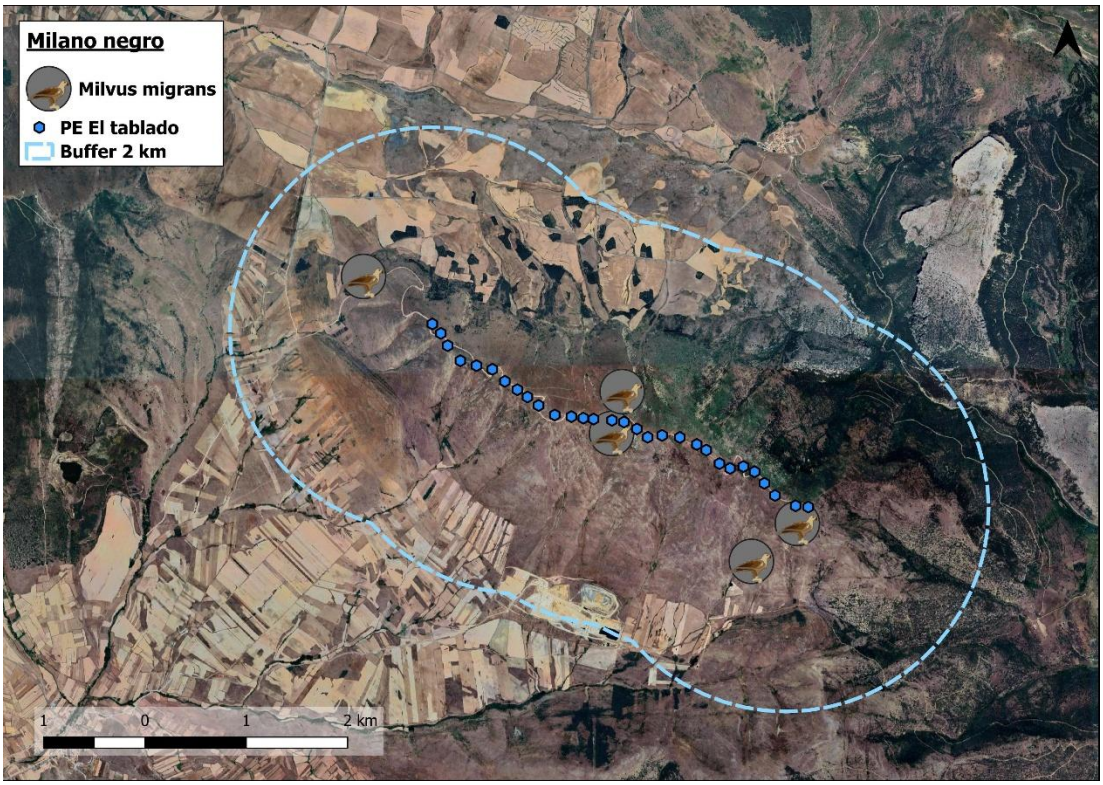


Imagen 36. Ubicación de los registros de milano negro en el escenario 1.

- MILANO NEGRO EN EL ESCENARIO 2:

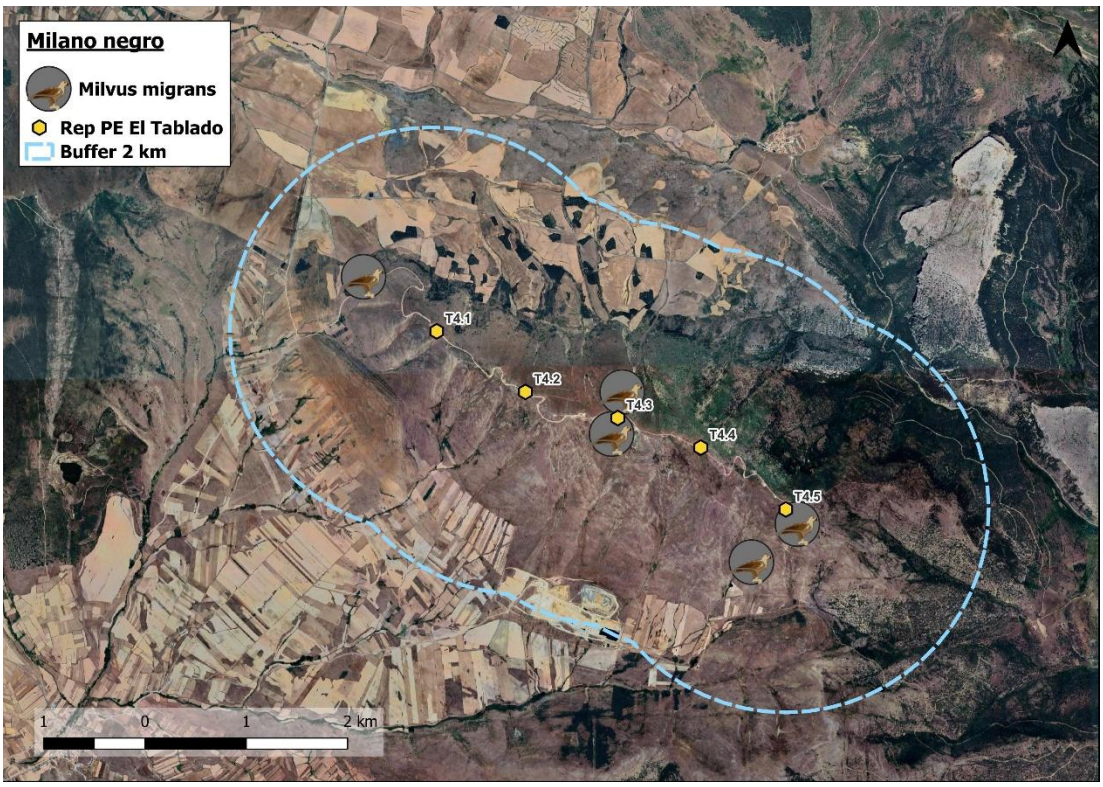


Imagen 37. Ubicación de los registros de milano negro en el escenario 2.

- ÁGUILA CALZADA EN EL ESCENARIO 1:

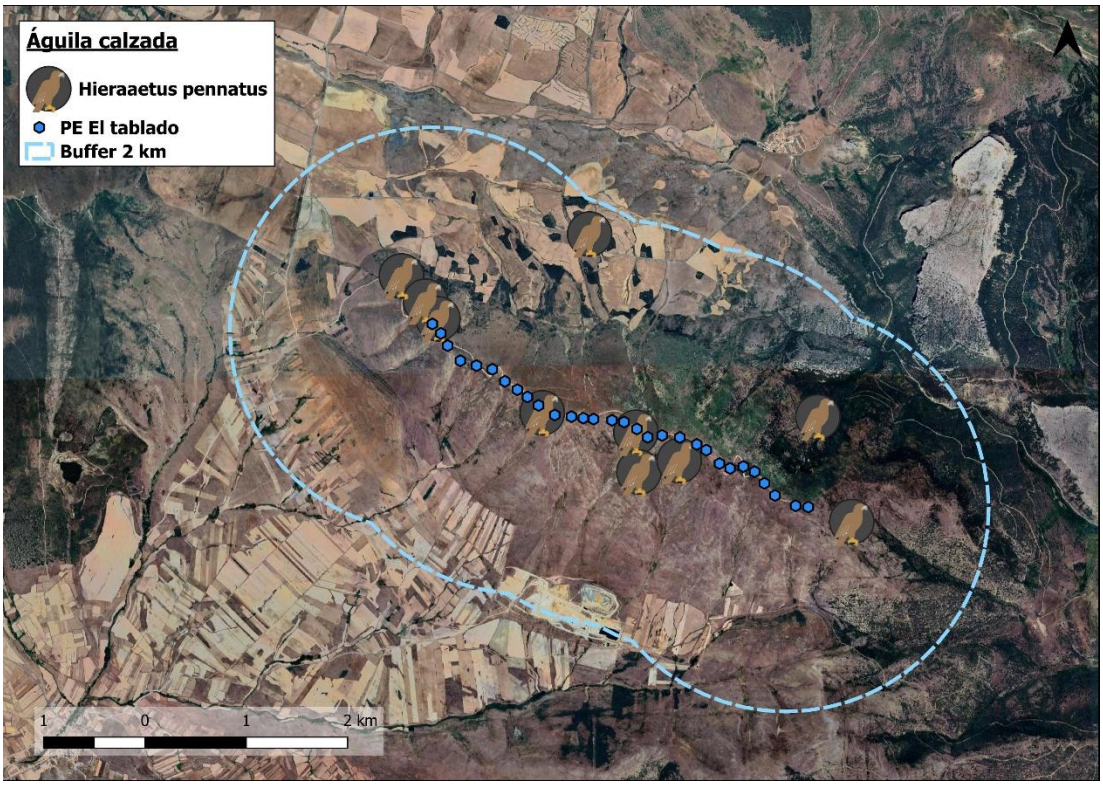


Imagen 38. Ubicación de los registros de águila calzada en el escenario 1.

- ÁGUILA CALZADA EN EL ESCENARIO 2:

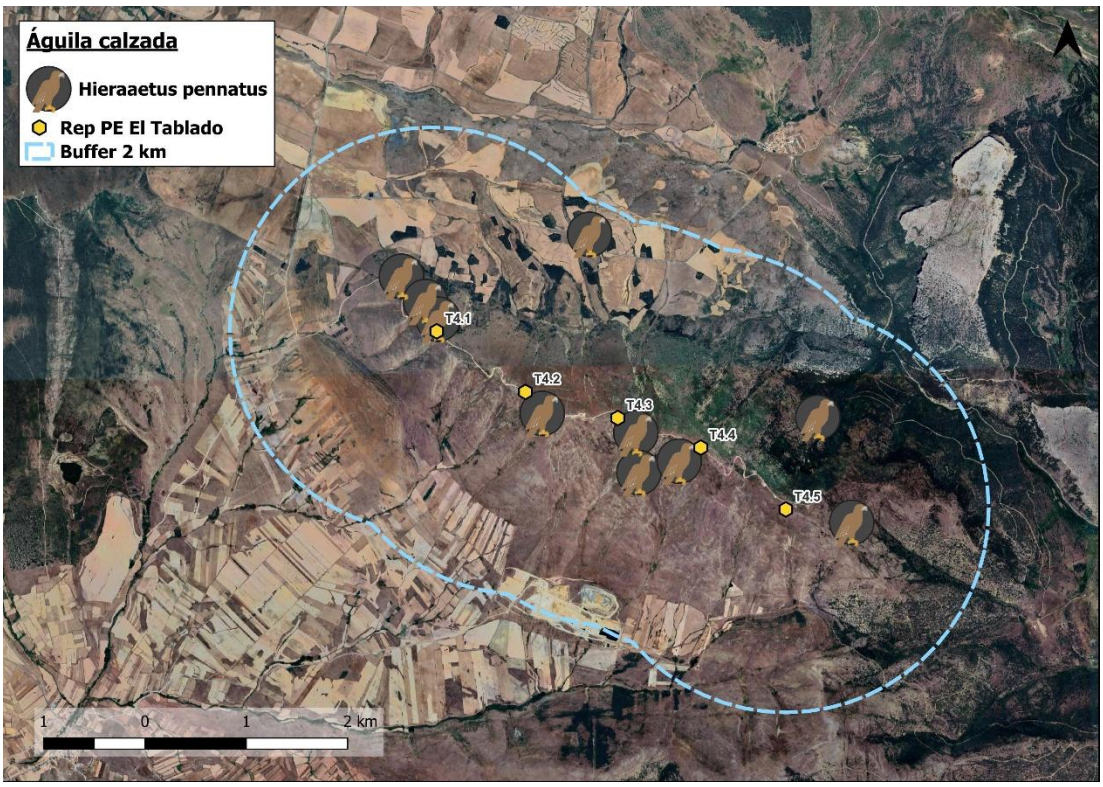


Imagen 39. Ubicación de los registros de águila calzada en el escenario 2.

- ABEJERO EUROPEO EN EL ESCENARIO 1:

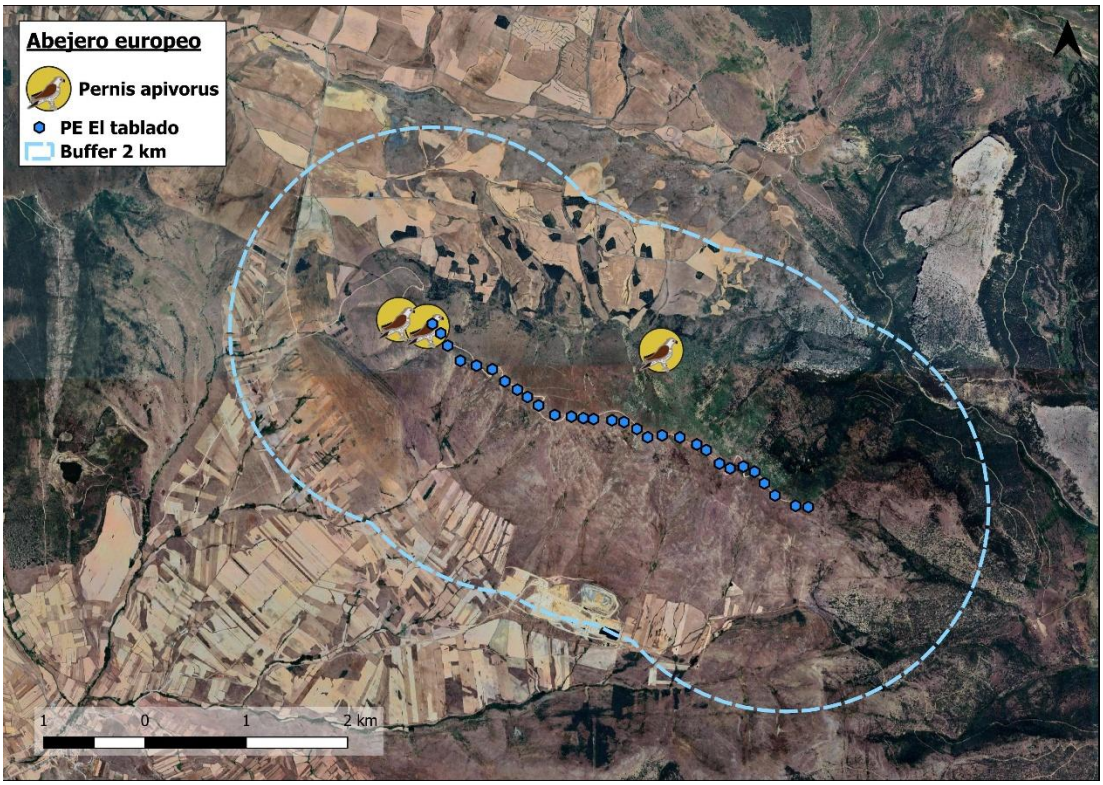


Imagen 40. Ubicación de los registros de abejero europeo en el escenario 1.

- ABEJERO EUROPEO EN EL ESCENARIO 2:

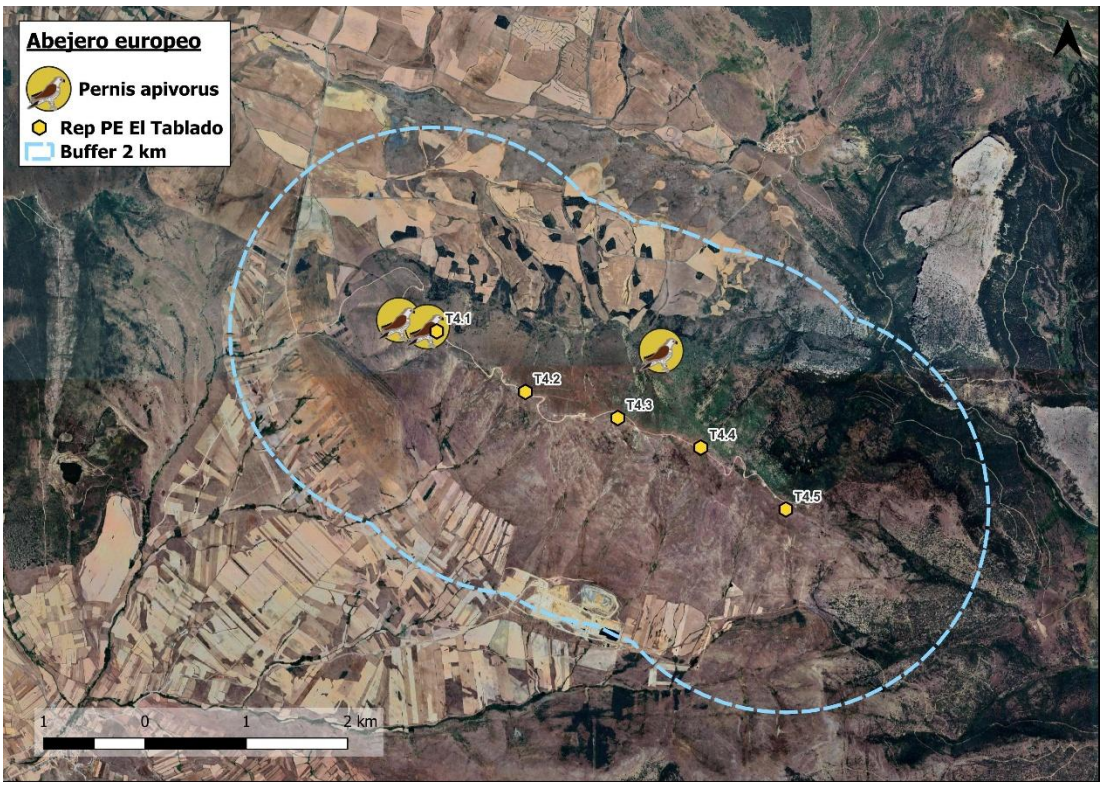


Imagen 41. Ubicación de los registros de abejero europeo en el escenario 2.

- AGUILUCHO LAGUNERO EN EL ESCENARIO 1:

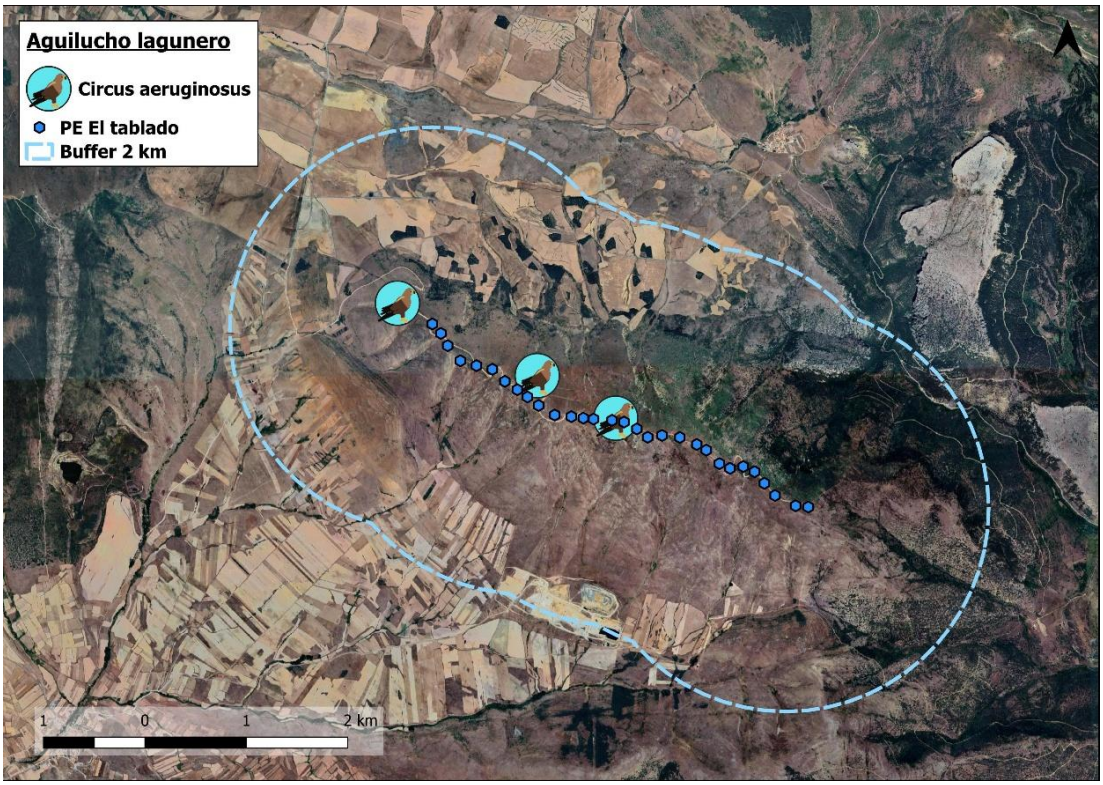


Imagen 42. Ubicación de los registros de aguilucho lagunero en el escenario 1.

- AGUILUCHO LAGUNERO EN EL ESCENARIO 2:

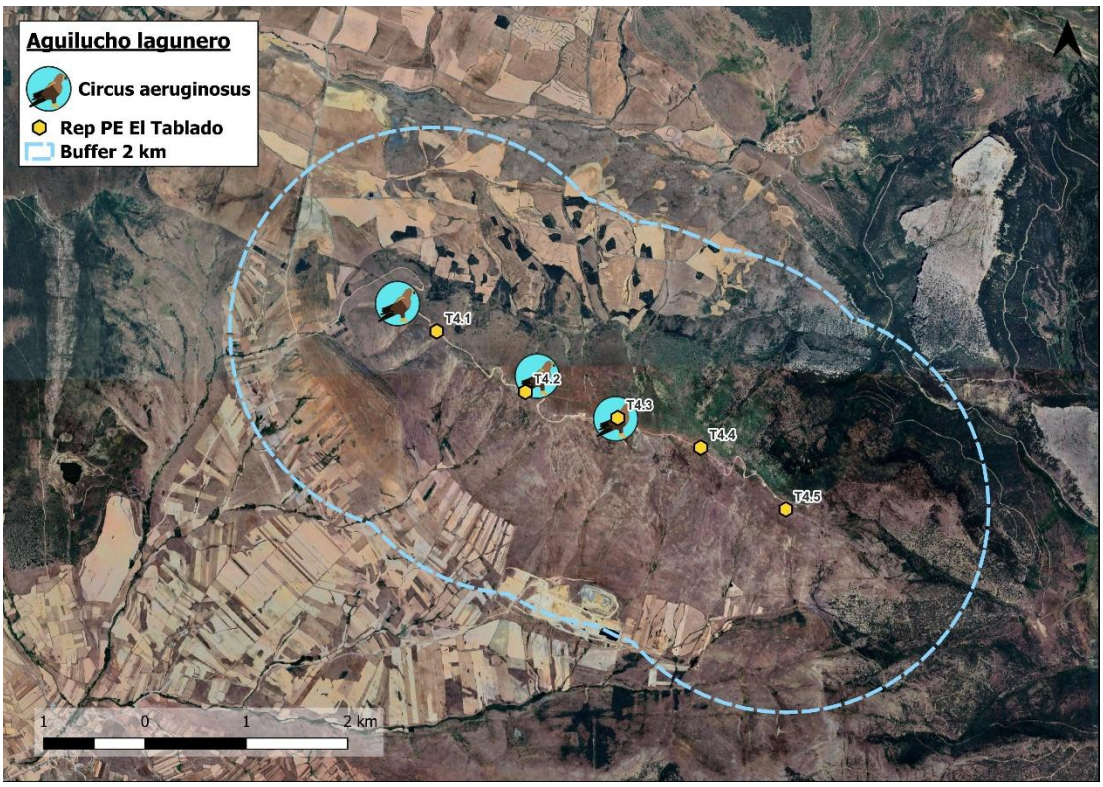


Imagen 43. Distribución de los registros de aguilucho lagunero en el escenario 2.

- BÚHO CHICO EN EL ESCENARIO 1:

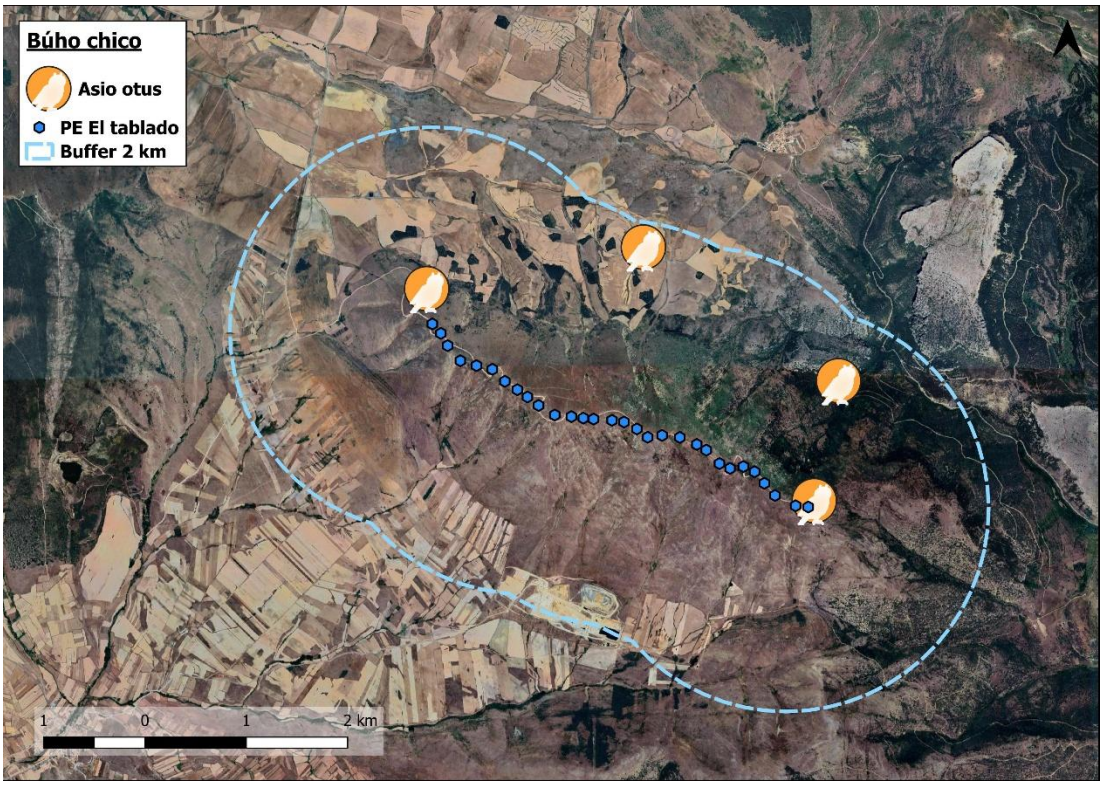


Imagen 44. Localización de las observaciones de búho chico en el escenario 1.

- BÚHO CHICO EN EL ESCENARIO 2:

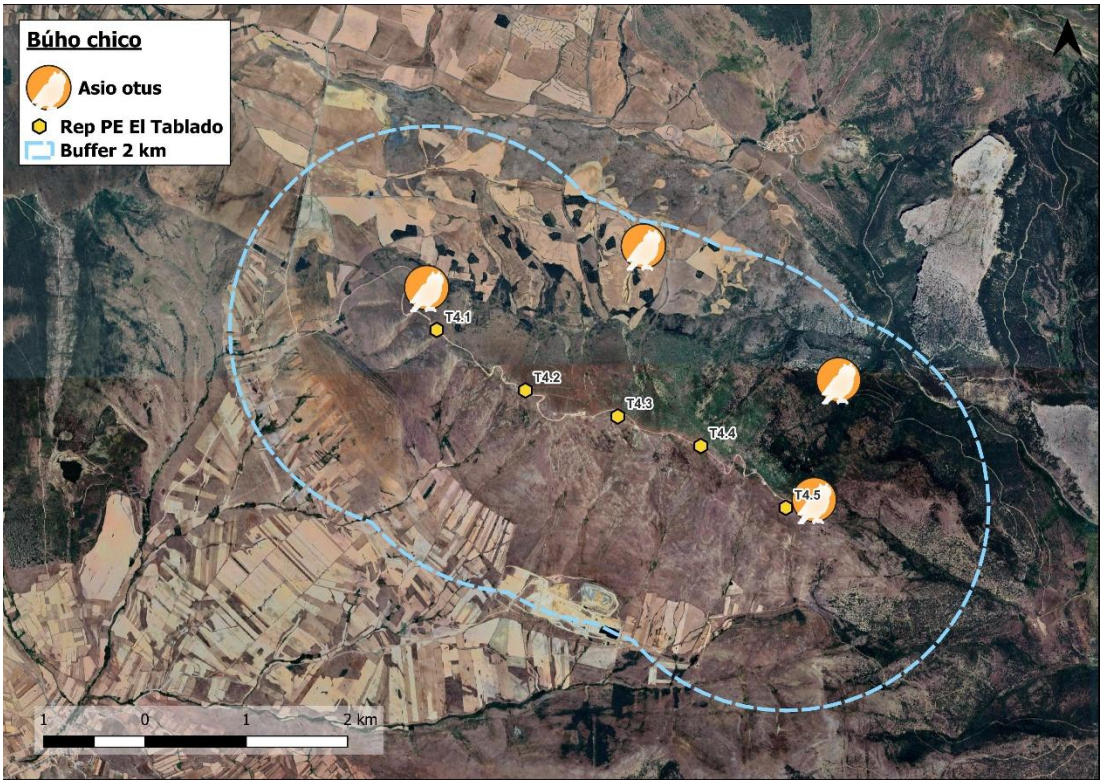


Imagen 45. Localización de las observaciones de búho chico en el escenario 2.

- BUSARDO RATONERO EN EL ESCENARIO 1:

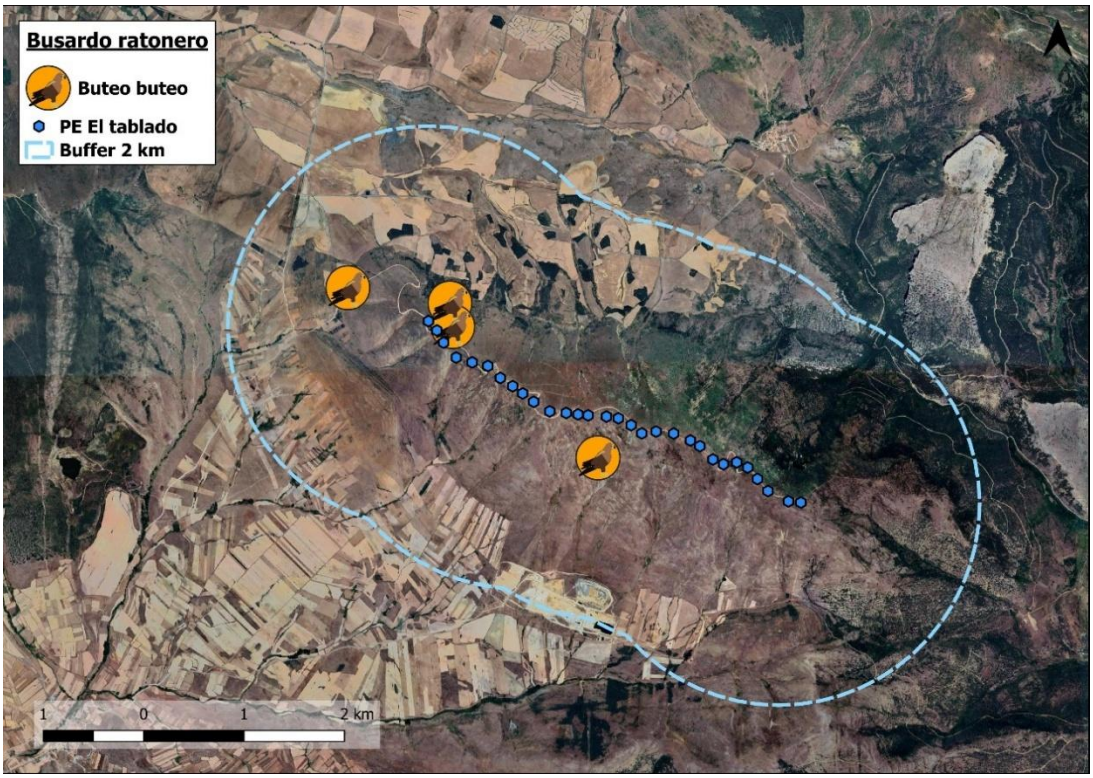


Imagen 46. Localización de las observaciones de busardo ratonero en el escenario 1.

- BUSARDO RATONERO EN EL ESCENARIO 2:

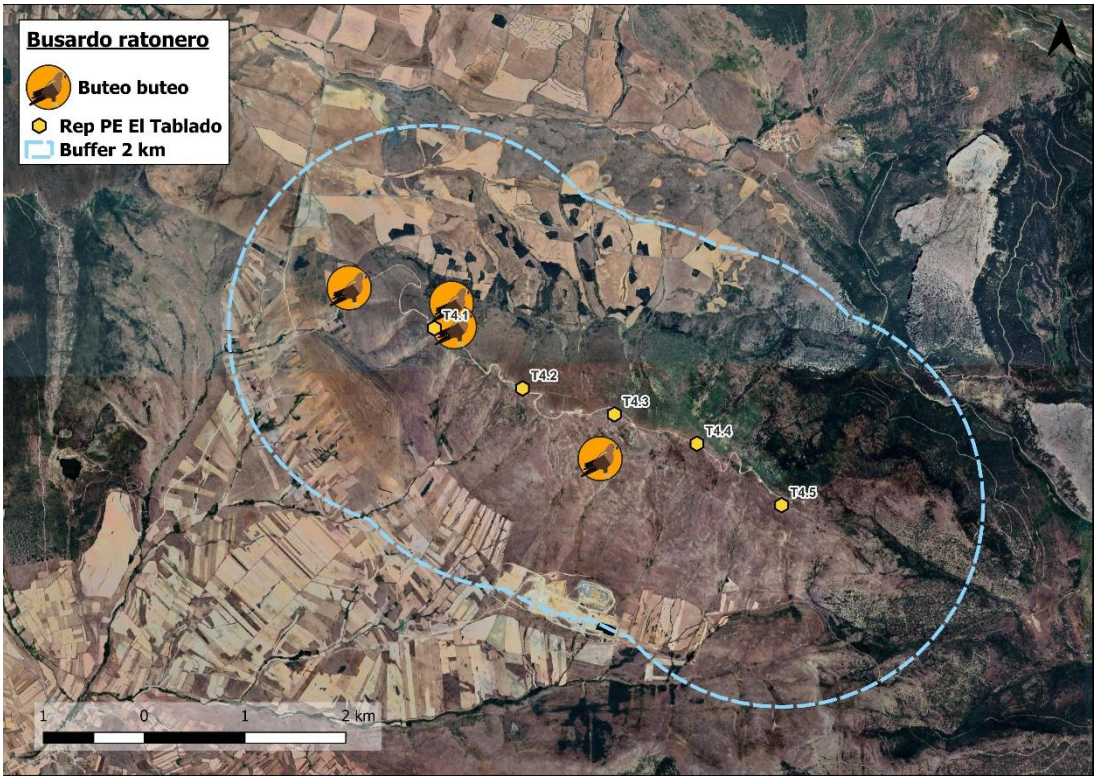


Imagen 47. Localización de las observaciones de busardo ratonero en el escenario 2.

- CULEBRERA EUROPEA EN EL ESCENARIO 1:

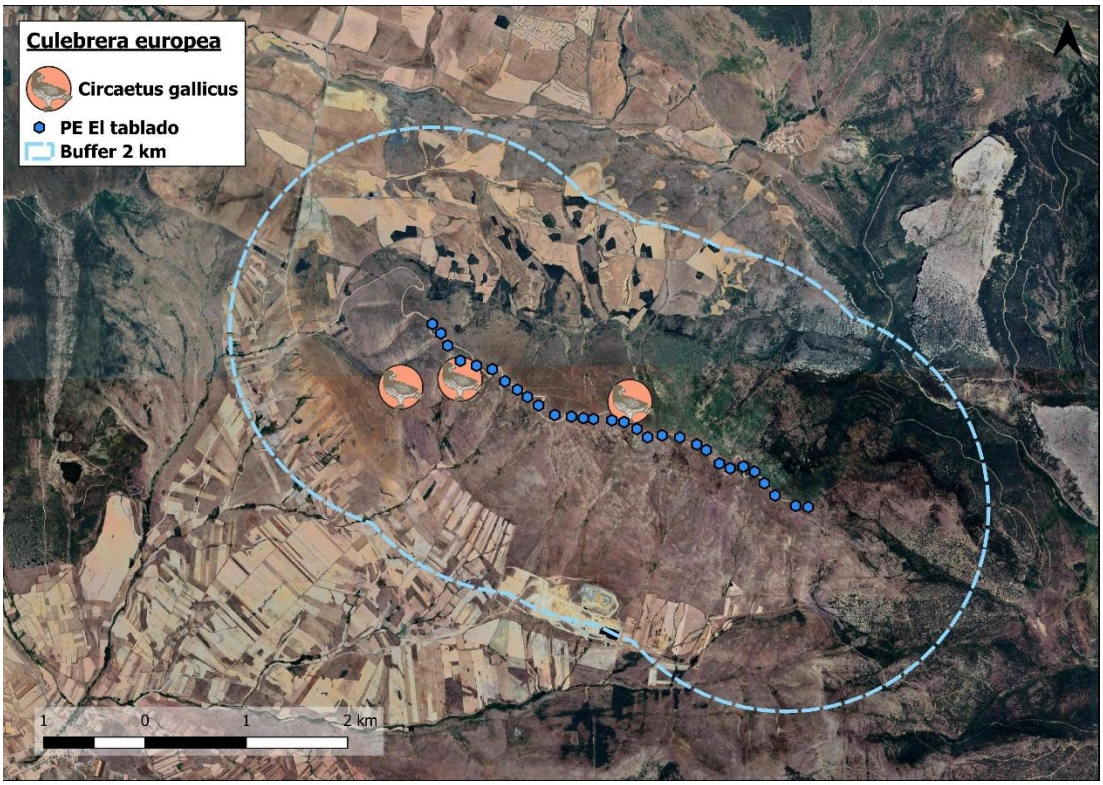


Imagen 48. Localización de las observaciones de culebrera europea en el escenario 1.

- CULEBRERA EUROPEA EN EL ESCENARIO 2:

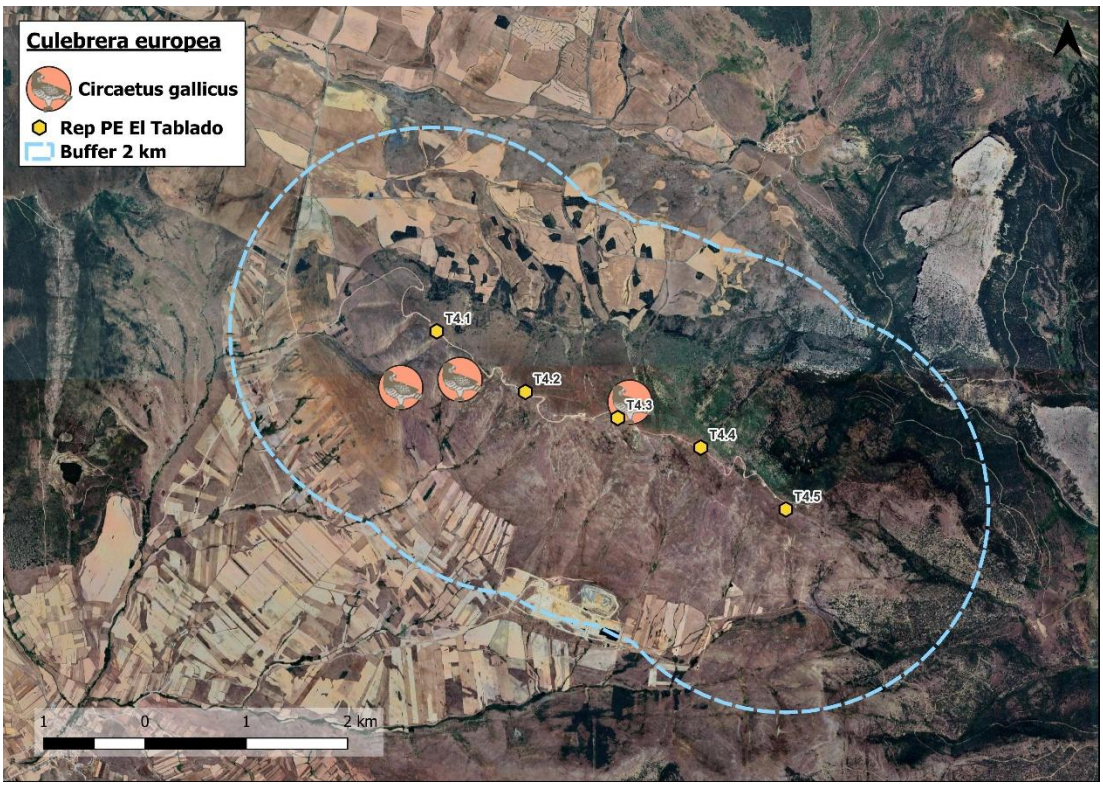


Imagen 49. Localización de las observaciones de culebrera europea en el escenario 2.

- HALCÓN PEREGRINO EN EL ESCENARIO 1:

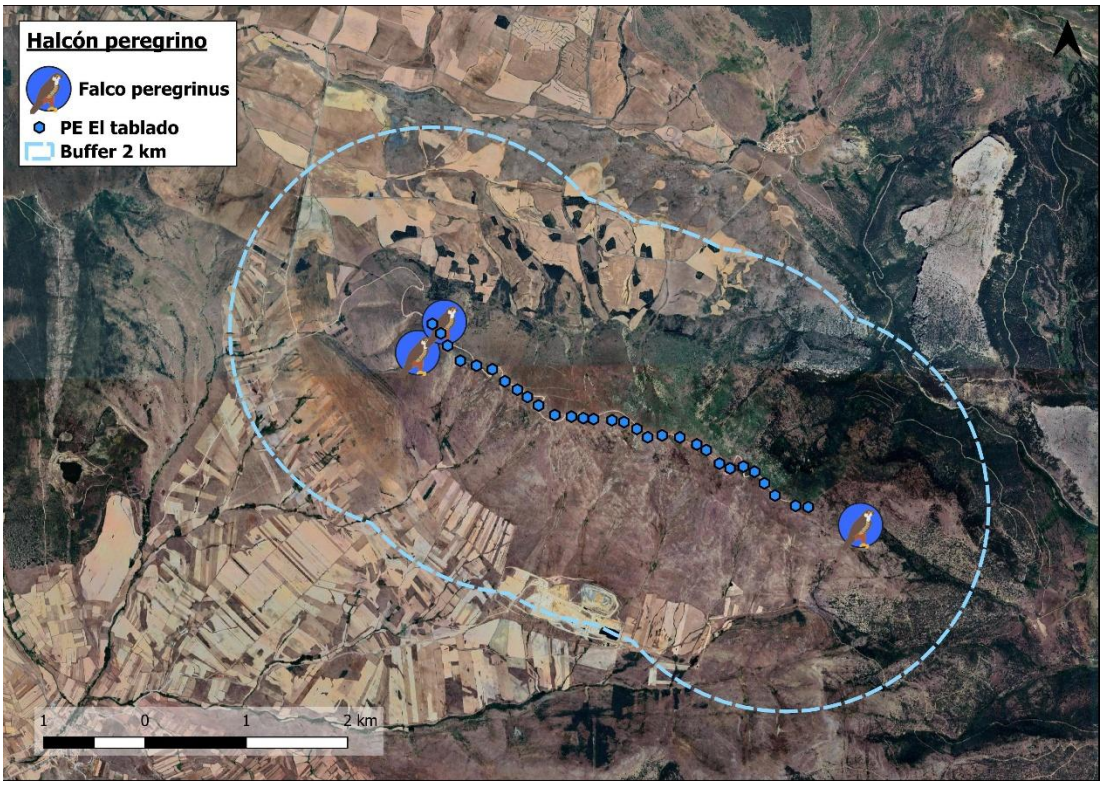


Imagen 50. Localización de las observaciones de halcón peregrino en el escenario 1.

- HALCÓN PEREGRINO EN EL ESCENARIO 2:

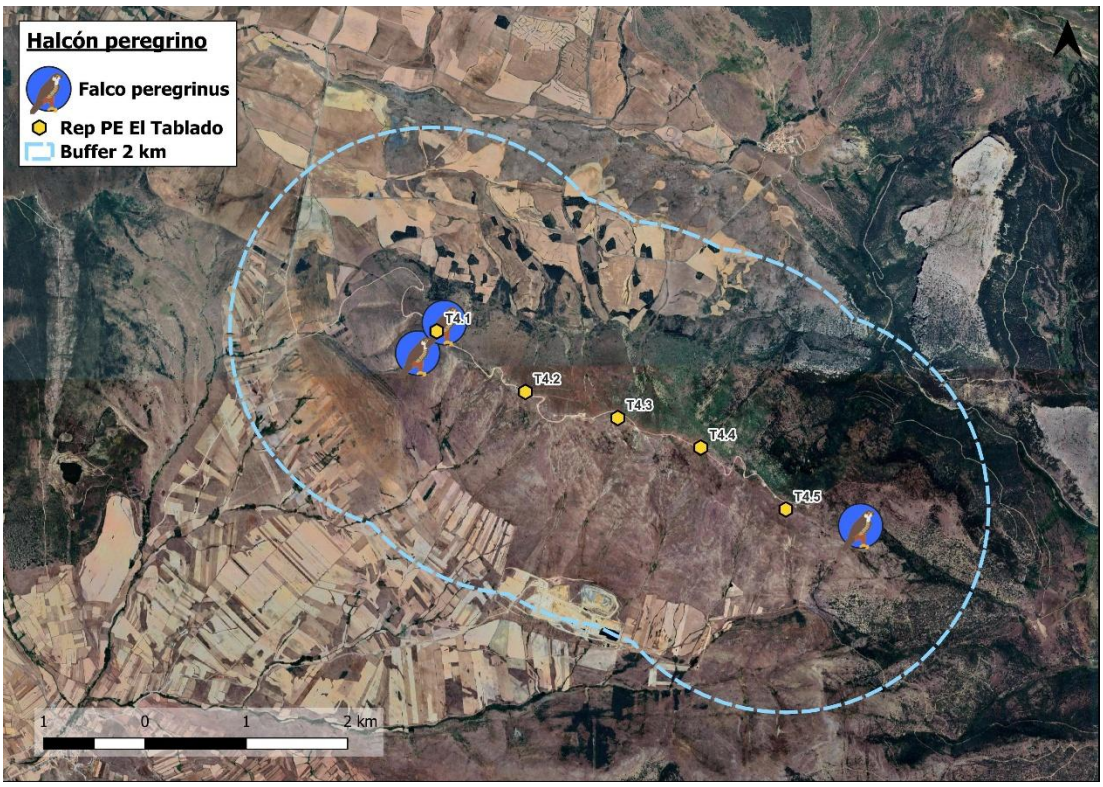


Imagen 51. Localización de las observaciones de halcón peregrino en el escenario 2.

- MOCHUELO EUROPEO EN EL ESCENARIO 1:

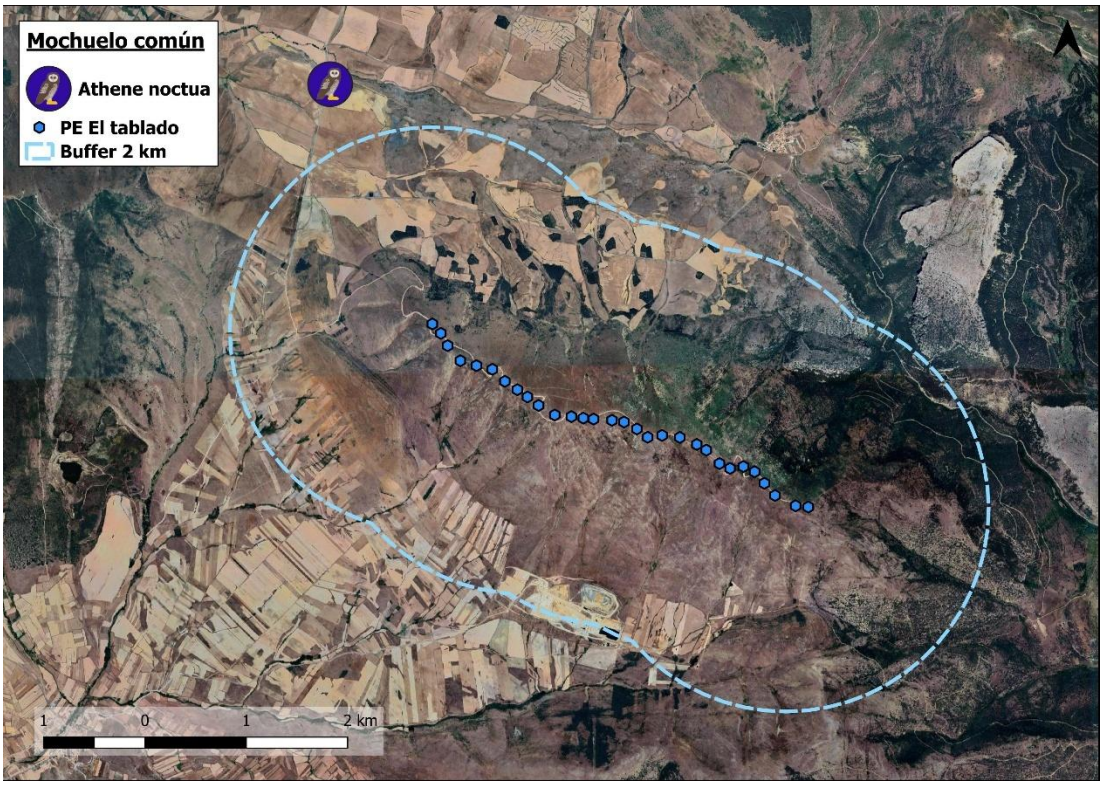


Imagen 52. Ubicación de los registros de mochuelo europeo en el escenario 1.

- MOCHUELO EUROPEO EN EL ESCENARIO 2:

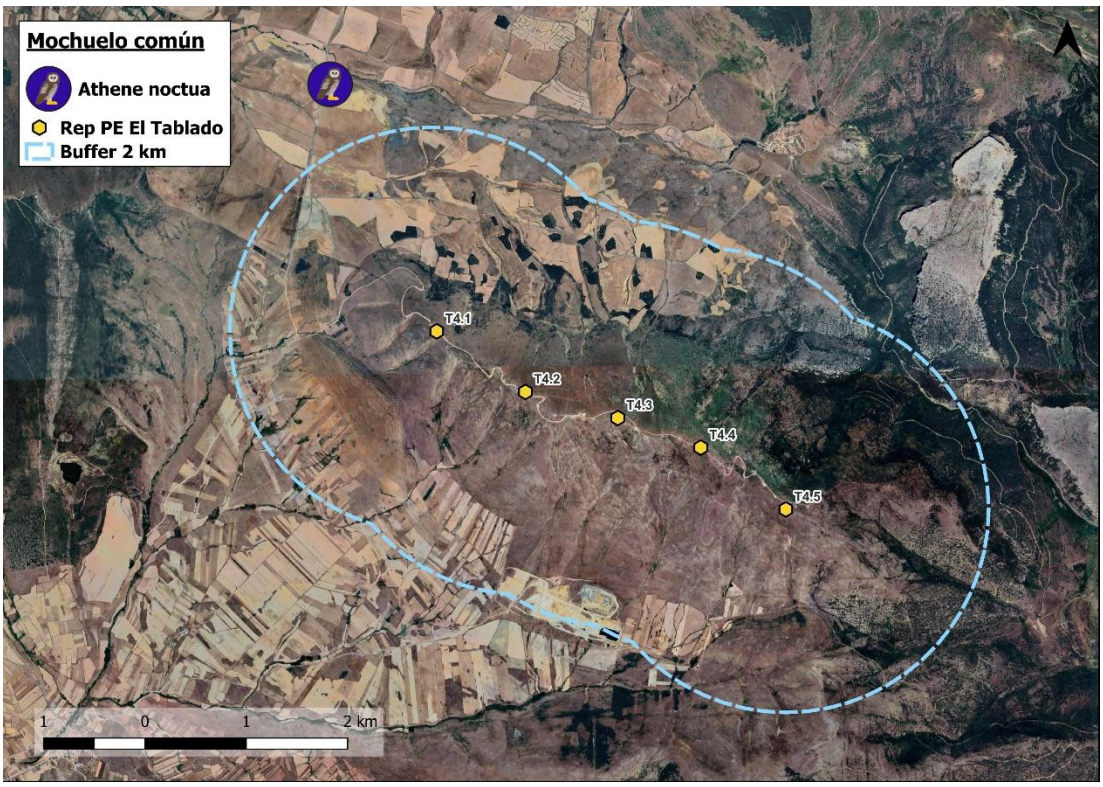


Imagen 53. Distribución de los registros de mochuelo europeo en el escenario 2.

- AGUILUCHO PÁLIDO EN EL ESCENARIO 1:

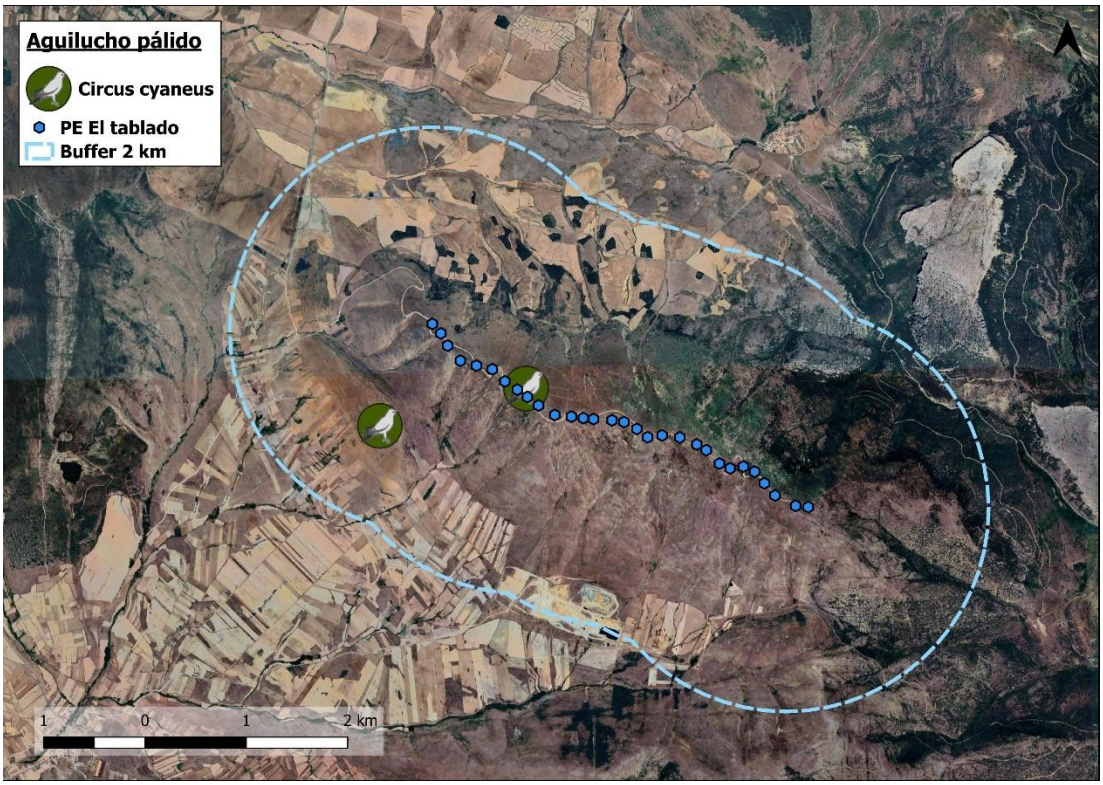


Imagen 54. Localización de las observaciones de aguilucho pálido en el escenario 1.

- AGUILUCHO PÁLIDO EN EL ESCENARIO 2:

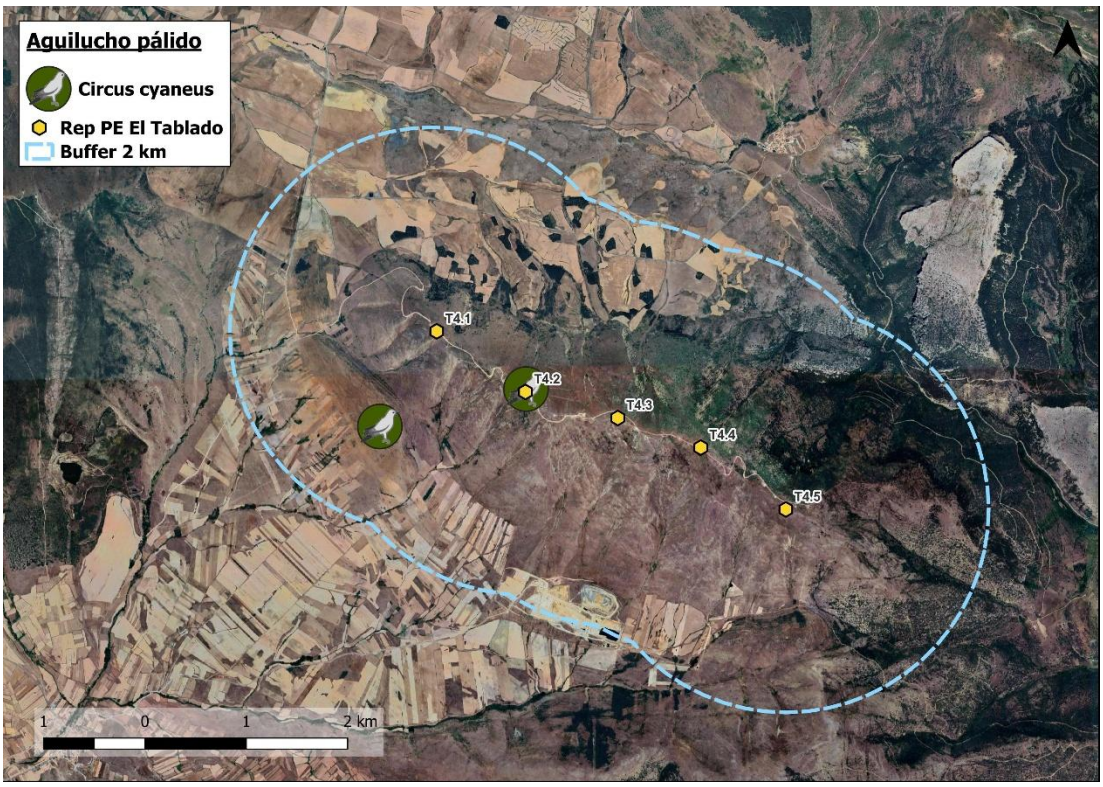


Imagen 55. Localización de las observaciones de aguilucho pálido en el escenario 2.

- CÁRABO COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

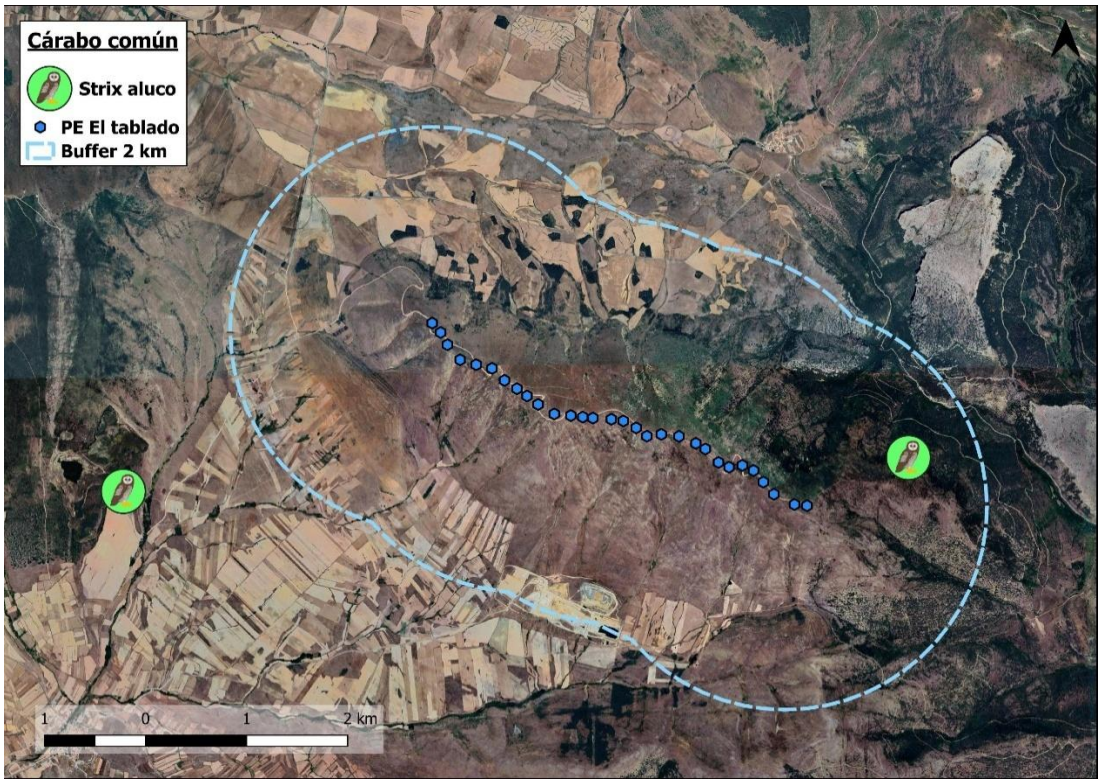


Imagen 56. Uso del espacio por el cárabo común en el escenario 1.

- CÁRABO COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

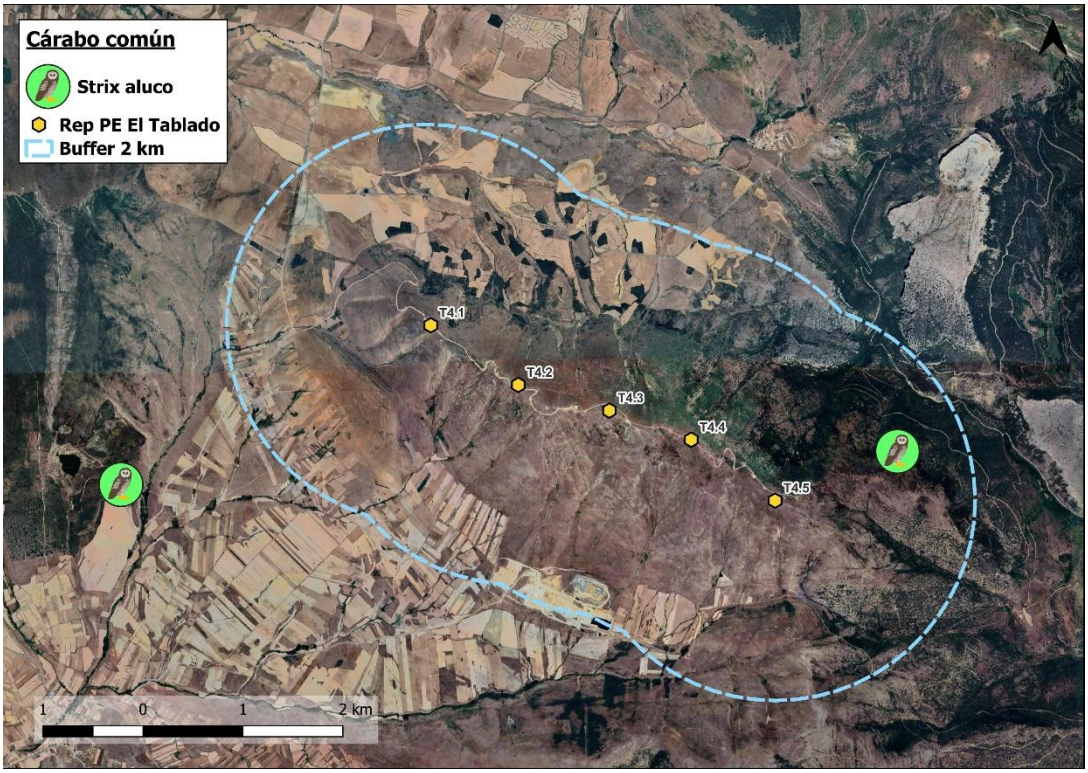


Imagen 57. Localización de las observaciones de cárabo común en el escenario 2.

- GAVILÁN COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

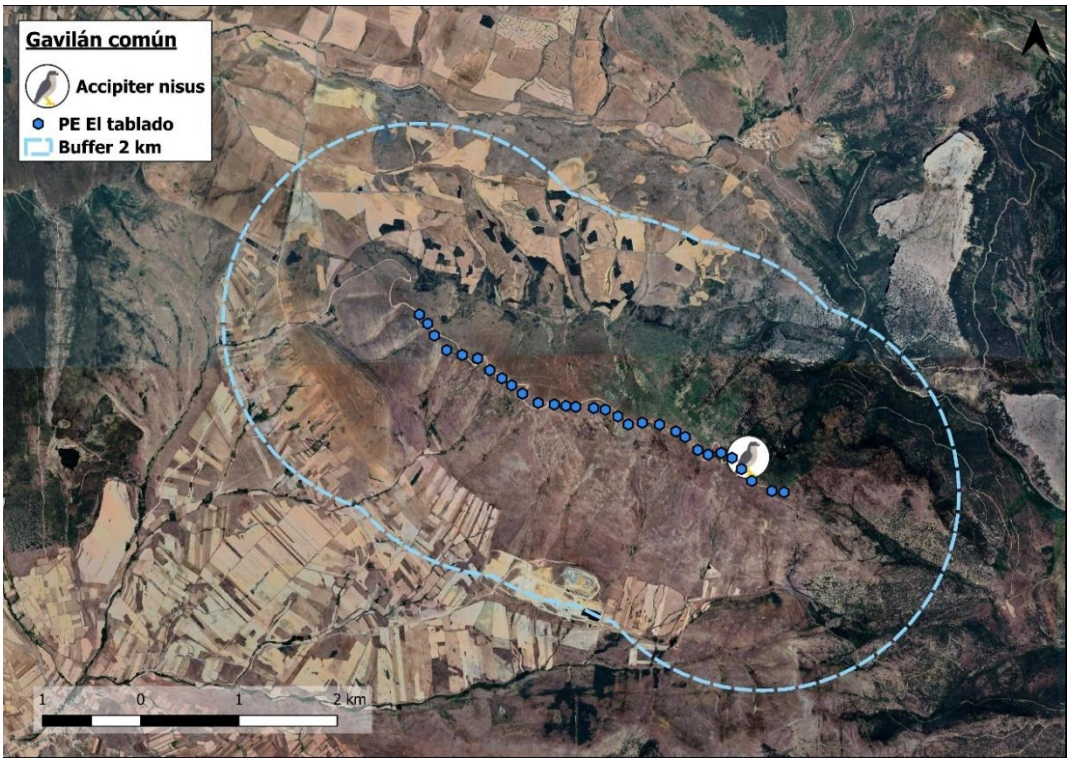


Imagen 58. Ubicación de los registros de gavilán común en el escenario 1.

- GAVILÁN COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

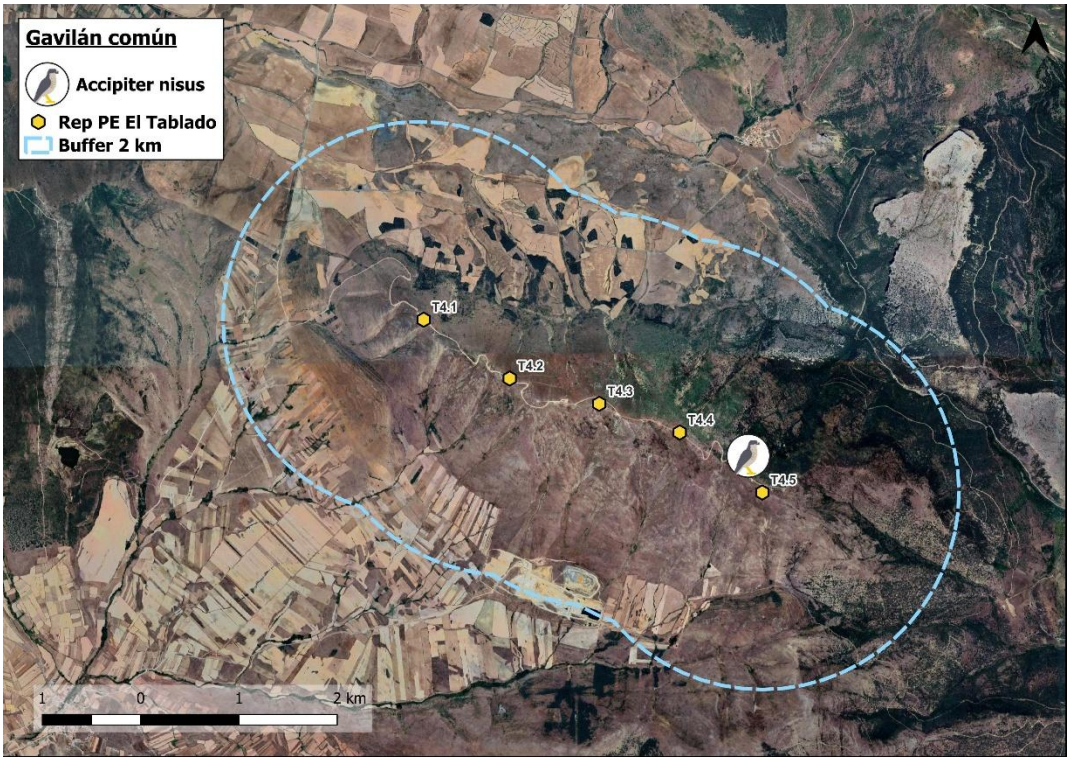


Imagen 59. Distribución de los registros de gavilán común en el escenario 2.

- AZOR COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

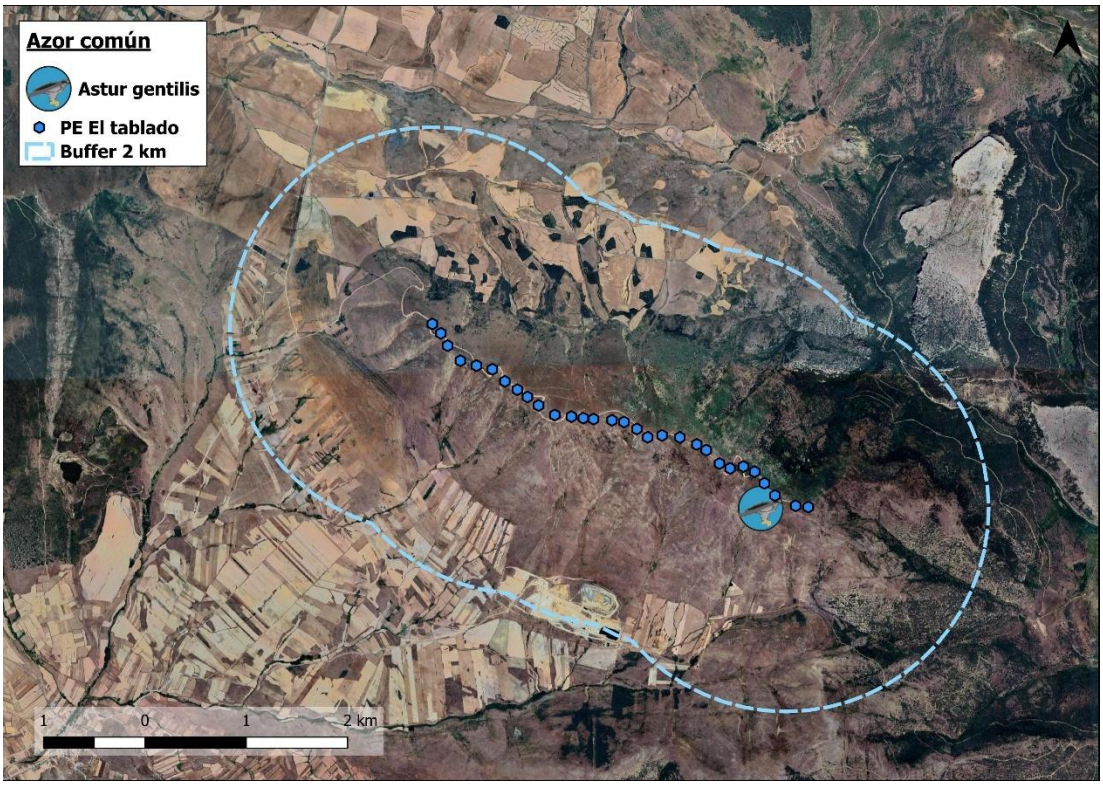


Imagen 60. Ubicación de los registros de azor común en el escenario 1.

- AZOR COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

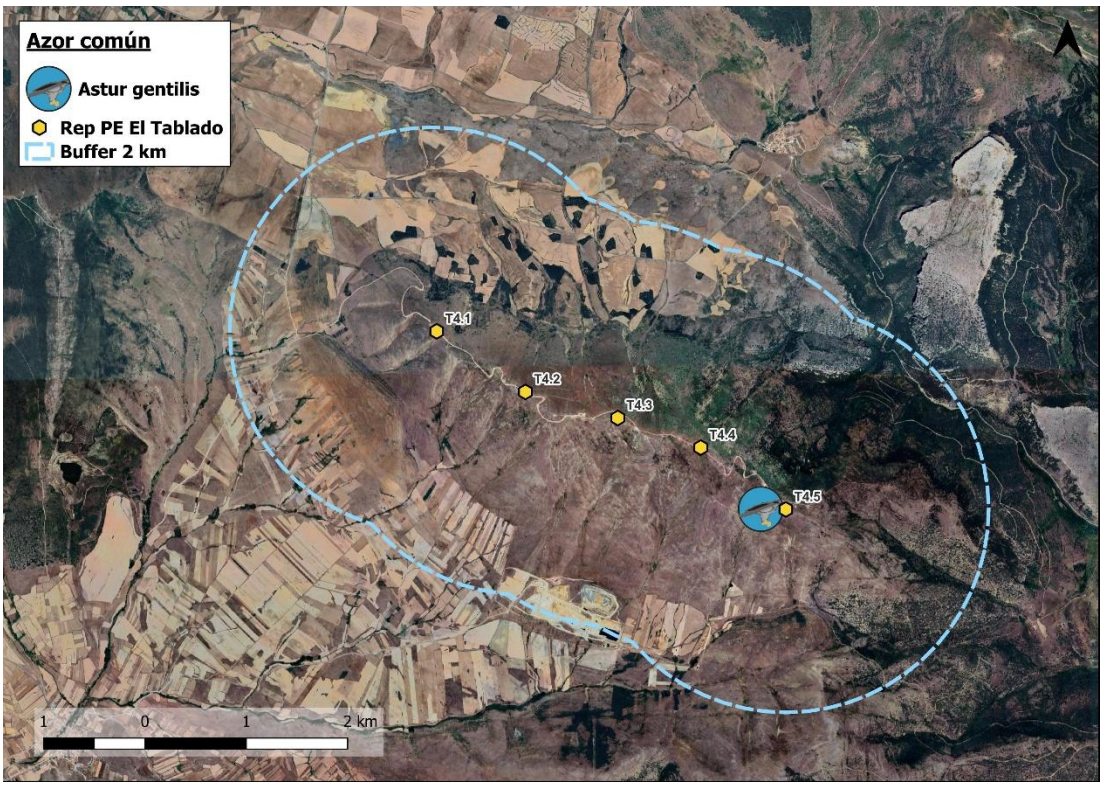


Imagen 61. Distribución de los registros de azor común en el escenario 2.

- BÚHO REAL EN EL ESCENARIO 1:

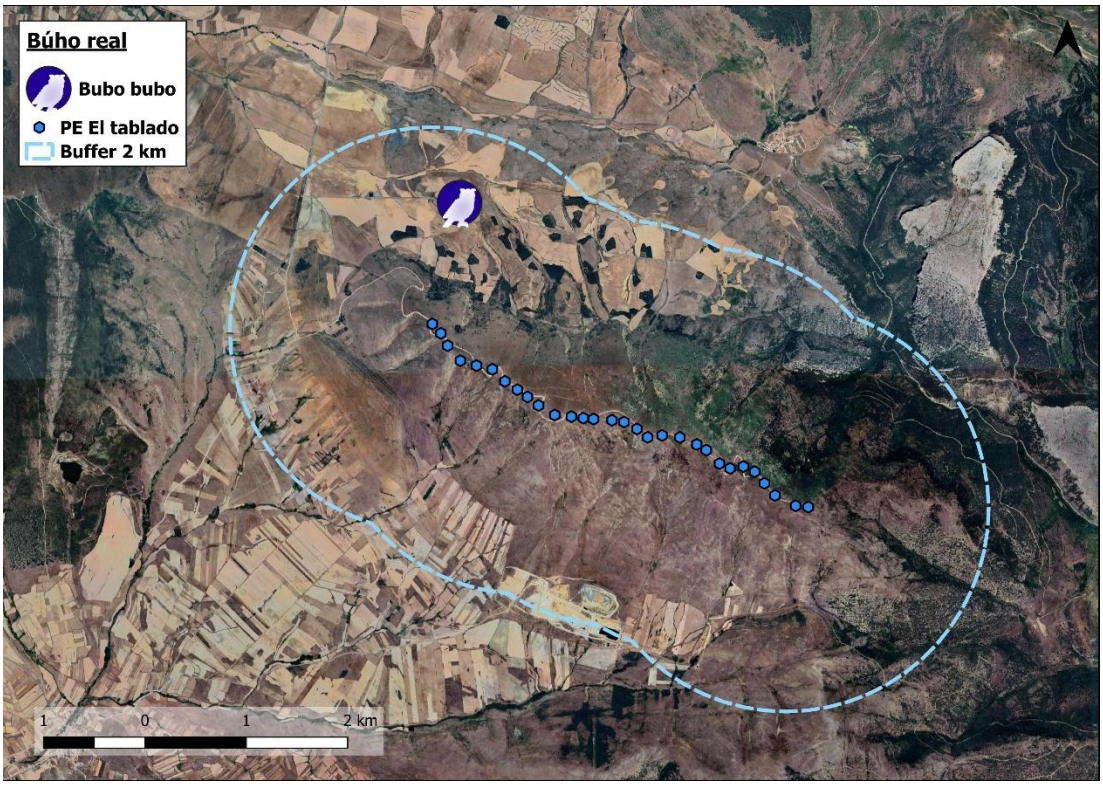


Imagen 62. Ubicación de los registros de búho real en el escenario 1.

- BÚHO REAL EN EL ESCENARIO 2:

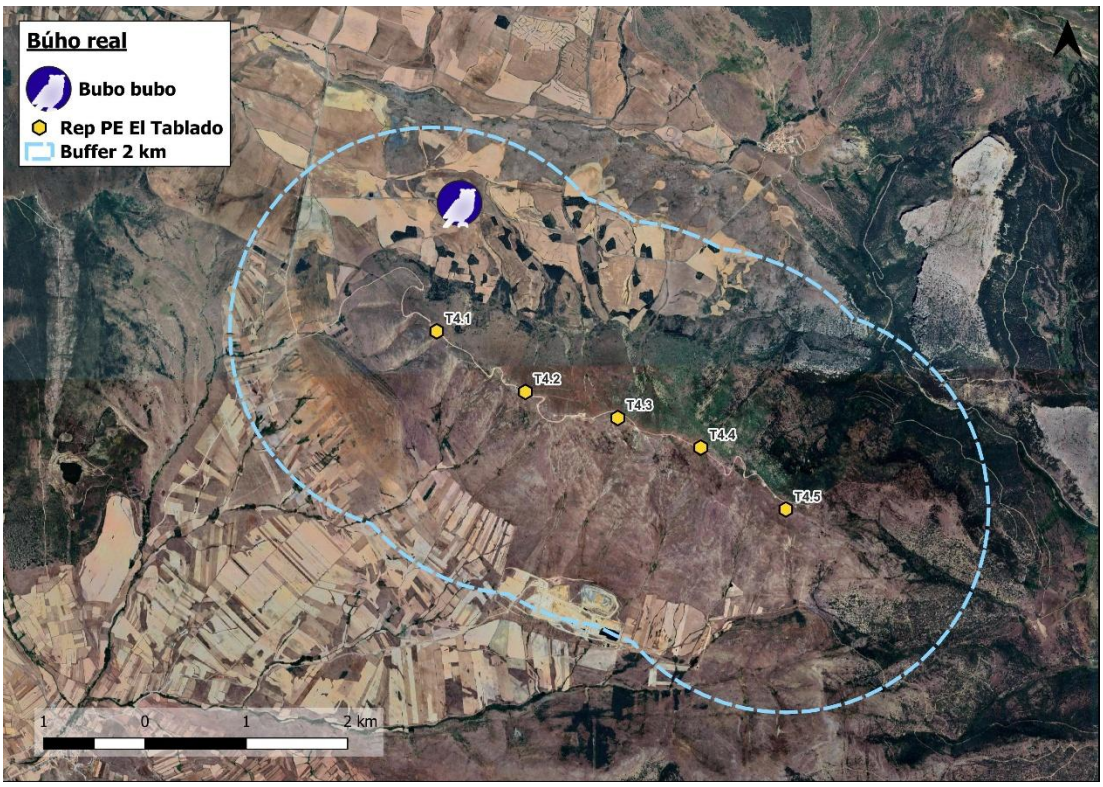


Imagen 63. Distribución de los registros de búho real en el escenario 2.

- AUTILLO EUROPEO EN EL ESCENARIO 1:

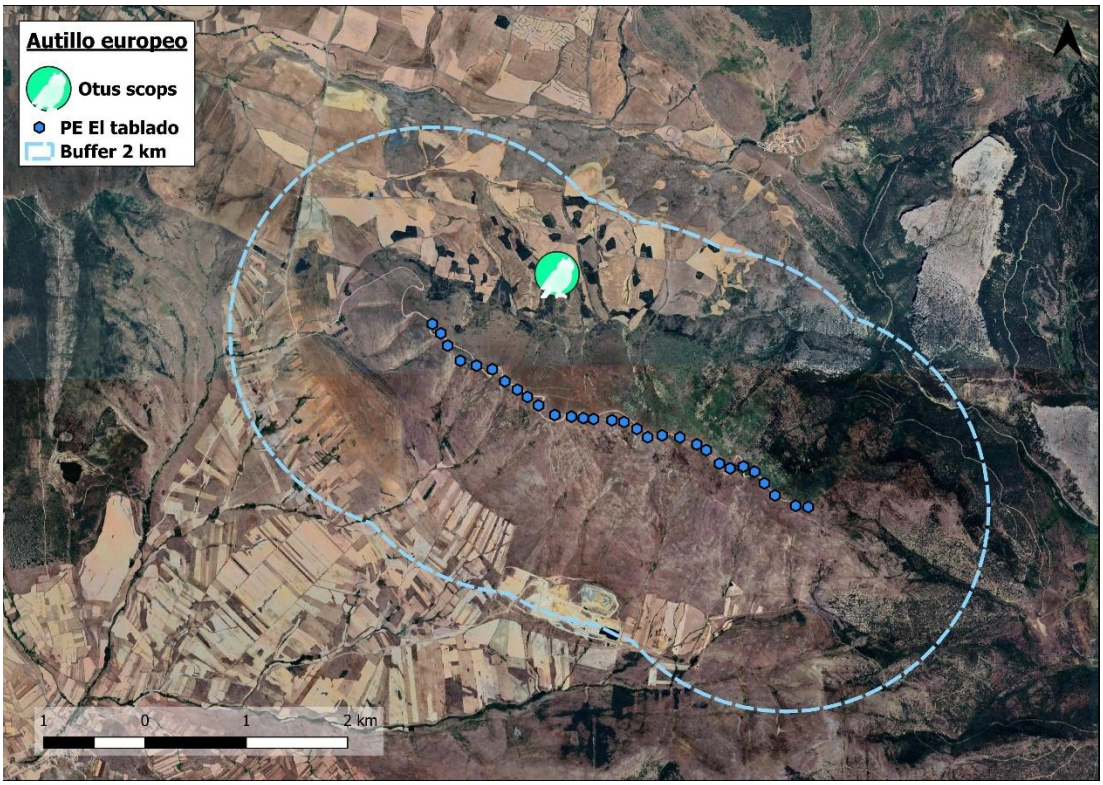


Imagen 64. Ubicación de los registros de autillo europeo en el escenario 1.

- AUTILLO EUROPEO EN EL ESCENARIO 2:

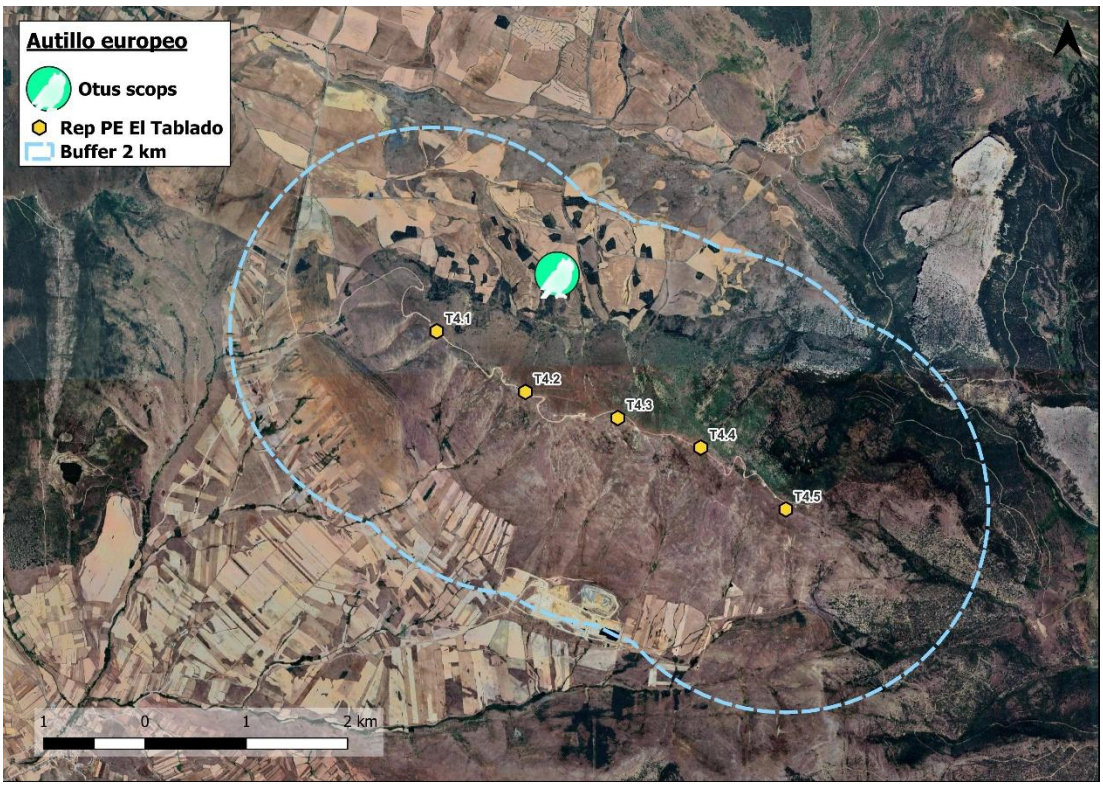


Imagen 65. Distribución de los registros de autillo europeo en el escenario 2.

Del total de 16 especies incluidas en el presente apartado, la grulla común fue la más abundante, reuniendo el 66,62% de todas las especies objetivo, con 412 detecciones agrupadas en 5 registros, lo que muestra una presencia puntual de la especie. El milano negro presentó igualmente una presencia puntual, con 22 detecciones agrupadas en 5 registros. El resto de especies objetivo también mostraron una presencia esporádica dentro de la superficie de estudio.

Como se ha mencionado anteriormente, no se ha localizado ningún nido de estas especies en el buffer de 2 km alrededor de la zona de implantación. No obstante, se considera que los registros de mochuelo europeo, autillo común, búho chico y cárabo común, podrían corresponderse con ejemplares en sus territorios de cría, ya que son aves territoriales con territorios de pequeño tamaño, las fechas coinciden con el periodo reproductor y fueron registrados machos emitiendo cantos territoriales.

Para el resto de las especies (todas las especies diurnas) se considera que la zona de implantación formaría parte periférica del área de campeo de algún territorio, aunque en el caso del águila calzada, se considera que la especie no se presenta de forma ocasional, sino que una pareja cazaría regularmente en la zona.

Se observó que 9 especies coincidieron con alguno de los aerogeneradores del escenario 1: abejero europeo, búho chico, águila calzada, azor común, aguilucho pálido, busardo ratonero, culebrera europea, halcón peregrino y aguilucho lagunero. Estas mismas solaparon copn la ubicación de los aerogeneradores del escenario 2. Sin embargo, en las posibles interacciones se vio involucrado un número significativamente menor de aerogeneradores en el escenario 2, que debido a su mayor permeabilidad, se considera ligeramente más adecuado.

Algunas especies se presentaron únicamente en paso migratorio, es decir, en tránsito hacia otras regiones geográficas, como la grulla común, el milano negro y el abejero europeo.

5.6.3. AFECCIONES POTENCIALES

Se considera para todas las especies contenidas en el presente apartado que, la afección tanto de la repotenciación como del parque en explotación no sería significativa en función de los datos obtenidos a través del ciclo anual de avifauna del presente estudio. La presencia en la zona de estudio se considera residual, por lo que no se identifican efectos relevantes en la evaluación de la peligrosidad de los aerogeneradores. En consecuencia, y dada su baja frecuencia de detección en el área de estudio, no se estima que el proyecto genere afecciones significativas sobre estas especies.

La única excepción la supone el águila calzada, de la cual se obtuvieron 10 registros en todos los meses entre mayo y septiembre, con presencia en los alrededores de todos los aerogeneradores. Para esta especie, se recomienda la adopción de medidas que garanticen unos niveles mínimos de siniestralidad.

5.7. COMPARATIVA DE ESPECIES OBJETIVO ENTRE EL ESCENARIO 1 Y 2

En este capítulo se compara la idoneidad de la repotenciación en relación con el parque eólico existente, para valorar el beneficio para la fauna que se derivaría del desmantelamiento de los aerogeneradores existentes y la instalación de la repotenciación. En la siguiente tabla se representa la abundancia de registros de cada especie objetivo, la cercanía a cada uno de los escenarios y el uso del espacio que realiza sobre los aerogeneradores. Finalmente, se ha elaborado una valoración de las posibles afecciones tanto del parque en explotación (ESC 1) como de la repotenciación (ESC 2), permitiendo discernir qué situación es la más favorable con respecto a la avifauna del entorno.

Tabla 29. Resumen de especies objetivo de avifauna con el análisis de variables de distribución, abundancia y conflictividad en el ámbito de estudio y la comparación entre escenarios. Escenario más favorable: (+) favorable al escenario 2, (-) favorable al escenario 1, (=) ambos escenarios tienen la misma afección.

ESPECIE	ABUNDANCIA	USO DEL ESPACIO	ESCENARIO	SOLAPAMIENTO CON AEROGENERADORES	ÍNDICE DE RIESGO	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
						USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
Accipiter nisus	1 detec. (0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Aegypius monachus	27 detec. (1,39%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	+
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	

ESPECIE	ABUNDANCIA	USO DEL ESPACIO	ESCENARIO	SOLAPAMIENTO CON AEROGENERADORES	ÍNDICE DE RIESGO	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
						USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
		y búsqueda de alimento								
Aquila chrysaetos	20 detec. (1,03%)	Alimentación y movimiento entre zonas	ESC 1	SI	-	-	-	-	-	+
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Asio otus	4 detec. (0,21%)	Descanso y área de cortejo	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Astur gentilis	1 detec. (0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Athene noctua	2 detec. (0,10%)	Descanso	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Bubo bubo	1 detec. (0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Buteo buteo	4 detec. (0,21%)	Alimentación	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Circaetus gallicus	3 detec. (0,15%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Circus aeruginosus	5 detec. (0,26%)	Alimentación	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Circus cyaneus	2 detec. (0,10%)	Movimiento entre zonas		No	-	-	-	-	-	=
				No	-	-	-	-	-	
Circus pygargus	3 detec. (0,15%)	Movimiento migratorio	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Falco peregrinus	3 detec. (0,15%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Falco tinnunculus	96 detec. (4,95%)	Búsqueda de alimento y de paso	ESC 1	Si	**Moderado**	-	-	-	-	+
			ESC 2	Si	**Moderado**	-	-	-	-	
Grus grus	412 detec. (21,26%)	En migración	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Gypaetus barbatus	8 detec. (0,41%)	De paso y alimentación	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Gyps fulvus	1.291 detec. (66,62%)	Movimiento entre zonas y alimentación	ESC 1	Si	**Bajo**	4 aerog. (13%)	15 aerog. (50%)	11 aerog. (37%)	-	+
			ESC 2	Si	**Bajo**	1 aerog. (20%)	2 aerog. (40%)	2 aerog. (40%)	-	
Hieraaetus pennatus	10 detec. (0,52%)	Alimentación	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Milvus migrans	22 detec. (1,14%)	En migración y alimentación	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Milvus milvus	9 detec. (0,46%)	En migración	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Neophron percnopterus	4 detec. (0,21%)	En migración	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Otus scops	1 detec. (0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	

ESPECIE	ABUNDANCIA	USO DEL ESPACIO	ESCENARIO	SOLAPAMIENTO CON AEROGENERADORES	ÍNDICE DE RIESGO	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
						USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
Pernis apivorus	7 detec. (0,36%)	En migración	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Strix aluco	2 detec. (0,10%)	Descanso	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	

En consecuencia, aunque los dos escenarios son muy parecidos, se puede considerar el escenario 2 como ambientalmente más favorable que el escenario 1 ya que, de las 24 especies comparadas, en cuatro ocasiones el escenario 2 de la repotenciación es más beneficioso para la fauna local, mientras que para el resto de las especies no se aprecian diferencias significativas entre ambos escenarios.

6. RESULTADOS DE QUIRÓPTEROS

6.1. INFORMACIÓN AMBIENTAL APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL

Se realizaron **solicitudes de información ambiental** para recabar información precisa sobre la presencia de algunas especies catalogadas o de presencia escasa en el área de estudio, tomando como referencia las cuadrículas UTM 10x10 donde se ubica el proyecto. Además, también se solicitó información sobre posibles refugios o cuevas que puedan contar con la presencia de quirópteros. Las especies solicitadas fueron todas las especies catalogadas incluidas en el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones) al carecer Castilla y León de catálogo propio y estar reguladas las catalogaciones en función del ámbito nacional. El objetivo de la SIA es **obtener información adicional del área de estudio** que complemente la obtenida durante el estudio de fauna de ciclo anual. En ningún caso esta información sustituye los datos obtenidos en campo por los técnicos de campo.

Se ha recibido respuesta a la solicitud de información, señalándose que los datos disponibles se encuentran accesibles a través de visores cartográficos e información publicada en abierto para el público general. **No se obtuvo información adicional específica** sobre la zona de estudio y por ello, el análisis se ha basado exclusivamente en la información oficialmente publicada y en otros métodos complementarios, como el trabajo de campo realizado y la revisión bibliográfica.

6.2. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CAMPO Y EN LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En el inventario que se presenta en este capítulo se enumeran tanto las especies presentes en el área de estudio según los resultados obtenidos en campo, como aquellas inventariadas a nivel bibliográfico y su grado de protección legal a nivel nacional y autonómico.

Se ha realizado la descripción e inventariado bibliográfico de la fauna presente en el ámbito de estudio utilizando como principal fuente de información la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), así como la información incluida en diversas fuentes secundarias, como se describe en el apartado de Metodología. Para ello, se han analizado las cuadrículas UTM 10x10 que rodean un *buffer* de 5 km alrededor del proyecto, siendo estas; **30TWM91, 30TWM92 y 30TXM01**.

Los **resultados obtenidos en campo cuentan con un mayor número de especies que las encontradas a través de las búsquedas bibliográficas**. Los documentos base para obtener la relación potencial de quirópteros de la zona han sido los siguientes:

- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España (Artículo 17 de la Directiva).
- Fichas del Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España.
- Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF).
- Mapa de distribución de quirópteros de España (SECEMU).

En la siguiente tabla se refleja el inventario completo de quirópteros en el ámbito de estudio, indicando si la especie ha sido registrada en campo o a través de las búsquedas bibliográficas, así como el grado de protección según la legislación actual vigente.

Nota sobre el formato y colores utilizados del cuadro siguiente para mejor comprensión:

- Las especies marcadas en verde se corresponden con especies registradas tanto en campo como en la bibliografía.
- Las especies marcadas en rojo solo están registradas en la bibliografía.
- Las especies marcadas en azul encontraron solo durante las jornadas de campo.
- Las **especies marcadas en negrita** son aquellas especies con clasificación de “En Peligro de Extinción” (EN) o “Vulnerables” (VU) en el catálogo nacional.

Tabla 30. Inventario bibliográfico de quirópteros en el ámbito de estudio REP PE El Tablado de las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 y especies registradas durante los trabajos en campo acompañadas de sus categorías según la legislación vigente.

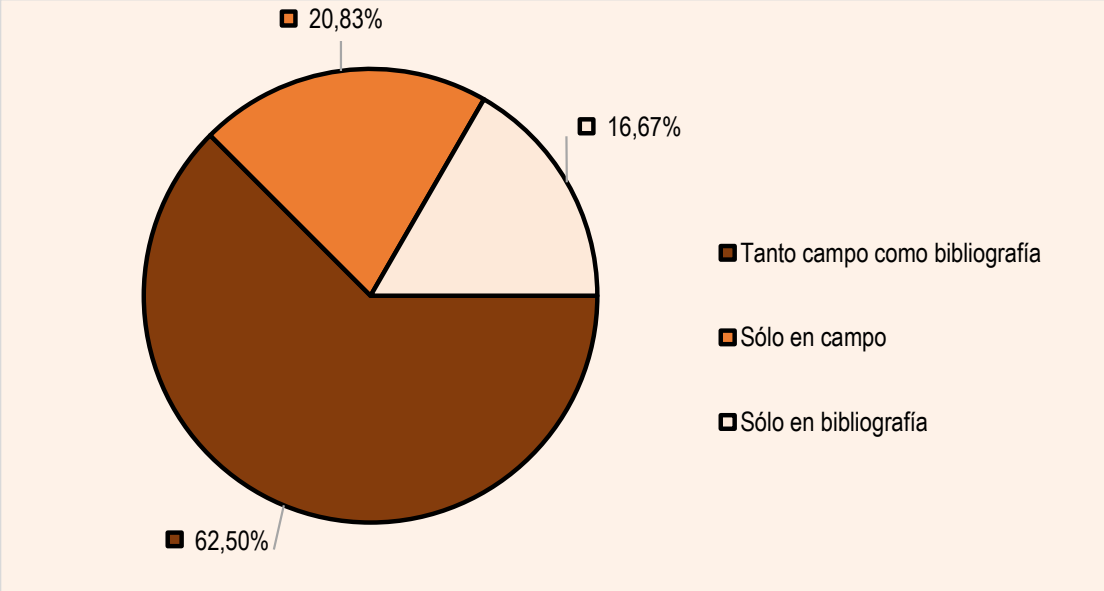
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	DIRECTIVA HÁBITATS	EN BIBLIOGRAFÍA	EN CAMPO
Barbastella barbastellus	Murciélago de bosque	LESRPE	Anexo II y IV	X	X
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	LESRPE	Anexo IV	X	X
Hypsugo savii	Murciélago montañero	LESRPE	Anexo IV	X	X
Miniopterus schreibersii	**Murciélago de cueva**	**V**	**Anexo II y IV**	**X**	**X**
Myotis blythii	**Murciélago ratonero mediano**	**V**	**Anexo II y IV**	**X**	
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño	LESRPE	Anexo IV	X	X
Myotis emarginatus	**Murciélago de Geoffroy o de oreja partida**	**V**	**Anexo II y IV**	**X**	
Myotis escalerai	Murciélago ratonero gris ibérico	LESRPE	Anexo IV	X	X
Myotis Myotis	**Murciélago ratonero grande**	**V**	**Anexo II y IV**	**X**	**X**
Myotis mystacinus	**Murciélago ratonero bigotudo**	**V**	**Anexo IV**		**X**
Nyctalus lasiopterus	**Nóctulo grande**	**V**	**Anexo IV**		**X**
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño	LESRPE	Anexo IV	X	X
Nyctalus noctula	**Nóctulo mediano**	**V**	**Anexo IV**		**X**
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	LESRPE	Anexo IV	X	X
Pipistrellus nathusii	Murciélago de Nathusius	LESRPE	Anexo IV		X
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	LESRPE	Anexo IV	X	X
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	LESRPE	Anexo IV	X	X
Plecotus auritus	Murciélago orejudo septentrional	LESRPE	Anexo IV	X	X
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional	LESRPE	Anexo IV	X	X
Rhinolophus euryale	**Murciélago mediterráneo de herradura**	**V**	**Anexo II y IV**	**X**	
Rhinolophus ferrumequinum	**Murciélago grande de herradura**	**V**	**Anexo II y IV**	**X**	**X**
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE	Anexo II y IV	X	
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	LESRPE	Anexo IV	X	X
Vespertilio murinus	Murciélago bicolor	LESRPE	-		X

La zona de estudio presenta **un <u>total de 24 especies de quirópteros</u>**, incluyendo **<u>9 especies protegidas</u>**, **catalogadas a nivel nacional** (murciélago de cueva, murciélago ratonero mediano, murciélago de Geoffroy o de oreja partida, murciélago ratonero grande, murciélago ratonero bigotudo, nóctulo grande, nóctulo mediano, murciélago mediterráneo de herradura y murciélago grande de herradura).

Puesto que no se dispone de un catálogo regional de especies amenazadas en Castilla y León, solamente se tendrá en cuenta el Catálogo Nacional.

Se han registrado un **total de 24 especies de quirópteros sumando los registros bibliográficos y de campo**. Teniendo en cuenta el código de colores utilizados en la tabla anterior, se puede concluir que:

- 4 especie de quiróptero se registraron en el Inventario Bibliográfico, pero no se observaron durante los trabajos de Campo.
- 5 especies de quirópteros se registraron en el Inventario de Campo, pero no aparecen en el Inventario Bibliográfico.
- 15 especies de quirópteros aparecen tanto en el Inventario de Campo como en el Inventario Bibliográfico.



Gráfica 20. Porcentaje especies de quirópteros detectadas por bibliografía, en campo y con ambos métodos.

Analizando los datos expuestos anteriormente, se concluye que **se han detectado menos especies de quirópteros a través del inventario de campo respecto a la bibliografía consultada.**

Se debe considerar que la ausencia de ciertas especies, sea en la bibliografía consultada o de los trabajos de campo realizados específicamente para la zona de estudio, no implica necesariamente la ausencia de la misma en el ámbito de estudio, sino que no se han percibido en el momento de realizar los censos.

6.3. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS

6.3.1. INVENTARIO DE QUIRÓPTEROS

6.3.1.1. NÚMERO DE DETECCIONES POR ESPECIE O AGRUPACIÓN

Como se ha indicado anteriormente, existe cierta dificultad para la identificación de quirópteros hasta nivel de especie debido al alto grado de solapamiento en los rangos de vocalización. Por este motivo, en ciertos registros, se harán agrupaciones en base a este solapamiento. Se ha considerado como parámetro a tener en cuenta la Probabilidad de la identificación, un parámetro proporcionado por el software Kaleidoscope, que determina el grado de confianza de la identificación.

Se ha considerado el **valor del 50% como el umbral de probabilidad** por debajo del cual no se adscribe un registro a una especie determinada, sino a una dupla de especies. Aquellos registros que no superan este umbral se han incluido también en la tabla, puesto que siguen teniendo relevancia en la zona de estudio y son datos que, pese su baja fiabilidad, se encuentran entre dos identificaciones posibles.

Tabla 31. Registros generales de las especies obtenidas a partir de las grabadoras estáticas. Se han incluido con fondo de color aquellas citas con 50% o más de fiabilidad como identificaciones positivas para esa especie. Para aquellas que carecen de este margen de confianza, se presentan todos los registros, sin filtro de fiabilidad y señalados sin fondo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	MESES	Nº REGISTROS	PROBABILIDAD
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*	4	6	100%
Murciélago ratonero bigotudo	*Myotis mystacinus*	1	1	100%
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	8	1.436	96%
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	8	1.200	90%
Murciélago común	*Pipistrellus pipistrellus*	8	1.492	90%
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	7	71	84%
Nóctulo grande	*Nyctalus lasiopterus*	3	6	82%
Murciélago orejudo meridional	*Plecotus austriacus*	5	36	82%
Nóctulo pequeño	*Nyctalus leisleri*	5	50	80%
Murciélago de Cabrera	*Pipistrellus pygmaeus*	4	15	78%
Murciélago de bosque	*Barbastella barbastellus*	5	10	76%
Murciélago de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	1	2	76%
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	7	168	74%
Murciélago ratonero gris ibérico	*Myotis escalerai*	3	6	67%
Murciélago ribereño	*Myotis daubentonii*	5	8	66%
Murciélago bicolor	*Vespertilio murinus*	4	31	62%
Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*	5	14	56%
Murciélago orejudo septentrional	*Plecotus auritus*	3	4	53%
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	1	1	50%
Miniopterus schreibersii		1	1	44%
Hypsugo savii		3	8	41%
Pipistrellus kuhlii		4	23	39%
Tadarida teniotis		6	14	38%
Pipistrellus pipistrellus		6	36	37%
Nyctalus lasiopterus		2	2	36%
Nyctalus leisleri		4	8	35%
Pipistrellus pygmaeus		4	4	34%
Pipistrellus nathusii		1	1	33%
Eptesicus serotinus		1	1	33%
Barbastella barbastellus		3	2	33%
Myotis daubentonii		2	2	31%
Nyctalus noctula		3	9	31%
Plecotus auritus		3	6	29%
Plecotus austriacus		3	5	26%
Vespertilio murinus		4	18	26%
TOTAL ESPECIES PROBABILIDAD >50% y % MEDIO			**4.557**	**77 %**
TOTAL TODOS LOS REGISTROS (INDEPENDIENTE DE PROBABILIDAD) y % MEDIO			**4.697**	**71 %**

Con los datos de las detecciones recabadas durante el ciclo anual de campo, se ha elaborado un listado de las especies observadas en la zona de estudio. En total, **se han obtenido 4.697 contactos de 19 especies distintas**. De estos registros, **4.557 superan el 50% de fiabilidad** de identificación para esa especie, lo que supone el **97,44 % de todos los registros**.

A continuación, se muestran las cinco especies o agrupaciones con mayor número de contactos y, por tanto, aquellas que presentan una mayor abundancia en el ámbito del proyecto y sus alrededores:

Las **CINCO ESPECIES O AGRUPACIONES MÁS ABUNDANTES**, por orden, fueron:

Tabla 32. Especies de quirópteros que mayor número de detecciones tuvieron a lo largo del ciclo anual de quirópteros y su correspondiente porcentaje.

NOMBRE DE LA ESPECIE		NÚMERO DE REGISTROS	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL
Murciélago común	*Pipistrellus pipistrellus*	1.492	32,74%
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	1.436	31,51%
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	1.200	26,33%
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	168	3,69%
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	71	1,56%
Resto de especies		190	4,17%

Gráfica 21. Registro del número total de detecciones de quirópteros y grupos fónicos y su abundancia en el área de implantación del proyecto.

6.3.1.2. COMPARATIVA DE LAS DETECCIONES ENTRE LAS GRABADORAS FIJAS Y MÓVILES

A continuación, se detalla un listado de especies de murciélagos inventariados, y si se ha detectado o no con las diversas metodologías de estudio:

Tabla 33. Inventario de los murciélagos en el ámbito de REP PE El Tablado junto al método de detección empleado y su resultado obtenido. Se marca con X aquellas especies que sí han sido detectadas con esa metodología empleada.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	GRABADORAS FIJAS	GRABADORAS MÓVILES
Barbastella barbastellus	Murciélago de bosque	X	X
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	X	X
Hypsugo savii	Murciélago montañero	X	X
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	X	X
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño	X	X
Myotis escalerai	Murciélago ratonero gris ibérico	X	
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande		X
Myotis mystacinus	Murciélago ratonero bigotudo	X	
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo grande	X	X
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño	X	X
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	X	X
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	X	X
Pipistrellus nathusii	Murciélago de Nathusius	X	X
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	X	X
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	X	X
Plecotus auritus	Murciélago orejudo septentrional	X	X
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional	X	X
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	X	
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	X	X
Vespertilio murinus	Murciélago bicolor	X	

El Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) en este caso no aportó ninguna especie de quiróptero al inventario del proyecto. Sin embargo, mediante la prospección de la zona de estudio se han registrado con **grabadoras fijas hasta 19 especies, mientras que con las grabadoras móviles se han registrado un total de 16 especies**. La poca presencia de especies de especies de quirópteros en la zona según el censo del IEET (2015) no implica la ausencia de las mismas en el área del proyecto, ya que en otras fuentes (como el SECEMU), sí aparece un listado más completo.

6.3.2. ÍNDICES DE DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS

6.3.2.1. RIQUEZA ESPECÍFICA (S)

$$S = N^{\circ}\ total\ especies$$

En el **ámbito de estudio** a lo largo del ciclo anual se ha obtenido una **RIQUEZA ESPECÍFICA (S)** de **20 ESPECIES**.

6.3.2.2. ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON (HE)

$$He = \sum(\pi \cdot \log_2 \pi)$$

Donde:

- He = Índice de diversidad de Shannon

- p = ni/N
- ni = número de individuos de cada especie
- N = Número total de individuos observados

En el **ámbito de estudio** se ha obtenido una **BIODIVERSIDAD** con el **ÍNDICE DE SHANNON (He) de 1,49 nits/ind**, siendo un **VALOR BAJO** de biodiversidad aquellos valores comprendidos entre 0 y 1,5.

6.3.2.3. ÍNDICE KILOMÉTRICO DE ABUNDANCIA (IKA)

El Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) es un método para estimar la abundancia de especies, relacionando el número de individuos avistados en una determinada longitud de recorrido (Reitz, 1987).

$$IKA = \frac{N}{km \cdot Esfuerzo\ de\ muestreo}$$

Dónde:

- IKA = Índice Kilométrico de Abundancia
- N = Nº total de ejemplares detectados
- Km = Kilómetros recorridos
- Esfuerzo de muestreo = Nº días de trabajo

La metodología empleada permite obtener valores relativos de abundancia (IKA), es decir, aunque no diferencia entre distintos ejemplares, sí permite, a partir del número de registros obtenidos, establecer una relación de orden: una especie de la que se han obtenido 150 registros será en comparación más abundante que otra de la que se han obtenido 10 registros. Para obtener la abundancia relativa para cada especie, se divide el número de ejemplares de la especie entre la **distancia total recorrida en vehículo durante el estudio de campo, que fueron 85,4 km.**

Los datos de la siguiente tabla se hacen solo a partir de los resultados obtenidos a través de las grabadoras móviles durante los recorridos a vehículo, no se tienen en cuenta los resultados obtenidos mediante las grabadoras fijas.

Tabla 34. Índices de abundancia relativa de quirópteros reflejando las especies de mayor a menor número de contactos para cada una de las especies detectadas.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº DE CONTACTOS	IKA
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	204	2,3888
Hypsugo savii	Murciélago montañero	56	0,6557
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	50	0,5855
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	37	0,4333
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	32	0,3747
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	15	0,1756
Pipistrellus nathusii	Murciélago de Nathusius	9	0,1054
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	7	0,082
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño	6	0,0703
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	3	0,0351
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional	3	0,0351
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	2	0,0234
Barbastella barbastellus	Murciélago de bosque	1	0,0117
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño	1	0,0117

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº DE CONTACTOS	IKA
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo grande	1	0,0117
Plecotus auritus	Murciélago orejudo septentrional	1	0,0117
TOTAL DE DETECCIONES		**428**	

6.3.3. ANÁLISIS DEL ESTATUS FENOLÓGICO

Para la determinación del estatus fenológico se utilizaron las siguientes categorías:

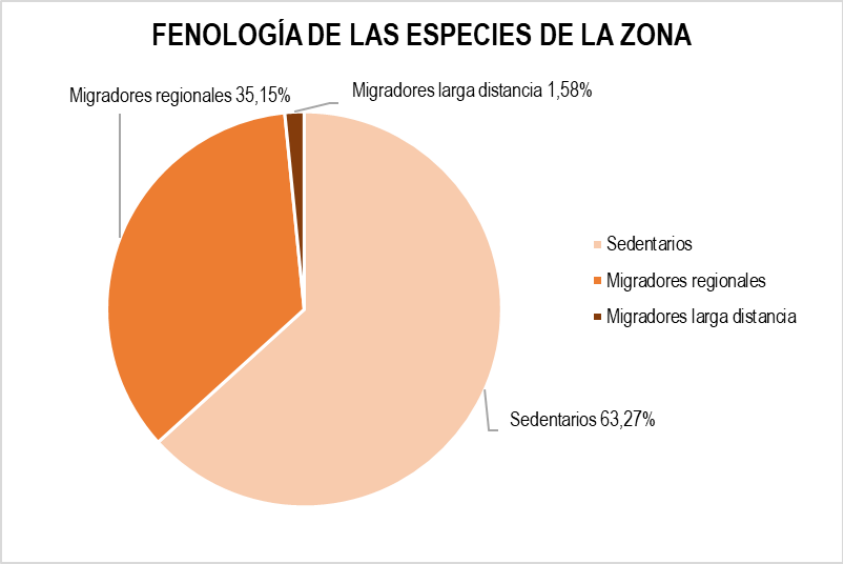
- **Sedentario**: Permanece durante todo el año en la misma zona con pequeños movimientos.
- **Migrador regional**: Especies que realizan desplazamientos cortos durante los cambios de estación de manera puntual.
- **Migrador de larga distancia**: Especies que realizan desplazamientos anuales de amplio radio para moverse de unas zonas a otras, típicamente en grandes desplazamientos y en grupo.

Tabla 35. Fenología de las especies citadas en el área de estudio (González et al., 2013) con una modificación marcando la fenología principal de la especie según los datos más recientes del SECEMU.

		FENOLOGÍA		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SEDENTARIO	MIGRADOR REGIONAL	MIGRADOR LARGA DISTANCIA
Barbastella barbastellus	Murciélago de bosque	X		
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	X		
Hypsugo savii	Murciélago montañero	X		
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva		X	
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño		X	
Myotis escalerai	Murciélago ratonero gris ibérico	X		
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	X		
Myotis mystacinus	Murciélago ratonero bigotudo	X		
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo grande			X
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño			X
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano			X
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	X		
Pipistrellus nathusii	Murciélago del Nathusius			X
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común		X	
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	X		
Plecotus auritus	Murciélago orejudo septentrional	X		
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo meridional	X		
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	X		
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	X		
Vespertilio murinus	Murciélago bicolor		X	

De las **4.557 detecciones del ciclo anual** según la fenología asignada a cada especie se observa:

- **ESPECIES SEDENTARIAS**: 2.883 registros, suponiendo el 63,27%.
- **ESPECIES MIGRADORAS REGIONALES**: 1.602 registros, suponiendo el 35,15%.
- **ESPECIES MIGRADORAS DE LARGA DISTANCIA**: 72 registros, suponiendo el 1,58%.



Gráfica 22. Porcentaje de las detecciones del total de especies asociadas a su fenología a lo largo del ciclo anual.

6.4. DESPCRIPCIÓN Y USO DEL ESPACIO DE LOS QUIRÓPTEROS

La caracterización de la comunidad de quirópteros se ha fundamentado en los datos recogidos mediante recorridos a vehículos usando grabadoras móviles del modelo Eco Meter Touch y grabadoras fijas del modelo Song Meter Mini Bat.

6.4.1. USO DEL ESPACIO

Los resultados obtenidos durante el seguimiento son de tipo cualitativo, es decir, hacen referencia a la riqueza de especies detectadas en campo (se hace referencia al número de registros, no se contabiliza el número de individuos) y su distribución respecto al área de estudio.

Cabe destacar, por tanto, que los resultados mostrados aquí no son de tipo cuantitativo, y por lo tanto no permiten establecer frecuencias de paso en las zonas de implantación de los equipos de grabación o número de ejemplares que transitaban por el ámbito del proyecto.

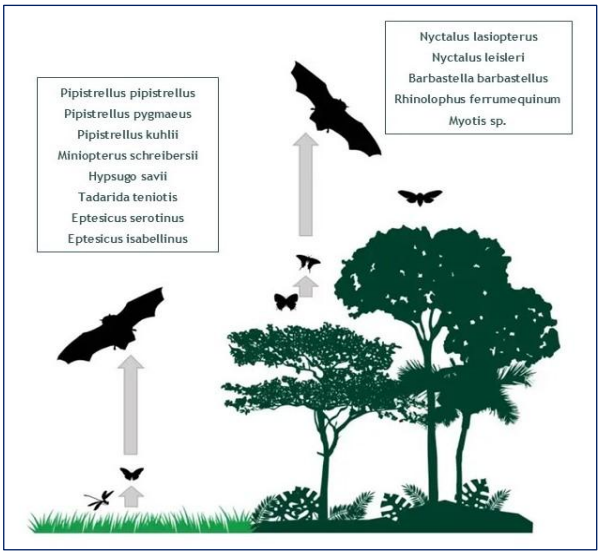


Imagen 66. Distribución de las diferentes especies de quirópteros por tipos de hábitat.

No se ha detectado la presencia de refugios específicos de quirópteros en el área de estudio. No obstante, cabe señalar que este grupo de animales presenta una elevada movilidad pese a su reducido tamaño, de forma que los individuos detectados en el proyecto podrían proceder de distancias superiores a los 5 o 10 kilómetros, como se desprende de la tabla de distancias de campeo habituales realizadas por diferentes especies de quirópteros.

Tabla 36. Fenología, distancia de campeo y tipo de hábitat empleado para cazar de las especies citadas en el área de estudio (González et al., 2013).

ESPECIE	DISTANCIA CAMPEO	HÁBITAT CAZA	HÁBITAT REFUGIO
Barbastella barbastellus	<10 km	Entre la vegetación	Forestal
Eptesicus serotinus		Entre la vegetación	Fisurícola
Hypsugo savii		Espacios abiertos	Cavernícola y fisurícola
Miniopterus schreibersii	>30 km	Espacios abiertos	Cavernícola
Myotis daubentonii	<10 km	Cursos de agua	Cavernícola y fisurícola
Myotis escalerai		Entre la vegetación	Cavernícola
Myotis myotis	<10 km	Entre la vegetación	Cavernícola subterráneo
Myotis mystacinus	<10 km	Entre la vegetación	Cavernícola
Nyctalus lasiopterus	>30 km	Espacios abiertos	Forestal
Nyctalus leisleri	<30 km	Espacios abiertos	Forestal
Nyctalus noctula	<30 km	Espacios abiertos	Forestal y fisurícola
Pipistrellus kuhlii		Cualquiera	Fisurícola
Pipistrellus nathusii	<10 km	Cualquiera	Forestal y fisurícola
Pipistrellus pipistrellus	<10 km	Cualquiera	Fisurícola
Pipistrellus pygmaeus	<10 km	Cualquiera	Fisurícola
Plecotus auritus	<10 km	Entre la vegetación	Forestal y fisurícola
Plecotus austriacus	<10 km	Cualquiera	Fisurícola
Rhinolophus ferrumequinum	<10 km	Entre la vegetación	Cavernícola y fisurícola
Tadarida teniotis	>30 km	Espacios abiertos	Fisurícola
Vespertilio murinus	>10 km	Espacios abiertos	Fisurícola

6.4.2. MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA

Es interesante analizar los **MESES DE MAYOR PRESENCIA** de quirópteros a lo largo del ciclo de actividad de las diversas especies. Esto permite saber la presencia de la especie en función del momento del año. Los quirópteros se encuentran en los refugios de invernada entre mediados de noviembre y finales de marzo, y se mueven hacia los refugios de parto y cría entre los mediados de mayo y mediados de septiembre. Sabiendo los meses de mayor presencia del taxón, se podrán tomar medidas más eficaces y precisas que reduzcan la posible afección del aerogenerador sobre este taxón.

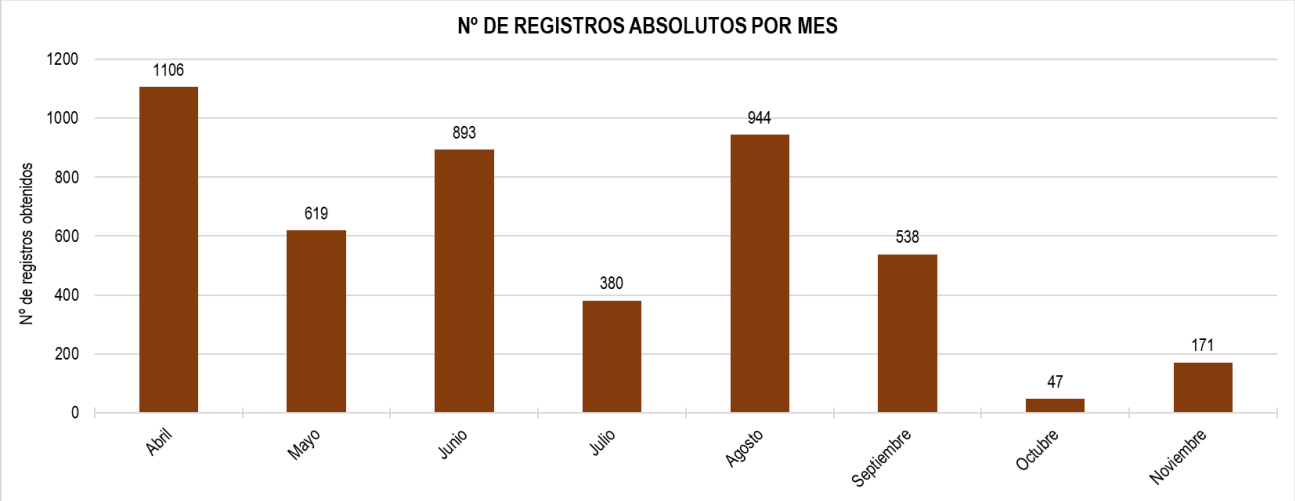
A continuación, se muestra una tabla con la abundancia de registros y el número de especies presentes para cada mes del ciclo de estudio.

Tabla 37. Horario de uso por franjas horarias diarias de quirópteros en el ámbito de estudio.

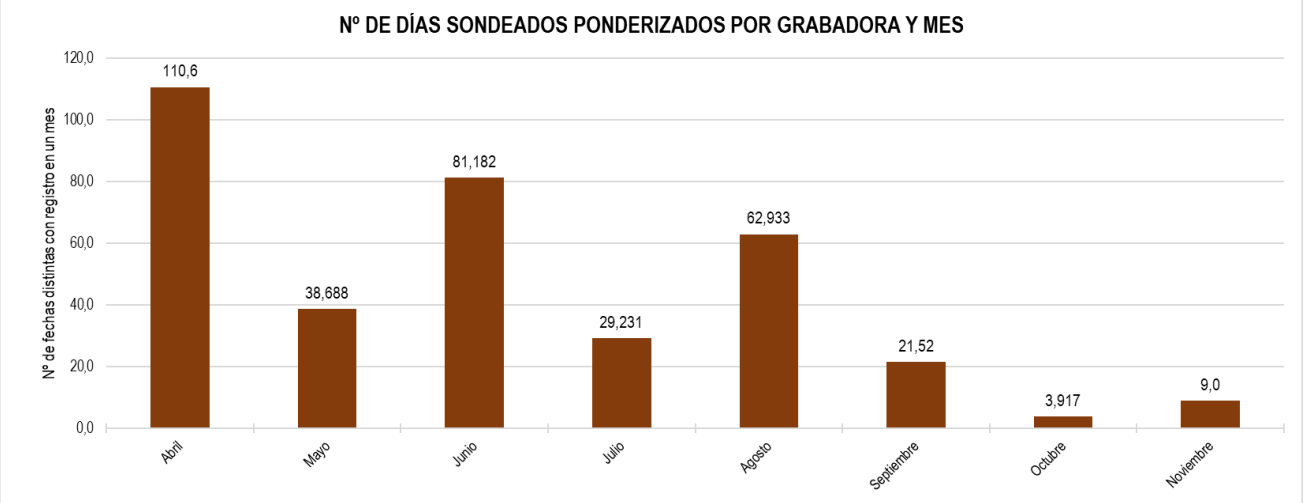
MES	Nº REGISTROS	Nº ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA (REGISTROS/JORNADA)	
			Días sondeados / grabadoras activas * mes	Abundancia relativa de registros
Abril	1106	12	10	110,6

MES	Nº REGISTROS	Nº ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA (REGISTROS/JORNADA)	
			Días sondeados / grabadoras activas * mes	Abundancia relativa de registros
Mayo	619	9	16	38,688
Junio	893	13	11	81,182
Julio	380	12	13	29,231
Agosto	944	15	15	62,933
Septiembre	538	17	25	21,52
Octubre	47	9	12	3,917
Noviembre	171	7	19	9,0

Seguidamente, se representa de forma gráfica la diferencia entre los meses de estudio según el registro de individuos percibidos por las grabadoras fijas.



Gráfica 23. Distribución de los registros según la actividad mensual de todos los quirópteros de la zona de estudio.



Gráfica 24. Distribución de los registros según la actividad mensual, según la ponderación de grabadoras y su tiempo de actividad, de todos los quirópteros de la zona de estudio.

Con **4.557 registros fiables en total**, se aprecia que la actividad de los murciélagos **se centra principalmente en abril, seguido de junio**. En el mes de abril comienzan a salir los individuos de las colonias de invernada y, si migran, salen hacia los refugios de verano, mientras que en el mes de junio las madres llegan a las colonias de reproducción y comienzan a cebarse en preparación al parto de los jóvenes del año.

Asimismo, la actividad disminuye progresivamente desde abril, pasando de 110,5 registros ponderados a 81,182 en mayo y 62,933 en agosto. En cambio, entre septiembre y noviembre se observa un ligero repunte, con valores que aumentan de 21,52 a 3,917 y culminan en 9 registros ponderados a finales de año. Estos patrones sugieren la posible existencia de refugios de invernada en la zona de estudio, lo que también explicaría tanto la reducción de registros durante el verano (coincidiendo con el nacimiento y dispersión de los juveniles) como los valores elevados registrados al inicio del año.

Para determinar las **FRANJAS HORARIAS DE MAYOR ACTIVIDAD** y, por lo tanto, de mayor sensibilidad respecto el uso del terreno por parte de los quirópteros presentes en la zona, se ha analizado discerniendo por la franja horaria (división del periodo de estudio en horas enteras) la frecuencia de las citas registradas, con el propósito de tomar las medidas más eficaces y precisas que reduzcan la posible afección del aerogenerador sobre este taxón.

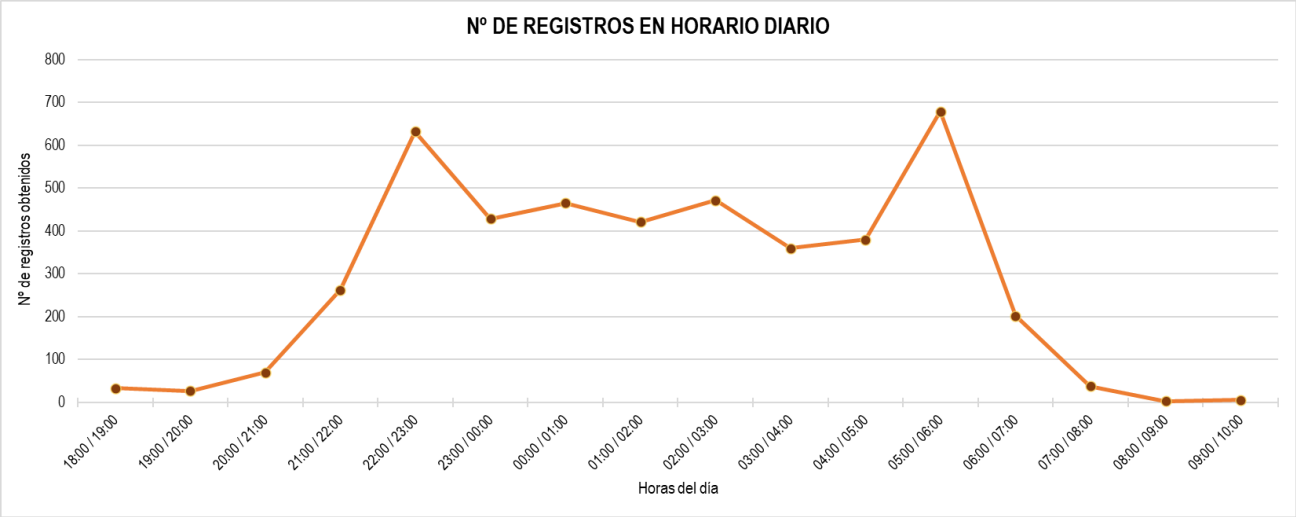
Cuanta más actividad se registre, mayor es el tiempo de uso del espacio por parte de los quirópteros y, por tanto, potencialmente mayor afección podría causar un uso indiscriminado de los aerogeneradores. Para poder plantear alternativas viables, primero se debe conocer las especies que habitan en los alrededores, analizar sus hábitos y evitar incrementar la afección causada por todo el parque eólico.

A continuación, se muestra una tabla con la abundancia de registros y el número de especies presentes para cada franja horaria.

Tabla 38. Horario de uso por franjas horarias diarias de quirópteros en el ámbito de estudio.

HORARIO	Nº REGISTROS	Nº ESPECIES
18:00 / 19:00	33	1
19:00 / 20:00	27	4
20:00 / 21:00	70	8
21:00 / 22:00	263	10
22:00 / 23:00	632	15
23:00 / 00:00	429	11
00:00 / 01:00	465	14
01:00 / 02:00	421	15
02:00 / 03:00	472	12
03:00 / 04:00	360	7
04:00 / 05:00	380	10
05:00 / 06:00	679	11
06:00 / 07:00	202	6
07:00 / 08:00	38	3
08:00 / 09:00	3	2
09:00 / 10:00	6	5

En la siguiente gráfica se expone la evolución entre los diferentes tramos horarios según el registro de individuos percibidos por las grabadoras fijas.



Gráfica 25. Distribución de los registros según la actividad horaria de todos los quirópteros de la zona de estudio.

Esta gráfica representa la actividad y su extensión en el tiempo de las diferentes especies que se encuentran en la zona de estudio. También se debe mencionar que dichas grabadoras estáticas no recopilan información durante las horas de luz, por lo que puede seguir habiendo actividad de ciertas especies, aunque mucho más restringidas que en el periodo nocturno.

El periodo de tiempo comprendido entre las 10:00 y las 18:00 es el tramo en el que se podría considerar que no existe actividad significativa por parte de los quirópteros. A partir de este momento, la actividad comienza a incrementarse de manera exponencial, alcanzando un mayor pico de actividad en torno a las 22:00 y las 23:00 de la noche, momento tras el cual la actividad comienza a decaer ligeramente creando una meseta de actividad más o menos entre las 23:00 y las 05:00 horas. Más tarde, sobre las 05:00 de la madrugada la actividad consta de un segundo pico de actividad, mayor que el primero, entre las 05:00 y las 06:00 horas. Tras este punto, a partir de las 06:00 hasta finalizar la actividad del taxón sobre las 10:00 horas, decae rápidamente la abundancia de contactos detectados hasta casi completamente cesar.

A partir de estos datos cabe inferir que, a lo largo del periodo muestreado con esta metodología (de abril a octubre), hay una media **desde las 22:00 de la tarde hasta las 06:00 de la mañana de unos 479 registros de quirópteros por hora** detectados, y un **promedio de unas 12 especies activas**.

6.5. ANÁLISIS DE LAS ESPECIES OBJETIVO

En este apartado se desglosa con **detalle el análisis de cada una de las especies. La información aportada dependerá del método de identificación por el cual se ha producido el registro**. Las grabadoras móviles permiten saber el uso del espacio por parte de la especie, mientras que las grabadoras fijas permiten saber las horas de actividad de la misma.

Habrá especies detectadas por ambos métodos y de las que se disponga, por tanto, información sobre el uso del espacio y su horario de actividad, y otras de las que, por el contrario, solo se pueda saber el uso del espacio o el horario de actividad.

Cabe destacar también que, además de la fiabilidad del instrumento de medida (considerando fiables aquellos con un valor superior al 50%), las interpretaciones serán más fieles a la situación real a un mayor número de registros y una distribución de sondeos más homogénea. Una muestra muy pequeña es menos representativa, al estar más afectada por la influencia estocástica, si bien este sesgo aleatorio es inevitable para especies de abundancia mínima.

A continuación, se describen aquellas especies localizadas a lo largo del trabajo de campo catalogadas como “Vulnerable” o “En Peligro” en el catálogo nacional, así como aquellas que puedan ser destacables en términos de abundancia. Ya que no se consta de un catálogo regional perteneciente a Castilla y León, en todo momento se tomará de referencia el catálogo nacional.

Tabla 39. Especies de quirópteros consideradas objetivo y destacables por su inclusión en el CEEA en la categoría "En Peligro" (EN) y "Vulnerable" (V). Ya que no se consta un catalogo propio de la región de Castilla y León, se utilizará exclusivamente el Catálogo Nacional.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	V
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	V
Myotis mystacinus	Murciélago ratonero bigotudo	V
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo grande	V
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	V
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	V

Se llevará a cabo en paralelo una evaluación del uso del espacio, contrastándose dicha información con la situación vigente al momento de la elaboración del informe (escenario 1), junto con la propuesta de repotenciación (Escenario 2). Por su parte, la frecuencia mensual y horaria de las especies utiliza diferente metodología, y engloba el área en su conjunto con ambas ubicaciones, siendo los resultados similares para el Escenario 1 y Escenario 2, de forma que dichos resultados se exponen haciendo referencia a la situación general.

A partir de este análisis ponderado se elaborará una comparativa resumida en la cual se evaluará la futura afección de la repotenciación frente al estado actual del parque eólico.

6.5.1. MURCIÉLAGO DE CUEVA (Miniopterus schreibersii)

6.5.1.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

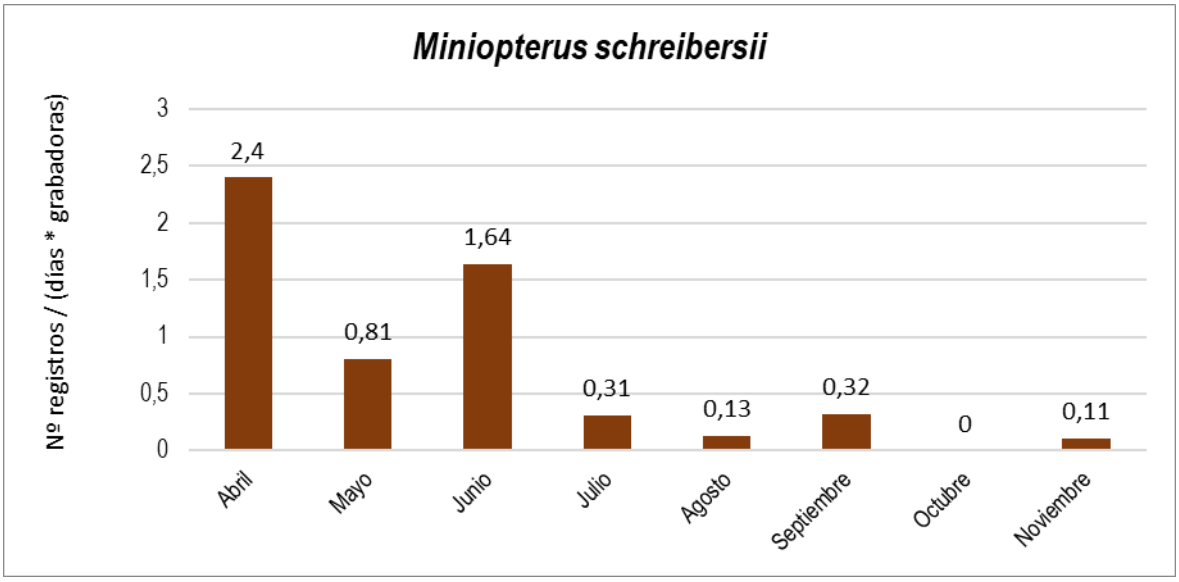
- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

6.5.1.2. ABUNDANCIA, MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA

Esta especie **representa el 1,56% de la comunidad de quirópteros** y **el 72,45% de las especies objetivo**. Aunque se trata de una especie escasa en el área de estudio, es sin embargo una de las especies objetivo más abundantes, por encima del resto de especies catalogadas percibidas en todo el territorio objeto de estudio.

El análisis de los meses en los que se ha detectado al murciélago de cueva revela lo siguiente:

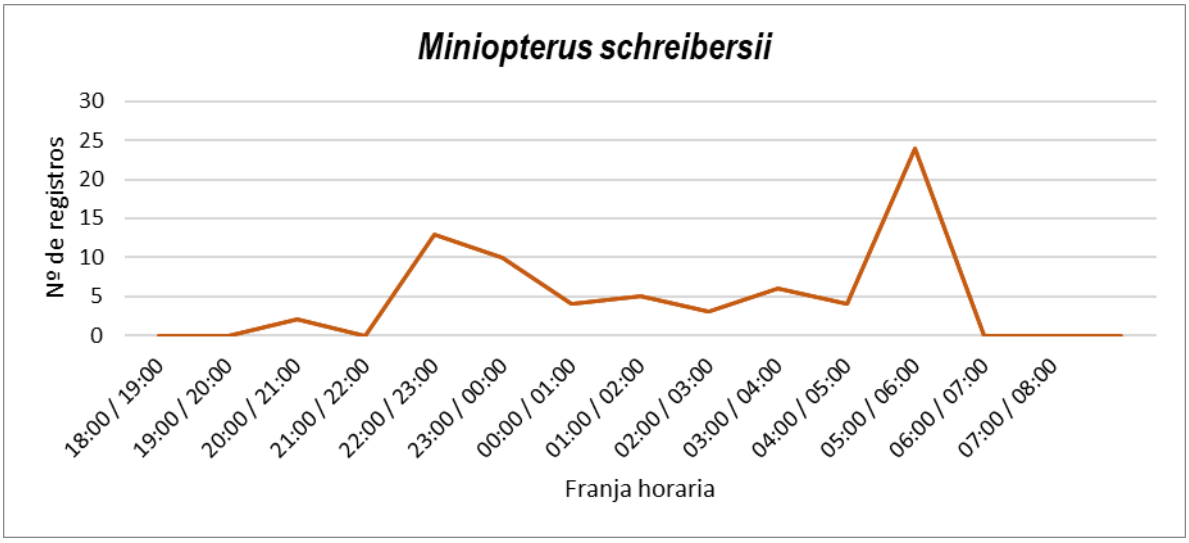


Gráfica 26. Actividad de Miniopterus schreibersii por meses ponderados en el área del proyecto.

Con **71 registros en total**, el murciélago de cueva centra su **actividad principalmente en los meses de abril y junio**. Se considera una especie migradora, que se traslada desde los refugios de hibernación hasta los refugios de cría. Esta especie tiene un ciclo vital adelantado respecto otras especies de quirópteros, por lo que estos se considera que a finales de abril comienzan a crear las colonias de cría del año, dando a luz a sus jóvenes entre junio y julio.

El periodo de máxima abundancia anual coincide con el inicio de la salida de los refugios de invernada y el desplazamiento migratorio hacia las áreas de reproducción, en abril. Este patrón sugiere la posible presencia de un refugio de cría de la especie en las proximidades de la zona de estudio, así como el tránsito de individuos a comienzos de la primavera entre enclaves de invernada y cría.

Por otro lado, se muestra la incidencia de registros de las grabadoras fijas para este quiróptero, distribuidas según las franjas horarias muestreadas.



Gráfica 27. Actividad horaria de Miniopterus schreibersii en el área del proyecto.

Con escasa actividad hasta la segunda mitad de la noche, el número de registros alcanza su primer pico de actividad sobre las **22:00-23:00 h**. Tras este punto, la actividad sufre un valle para volver a incrementarse entre **las 05:00 y las 06:00 horas, cuando se alcanza el valor máximo de toda la noche**. Después de este momento, los registros descienden abruptamente hasta desaparecer a partir de las 07:00 h.

Esto demuestra un **patrón bimodal** clásico, que consta de un primer pico de actividad entrada la noche, sea con un comportamiento de caza o en desplazamiento (de 22:00 a 23:00 h), seguido por un descenso de actividad, que coincide con un descanso de los individuos en la mitad de la noche (de 23:00 a las 05:00 h). Tras esto se retoma la actividad con otro pico de actividad (05:00-06:00 h) hasta que finaliza por completo la actividad al romper el alba y salir el sol del nuevo día.

Dada su elevada movilidad y escasos registros en la zona, se le puede considerar **una especie de presencia constante en la zona de estudio**, especialmente común en el mes de abril muestreado.

6.5.1.3. USO DEL ESPACIO

Durante el periodo de estudio en campo con grabadoras móviles **se obtuvieron 50 registros**, lo que supone un **IKA de 0,5855** registros por kilómetro muestreado. Esto **constituye un 11,68% sobre el total de contactos localizados** lo cual aumenta a **un 83,33% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común).

Las colonias de maternidad se empiezan a formar a finales de abril (el mes de mayor abundancia) y pueden llegar a ser muy numerosas. Las colonias están formadas principalmente por hembras y sus crías que nacen en junio a julio, meses en el cual se han visto la gran abundancia de registros. El hábitat de esta especie puede ser muy variable, observándose en espacios abiertos o zonas urbanas. Se caracteriza por ser una especie común en cuevas y minas.

Adicionalmente, puesto que se ha localizado un enclave de importancia para esta especie al sureste de la zona, se debe mencionar por su adecuación para esta especie. El **LIC Cueva Honda**, situado a **aproximadamente 9 km de los aerogeneradores más orientales**,

posee una notable importancia ya que **sirve de refugio de cría a dos especies que forman una colonia estival en ella**. Durante los meses de verano, en la cueva se encuentran más de 5.000 individuos del **Murciélago de Cueva** (*Miniopterus schreibersii*) y más de 500 del **Murciélago Ratonero Grande** (*Myotis myotis*).

- ESCENARIO 1:

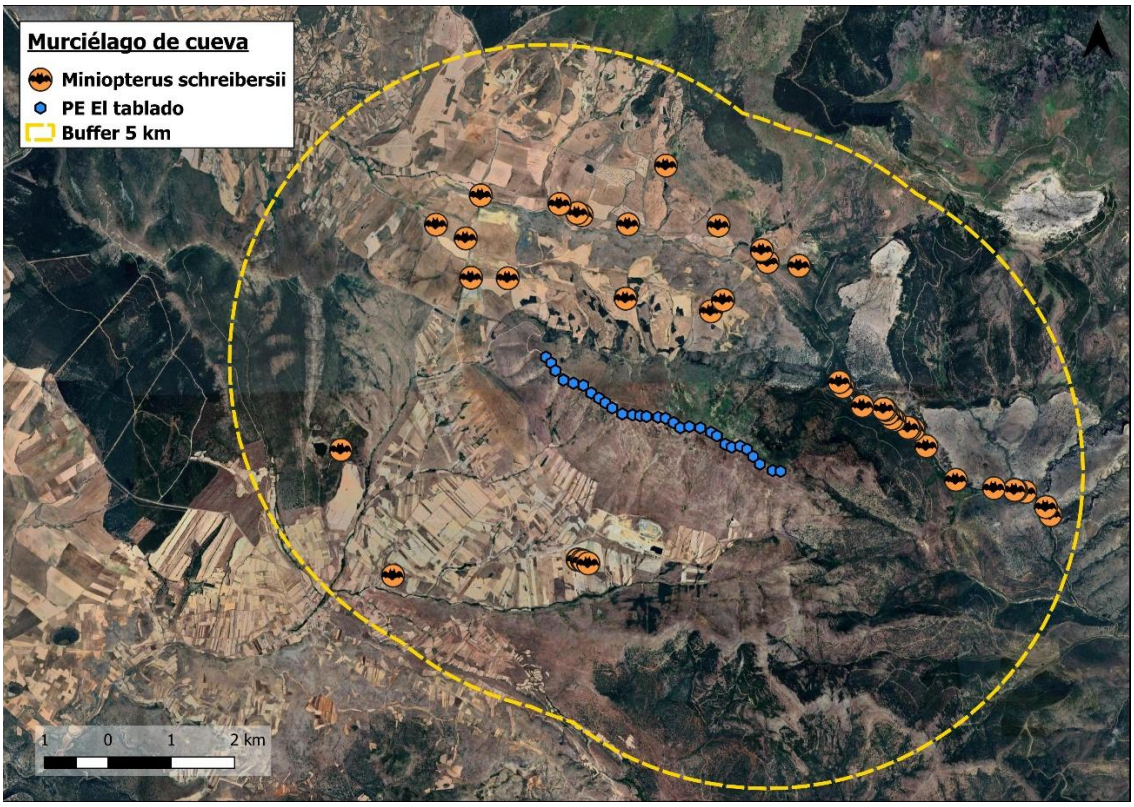


Imagen 67. Registros de Miniopterus schreibersii en la zona de estudio en el escenario 1.

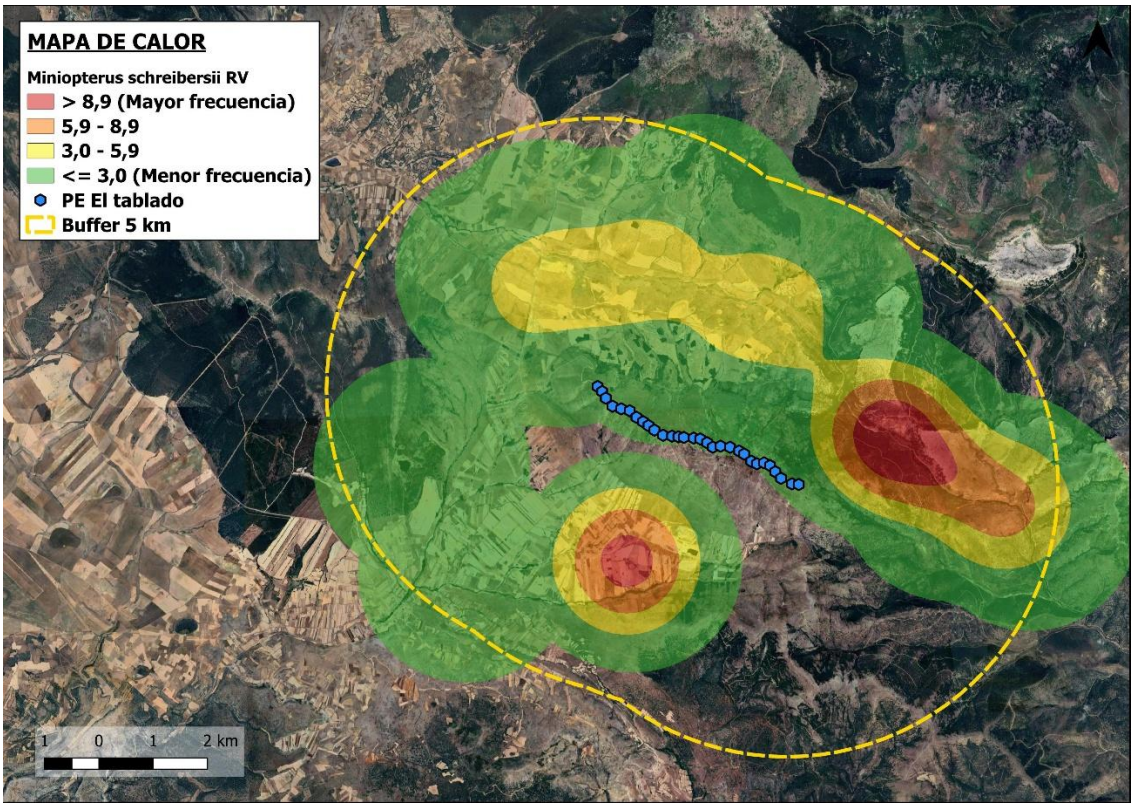


Imagen 68. Uso del espacio de Miniopterus schreibersii en el ámbito de estudio en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

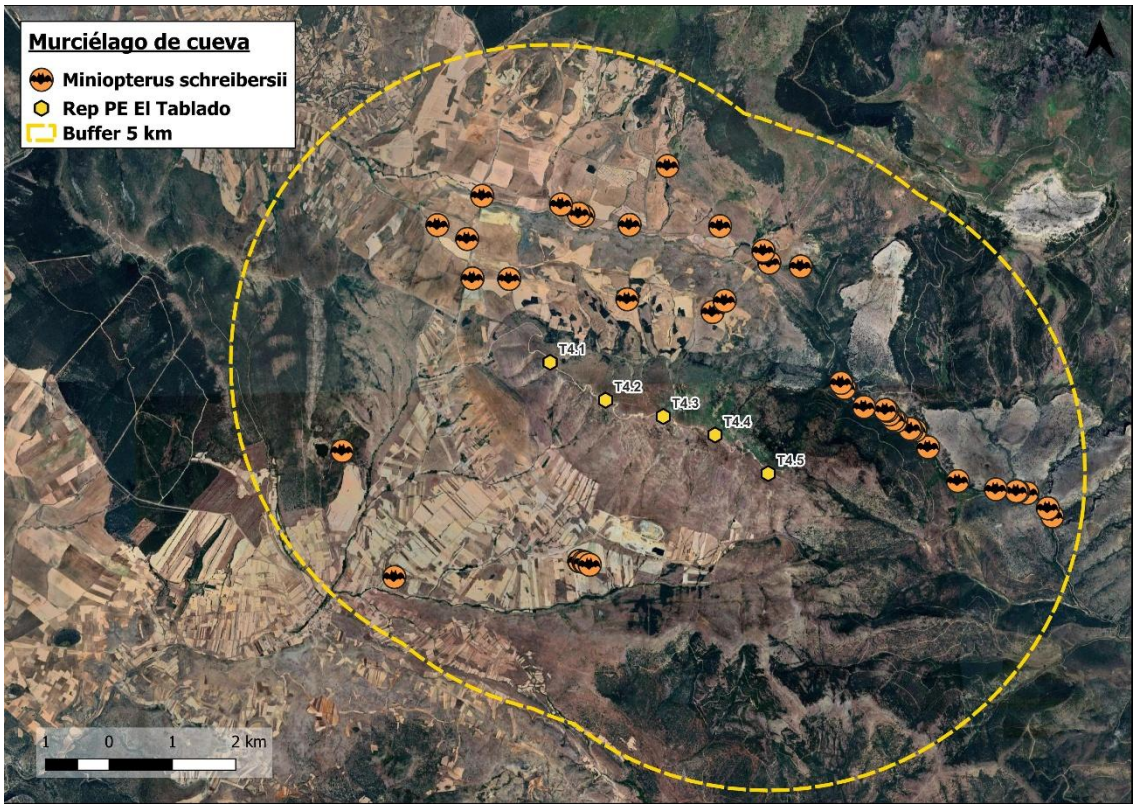


Imagen 69. Registros de Miniopterus schreibersii en la zona de estudio en el escenario 2.

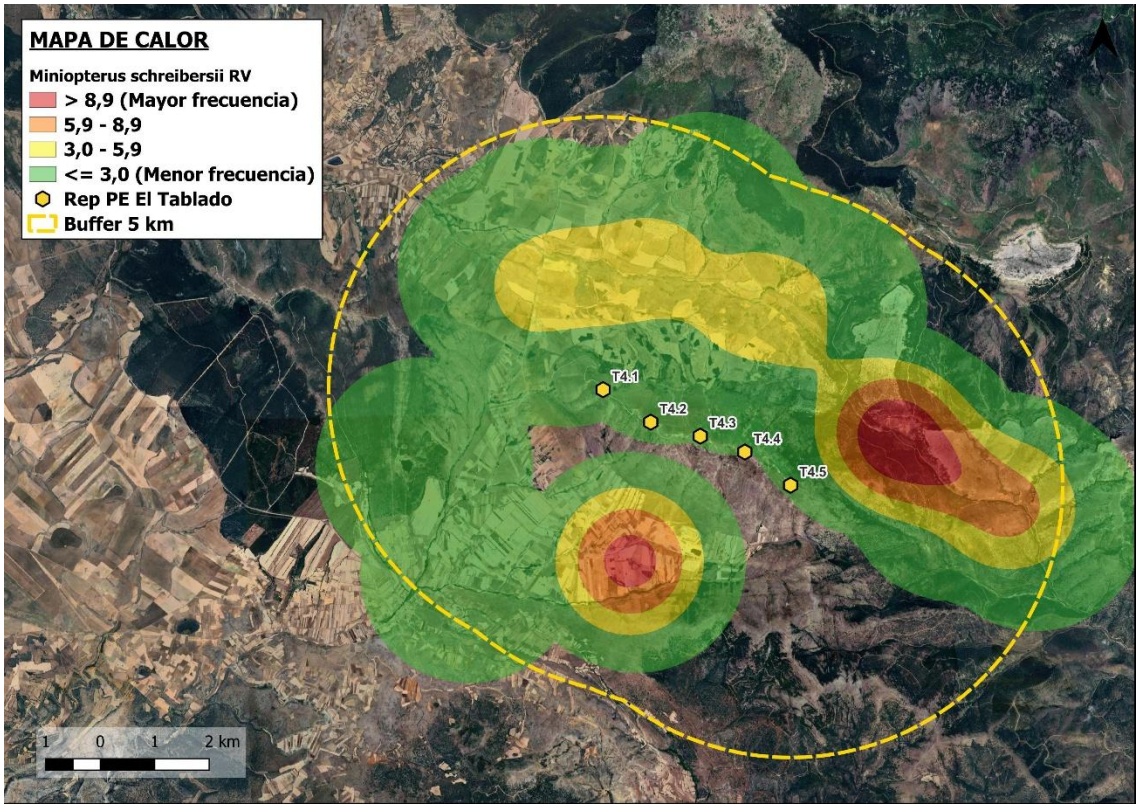


Imagen 70. Uso del espacio de Miniopterus schreibersii en el ámbito de estudio en el escenario 2.

6.5.1.4. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

Los **registros obtenidos para esta especie se localizaron predominantemente en la mitad este** de la zona de estudio. Se ha localizado dos zonas de uso intenso y gran frecuencia para esta especie, el de menor tamaño al sur de la implantación actual y la de mayor tamaño sobre una mancha forestal al este de la implantación.

El mayor núcleo de uso del espacio utilizado por el *Miniopterus schreibersii* **se ubica a unos 1,2 km al noreste** del aerogenerador más oriental de la implantación actual, y constituye de un uso de la **zona intensa (marcado en rojo)**, con más de 8,9 contactos ponderados por distancia. **Alrededor de este se sitúan anillos concéntricos de menor frecuencia**, siendo estos de un **uso moderado (en naranja) a unos 825 metros** y constando de 5,9 a 8,9 contactos ponderados, un **uso del espacio ocasional (en amarillo)**, con 3 a 5,9 contactos por distancia **a 425 metros** y finalmente **un uso del espacio puntual (verde)** con menos de 3 contactos ponderados por distancia. Este último se sitúa a lo largo de toda la implantación, abarcando la totalidad de la zona de cimentación de los 30 aerogeneradores actuales que componen el parque PE El Tablado existente.

El núcleo de menor extensión **se sitúa a aproximadamente 1,8 km al sur del centro de la implantación**, constando de anillo concéntricos muy localizado sobre una zona de campos de cultivo y matorrales. Puesto que este es tan localizado, se prevé que **no tenga gran conectividad con el núcleo del este mencionado anteriormente**, por lo que seguramente no haya gran movimiento de individuos entre los dos núcleos localizados mediante el estudio de campo. Aun así, existe una cierta posibilidad de que algunos individuos se desplacen del sur al este de la zona de implantación, por lo que **no se puede descartar el riesgo** que vuelos ocasionales entre estos y atravesando la mitad este de la hilera que dibujan los aerogeneradores existentes.

Adicionalmente, se debe tener en mente que la totalidad de los aerogeneradores actualmente en funcionamiento se sitúan sobre una zona periférica de uso puntual (en verde) para la especie, lo que implica un riesgo real de interacción con las infraestructuras, sea causando colisiones, barotrauma y mortalidades evitables. Puesto que consta de 30 aerogenerador dispuestos en una hilera, tanto la **reducción en aerogeneradores** como el **cambio de modelo de estos** solamente podría beneficiar la especie, **presentando menor superficie de barrido y menos infraestructuras.** De esta forma, el Escenario 1, que presenta una cantidad significativamente mayor de aerogeneradores desplazados hacia ambos extremos este y oeste y más próximos a dichos núcleos de gran abundancia, e implicaría **un mayor riesgo para este quiróptero.**

- ESCENARIO 2:

El análisis sobre ortofotografía realizado sobre el Escenario 1 es el mismo, por lo que el Escenario 2 varía sobre el 1 únicamente en las distancias a las observaciones, sus núcleos generados y las características del nuevo parque propuesto.

Dado que el Escenario 2 de repotenciación contempla un **número significativamente menor de aerogeneradores** que el Escenario 1 (5 frente a los 30 actualmente existentes), una **menor extensión longitudinal del parque** (reducción del desarrollo este-oeste de la hilera) y la instalación de un **modelo de aerogenerador** con un barrido de palas de mayor superficie pero menor velocidad de giro (lo que, al tratarse de palas más largas, mejora su detectabilidad por parte de la fauna en los extremos), la afección **potencial sobre la especie se considera reducida en comparación con la configuración actual**.

Adicionalmente, **las distancias a los núcleos de mayor frecuencia localizados se ven más alejadas en general**. El núcleo del este **se ubica a 1,42 km del aerogenerador T4.5,** mientras que en el Escenario 1 se encontraba a más de 200 metros más cercano. Lo mismo ocurre para el núcleo del sur, que **se sitúa a más de 2 km de distancia**, siendo estos a 2,08 km del aerogenerador T4.2 y a 2,14 km del aerogenerador T4.3, mientras que para el Escenario 1 se localizaba a escasos 1,8 km de la infraestructura más cercana.

Al igual que en el escenario actual, los cinco aerogeneradores previstos en la repotenciación se ubican en una zona periférica de uso puntual (en verde) por la especie, lo que mantiene un riesgo real de interacción ya existente. No obstante, como se ha señalado, la reducción del número de aerogeneradores, la actualización del modelo y la mayor detectabilidad de las palas en movimiento sugieren una **disminución del riesgo para la población local de murciélago de cueva** asociada a la implementación de la repotenciación.

No se prevé la toma de medidas adicionales de prevención, más allá de las que se dispongan de forma genérica para reducir los riesgos de colisión y barotrauma de los quirópteros.

6.5.2. MURCIÉLAGO RATONERO GRANDE (Myotis myotis)

6.5.2.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

6.5.2.2. ABUNDANCIA, MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA

El **murciélago ratonero grande** se trata de una especie escasa en la región, de la que no se ha obtenido ningún registro en las grabadoras fijas. Por ese motivo, no es posible establecer un patrón de actividad diaria o mensual en la localidad.

6.5.2.3. USO DEL ESPACIO

Durante el periodo de estudio en campo con grabadoras móviles **fueron obtenidos solamente 2 registros**, lo que supone un **IKA de 0,0234** registros por kilómetro muestreado. Esto **constituye un 0,47% sobre el total de contactos localizados**, lo cual aumenta a **un 3,33% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común). Sigue siendo una especie escasa, en cualquier caso, pero puesto que se encuentran hábitats típicos en el terreno estudiado y consta de un estatus de "Vulnerable" en el catálogo nacional, se incluye entre las especies objetivo.

Las colonias de reproducción pueden tener millares de individuos y normalmente se encuentran en cuevas, minas o refugios subterráneos. Las colonias se forman a finales de marzo o abril; las crías nacen en mayo o junio, y los juveniles pasan a ser independientes a las 6 o 8 semanas de vida. La especie puede moverse desde su refugio hasta las áreas de caza recorriendo distancias de entre 5 y 26 km de distancia. Entre sus colonias de maternidad y los refugios de hibernada puede haber entre 50 y 100 km.

- ESCENARIO 1:

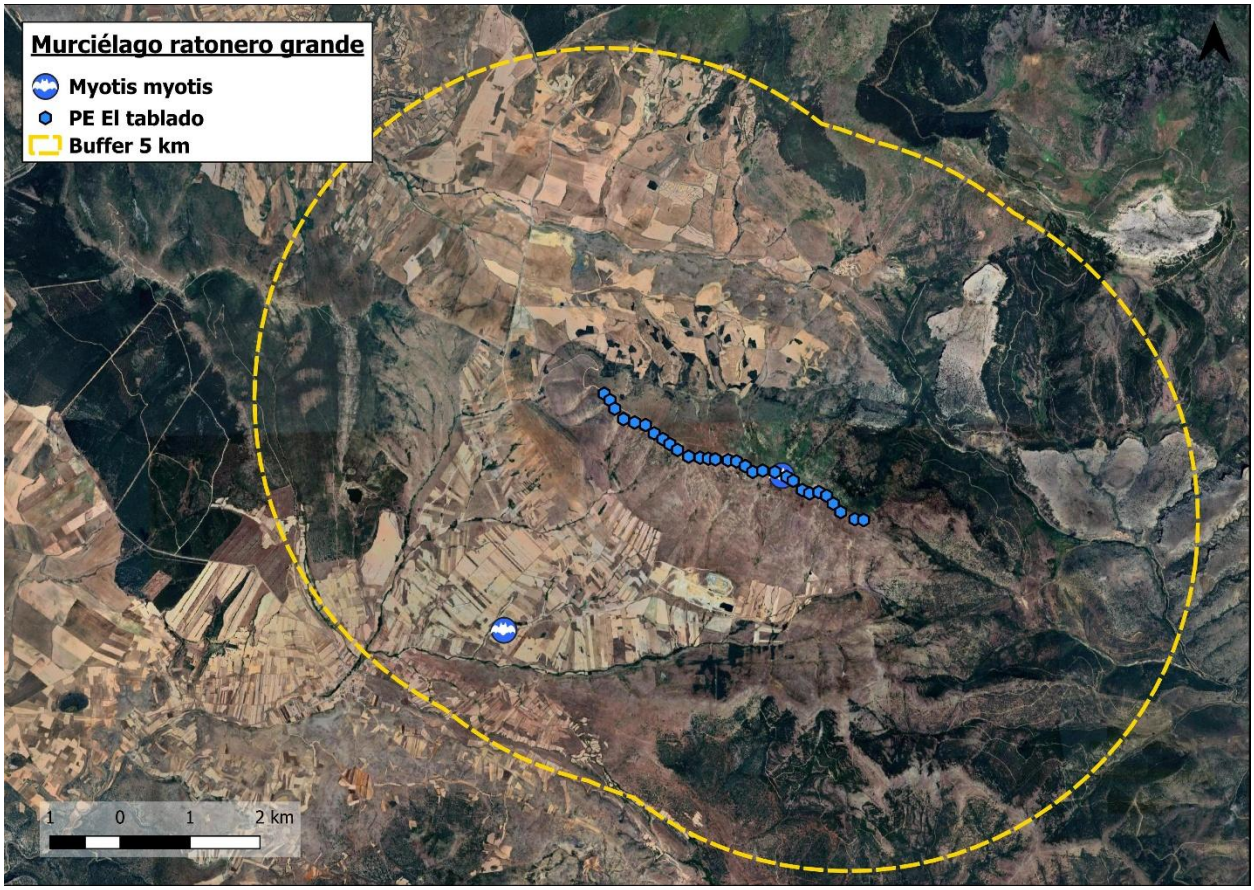


Imagen 71. Registros de Myotis myotis en la zona de estudio en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

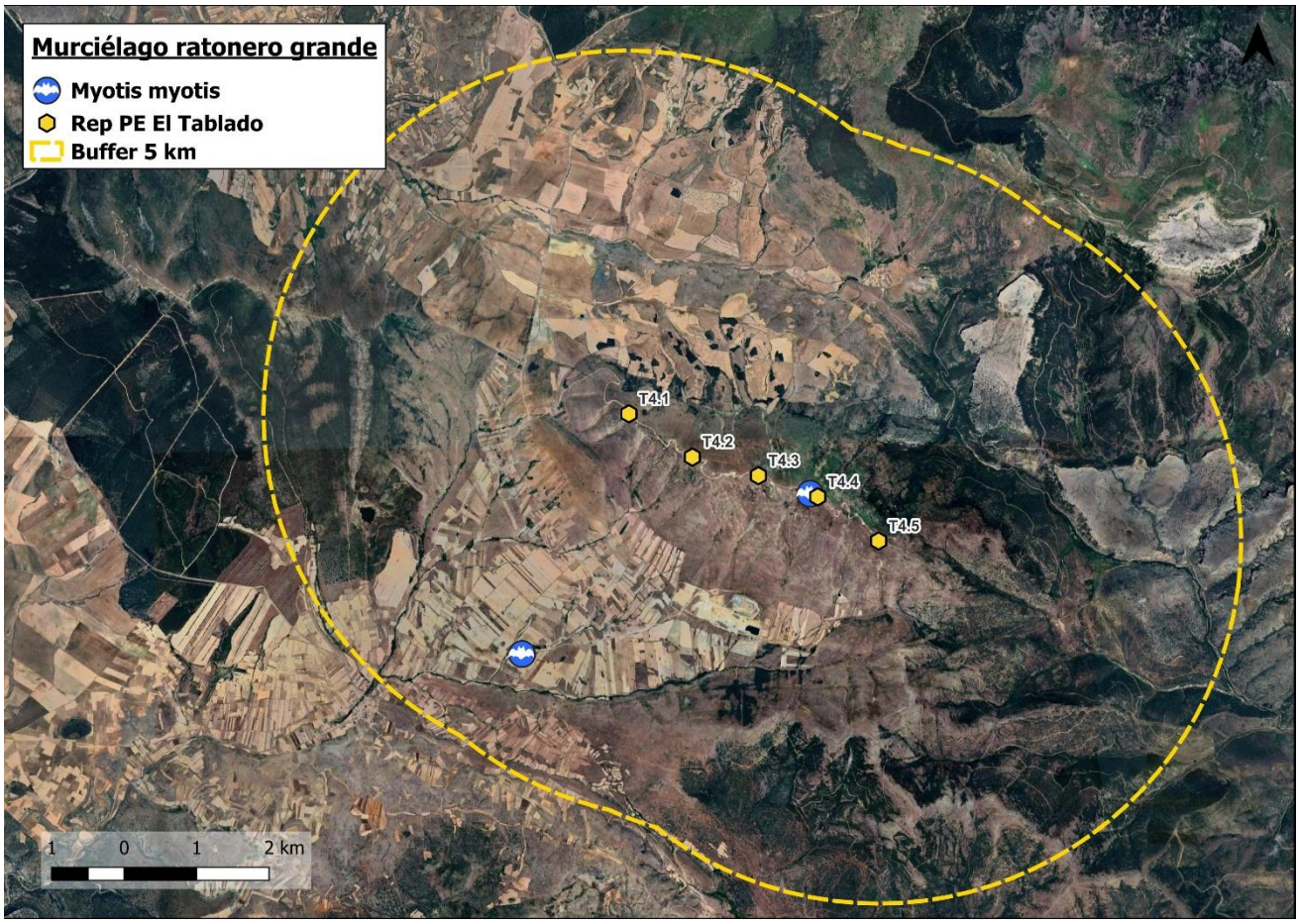


Imagen 72. Registros de Myotis myotis en la zona de estudio en el escenario 2.

Como se ha mencionado en la especie anterior, se ha localizado un enclave de importancia para esta especie al sureste de la zona, se debe mencionar por su adecuación para esta especie. El **LIC Cueva Honda**, situado a **aproximadamente 9 km de los aerogeneradores más orientales**, posee una notable importancia ya que **sirve de refugio de cría a dos especies que forman una colonia estival en ella**. Durante los meses de verano, en la cueva se encuentran más de 5.000 individuos del **Murciélago de Cueva** (*Miniopterus schreibersii*) y más de 500 del **Murciélago Ratonero Grande** (*Myotis myotis*).

Puesto que no se ha visto gran influencia de este entorno sobre el *Myotis myotis*, seguramente se encuentre demasiado alejado de la zona de estudio, pero se debe tener en mente al realizar predicciones sobre la especie respecto su comportamiento o potencial expansión en un futuro.

6.5.2.4. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

Uno de los registros se localizó sobre campos de cultivo situados al suroeste del área de implantación, a **unos 3,45 km del aerogenerador** más cercano. El segundo registro se detectó a escasamente **70 metros del pie de cimentación de un aerogenerador**, en plena hilera de máquinas, sobre el cerro divisorio de aguas caracterizado por matorral ralo.

Como ya se ha descrito en la especie anterior, el Escenario 1 consta de un elevado número de aerogeneradores, junto con modelos de menor envergadura que dificultan su percepción al girar rápidamente, por lo que **implican en cualquier caso mayor riesgo potencial para el murciélago ratonero grande** que el Escenario 2 de repotenciación. Dicho esto, esta es una especie muy poco frecuenta en la

zona, por lo que se estima que al percibir solamente dos registros seguramente solo sean **contactos en desplazamiento** y no se conste de una población asentada en la zona.

Dado que es probable que la especie no mantenga una población estable en la zona y utilice el área principalmente como potencial corredor de desplazamiento, se considera que, aunque presenta un riesgo general de colisión con el PE El Tablado, la probabilidad de interacción es mayor en el escenario actual (Escenario 1) que en el propuesto de repotenciación (Escenario 2).

- ESCENARIO 2:

Uno de los registros se vio sobre campos de cultivos al suroeste de la zona de implantación, a unos 3,6 km del aerogenerador T4.2. El otro registro se ha visto a escasos 115 metros del aerogenerador T4.4, sobre el cerro divisorio de aguas compuesto de matorral ralo.

La disminución del número de aerogeneradores que se produciría con el Escenario 2, y el hecho de que la repotenciación se ubique en hábitats que no corresponden con el territorio de campeo de la especie, apunta a un **menor riesgo de interacción por parte del proyecto de repotenciación frente al parque eólico actual.**

No se prevé la toma de medidas adicionales de prevención, más allá de las que se dispongan de forma genérica para reducir los riesgos de colisión y barotrauma de los quirópteros.

6.5.3. MURCIÉLAGO RATONERO BIGOTUDO (Myotis mystacinus)

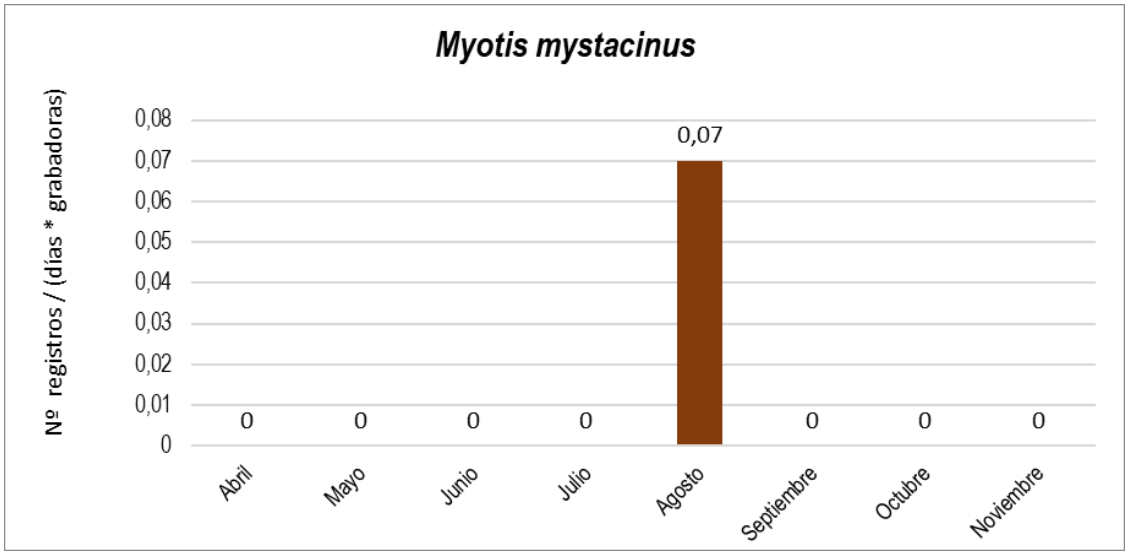
6.5.3.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

6.5.3.2. ABUNDANCIA, MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA

Durante el periodo de estudio en campo con grabadoras móviles **fue obtenido solamente un registro**, lo que supone **un 0,02% sobre el total de contactos localizados**, lo cual aumenta a **un 1,02% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común). Sigue siendo una especie escasa, en cualquier caso, pero puesto que se encuentran hábitats típicos en el terreno estudiado y consta de un estatus de "Vulnerable" en el catálogo nacional, se incluye entre las especies objetivo.



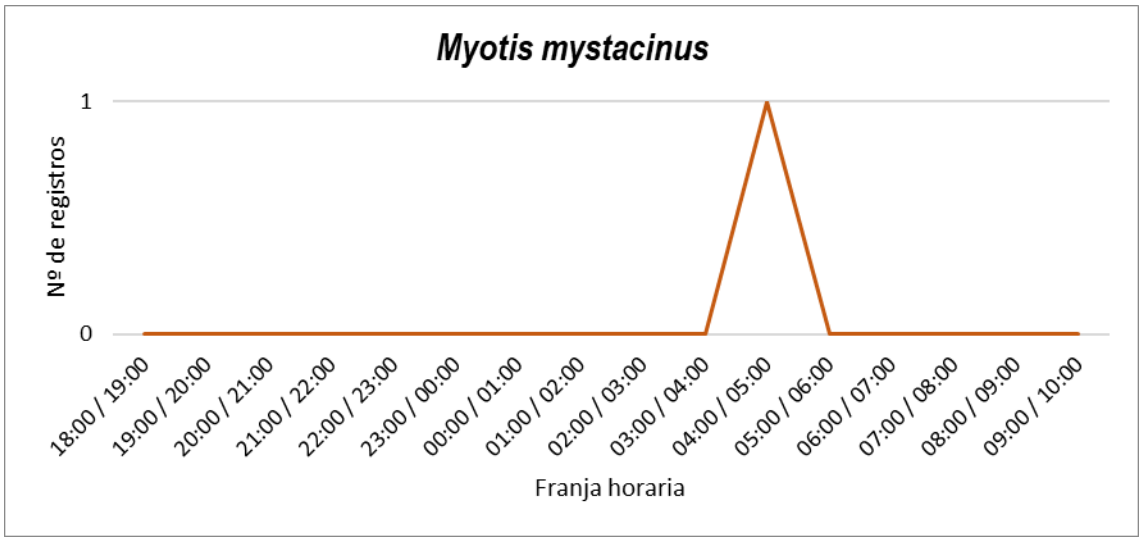
Gráfica 28. Actividad de Myotis mystacinus por meses ponderados en el área del proyecto.

Con **1 registro fiable en total**, el murciélago ratonero bigotudo centra su **actividad principalmente en agosto**. Se considera una especie sedentaria, que se considera que tiene un área de campeo habitual no más allá de 5 km desde su refugio. El momento de

máxima abundancia anual coincide con el final del periodo de cría, lo que concuerda con la incorporación de las crías a la población, tras lo cual se produciría la marcha hacia otras zonas con más recursos.

Se puede encontrar en una gran variedad de ambientes. Es una especie que se ha registrado en ambientes abiertos como desiertos, matorrales o prados de cotas bajas, así como también en zonas húmedas y en bosques. También se pueden encontrar en zonas urbanas, aunque es menos frecuente.

Por otro lado, se muestra la incidencia de registros de las grabadoras fijas para este quiróptero, distribuidas según las franjas horarias muestreadas.



Gráfica 29. Actividad horaria de Myotis mystacinus en el área del proyecto.

Con escasa actividad hasta la segunda mitad de la madrugada, cuando se localizó el único registro fiable entre las 04:00 y las 05:00 horas.

Por su relativa baja frecuencia de aparición **no se pueden tomar los datos** como un patrón fiable para la actividad de esta especie en la zona de estudio. Solamente **se puede afirmar que su presencia es relativamente baja**, y posiblemente se encuentre en una zona algo alejada de las lindes normales, lo cual solamente se registran observaciones de esta especie en momentos de su ciclo vital cuando deben buscar más allá de sus zonas habituales de caza en búsqueda de alimento.

Las **especies del género *Myotis* tienen marcados hábitos forestales**, por lo que la relativa ausencia de registros de *Myotis mystacinus* en el ámbito de implantación del proyecto es lo que se cabría esperar en este caso, ya que en la zona de estudio dominan los pinares y masas forestales dispersos, junto con presencia de zonas agroforestales y terrenos de cultivo de secano. Dicho esto, el ***M. mystacinus* es una especie particularmente esquiva y difícil de capturar sus vocalizaciones en grabadoras**.

Dada su elevada movilidad y escasos registros en la zona, se le puede considerar **una especie de presencia residual en la zona de estudio**, y posiblemente solo utilice la zona como corredor o zona de paso.

6.5.3.3. USO DEL ESPACIO

No se ha registrado ninguna detección de **murciélago ratonero bigotudo** durante las sesiones de recorridos en vehículo, por lo que no se dispone de información sobre el uso del espacio que hace la especie en la zona de estudio. Los únicos registros obtenidos proceden de grabadoras fijas colocadas en puntos concretos (aerogeneradores y refugios), que no permiten obtener una visión del conjunto de ámbito estudiado.

La especie utiliza de manera muy esporádica el área de muestreo, por lo que **no se prevén medidas preventivas** específicas.

6.5.4. NÓCTULO GRANDE (Nyctalus lasiopterus)

6.5.4.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

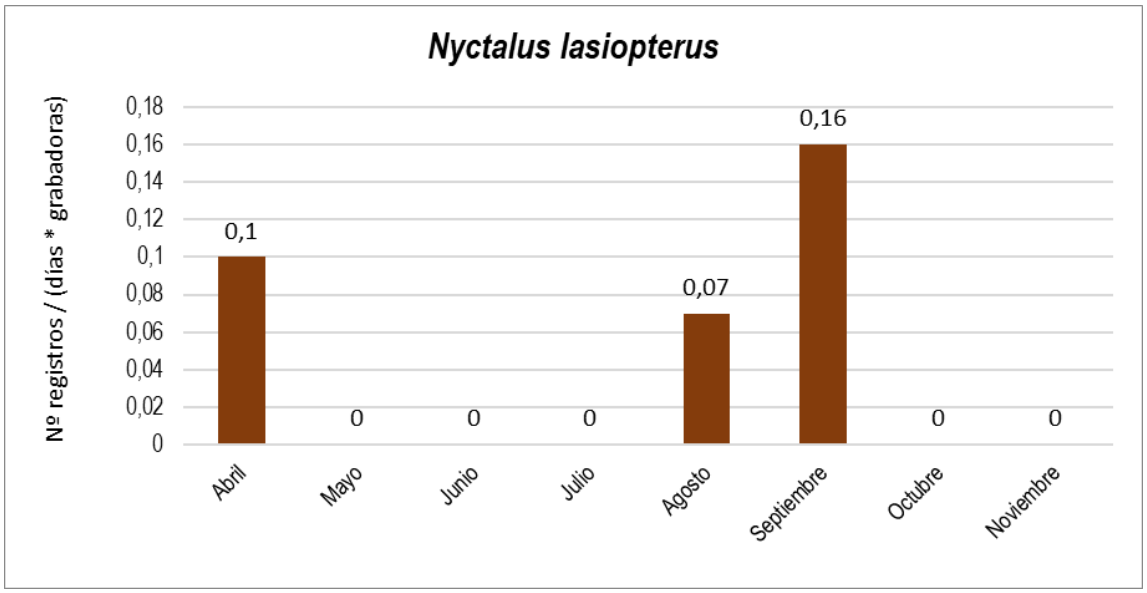
- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

6.5.4.2. ABUNDANCIA, MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA

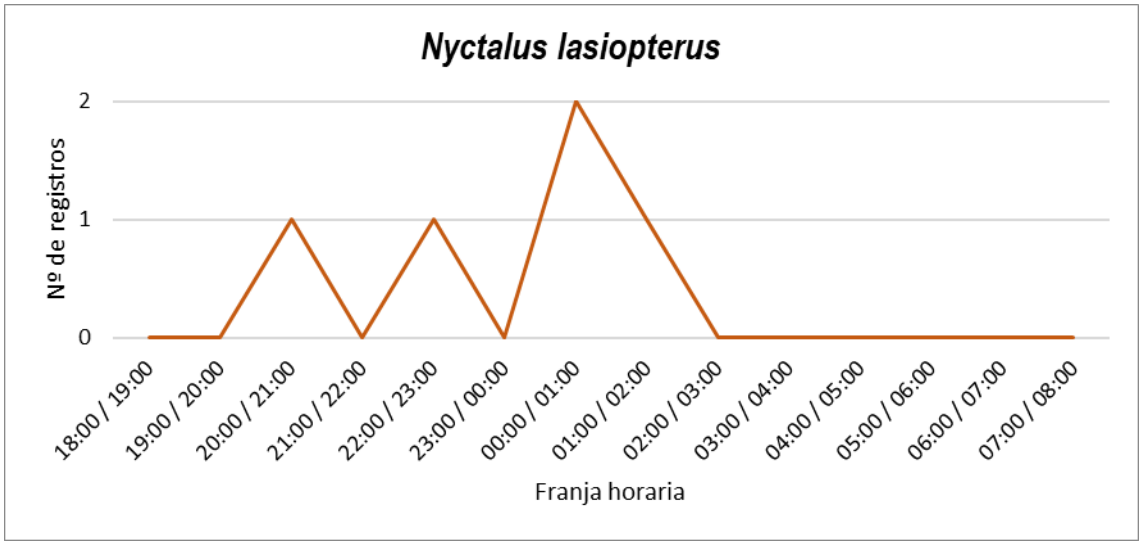
Durante el periodo de estudio en campo con grabadoras móviles **fueron obtenidos 6 registros**, lo que **constituye un 0,13% sobre el total de contactos localizados**, lo cual aumenta a **un 6,12% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común). Se trata de una especie de hábitos estrictamente forestal.

Mediante el uso de grabaciones fijas, se han podido detectar los siguientes registros de esta especie:



Gráfica 30. Actividad de Nyctalus lasiopterus por meses en el área de estudio.

Con un total de **6 registros fiables**, el nóctulo grande presenta una actividad baja, incluso en el mes de septiembre, cuando su frecuencia es de, tan solo, una detección cada 6 días ponderados. La presencia residual de individuos durante los meses de abril y agosto sugiere movimientos entre las zonas de refugio y de alimentación previo y durante el periodo avanzado de cría.



Gráfica 31. Actividad horaria de Nyctalus lasiopterus en el área del proyecto.

Se ha obtenido registros solamente en la primera mitad de la noche, desde el comienzo del crepúsculo a las 20:00-21:00 horas, seguido de otro registro a las 22:00 a 23:00 h, y tres registros entre las 00:00 y las 02:00 h. Tras este punto hasta el alba del siguiente día no se ha vuelto a percibir ninguna grabación que pertenezca a esta especie.

Este patrón concordaría con la **ausencia de refugios cercano**, pues la salida de los refugios, que suele ocurrir al anochecer, suele ir asociada a un incremento del número de registros durante ese momento, lo cual no ha tenido lugar en el proyecto.

Debido a que se trata de una **especie predominantemente forestal**, y que prefiere bosques o zonas forestales cerca de ríos, el nóctulo grande necesita **bosques maduros y viejos** con disponibilidad de orificios, oquedades y fisuras para poder establecer las colonias de cría. Por esto, la escasez de detecciones coincide con lo esperado debido a la superficie forestal mixta y de repoblación existente en el área de estudio.

6.5.4.3. USO DEL ESPACIO

Durante el periodo de estudio en campo con grabadoras móviles **se obtuvo solo 1 registro** de nóctulo grande, lo que supone un **IKA de 0,0117 detecciones/km.** Esto **constituye un 0,23% sobre el total de contactos localizados**, lo cual aumenta a **un 1,67% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común). Sigue siendo una especie escasa, en cualquier caso, pero puesto que se encuentran hábitats típicos en el terreno estudiado y consta de un estatus de "Vulnerable" en el catálogo nacional, se incluye entre las especies objetivo.

Los **registros obtenidos para cada escenario fueron hallados a más de 2 km de los aerogeneradores**, en el sur de la zona de implantación para los aerogeneradores, sobre una zona de cultivos en el valle dibujado por el cerro situado al este del terreno.

- ESCENARIO 1:

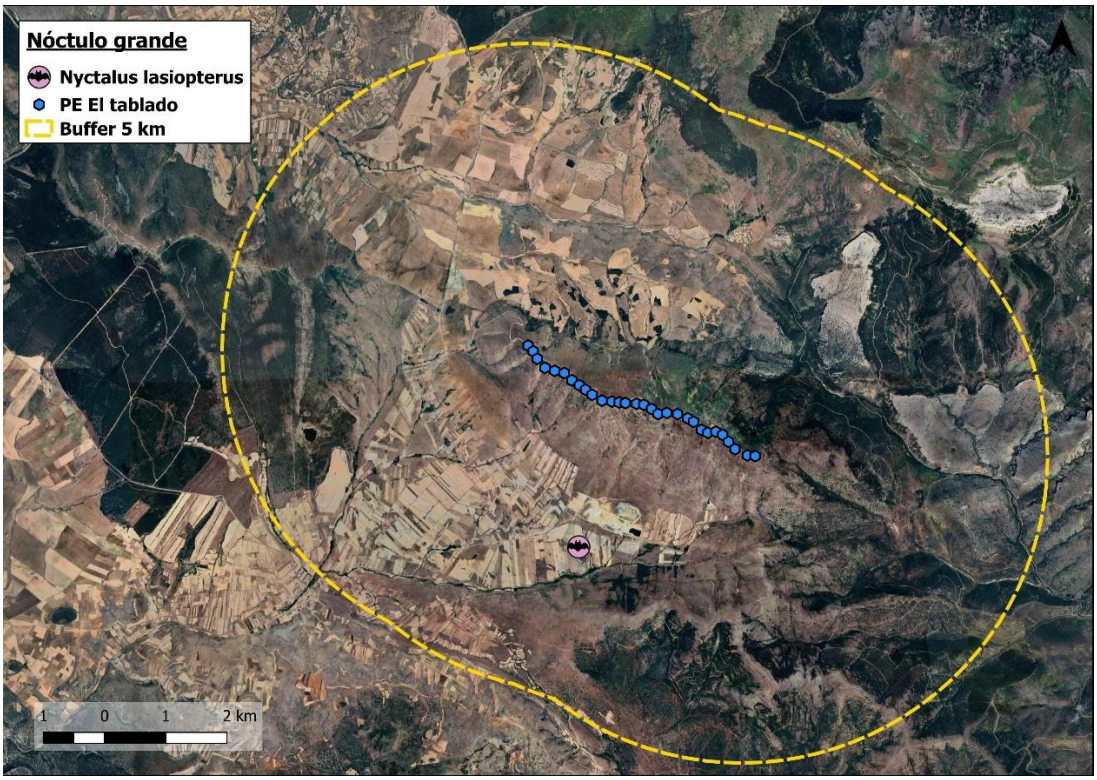


Imagen 73. Registros de Nyctalus lasiopterus en la zona de estudio en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

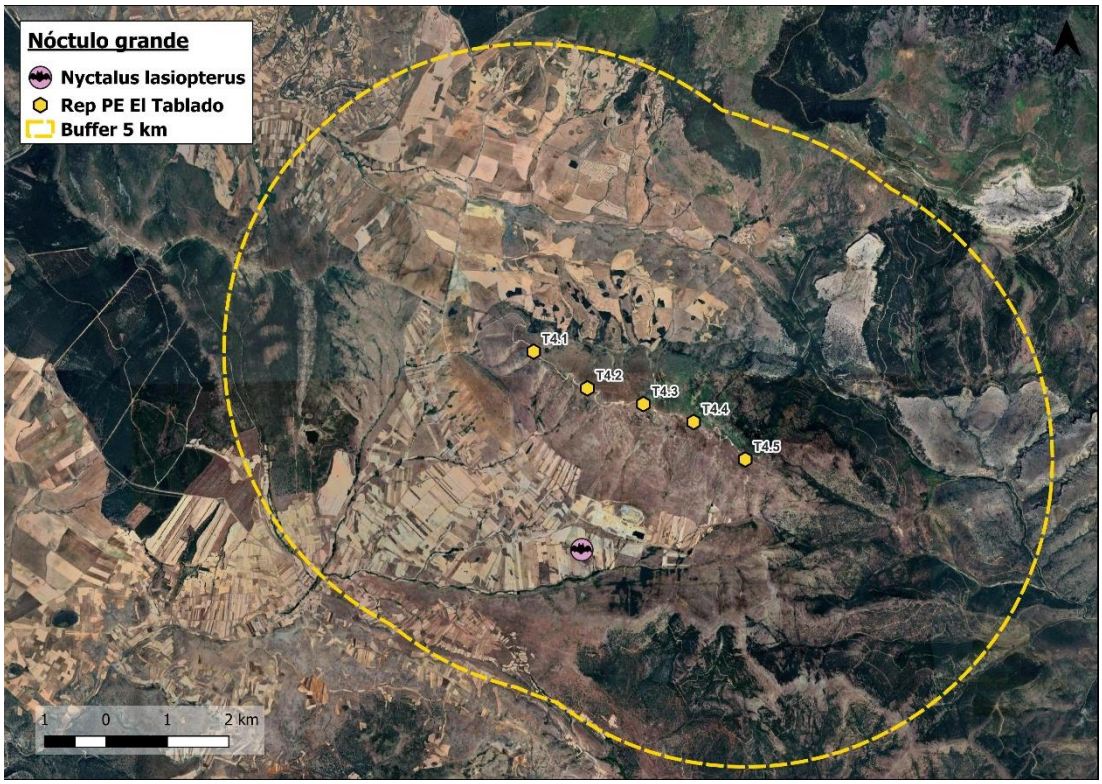


Imagen 74. Registros de Nyctalus lasiopterus en la zona de estudio en el escenario 2.

6.5.4.4. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

La situación de la especie es similar en los dos escenarios, con un solo registro y este **situado a escasos 2,25 km al sur** de la mitad de la hilera dibujada por el parque en explotación.

Puesto que esta es una especie eminentemente forestal, se considera que junto con los meses avistados y su comportamiento, **estos registros seguramente se traten de individuos en desplazamiento entre enclaves**. No parece que haya una población estable en la zona de estudio, aunque posiblemente se encuentre una presencia residual mayor de la percibida hacia el este y al norte y en la zona del espacio perteneciente a la Red Natura 2000, Sierra de Moncayo. Su hábitat preferido **no sugiere** que la especie incrementará su presencia en el futuro en el área de estudio.

Como ya se ha descrito anteriormente, el Escenario 1 consta de un elevado número de aerogeneradores, junto con modelos de menor envergadura que dificultan su percepción al girar rápidamente, por lo que **implican en cualquier caso mayor riesgo potencial para el nóctulo grande** que el Escenario 2 de repotenciación. Dicho esto, esta es una especie muy poco frecuenta en la zona, por lo que se estima que, al percibir solamente un registro, seguramente solo sea **en desplazamiento** y no se conste de una población asentada en la zona.

Dado que es probable que la especie no mantenga una población estable en la zona y utilice el área principalmente como potencial corredor de desplazamiento, se considera que, aunque presenta un riesgo general de colisión con el PE El Tablado, la probabilidad de interacción es mayor en el escenario actual (Escenario 1) que en el propuesto de repotenciación (Escenario 2).

- ESCENARIO 2:

La situación de la especie es similar en los dos escenarios, con un solo registro y este **situado a escasos 2,4 km al sur** de la mitad de la hilera dibujada por el parque en explotación. Puesto que el registro se encuentra ligeramente más alejado del aerogenerador más próximo (el T4.3) que en el Escenario 1, se le debe sumar el aumento de distancia con la reducción del número de infraestructuras como beneficio respecto el Escenario 1 actual.

Como ya se ha comentado, se sitúa un espacio de la Red Natura 2000 al este y norte del territorio estudiado, y posiblemente haya mayor población o una población estable en este enclave. Dicho esto, no se prevé que esta tienda a expandirse hacia la zona de estudio inmediata de afección.

Puesto que tanto la **distancia es mayor** que el Escenario 1, y la **reducción de número de estructuras contempladas** del Escenario 2 de repotenciación, este se **ve disminuido el riesgo que presente el proyecto reproyectado** frente una interacción no deseada con individuos de nóctulo grande. La afección de la implantación sobre esta especie se considera compatible, por lo que **no se prevé la toma de medidas preventivas** específicas sobre esta especie.

6.5.5. NÓCTULO MEDIANO (Nyctalus noctula)

6.5.5.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

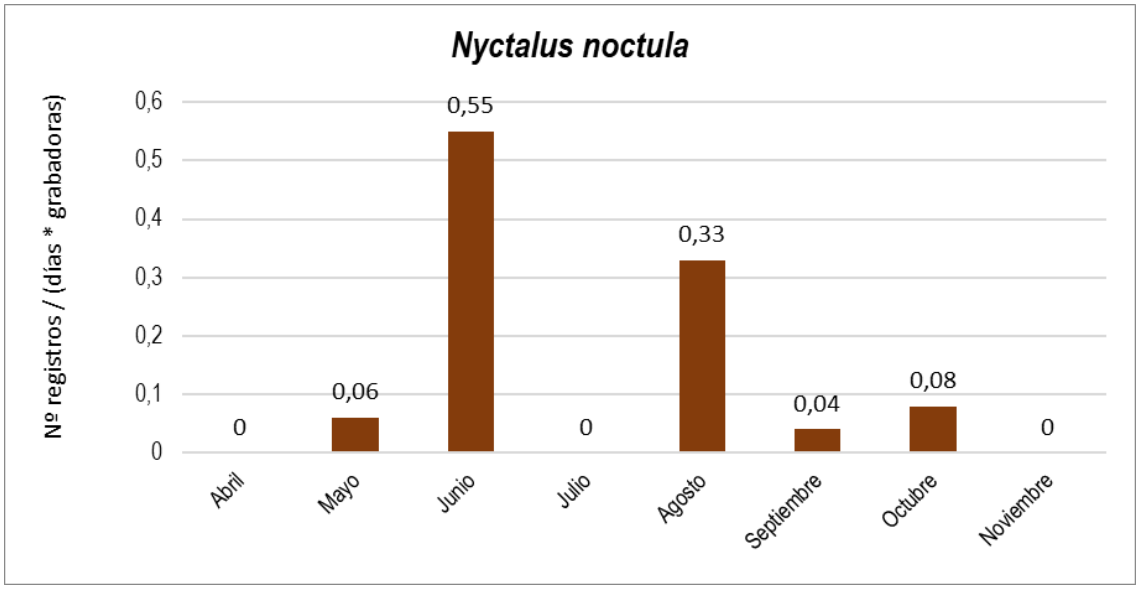
- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

6.5.5.2. ABUNDANCIA, MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA

Se trata una especie escasa **en el área de estudio** con **14 registros fiables** que representa el 0,31% del total, donde figura catalogada como “Vulnerable”. Este porcentaje de la población aumenta a **un 14,29% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común).

Mediante el uso de grabaciones fijas, se han podido detectar los siguientes registros de esta especie:

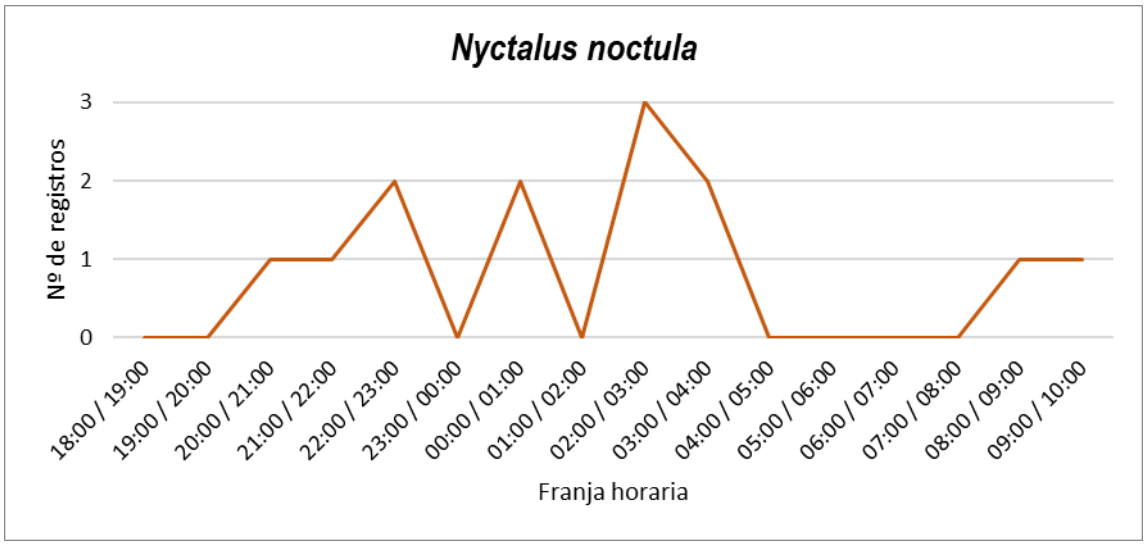


Gráfica 32. Actividad de Nyctalus noctula por meses en el área de estudio.

Con un total de **14 registros fiables**, el nóctulo mediando estuvo presente en mayo, junio, y de agosto a octubre. La actividad alcanza su punto máximo en junio, cuando las colonias de cría ya están establecidas y se inicia la temporada de partos. En este periodo, las hembras comienzan a desplazarse a mayores distancias para obtener reservas energéticas adicionales, necesarias para afrontar tanto la gestación final como la posterior etapa de lactancia de las crías.

El nóctulo mediando se considera una especie **migradora de larga distancia** que realiza grandes movimientos desde los refugios de cría a los de hibernada, por lo que se debería tener en cuenta dichos movimientos poblacionales.

Su actividad diaria comenzaría en el anochecer y se prolongaría a lo largo de toda la madrugada, con un repunte significativo en el momento del amanecer;



Gráfica 33. Actividad horaria de Nyctalus noctula en el área del proyecto.

Se ha obtenido registros predominantemente en la primera mitad de la noche, desde antes del comienzo del crepúsculo a las 20:00 horas, seguido de registros más o menos constantes entre esta hora y las 23:00 h. Se han vuelto a ver dos registros en la hora de 000:00 y 01:00, y se alcanza el pico de máxima abundancia entre las 02:00 y las 05:00 horas. Tras este punto desaparecen los registros, hasta el amanecer, que hay un repunte destacable de abundancia entre las 08:00 y las 10:00 h, finalizando la actividad de la especie hasta que vuelva a caer el crepúsculo.

Dado que se trata de una **especie predominantemente forestal**, la abundancia de detecciones de *Nyctalus noctula* se ajusta a lo esperable para un quiróptero con estas preferencias de hábitat. Aunque presenta una distribución más amplia que su pariente, el nóctulo grande, cuyo hábitat es más restrictivo, **en ningún caso puede considerarse una especie abundante** en la zona de estudio.

6.5.5.3. USO DEL ESPACIO

Durante el periodo de estudio en campo con grabadoras móviles, se obtuvieron un **total de 7 detecciones de nóctulo mediano**, lo que supone **un IKA de 0,082** ejemplares por kilómetro muestreado. Esto **constituye un 1,64% sobre el total de contactos localizados**, lo cual aumenta a **un 11,67% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común).

Sigue siendo una especie escasa, en cualquier caso, pero puesto que se encuentran hábitats típicos en el terreno estudiado y consta de un estatus de "Vulnerable" en el catálogo nacional, se incluye entre las especies objetivo.

- ESCENARIO 1:

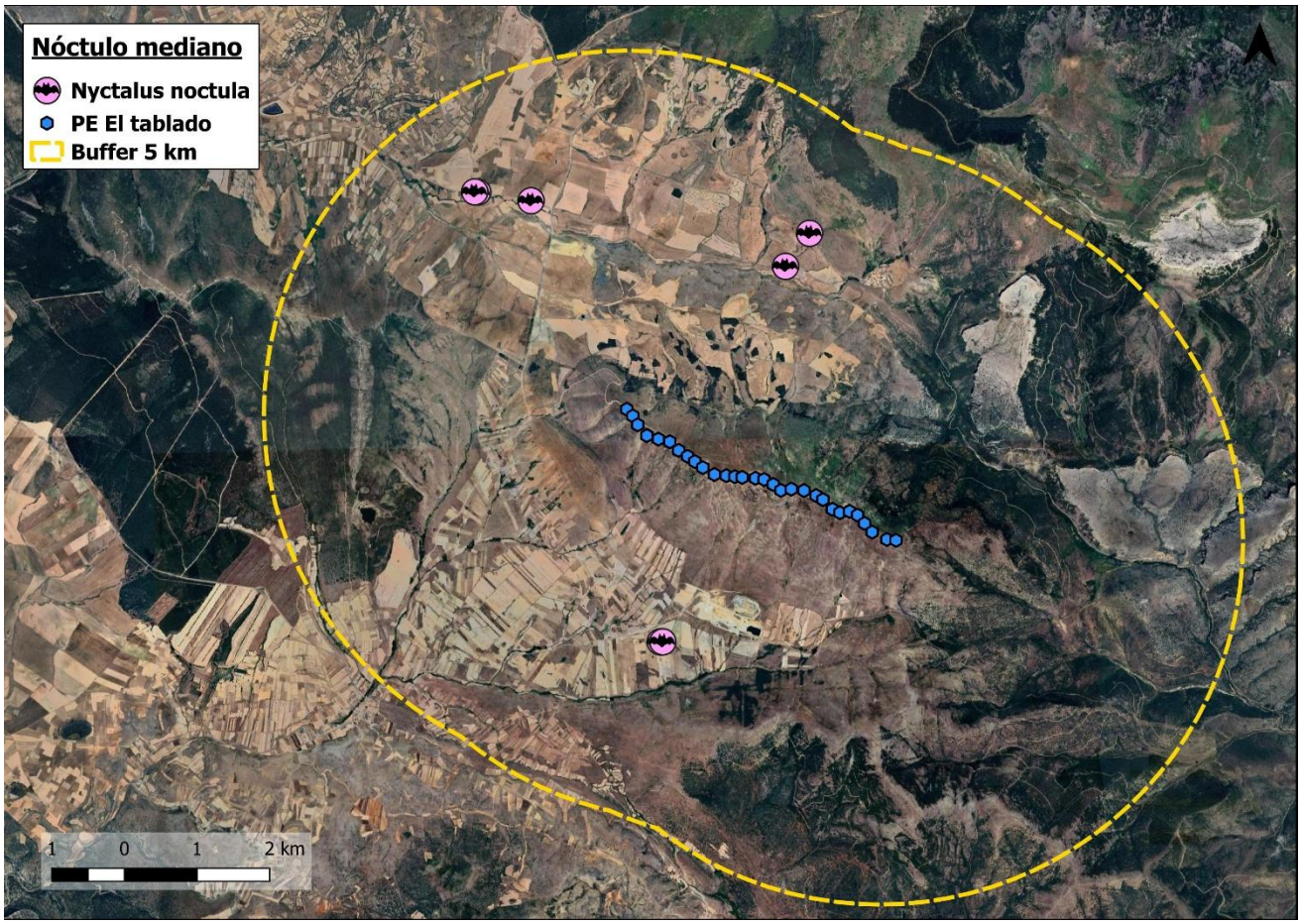


Imagen 75. Registros de Nyctalus noctula en la zona de estudio en el escenario 1.

Los registros fueron obtenidos en la mitad oeste de la implantación, todos ellos sobre campos de cultivos de cereales, y con una marcada ausencia de vegetación vegetal leñosa.

Todos fueron encontrados a **distancias mayores de 2 km** de distancia desde los aerogeneradores actualmente presentes en la zona.

- ESCENARIO 2:

Los registros obtenidos fueron hallados a **distancias bastante lejanas de los aerogeneradores**, de más de 2 km y en la mitad oeste de implementación. Todos se han localizado sobre campos de cultivos de cereales, y con una marcada ausencia de vegetación vegetal leñosa.

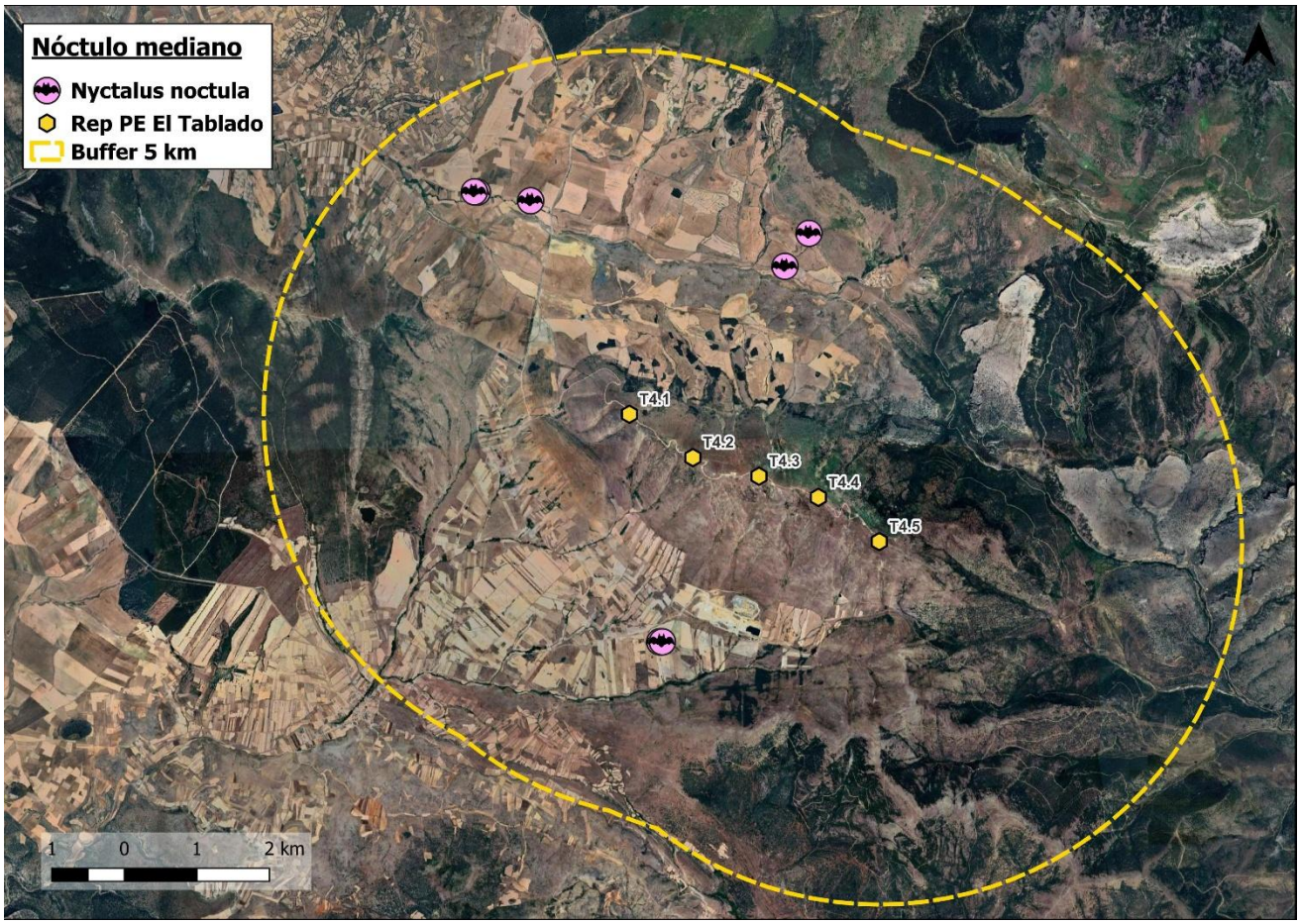


Imagen 76. Registros de Nyctalus noctula en la zona de estudio en el escenario 2.

A partir de un análisis cartográfico mediante ortofotografía, se ha determinado que todos los contactos con esta especie se han producido en áreas muy despejadas, pero con cierta proximidad a áreas de transición, con algo de matorrales y más allá zonas de arbolado. **Estas zonas puede que sean utilizadas como áreas de forrajeo y caza para la especie**.

6.5.5.4. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

En el entorno del parque eólico existen áreas que constituyen hábitats potenciales para la especie. La ubicación de los aerogeneradores se trata de una zona arbolada, con cierta cobertura leñosa, aunque situada en un monte muy expuesto. Debido a esta exposición, el nóctulo mediano tiende a evitar los desplazamientos por las cotas altas, reduciendo así su presencia en estos sectores. Por ello, es probable que los **movimientos de la especie se concentren en la parte baja del valle**, aprovechando los cultivos y espacios abiertos donde se han registrado sus detecciones.

De esta forma, si bien las observaciones se han producido relativamente lejos de ambos escenarios, a un mínimo de 2 km de estos, **el Escenario 1 presentaría un riesgo de interacciones ligeramente** mayor, por virtud de su mayor número de infraestructuras. La elevada cantidad de aerogeneradores y su distribución por una mayor superficie en el eje este-oeste hacen más susceptible la posibilidad de episodios de riesgo ante los ejemplares puntuales que transiten el territorio.

- ESCENARIO 2:

Puesto que ambos escenarios concuerdan con el tipo de sustrato de las observaciones, el análisis del escenario anterior es idéntico. No obstante, la posible afección **sobre la especie se considera ligeramente menor**, debido a que los aerogeneradores se encuentran ocupando una banda de territorio mucho menor, por lo que la probabilidad de aproximaciones casuales a los aerogeneradores es inferior.

Debido a su escasez y prevista evitación del entorno de afección inmediato a los aerogeneradores, **no se prevé la toma de medidas preventivas** específicas, pudiendo beneficiarse de las medidas que se dispongan a nivel genérico sobre este grupo de fauna.

6.5.6. MURCIÉLAGO DE HERRADURA GRANDE (Rhinolophus ferrumequinum)

6.5.6.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

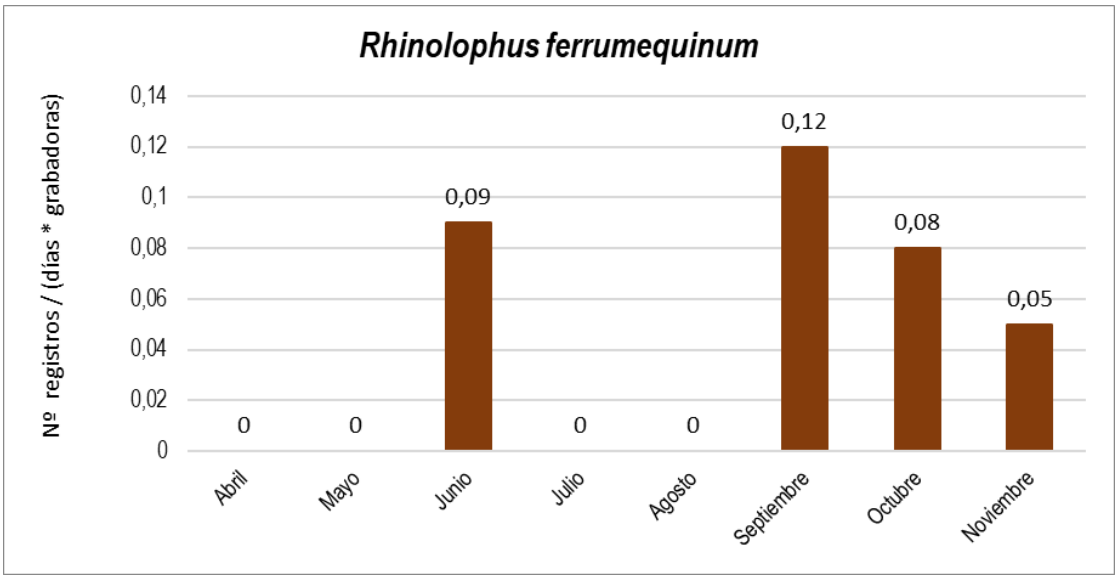
- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

6.5.6.2. ABUNDANCIA, MESES DE PRESENCIA Y ACTIVIDAD HORARIA

Se trata una especie escasa, con tan solo **6 registros** que representan **el 0,13% del total de la comunidad**. Este porcentaje de la población aumenta a **un 6,12% excluyendo la especie más común** localizada mediante esta metodología (siendo esta el murciélago común). Esta especie destacas por figurar catalogada como "Vulnerable".

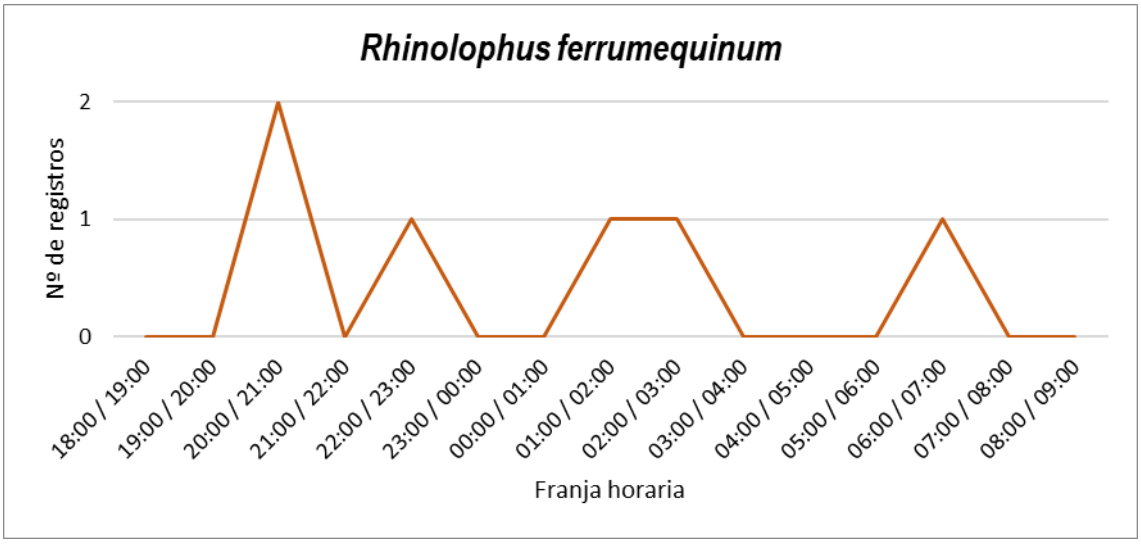
Mediante el uso de grabaciones fijas, se han podido determinar la siguiente distribución mensual de detecciones:



Gráfica 34. Actividad de Rhinolophus ferrumequinum por meses ponderados en el área del proyecto.

La especie se presenta justo antes de comenzar el periodo de cría, y vuelve a aparecer al finalizar este, lo que sugiere que el murciélago de herradura grande no presenta zonas de reproducción en el área de estudio. Este se ha visto en junio, septiembre octubre y noviembre, con valores ponderados muy similares si bien ligeramente superiores en septiembre.

A nivel circadiano, presenta un pico máximo de actividad en la primera hora tras el anochecer, en torno las 20:00-21:00 horas y una caída brusca posterior, con registros de un solo contacto por hora posteriores, hasta las 07:00 h. En resto de la noche se presenta en **cifras muy bajas pero constantes**, lo que **evidencia la existencia de un pequeño grupo de ejemplares** que serían detectados regularmente.



Gráfica 35. Actividad horaria de Rhinolophus ferrumequinum en el área del proyecto.

6.5.6.3. USO DEL ESPACIO

No se ha registrado ninguna detección de **murciélago de herradura grande** durante las sesiones de recorridos en vehículo, por lo que no se dispone de información sobre el uso del espacio que hace la especie en la zona de estudio. Los únicos registros obtenidos proceden de grabadoras fijas colocadas en puntos concretos (aerogeneradores y refugios), que no permiten obtener una visión del conjunto de ámbito estudiado.

No se prevé la puesta en marcha de medidas preventivas específicas sobre la especie, dada su baja frecuencia y esporádica percepción en toda la zona de estudio.

6.5.7. MURCIÉLAGO COMÚN (Pipistrellus pipistrellus)

6.5.7.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

Incluido en LESPRE.

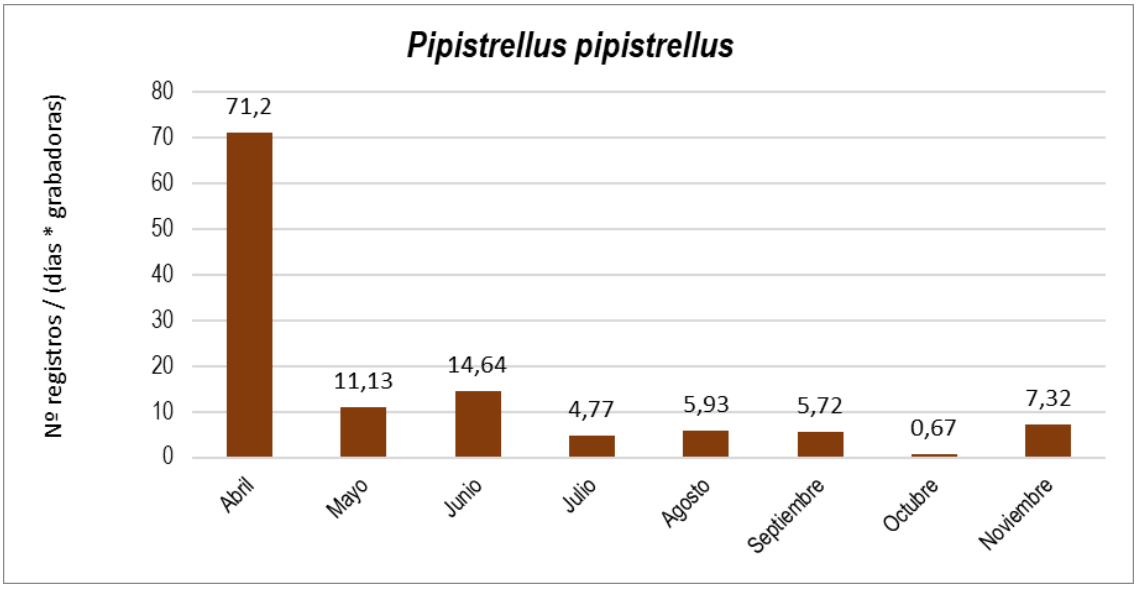
6.5.7.2. ABUNDANCIA

Esta especie, pese no estar incluida en el catálogo como "En Peligro" o "Vulnerable", supone la mayoría de los contactos en ambas metodologías de muestreo**, recogiendo 1.492 registros, o el 32,74% de los registros identificados mediante grabadoras fijas junto con 204 contactos o el 47,66% respecto a las grabadoras móviles**.

Para obtener una idea clara de la composición de la quiropterofauna de la zona, esta especie no se puede obviar, ya que claramente es el **quiróptero predominante en el territorio**, y tanto por sus patrones de comportamiento en el área de estudio como por los horarios en los que la especie se encuentra más activa, determinará gran parte de la ponderación final respecto la potencial afección del proyecto.

6.5.7.3. ACTIVIDAD HORARIA

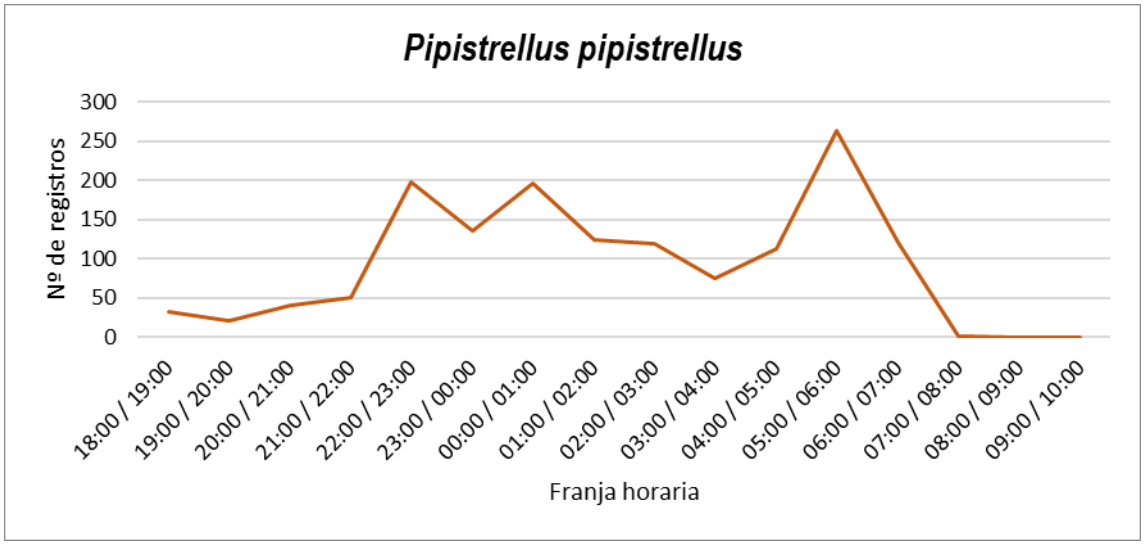
Se presenta a lo largo de todos los meses de estudio, con cifras muy altas en el comienzo del año, en abril con unos 71 contactos por jornada ponderada y caen el resto del año. Entre mayo y junio se han visto una media de 12,88 contactos por jornada entre los dos meses, y continua con menores cifras, entre 4,77 y 5,93 entre julio y septiembre. Caen a cifras anecdóticas en octubre y vuelven a retomarse ligeramente en noviembre, con 7,32 contactos por jornada ponderada.



Gráfica 36. Actividad de Pipistrellus pipistrellus por meses ponderados en el área del proyecto.

Se trata de una especie muy común y ecléctica, capaz de ocupar todo tipo de grietas de muros, puentes, casas abandonadas, etc, por lo que el área de estudio debe **presentar algunas colonias de invernada** y utilizarse como **área auxiliar de campeo y forrajeo durante todo el año**, lo que explicaría la elevada frecuencia de detecciones.

Su patrón de distribución diario muestra una elevada actividad durante las horas diurnas, puesto que es una especie que se encuentra activa incluso a varias horas antes del anochecer. A partir de las 18:00 horas, cuando se han comenzado a grabar ya figuran unos 33 contactos de *Pipistrellus pipistrellus*, del cual aumentan progresivamente hasta llegar al **primer pico de actividad, con 198 registros entre las 22:00 y las 23:00**. Tras esta hora desciende ligeramente para luego aumentar la **próxima hora a valores similares (a 197 contactos a las 00:00-01:00 h)**. Desciende ligeramente la abundancia de registros entre las horas intermedias, de 02:00 a las 05:00, y aumenta al mayor pico de actividad de la noche, **con un máximo de 263 contactos entre las 05:00 y las 07:00 horas**. A partir de las 08:00 horas desciende la actividad hasta aparentemente finalizar a partir de las 09:00 h en adelante.



Gráfica 37. Actividad horaria de Pipistrellus pipistrellus en el área del proyecto.

Este patrón se presenta como un **patrón bimodal con el primer pico separado en dos horas**. Consta de un primer pico de actividad entrada la noche, sea con un comportamiento de caza o en desplazamiento (en este caso separado en dos picos, entre las 22:00 y las 01:00 h), seguido por un descenso de actividad, que coincide con un descanso de los individuos en la mitad de la noche (de 01:00 a

las 05:00 h). Tras esto se retoma la actividad con otro pico de actividad (05:00-07:00 h) hasta que finaliza por completo la actividad al romper el alba y salir el sol del nuevo día.

Tanto por la elevada presencia de esta especie como su alta movilidad inherente por su especie, **se plantea prudente la implementación de medidas específicas para la el murciélago común**, junto con las medidas generales propuestas para toda la población de quirópteros.

6.5.7.4. USO DEL ESPACIO

Durante el periodo de estudio en campo se obtuvieron **204 registros** de murciélago común, lo que supone un **IKA de 2,388** registros/km y una **proporción total sobre los contactos móviles del 47,66%.**

La especie se reparte por toda la zona de estudio, principalmente por los cultivos de secano de la mitad noroeste, con una marcada ausencia en las zonas con mayor relieve y forestadas del sureste.

A partir de los registros se ha generado un mapa de calor o de función kernel de densidades, el cual permite visualizar las zonas de mayor frecuencia de uso del espacio para esta especie. La **frecuencia de aparición de esta especie en el ámbito se centra principalmente a la mitad cultivada del norte y las laderas forestales del noroeste** del ámbito de estudio.

- ESCENARIO 1:

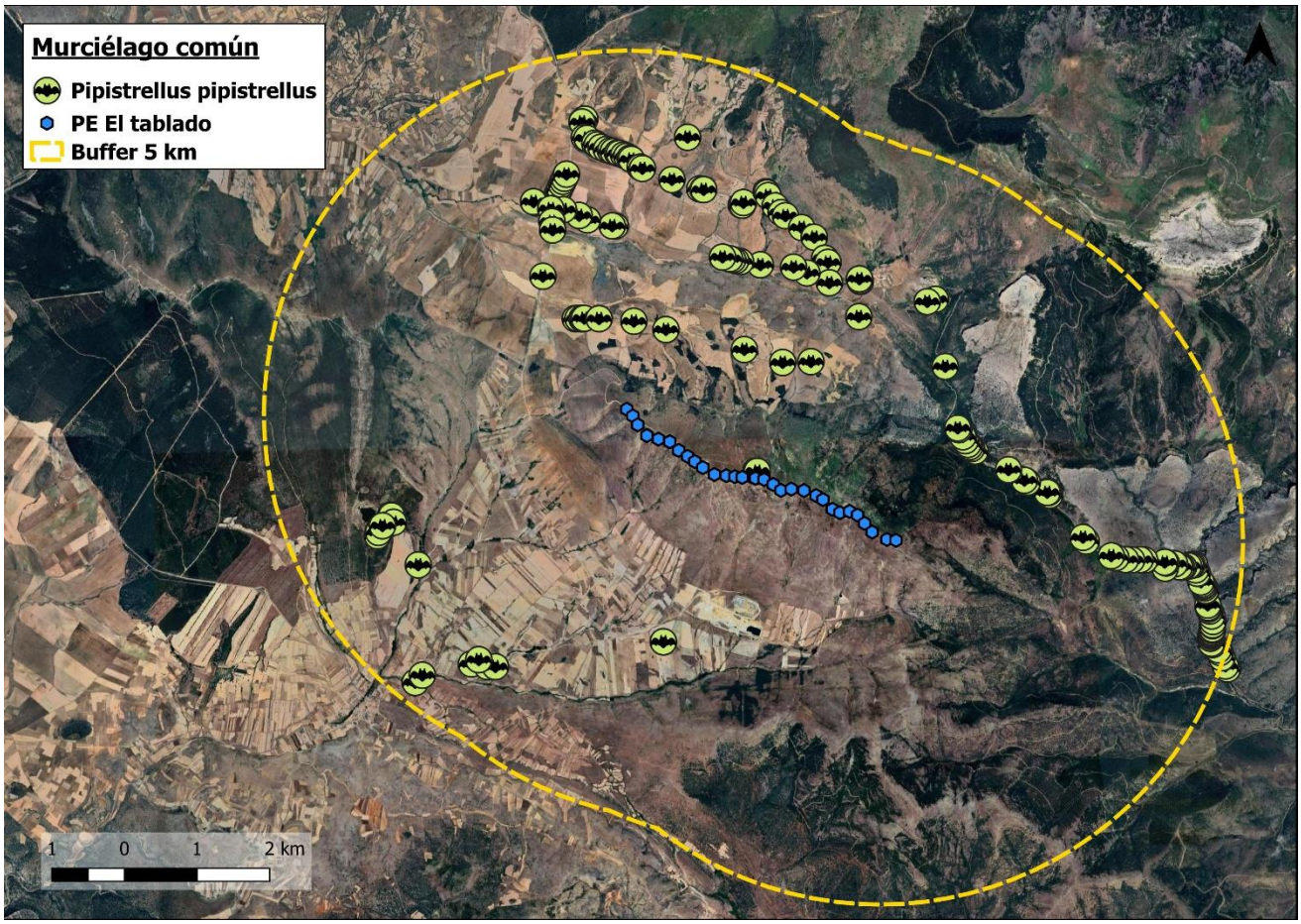


Imagen 77. Registros de Pipistrellus pipistrellus en la zona de estudio en el escenario 1.

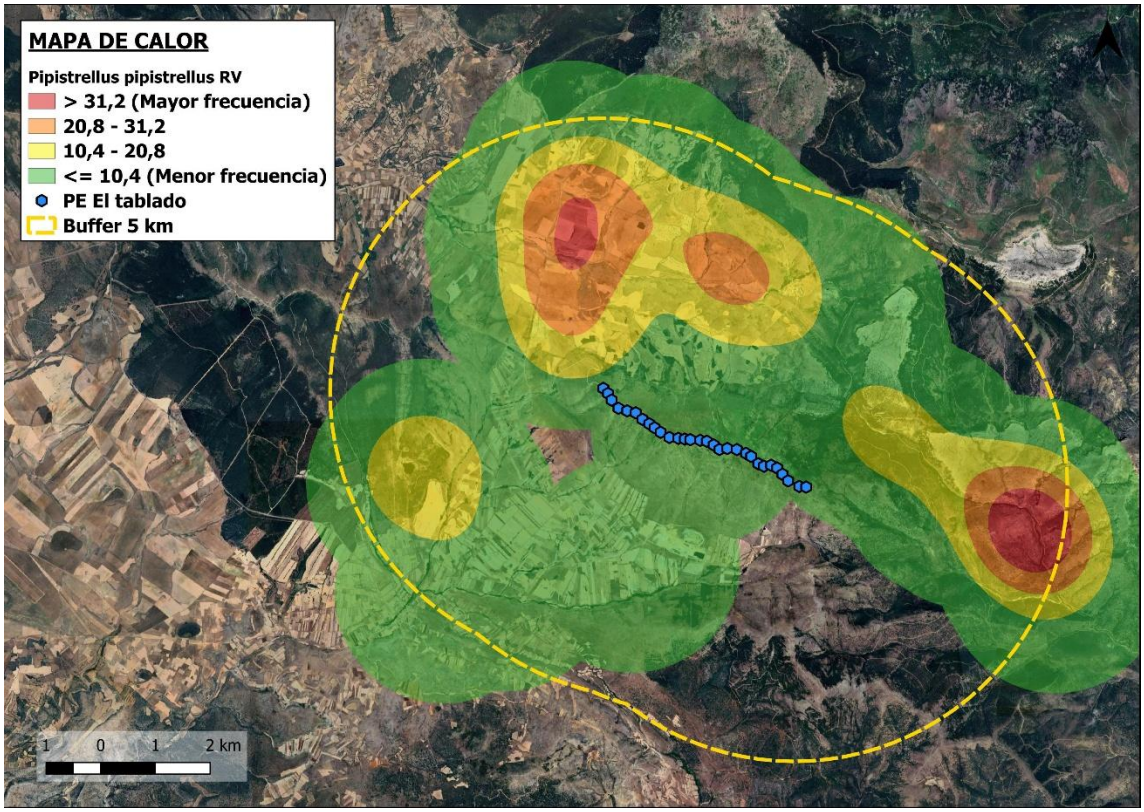


Imagen 78. Uso del espacio de Pipistrellus pipistrellus en el ámbito de estudio en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

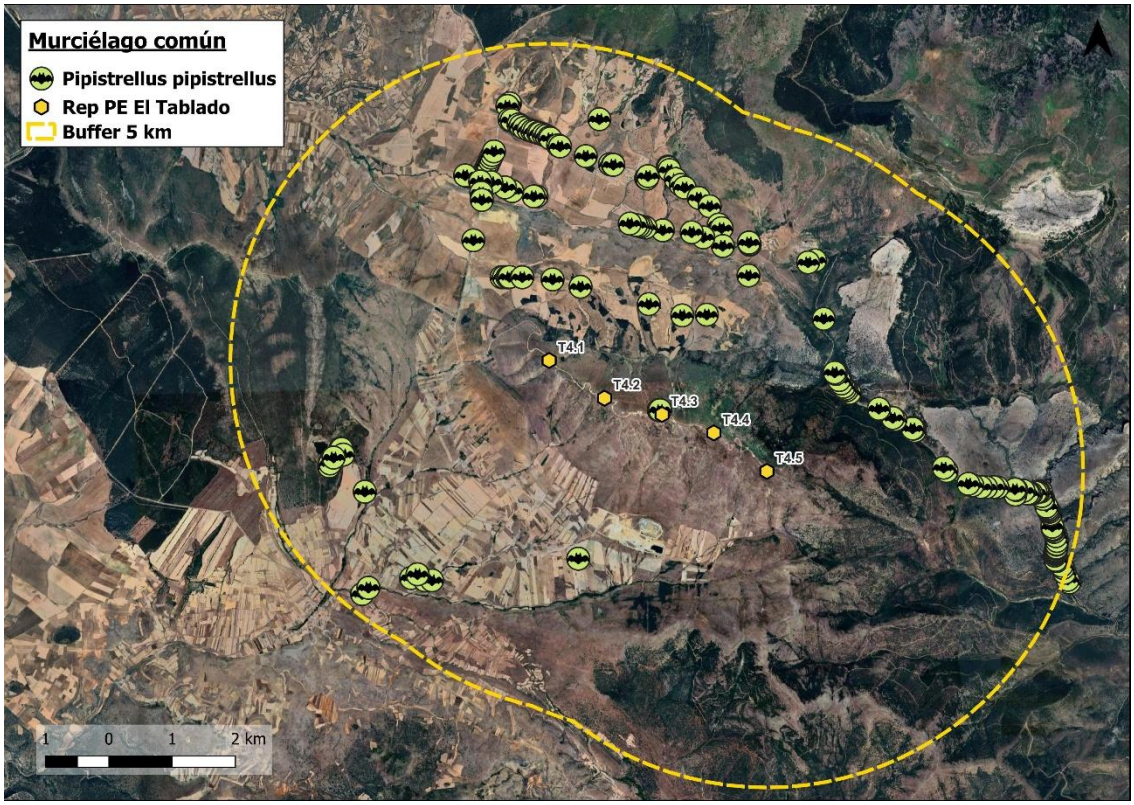


Imagen 79. Registros de Pipistrellus pipistrellus en la zona de estudio en el escenario 2.

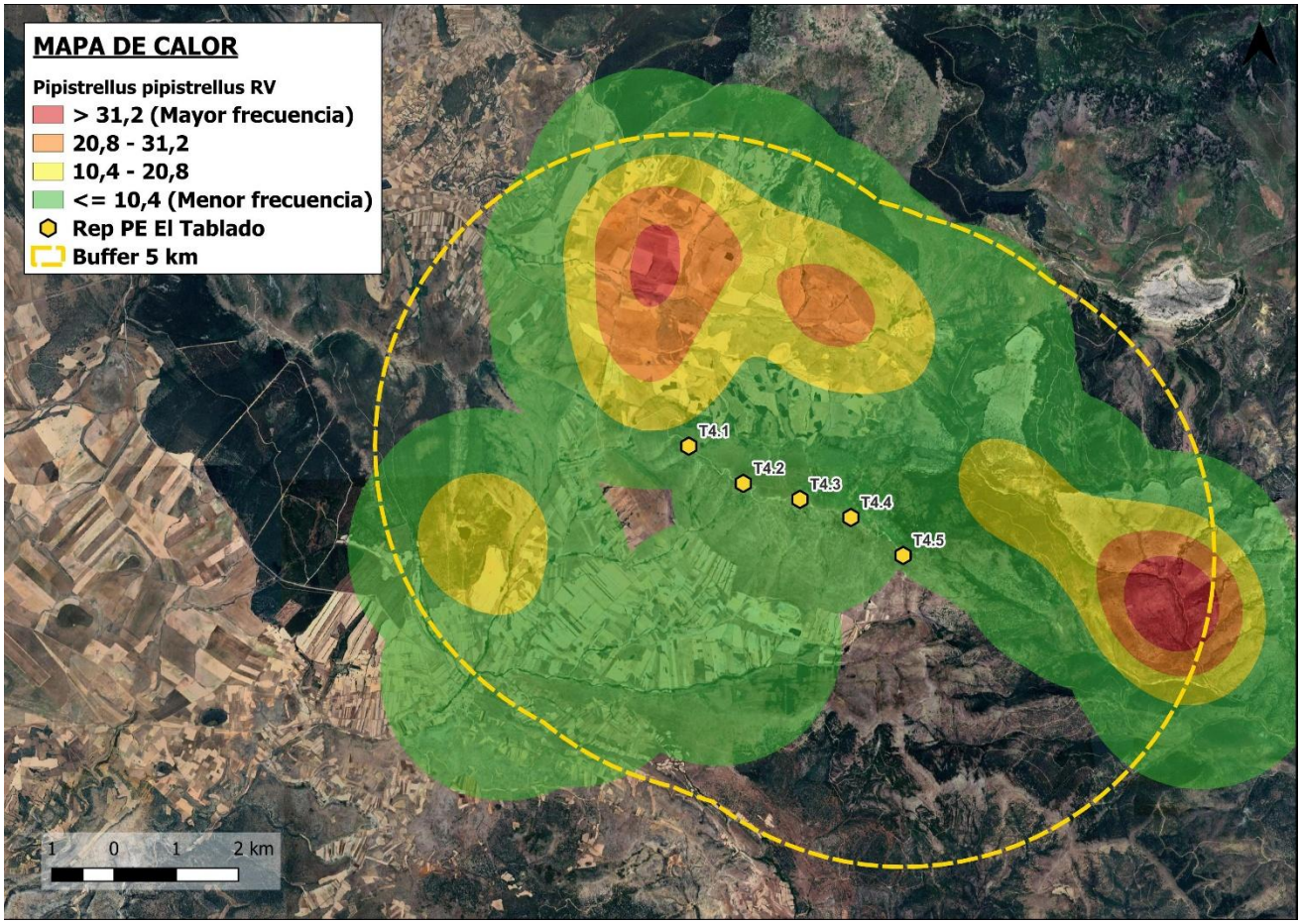


Imagen 80. Uso del espacio de Pipistrellus pipistrellus en el ámbito de estudio en el escenario 2.

6.5.7.5. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

La especie se reparte por **toda la zona de estudio**, principalmente por los cultivos de secano de la mitad noroeste, con una marcada ausencia en las zonas con mayor relieve y forestadas del sureste. También hay varios registros en la zona de campos de cultivos al suroeste del territorio, sobre un sustrato de campos de cultivo y en zonas que lindan con matorral y vegetación arbustiva y con presencia de retamas. Dicho esto, **la especie claramente es mucho más abundante en la mitad norte de la zona de estudio**, localizándose dos núcleos de uso intenso (marcados en rojo sobre el mapa de calor), uno al este del último aerogenerador oriental y el otro y de menor tamaño al norte del último aerogenerador occidental.

Del núcleo de uso intenso (en rojo) localizado al norte del último aerogenerador occidental, consta de más de más de 31,2 contactos ponderados por distancia. El punto más cercano de este se encuentra a 2,25 km de la infraestructura más cercana del parque actual. Rodeando a este se encuentran anillos concéntricos a su alrededor, con dos núcleos de uso moderado (marcado en naranja), con 20,8 a 31,2 contactos ponderados de la especie, a 1,15 km y a 2,51 km de las infraestructuras más cercanas del proyecto actual. Alrededor de ambos se localiza una zona de uso ocasional (en amarillo), constando de 10,4 a 20,8 contactos ponderados por distancia, y a escasos 330 metros en su punto más próximo al parque.

Del otro núcleo de uso intenso (en rojo) localizado al este del último aerogenerador oriental, que igual que el anterior, consta de más de 31,2 contactos ponderados por distancia, se ubica a 3,4 km de distancia del punto más cercano al parque existente. Igual que el otro núcleo, se han creado anillos concéntricos de descendiente abundancia de frecuencia para el murciélago común, siendo estos el de uso moderado (naranja), a 2,8 km de la infraestructura más cercana y de uso ocasional (amarillo), a 1,1 km en su punto más cercano al parque.

Se ha localizado otro núcleo de uso ocasional (marcado en amarillo) en el cuadrante suroeste del área, a unos 2,6 km de mayor cercanía a la infraestructura más cercana. Esta es la zona de menor frecuencia, por lo que tiene cierta frecuencia los registros de la especie, y se debe tener en cuenta sobre todo para poder predecir los posibles flujos que este tenga por el territorio general.

Por último, la ubicación de los 30 aerogeneradores actualmente situados y en funcionamiento del **PE El Tablado se encuentran en su totalidad en la zona de uso puntual** (marcado en verde), y con menos de 10,4 contactos de murciélago común ponderados por distancia. Dicho esto, todas las infraestructuras actualmente se sitúan en una zona de paso de la especie, y por lo tanto **corre riesgo de tener interacciones, colisiones y barotrauma con individuos**.

Puesto que la totalidad de los aerogeneradores actualmente en funcionamiento se sitúan sobre una zona de uso puntual (en verde) para la especie, lo que implica un riesgo real de interacción con las infraestructuras, sea causando colisiones, barotrauma y mortalidades evitables. Puesto que consta de 30 aerogenerador dispuestos en una hilera, tanto la **reducción en aerogeneradores** como el **cambio de modelo de estos** solamente podría beneficiar la especie, **presentando menor superficie de barrido y menos infraestructuras.** De esta forma, el Escenario 1, que presenta una cantidad significativamente mayor de aerogeneradores desplazados hacia ambos extremos este y oeste y más próximos a dichos núcleos de gran abundancia, e implicaría **un mayor riesgo para este quiróptero.**

- ESCENARIO 2:

El análisis sobre ortofotografía realizado sobre el Escenario 1 es el mismo, por lo que el Escenario 2 varía sobre el 1 únicamente en las distancias a las observaciones, sus núcleos generados y las características del nuevo parque propuesto.

Dado que el Escenario 2 de repotenciación contempla un **número significativamente menor de aerogeneradores** que el Escenario 1 (5 frente a los 30 actualmente existentes), una **menor extensión longitudinal del parque** (reducción del desarrollo este-oeste de la hilera) y la instalación de un **modelo de aerogenerador** con un barrido de palas de mayor superficie pero menor velocidad de giro (lo que, al tratarse de palas más largas, mejora su detectabilidad por parte de la fauna en los extremos), la posible afección **sobre la especie se considera reducido en comparación con la configuración actual**.

Adicionalmente, **las distancias a los núcleos de mayor frecuencia localizados se ven más alejadas en general**, ya que el Escenario 2 de repotenciación consta de ligeramente menor extensión en el eje este-oeste.

Al igual que en el escenario actual, los cinco aerogeneradores previstos en la repotenciación se ubican en una zona de uso puntual (en verde) por la especie, lo que mantiene un riesgo real de interacción ya existente. No obstante, como se ha señalado, la reducción del número de aerogeneradores, la actualización del modelo y la mayor detectabilidad de las palas en movimiento sugieren una **disminución del riesgo para la población local de murciélago común** asociada a la implementación de la repotenciación.

Debido especialmente a su elevada abundancia, se recomienda la **puesta en marcha de un protocolo de vigilancia de la mortalidad** en el parque eólico durante la fase de explotación, que **permita establecer medidas oportunas de conservación** si se alcanzan unos umbrales dispuestos por la administración regional.

6.5.8. MURCIÉLAGO RABUDO (Tadarida teniotis)

6.5.8.1. ESTATUS DE CONSERVACIÓN

- **A NIVEL NACIONAL:**

Incluido en LESPRE.

6.5.8.2. ABUNDANCIA

Esta especie, pese no estar incluida en el catálogo como “En Peligro” o “Vulnerable”, supone la segunda especie más abundante de los contactos en ambas metodologías de muestreo**, recogiendo 1.436 registros, o el 31,51% de los registros identificados mediante grabadoras fijas junto con 37 contactos o el 8,64% respecto a las grabadoras móviles**.

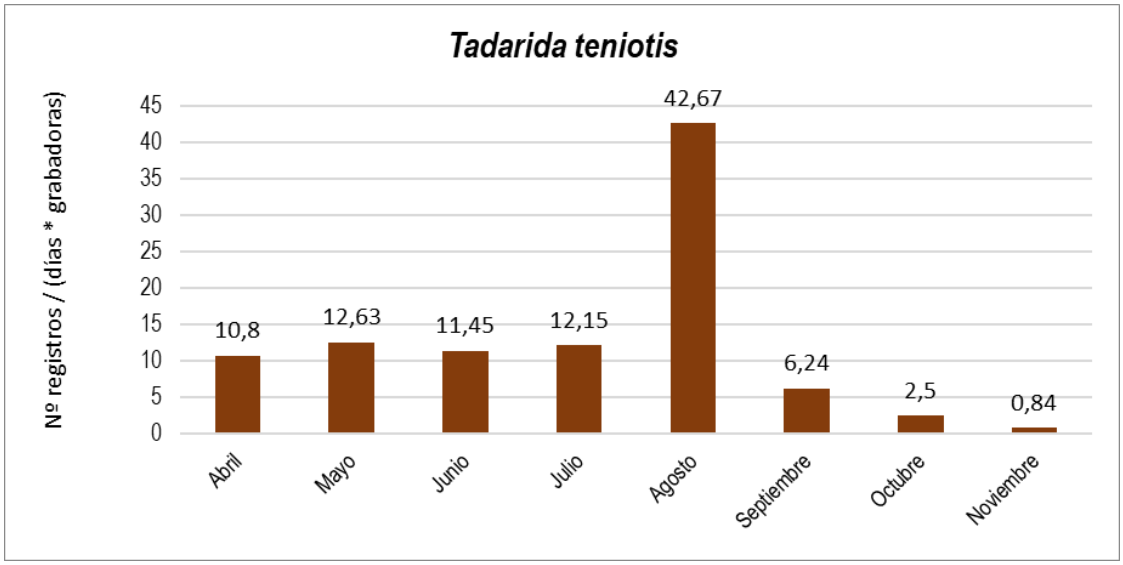
Para obtener una idea clara de la composición de la quiropterofauna de la zona, esta especie no se puede obviar, ya que claramente es **uno de los quirópteros predominantes en el territorio**, y tanto por sus patrones de comportamiento en el área de estudio como

por los horarios en los que la especie se encuentra más activa, determinará gran parte de la ponderación final respecto la potencial afección del proyecto.

6.5.8.3. ACTIVIDAD HORARIA

Se presenta a lo largo de todos los meses de estudio, con cifras muy altas respecto el resto de especies. El mes con una clara mayoría de contactos (con 43,67 contactos ponderados por jornada en el mes) ha resultado ser en **agosto**. Esta es la época en la cual los jóvenes se comienzan a independizar de sus madres, saliendo de sus colonias y aprendiendo a cazar y defenderse por si solos. Esto les permite desplazarse a mayores distancias y cazar en zonas diferentes.

Las colonias de maternidad pueden tener de 5 a 100 animales en fisuras o agujeros en rocas o precipicios. A veces, en algunas áreas urbanas o artificiales. Las hembras tienen una cría de mayo a julio. En 6 a 7 semanas, los jóvenes pueden tornarse independientes. Esa especie puede ser encontrado en áreas semidesérticas y húmedas también. Los hábitats de esa especie no son restringidos, aunque ocurre principalmente en áreas abiertas. El hábitat que ocupa puede encontrarse hasta los 3.000 m de altitud. Normalmente ocupa agujeros naturales y en estructuras antropológicas.

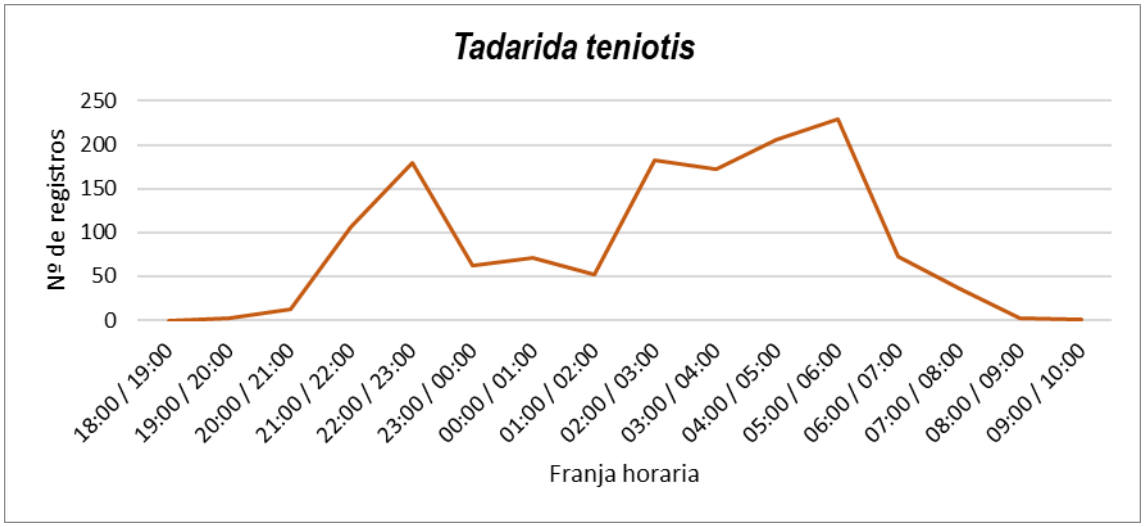


Gráfica 38. Actividad de Tadarida teniotis por meses ponderados en el área del proyecto.

Se trata de una especie común y ecléctica, capaz de ocupar todo tipo de grietas de muros, puentes, casas abandonadas, etc, por lo que el área de estudio debe **presentar algunas colonias de invernada** y utilizarse como **área auxiliar de campeo y forrajeo durante todo el año**, lo que explicaría la elevada frecuencia de detecciones. También posiblemente **pueda ubicarse una colonia de cría en los alrededores**, que utilizan la zona como área de caza una vez se independizan los juveniles del año.

Su patrón de distribución diario muestra una elevada actividad durante las horas crepusculares y nocturnas, puesto que es una especie muy abundante en la zona. Solamente **se restringe dicha actividad al periodo crepuscular y nocturno**, puesto que evitan normalmente volar y salir de sus refugios en horas cuando el sol está presente.

Se comienza a percibir actividad a partir de las 19:00 horas y tras el cual aumentan progresivamente los registros hasta llegar al **primer pico de actividad,** con 179 registros **entre las 22:00 y las 23:00**. Tras esta hora desciende ligeramente para luego aumentar **entre las 02:00 y las 06:00, que es cuando tiene su máxima actividad**. Después, la actividad desciende hasta desaparecer a las 09:00 horas. Entre el pico de máxima actividad se han detectado un máximo de 229 registros y una media de 197 contactos por hora.



Gráfica 39. Actividad horaria de Tadarida teniotis en el área del proyecto.

Este patrón se presenta como un **patrón bimodal de caza**. Consta de un primer pico de actividad entrada la noche, sea con un comportamiento de caza o en desplazamiento (en este caso entre las 22:00 y las 23:00 h), seguido por un descenso de actividad, que coincide con un descanso de los individuos en la mitad de la noche (de 23:00 a las 02:00 h). Tras esto se retoma la actividad con otro pico de actividad (02:00-06:00 h) hasta que finaliza por completo la actividad al romper el alba y salir el sol del nuevo día.

Tanto por la elevada presencia de esta especie como su alta movilidad inherente por su especie, **se plantea prudente la implementación de medidas específicas para la el murciélago rabudo**, junto con las medidas generales propuestas para toda la población de quirópteros.

6.5.8.4. USO DEL ESPACIO

Durante el periodo de estudio en campo se obtuvieron **37 registros** de murciélago común, lo que supone un **IKA de 0,433** registros/km y una **proporción total sobre los contactos móviles del 8,64%.**

La especie se reparte por toda la zona de estudio, principalmente por los cultivos de secano de la mitad noroeste y en la loma de implantación del centro, con una marcada ausencia en las zonas con mayor relieve y forestadas del sureste.

A partir de los registros se ha generado un mapa de calor o de función kernel de densidades, el cual permite visualizar las zonas de mayor frecuencia de uso del espacio para esta especie. La **frecuencia de aparición de esta especie en el ámbito se centra principalmente a la mitad cultivada del norte y las laderas forestales del centro** del ámbito de estudio.

A continuación se muestra la situación para ambos escenarios;

- ESCENARIO 1:

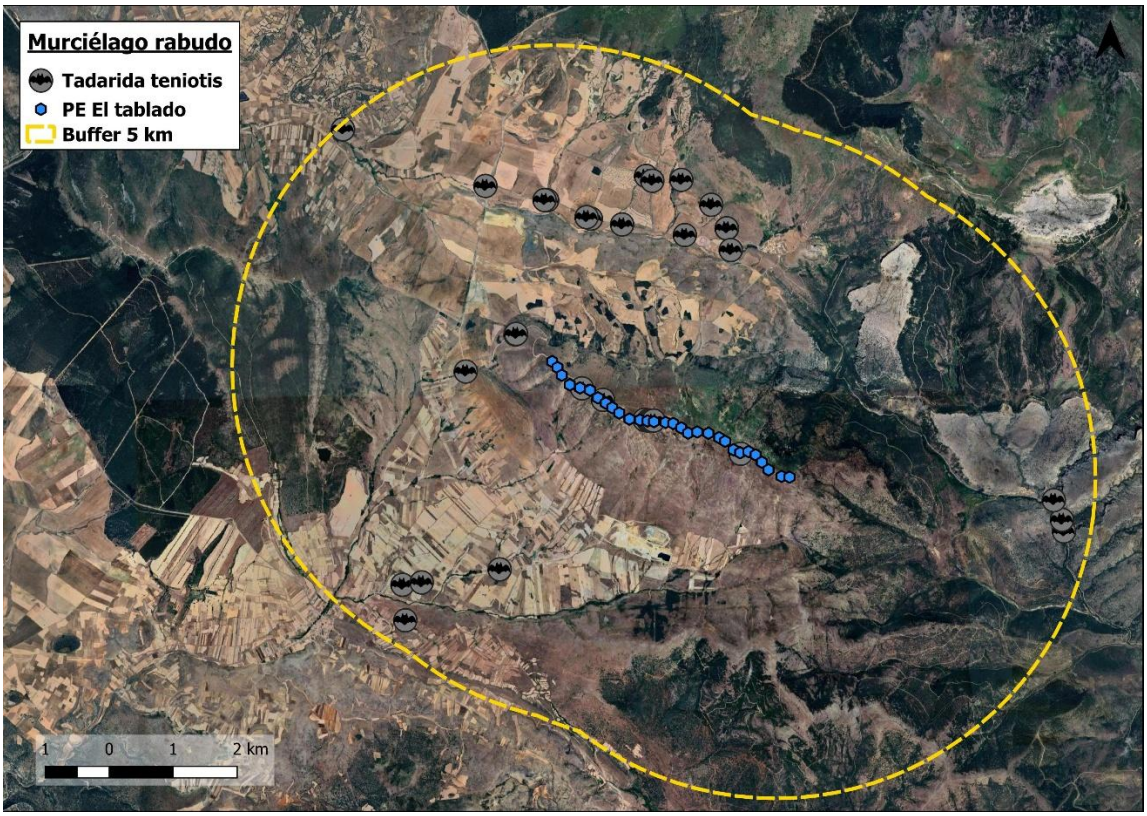


Imagen 81. Registros de Tadarida teniotis en la zona de estudio en el escenario 1.

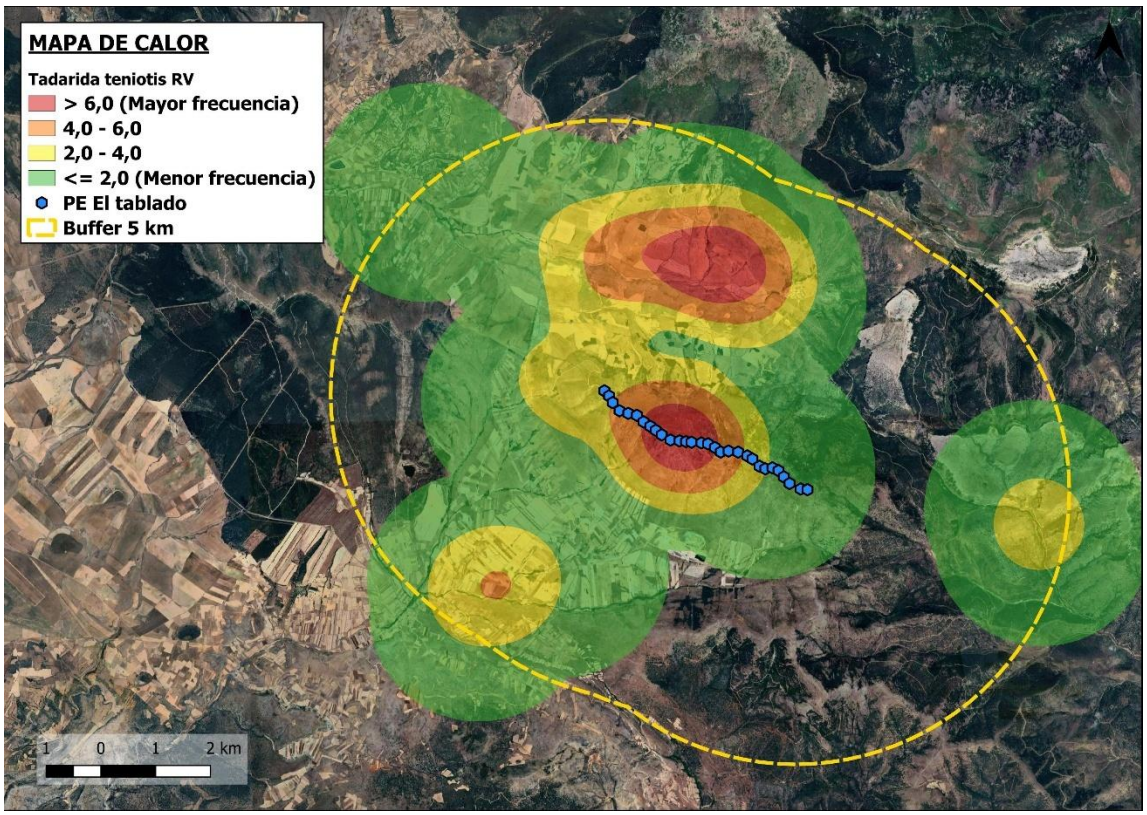


Imagen 82. Uso del espacio de Tadarida teniotis en el ámbito de estudio en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

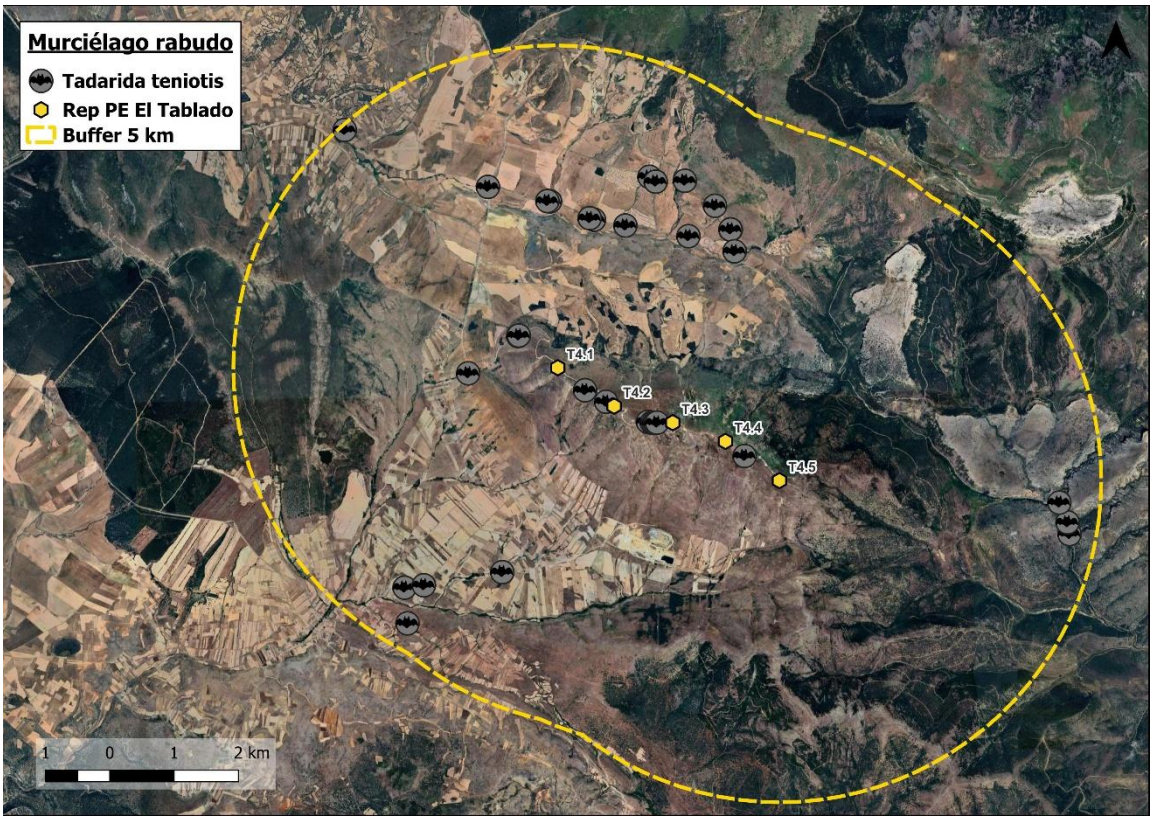


Imagen 83. Registros de Tadarida teniotis en la zona de estudio en el escenario 2.

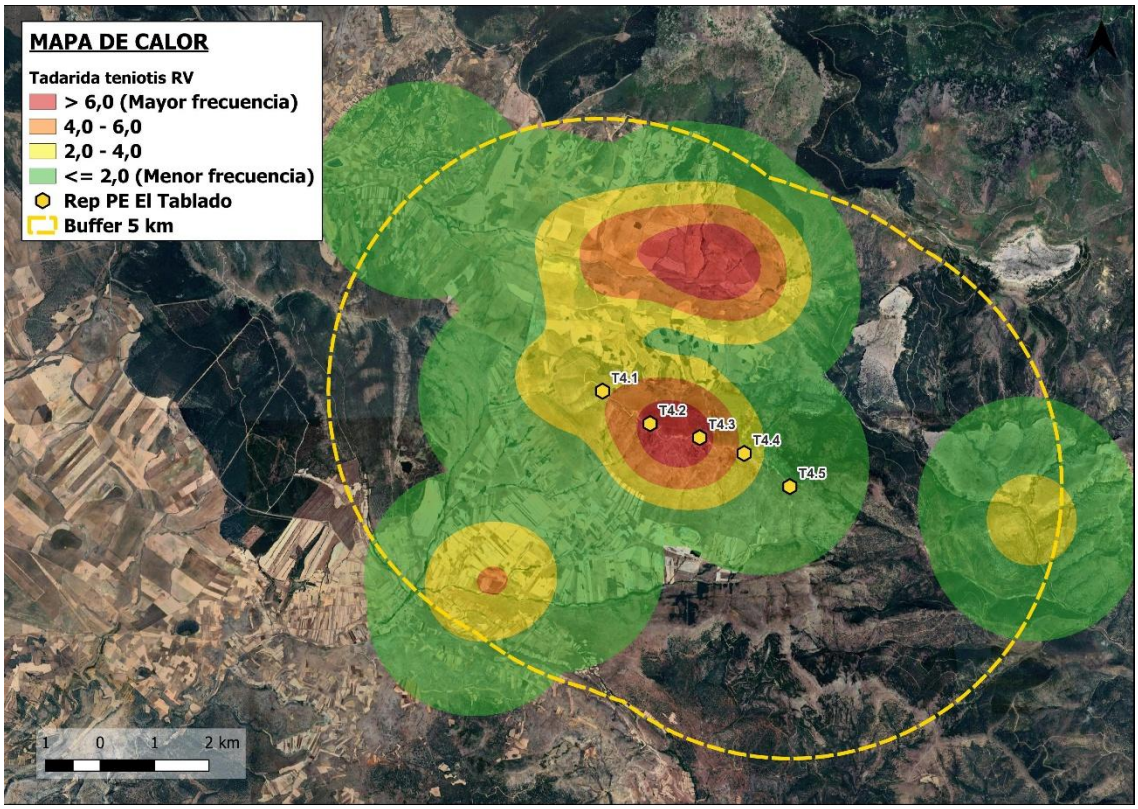


Imagen 84. Uso del espacio de Tadarida teniotis en el ámbito de estudio en el escenario 2.

6.5.8.5. AFECCIONES POTENCIALES

- ESCENARIO 1:

La especie se reparte por **toda la zona de estudio**, principalmente por los cultivos de secano de la mitad noroeste, suroeste y central, con una marcada ausencia en las zonas forestadas del este y sureste. También hay varios registros en la zona de campos de cultivos al suroeste del territorio, sobre un sustrato de campos de cultivo y en zonas que lindan con matorral y vegetación arbustiva y con presencia de retamas. Dicho esto, **la especie claramente es mucho más abundante en la mitad central y norte de la zona de estudio**, localizándose dos núcleos de uso intenso (marcados en rojo sobre el mapa de calor), uno de menor tamaño al norte del dentro de la hilera que dibujan los aerogeneradores y el otro solapando justo en el centro de la implantación.

Del núcleo de uso intenso (en rojo) localizado al norte del último aerogenerador occidental, consta de más de más de 6 contactos ponderados por distancia. El punto más cercano de este se encuentra a 2,5 km de la infraestructura más cercana del parque actual. Rodeando a este se encuentran anillos concéntricos a su alrededor, con dos núcleos de uso moderado (marcado en naranja), con 4 a 6 contactos ponderados de la especie, a 2,25 km de las infraestructuras más cercanas del proyecto actual. Alrededor de ambos se localiza una zona de uso ocasional (en amarillo), constando de 2 a 4 contactos ponderados por distancia, rodeando los círculos que el núcleo dibuja y **solapando con hasta 6 aerogeneradores del parque actual**.

Del otro núcleo de uso intenso (en rojo) localizado en el centro de la implantación actualmente en la zona., que igual que el anterior, consta de más de 6 contactos ponderados por distancia, **solapando con 10 de los aerogeneradores actuales** del parque existente. Igual que el otro núcleo, se han creado anillos concéntricos de descendiente abundancia de frecuencia para el murciélago rabudo, siendo estos el de uso moderado (naranja), **solapando con 8 aerogeneradores**, y otro anillo de uso ocasional (amarillo), **solapando con 6 aerogeneradores**, que coincide con la zona mencionada anteriormente del otro núcleo.

A ambos núcleos se encuentran rodeados de una zona de uso puntual (marcada en verde), constando de menos de 2 contactos ponderados por distancia, que **también solapa con 6 aerogeneradores**, en el extremo este de la implantación actual.

Adicionalmente, se ha localizado otro núcleo de uso moderado (marcado en naranja) en el cuadrante suroeste del área, a unos 3 km de mayor cercanía a la infraestructura más cercana, rodeado de un anillo de uso ocasional (en amarillo) a unos 2,5 km. Hay otro núcleo de frecuencia ocasional (en amarillo) al linde este de la implantación, a unos 4 km de distancia al punto más cercano de las infraestructuras, rodeado de un anillo de uso puntual (en verde) a unos 2,75 km de las infraestructuras. Estas dos zonas son de menor frecuencia, por lo que tiene cierta frecuencia los registros de la especie, y se deben tener en cuenta sobre todo para poder predecir los posibles flujos que este tenga por el territorio general.

Por último, la ubicación de los 30 aerogeneradores actualmente situados y en funcionamiento del **PE El Tablado se encuentran en su totalidad zonas de uso elevado**, por lo que **presentan un elevado riesgo de interacción** con individuos de la especie *Tadarida teniotis* local. Todas las infraestructuras actualmente se sitúan en una zona de paso de la especie, y por lo tanto **corre riesgo de tener interacciones, colisiones y barotrauma con individuos**.

Puesto que la totalidad de los aerogeneradores actualmente en funcionamiento se sitúan sobre una zona de uso alto para la especie, lo que implica un riesgo real de interacción con las infraestructuras, sea causando colisiones, barotrauma y mortalidades evitables. Puesto que consta de 30 aerogenerador dispuestos en una hilera, tanto la **reducción en aerogeneradores** como el **cambio de modelo de estos** solamente podría beneficiar la especie, **presentando menor superficie de barrido y menos infraestructuras.** De esta forma, el Escenario 1, que presenta una cantidad significativamente mayor de aerogeneradores desplazados hacia ambos extremos este y oeste y más próximos a dichos núcleos de gran abundancia, e implicaría **un mayor riesgo para este quiróptero.**

- ESCENARIO 2:

El análisis sobre ortofotografía realizado sobre el Escenario 1 es el mismo, por lo que el Escenario 2 varía sobre el 1 únicamente en las distancias a las observaciones, sus núcleos generados y las características del nuevo parque propuesto.

Dado que el Escenario 2 de repotenciación contempla un **número significativamente menor de aerogeneradores** que el Escenario 1 (5 frente a los 30 actualmente existentes), una **menor extensión longitudinal del parque** (reducción del desarrollo este-oeste de la hilera) y la instalación de un **modelo de aerogenerador** con un barrido de palas de mayor superficie pero menor velocidad de giro (lo que, al tratarse de palas más largas, mejora su detectabilidad por parte de la fauna en los extremos), la posible afección **sobre la especie se considera reducido en comparación con la configuración actual**.

Al igual que en el escenario actual, **los cinco aerogeneradores previstos en la repotenciación se ubican en una zona de uso elevado**, siendo estos 2 aerogeneradores en zona de uso frecuente (en rojo), ninguno en zona de uso moderado (naranja), 2 aerogeneradores en zona de uso ocasional (amarillo) y finalmente 1 aerogenerador en una zona de uso puntual (verde).

Puesto que sí hay disminución de los puntos en zonas de mayor frecuencia (no hay ningún aerogenerador en zona moderada), **la especie se vería beneficiada al implantar el escenario de repotenciación.** Dicho esto, la especie mantiene un riesgo real de interacción más elevado que cualquier otra especie vista durante el trabajo de campo. No obstante, como se ha señalado, la reducción del número de aerogeneradores, la actualización del modelo y la mayor detectabilidad de las palas en movimiento sugieren una **disminución del riesgo para la población local de murciélago rabudo** asociada a la implementación de la repotenciación.

Debido especialmente a su elevada abundancia, se recomienda la **puesta en marcha de un protocolo de vigilancia de la mortalidad** en el parque eólico durante la fase de explotación, que **permita establecer medidas oportunas de conservación** si se alcanzan unos umbrales dispuestos por la administración regional.

6.5.9. OTRAS ESPECIES OBJETIVO

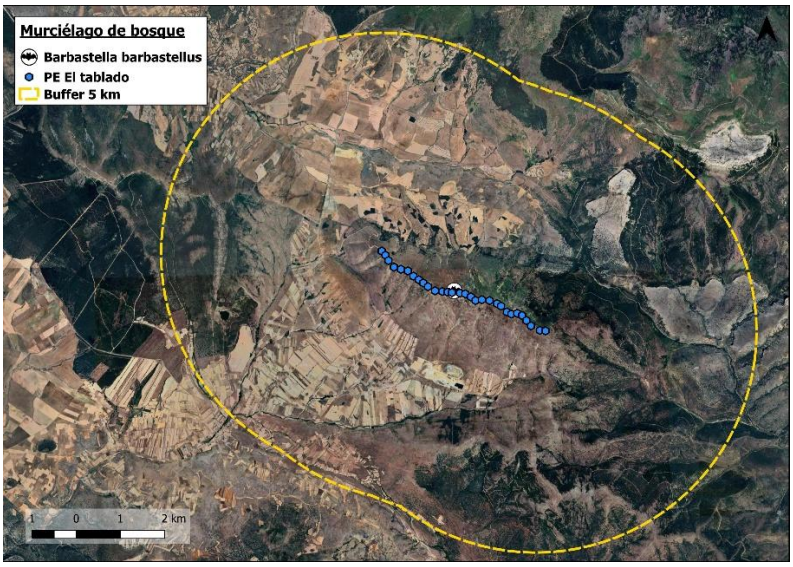
Durante los trabajos de campo, se han detectado **otras 13 especies objetivo de quirópteros**. Las especies contenidas en el presente apartado no figuran catalogadas como “En Peligro” o “Vulnerables” a nivel nacional. Por otro lado, estas especies con carácter general han sido registradas en una **abundancia inferior al resto**, motivo por el que se han incluido en el presente subapartado.

A continuación, se muestran los datos de las especies detectadas, tanto respecto al uso del espacio (mediante mapas de calor si hay suficientes registros) y sus horarios y frecuencia mensual en la zona. Posteriormente, se detalla una tabla que resume tanto los datos en su conjunto como con las posibles afecciones, según las peculiaridades de la zona, del proyecto propuesto y sobre los datos tomados en campo.

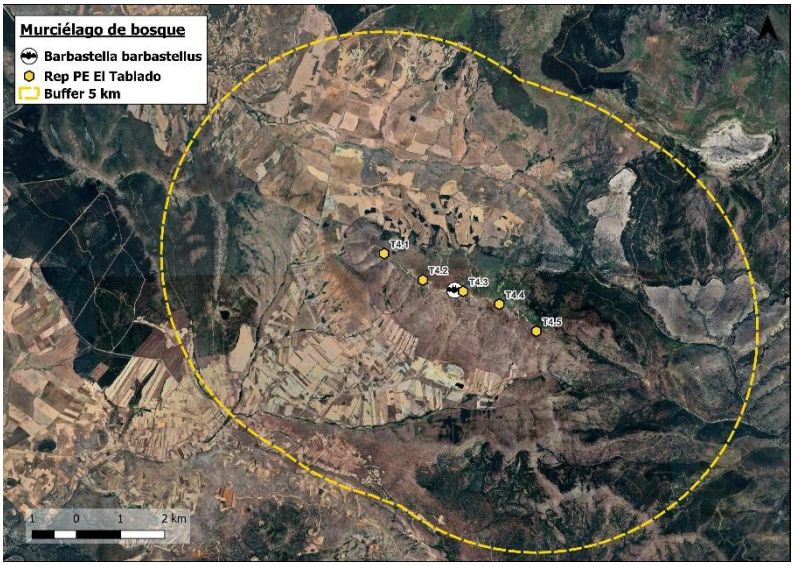
Tabla 40. Otras especies de quirópteros detectados en la zona de estudio, mostrando zonas horarias de mayor actividad junto con los meses de presencia y su uso del espacio.

ESPECIE DE MURCIÉLAGO	
MURCIÉLAGO DE BOSQUE	***Barbastella barbastellus***

- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1;

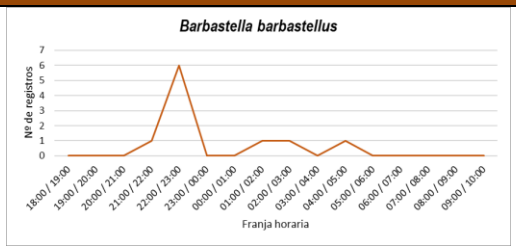


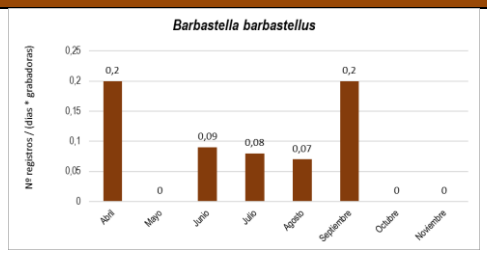
  - ESCENARIO 2;



- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

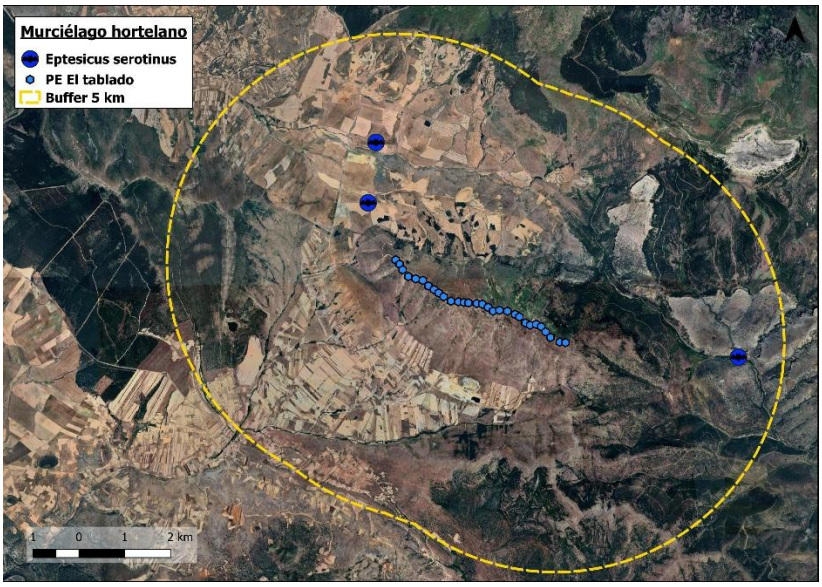
ESPECIE DE MURCIÉLAGO



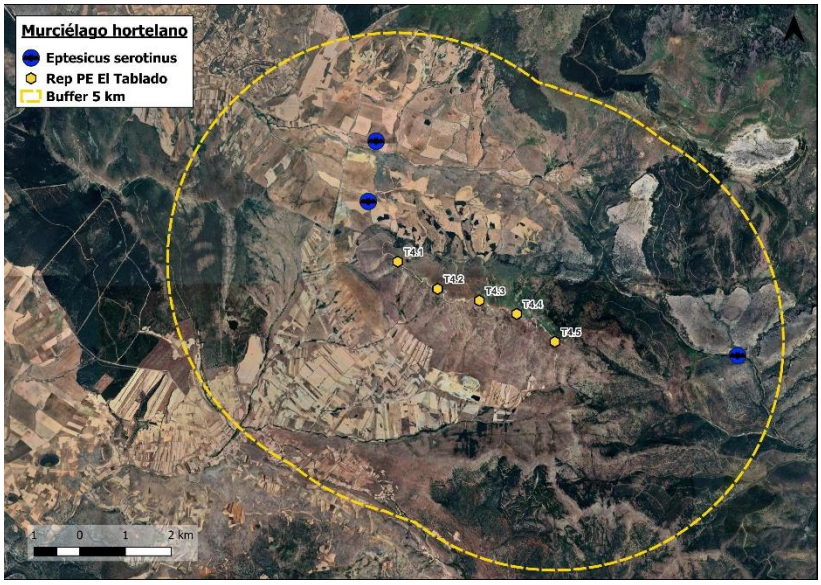


MURCIÉLAGO HORTELANO NORTEÑO	*Eptesicus serotinus*

- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1;

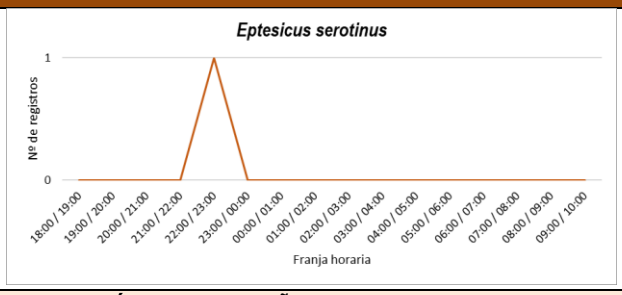


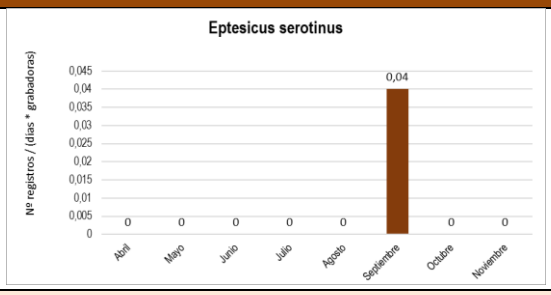
  - ESCENARIO 2;



- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

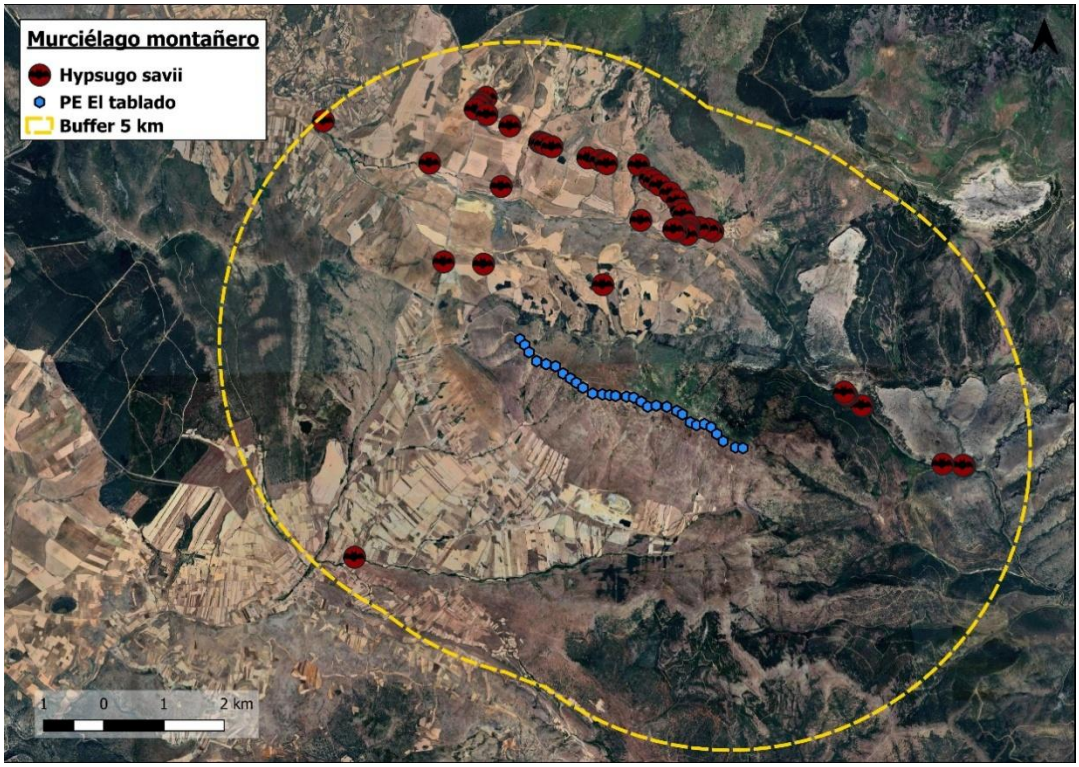
ESPECIE DE MURCIÉLAGO



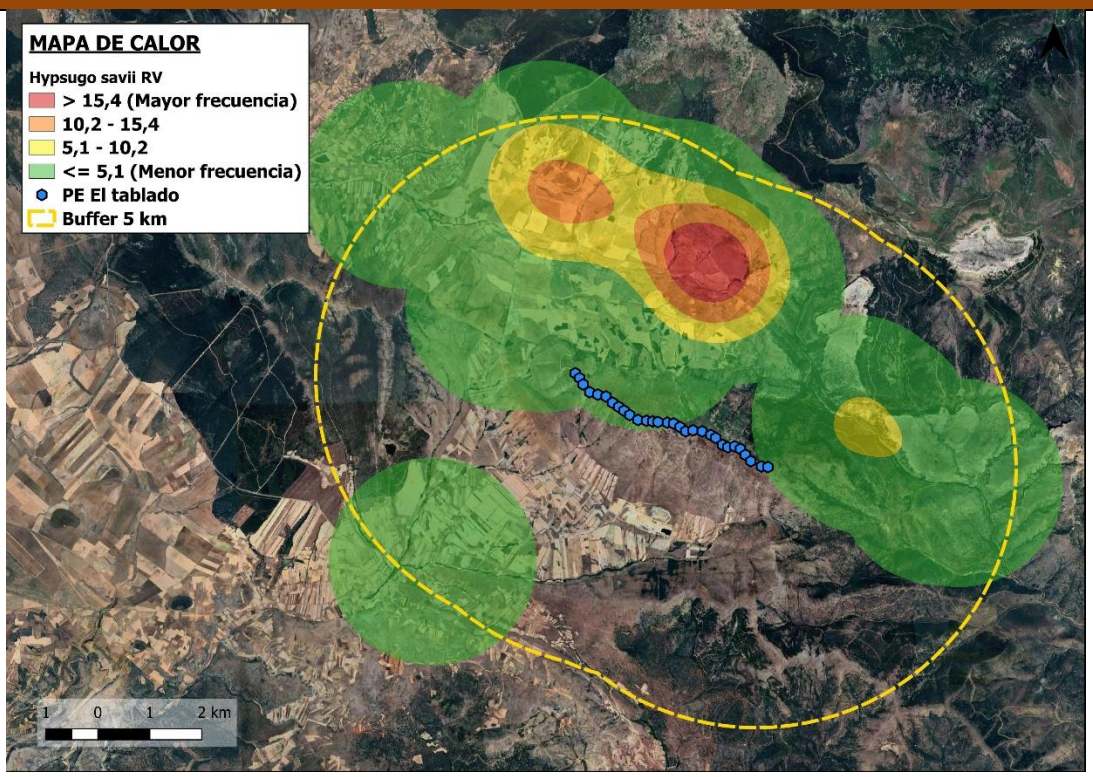


MURCIÉLAGO MONTAÑERO	*Hypsugo savii*

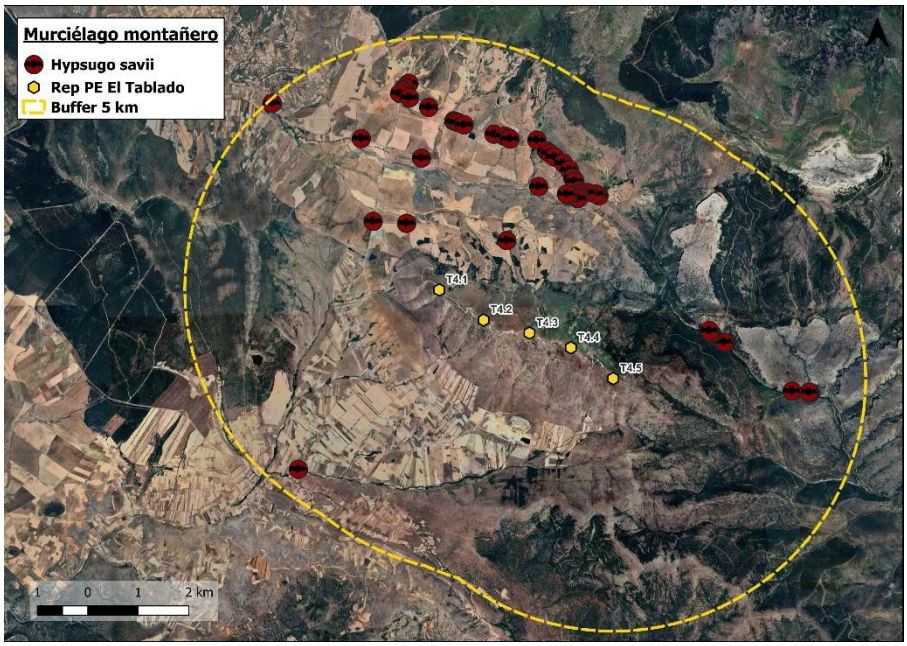
- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1;



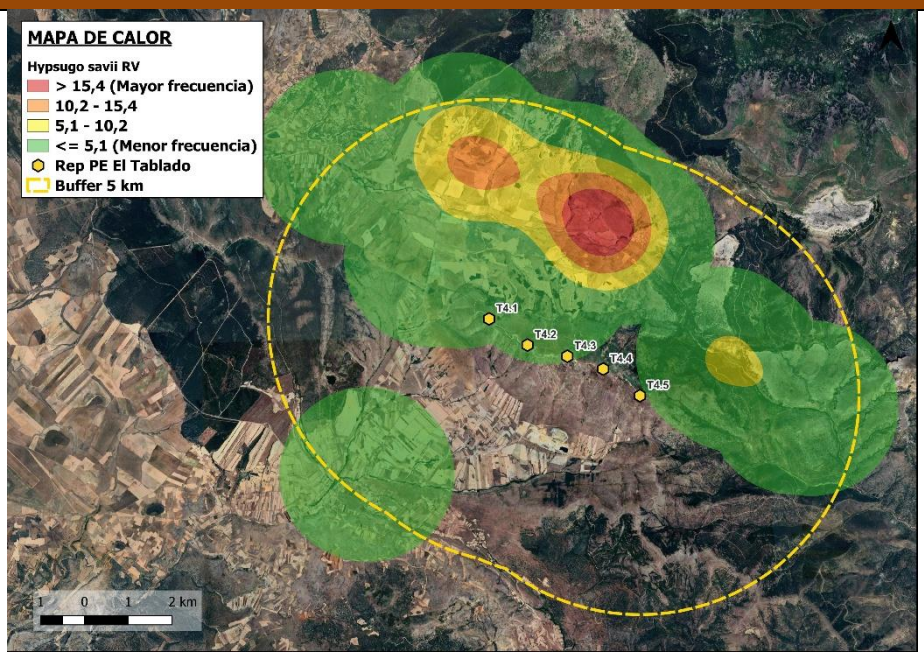
ESPECIE DE MURCIÉLAGO



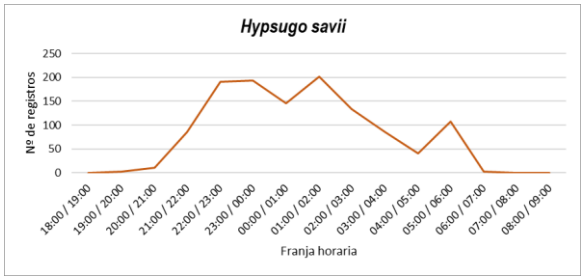
- ESCENARIO 2;

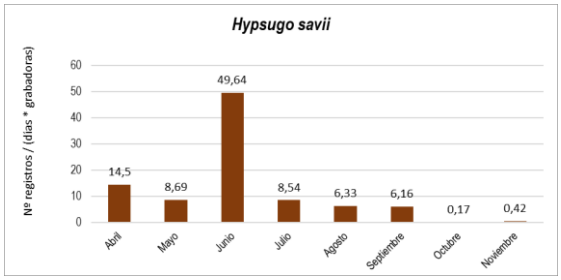


ESPECIE DE MURCIÉLAGO



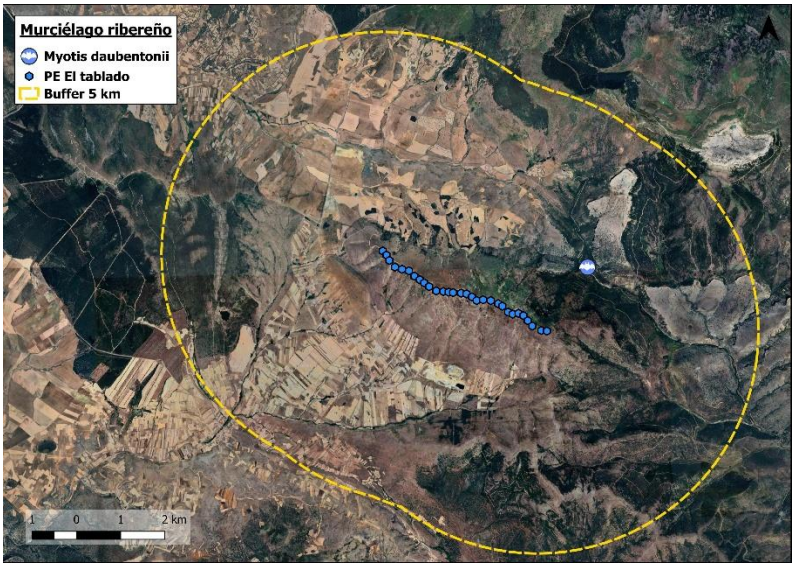
- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria





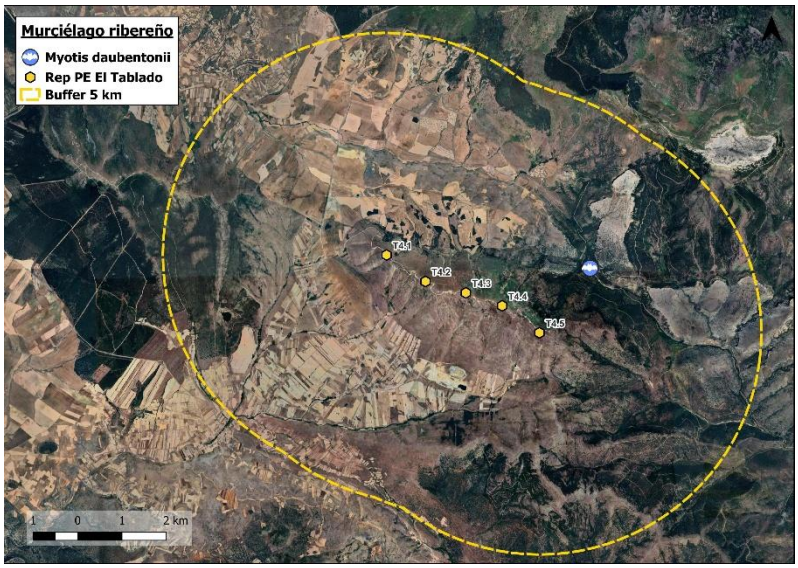
MURCIÉLAGO RIBEREÑO	*Myotis daubentonii*

- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1;

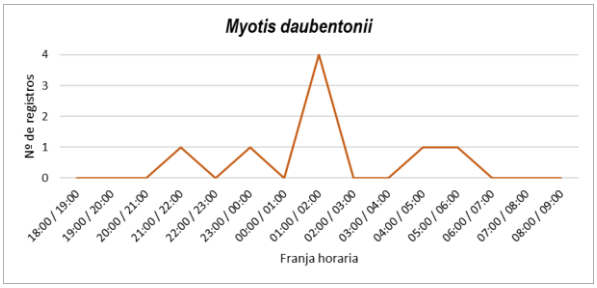


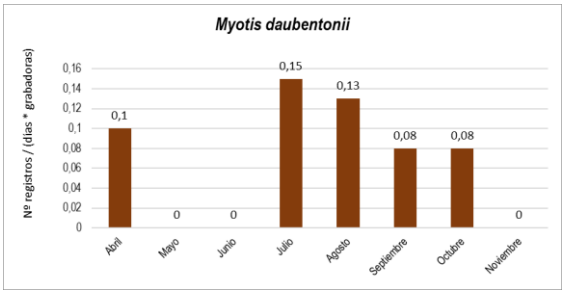
ESPECIE DE MURCIÉLAGO

- ESCENARIO 2;



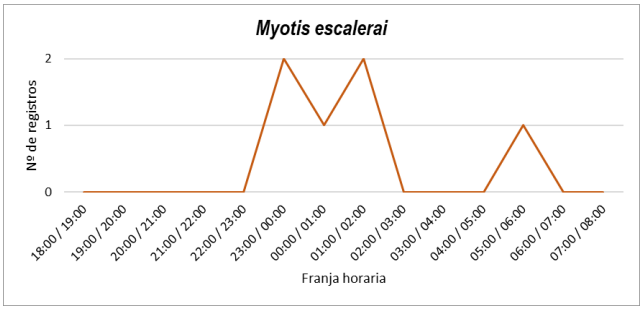
- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

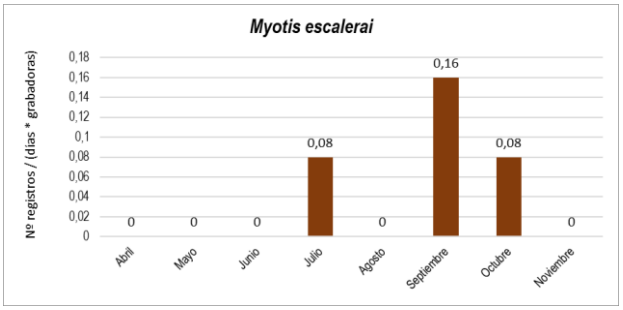




MURCIÉLAGO RATONERIO GRIS IBÉRICO — *Myotis escalerai*

- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

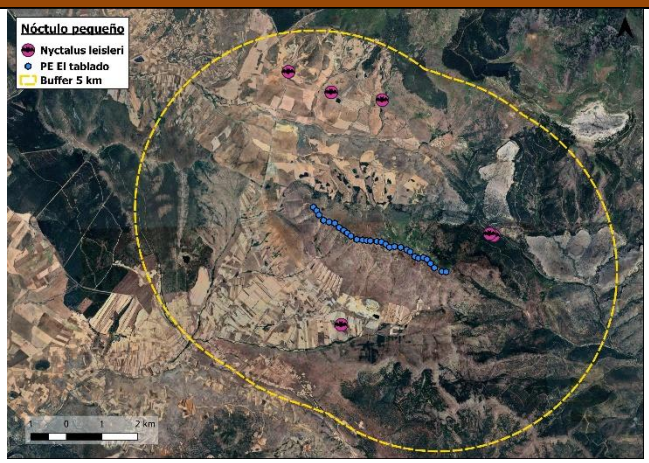




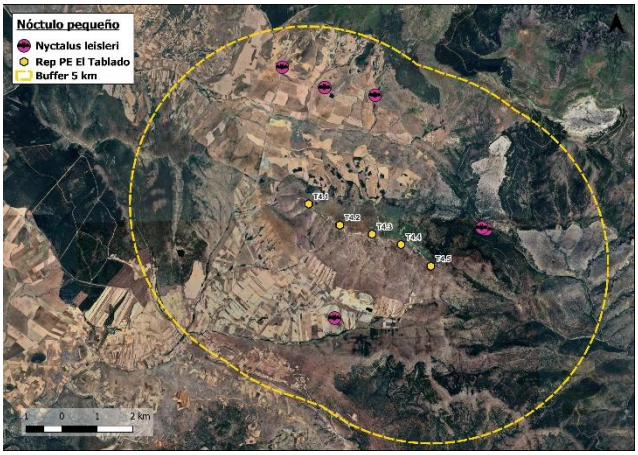
NÓCTULO PEQUEÑO — *Nyctalus leisleri*

- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1;

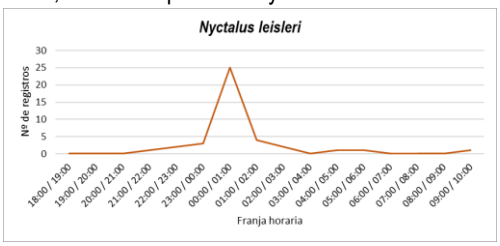
ESPECIE DE MURCIÉLAGO

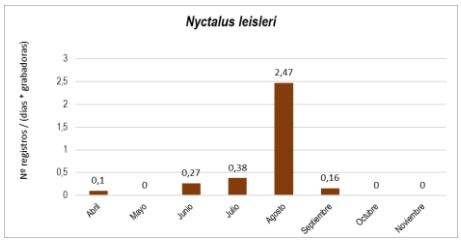


- ESCENARIO 2;



- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

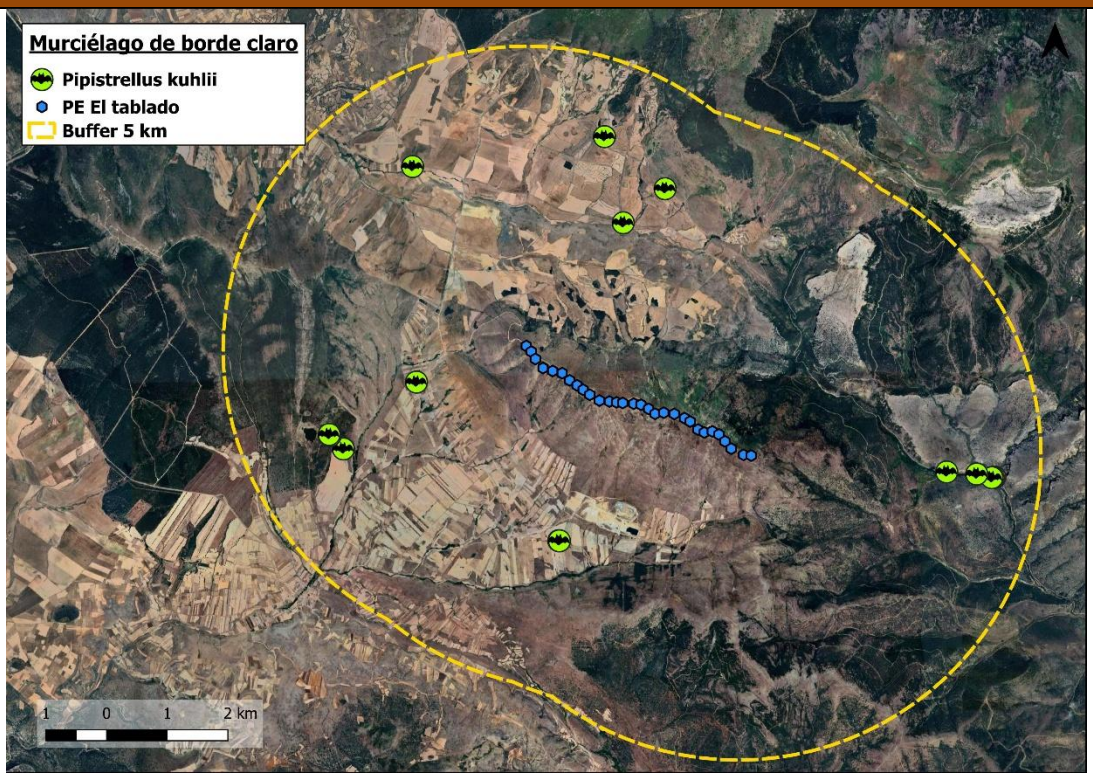


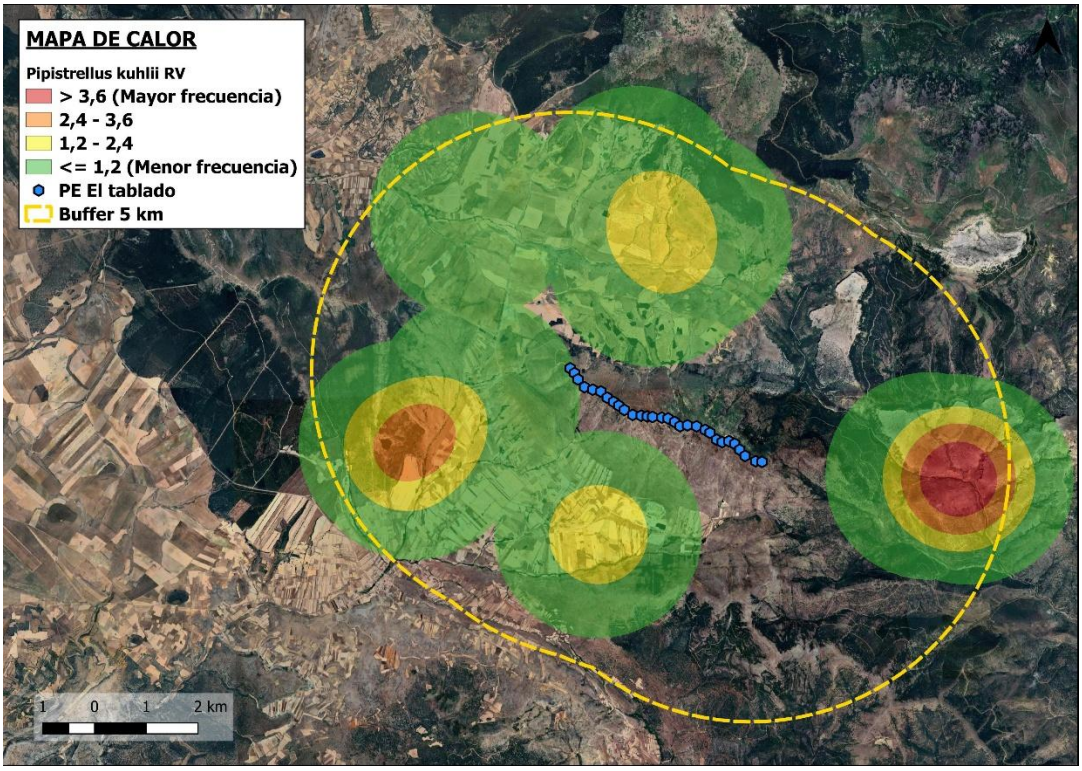


MURCIÉLAGO DE BORDE CLARO	***Pipistrellus kuhlii***

- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1;

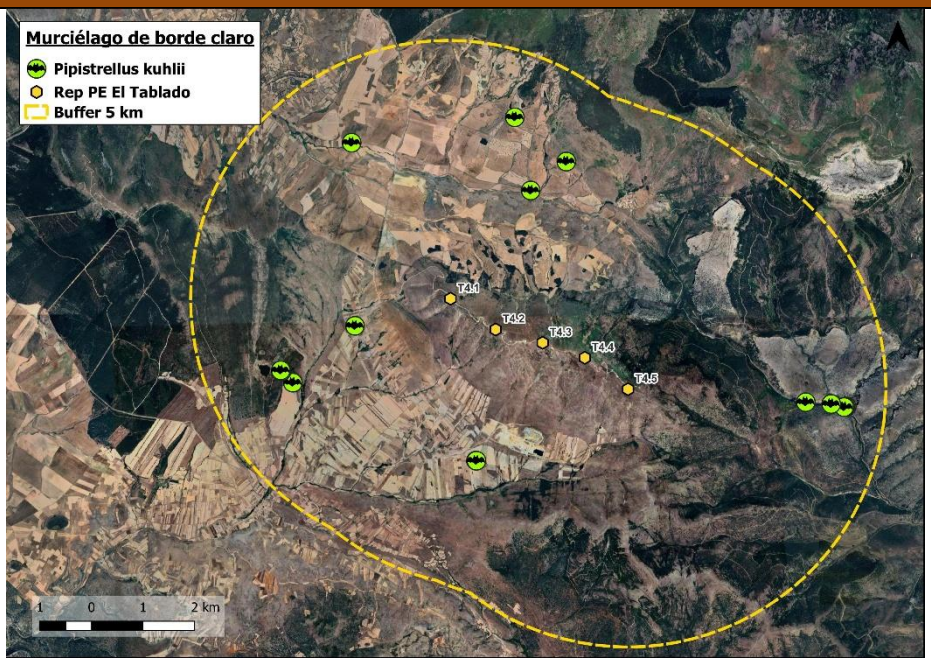
ESPECIE DE MURCIÉLAGO

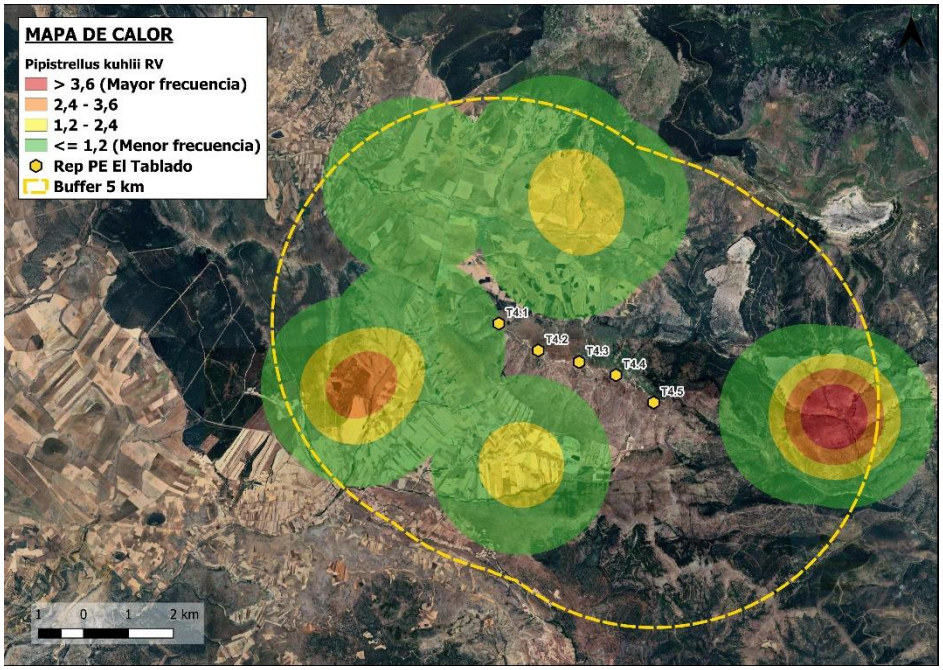




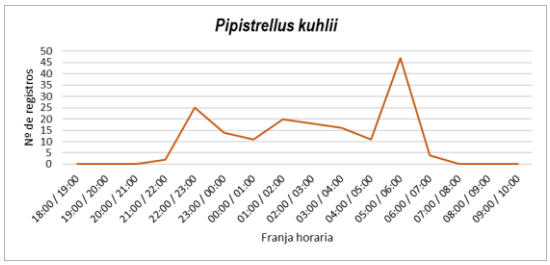
- ESCENARIO 2;

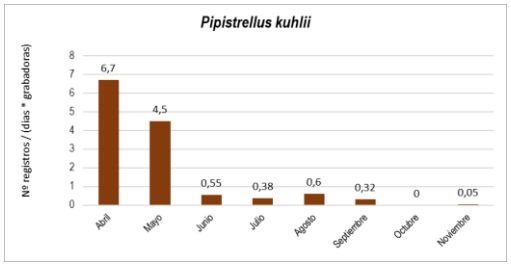
ESPECIE DE MURCIÉLAGO





- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

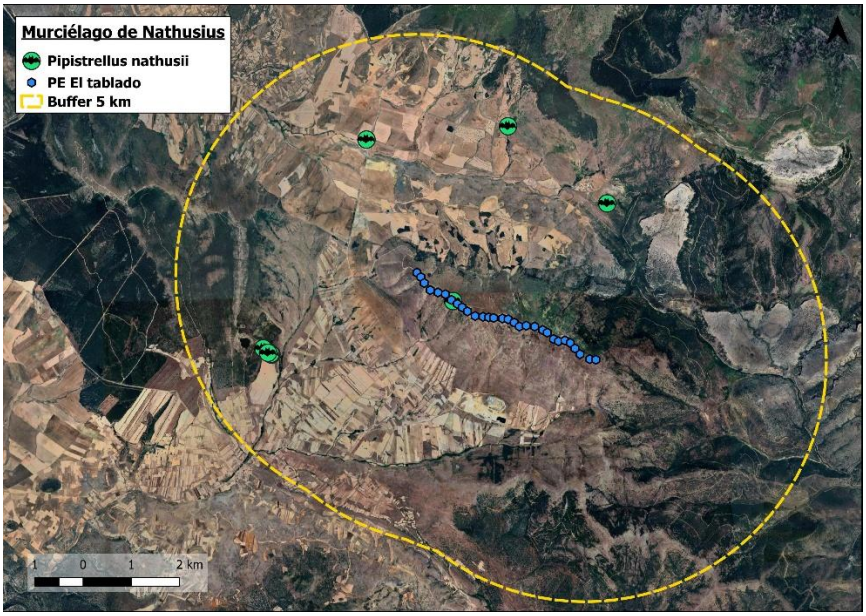




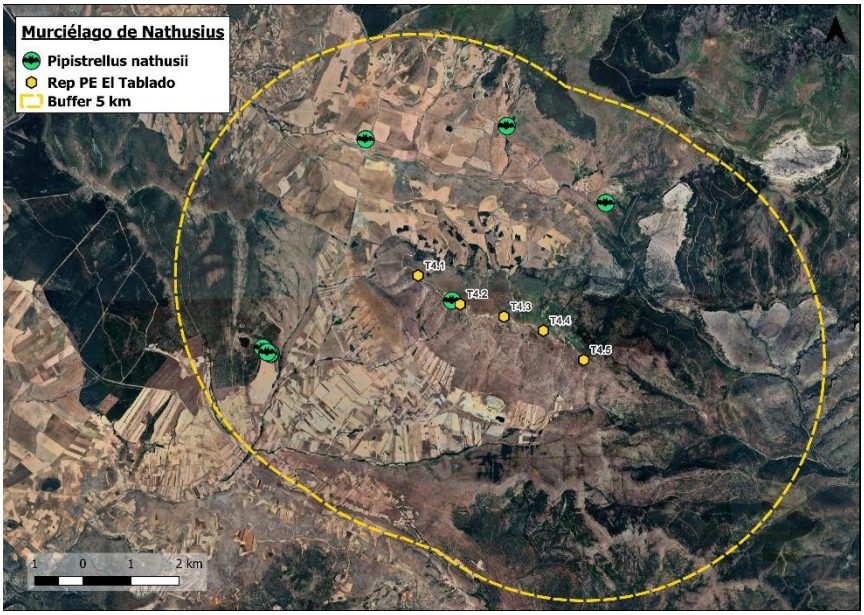
MURCIÉLAGO DE NATHUSIUS	*Pipistrellus nathusii*

ESPECIE DE MURCIÉLAGO

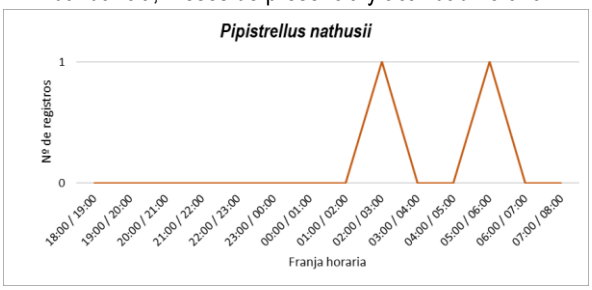
- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1:

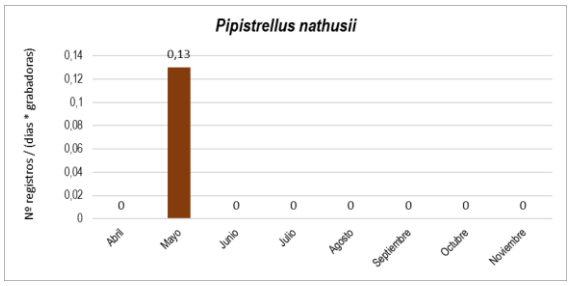


  - ESCENARIO 2:



- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

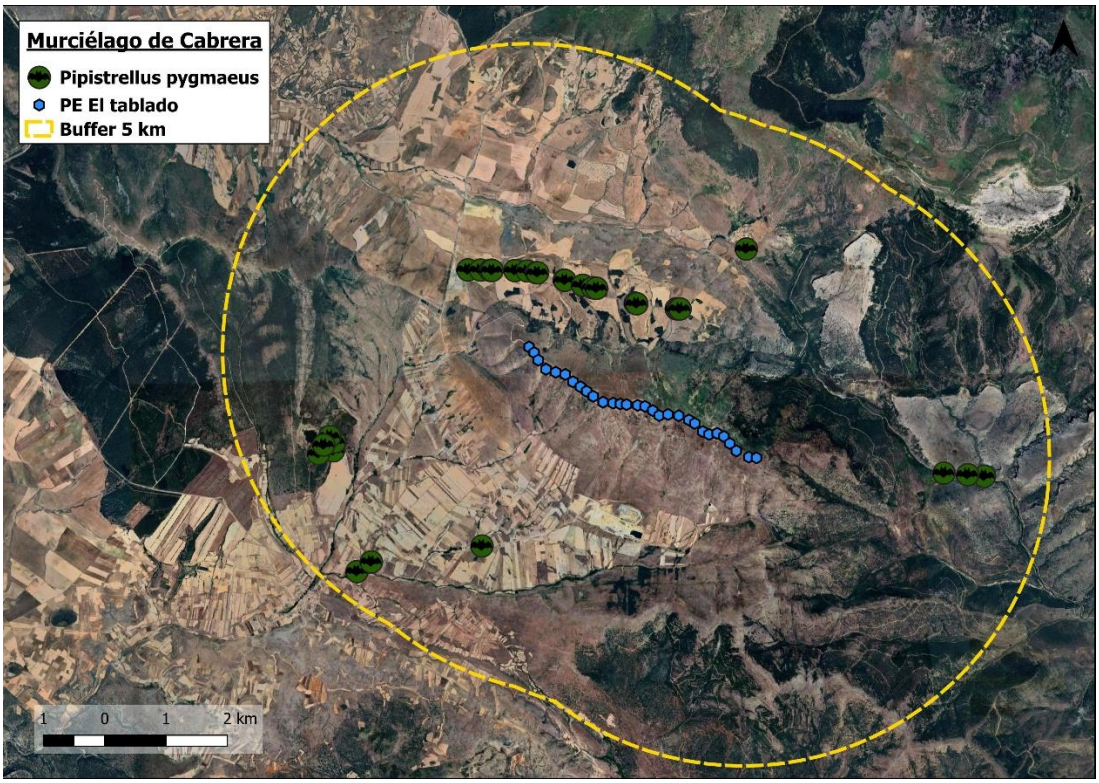


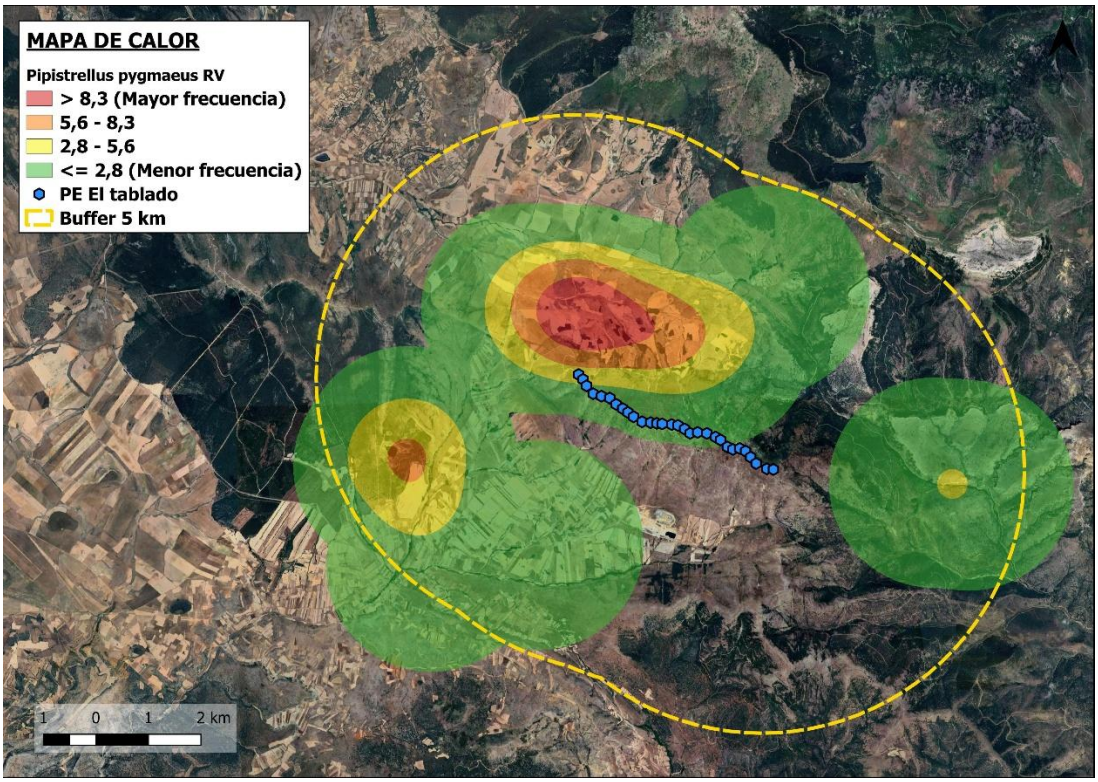


MURCIÉLAGO DE CABRERA	*Pipistrellus pygmaeus*

ESPECIE DE MURCIÉLAGO

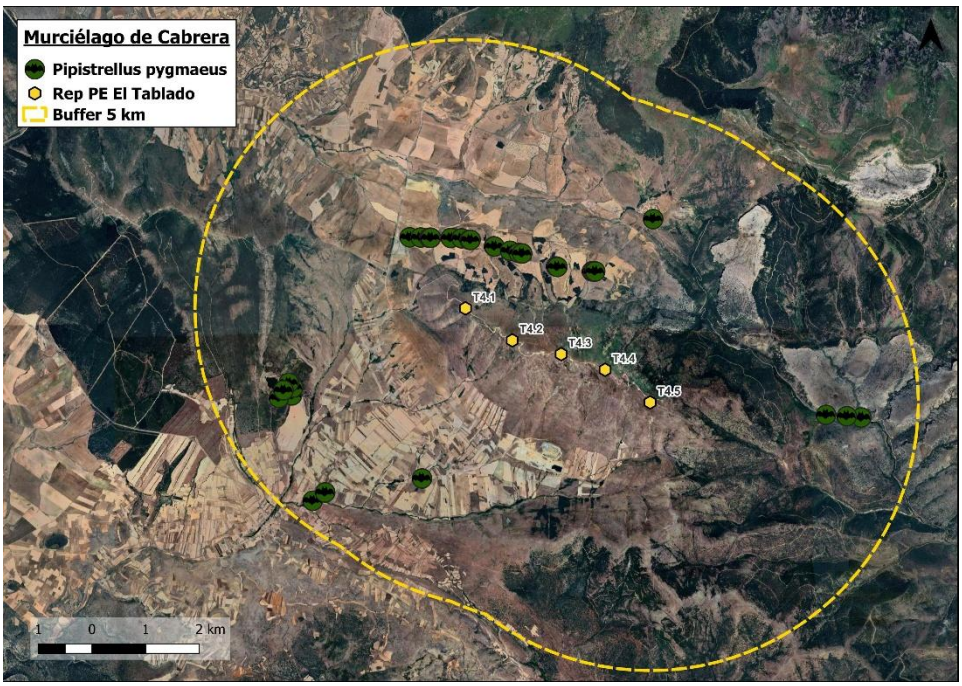
- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1:

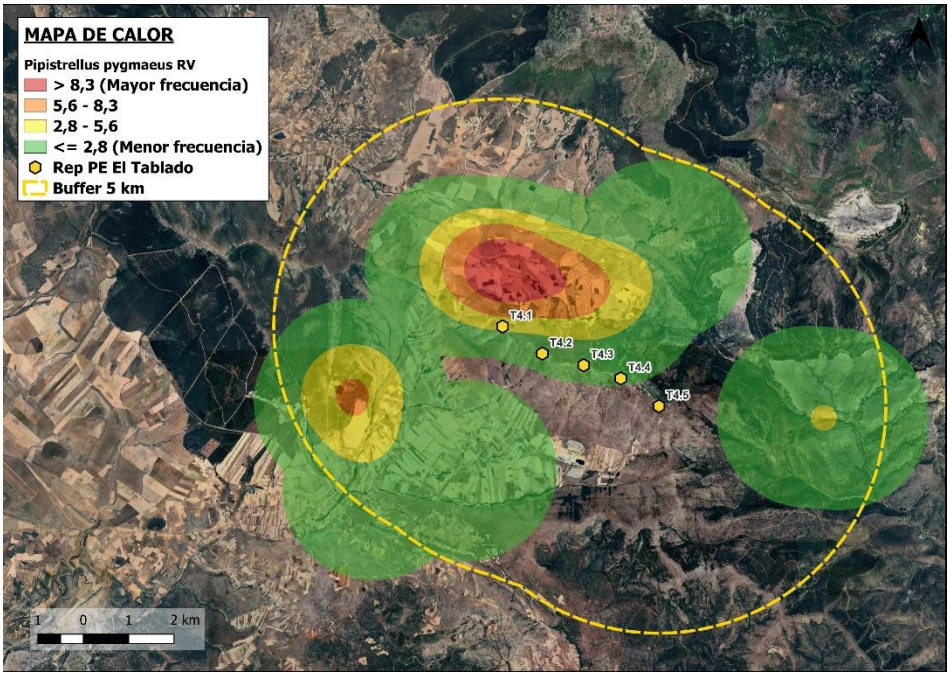




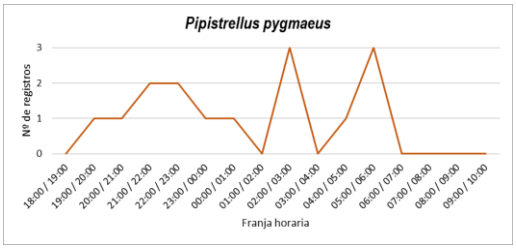
ESPECIE DE MURCIÉLAGO

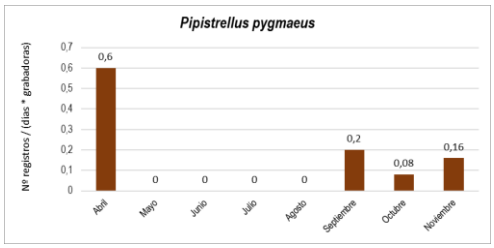
- ESCENARIO 2:





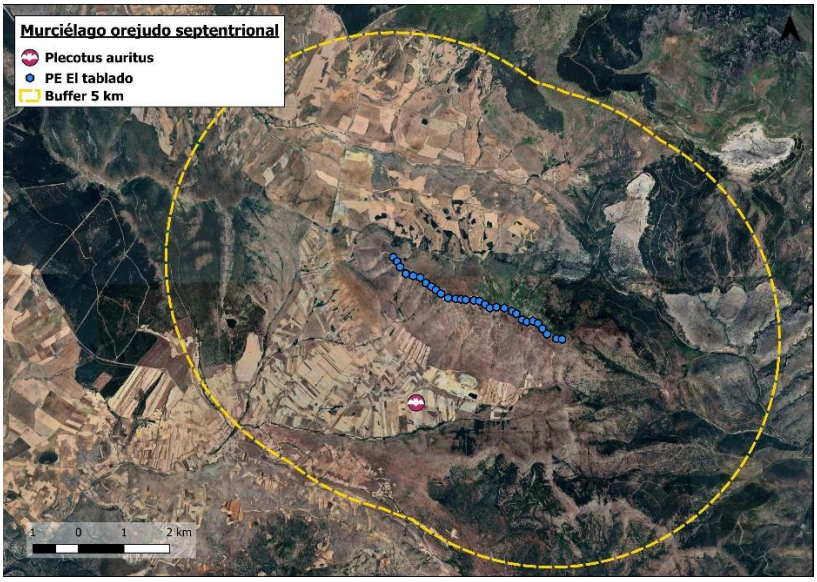
- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria



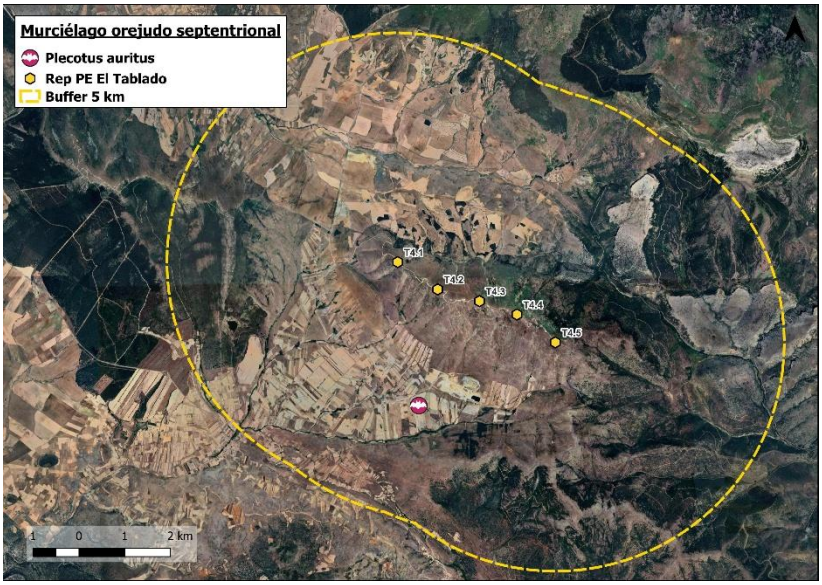


ESPECIE DE MURCIÉLAGO	
MURCIÉLAGO OREJUDO SEPTENTRIONAL	***Plecotus auritus***

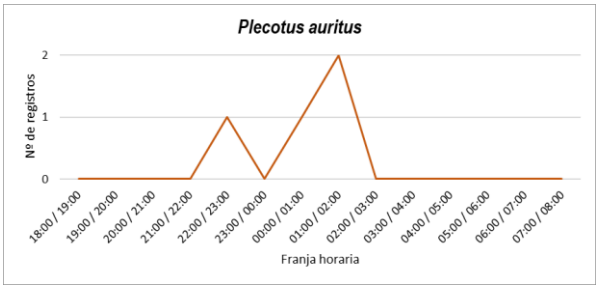
- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1:

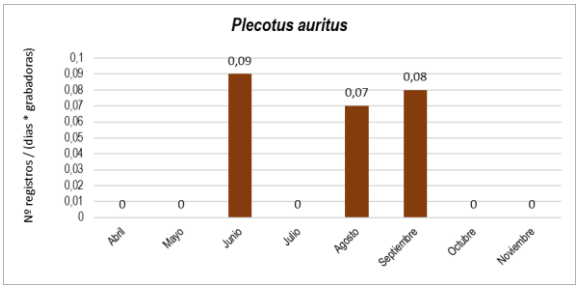


  - ESCENARIO 2:



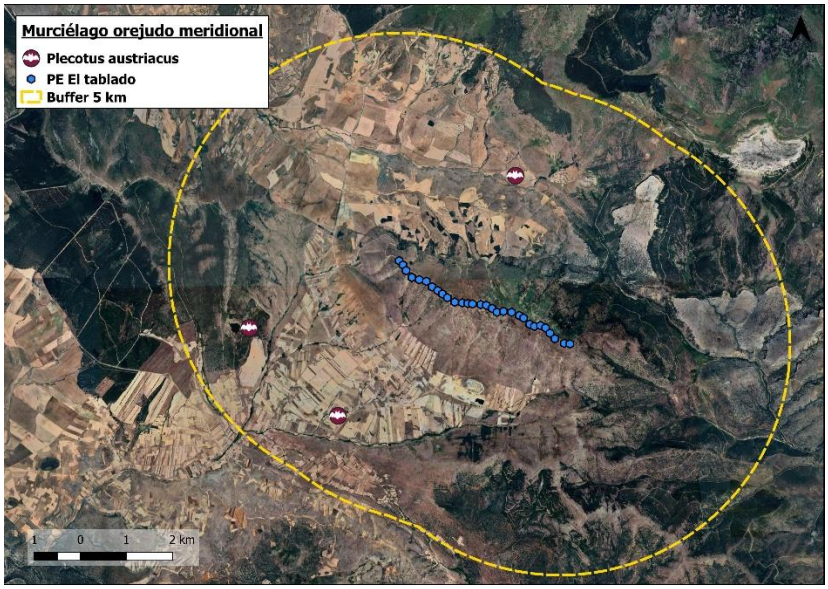
- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria



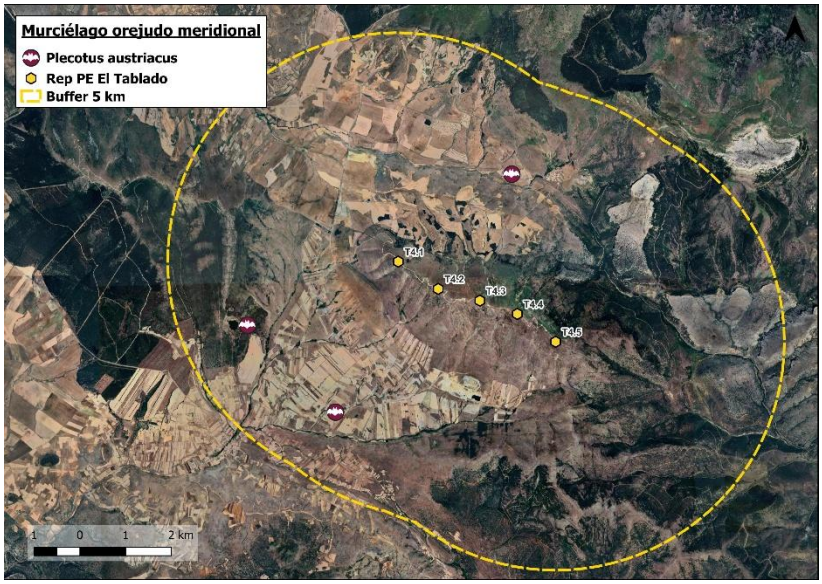


ESPECIE DE MURCIÉLAGO	
MURCIÉLAGO OREJUDO MERIDIONAL	***Plecotus austriacus***

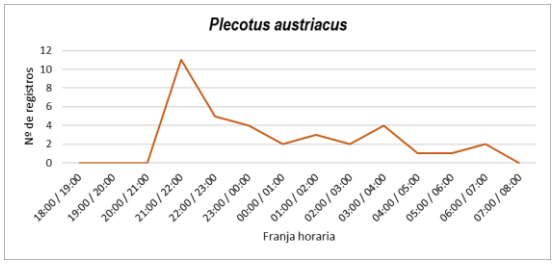
- Uso del espacio
  - ESCENARIO 1:

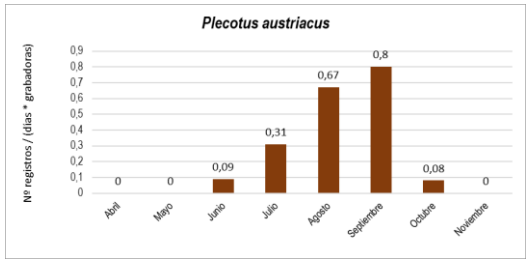


  - ESCENARIO 2:



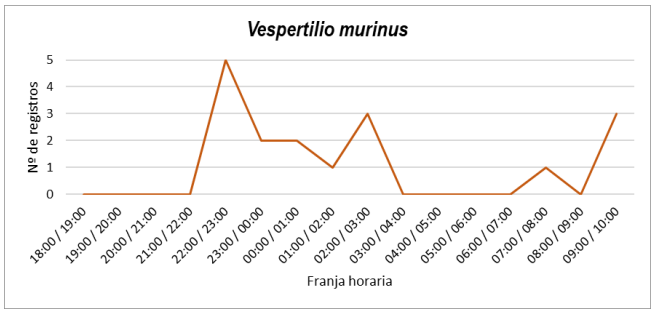
- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria

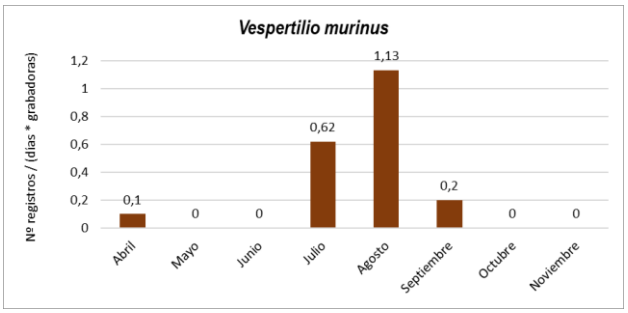




ESPECIE DE MURCIÉLAGO	
MURCIÉLAGO BICOLOR	***Vespertilio murinus***

- Abundancia, meses de presencia y actividad horaria





6.5.10. COMPARACIÓN DE ESPECIES OBJETIVO ENTRE EL ESCENARIO 1 Y 2

Se han resumido los principales resultados del estudio de quirópteros para cada especie. Como puede apreciarse, la comunidad estuvo dominada por tan solo 3 especies, que representaron el 90,58% de todos los quirópteros. Entre ellas, destaca el murciélago común como la especie dominante, que abarca el 33,74% de los registros. Por su parte, los horarios con mayor presencia de quirópteros fueron entre las 22:00 y la medianoche.

En la siguiente tabla resumen, se muestra tanto, la abundancia de cada especie, como el solapamiento de su uso del espacio con los aerogeneradores. De igual manera, aparecen también las especies donde no han sido detectados sus desplazamientos por las grabadoras fijas, pero si hay registros en la zona de estudio debido a su reconocimiento mediante grabadoras móviles

Finalmente, se compara la afección de los dos escenarios, determinando si el escenario 1 resulta en una mayor afección, menor o igual en relación con el escenario 2.

Tabla 41. Resumen del análisis de las variables de distribución y abundancia de quirópteros en el ámbito del REP PE El Tablado (Escenario 1 = PE El Tablado; Escenario 2 = REP PE El Tablado). Escenario más favorable: (+) favorable al escenario 2, (-) favorable al escenario 1, (=) ambos escenarios tienen la misma afección.

ESPECIE	ABUNDANCIA	MESES PRESENCIA	HORARIO MÁX ACTIVIDAD	ESC.	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
					USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
Miniopterus schreibersii	71 (1,56%)	87,50%	22:00-23:00 05:00-06:00	1	-	-	-	30 aeros (100%)	=
				2	-	-	-	5 aeros (100%)	
Myotis myotis	-	-	-	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Myotis mystacinus	1 (0,02%)	12,50%	04:00-05:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Nyctalus lasiopterus	6 (0,13%)	37,50%	20:00-02:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Nyctalus noctula	14 (0,31%)	62,50%	22:00-04:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Rhinolophus ferrumequinum	6 (0,13%)	50%	20:00-08:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Pipistrellus pipistrellus	1.492 (32,74%)	100%	22:00-01:00 05:00-06:00	1	-	-	-	30 aeros (100%)	=
				2	-	-	-	5 aeros (100%)	
Barbastella barbastellus	10 (0,22%)	62,50%	21:00-23:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Eptesicus serotinus	1 (0,02%)	12,5%	22:00-23:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Hypsugo savii	1.200 (26,33%)	100%	21:00-03:00	1	-	-	-	17 aeros (56,67%)	=

ESPECIE	ABUNDANCIA	MESES PRESENCIA	HORARIO MÁX ACTIVIDAD	ESC.	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
					USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
				2	-	-	-	3 aeros (60%)	
Myotis daubentonii	8 (0,18%)	62,50%	01:00-02:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Myotis escalerai	6 (0,13%)	37,50%	23:00-02:00 05:00-06:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Nyctalus leisleri	50 (1,1%)	62,50%	23:00-02:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Pipistrellus kuhlii	168 (3,69%)	87,50%	22:00-07:00	1	-	-	-	3 aeros (10,0%)	=
				2	-	-	-	1 aeros (20%)	
Pipistrellus nathusii	2 (0,04%)	12,50%	02:00-06:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Pipistrellus pygmaeus	15 (0,33%)	50%	21:00-23:00 02:00-06:00	1	-	-	2 aeros (6,67%)	20 aeros (66,67%)	=
				2	-	-	1 aero (20%)	3 aeros (60%)	
Plecotus auritus	4 (0,09%)	27,50%	22:00-02:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Plecotus austriacus	36 (0,79%)	62,50%	21:00-23:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	
Tadarida teniotis	1.436 (31,51%)	100%	21:00-06:00	1	10 aeros (33,33%)	8 aeros (26,67%)	6 aeros (20,0%)	6 aeros (20,0%)	=
				2	2 aeros (40%)	-	2 aeros (40%)	1 aero (20%)	
Vespertilio murinus	31 (0,68%)	50%	22:00-03:00	1	-	-	-	-	=
				2	-	-	-	-	

De esta forma, los dos escenarios presentan resultados muy parecidos. No obstante, cabe destacar que, ante igualdad de afecciones o molestias, la repotenciación lleva asociada la reducción del número de aerogeneradores del parque, que pasaría de 30 a 5; la mayor distancia entre unidades (que implicaría un menor efecto barrera y una mayor permeabilidad) y una superficie de barrido muy similar, por lo que **el balance global sería beneficioso a la repotenciación**.

7. RESULTADOS EN OTROS GRUPOS DE FAUNA

Aunque los impactos derivados de la instalación de parques eólicos se centran en la avifauna y los quirópteros, existen **otros posibles impactos, de mucha menor índole, extensión e intensidad** que podrían, de forma ocasional o bajo determinadas circunstancias, **afectar grupos de fauna**.

Estas afecciones no suelen ser tenidas en cuenta en los estudios de impacto ambiental, sobre todo por su escaso impacto (que, además, suele ocurrir sobre especies comunes), de forma que no son reclamadas por los protocolos de recomendaciones sobre los estudios de fauna en el análisis de impactos de parques eólicos sobre la fauna (por ejemplo, Atienza et al 2012, MITECO 2020, MITECTO 2022 para una revisión de las recomendaciones de especies a estudiar a nivel nacional, criterios trasladados a muchas comunidades autónomas, como es el caso de Aragón).

Aun así, y para realizar un análisis completo de posibles afecciones sobre la fauna, en este capítulo se valora la **posible afección los aerogeneradores (tanto del Escenario 1 como Escenario 2) sobre otros grupos de fauna**.

7.1. INFORMACIÓN AMBIENTAL APORTADA POR LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL

Se realizaron **solicitudes de información ambiental** para recabar información precisa sobre la presencia de algunas especies catalogadas o de presencia escasa en el área de estudio, tomando como referencia las cuadrículas UTM 10x10 donde se ubica el proyecto. El objetivo de la SIA es **obtener información adicional del área de estudio** que complemente la obtenida durante el estudio de fauna de ciclo anual. En ningún caso esta información sustituye los datos obtenidos en campo por los técnicos de campo.

Se ha recibido respuesta a la solicitud de información, señalándose que los datos disponibles se encuentran accesibles a través de visores cartográficos e información publicada en abierto para el público general. **No se obtuvo información adicional específica** sobre la zona de estudio y por ello, el análisis se ha basado exclusivamente en la información oficialmente publicada y en otros métodos complementarios, como el trabajo de campo realizado y la revisión bibliográfica.

7.2. RESULTADOS DE MAMÍFEROS TERRESTRES

El grupo de los mamíferos terrestres (o mesomamíferos) se compone de unas 13 especies de tamaño mediano y grande, e integra tanto a herbívoros de gran talla (jabalí, corzo, ciervo, etc.), como a mamíferos carnívoros (zorro, garduña, gineta, tejón, etc.).

Estas especies se desplazan por amplias zonas (en general, son mamíferos marchadores, aunque puedan mantenerse dentro de unas coordenadas espaciales que se podrían denominar “territorio”), por lo que la ocupación de suelo por algunas infraestructuras asociadas a los parques eólicos (como, por ejemplo, la apertura de pistas de acceso a los aerogeneradores, o la cimentación de estos) pueden alterar el hábitat, con repercusiones sobre la pérdida de refugios, alteración de zonas de alimentación o la conectividad.

Por otro lado, la implantación de un parque eólico puede generar otros problemas asociados a la actividad humana, ya sea temporales (durante la fase de construcción, los ruidos y la actividad de la maquinaria y los vehículos pesados van a generar necesariamente molestias y el desplazamiento de los mesomamíferos fuera de la zona ocupada) o permanentes (durante la fase de explotación, la apertura de pistas y las actividades periódicas de mantenimiento y vigilancia podrían llegar a suponer una cierta afección para especies muy sensibles, como el oso pardo o el lobo ibérico). No obstante, como muchas especies de mesomamíferos tienen actividad nocturna, el impacto de las actividades humanas es relativo, pues no interfieren temporalmente.

También se entiende que la implantación de un parque eólico podría derivar en ciertos beneficios sobre las especies de mesomamíferos que lo frecuenten, como podría ocurrir con las especies carroñeras que se alimentan de las aves y quirópteros que colisionan con los aerogeneradores, o con aquellas especies que pueden convertirse eventualmente en presas de grandes rapaces, las cuáles no se aproximan a los parques eólicos, por lo que estos generan una cierta protección sobre las especies presa, como conejos o roedores.

En la siguiente tabla se expone un inventario de especies de mesomamíferos presentes en el área de estudio. Este inventario se ha llevado a cabo a partir de una búsqueda bibliográfica en diversas fuentes (Inventario Español de Especies Terrestres, atlas de vertebrados, base de datos de biodiversidad, cartografía aportada por la administración, etc.), así como a partir del trabajo de campo desarrollado en la zona de estudio.

En el inventario se enumeran las especies potenciales de mamíferos que puede albergar el área de estudio a través de las diversas consultas inventariadas a nivel bibliográfico y su grado de protección legal tanto a nivel nacional como autonómico. Para ello, se han **analizado las cuadrículas UTM 10x10: 30TWM91 y 30TXM01**.

Los documentos base para obtener la relación potencial de mamíferos de la zona han sido los siguientes:

- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España (Artículo 17 de la Directiva).
- Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España.
- Libro Rojo de los vertebrados de Castilla y León.

Adicionalmente, se llevó a cabo un trabajo de campo ex profeso para la obtención de observaciones y registros de mamíferos mediante el hallazgo e identificación de rastros y señales de las especies de mesomamíferos presentes en el área de estudio, entendiendo por esta el interior del polígono de implantación y un entorno de 2 km a su alrededor.

Los muestreos de campo se llevaron a cabo en transectos de 500 metros para la determinación de la presencia de indicios de estas especies.

El trabajo de campo se llevó a cabo sobre el grupo de los mesomamíferos como ungulados (jabalí y corzo, principalmente) y de especies de carnívoros (zorro, gineta y garduña; estos a partir de la identificación de huellas y excrementos).

A continuación, se muestra el **listado de mamíferos potenciales que se pueden encontrar en el ámbito del proyecto y aquellos detectados durante las salidas de campo**, así como si la especie está protegida y su grado de protección según la legislación actual vigente:

Nota sobre el formato y colores utilizados del cuadro siguiente para mejor comprensión:

- Las especies marcadas en verde se corresponden con especies registradas tanto en campo como en la bibliografía.
- Las especies marcadas en rosa solo están registradas en la bibliografía.
- Las especies marcadas en azul fueron halladas solo durante las jornadas de campo.
- Las **especies marcadas en negrita** son especies catalogadas como "En Peligro de Extinción" (EN) o "Vulnerables" (VU) en los catálogos nacional o regional.

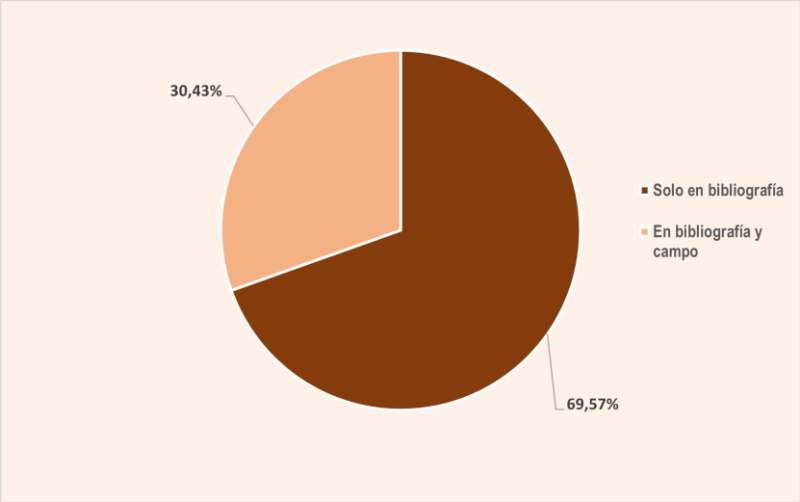
Tabla 42. Inventario de mamíferos de las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 en la que se ubica el proyecto y registradas en campo acompañadas de sus categorías de protección según la legislación vigente.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	DIRECTIVA HÁBITATS	EN BIBLIOGRAFÍA	EN CAMPO
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	-	-	X	
Arvicola sapidus	Rata de agua	-	-	X	
Capra pirenaica	Cabra montés	-	Anexo IV	X	
Capreolus capreolus	Corzo	-	-	X	X
Crocidura russula	Musaraña común	-	-	X	X
Eliomys quercinus	Lirón careto	-	-	X	
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	-	-	X	X
Genetta genetta	Gineta	-	Anexo V	X	
Lepus granatensis	Liebre ibérica	-	-	X	X
Martes foina	Garduña	-	-	X	
Meles meles	Tejón	-	-	X	
Microtus arvalis	Topillo campesino	-	-	X	

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	DIRECTIVA HÁBITATS	EN BIBLIOGRAFÍA	EN CAMPO
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	-	-	X	
Mus musculus	Ratón casero	-	-	X	
Mus spretus	Ratón moruno	-	-	X	
Mustela nivalis	Comadreja	-	-	X	
Neomys anomalus	Musgaño de Cabrera	-	-	X	
Oryctolagus cuniculus	Conejo silvestre	-	-	X	X
Ovis aries	Muflón	-	-	X	
Rattus norvegicus	Rata parda	-	-	X	
Sciurus vulgaris	Ardilla roja	-	-	X	
Sus scrofa	Jabalí	-	-	X	X
Vulpes vulpes	Zorro rojo	-	-	X	X

Se han registrado un **total de 23 especies de mamíferos sumando los registros bibliográficos y de campo**. Teniendo en cuenta el código de colores utilizados en la tabla anterior se puede concluir que:

- 16 especies fueron inventariadas a nivel bibliográfico, sin registros durante los trabajos de campo.
- 7 especies de mamíferos aparecen tanto en el Inventario de Campo como en el Inventario Bibliográfico.



Gráfica 40. Porcentaje especies de mamíferos detectadas por bibliografía, en campo y con ambos métodos.

Por tanto, se puede concluir analizando de los datos expuestos anteriormente que se ha detectado un **número menor de especies de mamíferos durante los muestreos en campo** que aquellas recogidas en bibliografía.

Ninguna de las especies inventariadas se encuentra **catalogada** a nivel regional o nacional **como "En Peligro" o "Vulnerable",** por lo que se asume que las molestias ocasionadas sobre aquellos ejemplares que, eventualmente, pudiesen habitar los lugares exactos de implantación, serían perfectamente asumibles por la población local de estas especies, y no va a derivar en impactos que afecten a la viabilidad de ninguna población, ni a escala local ni regional.

Por su parte, durante los **trabajos de campo** se localizaron un total de 6 especies de mamíferos, entre ellas:

Tabla 43. Especies localizadas y formas de detección de los mamíferos terrestres registrados en el ámbito del proyecto.

	HUELLAS	EXCREMENTOS	OBSERVACIONES DIRECTAS
Erizo europeo	-	-	X
Musaraña común	-	-	X
Corzo	-	X	X
Liebre ibérica	-	-	X
Conejo silvestre	-	X	X
Jabalí	X	X	-
Zorro rojo	-	X	X

Espacialmente, los registros de mamíferos terrestres se repartieron por la parte central del parque eólico, con algunos contactos (especialmente de corzo y jabalí) en los extremos del parque, donde parece existir una mayor cobertura vegetal.

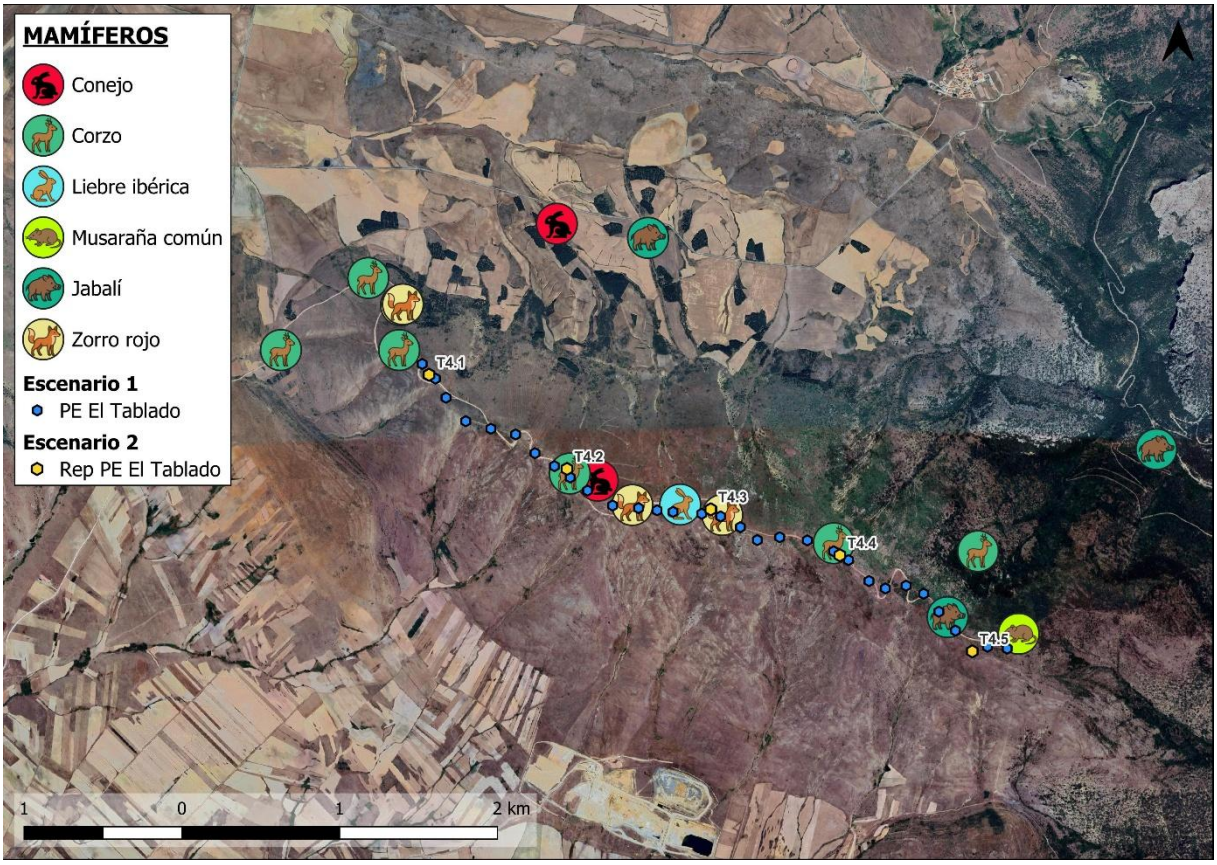


Imagen 85. Localización de los registros de mamíferos terrestres en el área de estudio.

En definitiva, se concluye que la afección **derivada del análisis del Escenario 1** (PE El Tablado) **y Escenario 2** (REP PE El Tablado) **es similar y compatible** con la comunidad de mesofauna del ámbito de estudio.

7.3. RESULTADOS DE ANFIBIOS Y REPTILES

La principal afección que los aerogeneradores causan sobre aves y quirópteros (esto es, la colisión con las aspas) no parece que pueda afectar a otros grupos de fauna, como los anfibios y los reptiles, que en la península ibérica son completamente terrestres y no tienen la capacidad biológica (desplazamiento, mecanismo de dispersión o comportamiento de huida) de alcanzar las alturas de impacto de los aerogeneradores.

Solamente unas pocas especies de reptiles en España tienen una cierta capacidad trepadora, como las culebras de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*) o de escalera (*Zamenis scalaris*), aunque limitan su actividad a árboles de pequeño tamaño y otros tipos de vegetación (arbustos, principalmente), no existiendo registros de ejemplares trepando sobre superficies lisas o estructuras artificiales con escasa capacidad de agarre, como serían los pies de los aerogeneradores. Por su parte, una especie con capacidad anatómica para trepar por estructuras de este tipo y alcanzar alturas de varios metros sería la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), que está muy vinculada a roquedos y núcleos urbanos y sus entornos agrícolas, principalmente de regadíos.

En cualquier caso, la capacidad de colonización de los soportes de los aerogeneradores comerciales por parte de la salamanquesa común, muy probablemente esté limitada a los 3 o 4 primeros metros desde el suelo, donde la especie podría verse favorecida por estas estructuras de color blanco, que ofrecerían una amplia superficie donde cazar a los insectos, al mismo tiempo que una gran eficacia en la captura de presas (los insectos posados sobre fondo blanco resultan muy fáciles de detectar).

Un posible impacto del proyecto sobre los herpetos podría derivarse de la destrucción puntual de hábitat por cimentación de la superficie de implantación de los aerogeneradores, que ocupan en promedio una superficie de unos 100 m^2 de suelo para cada aerogenerador. Otra posible afección se refiere al incremento de la probabilidad de atropellos en los viales de acceso tanto durante la fase de construcción como durante la de explotación, así como la fuga de ejemplares desde las zonas de obras hacia zonas más tranquilas. Todas estas afecciones, aunque de escasa magnitud, pueden alterar a pequeña escala las comunidades de herpetos, generando flujos artificiales de fauna de unas zonas a otras, con los desequilibrios ecológicos (a nivel de microhábitat) que ello genera.

A continuación, se presenta el inventario de las especies de herpetos (anfibios y reptiles) existentes en el área de estudio. Este inventario se ha realizado a partir de una búsqueda bibliográfica intensiva, que incluye el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y otra documentación específica.

En el inventario que se presenta en este capítulo se enumeran las especies potenciales de anfibios y reptiles que puede albergar el área de estudio a través de las diversas consultas inventariadas a nivel bibliográfico y su grado de protección legal tanto a nivel nacional como autonómico, así como aquellas que fueron detectadas durante los trabajos de campo. En lo referente al inventario bibliográfico, se han **analizado las cuadrículas UTM 10x10: 30TWM91 y 30TXM01.**

Los documentos base para obtener la relación potencial de anfibios y reptiles de la zona han sido los siguientes:

- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España (Artículo 17 de la Directiva).
- Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España.
- Libro Rojo de los vertebrados de Castilla y León.
- Base de datos de la Asociación Herpetológica Española.

A continuación, se muestra el **listado de anfibios y reptiles potenciales que se pueden encontrar en el ámbito del proyecto**, y, en caso de que la especie está protegida, su grado de protección según la legislación actual vigente:

Nota sobre el formato y colores utilizados del cuadro siguiente para mejor comprensión:

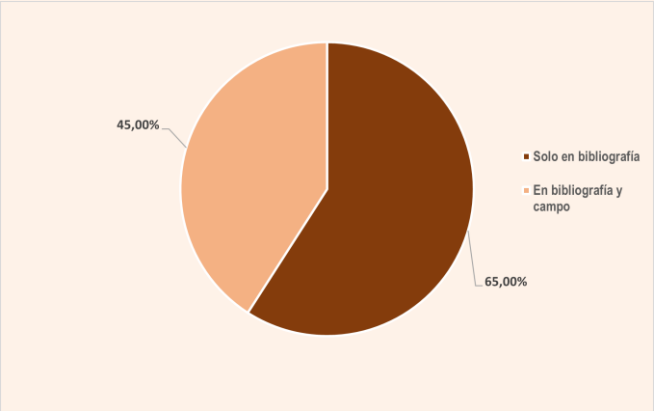
- Las especies marcadas en verde se corresponden con especies registradas tanto en campo como en la bibliografía.
- Las especies marcadas en rosa solo están registradas en la bibliografía.
- Las especies marcadas en azul fueron halladas solo durante las jornadas de campo.
- Las **especies marcadas en negrita** son especies catalogadas como “En Peligro de Extinción” (EN) o “Vulnerables” (VU) en los catálogos nacional o regional.

Tabla 44. Inventario de anfibios y reptiles en las cuadrículas UTM 10x10 en la que se ubica el proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEEA	DIRECTIVA HÁBITATS	EN BIBLIOGRAFÍA	EN CAMPO
Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja	LESRPE	-	X	
Alytes obstetricans	Sapo partero común	LESRPE	Anexo IV	X	
Anguis fragilis	Lución	LESPRE	Anexo IV	X	
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	LESPRE	-	X	X
Coronella austriaca	Culebra lisa meridional	LESRPE	-	X	X
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meriodional	LESPRE	Anexo II* y IV	X	
Epidalea calamita	Sapo corredor	LESPRE	Anexo IV	X	X
Hyla arborea	Ranita de San Antón	LESPRE	Anexo IV		
Lacerta bilineata	Lagarto verde	LESPRE	-	X	X
Natrix astrethophora	Culebra viperina	LESPRE	-	X	X
Natrix natrix	Culebra de collar	LESPRE	-		
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	-	Anexo IV	X	X
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	LESPRE	-	X	
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta	LESRPE	Anexo IV	X	
Pelophylax perezi	Rana común	-	-	X	X
Salamandra salamandra	Salamandra común	-	-	X	
Tarentola mauretanica	Salamanquesa común	-	-	X	
Timon lepidus	Lagarto ocelado	LESPRE	Anexo IV	X	X
Vipera latastei	Víbora hocicuda	LESPRE	Anexo IV	X	
Zamenis scalaris	Culebra de escalera	-	-	X	X

Se han registrado un **total de 20 especies de herpetofauna (6 anfibios y 14 reptiles) sumando los registros bibliográficos y de campo**. Teniendo en cuenta el código de colores utilizados en la tabla anterior se puede concluir que:

- 11 especies de herpetofauna fueron registradas exclusivamente a través del inventario bibliográfico.
- 9 especies de herpetofauna aparecen tanto en el Inventario de Campo como en el Inventario Bibliográfico.



Gráfica 41. Porcentaje especies de herpetofauna detectadas por bibliografía, en campo y con ambos métodos.

En cuanto a las especies inventariadas, **ninguna presenta problemas de conservación** a escalas regional o nacional, por lo que se asume que las molestias ocasionadas sobre aquellos ejemplares que, eventualmente, pudiesen habitar los lugares exactos de implantación, serían perfectamente asumibles por la población local de estas especies, y no va a derivar en impactos que afecten a la viabilidad de ninguna población, ni a escala local ni regional.

A nivel espacial, se observa una cierta concentración de herpetos en puntos de agua (que resultan especialmente favorables para los anfibios), aunque en el parque eólico las poblaciones de reptiles aparecen distribuidas de forma más o menos homogénea, como se corresponde con un hábitat continuo sin grandes diferencias estructurales o ecológicas entre los distintos transectos.

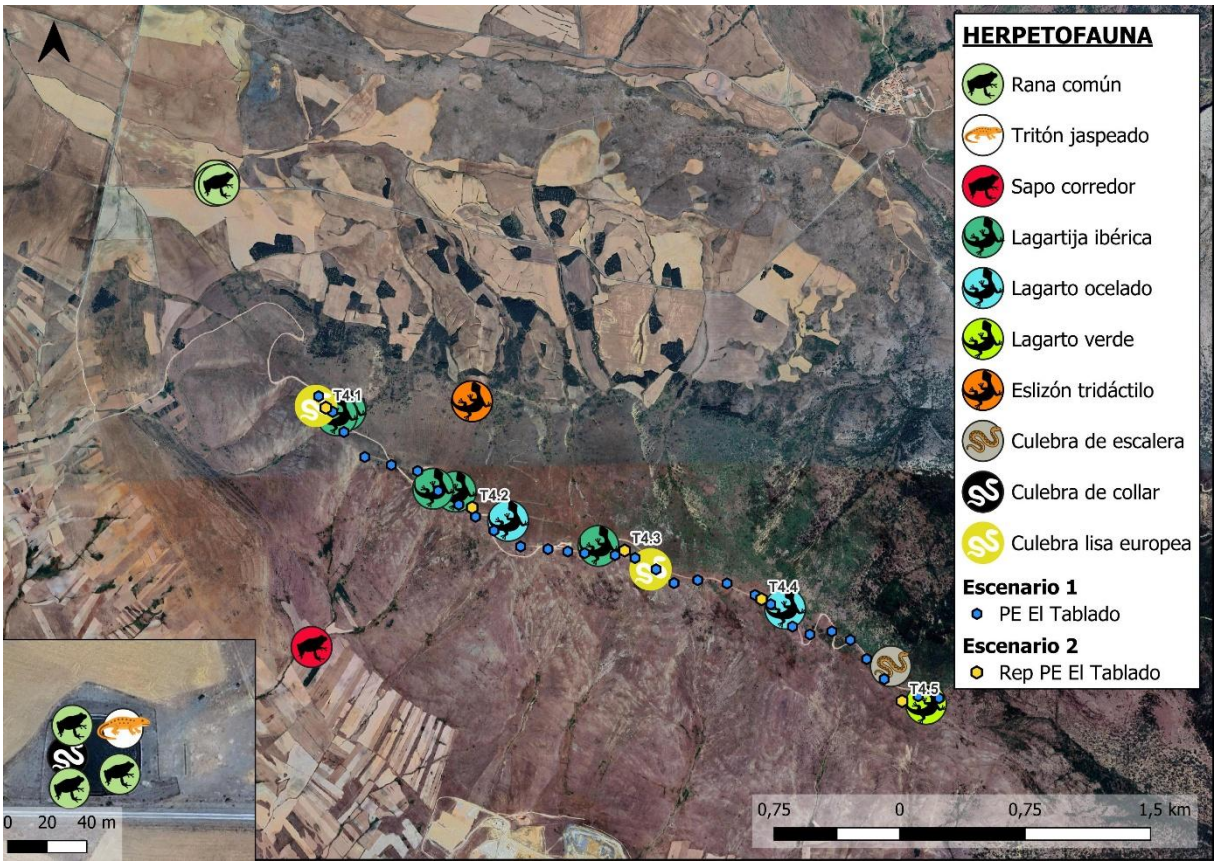


Imagen 86. Localización de los registros de herpetofauna en el área de estudio.

En definitiva, se concluye que la afección **derivada del análisis del Escenario 1** (PE El Tablado) **y Escenario 2** (REP PE El Tablado) **es similar y compatible** con la comunidad de herpetofauna del ámbito de estudio.

7.4. RESULTADOS DE INSECTOS

La principal afección que los aerogeneradores causan sobre aves y quirópteros (esto es, la colisión con las aspas) no parece que pueda afectar a otros grupos de fauna, como los insectos y artrópodos, que en la península ibérica son terrestres o de vuelo muy raso al suelo y no tienen la capacidad biológica (desplazamiento, mecanismo de dispersión o comportamiento de huida) de alcanzar las alturas de impacto de los aerogeneradores.

En cualquier caso, la capacidad de colonización de los soportes de los aerogeneradores comerciales por parte de cualquier insecto o artrópodo se ve muy limitado por su anatomía inherente y la falta de apoyos y agarre en los cimientos de la estructura del aerogenerador. Estos se fabrican con propiedades impermeabilizantes y deslizantes, principalmente para asegurar su seguridad y longevidad frente a la intemperie, con doble efecto de dificultad para cualquier animal agarrarse a su base. Adicionalmente, se tienden a colocar en zonas expuestas, montes y colinas de gran altura donde, de manera natural, hay cierto cambio en el viento y por lo tanto óptimo para aprovechar la energía cinética del aire para producir energía. Esto también impide a animales, campo los insectos y artrópodos voladores, con muy poco peso corporal y capacidad de resistencia frente a elevados vientos para volar en dicha situación.

Una posible afección del proyecto sobre los insectos podría derivarse de la destrucción puntual de hábitat por cimentación de la superficie de implantación de los aerogeneradores, que ocupan en promedio una superficie de unos 100 m^2 de suelo para cada aerogenerador. Otra posible afección se refiere al incremento de la probabilidad de atropellos en los viales de acceso tanto durante la fase de construcción como durante la de explotación, así como la fuga de ejemplares desde las zonas de obras hacia zonas más tranquilas. Todas estas afecciones, aunque de escasa magnitud, pueden alterar a pequeña escala las comunidades de insectos y artrópodos, generando flujos artificiales de fauna de unas zonas a otras, con los desequilibrios ecológicos (a nivel de microhábitat) que ello genera.

A continuación, se presenta el inventario de las especies de insectos existentes en el área de estudio. Este inventario se ha realizado a partir de una búsqueda bibliográfica, que incluye el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y otra documentación específica.

En el inventario que se presenta en este capítulo se enumeran las especies potenciales de insectos que puede albergar el área de estudio a través de las diversas consultas inventariadas a nivel bibliográfico y su grado de protección legal tanto a nivel nacional como autonómico. Para ello, se han **analizado las cuadrículas UTM 10x10: 30TWM91 y 30TXM01.**

Los documentos base para obtener la relación potencial de insectos de la zona han sido los siguientes:

- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España (Artículo 17 de la Directiva).
- Atlas y Libro Rojo de los insectos de España.

Nota sobre el formato y colores utilizados del cuadro siguiente para mejor comprensión:

- Las especies marcadas en verde se corresponden con especies registradas tanto en campo como en la bibliografía.
- Las especies marcadas en rosa solo están registradas en la bibliografía.
- Las especies marcadas en azul fueron halladas solo durante las jornadas de campo.
- Las **especies marcadas en negrita** son especies catalogadas como “En Peligro” (EN) o “Vulnerables” (VU) en los catálogos nacional.

Se ha realizado un esfuerzo especial en categorizar las especies o géneros de lepidópteros presentes en el área de estudio, ya que las mariposas son uno de Los grupos más estrechamente ligados con la calidad del territorio, utilizados tradicionalmente como bioindicadores, y que guardan un estrecho vínculo con la vegetación del territorio. Además, el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla La Mancha cuenta con 16 especies catalogadas De Interés Especial, siendo el grupo de invertebrados con mayo número de especies catalogadas en esta categoría.

Para ello, se ha realizado una búsqueda bibliográfica de observaciones de lepidópteros de diversos enclaves de Albacete, que, si bien no se encuentran en las cuadrículas del presente estudio, sí se localizan en sus alrededores (por ejemplo, en un radio de 30 km). Se ha consultado para este fin la web *inaturalist.org*. De ellas, se han extraído las especies cuyos hábitos coinciden con el tipo de hábitats dominantes en el área de estudio, filtrando aquellas especies que, por sus peculiaridades (necesidades específicas de alguna planta concreta que, por sus características edáficas, probablemente no se encuentra en el área de estudio), altitud, etc., tienen pocas posibilidades de encontrarse en el ámbito de parque eólico.

El listado que se presenta en la siguiente tabla es un listado orientativo de las especies de aparición probable en el área de estudio. A partir de este listado bibliográfico, se ha realizado una búsqueda de especies en campo, como se describe en el capítulo de Metodología, donde se ha tratado de identificar las especies presentes a nivel de especie o de género, según las circunstancias, comparando las especies localizadas con las que probablemente estén presentes en la zona (por su proximidad comprobada y la coincidencia de altitud y tipo de hábitat).

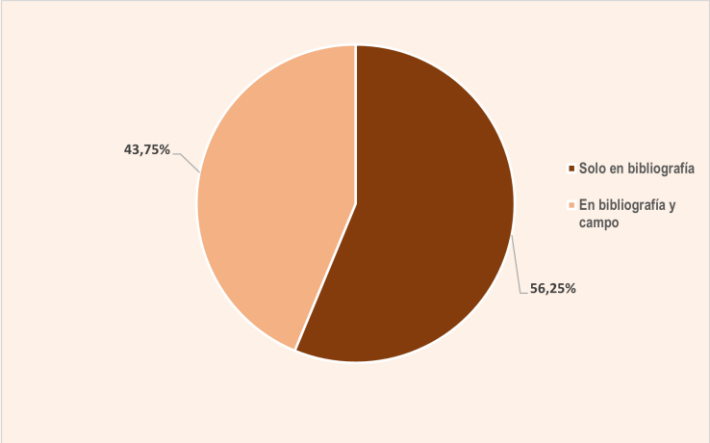
Tabla 45. Especies de insectos presentes en el ámbito de estudio del proyecto en base al inventario bibliográfico y los registros de campo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ORDEN	CEEA	EN BIBLIOGRAFÍA	EN CAMPO
Blanca del majuelo	*Aporia crataegi*	Lepidóptera	-	X	X
Pûntos azules	*Argynnis adipe*	Lepidoptera	-	X	
Pandora	*Argynnys pandora*	Lepidoptera	-	X	
Morena	*Aricia cramera*	Lepidoptera	-	X	X
Aurora	Anthocharis cardamines	Lepidoptera	-	X	
Nácar	*Boloria selene*	Lepidoptera	-	X	
Circe	*Brintesia circe*	Lepidoptera	-	X	X
Mariposa ocelada de banda blanca	*Coenonympha arcania*	Lepidoptera	-	X	
Loba pequeña	*Ceononympha pamphilus*	Lepidoptera	-	X	
Colias común	*Colias crocea*	Lepidoptera	-	X	X
Colias de Berger	*Colias alfacariensis*	Lepidoptera	-	X	X
Niño oscuro	*Cupido minimus*	Lepidoptera	-	X	
Doncel común	*Erebia meolans*	Lepidoptera	-	X	
Erebia triarius	*Doncel negro*	Lepidoptera	-	X	
Veloz de las rieras	*Gegenes nostrodamus*	Lepidoptera	-	X	
Cleopatra	*Gonepteryx cleopatra*	Lepidoptera	-	X	X
Limonera	*Gonepteryx ramnii*	Lepidoptera	-	X	X
Festón blanco	*Hpparchia fiddia*	Lepidoptera	-	X	X
Semele	*Hpparchia semele*	Lepidoptera	-	X	
Sátiro moreno	*Hpparchia alcyone*	Lepidoptera	-	X	X
Mariposa chupaleche	*Iphiclides feisthamelii*	Lepidoptera	-	X	
Sofía	*Issoria lathonia*	Lepidoptera	-	X	X
Calena estriada	*Lampides boeticus*	Lepidoptera	-	X	X
Mariposa saltacercas	*Lasiommata megera*	Lepidoptera	-	X	X
Mariposa gris estriada	*Leptotes pirithous*	Lepidoptera	-	X	X
Manto bicolor	*Lycaena phlaeas*	Lepidoptera	-	X	X
Loba	*Maniola jurtina*	Lepidoptera	-	X	X
Medioluto inés	*Melanargia ines*	Lepidoptera	-	X	
Medioluto Ibérica	*Melanargia lachersis*	Lepidoptera	-	X	
Medioluto herrumbrosa	*Melanargia occitanica*	Lepidoptera	-	X	X
Macaón	*Papilio machaon*	Lepidoptera	-	X	X
Mariposa de los muros	*Pararge aergeria*	Lepidoptera	-	X	X
Mariposa blanca de col	*Pieris brassicae*	Lepidoptera	-	X	X
Blanca de la nava	*Pieris rapae*	Lepidoptera	-	X	X
Plebejus idas	*Plebejus argus*	Lepidoptera	-	X	
Niña celeste	*Polyomattus bellargus*	Lepidoptera	-	X	
Ícaro moro	*Polyommatus celina*	Lepidoptera	-	X	
Blanquiverdosa	*Pontia daplidice*	Lepidoptera	-	X	X
Tomillera	*Pseudophilotes panoptes*	Lepidoptera	-	X	
Lobito listado	*Pyronia cecilia*	Lepidoptera	-	X	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ORDEN	CEEA	EN BIBLIOGRAFÍA	EN CAMPO
Querquera	*Satyrium esculi*	Lepidoptera	-	X	
Mancha azul	*Satyrium spini*	Lepidoptera	-	X	
Cardenillo	*Tomares ballus*	Lepidoptera	-	X	
Almirante rojo	*Vanessa atalanta*	Lepidoptera	-	X	
Vanesa pintada	*Vanessa cardui*	Lepidoptera	-	X	
Mariposa aurora	*Zegris eupheme*	Lepidoptera	-	X	
Violetilla	*Zizeeria knysna*	Lepidoptera	-	X	

Se han registrado un **total de 48 especies de lepidópteros mediante los muestreos de campo**. Se trata en todos los casos de especies comunes o relativamente comunes en la provincia de Albacete, con poblaciones conocidas en áreas cercanas.

- 21 especies de entomofauna fueron registradas tanto a través del inventario bibliográfico como durante los trabajos de campo.
- 27 especies de entomofauna fueron registradas exclusivamente a través del inventario bibliográfico, sin haber sido observadas durante los trabajos de campo.



Gráfica 42. Porcentaje especies de herpetofauna detectadas por bibliografía, en campo y con ambos métodos.

Por tanto, se puede concluir analizando de los datos expuestos anteriormente que se ha detectado un **número menor de especies de entomofauna durante los muestreos en campo** que aquellas recogidas en bibliografía.

La mayoría de las especies inventariadas son típicos de áreas abiertas y cultivadas, muchas típicas representantes de ambientes antropófilos, aunque existen otras vinculadas de especies de matorral.

Ninguna de las especies inventariadas figura como “Vulnerable” o “En Peligro” de acuerdo al Catálogo Nacional de Especies Amenazadas ni tampoco con el catálogo regional, por lo que se asume que las molestias ocasionadas sobre aquellos ejemplares que, eventualmente, pudiesen habitar los lugares exactos de implantación, serían perfectamente asumibles por la población local de estas especies, y no va a derivar en afecciones que afecten a la viabilidad de ninguna población, ni a escala local ni regional.

A nivel espacial, las pequeñas praderas que se forman en la cima de la sierra durante la primavera parecen atraer a algunas especies de lepidópteros, especialmente en las zonas con mayor cobertura vegetal de matorral, donde podrían encontrar mayor alimento o refugio frente a depredadores y el viento.

También se han obtenido registros de especies comunes en los paisajes agroforestales ubicados al norte de la sierra.

En definitiva, se concluye que l aafección **derivada del análisis del Escenario 1** (PE El Tablado) **y Escenario 2** (REP PE El Tablado) **es similar y compatible** con la comunidad de entomofauna del ámbito de estudio.

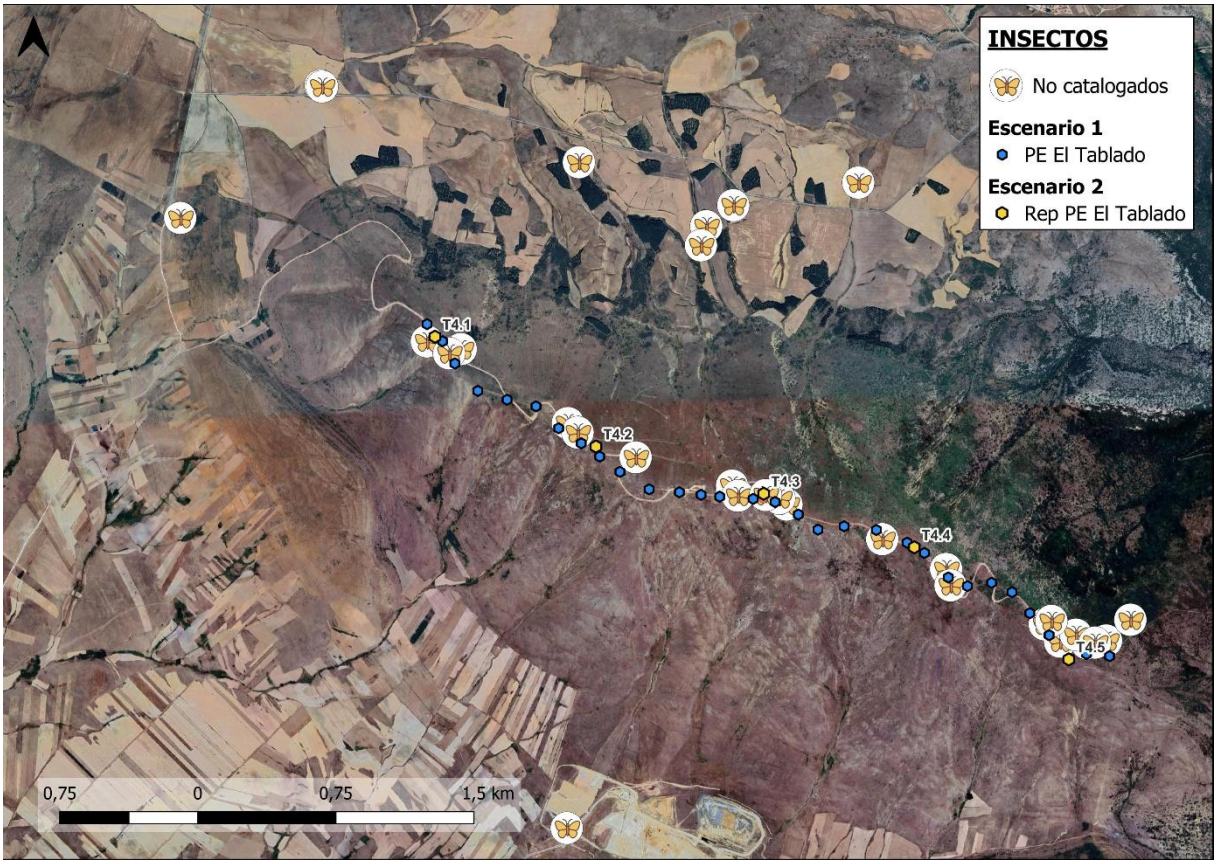


Imagen 87. Localización de los registros de entomofauna (lepidópteros) en el área de estudio.

8. CONECTIVIDAD TERRITORIAL

En el presente apartado se analizan los posibles flujos de conectividad existentes en el ámbito de estudio del proyecto y en qué grado este puede impactar sobre los mismos. Para ello, se tienen en cuenta los espacios protegidos en un ámbito más amplio y, con el fin de obtener una visión más global.

De esta forma, el ámbito considerado en el análisis de la conectividad territorial es de 20 km en torno a los aerogeneradores que componen el parque eólico existente El Tablado y la REP PE El Tablado, y de forma similar al esquema planteado a lo largo del estudio de fauna, se exponen 2 escenarios con el objetivo de discernir la posible afección entre la situación actual y el que se daría tras el desmantelamiento de los aerogeneradores de dichos parques para la instalación de sus cinco repotenciaciones:

- **Escenario 1**: se trata de la situación existente, considerando los aerogeneradores actuales del parque eólico El Tablado.
- **Escenario 2**: se trata de la situación con la repotenciación, tras el desmantelamiento de los aerogeneradores existentes en el parque eólico y su repotenciación.

8.1. AFECCIÓN A RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat, de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves y de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) aprobadas por la Comisión Europea.

Considerando la ubicación del parque eólico, no se observa que exista ningún solapamiento con ZEPAS, LICS o ZECS en el área de implantación de los aerogeneradores existentes (Escenario 1). Tampoco se produce solapamiento considerando el desmantelamiento de dichos aerogeneradores y la instalación de la repotenciación del parque eólico (Escenario 2).

No obstante, considerando un ámbito de estudio más amplio para el análisis de conectividad (**perímetro de 20 km** en torno a la ubicación del parque eólico El Tablado), se comprueba que existe **solapamiento con ocho espacios** pertenecientes a la RN2000.

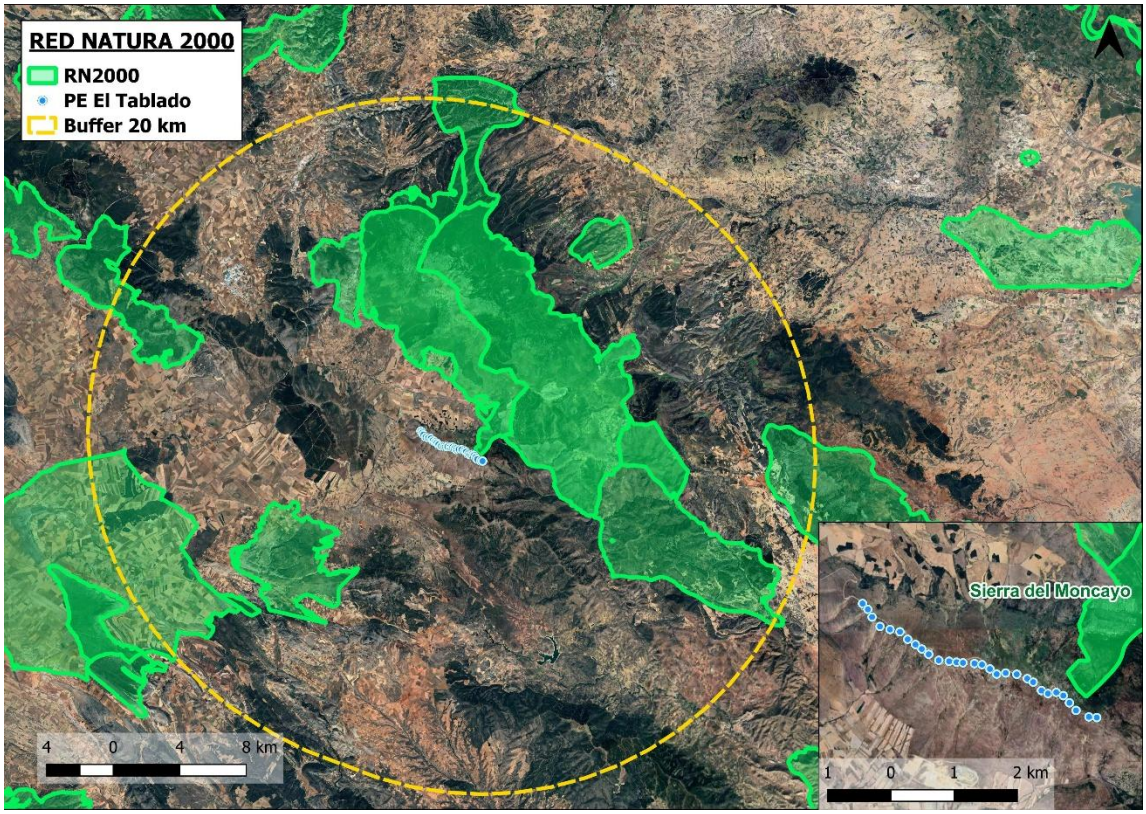


Imagen 88. Zonas ZEPAs, LICs y ZECs que conforman la Red Natura 2000 en relación al Escenario 1.

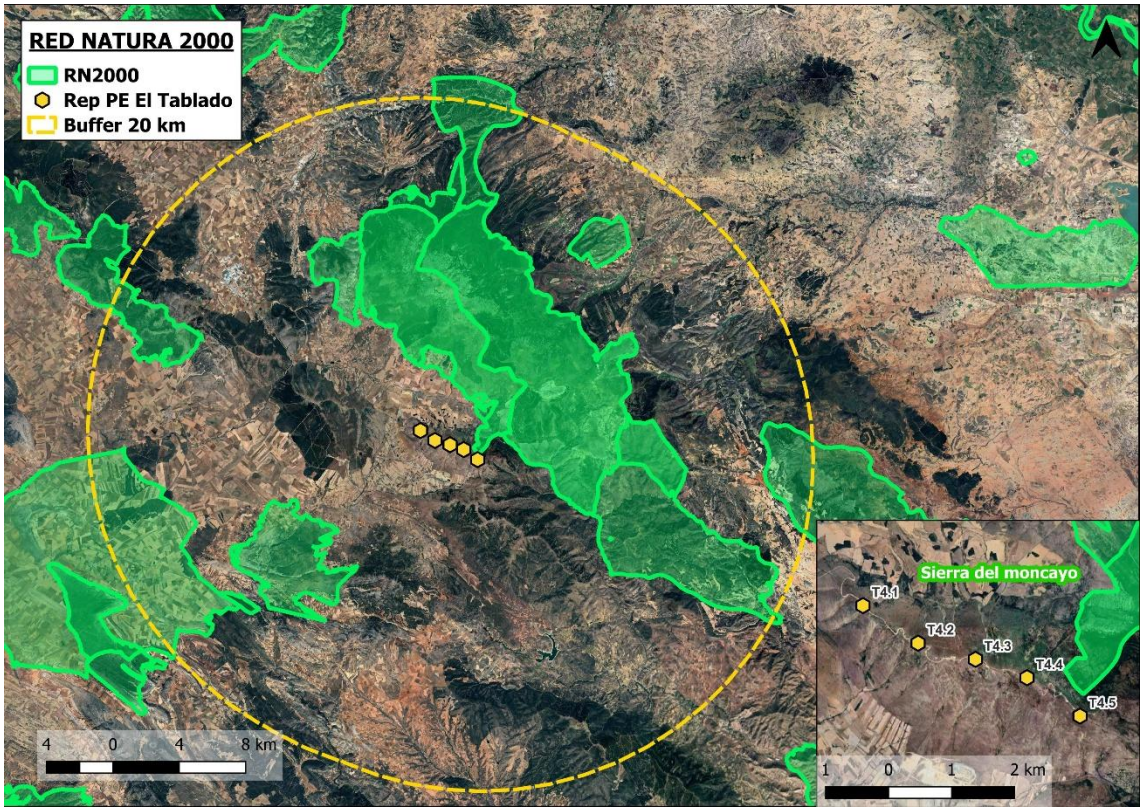


Imagen 89. Zonas ZEPAs, LICs y ZECs que conforman la Red Natura 2000 en relación al Escenario 2.

A continuación, se describen aquellas ZEPAS, LIC Y ZEC en el ámbito general de la zona propuesta para el proyecto, las cuales quedan incluidas o llegan a intersecar en un perímetro de 20 km. También se detalla la distancia entre dichos espacios y la posición de los aerogeneradores más próximos de cada escenario contemplado.

➢ LIC CUEVA HONDA (ES2430098)

Situada dentro del Parque Natural El Moncayo, se trata de un espacio cavernícola dentro del término municipal de Calcena que constituye un sistema endokárstico singular situado en un afloramiento calcáreo. La especial relevancia del espacio radica en la fauna de quirópteros (*Miniopterus schreibersii, Rhinolophus ferrumequinum, Myotis myotis, Myotis blythii*).

Además, se tiene constancia de que la cueva **sirve de refugio de cría a dos especies que forman una colonia estival en ella**. Durante los meses de verano, en la cueva se encuentran más de 5.000 individuos del **Murciélago de Cueva** (*Miniopterus schreibersii*) y más de 500 del **Murciélago Ratonero Grande** (*Myotis myotis*).

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A30 el cual se sitúa a 9.071 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.5 a 9.252 m.

➢ LIC/ZEC/ZEPA SIERRA DEL MONCAYO (ES4170044)

Enclavado en el extremo oriental de Castilla y León, la zona del Moncayo alberga la cota más elevada del sistema Ibérico (Pico de San Miguel 2.314 msnm). El Espacio también incluye una pequeña superficie de la sierra del Tablado, al sur del mismo. Desde el punto de vista geológico, el Espacio está dominado por los materiales silíceos (areniscas, lutitas, conglomerados) que constituyen el núcleo del macizo, si bien en las zonas periféricas aparecen materiales calcáreos (calizas y dolomías).Si al hecho de disponer de un gran rango de altitud y exposiciones, le añadimos la presencia tanto de sustratos silíceos como calcáreos y un cierto carácter de "insularidad", por estar aislado del resto de las montañas que configuran el sistema Ibérico, permiten al Moncayo albergar una flora muy diversa, con un enorme número de comunidades vegetales en muy poco espacio. La vegetación se muestra claramente en pisos.

Entre las rapaces de mayor relevancia para la conservación destacan especies claramente vinculadas a distintos biotopos. En los **medios forestales** sobresalen el **milano real** (*Milvus milvus*), **águila calzada** (*Hieraetus pennatus*) y el **abejero europeo** (*Pernis apivorus*), todas de interés comunitario y sensibles a la pérdida de masas arboladas y a las molestias humanas. En los ambientes **rupícolas**, que incluyen cortados y barrancos se encuentran algunas de las especies más amenazadas: el **quebrantahuesos** (*Gypaetus barbatus*), el **alimoche común** (*Neophron percnopterus*) y el **buitre leonado** (*Gyps fulvus*), además del **halcón peregrino** (*Falco peregrinus*) y el **águila real** (*Aquila chrysaetos*), todas dependientes de paredes rocosas para la reproducción y especialmente vulnerables al veneno y a la alteración de sus áreas de nidificación. En los **medios de matorral**, destacan el **aguilucho cenizo** (*Circus pygargus*) y el **aguilucho pálido** (*Circus cyaneus*), especies en regresión ligadas también a pastizales y cultivos extensivos. En conjunto. Este territorio engloba una LIC una ZEC y una ZEPA que, pese a no ser exactamente la misma superficie, superponen gran parte de sus territorios entre sí englobando un total de 26.000 ha.

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A27 el cual se sitúa a una distancia de 84 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.5 a 260 m.

➢ LEC SIERRA DE NAVA ALTA – PUERTO DE LA CHABOLA (ES2430089)

Con un área de 9909 ha, este espacio ocupa una sierra con orientación NW-SE situada en el Sistema Ibérico Zaragozano. Es una barrera montañosa de moderada altitud destacando los 1.153 metros de la Sierra de Nava Alta y los 1035 metros del Puerto de la Chabola, aunque las altitudes más representativas están en torno a los 700-900 metros. Esta alineación está formada en su parte noroccidental por materiales mesozoicos carbonatados principalmente calizas y dolomías, entre las cuales hay que destacar la presencia de superficies de erosión en calizas interrumpidas por una pequeña depresión, provocada por la erosión de los barrancos, en donde encontramos depósitos de acumulación en forma de glacis pleistocenos

Dentro de dicha zona existen especies de aves ligadas a áreas rupícolas como el **avión roquero** (*Ptyonoprogne rupestris*) y el **roquero solitario** (*Monticola solitarius*), típicos de cortados, taludes y escarpes rocosos. A nivel forestal, aunque el número es reducido, se detecta la presencia del **pito real** (*Picus viridis*) y el **carbonero común** (*Parus major*), indicadores de la existencia de arbolado maduro y claros forestales.

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A30 el cual se sitúa a una distancia de 16.930 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.5 a 17.150 m.

LIC MADERUELA (ES2430087)

El barranco de Maderuela o cuevas de Maderuela es una zona especial de conservación que abarca 690,93 hectáreas de los términos municipales de Vera de Moncayo, Alcalá de Moncayo, Trasmoz y Litago. Se trata de un área independiente y separada del Parque natural del Moncayo, pero fuertemente relacionada con este. Las laderas forman un sotobosque con encinares de las variedades Quercus rotundifolia y Quercus ilex, así como aliagares y arbustos florales. Además del valor paisajístico y botánico, es un refugio para las aves, particularmente de rapaces forestales como **el gavilán común o el búho chico**. La zona es un refugio de biodiversidad visitado por 33 especies diferentes de pájaros. Igualmente, alberga poblaciones de seis especies de murciélago, de las que dos (Barbastella barbastellus y Rhinolophus euryale) tienen un estatus de conservación vulnerable en Europa. Se trata así de un espacio relevante para los murciélagos de bosque y cavernícolas.

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A26 el cual se sitúa a una distancia de 13.384 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.4 a 13.438 m.

LIC BARRANCO DE VALDEPLATA (ES2430088)

Con un área total de 1.030 ha y situado dentro del Parque de la Sierra del Moncayo, es una zona que ocupa un barranco cuyo nacimiento se enmarca en el Sistema Ibérico Zaragozano, concretamente en la Sierra de la Muela a una altura de 1600 metros y discurre conformando un profundo valle labrado entre formaciones mesozoicas de naturaleza carbonatada. Al estar incluida dentro incluida dentro del Parque de la Sierra del Moncayo, las especies de aves y de mamíferos son similares, pudiendo encontrar especies rupícolas y forestales.

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A30 el cual se sitúa a una distancia de 8.215 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.5 a 8.436 m.

LIC/ZEC SABINARES DE CIRIA-BOROBIA (ES417056)

Con un área de 2.789 ha, las calizas mesozoicas de esta zona conforman una altiplanicie cortada ocasionalmente por barrancos, como el formado por el río Manubles. Merece la pena destacar las lagunas salobres de tipo estepario de Ciria y Borobia. Las duras condiciones climáticas, debidas a su fuerte continentalidad, así como el escaso desarrollo de la mayoría de los suelos sobre las duras calizas y dolomías, favorecen el dominio casi absoluto de la sabina albar (Juniperus thurifera). Entre los sabinares aparecen zonas con predominio de carrascas y quejigo. En los enclaves más soleados aparecen formaciones de sabina mora (Juniperus phoenicea). Los suelos más profundos se han dedicado tradicionalmente al cultivo del cereal, aprovechamiento que se sigue manteniendo en la actualidad.

En el Cañón de Ciria formado por el río Manubles encontraremos varias de aves rapaces**: águila real, buitre leonado, alimoche y búho real**. Al amparo de las paredes y cortados rocosos encontramos la rompepiedras (Saxifraga moncayensis), endémica del sistema ibérico en los alrededores del Moncayo.

En las lagunas crían varias aves acuáticas como el **ánade azulón**, el **zampullín chico**, la **focha común** y una rapaz, el **aguilucho lagunero**. Durante el paso migratorio y el invierno se pueden observar más de 35 especies diferentes de aves acuáticas, limícolas y de otros grupos, destacando la **garza real** e **imperial**, la **cigüeña negra**, el **ánsar común**, la **grulla**, varias especies de **patos**, la **cigüeñuela**, los **chorlitejos**, etc

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A04 el cual se sitúa a una distancia de 7.712 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.1 a 7.774 m.

LIC/ZEC QUEJIGARES Y ENCINARES DE SIERRA DEL MADERO (ES4170138)

Con un área de 3.833, la **Sierra del Madero** hace de divisoria entre las cuencas del Duero y Ebro en una línea de altos donde el **Sistema Ibérico** pierde altitud, entre las mayores elevaciones de Urbión, Cebollera y Moncayo. Una menor cota unida a su exposición

directa a los vientos de Levante procedentes de la depresión del Ebro, confieren a esta zona una mayor mediterraneidad que ha propiciado el desarrollo de vastas extensiones de **encinas** y **quejigos** que tapizan laderas y cumbres. El este territorio se pueden encontrar tanto aves como quirópteros forestales. En el caso de las aves destaca el **águila calzada, el alcotán europeo o la lechuza común** y en relación con los quirópteros destacan **los murciélagos de herradora grande y pequeño y el murciélago ratonero gris.** Existe también constancia de diversas aves esteparias como aguilucho cenizo, bisbitas, alondra común, totovía cogujada común y totovía.

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A01 el cual se sitúa a una distancia 14.222 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.1 a 14.233 m.

➢ **ZEPA ALTOS CAMPOS DE GÓMARA (ES0000357)**

El espacio se extiende por las comarcas de Campos de Gómara (Alto Rituerto) y Araviana al este de la provincia de Soria, limitando al este con Zaragoza. Forma parte de lo que en geología se conoce como corredor intraibérico o plataforma soriana, una cuenca intramontañosa formada por rellanos muy planos que se encuentran a gran altitud (1.000-1.100 m), y totalmente dedicados al cultivo cerealista. Se encuentran también algunas sierras preibéricas, formadas por calizas marinas cretácicas que superan en ocasiones los 1.200 m. como la Sierra de Cardejón, la Sierra de Santa Bárbara, la Sierra de Corija o limitando hacia el este, la Sierra de la Vigornia en donde se encuentran las hoces del río Manubles. Algunos bancos de calizas han formado lomas planas y deforestadas muy aptas para las aves esteparias como las lomas de Pinilla o la Cañada Hermosa de Villaseca de Arciel. En algunos sectores hay manchas con vegetación natural principalmente de encina, quejigo y matorral. Destaca la dehesa de Pinilla del Campo, donde subsisten viejos ejemplares de quejigos y fresnos.

El interés del espacio son las aves esteparias entre las que destaca la importantes poblaciones reproductoras de **Sisón y Ortega**, además existe presencia de especies rupícolas como **águila real, buitre leonado o halcón peregrino** y especies forestales como el **águila calzada o el milano negro**.

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A01 el cual se sitúa a una distancia de 14.588 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.1 a 14.601 m.

8.2. OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN DEL TERRITORIO

El artículo 21 de la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, establece las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en función de los bienes, valores y recursos naturales a proteger: parques nacionales, parques naturales, reservas naturales, monumentos naturales y paisajes protegidos.

A continuación, se exponen las figuras identificadas en la zona de estudio:

8.2.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (EENNPP)

En relación a los espacios naturales protegidos el único que superpone con el buffer de 20 km alrededor de las instalaciones es el **Parque Natural del Moncayo,** que, además, está completamente incluido en este. Dicho parque solapa con la LIC Moncayo, la LEC Sierra del Moncayo y la ZEPA Sierra del Moncayo, por lo que la información de esta se encuentra en el apartado de Red Natura 2000.

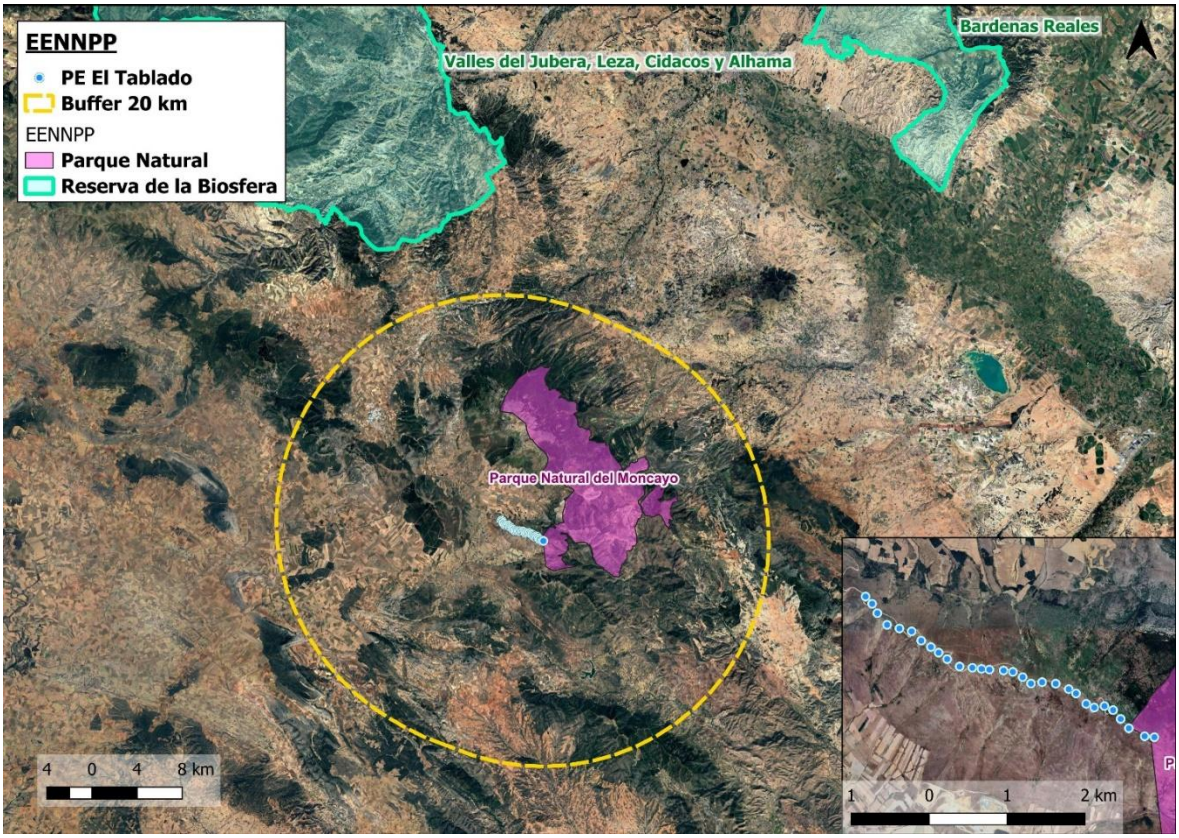


Imagen 90. Detalle de la localización de los Espacios Naturales Protegidos (ENPs) más próximos en relación al Escenario 1.

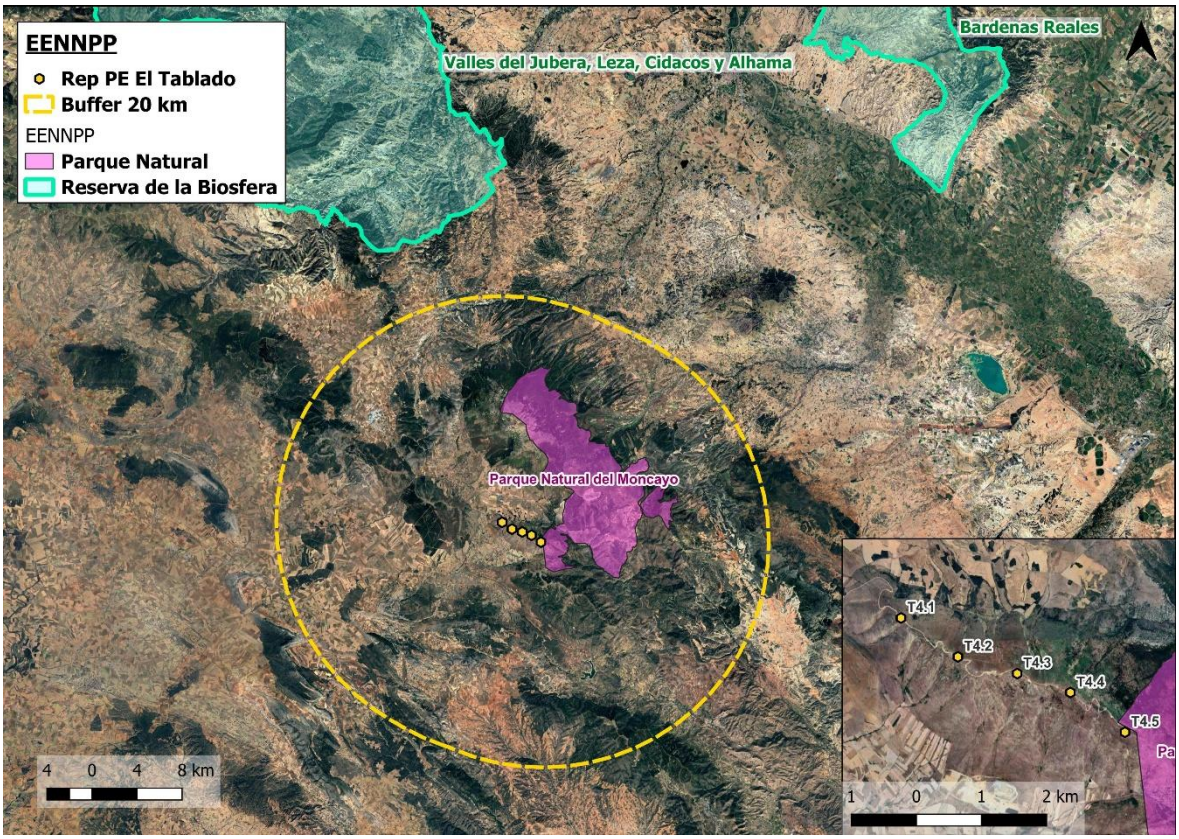


Imagen 91. Detalle de la localización de los Espacios Naturales Protegidos (ENPs) más próximos en relación al Escenario 2.

8.2.2. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES (IBA)

Las **Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)** son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas **prioritarias por BirdLife International**.

La ubicación del parque eólico solapa con el borde de la IBA Sierra del Moncayo, además, dentro del buffer de 20 km se encuentran otras dos IBAs, si bien con ubicaciones más alejadas: La IBA Parameras del Campo y Gómara y la IBA Llanuras del Alto Manubles. A continuación, se describen las características más relevantes de esta y el resto de IBA.

- **IBA 92 - Sierra del Moncayo:** con una superficie de 49800 ha, esta IBA está superpuesta en gran parte por las demás figuras de protección situada en la Sierra del Moncayo (LIC, ZEC, ZEPA y parque natural), por lo que las características entre todas ellas son similares. En cuanto a la reproducción de rapaces, destacan las **nidificaciones de alimoche y buitre leonado**. Además, el área alberga importantes comunidades de otras aves rupícolas, como el **águila real, búho real, chova piquirroja, águila perdicera y halcón peregrino**, así como especies forestales como el **águila calzada y la culebrera europea.** También cuenta con interesantes poblaciones aisladas de especies norteñas, como el **abejero europeo**. Las observaciones de hasta tres ejemplares de quebrantahuesos son cada vez más frecuentes. Durante la migración pueden verse **milano negro, águila pescadora, grulla común y paloma torcaz**, entre otras especies. Por otra parte, las poblaciones **de martín pescador y mirlo acuático** se encuentran en declive.
  - **Situación respecto a Escenario 1**: al estar el parque al borde de la IBA, los aerogeneradores del A23 al A30 superponen dicha zona.
  - **Situación respecto a Escenario 2**: el aerogenerador de la repotenciación T4.5 superpone la IBA por unos 800 m.
- **IBA 440 Llanuras del Alto Manuebles:** Con una superficie de 5.496 ha, esta zona presenta cortados fluviales y bosques de ribera asociados al curso del río. Encinares y robledales. Destaca principalmente por la presencia de alondra ricotí, especie en un estado de conservación crítico actualmente. La llanura del Alto Manubles se sitúa en un entorno formado por los valles del río Manubles (afluente del Jalón) en la Comunidad de Aragón. Además de la **alondra ricotí**, a lo largo del río Manubles hay fauna muy diversa, incluyendo rapaces (**buitre leonado, alimoche, águila real**) y aves acuáticas.
  - **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A29 el cual se sitúa a una distancia de 8.860 m.
  - **Situación respecto a Escenario 2**: el aerogenerador de la repotenciación T4.5 superpone la IBA por unos 8.840 m.
- **IBA 447 Parameras de Campo de Gómara:** zona conocida como **Altos Campos / Parameras de Campo de Gómara** es un amplio territorio de llanuras cerealistas y parameras en el noreste de la provincia de Soria (comarcas de Campos de Gómara y Araviana). Las especies más importantes de esta zona son las ligadas a medios esteparios asociadas al paisaje cerealista de altura: **sisón, ganga ortega, alcaraván y alondra ricotí**. Estas especies justifican la declaración y la protección por su importancia regional y europea.
  - **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A01 el cual se sitúa a una distancia de 18.900 m.
  - **Situación respecto a Escenario 2**: el aerogenerador de la repotenciación T4.1 superpone la IBA por unos 19.000 m.

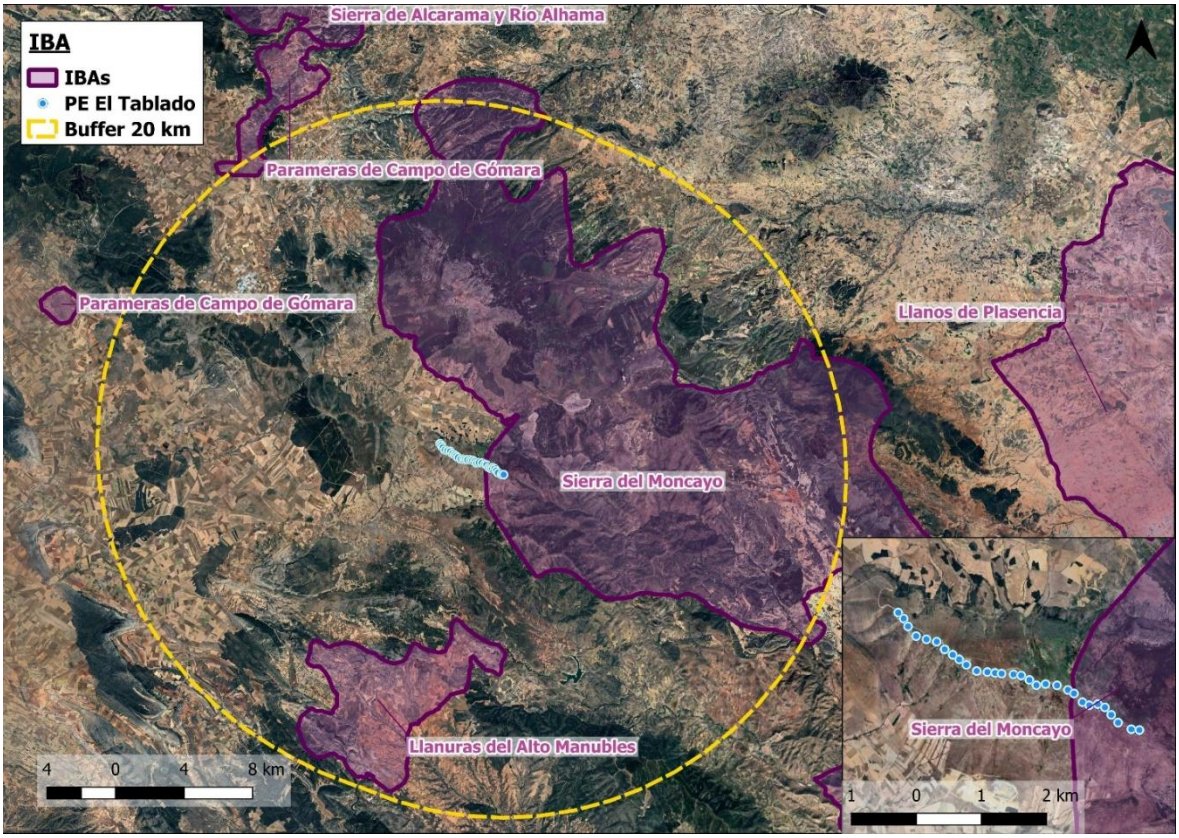


Imagen 92. Detalle de la localización de las Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) en relación al Escenario 1.

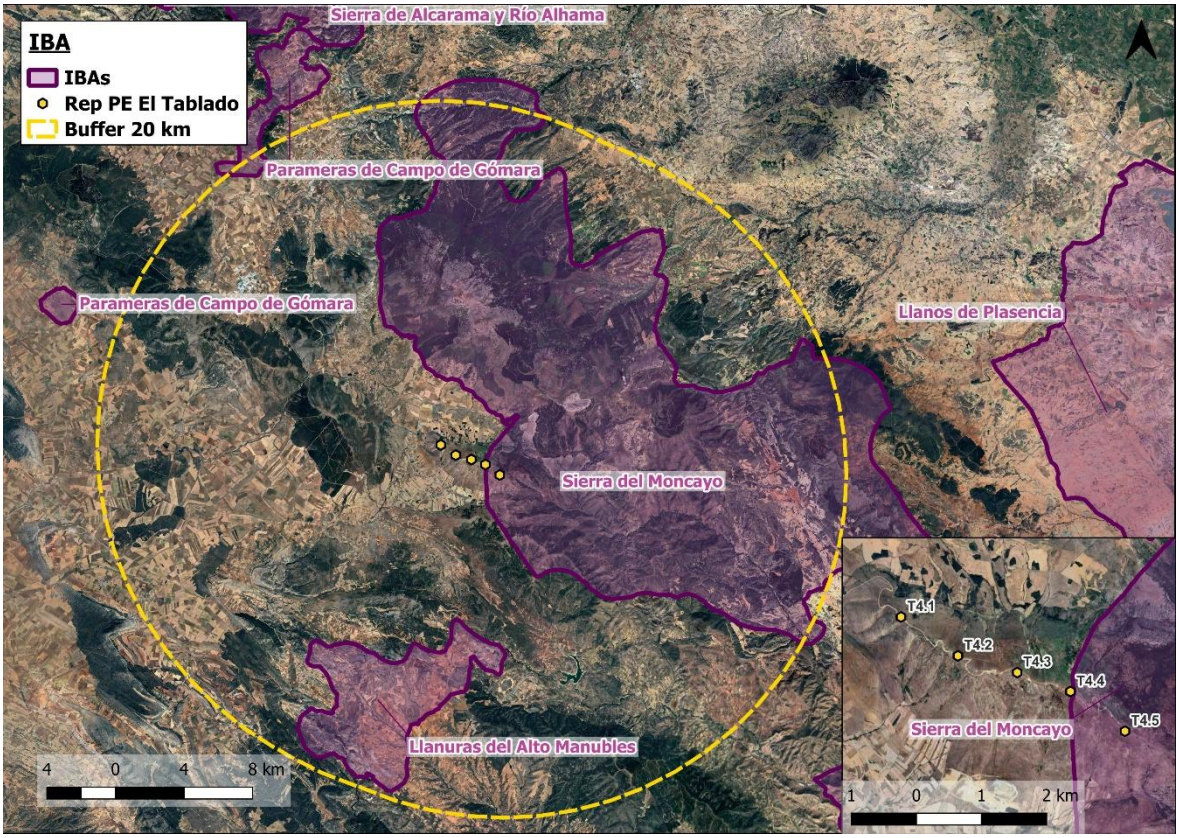


Imagen 93. Detalle de la localización de las Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) en relación al Escenario 2.

8.2.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS MAMÍFEROS (ZIM)

Las **Áreas Importantes para la Conservación de los Mamíferos y la Biodiversidad en España (ZIM)** son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de mamíferos consideradas **prioritarias por SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos)**.

Las infraestructuras del proyecto no solapan con ningún ZIM catalogado por SECEM, aunque sí se encuentra **un área en el interior del buffer de 5 y 20 km**:

- **ZIM 67 - Ríos Jalón y Huerva:** esta ZIM ocupa 152.268 hectáreas de superficie, y está compuesta por las cuencas de ambos ríos, las cuales ocupan la parte occidental del sur de la Provincia de Zaragoza compuesta de un grupo de pequeñas sierras de una cota máxima de poco más de 1400 m, que descienden hasta los 200 m en la desembocadura del Huerva en el Ebro. El paisaje es muy heterogéneo y está compuesto por pequeños bosquetes de encinas o robles, árboles frutales, campos de secano y pastos en las partes altas. En las zonas de menor cota se aprecian lomas con vegetación esteparia y regadíos en producción intensiva que bordean ambos ríos. El jabalí es la especie que reina en la caza por su abundancia, además, a pesar de la presión humana existen abundantes registros de zorro, garduña y gineta. En adición, el abandono de la ganadería en el territorio ha permitido un aumento de especies como corzo, ciervo y cabra montés. La nutria se ha recuperado hasta ocupar todo el Río Jalón y Río Huerva. En relación a la quiropterofauna, existe presencia de *myotis myotis* y del género *rhinolophus.*

  Este espacio se extiende al norte y noroeste de la zona de implantación**, sin haber solapamiento con el proyecto REP PE El Tablado en ambos escenarios**:

- **Situación respecto a Escenario 1**: el aerogenerador más cercano es el A30 el cual se sitúa a una distancia de 1.627 m.
- **Situación respecto al Escenario 2**: el aerogenerador más cercano es el T4.5 a 1.465 m.

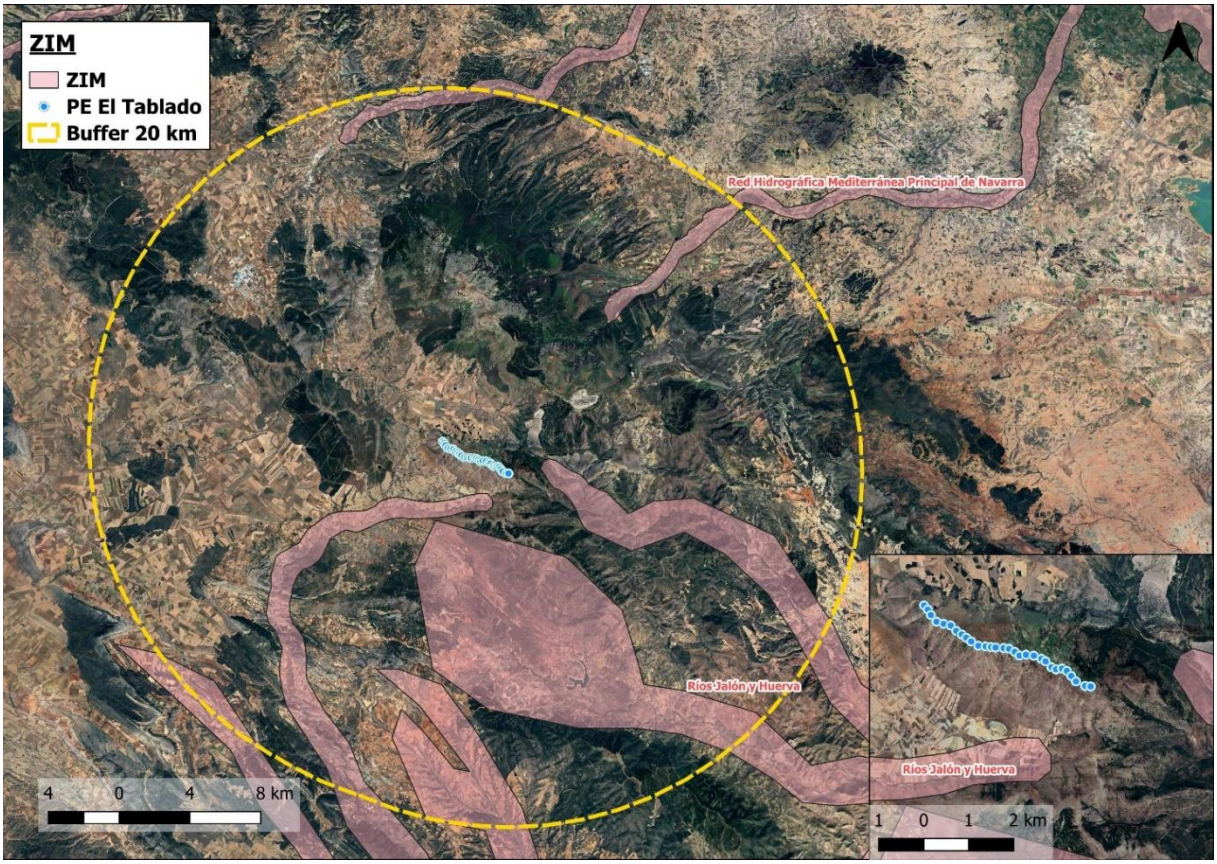


Imagen 94. Detalle de la localización de las Áreas de Importancia para los Mamíferos (ZIMs) más próximos en relación al Escenario 1.

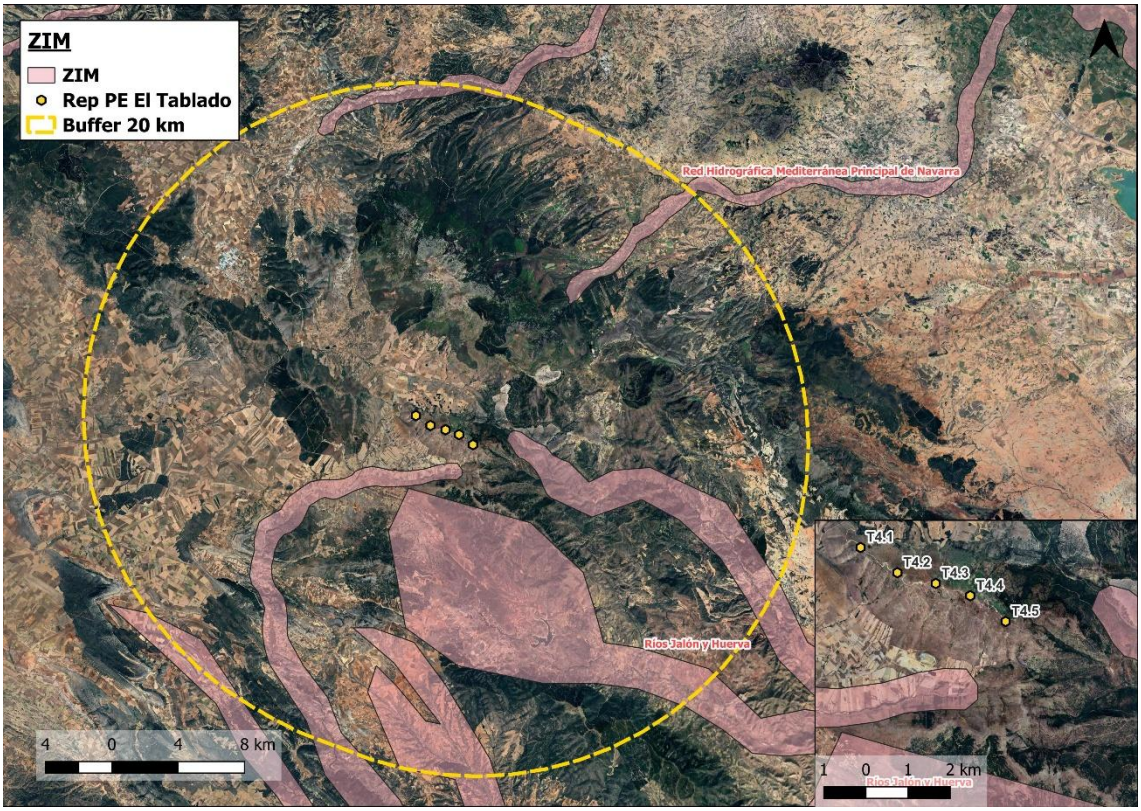


Imagen 95. Detalle de la localización de las Áreas de Importancia para los Mamíferos (ZIMs) más próximos en relación al Escenario 2.

8.2.4. ÁMBITOS DE APLICACIÓN DE PLANES DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS

La Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, en su Título V relativo a la protección de especies de flora y fauna silvestres, establece la necesidad de poner en práctica planes de recuperación y de conservación para aquellas especies amenazadas que figuren en el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla y León, así como de garantizar la preservación de sus hábitats para asegurar la protección, conservación y recuperación de las especies en peligro y de aquellas vulnerables, así como de los ecosistemas y áreas críticas necesarias para su supervivencia. Incluyendo, además, la regulación de usos y aprovechamientos que pudieran afectarles, y el desarrollo de medidas complementarias cuando así lo requiera el estado de conservación de las poblaciones.

La protección de la fauna en Castilla y León se realiza a través de un enfoque integral que combina la designación de espacios protegidos, planes de recuperación y conservación para especies amenazadas y sensibles, y medidas para prevenir amenazas. Los planes de protección de la fauna se integran dentro de la Red Natura 2000. Existen Planes Específicos de Recuperación que cuentan con capas disponibles de manera pública, siendo el caso de especies como: águila perdicera, urogallo cantábrico y oso pardo.

El Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, con el fin de poner en práctica planes de conservación para las especies de fauna y flora silvestres que se encuentren amenazadas, con el objetivo de garantizar su protección, conservación, así como de los ecosistemas y de las áreas necesarias para ello.

La protección de la fauna en Aragón se realiza a través de un enfoque integral que combina la designación de espacios protegidos, planes de recuperación y conservación para especies amenazadas y sensibles, y medidas para prevenir amenazas. Los planes de protección de la fauna se integran dentro de la Red Natura 2000, que incluye Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC). Existen planes específicos como el Plan de Recuperación de aves esteparias, que abarca especies como la avutarda, gangas, sisón, aguilucho cenizo, cernícalo primilla, etc. Sin embargo, no ocurre lo mismo con otras especies que si cuentan con Planes Específicos de Recuperación, como es el caso de las siguientes especies: alondra ricotí, cernícalo primilla y águila perdicera.

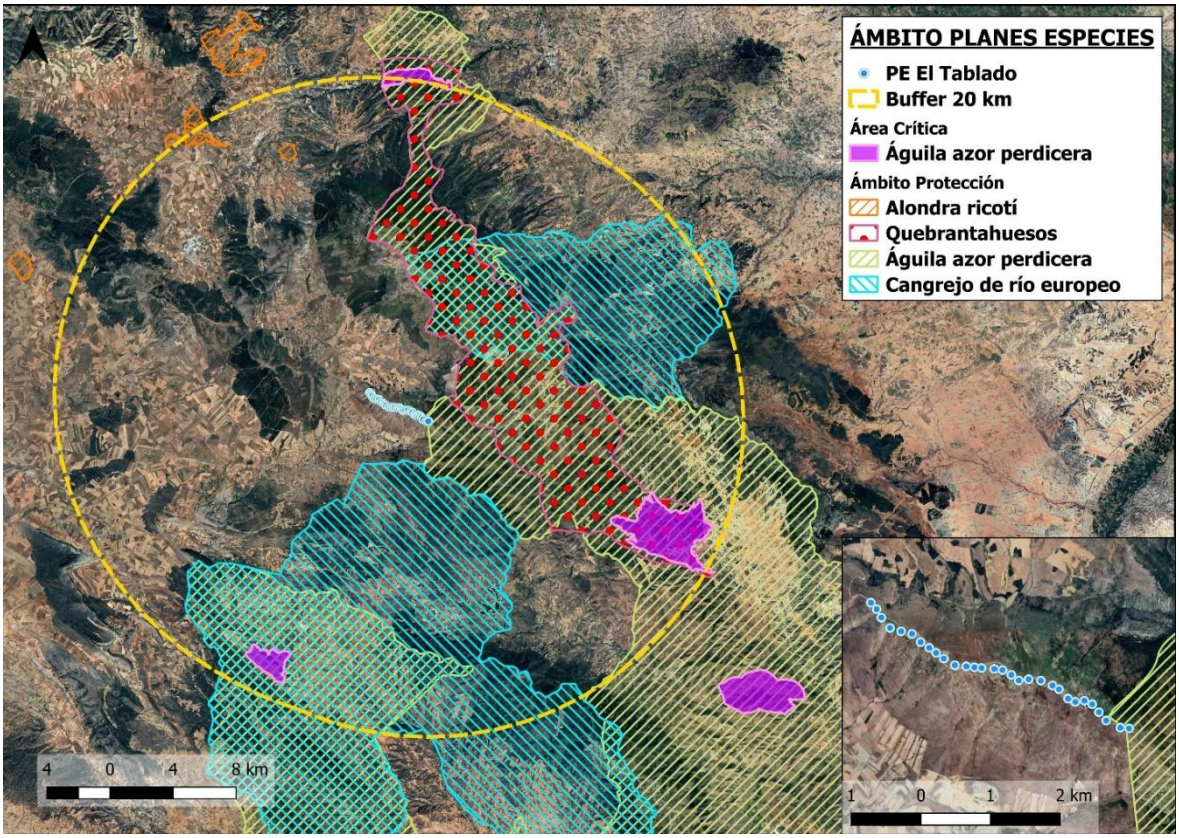


Imagen 96. Ámbitos de recuperación y conservación de especies amenazadas en relación al Escenario 1.

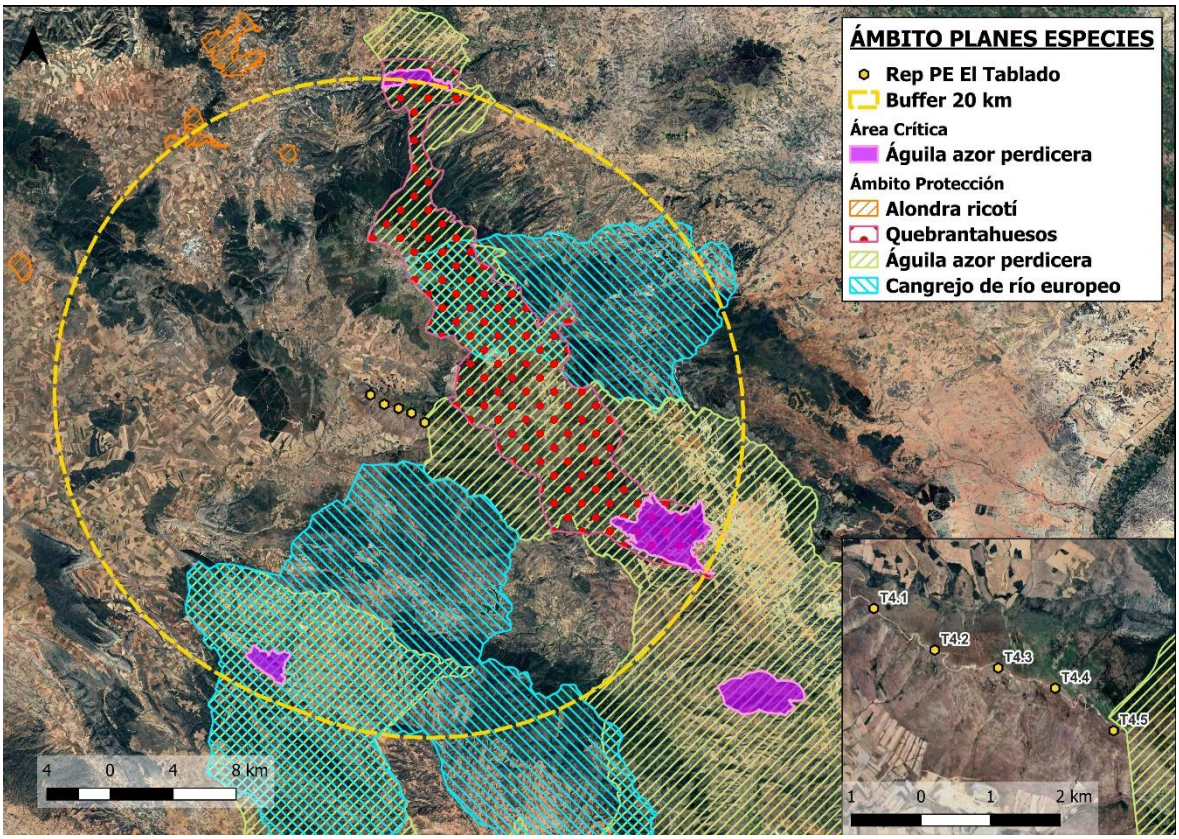


Imagen 97. Ámbitos de recuperación y conservación de especies amenazadas en relación al Escenario 2.

En la imagen anterior se puede observar que, en las zonas cercanas al proyecto, se sitúa el plan de recuperación y conservación presente en Castilla y León relativo a la alondra ricotí, además, también se sitúan los planes de recuperación y conservación presentes en Aragón relativos águila perdicera, quebrantahuesos y cangrejo de río europeo. Por orden de proximidad, la especie con zonificación de plan de conservación más cercana al es el águila perdicera, con ámbitos de protección que solapan con el Escenario 1 (aerogenerador A30) y localizados a 105 m del Escenario 2 (aerogenerador T4.5).

De este modo, los planes de recuperación y conservación que se incluyen en el buffer de 20 km son:

- **PLAN DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT DE ALONDRA RICOTÍ DE CASTILLA Y LEÓN**: La Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, en su Título V ha definido un Plan Regional de Conservación del Hábitat de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), una de las especies esteparias más amenazadas de la comunidad. Existen dos zonas en el interior del buffer de 20 km relativas a este plan de conservación, estas se ubican al noroeste, a más de 15,6 km del Escenario 1 (aerogenerador A1) y a 15,75 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.1). No se ha observado ningún ejemplar de esta especie durante los trabajos de campo, por lo que se considera que el proyecto no tendría un efecto significativo sobre las poblaciones locales de la especie.

- **PLAN DE RECUPERACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS EN ARAGÓN**: El 9 de septiembre de 1994 se publicó El Decreto 184/1994, de 31 de agosto de 1994, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat por el que se declaran zonas críticas y el ámbito de protección para la supervivencia de esta especie en Aragón. El plan de conservación del quebrantahuesos, si bien no llega a coincidir con la localización de los aerogeneradores, sí ocupa buena parte del sector noreste y este dentro del buffer de 5 km, presentando su punto más cercano a 2,15 km del Escenario 1 (aerogenerador A30) y a 2,08 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.5). En este sentido, durante los trabajos de campo se han obtenido 8 registros de la especie en las inmediaciones del parque eólico. Puesto que existe una zona de aplicación en el interior del buffer de 5 km de las infraestructuras y además se han localizado ejemplares de esta especie durante los trabajos de campo, se debe tener presente este plan para el desarrollo del proyecto y la propuesta de medidas para reducir su impacto

- **PLAN DE RECUPERACIÓN DEL CANGREJO DE RÍO EUROPEO EN ARAGÓN**: El 19 de abril de 2023 se publicó el **Decreto 60/2023**, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Cangrejo de río europeo (Austropotamobius pallipes) por el que se declaran zonas críticas y el ámbito de protección para la supervivencia de esta especie en Aragón. La zonificación de plan de conservación más cercana al proyecto se encuentra al sur, a 2,7 km del Escenario 1 (aerogenerador A29) y a 2,57 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.5). En contraposición, en ningún punto del trabajo de campo se han visto ni un solo individuo de cangrejo de río, por lo que se considera que, pese la existencia de cartografía oficial, puede que esta zona no sea utilizada muy frecuentemente por esta especie, o aquellos individuos que la utilizaban hayan modificado su comportamiento. También cabe la posibilidad de que simplemente los pocos individuos que estén la zona hayan transitado justo cuando los técnicos no estuvieran presentes. Independientemente, la ausencia total de individuos en el trabajo de campo indica una frecuencia muy limitada de esta especie, por lo que minimiza la gran mayoría de riesgo que presentan las infraestructuras respecto esta especie.

- **PLAN DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT DEL ÁGUILA PERDICERA EN ARAGÓN**: El 27 de septiembre de 2011, se publicó el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Perdicera (Aquila fasciata) por el que se declaran zonas críticas y el ámbito de protección para la supervivencia de esta especie en Aragón. La zonificación de plan de conservación más cercana al proyecto para el águila perdicera se trata del ámbito de protección, el cual solapa con el Escenario 1 (aerogenerador A30) y se localiza a 105 m del Escenario 2 (aerogenerador T4.5). Además, hay presencia de áreas críticas a partir de 13 km de distancia hacia el sureste de ambos escenarios. En contraposición, en ningún punto del trabajo de campo se han visto ni un solo individuo de águila perdicera, se considera que, pese la existencia de cartografía oficial, puede que esta zona no sea utilizada muy frecuentemente por esta especie, o aquellos individuos que la utilizaban hayan modificado su comportamiento. También cabe la posibilidad de que simplemente los pocos individuos que estén la zona hayan transitado justo cuando los técnicos no estuvieran presentes. Independientemente, la ausencia total de individuos en el trabajo de campo indica una frecuencia muy limitada de esta especie, por lo que minimiza la gran mayoría de riesgo que presentan las infraestructuras respecto esta especie.

8.2.5. ZONAS HÚMEDAS DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL (HUMEDAL RAMSAR)

La zona de actuación del presente proyecto **no afecta a ninguna figura «Humedal RAMSAR»** protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982. Los Humedales Ramsar más cercanos son la "Laguna de Gallocanta", las "Saladas de Sástago-Bujaraloz y la "Salada de Chipriana", localizados todos ellos a más de 77 km de ambos escenarios.

Imagen 98. Ámbitos de recuperación y conservación de especies amenazadas en relación al Escenario 1.

Imagen 99. Ámbitos de recuperación y conservación de especies amenazadas en relación al Escenario 2.

8.2.6. ZONAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DE PARQUES EÓLICOS

Ante el considerable aumento del número de proyectos de energías renovables diseñados en el marco de la consecución de los objetivos planteados en el Plan Integrado Nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, que se tienen previsto desarrollar en Castilla y León, se ha considerado que la ejecución y sinergias de estos proyectos de energías renovables podrían resultar en incidencias relevantes sobre ciertos grupos de avifauna.

En el contexto de las plantas solares, estas infraestructuras podrían ser de especial relevancia para el grupo de las aves esteparias, conformado por un conjunto de especies que se encuentran en una grave situación de amenaza o que han visto como su estado de conservación se ha visto empeorado a todas las escalas durante los últimos años. Por su parte, los parques eólicos resultarían de mayor impacto sobre el estado de conservación del grupo de las aves planeadoras, conformado por un conjunto de especies especialmente sensibles a estos proyectos dado que la mayor parte de ellas se encuentran incluidas en diversas categorías de amenaza.

Con el fin de ofrecer una información de partida sobre la sensibilidad ambiental de las aves esteparias y planeadoras ante la generación de estos proyectos en el territorio castellano leonés, el gobierno de Castilla y León ha elaborado mapas sobre estos grupos de aves, que buscan servir de orientación a los promotores sobre las zonas en las que se pueda estar evaluando la idoneidad para el diseño y ubicación de los potenciales proyectos de energías renovables.

8.2.6.1. AVES ESTEPARIAS

El mapa expone una valoración de cada cuadrícula 5x5 km para la prioridad de conservación de las esteparias teniendo en cuenta tanto la riqueza de especies como su fenología (mayor peso en los periodos reproductores de avutarda, sisón, ganga y ortega), así como la presencia de las especies que se encuentran en un estado de conservación más desfavorable como son el sisón, la alondra ricotí, la ganga ibérica y la ganga ortega. Esta valoración posteriormente se ha agrupado en cuatro categorías de prioridad para la conservación

de estas aves esteparias: baja, media, alta y muy alta. Posteriormente, a este análisis teórico inicial, se ha realizado una revisión subjetiva en función de criterio de experto, de manera que se han eliminado de las categorías altas cuadrículas claramente transformadas en tiempos relativamente recientes pero que los análisis siguen dando como de interés, así como cubriéndose pequeñas zonas vacías, en general por escasez de datos, en áreas con continuidad de presencia y hábitat favorable para estas especies, de manera que se han compactado dentro de una misma categoría áreas relevantes con continuidad de hábitat.

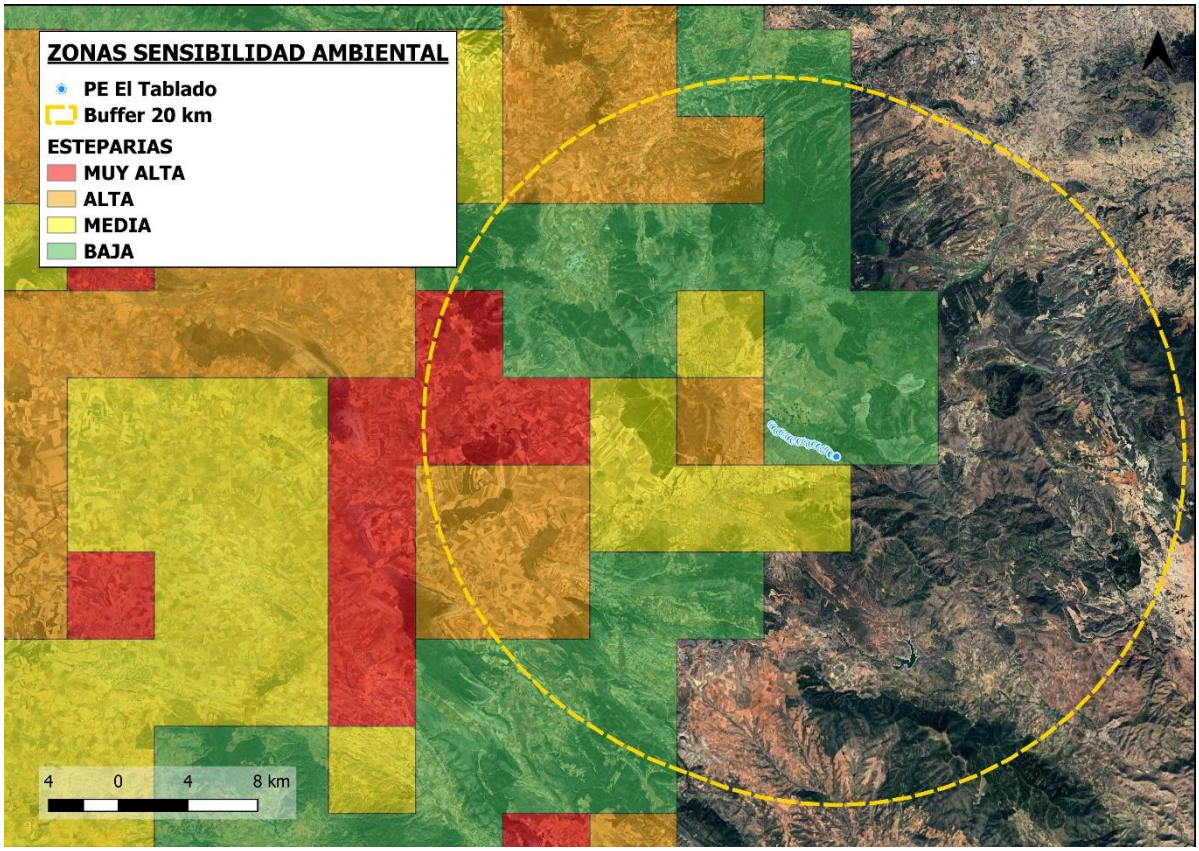


Imagen 100. Zonas de sensibilidad ambiental de aves esteparias de Castilla y León en relación al Escenario 1.

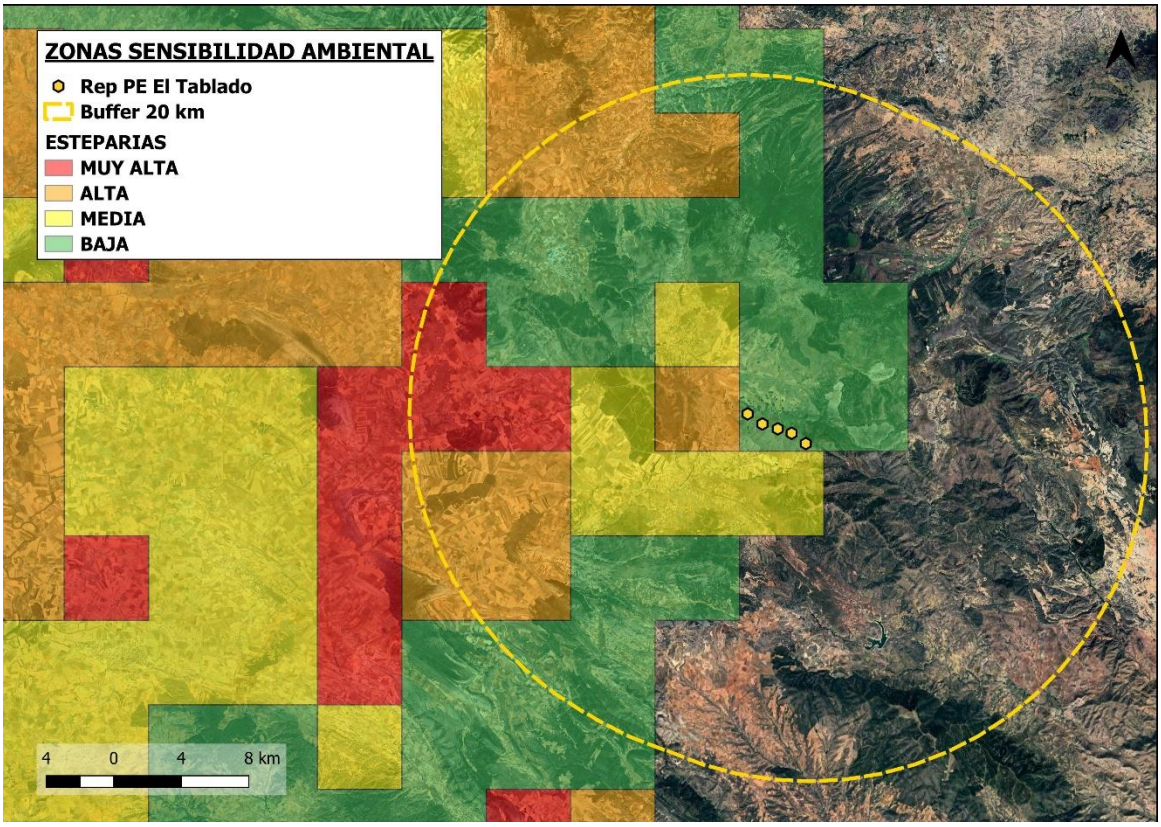


Imagen 101. Zonas de sensibilidad ambiental de aves esteparias de Castilla y León en relación al Escenario 2.

Como se observa en la imagen anterior, la totalidad de los aerogeneradores del Escenario 1 y del Escenario 2 se sitúan sobre cuadrículas calificadas con una prioridad de conservación BAJA para aves esteparias. Además, en el buffer de 20 km existe solapamiento con cuadrículas valoradas como Alta y Muy Alta. Cabe destacar que en los resultados obtenidos durante los trabajos de campo no se identificó ningún registro de aves esteparias. Por tanto, se puede concluir que la realización del proyecto no conllevaría ninguna incidencia significativa atendiendo a las zonas de sensibilidad ambiental para aves esteparias.

8.2.6.2. AVES PLANEADORAS DURANTE EL PERIODO REPRODUCTOR

El mapa expone una valoración del Índice de Sensibilidad de cada cuadrícula 5x5 km para la prioridad de conservación de las aves planeadoras, teniendo en cuenta tanto la riqueza de especies como sus categorías de conservación. Esta valoración posteriormente se ha agrupado en cuatro categorías de prioridad para la conservación de estas aves planeadores: baja, media, alta y muy alta. No obstante, para las zonas con presencia de especies con un valor máximo de categoría de conservación (valor 3) y con información precisa sobre sus territorios de nidificación (es decir, en águila imperial, águila perdicera, quebrantahuesos y cigüeña negra), se han considerado la totalidad de sus áreas de campeo como zonas de SENSIBILIDAD MUY ALTA, independientemente del resto de aspectos considerados. El mismo criterio se ha tenido en cuenta en aquellas colonias de buitre leonado con un número superior a 150 parejas reproductoras por colonia/cuadrícula, asignando una SENSIBILIDAD MUY ALTA independientemente de los demás factores evaluados.

Por último, se han realizado correcciones puntuales en algunas cuadrículas UTM 5x5, elevando en un grado la categoría de amenaza bajo criterio de experto. Estas zonas coinciden con pequeñas áreas situadas en Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) que presentaban valores de sensibilidad baja, pero situadas adyacentes a zonas de alta o muy alta sensibilidad, por lo que representan un área importante para la conectividad y dispersión de las especies consideradas, y/o situadas en áreas de campeo de poblaciones de aves rapaces planeadoras que nidifican en áreas limítrofes a Castilla y León.

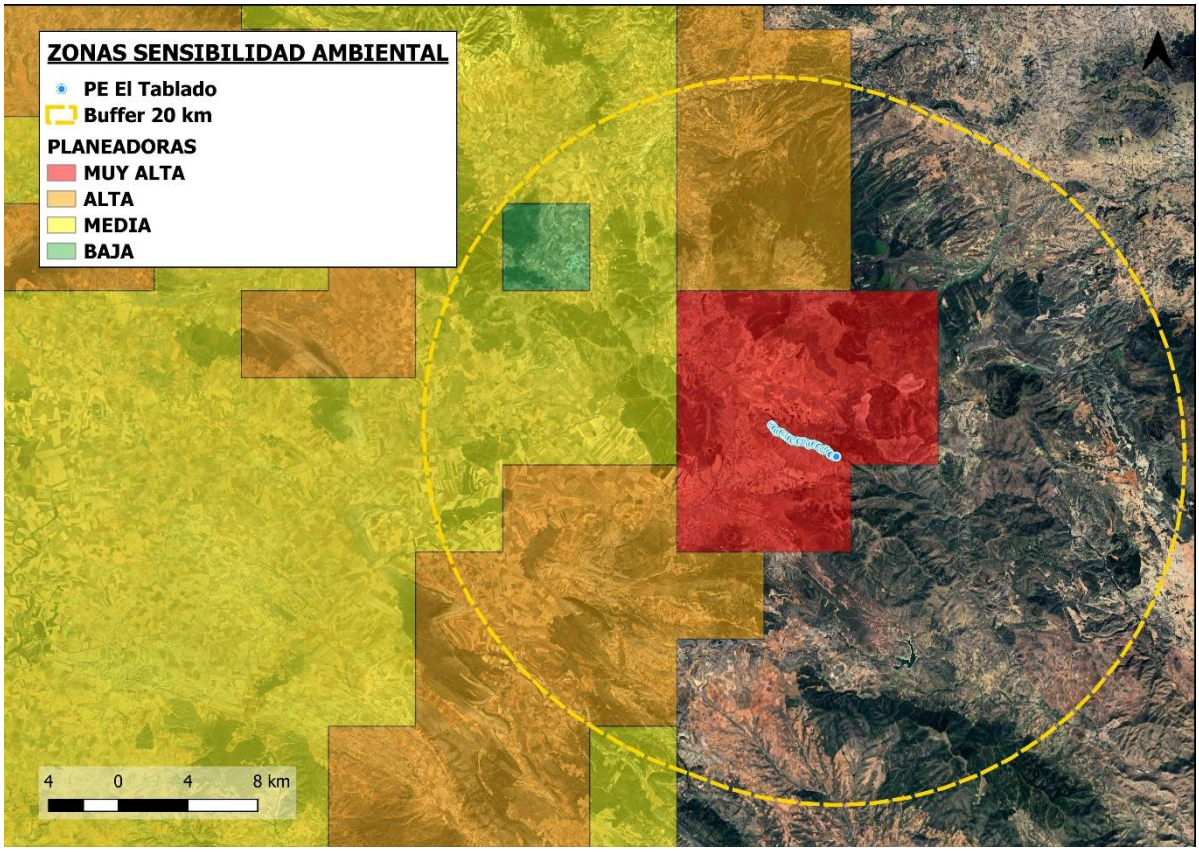


Imagen 102. Zonas de sensibilidad ambiental de aves planeadoras de Castilla y León en relación al Escenario 1.

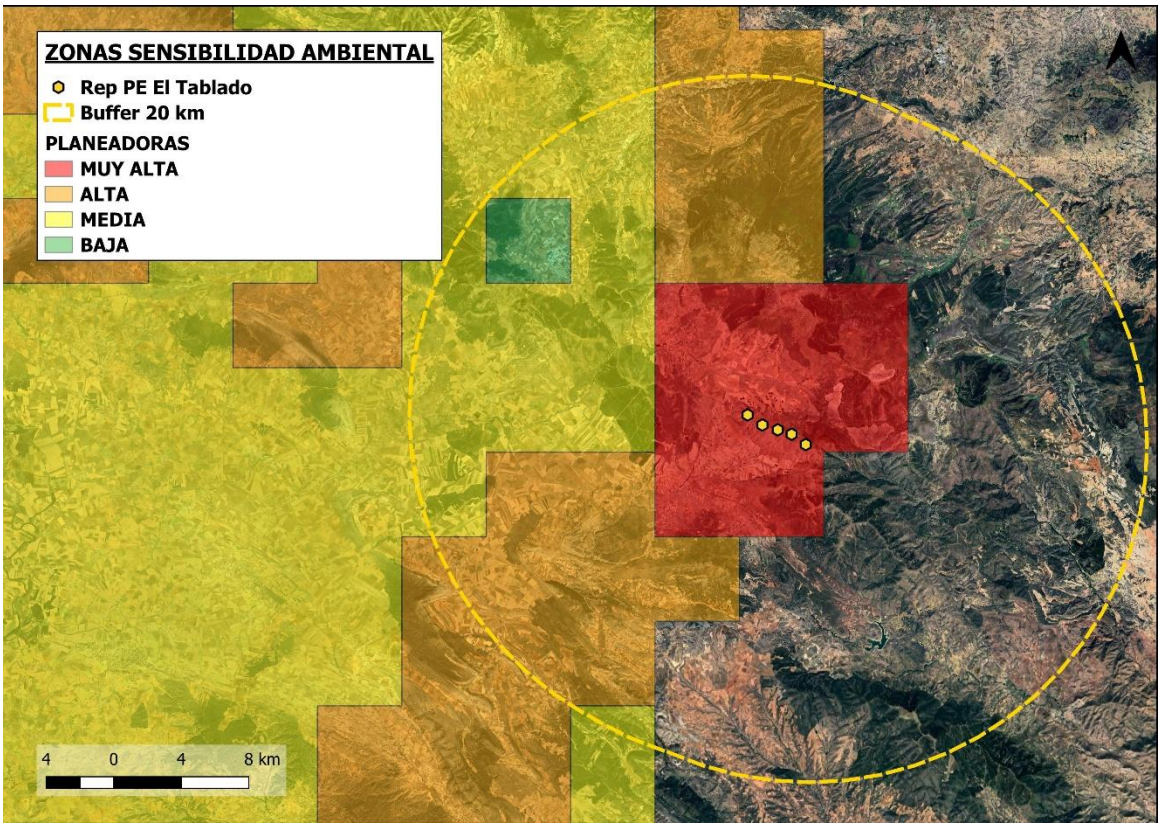


Imagen 103. Zonas de sensibilidad ambiental de aves planeadoras de Castilla y León en relación al Escenario 2.

Como se observa en la imagen anterior, la totalidad de los aerogeneradores del Escenario 1 y del Escenario 2 se sitúan sobre cuadrículas calificadas con una prioridad de conservación Muy Alta para aves planeadoras. Asimismo, existen varias cuadrículas con una valoración de Alta en el interior del buffer de 20 km en torno a la situación del parque eólico.

Lo anterior concuerda con los resultados de campo obtenidos, que reflejan un uso del espacio poco significativo por parte de las aves rapaces rupícolas y forestales amenazadas en el ámbito de estudio, aunque sí se han obtenido algunos registros de las mismas. Por tanto, esto se debe tener presente para el desarrollo del proyecto y la propuesta de medidas para reducir su afección, evitando así una afección significativa atendiendo a las zonas de sensibilidad ambiental para aves planeadoras durante el periodo reproductor.

8.2.7. ZONAS HÚMEDAS DE INTERÉS ESPECIAL DE CASTILLA Y LEÓN

Las Zonas Húmedas de Interés Especial de Castilla y León son aquellas zonas en las que se encuentran aquellos humedales de la región que, por sus características ecológicas, biológicas e hidrológicas, tienen un valor especial para la conservación. Incluye diversos tipos de humedales, como lagunas, embalses y turberas.

Esta clasificación legal está respaldada por normativa de la comunidad autónoma, como el Decreto 194/1994, que aprueba el "Catálogo de Zonas Húmedas" y establece su régimen de protección. La ubicación de las infraestructuras del parque eólico no solapa con ninguna de estas zonas, aunque sí se encuentran 3 de estas zonas en el buffer de 20 km.

- **Situación respecto a Escenario 1**: al suroeste, a unos 8,56 km del aerogenerador A01 se encuentra una laguna conocida como Laguna de Borobia, mientras que, en la misma dirección, pero a más 9,72 del aerogenerador A01 se encuentra la Laguna de Ciria. Por su parte, la Laguna de Cabezadas se encuentra al oeste, a 12,41 km del Escenario 1 aerogenerador A01.

- **Situación respecto a Escenario 2**: al suroeste a 8,57 km aerogenerador T1-3.1 se encuentra la Laguna de Borobia, mientras que, en la misma dirección, pero a 9,8 km del aerogenerador T1-3.1 se encuentra la Laguna de Ciria. Por su parte, la Laguna de Cabezadas se encuentra al oeste, a 12,42 km del aerogenerador T4.1.

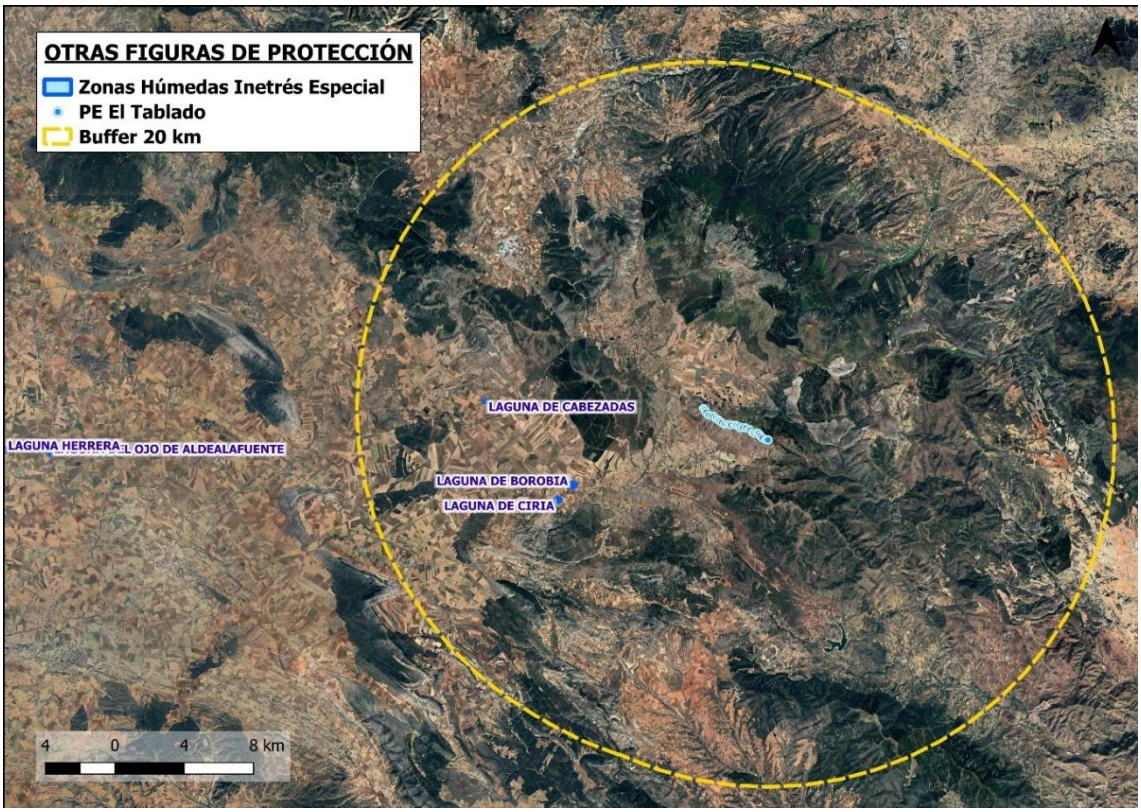


Imagen 104. Zonas húmedas de interés especial de Castilla y León en relación al Escenario 1.

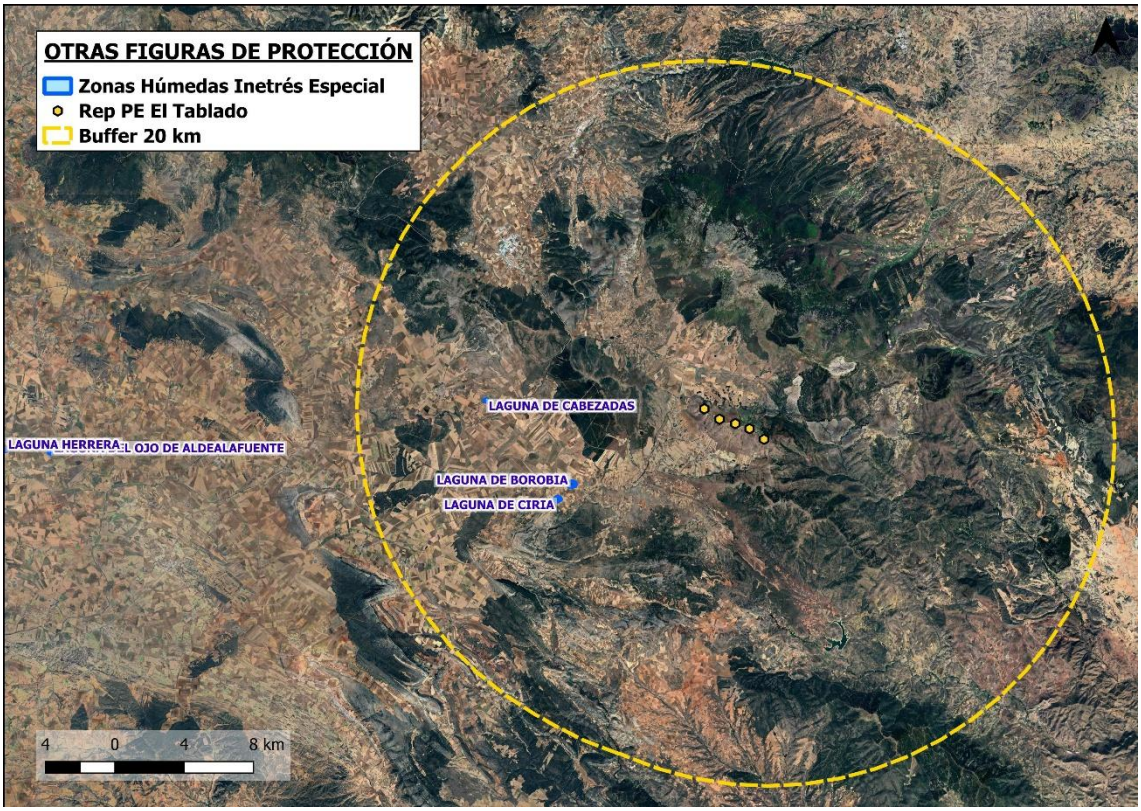


Imagen 105. Zonas húmedas de interés especial de Castilla y León en relación al Escenario 2.

8.3. CONECTIVIDAD ENTRE ESPACIOS PROTEGIDOS

Considerando un ámbito de estudio de un *buffer* de 20 km en torno a la ubicación de las infraestructuras, se incluyen áreas de interés para las aves y quirópteros como son la LIC, ZEC y ZEPA Sierra del Moncayo, la LIC Sierra de Nava alta, la LIC Barranco de Valdeplata, la LIC y ZEC Sabinares de Ciria-Borobia, la LIC y ZEC Quejigares y Encinares Sierra del Madero, la ZEPA Altos Campos de Gómara, la LIC Cueva Honda, la LIC Madeurelala, la IBA Sierra del Moncayo, la IBA Llanuras de Alto Manuebles, la IBA Parameras de Campo de Gómara y la ZIM Ríos Jalón y Huerva. Destaca sobre todas ellas en extensión y en importancia la LIC, ZEC y ZEPA Sierra del Moncayo que además comparte territorio con la IBA Sierra del Moncayo.

En su conjunto, estas áreas se caracterizan especialmente por sus comunidades de aves rapaces, entre las que se incluyen tanto especies forestales (águila calzada, milano negro, azor común, gavilán común y abejero europeo) como rupícolas (águila real, buitre leonado, buitre negro, alimoche común, quebrantahuesos, halcón peregrino y búho real), así como existen ciertas zonas que destacan por sus comunidades de aves esteparias (alondra ricotí, sisón común, aguilucho pálido o aguilucho cenizo).

8.3.1. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES RUPÍCOLAS

Las zonas de RN2000 o de otro tipo de protección para aves rupícolas se encuentra principalmente en la **Sierra del Moncayo**, las **zonas de suroeste del buffer** (ZEPA Altos campos de Gómara, ZEC Sabinares de Ciria-Borobia y la IBA de Llanuras del Alto Manubles) y en la LIC **Sierra de Nava Alta**. Estos espacios cuentan con áreas de alimentación y reproducción de algunas especies que anidan en zonas rocosas.

La zona de la Sierra del Moncayo destaca por la presencia de cortados y barrancos que sirven de lugar de nidificación para especies con un alto grado de protección, como el quebrantahuesos o el alimoche, además de otras especies de interés como el buitre leonado, el águila real o el halcón peregrino. Las áreas protegidas situadas al suroeste también incluyen zonas montañosas y cantiles rocosos que albergan poblaciones de estas rapaces rupícolas. Asimismo, en la LIC Sierra de Nava Alta se encuentran hábitats con características adecuadas para la nidificación de este tipo de especies.

Por ello, puede existir un flujo de individuos especialmente halcón peregrino, águila real, buitre leonado y alimoche entre los diferentes enclaves, tal como se constató durante los trabajos de campo. Además, los quebrantahuesos podrían utilizar estas zonas como áreas de campeo. Debido a la singularidad de estos hábitats y a su abundancia relativa en el área de estudio fuera de los espacios protegidos, estas rapaces pueden desplazarse entre distintos territorios con relativa facilidad.

Algunos de los espacios protegidos se sitúan muy próximos al emplazamiento de ambos escenarios, como es el caso de la LIC, ZEC y ZEPA Sierra del Moncayo. Además, la IBA del mismo nombre se superpone parcialmente al área de implantación, lo que **favorece la existencia de flujos de aves rupícolas que atraviesan la ubicación de ambos escenarios**. En este sentido, durante los trabajos de campo se registraron 3 detecciones de halcón peregrino, 8 de quebrantahuesos, 15 de águila real, 4 de alimoche y un destacable total de 1.291 buitres leonados. Dado que las ubicaciones de ambos escenarios son muy similares, se espera que la afección sobre la conectividad de las aves rupícolas tras el desmantelamiento del parque eólico actual y la instalación de la repotenciación sea también muy similar.

También debe tenerse en cuenta que **algunos espacios de la Red Natura 2000 son especialmente importantes para los quirópteros**. Destaca, por encima del resto, el **LIC Cueva Honda**, situado dentro del Parque Natural del Moncayo, que actúa como refugio de cría para varias especies de murciélagos cavernícolas, como el murciélago de cueva y el murciélago ratonero grande, llegando a concentrar miles de individuos durante el verano. Además, existen otras zonas dentro del área de estudio que pueden albergar refugios y áreas de campeo para estas especies, ya que los territorios kársticos presentes ofrecen condiciones idóneas para la reproducción y refugio de los quirópteros.

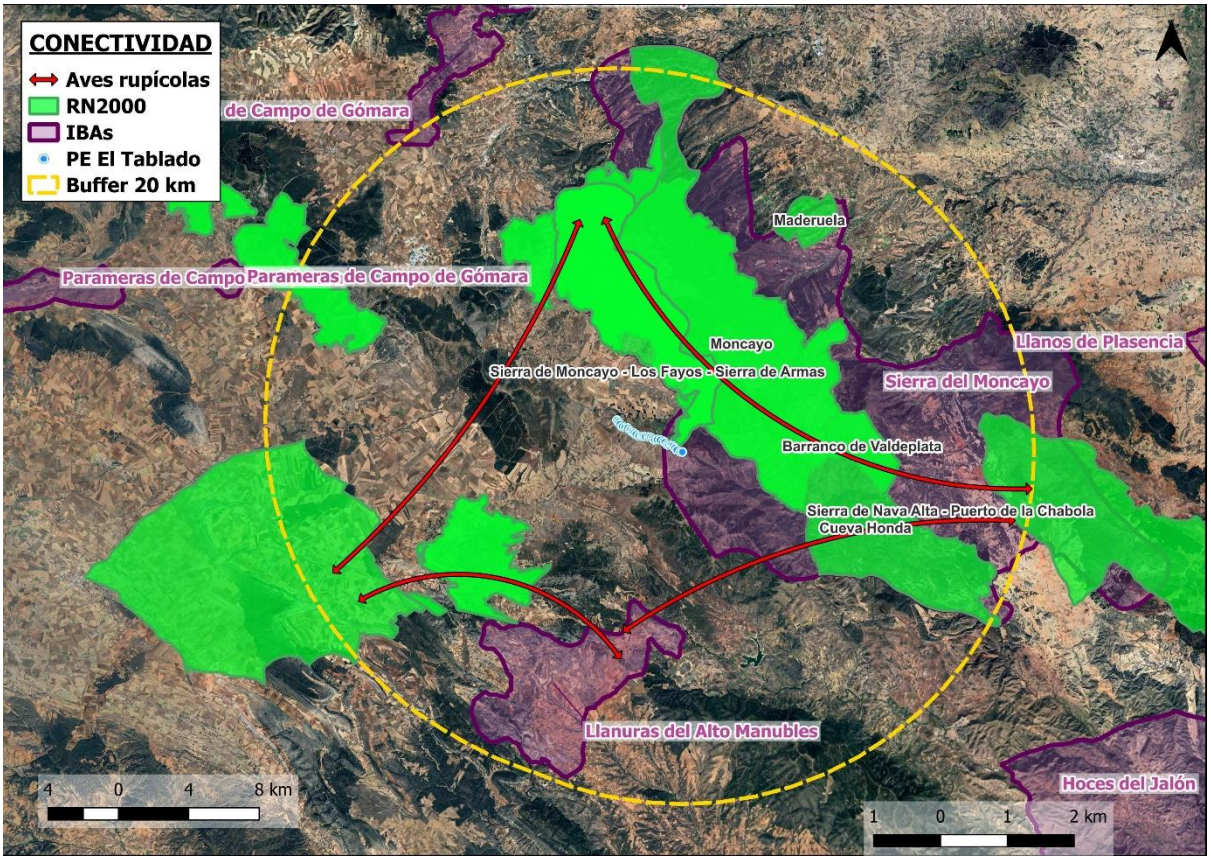


Imagen 106. Desplazamientos más probables de aves rupícolas en el contexto de las zonas RN2000 (marcado con flechas rojas) y otras zonas de protección de hábitats rupícolas en relación al Escenario 1.

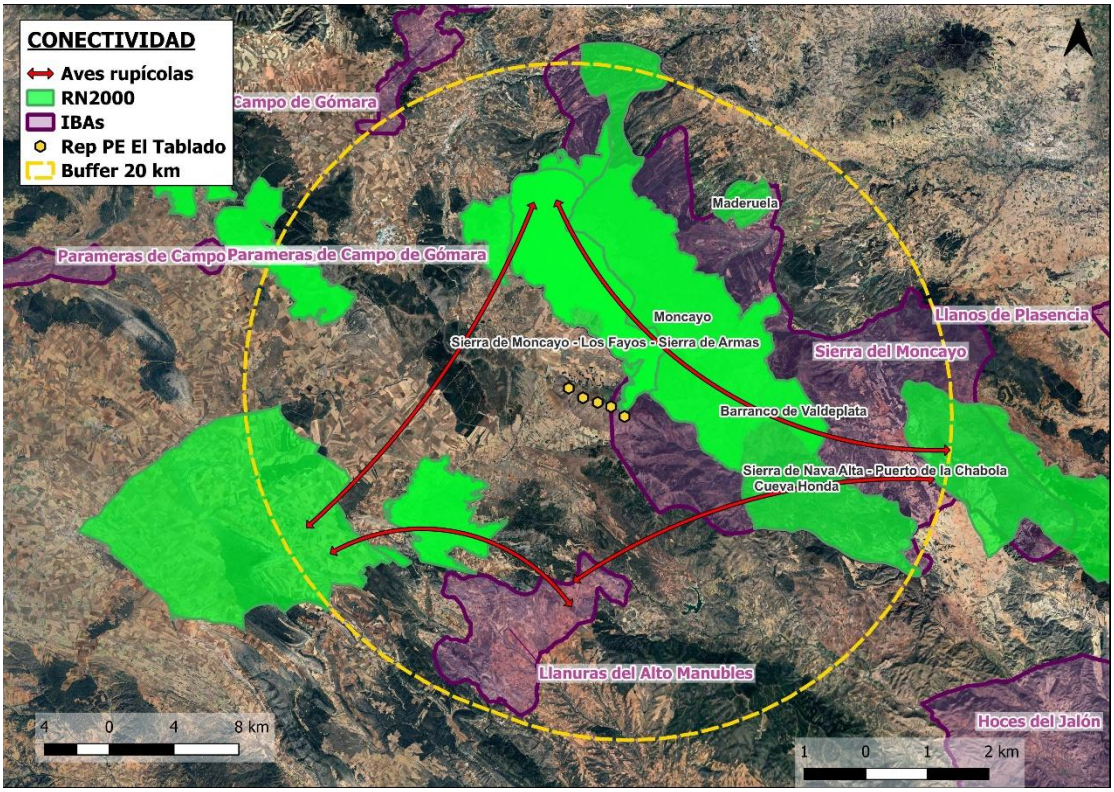


Imagen 107. Desplazamientos más probables de aves rupícolas en el contexto de las zonas RN2000 (marcado con flechas rojas) y otras zonas de protección de hábitats rupícolas en relación al Escenario 2.

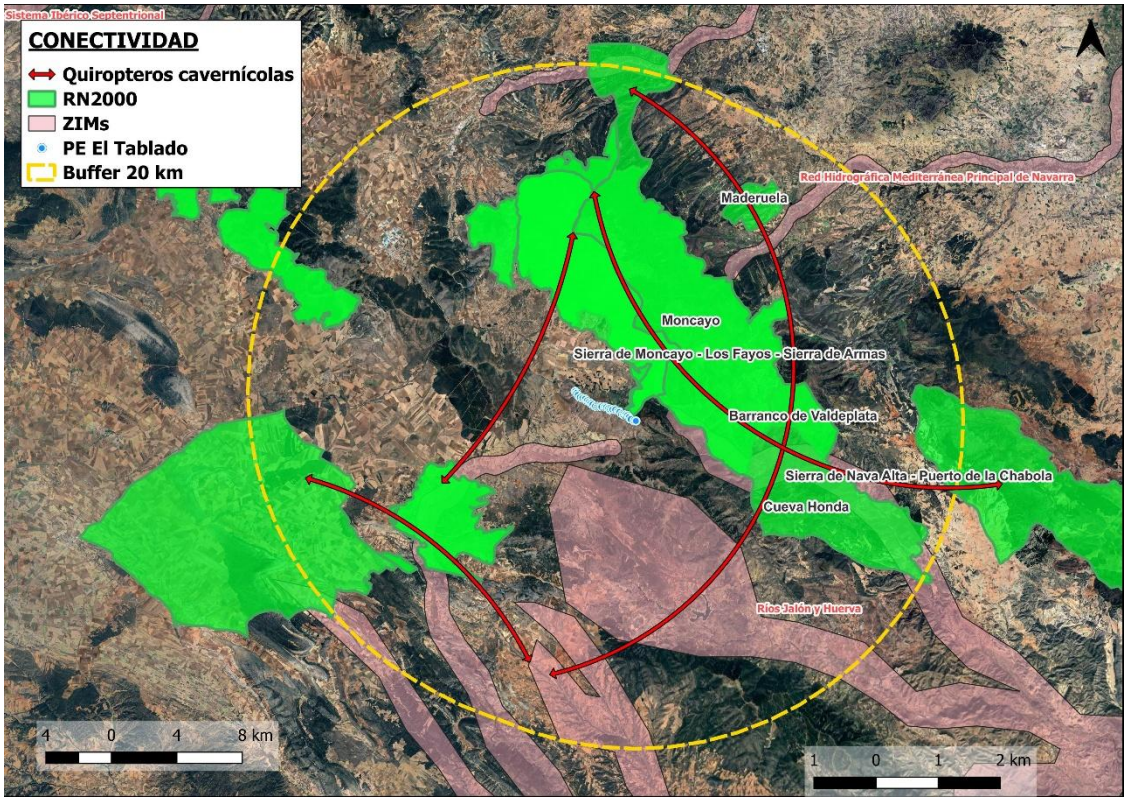


Imagen 108. Desplazamientos más probables de murciélagos cavernícolas en el contexto de las zonas RN2000 (marcados con las flechas rojas) y otras zonas de protección de hábitats rupícolas en relación al Escenario 1.

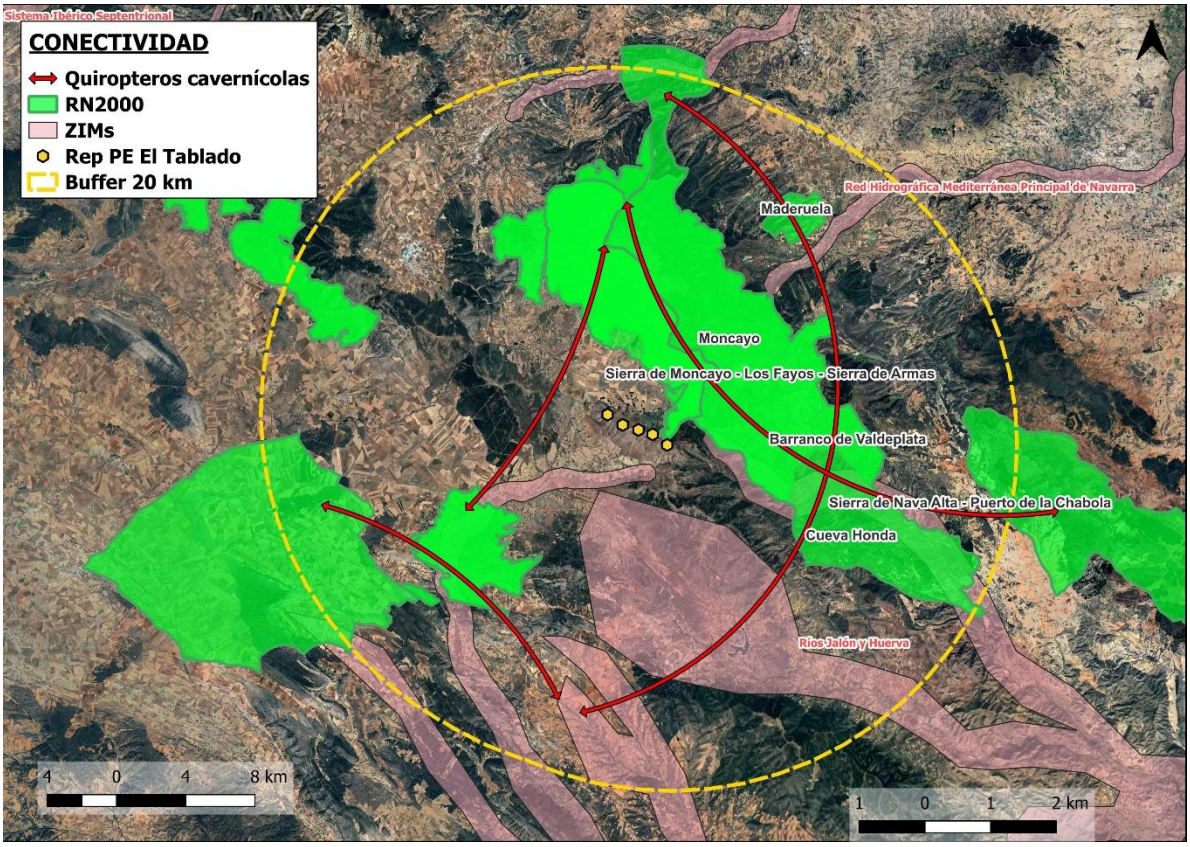


Imagen 109. Desplazamientos más probables de murciélagos cavernícolas en el contexto de las zonas RN2000 (marcados con las flechas rojas) y otras zonas de protección de hábitats rupícolas en relación al Escenario 2.

Las zonas protegidas del entorno, principalmente en la Sierra del Moncayo, el suroeste del área de estudio (ZEPA Altos Campos de Gómara, ZEC Sabinares de Ciria-Borobia e IBA Llanuras del Alto Manubles) y la LIC Sierra de Nava Alta, albergan hábitats adecuados **para la alimentación y nidificación de diversas aves rupícolas**.

La Sierra del Moncayo destaca por sus cortados y barrancos, utilizados por especies de alto valor de conservación como el quebrantahuesos, el alimoche, el buitre leonado, el águila real y el halcón peregrino. Estas zonas protegidas, junto con otros enclaves montañosos cercanos, **favorecen la conectividad entre territorios, permitiendo movimientos frecuentes de estas rapaces**. Además, la presencia de territorios kársticos y, en especial, el LIC Cueva Honda importante refugio de cría para varias especies de quirópteros cavernícolas añade un valor faunístico adicional al área de estudio.

Durante los trabajos de campo se registraron numerosas detecciones, destacando 1.291 buitres leonados**. La proximidad de estos espacios al emplazamiento de los escenarios analizados implica una conectividad similar en ambos casos**.

8.3.2. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES FORESTALES

Las especies forestales cuentan con diversas zonas propicias en el entorno del parque eólico, destacando, al igual que ocurre con las aves rupícolas, la Sierra del Moncayo por su extensión y valor ecológico. En esta zona se encuentran poblaciones de águila calzada, milano real y abejero europeo, y se ubica muy próxima a la zona de implantación. Además, existen otros espacios que también albergan especies forestales, como la LIC Sierra de Nava Alta, la LIC y ZEC Quejigares y Encinares Sierra del Marero, donde destacan el águila calzada y la lechuza común, y la ZEPA Altos Campos de Gómara, con presencia de águila calzada y milano negro.

Las especies propias de los medios forestales suelen presentar algunas características comunes que influyen en sus desplazamientos o su capacidad de conectarse a través de diferentes zonas forestales separadas entre sí. Por un lado, las paseriformes forestales presentan en general una escasa capacidad de vuelo en campo abierto (debido a su morfología de alas cortas y redondeadas), donde resultan muy vulnerables a la acción de depredadores como el cernícalo vulgar, el gavilán común, el halcón peregrino, el águila calzada o el azor común. Estas especies forestales se dispersan siguiendo áreas forestales o mosaicos, pero en ningún caso atraviesan de forma habitual hábitats abiertos como el cereal. Se trata de especies como la curruca cabecinegra, el chochín, el agateador común, el carbonero garrapinos o el reyezuelo listado, entre otros. Esto mismo podría aplicarse a los quirópteros de hábitos forestales, como los de los géneros *Myotis, Nyctalus* o la especie *Barbastella barbastellus*. En cuanto a las aves rapaces, las más características son el azor común, el gavilán común, el busardo ratonero, el águila calzada o la culebrera europea, especies que nidifican en el bosque y cazan en espacios mixtos.

Como se ha comentado, en las inmediaciones de ambos escenarios se encuentra la zona de la Sierra del Moncayo, la cual alberga masas boscosas significativas con poblaciones abundantes de aves forestales, asimismo, se da presencia de otras zonas arboladas a menos de 5 km de la ubicación de los aerogeneradores (especialmente al sur de estas), lo que podría dar pie a ciertos flujos en sus inmediaciones.

En este sentido, durante los trabajos de campo se obtuvieron los siguientes resultados de las especies forestales que frecuentan los espacios protegidos próximos, las cuales podrían presentar flujos de movilidad en las inmediaciones de los aerogeneradores. Entre las especies destacables se encuentran: la culebrera europea con 3 registros, el gavilán común con 1, el buitre negro con 27, el azor común con 1, el águila calzada con 10, el milano negro con 22, el milano real con 9 y el abejero europeo con 1 individuo.

De esta forma, los resultados de campo reflejan una presencia significativa de aves forestales en el ámbito de estudio, las cuales podrían desplazarse entre las masas forestales en el ámbito de estudio de 20 km y los espacios naturales en los que se incluyen. Estos **movimientos entre las zonas de las aves se pueden extrapolar para las poblaciones de quirópteros forestales** que residen en la zona, ya que estas masas forestales se encuentran dispersas y en las inmediaciones de la situación de los parques eólicos.

De esta forma, tanto por la distribución de las masas forestales como por los resultados obtenidos durante los trabajos de campo, son previsibles ciertos **flujos de conectividad en la ubicación del parque eólico**, se espera que la afección por el Escenario 2 sea similar a la del Escenario 1.

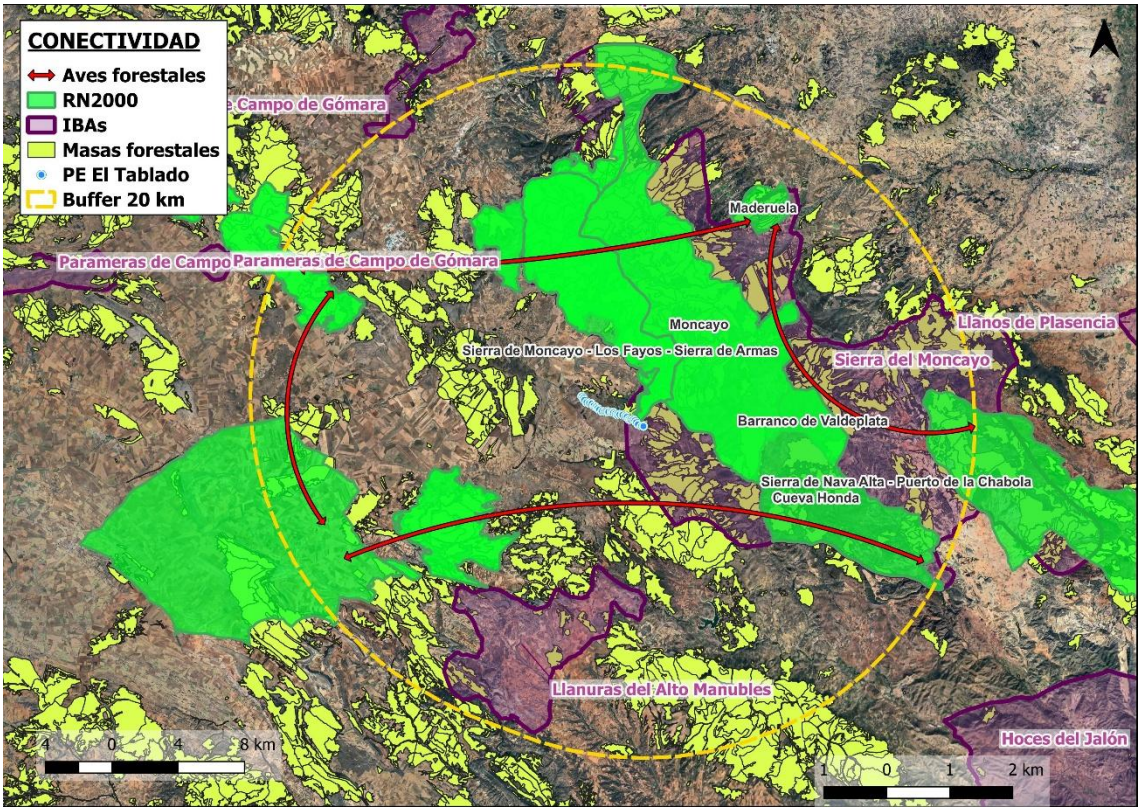


Imagen 110. Desplazamientos más probables de aves forestales (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats forestales en relación al Escenario 1.

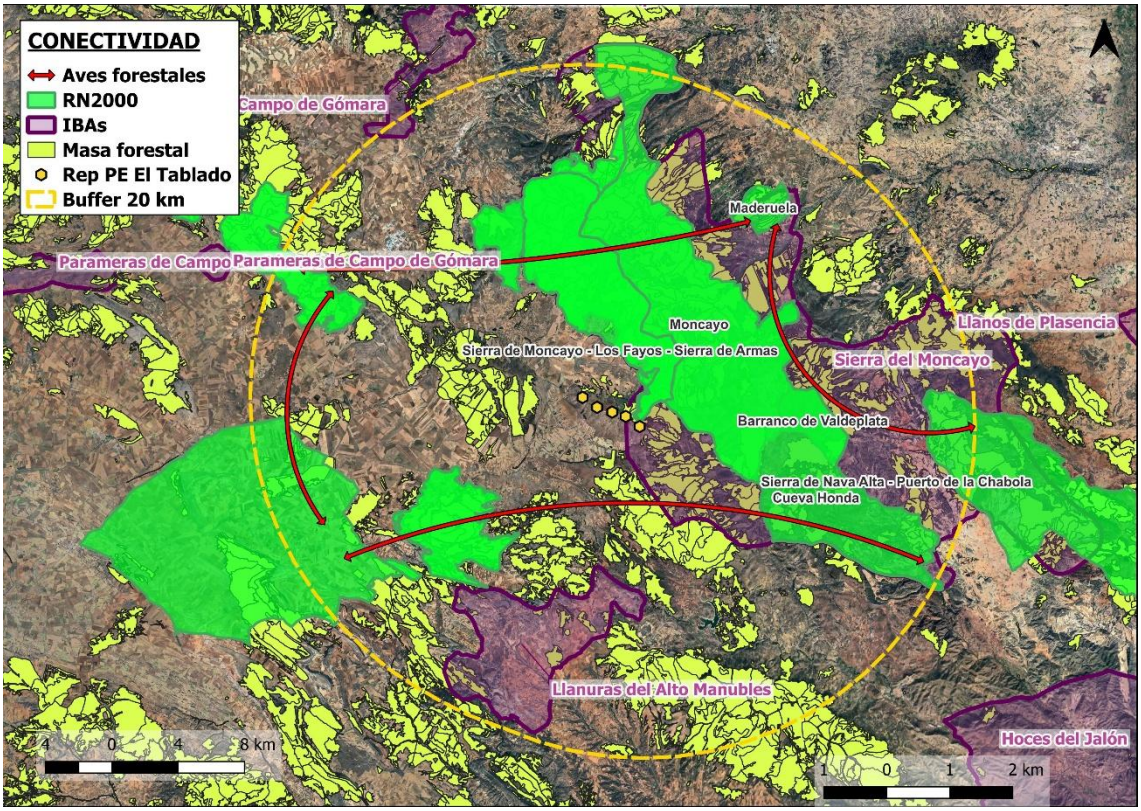


Imagen 111. Desplazamientos más probables de aves forestales (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats forestales en relación al Escenario 2.

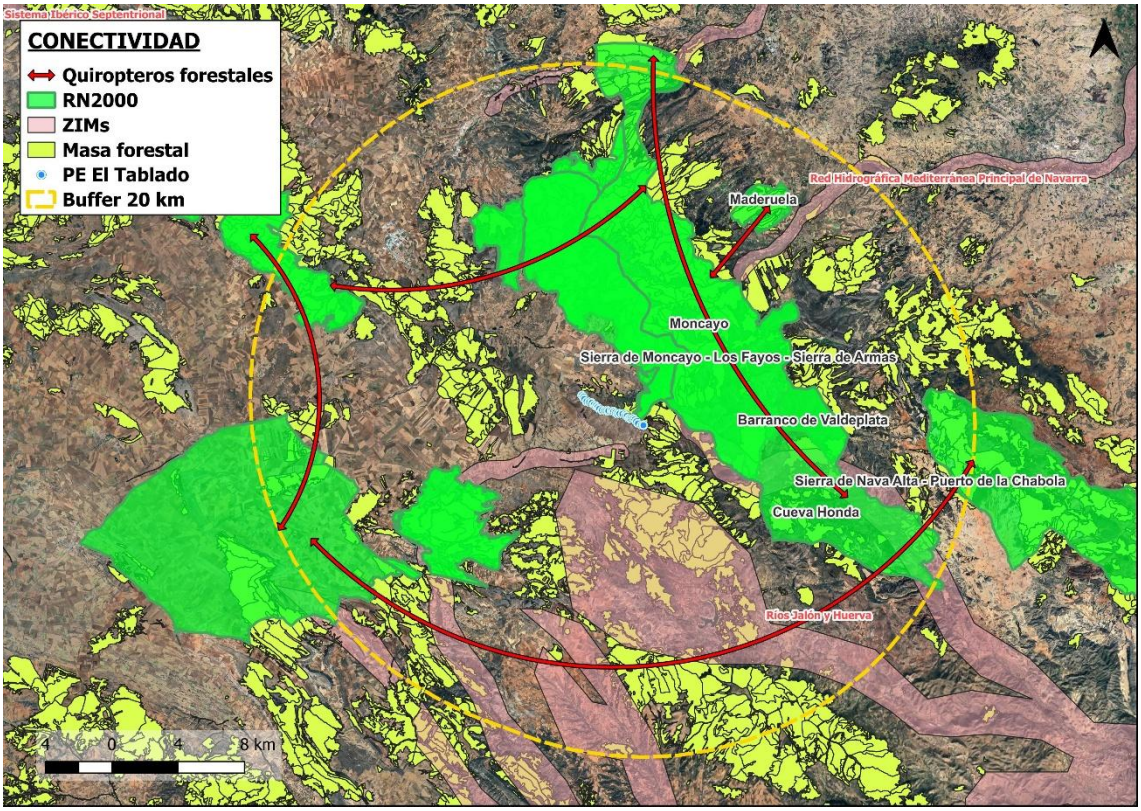


Imagen 112. Desplazamientos más probables de murciélagos forestales (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats forestales en relación al Escenario 1.

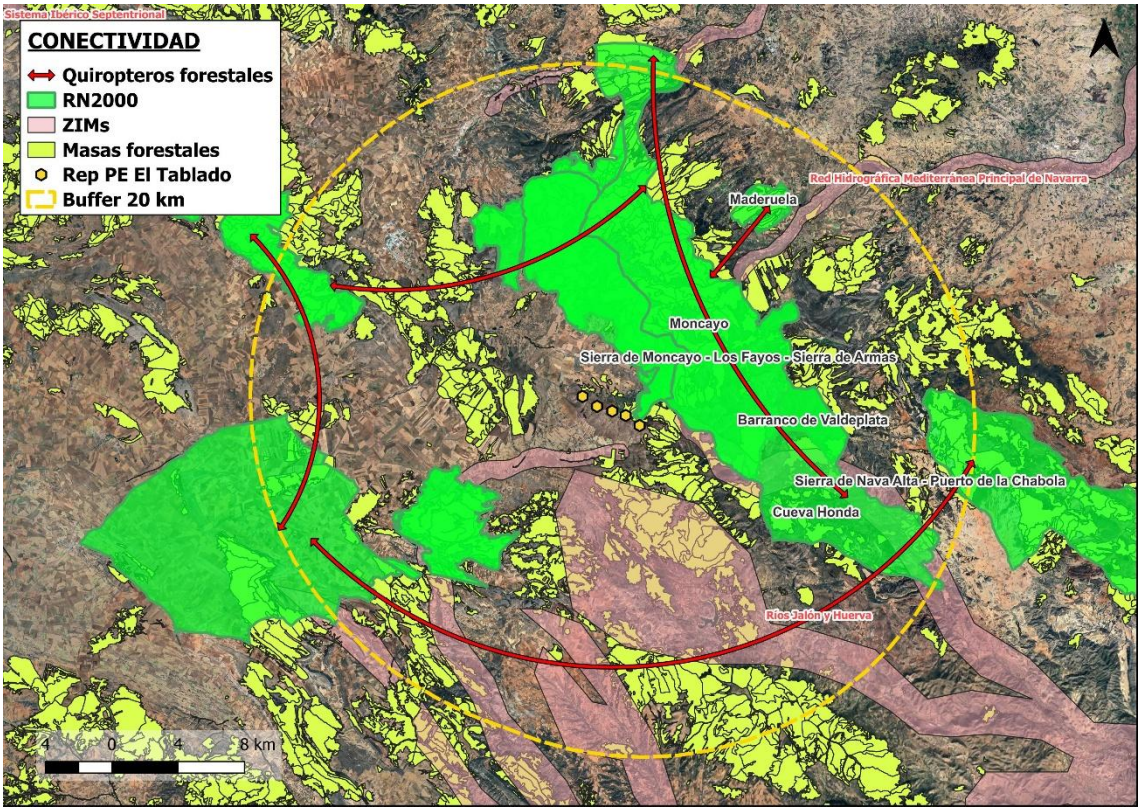


Imagen 113. Desplazamientos más probables de murciélagos forestales (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats forestales en relación al Escenario 2.

Cercanas al proyecto se encuentran figuras de protección con aves forestales y las propias **masas forestales**, que **se encuentran en las inmediaciones de los aerogeneradores de ambos escenarios**. Así, se prevé la existencia de **flujos de conectividad en el territorio**, como corroboran los resultados de campo.

La presencia de los aerogeneradores de cualquiera de los escenarios considerados conllevaría un **cierto impacto sobre dicha conectividad**. Del mismo modo, se esperan **flujos de conectividad** en el territorio **para los quirópteros forestales** que podrían llegar a **atravesar la situación de los aerogeneradores**.

En cualquier caso, en el capítulo correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental se exponen las medidas pertinentes para paliar este y cualquier posible impacto sobre las especies forestales.

Respecto al impacto diferencial entre el Escenario 1 y Escenario 2, se prevé que el desmantelamiento de los parques eólicos existentes y la construcción de las repotenciaciones derivaría en un impacto similar, dado el mayor número de aerogeneradores es compensado por la superficie total de las aspas y la superficie de ocupación es similar.

8.3.3. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES ACUÁTICAS

En el área de 20 km se encuentran varios cursos de agua permanente como son el Río Manubles (que cruza la IBA Llanuras del Alto Manuebles), el Río Aranda y el Río Isuela (que recorre la zona sur del Parque de la Sierra del Moncayo), todos parte de la Cuenca del Ebro, además de diversas lagunas y el Embalse de Maidevera.

Las especies propias de los medios acuáticos suelen presentar algunas características comunes entre sí que influyen en sus desplazamientos o su capacidad de conectarse a través de diferentes zonas acuáticas separadas. Por un lado, se encuentran especies acuáticas que presentan en general escasos movimientos en el caso de las poblaciones residentes, de las cuales no se tienen registros de campo durante el periodo de estudio, y por otro lado, se dan especies acuáticas que son grandes migradores y utilizan estos puntos de agua para pasar la época de invernada o la época reproductora y alimentarse en la zona para luego realizar grandes migraciones hacia otras zonas de Europa o de África.

En cualquier caso, la única zona con poblaciones de aves acuáticas significativa es la LIC/ZEC Sabinares de Ciria-Borobia con la presencia de hasta 35 especies de este grupo. En los trabajos de campo, la única especie ligada a medios acuáticos avistada fue la grulla común, sin embargo, esta se registró en proceso migratorio, sin llegar a hacer un uso real del territorio.

Las **áreas con poblaciones significativas de aves acuáticas se encuentran alejadas del área de implantación**, ya que los resultados de los trabajos de campo han reflejado una presencia prácticamente nula de estas especies

Así, los datos de campo **no sugieren un intercambio habitual de aves acuáticas** entre los enclaves situadas a ambos lados del área de implantación, por lo que las posibles afecciones sobre este grupo serían escasas o nulas. Además, debido a la distancia a la que se encuentran los diferentes enclaves acuáticos, los desplazamientos entre ellos al atravesar la ubicación de los aerogeneradores se realizarían a gran velocidad y a una altura de vuelo que permita a estas aves desplazamientos con poco gasto energético, lo cual ocurre a una altura por encima del alcance de las aspas de las infraestructuras. Estas características **reducen significativamente el riesgo de interacciones**, por lo que **no se prevé que los aerogeneradores generen una barrera significativa** para este grupo de avifauna.

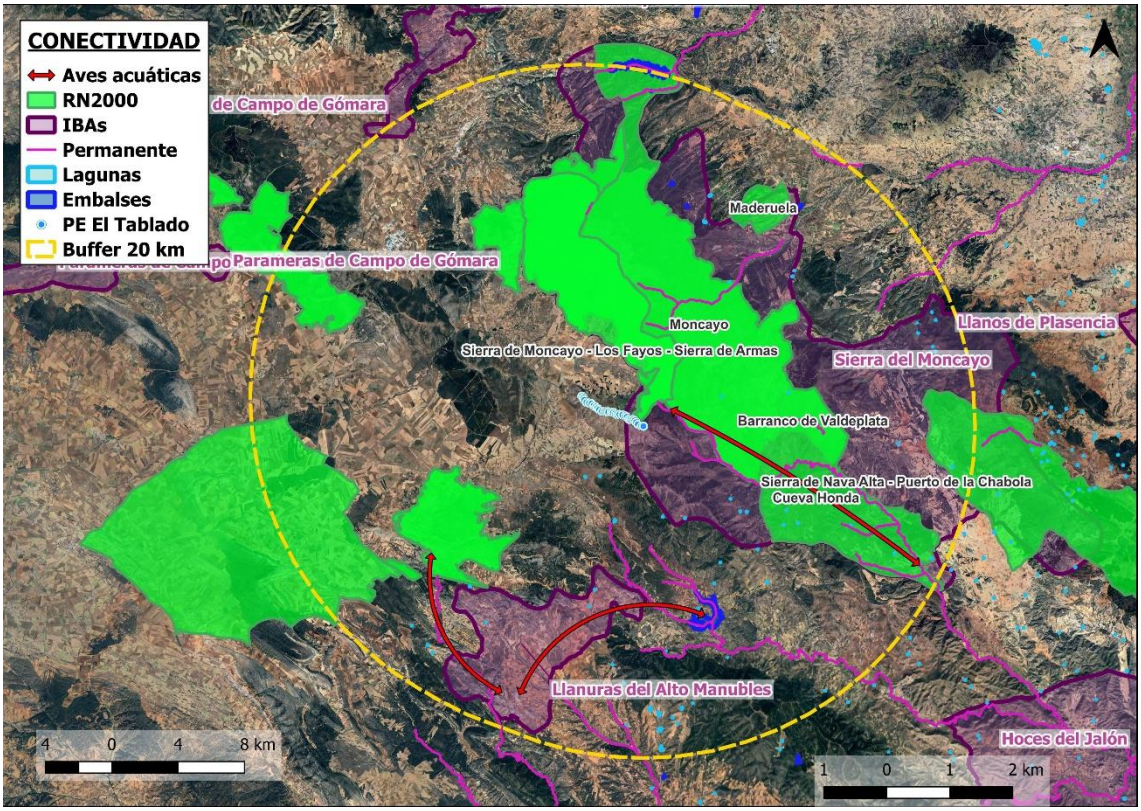


Imagen 114. Desplazamientos más probables de aves acuáticas (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats acuáticos en relación al Escenario 1.

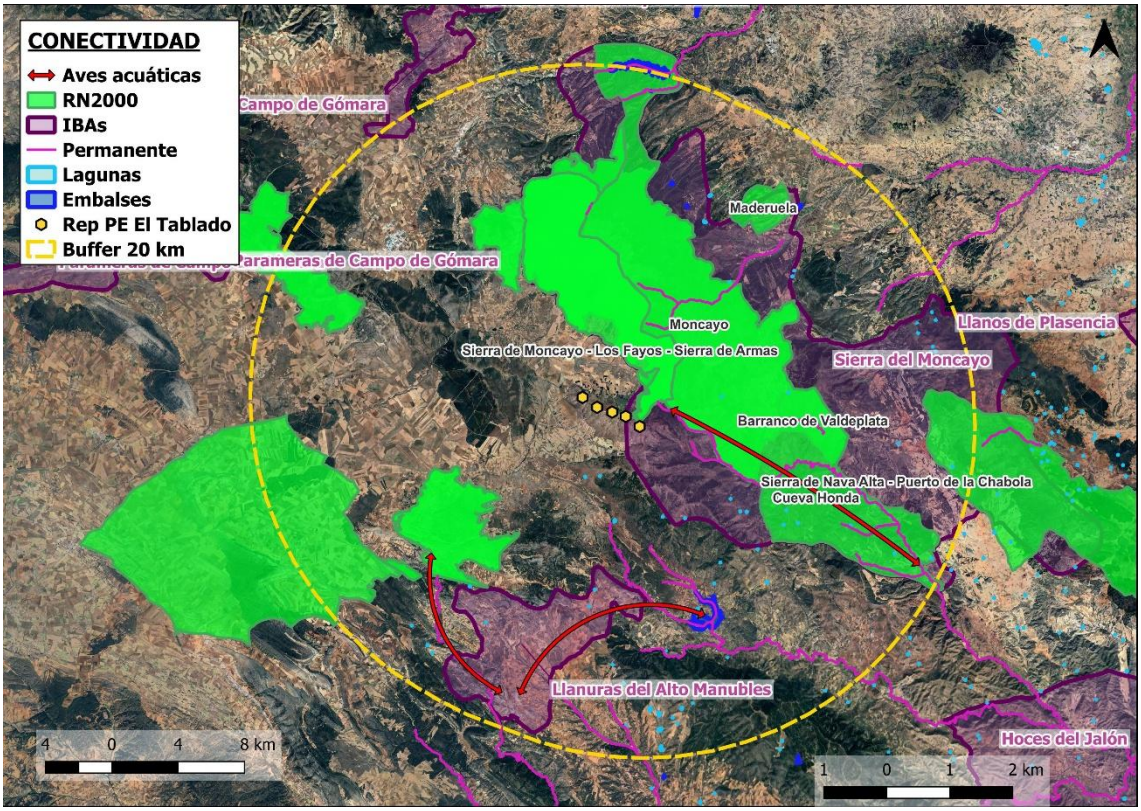


Imagen 115. Desplazamientos más probables de aves acuáticas (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats acuáticos en relación al Escenario 2.

Dada la distancia y la escasez de los cuerpos de agua presentes en el ámbito de estudio, así como a los reducidos registros de aves acuáticas detectadas en los trabajos de campo, **no se espera que exista un flujo de individuos significativo de aves acuáticas** que crucen la zona de implantación las instalaciones del escenario 2.

La elevada distancia existente entre los distintos puntos de agua dentro y fuera del buffer de 20 km apunta a un escaso número de desplazamientos sobre la zona de implantación que, en cualquier caso, se darían a elevada velocidad y altura para disminuir el gasto energético (reduciendo aún más el riesgo de interacción). Con esta información se estima un impacto similar entre la conectividad de ambos escenarios para flujos de aves ligadas a medios acuáticos.

8.3.4. CONECTIVIDAD ENTRE ZONAS DE INTERÉS PARA LAS ESPECIES ESTEPARIAS

Las especies esteparias cuentan con varios espacios protegidos en las cercanías de la ubicación del parque. Dentro de la RN2000 destaca ZEPA Altos Campos de Gómara, donde el interés del espacio son específicamente este grupo de aves, entre las que destacas la importantes poblaciones reproductoras de **Sisón y Ortega,** además, es importante mencionar la LIC y ZEC Quejigares y Encinares Sierra del Madero donde hay constancia de diversas especies esteparias como aguilucho cenizo, bisbitas, alondra común, totovía cogujada común y totovía. Todas estas zonas se encuentran atravesando el buffer de 20 km por su extremo oeste.

En relación a las IBAs, son los las que importan en materia de aves esteparias, la primera de ellas es la IBA Llanuras del Alto Manuebles destacando la presencia de **alondra ricotí**, y la segunda es la IBA Parameras de Campo de Gómara, donde las especies más importantes son las ligadas a medios esteparios asociadas al paisaje cerealista de altura: **sisón, ganga ortega, alcaraván y alondra ricotí.**

Durante los trabajos de campo se obtuvieron los siguientes resultados de algunas especies esteparias que frecuentan los espacios protegidos próximos, las cuales podrían presentar flujos de movilidad en las inmediaciones de los aerogeneradores, estas especies fueron el aguilucho cenizo con 3 registros y aguilucho pálido con 2. Además existen registros de otras especies ligadas a medios esteparios como cogujadas, alondras, bisbitas, zorzales y perdiz roja.

Debido a la escasa presencia de aves esteparias durante los trabajos de campo y que las zonas propicias para dichas especies se encuentran alejadas de la zona de estudio, además de estar todas situadas al oeste del área de 20 km no se espera un flujo considerable de conectividad de aves esteparias en las proximidades de la ubicación de los aerogeneradores.

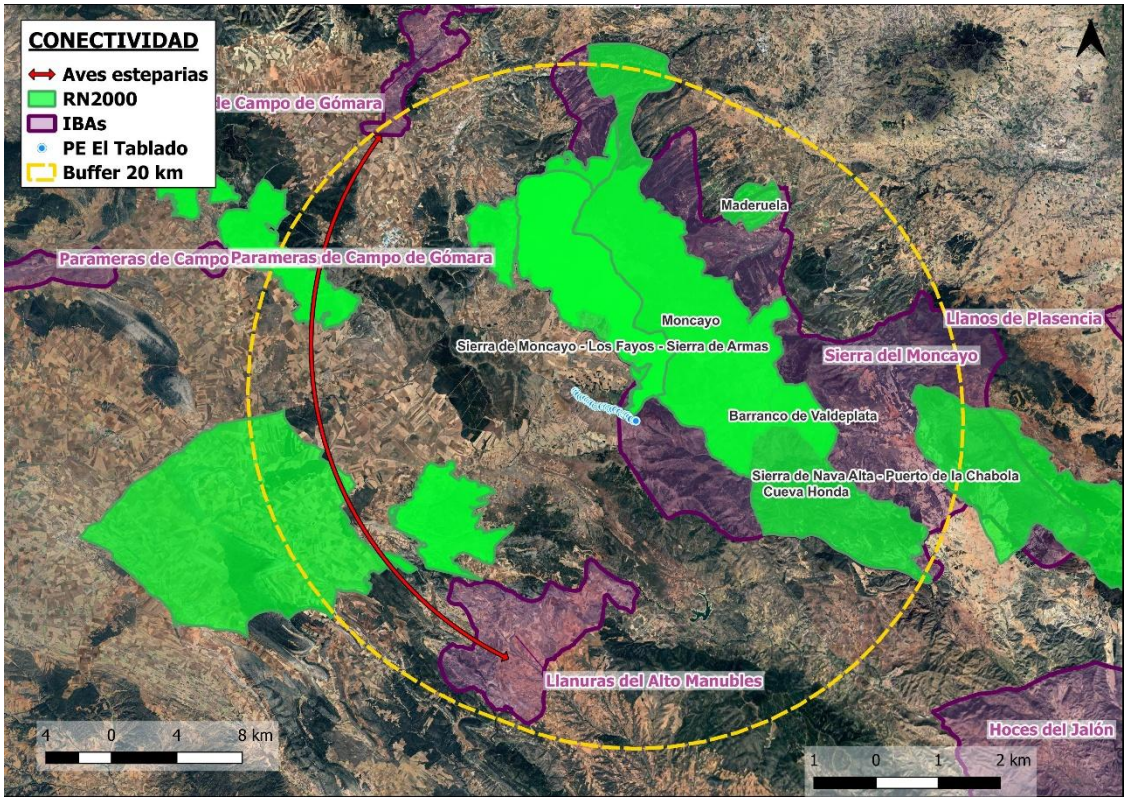


Imagen 116. Desplazamientos más probables de aves esteparias (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats esteparios en relación al Escenario 1.

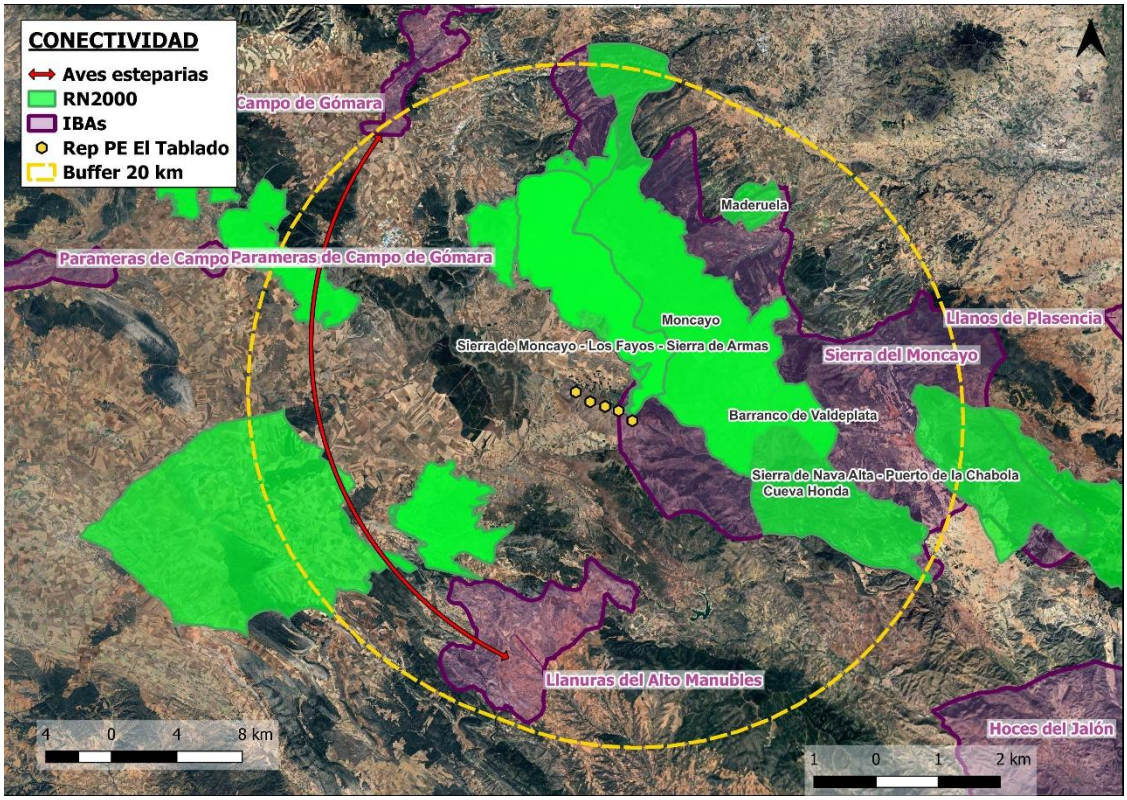


Imagen 117. Desplazamientos más probables de aves esteparias (marcados con las flechas rojas) en el contexto de las zonas RN2000 y otras zonas de protección de hábitats esteparios en relación al Escenario 2.

Las especies esteparias cuentan con varios espacios protegidos sin estar estos muy cercanos al parque, destacando la ZEPA Altos Campos de Gómara y la LIC/ZEC Quejigares y Encinares Sierra del Madero, que albergan poblaciones reproductoras de sisón, ganga ortega, alondra ricotí y otras especies esteparias. Las IBAs relevantes son Llanuras del Alto Manubles, con alondra ricotí, y Parameras de Campo de Gómara, con sisón, ganga ortega, alcaraván y alondra ricotí. Durante los trabajos de campo se registraron pocos individuos de aguilucho cenizo, aguilucho pálido y otras aves esteparias. **Debido a la escasa presencia de estas especies y a que sus hábitats se encuentran alejados al oeste del buffer de 20 km, no se espera un flujo significativo de conectividad de aves esteparias en las inmediaciones de los aerogeneradores.**

9. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA DE ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA

9.1. RESULTADOS DE ZONAS DE IMPORTANCIA PARA AVIFAUNA

9.1.1. NIDIFICACIONES CONFIRMADAS Y COLONIAS DE CRÍA DE AVIFAUNA

A lo largo del ciclo anual se realizaron búsquedas de nidos en los distintos hábitats que utilizan las especies de avifauna presentes, prospectando los hábitats idóneos para las distintas especies con poblaciones reproductoras en el entorno.

Durante el periodo de estudio **no se ha localizado ningún nido o colonia de cría** en el ámbito de estudio.

9.1.2. DORMIDEROS

Durante el periodo de estudio **no se ha localizado ningún dormidero** (de especies objetivo o cualquier otra ave común) en el ámbito de estudio. Por otro lado, no existe información disponible sobre la existencia de concentraciones de otras especies de aves (estorninos, gorriones, pinzones, zorzales, etc.) que pudiesen albergar cifras destacadas o que puedan ser consideradas relevantes para este proyecto.

9.1.3. MASAS DE AGUA Y HUMEDALES

A lo largo de las consultas en gabinete y a través de las visitas de campo se confirmó la presencia de diversos cuerpos de agua, **destacando principalmente: Laguna de Borobia, Laguna de Cabezadas, Laguna de Ciria y el Embalse de Maidevera.** De manera secundaria se localizaron unas 203 balsas, 61 lagunas y 70 manantiales en el buffer de 20 km.

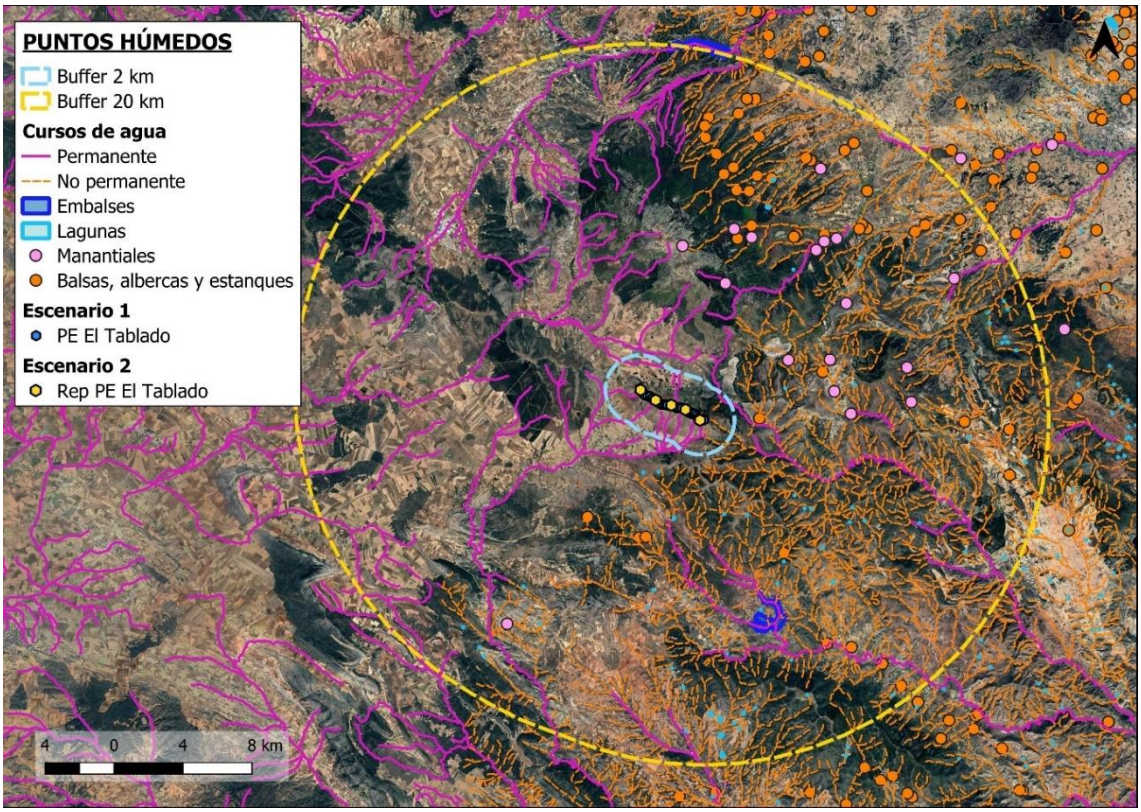


Imagen 118. Mapa con masas de agua, humedales y ríos temporales y permanentes en el área de implantación y su buffer de 2 y 20 km.

Asimismo, **se debe destacar que hay una marcada ausencia de puntos de agua óptimos disponibles en las inmediaciones los parques eólicos, lo que explica la escasez de aves acuáticas** durante los trabajos de campo. Al suroeste se localiza a unos 8,56 km del Escenario 1 (aerogenerador A01) y a 8,57 km del Escenario 2 (aerogenerador T1-3.1) una laguna conocida como Laguna de Borobia, mientras que, en la misma dirección, pero a más 9,72 de del Escenario 1 (aerogenerador A01) y a 9,8 km del Escenario 2 (aerogenerador T1-3.1) se encuentra la Laguna de Ciria. Por su parte, la Laguna de Cabezadas se encuentra al oeste, a 12,41 km del Escenario 1 (aerogenerador A01) y a 12,42 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.1), mientras que el Embalse de Maidevera se encuentra al sureste, a 10,43 km del Escenario 1 (aerogenerador A30) y a 10,56 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.5). Con gran probabilidad, estas zonas son puntos calientes para aves acuáticas.

9.1.4. CONSTRUCCIONES

Se detectaron y tomaron coordenadas precisas de diversas construcciones tanto en uso como abandonadas. En particular se puso especial atención en construcciones cuyo techo se encontraba en un buen estado de conservación y se revisó el interior en busca de posibles nidos, ya que la buena atendiendo a la conservación de la infraestructura y del tejado, puede suponer ser un buen sitio de cría para algunas especies de avifauna y puede servir como refugio a los quirópteros durante ciertos periodos.

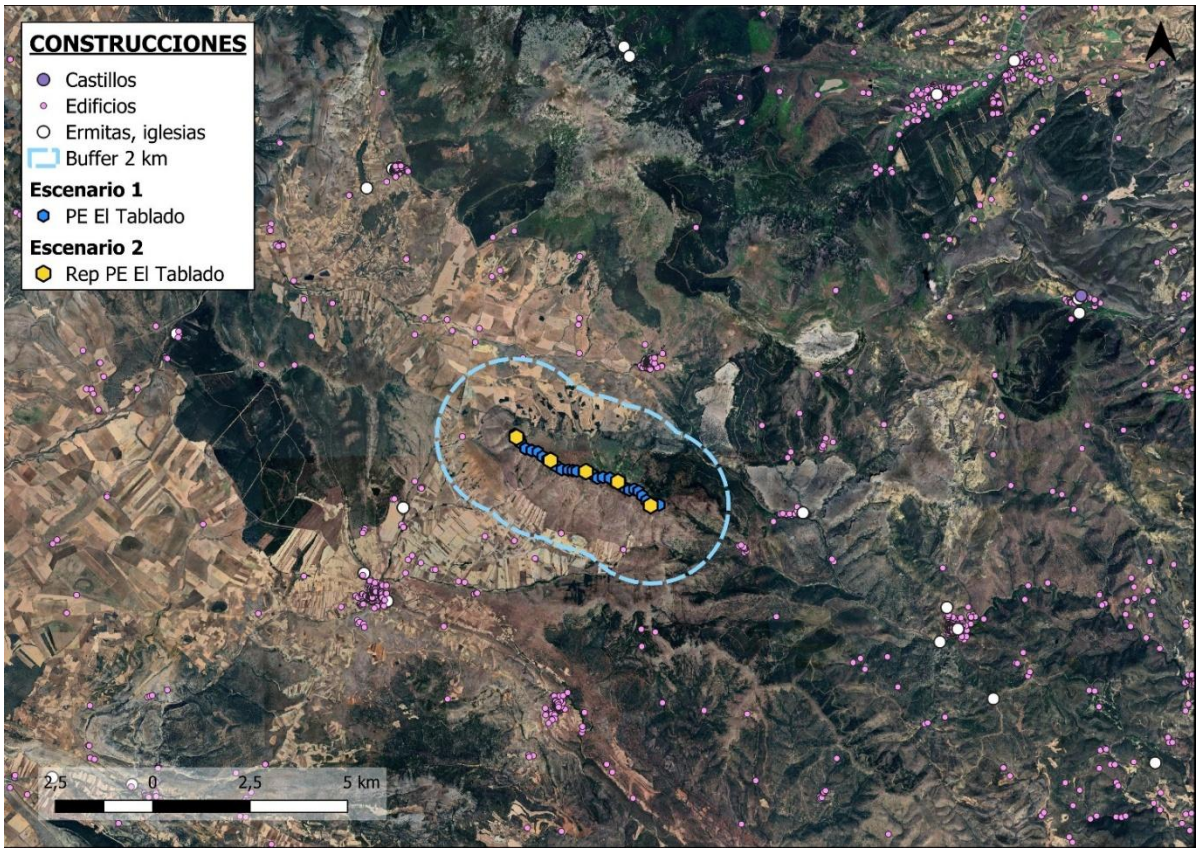


Imagen 119. Mapa donde se muestran diversas construcciones detectadas en el área de implantación y el buffer de 2 km.

9.1.5. MASAS FORESTALES Y BOSQUES DE RIBERA

La zona del ámbito del proyecto cuenta con algunas **zonas de masas forestales dispersas**, sin masas que lleguen a constituir bosque desarrollado en el interior del buffer de 2 km. Como más destacable, resaltan ciertas extensiones de monte arbolado con encinares, melojares y enebrales en toda el área de estudio. No obstante**, la gran mayoría de la superficie del buffer de 2 km está dominada por paisaje agrícola y montañoso.**

También se debe mencionar que **no hay zonas importantes de vegetación riparia asociadas a cursos de agua**, nada en el interior del *buffer* de 2 km ni en el de 20 km. Generalmente, la avifauna asociada a los bosques de ribera es variada y rica, debido a la diversidad

de hábitats y recursos que ofrece este tipo de ecosistemas. Se pueden encontrar tanto aves de hábitos acuáticos como terrestres, y muchas especies migratorias utilizan los bosques de ribera como áreas de descanso y alimentación durante sus rutas migratorias. Dicho esto, no se han hallado zonas significativas de vegetación riparia en el ámbito de estudio, tanto por evidencia de la ausencia de aves acuáticas en todo el trabajo de campo como la escasez de zonas óptimas para estas en un radio relativamente cercano.

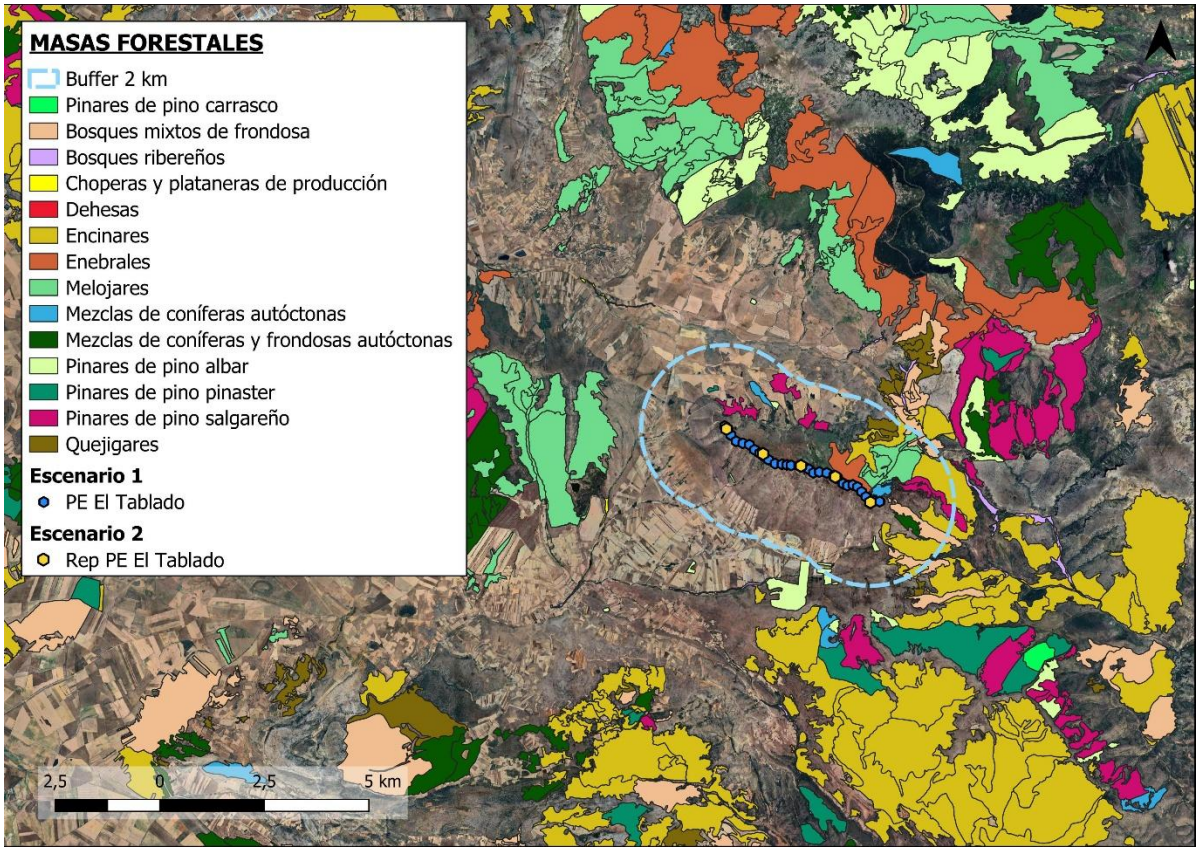


Imagen 120. Mapa donde se muestran las masas forestales detectadas en el área de implantación y su buffer de 2 km.

9.1.6. MULADARES, VERTEDEROS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS A CIELO ABIERTO

Durante el trabajo de campo no se han localizado muladares, vertederos o plantas de tratamiento de residuos a cielo abierto. No obstante, sí se conoce la existencia de un comedero de necrófagas ubicado al este, a 11 km del Escenario 1 (aerogenerador A30) y a 11,17 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.5) y de otro ubicado a más de 20 km de ambos escenarios. Esto justifica la presencia de aves carroñeras en números elevados durante el estudio.

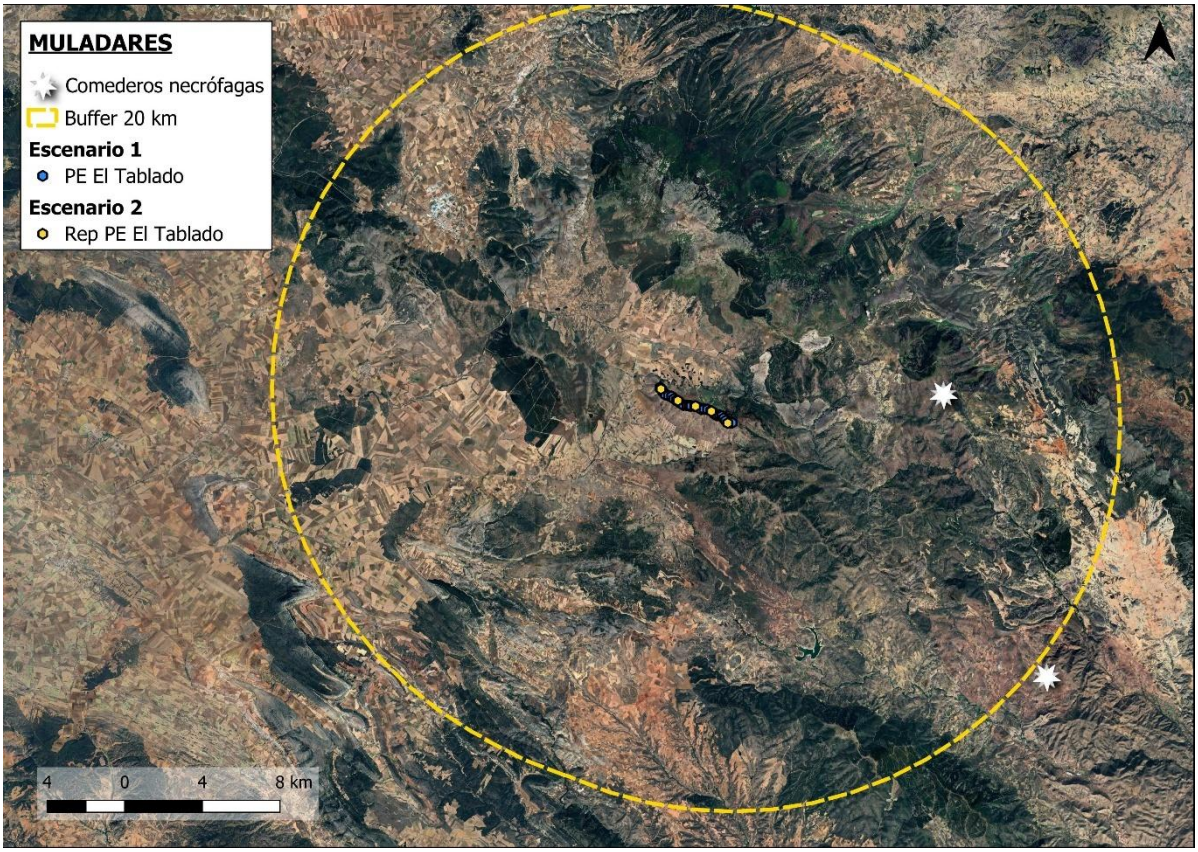


Imagen 121. Mapa donde se muestran los comederos de necrófagas en el área de implantación y su buffer de 20 km.

9.1.7. PRIMILLARES

No constan primillares confirmados conocidos (entendidos como estructuras artificiales dispuestas por la administración para fomentar la reproducción del cernícalo primilla) dentro del ámbito de estudio que se encuentren activos actualmente.

9.2. RESULTADOS DE ZONAS DE IMPORTANCIA PARA QUIRÓPTEROS

9.2.1. REFUGIOS DE QUIROPTEROFAUNA

A lo largo del ciclo anual se realizaron búsquedas de refugios en los distintos hábitats que utilizan las especies de quirópteros forestales, fisurícolas y cavernícolas, prospectando los hábitats idóneos para las distintas especies con poblaciones reproductoras en el entorno.

Pese la búsqueda ex profeso de zonas óptimas en el buffer de 5 km, **no se pudo confirmar ningún punto específico de refugios para quirópteros,** por lo que no se ha podido colocar ninguna grabadora en ubicaciones clave.

La ausencia de refugios en la zona durante las prospecciones correspondientes no implica que no existan, sino que no fueron halladas posiblemente debido a la dificultad de localizar dichas zonas y la superficie tan amplia que abarca el buffer de estudio.

Sí que se conoce 1 refugio de quirópteros, la Cueva Honda, la cual posee una notable importancia ya que **sirve de refugio de cría a dos especies que forman una colonia estival en ella**. Durante los meses de verano, en la cueva se encuentran más de 5.000 individuos del **murciélago de Cueva** (Miniopterus schreibersii) y más de 500 del **murciélago Ratonero Grande** (Myotis myotis).

Este refugio se ubica al sureste, a 7,98 km del Escenario 1 (aerogenerador A30) y a 8,18 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.5).

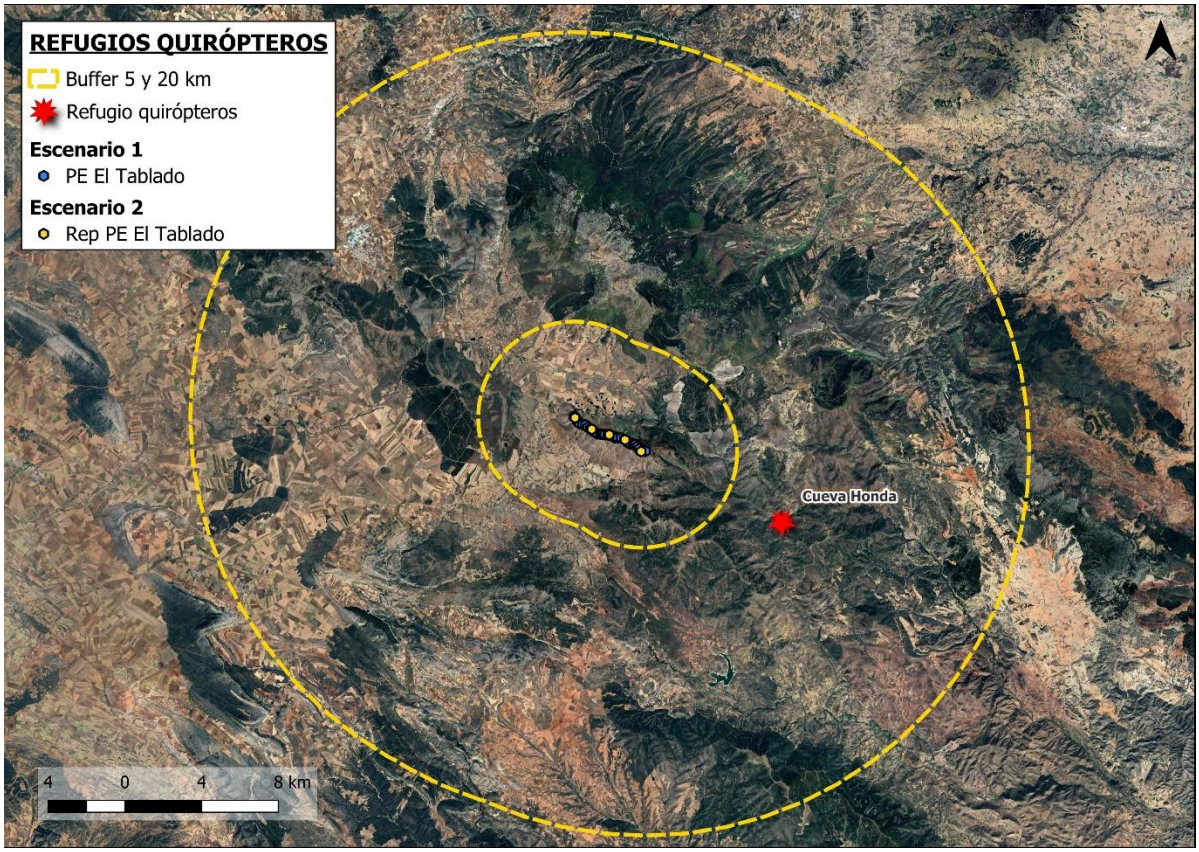


Imagen 122. Refugios de quirópteros en el área de implantación y su buffer de 5 y 20 km.

9.2.2. MASAS DE AGUA Y HUMEDALES

A lo largo de las consultas en gabinete y a través de las visitas de campo se confirmó la presencia de diversos cuerpos de agua, **destacando principalmente: Laguna de Borobia, Laguna de Cabezadas, Laguna de Ciria y el Embalse de Maidevera.**

De manera secundaria se localizaron unas 203 balsas, 61 lagunas y 70 manantiales en el buffer de 20 km.

Asimismo, **se debe destacar que hay una marcada ausencia de puntos de agua óptimos disponibles en las inmediaciones los parques eólicos**. Al suroeste se localiza a unos 8,56 km del Escenario 1 (aerogenerador A01) y a 8,57 km del Escenario 2 (aerogenerador T1-3.1) una laguna conocida como Laguna de Borobia, mientras que, en la misma dirección, pero a más 9,72 de del Escenario 1 (aerogenerador A01) y a 9,8 km del Escenario 2 (aerogenerador T1-3.1) se encuentra la Laguna de Ciria. Por su parte, la Laguna de Cabezadas se encuentra al oeste, a 12,41 km del Escenario 1 (aerogenerador A01) y a 12,42 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.1), mientras que el Embalse de Maidevera se encuentra al sureste, a 10,43 km del Escenario 1 (aerogenerador A30) y a 10,56 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.5). Con gran probabilidad estas zonas que pueden suponer una fuente de hidratación para quiropterofauna, a la vez que una zona potencial de alimentación.

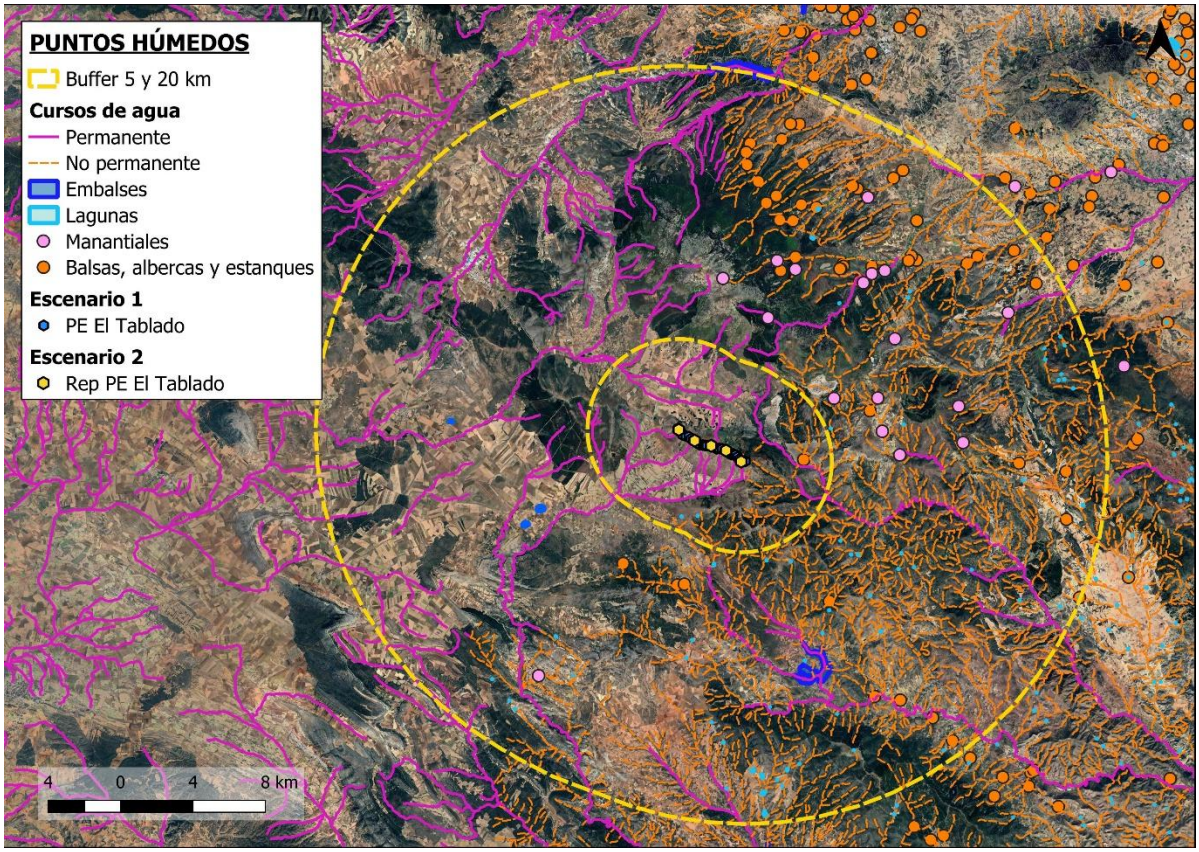


Imagen 123. Mapa donde se las diversas masas de agua, humedales y ríos temporales y permanentes situados en el área de implantación y su buffer de 5 y 20 km.

9.2.3. CONTRUCCIONES Y EDIFICACIONES DE INTERÉS PARA QUIRÓPTEROS

Se detectaron y tomaron coordenadas precisas de diversas construcciones tanto en uso como abandonadas. En particular, se puso especial atención en construcciones cuyo techo se encontraba en un estado de conservación mediocre y se revisó el interior en busca de posibles refugios, ya que atendiendo a conservación de la infraestructura y del tejado la infraestructura podría ser un buen sitio de cría para algunas especies fisurícolas y puede servir como refugio a los quirópteros durante ciertos periodos.

Adicionalmente, se valoran los montículos y fisuras generados, junto con una serie de factores adicionales, como la humedad presente en la zona y otras áreas de cobijo adicional.

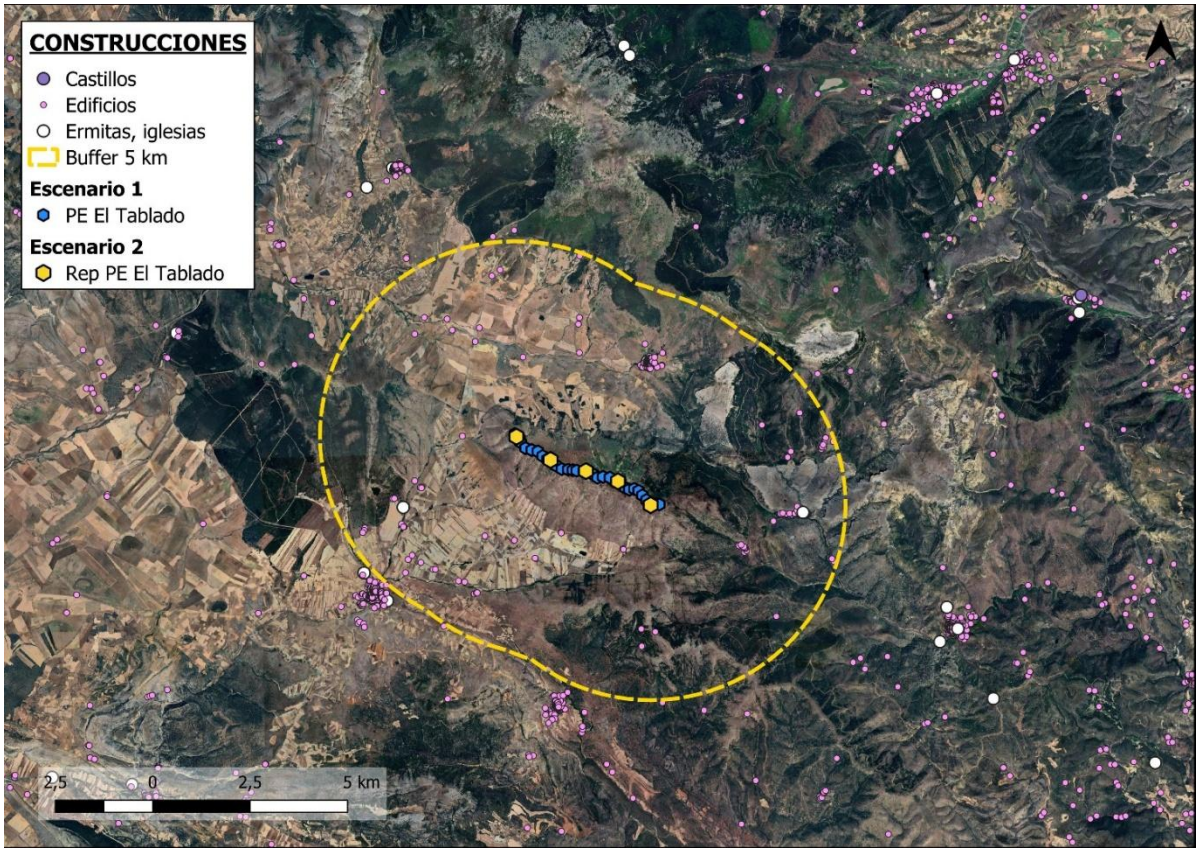


Imagen 124. Mapa donde se muestran diversas construcciones detectadas en el entorno del en el área de implantación y el buffer de 5 km.

9.2.4. CUEVAS, MINAS Y CAVIDADES KÁRSTICAS

Para llevar a cabo esta labor, **se consultó la Base Topográfica Nacional, a partir de la cual no se ha localizado ninguna cueva o explotación minera en el entorno más próximo** al ámbito de estudio de interés para este grupo de fauna**.** Además, a lo largo de los **recorridos de campo no se han ubicado cuevas, explotaciones mineras o cavidades kársticas** que puedan contener la presencia de este grupo.

Ampliando el radio de búsqueda alrededor del área de implantación del proyecto y llevando a cabo una búsqueda más exhaustiva, se ha detectado la existencia de 1 cueva en el interior del buffer de 5 km, siendo esta la **Cueva del** Cartún, ubicada al noreste, a 4,2 km del Escenario 1 (aerogenerador A30) y a 4,4 km del Escenario 2 (aerogenerador T4.5). Además, se han encontrado 14 cuevas en el interior del buffer de 20 km.

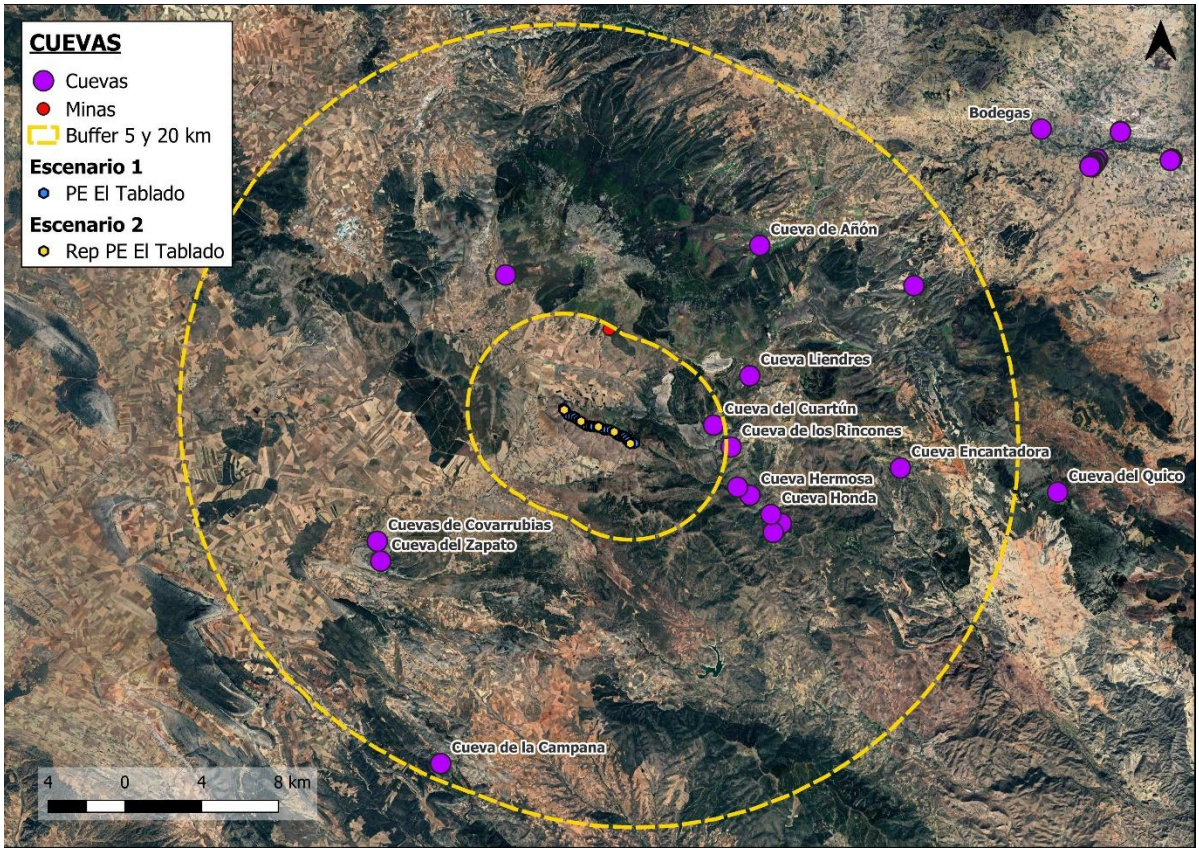


Imagen 125. Cuevas en el área de implantación y su buffer de 5 y 20 km.

10. CONCLUSIONES

El presente informe de fauna recoge los resultados del seguimiento de fauna de ciclo anual realizado en el área del proyecto Repotenciación del Parque Eólico El Tablado de 20 MW (REP PE El Tablado).

El objetivo principal de los estudios de fauna en relación con la instalación de un parque eólico es obtener información fiable para evaluar los riesgos que el funcionamiento del parque podría tener sobre la avifauna, los quirópteros y otros grupos faunísticos que alberga la zona, incluyendo la posible mortalidad y las especies afectadas. En el caso de la REP PE El Tablado, se estima además la afección derivada del desmantelamiento de los aerogeneradores existentes del PE El Tablado y la instalación de la repotenciación.

Los trabajos de campo se realizan al menos durante un año completo en el caso de la avifauna con el fin de examinar tanto las especies residentes como las migratorias (invernantes y estivales), incluyendo aquellas que solo están de paso. En cuanto a los quirópteros, el ciclo de estudio abarca los meses de mayor actividad (de abril a noviembre), al tratarse de especies hibernantes.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:

En los grupos de **anfibios, reptiles, mamíferos terrestres e insectos**, **se ha detectado un número menor de especies durante los muestreos de campo llevados a cabo que aquellas recogidas en bibliografía,** tratándose por tanto de un inventario principalmente bibliográfico a través del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y otras fuentes.

De forma similar, en el grupo de las **aves se detectó en campo un número menor de especies con respecto a las que se citan a nivel bibliográfico**, si bien destacan en el inventario de campo **16 especies nuevas** que no constaban en la bibliografía consultada.

Finalmente, en el grupo de los **quirópteros se detectó en campo un número mayor de especies con respecto a las que se citan a nivel bibliográfico**, apareciendo **5 especies nuevas** mediante los trabajos de campo que no constaban en la bibliografía consultada.

2. RESULTADOS GENERALES DE AVES:

Durante el trabajo de campo de ciclo anual en el ámbito de estudio del parque eólico, se han obtenido un **total de 5.078 detecciones agrupadas en 590 registros de 74 especies distintas**.

Todo este conjunto de biotopos ha generado una comunidad muy rica en especies con una **riqueza específica (S) con un valor de 74 especies** que alberga una **calidad muy alta de biodiversidad** según los resultados obtenidos a partir del índice de Shannon **(He), con un valor de 2,45 bits/ind.**

Al mismo tiempo, del **análisis de la comunidad de aves** en general, se puede obtener las cinco especies que mostraron **un mayor índice de abundancia kilométrico (IKA)** que fueron, en este orden: chova piquirroja, buitre leonado, alondra totovía, collalba gris y el avión occidental común. En cambio al analizar el valor de la **Densidad (D),** se obtuvo que las especies más destacadas son: chova piquirroja, alondra totovía, collalba rubia, avión común y el pardillo común.

3. RESULTADOS DE ESPECIES OBJETIVO DE AVES:

De entre las especies objetivo más numerosas, destacan por su abundancia el buitre leonado (que supone el 66,62% de las detecciones de especies objetivo), la grulla común (21,26%), el cernícalo vulgar (4,95%). El resto de especies objetivos no llegar al 1,5% del total. Sin embargo, por su grado de protección destacan especies con menor abundancia pero catalogadas "En Peligro" o como "Vulnerables": quebrantahuesos, buitre negro, alimoche común, milano real o aguilucho cenizo.

El grupo de especies objetivo alberga un total de 24 especies, de las cuales: 23 rapaces y 1 planeadora. Respecto a las principales especies objetivo del análisis, una vez obtenidos los resultados del ciclo anual, se puede concluir que:

- El principal valor ambiental de la zona de estudio podría residir en la presencia de un apareja de quebrantahuesos que ha nidificado en el término municipal de Beratón en 2025, siendo el primer episodio de cría exitoso de la especie en la sierra del Moncayo. La pareja ha aparecido ocasionalmente sobre el parque, atravesándolo a alturas de colisión la mitad de las ocasiones.
- El área de estudio actúa fundamentalmente como área de tránsito entre diferentes zonas de interés para las aves a ambos lados de la sierra, al moverse entre las áreas de alimentación y cría o descanso. Esto se debe a que la Sierra del Tablado

alcanza los 1700 m de altitud s.n.m. y las aves aprovechan las corrientes térmicas y vientos orográficos para planear y ahorrar energía. Este ha sido el uso destinado por parte de: gavilán común, azor común, buitre negro, águila real, búho real, culebrera europea, aguilucho pálido, halcón peregrino, cernícalo vulgar, buitre leonado y autillo europeo. Otro aprovechamiento relacionado con las corrientes térmicas se deriva en los pasos migratorios como el aguilucho cenizo, grulla común, milano negro, milano real, alimoche común y abejero europeo.

- Aunque no se han localizado nidos, algunas especies deben nidificar en el ámbito de 2 km alrededor de la zona de implantación, como el cernícalo vulgar, el búho chico, el cárabo común, el mochuelo europeo o el autillo común.
- Ocasionalmente puede haber aves que utilicen la zona para la búsqueda de alimento o el aprovechamiento de carroña como ocurrió con: quebrantahuesos, buitre negro, águila real, busardo ratonero, aguilucho lagunero, cernícalo vulgar, buitre leonado, águila calzada y milano negro.

Respecto a la **comparación entre Escenarios**, la repotenciación del parque eólico supondrá una mejora ambiental para cuatro especies de especies objetivo (buitre negro, buitre leonado, águila real y cernícalo vulgar), mientras que el resto mantendría unas afecciones similares, consideradas en general bajas.

Las principales afecciones sobre las aves se derivan de la abundancia de **buitre leonado** sobre la sierra donde se ubica el parque eólico, que utilizan como zona de tránsito hacia o desde los reposaderos que tienen un poco más al norte, por lo que habría una cierta afección de los aerogeneradores T4.1, T4.3 y T4.5. En cuanto al **quebrantahuesos**, la especie ha nidificado por primera vez en la sierra del Moncayo durante 2025, a menos de 3 km del parque. El estudio de campo ha revelado que la pareja y el joven utilizan con cierta frecuencia los alrededores de la zona de implantación, por lo que existe un cierto riesgo de interacciones. Para ambas especies, se recomienda la aplicación de una serie de medidas preventivas, como se detalla en el EsIA.

Del estudio realizado sobre la comunidad de aves y de la comparación entre las dos alternativas de diseño propuestas, se concluye que el **Escenario 2 representa la opción ambientalmente más favorable**.

Aunque **la clasificación de los impactos por especie se mantiene en ambos escenarios, la magnitud del riesgo potencial se reduce de manera significativa en el Escenario 2**. Esta mejora se explica principalmente por la reducción del número total de aerogeneradores (de 30 a 5), la mayor separación entre ellos, y a la menor velocidad de giro, lo cual reduce de manera significativa la probabilidad de interacción y colisión con las diferentes especies de aves presentes en la zona de estudio. Estas ventajas compensan el incremento de la altura y el tamaño de las palas contempladas en este escenario.

En particular, el **Quebrantahuesos presenta una probabilidad moderada de interacciones con el parque,** si bien el **escenario 2 permite una mayor permeabilidad**, disminuyendo el riesgo de interacciones respecto del escenario 1. **Para el resto de las especies** analizadas, la menor densidad de aerogeneradores y la optimización operativa contribuyen a una **disminución clara de las afecciones.**

En consecuencia, a partir de los resultados obtenidos, **el Escenario 2 objeto de repotenciación se evalúa como la opción más adecuada frente al Escenario 1 ya existente**. En cualquier caso, **mediante la oportuna implementación de medidas preventivas y correctoras se minimizará cualquier posible impacto** sobre la comunidad de aves presentes en el ámbito del proyecto.

4. RESULTADOS GENERALES DE QUIRÓPTEROS:

Se constató la presencia de un total de 20 especies de quirópteros a través de los trabajos de campo. Por un lado, mediante la prospección de la zona de estudio se han registrado con grabadoras fijas hasta 19 especies, constando con 4.557 que superan el 50% de fiabilidad de identificación para esa especie. Por otro lado, mediante el uso de grabadoras móviles en recorridos a vehículo se han registrado un total de 16 especies.

De entre las especies más numerosas, destacan por su abundancia: el murciélago común (con 32,74% del total), el murciélago rabudo (31,51%) y el murciélago montañero (26,33%). Sin embargo, por su grado de protección destacan especies con menor abundancia pero catalogadas como vulnerables como: murciélago de cueva, murciélago ratonero grande, murciélago ratonero bigotudo, nóctulo grande, nóctulo mediano y murciélago grande de herradura.

Todo este conjunto de biotopos ha generado una comunidad variada en especies con una riqueza específica (S) con un valor de 20 especies que alberga una calidad baja de biodiversidad según los resultados obtenidos a partir del índice de Shannon (He) con un valor de 1,49 quirópteros nits/ind.

Al mismo tiempo, del análisis de la comunidad de quirópteros en general se puede obtener las especies que mostraron un mayor valor de IKA: el murciélago común, el murciélago montañero y el murciélago de cueva.

No se ha detectado la presencia de refugios específicos para quirópteros en las proximidades del área de estudio. No obstante, cabe señalar que este grupo de animales presenta una elevada movilidad pese a su reducido tamaño, de forma que los individuos detectados en el proyecto podrían proceder de distancias superiores a los 5 o 10 kilómetros, por lo que es posible que haya zonas o refugios en los alrededores del ámbito de estudio. En este sentido, se conocen colonias de *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii* ubicados en la LIC Cueva Honda.

La especie aparentemente más vulnerable a la interacción con los aerogeneradores de la repotenciación es el murciélago rabudo, que presenta una zona de actividad coincidente con los aerogeneradores T4.2 y T4.3. Se recomienda la toma de medidas preventivas que minimicen la posible afección del parque sobre esta especie, como se describe en el capítulo correspondiente del EsIA.

Para el resto de especies no se aprecian afecciones significativas, si bien se mantendrá un seguimiento durante la fase operacional, como determinar in situ posibles afecciones futuras.

Del análisis efectuado sobre la comunidad de quirópteros y de la comparación de las dos configuraciones propuestas, se desprende que **el Escenario 2 constituye la alternativa ambientalmente más favorable**.

Si bien **la clasificación de los impactos por especies se mantiene en ambos escenarios, la magnitud del riesgo potencial se reduce de forma sustancial en el Escenario 2.** Esta mejora se debe principalmente a la disminución del número total de aerogeneradores (de 30 a 5), a su mayor separación espacial y a la menor velocidad de giro, lo cual reduce de manera significativa la probabilidad de interacción y colisión con las distintas especies de quirópteros presentes en el área de estudio. Estas ventajas compensan ampliamente el incremento de la altura y del tamaño de las palas de los aerogeneradores planteados en este escenario.

Aunque la repotenciación sigue suponiendo una afección sobre ***Tadarida teniotis*, el riesgo de interacciones queda limitado a dos aerogeneradores, lo cual puede ser prevenido mediante la adopción de medidas específicas sobre estas unidades.**

En consecuencia, a partir de los resultados obtenidos, **el Escenario 2 objeto de repotenciación se evalúa como la opción más adecuada frente al Escenario 1 ya existente**. En cualquier caso, **mediante la oportuna implementación de medidas preventivas y correctoras se minimizará cualquier posible impacto** sobre esta y el resto de especies de quirópteros presentes en el ámbito del proyecto.

5. RESULTADOS DE OTROS GRUPOS DE FAUNA:

Respecto a mamíferos:

Por un lado, para el grupo de los mamíferos se registraron a nivel bibliográfico un total de 23 especies de mamíferos terrestres, si bien en campo solo se identificaron 7 especies (musaraña común, corzo, liebre ibérica, conejo silvestre, erizo europeo, jabalí y zorro rojo).

Ninguna de las especies de mamíferos se encuentra catalogada a nivel regional o nacional como “En Peligro” o “Vulnerable”, ni presentan problemas de conservación a nivel nacional o regional. Así, no se espera ningún impacto significativo sobre sus poblaciones locales por el desmantelamiento de los aerogeneradores existentes y la instalación de REP PE El Tablado.

Respecto a herpetofauna:

En el grupo de herpetofauna se inventariaron a nivel bibliográfico un total de 6 anfibios y 14 reptiles, si bien en campo se identificaron 9 especies (lagartija ibérica, culebra lisa meridional, sapo corredor, lagarto verde, rana común, tritón jaspeado, salamanquesa común, lagarto ocelado y culebra de escalera).

Ninguna de las especies de mamíferos se encuentra catalogada a nivel regional o nacional como "En Peligro" o "Vulnerable", ni presentan problemas de conservación a nivel nacional o regional. Así, no se espera ningún impacto significativo sobre sus poblaciones locales por el desmantelamiento de los aerogeneradores existentes y la instalación de REP PE El Tablado.

Respecto a entomofauna:

Por otro lado, en el grupo de insectos se inventariaron a nivel bibliográfico un total de 48 especies, si bien en campo se identificaron 21 especies: *Aporia crataegi, Aricia cramenta, Brintesia circe, Colias crocea, Colias alfacariensis, Gonepteryx cleopatra, Gonepteryx ramnii, Hipparchia fidia, Hipparchia alcyone, Issoria lathonia, Lampides boeticus, Lasiommata megera, Leptores pirithous, Lycaena phlaeas, Maniola jurtina, Melanargia occitanica, Papilio machaon, Pararge aegeria, Pieris brassicae, Pieris rapae y Pontia daplidice*.

Ninguna de las especies de insectos se encuentra catalogada a nivel regional o nacional como "En Peligro" o "Vulnerable", ni presentan problemas de conservación a nivel nacional o regional. Así, no se espera ningún impacto significativo sobre sus poblaciones locales por el desmantelamiento de los aerogeneradores existentes y la instalación de REP PE El Tablado.

6. CONECTIVIDAD TERRITORIAL:

Se han analizado los procesos de Conectividad territorial en el ámbito de estudio con respecto a los aerogeneradores del parque eólico El Tablado (escenario 1) y su repotenciación (escenario 2). Se concluye que la zona de implantación de ambos escenarios goza de una conectividad moderada con las figuras de protección del entorno. El hábitat existente en el ámbito del proyecto podría ser utilizado por diferentes especies de fauna (terrestre y aérea) para intercambiar individuos entre algunos de los espacios protegidos de los alrededores.

Respecto al impacto diferencial, en todos los casos se estima que ambas situaciones tendrían un impacto similar en relación a la afección a la conectividad, dado que los aerogeneradores, pese a ser un número menor, el área ocupada por sus aspas es significativamente mayor.

Respecto a avifauna:

- La ubicación de ambos escenarios es próxima a la situación de las figuras de protección donde se sitúan los hábitats de las aves rupícolas y forestales, pudiendo causar una cierta interrupción a la conectividad entre dichas áreas, siendo la ubicación de la Sierra del Moncayo muy próxima a la de las instalaciones, sin embargo los otros espacios son periféricos respecto a la ubicación de ambos escenarios, por lo que es previsible que la situación de los aerogeneradores en ambos escenarios sea intermedia en ciertos desplazamientos.
- Por su parte, se no espera un flujo significativo de aves esteparias en la zona de implantación, ya que las zonas protegidas con este tipo de ambientes no se encuentran en una situación donde los aerogeneradores puedan interrumpir flujos de aves, sino que todas ellas se encuentran alejadas al oeste de la zona de implantación.
- Finalmente, la realización del proyecto no supondría una afección a la conectividad de las aves acuáticas, ya que las masas de agua son muy escasas y están alejadas de la zona de implantación, lo cual hace poco probable que aves acuáticas atraviesen la zona de implantación.

Respecto a quirópteros:

- En el caso de los quirópteros cavernícolas, existe constancia de ciertos refugios de cría en zonas relativamente próximas a la de las instalaciones, por lo que es de esperar que ciertos individuos atraviesen la zona de implantación en sus desplazamientos hacia otros tipos de refugios o hacia sus áreas de campeo.
- En cuanto a los quirópteros forestales, de forma similar a las aves, se esperan flujos de conectividad en el territorio para estos murciélagos que podrían llegar a atravesar la situación de los aerogeneradores.

En cualquier caso, mediante las pertinentes medidas propuestas, se prevé paliar cualquier posible impacto significativo sobre este grupo de quirofauna.

7. SINERGIAS:

El estudio de efectos sinérgicos reveló que no existe una diferencia muy notoria entre los efectos del actual PE Tablado y el PE Rep Tablado en conjunto con el resto de aerogeneradores presentes, tratándose de impactos compatibles en ambos casos.

Las diferencias más significativas son las mayores obstrucciones que el parque existente plantea debido a una mayor extensión lineal, mientras que la repotenciación presenta como desventaja ocupar mayores superficies en números brutos a pesar de presentar un menor número de aerogeneradores.

En cualquier caso, ambos parques dejan una vasta extensión de territorio libre para el tránsito de aves, debido a la **baja presencia de otros parques**, a que existe cierto alineamiento entre éstos y los parques objetos de estudio, y que las direcciones predominantes de vuelo de las aves en las alturas de riesgo también se presentan de forma más o menos paralela.

11. EQUIPO REDACTOR

En el desarrollo del presente documento han participado un equipo multidisciplinar de técnicos de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estos.

Dicho equipo ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara SL (INDYCA, S.L.).

El equipo redactor está integrado por:

José Luís Martínez Dachary
I.T. Forestal

Ignacio Cámara Martínez
I.T. Forestal

Manuel Polo Aparisi
Biólogo

Irene González González
Bióloga

Alberto Ortiz Martínez
CC. Ambientales

Luis Alfonso Fernández Vargas
CC. Ambientales

Patricia Alcázar Calle
Bióloga

En Albacete, noviembre de 2025.

12. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M. 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- AIHARTZA, J. R. & GARÍN, I. 2007. Plecotus macrobullaris Kuzyakin, 1965. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C (eds.). Dirección General de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- ALCALDE, J. T., 2003: Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. Barbastella, 3: 3–7.
- ALCALDE, J. T. & J. SÁENZ, 2004: First data on bat mortality in wind farms of Navarre (Northern Iberian Peninsula). Le Rinolophe, 17: 1-5.
- ALCALDE, J. T., TRUJILLO, D., ARTÁZCOZ, A., & AGIRRE-MENDI, P. T. (2008). Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. Graellsia, 64(1), 3-16.
- ALMENAR, D., MONSALVE, M. A., ALCOCER, A. & CASTELLÓ, A. J. 2007. Rhinolophus mehelyi Matschie, 1901. Ficha Libro Rojo. Pp: 151-152. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C (eds.). Dirección General de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- ÁLVAREZ, A. & PURROY, J. 1993. Comparación de las comunidades de aves nidificantes e invernantes en los medios forestales de la Cordillera Cantábrica. Ecología 7: 403-418.
- ALONSO, J.A. & ALONSO, J.C. 1999. Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. In: Ferrer M. and Janss G.F.E. (eds.), Birds and Power Lines: Collision, Electrocution and Breeding. Quercus, Madrid, Spain, pp: 121-132.
- ANDERSON, R, 1995. Avian risk assesment methodology. En: Proceedings of National Avian Wind-Power Planning Meeting II. California.
- ANDERSON, R., MORRISON, M., SINCLAIR, K. AND STRICKLAND, D. 1999. Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Document. National Wind Coordinating Comitee (NWCC), Washington.
- ARNETT E. B., BAERWALD E. F., MATHEWS F., RODRIGUES L., RODRÍGUEZ-DURÁN A., RYDELL J., VILLEGAS-PATRACA R. AND VOIGT C.C. 2016. Impacts of wind energy development on bats: A global perspective. Pp 295-323 In: C.C. Voigt and T. Kingston (eds.), Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World, DOI 10.1007/978-3-319-25220- 9_11.
- ARROYO, B., MOLINA, B. & DEL MORAL, J.C. 2019. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población reproductora en 2017 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- ATIENZA, J. C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE & J. VALLS, 2008: Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- ATIENZA, J. C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS & DOMÍNGUEZ J., 2012. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- AYUGA, F. 2001. Gestión Sostenible de Paisajes Rurales. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- BAERWALD, E., EDWORTHY, J., HOLDER, M., BARCLAY, R., 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. Journal of Wildlife Management 73, 1077-1081.
- BALESTRIERI, R., BASILE, M., POSILLICO, M., ALTEA, T., & MATEUCCI, G. 2017. Survey effort requirements for bird community assessment in forest habitats. Acta Ornithol., 52: DOI 10.3161/00016454AO2017.52.1.001
- BARATAUD, M. 1996. The world of bats. Sittelle Press, Mens (Francia).
- BARRIOS, L. & MARTI, R., 1995. Incidencias de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de Gibraltar. SEO/Birdlife. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

- BARRIOS, L. & RODRÍGUEZ, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of applied ecology, 41: 72-81.
- BATTERSBY, J. (comp.). 2010. Guidelines for surveillance and monitoring of European bats. EUROBATS Publication Series No. 5. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- BAUTISTA, L. M., GARCÍA, J. T., CALMAESTRA, R. G., PALACÍN, C., MARTÍN, C. A., MORALES, M. B., BONAL, R. & VIÑUELA, J. 2004. Effect of weekend road traffic on the use of space by raptors. Conservation Biology, 18: 726-734.
- BIBBY, C.J., BURGUESS, N.D. & HILL, D.A. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, Londres.
- BLANCO, J.C. & GONZÁLEZ, J.L. 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. Colección Técnica. ICONA.
- CAMIÑA, Á. 2012: Bat fatalities at wind farms in northern Spain-lessons to be learned. Acta Chiropterologica, 14(1): 205-212. Doi: 10.3161/150811012X654402.
- CONESA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones mundi Prensa.
- DE LA CRUZ SÁNCHEZ, A., M.J. MEIJIDE FUENTES, F. MEIJIDE FUENTES, 2020: Nuevas citas e incidencias en parques eólicos de Nóctulo pequeño (Nyctalus leisleri, Khul 1817), Nóctulo mediano (Nyctalus noctula, Schreber 1774) y Nóctulo grande (Nyctalus lasiopterus, Schreber 1780) en la provincia de Soria (España). Journal of Bat Research & Conservation, 13: 12-19. doi: 10.14709/BarbJ.13.1.2020.03.
- DELGADO, M. M., & PENTERIANI, V. (2008). Behavioural states help translate dispersal movements into spatial distribution patterns of floaters. The American Naturalist, 172(4), 475–485.
- DE LUCAS, M., FERRER, M., BECHARD, M. J., & MUÑOZ, A. R., 2012. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. Biological Conservation, 147(1), 184-189.
- DE LUCAS, M., FERRER, M., & JANSS, G. F., 2012. Using wind tunnels to predict bird mortality in wind farms: the case of griffon vultures. PloS one, 7(11), e48092. Doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048092
- DEL MORAL, J.C. (ed). 2009. El águila real en España: población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. & MOLINA, B. (eds). 2018. El alimoche común en España: población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. & MOLINA, B. (eds). 2018. El buitre leonado en España: población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DE JUANA, E. & VARELA, J. 2000. Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. AND FERRER, M. 2004 The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation 13(2): 395-407.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. AND FERRER, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. J. Appl. Ecol., 45: 1695-1703.
- DE PAZ, Ó., DE LUCAS, J., MARTÍNEZ-ALÓS, S., & PÉREZ-SUÁREZ, G. (2015). Distribución de Quirópteros (Mammalia, Chiroptera) en Madrid y Castilla-La Mancha, España Central. Bol R Soc Esp Hist Nat Sec Biol, 109, 21-34.
- DESHOLM, M. & KAHLERT, J. 2005. Avian Collision Risk at an Offshore Wind Farm. Biology Letters 1, 296-298.
- DIEHL, R., VALDEZ, E., PRESTON, T., WELLIK, M., & CRYAN, P. 2016. Evaluating the effectiveness of wildlife detection and observation technologies at a solar power tower facility. PlosOne, DOI: 10.1371/journal.pone.0158115.
- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O., NILL. D. 2009. Bats of Britain, Europe & Northerwest Africa. A&C Black, London.

- DIRKSEN, S., WINDEN, J.V.D. AND SPAANS, A.L. 1998. Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas. In: Ratto C.F. and Solari G. (eds.), Wind Energy and Landscape. Balkema, Rotterdam, The Netherlands, pp. 99-107.
- DNEIN. 2012. Principales impactos del desarrollo eólico sobre la avifauna: síntesis de la revisión de bibliografía internacional de referencia. Programa de Energía eólica de Uruguay. En http://www.energiaeolica.gub.uy
- DOMÍNGUEZ DEL VALLE, J., F. CERVANTES & M. I. JAQUERO, 2020. Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. Journal of Applied Ecology, 00: 1-10. Doi: 10.14709/BarbJ.13.1.2020.03.
- DONÁZAR, J. A., SERRANO, D., & TELLA, J. L. Afección de la puesta en funcionamiento de parques eólicos sobre el dormidero de alimoches de sierra de luna.
- DYBALA, K., TRUAN, M. & ENGILIS, A. 2015. Summer vs. Winter: Examining the temporal distribution of avian biodiversity to inform conservation. The Condor, 117: 560-576.
- EIRGRID. 2015. Evidence Based Environmental Studies. Study 3: bats.
- ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E. 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. Western Ecosystems Technology Inc. & National Wind Coordination Committee.
- FARFÁN, M. A., VARGAS, J. M., DUARTE, J., & REAL, R., 2009: What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodiversity and Conservation, 18(14), 3743-3758. Doi: https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-009-9677-4
- FARINA, A. 2011. Ecología del paisaje. Publicaciones Universidad de Alicante.
- Ferrer, M. & Negro, J.J. 1992. Tendidos eléctricos y conservación de aves en España. Ardeola, 39(2).
- FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, J. 2007. Plecotus austriacus (Fischer, 1829). Pp: 250-254. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C (eds.). Dirección General de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- FLAQUER, C., PUIG, X., FÀBREGAS, E., GUIXÉ, D., TORRE, I., RÀFOLS, R. G., PÁRAMO, F., CAMPRODON, J., CUMPLIDO, J. M., RUÍZ-JARILLO, R., BAUCELLS, A. L., FREIXAS, L. & ARRIZABALAGA, A. 2010. Revisión y aportación de datos sobre quirópteros de Catalunya: Propuesta de Lista Roja. Galemys, 22 (1): 29-61.
- FLAQUER, C., TORRE, I. & ARRIZABALAGA, A. 2006. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. Journal of Mammalogy, 88 (2): 526-533.
- FMCN, CONAFOR, USAID & USFS. 2018. Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas. Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios. Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.
- FTHENAKIS, V., BLUNDEN, J., GREEN, T., KRUEGER, L., TURNEY, D., 2011. Large photovoltaic power plants: Wildlife impacts and benefits.
- GARRIDO, J. R. et al. (2015). La alondra ricotí (Chersophilus duponti) en Andalucía: evolución de las poblaciones y estado de conservación. Consejería de Medio Ambiente y ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.
- GARTHE, S. & HUPPOP, O. 2004. Scaling Possible Adverse Effects of Marine Wind Farms on Seabirds: Developing and Applying a Vulnerability Index. Journal of Applied Ecology, 41: 724-734.
- GIL, A.B. 2005. Offshore Renewable Energy: Ecological Implications of Generating Electricity in the Coastal Zone. Journal of Applied Ecology 42, 605-615.

- GÓMEZ-CATASÚS, J., Garza, V., & Traba, J. (2018). Wind farms affect the occurrence, abundance and population trends of small passerine birds: The case of the Dupont's lark. Journal of Applied Ecology, 55(4), 2033–2042.
- GONZÁLEZ, F. 1981. Ecología y Paisaje. Ed. Blume Madrid.
- GONZÁLEZ, F., J. T. ALCALDE, & C. IBÁÑEZ, 2013: Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 (núm. especial): 1-31.
- GÓMEZ, D. 1994. Evaluación de impacto ambiental. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- GUYONNE, J. 2000. Bird Behaviour In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Managements Considerations. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III. Pp. 110-114. San Diego, California.
- HAYES, J. P., OBER, H. K. & SHERWIN, R. E. 2009. Survey and monitoring of bats. Pp: 112-129. En: Ecological and behavioral methods for the study of bats (2º ed.). Kunz, T. H. y Parsons, S. (eds). The John Hopkins University Press.
- HORVÁTH, G., BLAHÓ, M., EGRI, A., 2010. Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. Conservation Biology 24, 1644-1653.
- IBÁÑEZ, C. 2007. Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)-Eptesicus isabellinus (Temminck, 1839). Pp: 237-240. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C (eds.). Dirección General de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- IBÁÑEZ, C., GARCÍA-MUDARRA, J. L., RUEDI, M., STADELMANN, B. & JUSTE, J. 2006. The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. Acta Chiropterologica, 8 (2): 277-297.
- HERNÁNDEZ, J., DE LUCAS, M., MUÑOZ, A. & FERRER, M. 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (Circus pygargus) in Southern Spain. Biological Conservation, 191: 452-458.
- HERRANDO, S., ESTRADA, J., BROTONS, L., GUALLAR, S. & ANTÓN, M. 2011. Atles dels ocells de Catalunya a l'hivern. 2006-2009. Lynx Ed. Barcelona.
- HIGGINS, K.F., OSBORN, R.G., DIETER, C.D. AND USGAARD, R.E. 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Mortality at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota, 1994-1995. South Dakota Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, National Biological Service, Brookings, South Dakota.
- HIGUCHI, T. 1983. The visual and spatial structure of lanscapes. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.

- HAYES, J. P., OBER, H. K. & SHERWIN, R. E. 2009. Survey and monitoring of bats. Pp: 112-129. En: Ecological and behavioral methods for the study of bats (2º ed.). Kunz, T. H. y Parsons, S. (eds). The John Hopkins University Press.
- HORVÁTH, G., BLAHÓ, M., EGRI, A., 2010. Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. Conservation Biology 24, 1644-1653.
- IBÁÑEZ, C. 2007. Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)-Eptesicus isabellinus (Temminck, 1839). Pp: 237-240. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C (eds.). Dirección General de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- IBÁÑEZ, C., GARCÍA-MUDARRA, J. L., RUEDI, M., STADELMANN, B. & JUSTE, J. 2006. The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. Acta Chiropterologica, 8 (2): 277-297.

- JIMÉNEZ, M.V. 2014. Modelos de ocupación territorial en poblaciones de rapaces forestales. Tesis Doctoral. Facultad de Biología, Universidad de Murcia.
- JAHELKOVÁ, H., HORÁČEK, I. & BARTONIČKA, T. 2008. The advertisement song of Pipistrellus nathusii (Chiroptera, Vespertilionidae): a complex message containing acoustic signatures of individuals. Acta Chiropterologica, 10 (1): 103-126.
- JUSTE, J., BILGIN, R., MUÑOZ, J. E IBÁÑEZ, C. 2009. Mitochondrial DNA signatures at different spatial scales: from the effects of the Strait of Gibraltar to population structure in the meridional serotine bat (Eptesicus isabellinus). Heredity, 103: 178-187.

- KOSCIUCH, K., RISER-ESPINOZA, D., GERRINGER, M., ERICKSON, W., 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S.
- KUNZ, T., FENTON, B., 2003. Bat Ecology. University of Chicago Press.
- LEKUONA, J. M., 2001: Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra, Pamplona. Doi: http://www.iberica2000.org/documents/eolica/en_espanol/Informe_LEKUONA.pdf
- LEMAITRE, J., MACGREGOR, K., TESSIER, N., SIMARD, J., DESMEULES, J., POUSSART, C., DOMBROWSKI, P., DESROSIERS, N., DERY, S., 2017. Bat mortality caused by wind turbines: review of impacts and mitigation measures. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec City, 26 p.
- LIMIÑANA, R., SOUTULLO, A., URÍOS, V. & SURROCA, M. 2006. Vegetation height selection in Montagu's Harriers Circus pygargus breeding in a natural habitat. Ardea, 94: 280-284.
- LISÓN, F., YELO, N. D., HAZ, A. & CALVO, J. F. 2010. Contribución al conocimiento de la distribución de la fauna quiropterológica de la Región de Murcia. Galemys, 22 (1): 11-28.
- LISÓN, F., ALEDO, E. & CALVO, J. F. 2011. Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE, España): distribución y estado de conservación. Anales de Biología, 33: 79-92.
- LOVICH, J., ENNEN, J., 2011. Wildlife Conservation and Solar Energy Development in the Desert Southwest, United States 61, 982–992.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (eds). 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- MANVILLE, A. 2016. Impacts to Birds and Bats Due to Collisions and Electrocutions from Some Tall Structures in the United States: Wires, Towers, Turbines, and Solar Arrays-State of the Art in Addressing the Problems. In VV.AA. Problematic Wildlife. Poyser Ed. 415-442 pp.
- MARGALIDA, A., PÉREZ-GARCÍA, J. M., AFONSO, I., & MORENO-OPO, R. (2016). Spatial and temporal movements in Pyrenean bearded vultures (*Gypaetus barbatus*): Integrating movement ecology into conservation practice. Scientific Reports, 6, 35746. https://doi.org/10.1038/srep35746
- MARQUES, T., & THOMAS, L. 2007. Improving estimates of bird density using multiple-covariate distance sampling. The Auk, 24: 1229-1243.
- MARTÍ, R & DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MARTINEZ, J. A., MARTINEZ, J. E., ZUBEROGOITIA, I., GARCIA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. & DIAZ, M. 2003. Environmental Impact Assessment on Raptor Populations: Difficulties in Implementation and a Search for Solutions. Ardeola, 50: 85-102.
- MCGREGOR, I., BLANCO, A. & LINDIG, R. 2010. Bird community shifts related to different forest restoration efforts: a case study from a managed habitat matrix in Mexico. Ecological Engineering 36:1492–1496.
- MIMAM. 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- MITECO 2020. Inventario Español de Especies Terrestres (IEET). <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/> [Consulta: 1 de desembre de 2020]
- MITECO. 2020. Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque fotovoltaico terrestre.

- MITECO. 2022. Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Gobierno de España.
- MONTAG, H., PARKER, G., CLARKSON, T., 2016. The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: a Comparative Study.
- MORENO-OPO, R., ARREDONDO, Á., & GUIL, F. (2010). *Área de campeo y alimentación del buitre negro Aegypius monachus según recursos ganaderos en el centro de España*. Ardeola, 57(1), 111–119.
- MUÑOZ, A. R. & M. Á. FARFÁN, 2020: European free–tailed bat fatalities at wind farms in southern Spain. Animal Biodiversity and Conservation, 43.1: 37-41. Doi: https://doi.org/10.32800/abc.2020.43.0037.
- NEGRO, J.J. 1987. Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno. Monografías de Alytes,1.
- NEWTON, I. 2008. The migration ecology of birds. Elsevier Ed. London.
- NIETO, R. 2006. Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos. R. Nieto Ed. Jaén.
- OBRIST, M. K., BOESCH, R. & FLÜCKIGER, P. F. 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. Mammalia, 68(4): 307-322.
- OSHEA, T.J., CRYAN, P.M. & HAYMAN, D.T. 2016. Multiple mortality events in bats: a global review. Mammal Rev., 46: 175-190.
- PALOMINO, D. & VALLS, J. 2011. Las rapaces forestales en España. Población reproductora en 2009-2010 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- PALOMO, L. J. & GISBERT, J. 2002. Atlas de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- PALOMO, L. J., GISBERT, J. & BLANCO, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PAPADATOU, E., BUTLIN, R. K. & ALTRINGHAM, J. D. 2008. Identification of bat species in Greece from their echolocation calls. Acta Chiropterologica, 10 (1): 127-143.
- PARSONS, S. & SZEWCZAK, J. M. 2009. Detecting, recording, and analyzing the vocalizations of bats. Pp: 91-111. En: Ecological and behavioral methods for the study of bats (2º ed.). Kunz, T. H. y Parsons, S. (eds). The John Hopkins University Press.
- PAZ, O. 2007. Plecotus auritus (Linnaeus, 1774). Pp: 246-249. En: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C (eds.). Dirección General de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PAZ, O., LUCAS, J., MARTÍNEZ, S., & PÉREZ, G. 2015. Distribución de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) en Madrid y Castilla-La Mancha, España Central. Bol. R. Soc. Esp. H. Nat. Sec. Biol., 109: 21-34.
- PENTERIANI, V., GALLARDO, M., & ROCHE, P. (2005). Landscape structure and food supply affect eagle owl (Bubo bubo) density and breeding performance: a case of intra-population heterogeneity. Journal of Zoology, 266(3), 289–298.
- PFALZER, G. & KUSCH, J. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology, 263: 21-33.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ Y M. LIZANA, (eds.). 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2008. R: a language and environment for statistical computing. R Fundation for STATISTICAL Computing. Vienna.
- RAINHO, A., AMORIM, F., MARQUES, J.T., ALVES, P. & REBELO, H. 2011. Chave de identificaçao de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Versão electrónica de 5 de junio de 2011.

- REDGWELL, R. D., SZEWCZAK, J. M., JONES, G. & PARSONS, S. 2009. Classification of echolocation calls from 14 species of bat by support vector machines and ensembles of neural networks. Algorithms, 2: 907-924.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA. Madrid.
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B., MINDERMAN, J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014.EUROBATS Publication Series No6. (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- RUSSO, D. & JONES, G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258: 91-103.
- SALGUERO, M. M., G. MUÑOZ ARROYO & A. ROMÁN, 2018: Incidencia de los parques eólicos sobre las poblaciones de quirópteros del Campo de Gibraltar. Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltareños, 49: 159-169.
- SÁNCHEZ-NAVARRO, S., J. RYDELL, & C. IBÁÑEZ, 2019: Bat fatalities at wind-farms in the lowland Mediterranean of southern Spain. Acta Chiropterologica, 21(2), 349- 358. Doi: 10.3161/15081109ACC2019.21.2.010.
- SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A., M. CLAVERO, M. CARRETE, T. DE VAULT, V. HERMOSO, M. A. LOSADA, M. J. POLO, S. SÁNCHEZ-NAVARRO, J. M. PÉREZ-GARCÍA, F. BOTELLA, C. IBÁÑEZ & J. A. DONÁZAR, 2016. Effects of renewable energy production and infrastructure on wildlife. In, R. Mateo, B. Arroyo and J. T. García (Eds.). Current Trends in Wildlife Research. Springer. London. Doi 10.1007/978-3-319-27912-1_5.
- SEBASTIÁN-GONZÁLEZ, E., J. M. PÉREZ-GARCÍA, M. CARRETE, J. A. DONÁZAR, & J. A. SÁNCHEZ-ZAPATA, 2018: Using network analysis to identify indicator species and reduce collision fatalities at wind farms. Biol. Cons. 224: 209-212. Doi: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.06.003.
- SHAWYER, C. R. 2011. Barn Owl Tyto alba Survey Methodology and Techniques for use in Ecological Assessment: Developing Best Practice in Survey and Reporting. IEEM, Winchester
- SMITH, J. & DWYER, J. 2016. Avian interactions with renewable energy infrastructure: an update. The Condor, 118: 411-423.
- STEWART-OATEN, A. 1986. The Before-After/Control-Impact-Pairs Design for Environmental Impact Assessment. Marine Review Comité. California.
- SUS, R. 2018. Aerogeneradores: puntos negros en Aragón, especies de aves más afectadas y análisis de diferentes variables relacionadas con las colisiones de la avifauna. Trabajo Fin de Grado. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Zaragoza.
- SVENSSON, L. 2010. Guía de aves. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
- SEO-ICBP. 1990. Áreas importantes para las aves en España. Monografía Nº 3 SEO.
- SEO/BirdLife. 1997. Atlas de las Aves de España (1975-1995). Lynx Edicions.
- SEO/BirdLife. 2010. Estado de conservación de las aves en España 2010. SEO/Birdlife. Madrid.
- SEO/BirdLife. 2012. Atlas de las aves en España en invierno. SEO/Birdlife y Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- SEO/BirdLife. (2025). Movimientos mensuales del buitre negro durante la época de cría [Datos del programa Migra].
- TELLERÍA, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces. Madrid.
- TELLERÍA, J. L. 2016. Wind power plants and the conservation of birds and bats in Spain: a geographical assessment. Biodivers. Conserv., 18: 1781–1791. Doi 10.1007/s10531-008-9558-2.
- TOBAJAS, J., IGLESIAS-LEBRIJA, J. J., DELEPOULLE, É., ÁLVAREZ, E., OLIVA-VIDAL, P., & MARGALIDA, A. (2024). Movement ecology of pre-adult Cinereous Vultures (Aegypius monachus): Insights from a reintroduced population. Bird Conservation International, 34, e17.

- TRUJILLO, D. & GARCÍA, D. 2009. Primera cita del murciélago de Nathusius Pipistrellus nathusii (Keyserling y Blasius, 1839) para las Islas Baleares. Galemys, 21 (2): 39-46.
- TUCKER, G.M. Y HEATH, M. F. 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.
- VOIGT, C., LEHNERT, L., PETERSONS, G., ADORF, F., BACH, L., 2015. Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research 61, 213-219
- YARHAM, R. 2011. Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos. H. Blume.

13. ANEXO I

ANEXO IV.- ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

ÍNDICE

MEMORIA

1.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 3

1.1.- INTRODUCCIÓN 3

1.2.- OBJETIVO 3

1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD 4

2.- EVALUACIONES DE RIESGO 5

3.- RIESGOS RELEVANTES 6

3.1.- RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS 6

3.2.- RIESGOS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTOS 8

3.3.- RIESGO SÍSMICO 10

3.4.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS 14

3.5.- RIESGO DE INUNDACIÓN 19

3.6.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL 23

3.7.- RIESGO INDUSTRIAL (CONTAMINACIÓN) 25

3.7.1.- RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL 25

3.7.2.- RIESGOS POR CONTAMINACIÓN (POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS) 26

4.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO 28

4.1.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 28

4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS 28

4.1.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES 28

4.2.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN 30

4.2.1.- MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN 30

4.2.2.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS 31

4.2.3.- MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES 31

4.2.4.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS 32

4.2.5.- CONCLUSIONES 32

5.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEI PROYECTO 34

5.1.- MATRIZ POTENCIAL 34

5.2.- *DISCUSIÓN* 34

6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO según LEY IMPACTO AMBIENTAL 37

6.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES 37

6.2.- ACCIDENTES GRAVES 37

6.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 38

6.3.1.- TIPOS DE RIESGOS 39

6.3.2.- VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 40

6.3.3.- DISCUSIÓN 41

7.- CONCLUSIONES 43

MEMORIA

1.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

1.1.- INTRODUCCIÓN

La Directiva 2014/52/UE y la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental introducen la obligación para el promotor de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El artículo 14 de la ley 9/2018, en su apartado d) señala que se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

En particular, el promotor incluirá la información, cuando resulte de aplicación, de las evaluaciones efectuadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares, o las referentes a sismicidad.

En este sentido señalar que la propia ley, en su artículo 3, define cada uno de concepto que deben ser tenidos en este apartado:

- f) “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

En este contexto, deberán tener especial análisis aquellas infraestructuras o procesos referidos a manejo o trasiego de sustancias peligrosas, seguridad nuclear, problemas de riesgo de inundación, riesgo sísmico, riesgo vulcanológico y la probabilidad de posibilidad de grandes incendios, así como de emisiones nocivas para la salud o el medioambiente.

En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

1.2.- OBJETIVO

La finalidad de este punto es ampliar la información incluida en el estudio de impacto incluyendo la justificación de no aplicación del apartado f del artículo 45 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental. Dicho apartado especifica que se incluirá la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

En el estudio de impacto ambiental se incluye una evaluación pormenorizada de los efectos previsibles, directos o indirectos del proyecto sobre los factores enumerados en el apartado e): la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico, y la interacción entre todos estos factores.

Las conclusiones de dicha evaluación determinan que la posibilidad de ocurrencia de catástrofes y/o accidentes graves por la construcción y posterior funcionamiento de las instalaciones proyectadas tiene una probabilidad muy baja o inexistente.

1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD

A continuación, se deben evaluar los distintos aspectos a tener en cuenta para determinar el grado de potencialidad de la vulnerabilidad y la potencialidad de concurrencia de accidentes graves o catástrofe.

Respecto a las propias infraestructuras y su lugar de ubicación señalar que:

- El parque eólico Repotenciación El Tablado es una instalación en la cual no está prevista ningún tipo de emisión a la atmosfera, es una instalación totalmente independiente y dispone de las medidas de prevención contra incendios normativamente establecidas.
- El parque eólico Repotenciación El Tablado se ubica en una zona que presenta condiciones constructivas desfavorables.
- El parque eólico Repotenciación El Tablado se encuentra en la cima de la sierra de El Tablado y la vegetación escasa vegetación circundante es herbazal-pastizal con arbolado disperso. Se considera, por tanto, que existe una peligrosidad alta y baja de incendio.
- El parque eólico Repotenciación El Tablado no se encuentra en una zona donde se den episodios climatológicos extremos.
- El parque eólico Repotenciación El Tablado se ubica en una zona igual o menor a VI según la clasificación MSK (según plano IGN de peligrosidad sísmica de España) y por tanto es una zona con riesgo sísmico muy bajo.

2.- EVALUACIONES DE RIESGO

Debido a la propia instalación (instalación de generación de energía eléctrica a partir de la energía eólica mediante aerogeneradores) no son de aplicación:

- RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO) por no encontrarse las instalaciones eólicas entre los establecimientos en los cuales deba aplicarse las disposiciones de este real decreto
- R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por no tratarse de una instalación incluida dentro del registro de instalaciones radioactivas de dicho decreto.

3.- RIESGOS RELEVANTES

3.1.- RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias prácticas el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

La zona de estudio se localiza en las hojas 31 (6-4) SORIA y 32 (7-4) ZARAGOZA del Mapa Geotécnico (1:200.000) del IGME, la cual presenta las siguientes áreas:

REGIÓN Y ÁREA	CRITERIOS DE DIVISIÓN Y CARACTERÍSTICAS REGIONALES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS ASOCIADOS
HOJA 32 II: Rama oriental de la ibérica II_3: Rocas cuarcíticas y pizarrosas	Esta Area está constituida por los materiales rocosos más antiguos (precámbricos y cámbricos) pertenecientes a las cadenas ibéricas. Se trata de rocas pizarrosas y cuarcíticas en su mayoría, las cuales se extienden preferentemente por la parte más meridional de la Región II; las pizarras se presentan bastante fracturadas y afectadas por cabalgamientos. Las cuarcitas aparecen más sanas, en bancos potentes y menos afectados por la fracturación. El relieve resultante es en general abrupto y montañoso, destacando los farallones de cuarcita sobre las pizarras. El terreno es semipermeable y el drenaje es excelente por la fuerte escorrentía. La capacidad portante de los materiales es alta y sin problemas de asentamientos. La morfología difícil y accidentada del área, junto a las complicaciones de tipo tectónico-estructural, hacen que estas zonas sean poco recomendables a la hora de construcciones importantes.	Desfavorables	Problemas de tipo geomorfológico
HOJA 31 I: Terrenos paleozoicos II_1: Formas de relieve muy variable	Básicamente, los materiales que integran esta área, son pizarras, cuarcitas, calizas y margas; los recubrimientos de alteración de estos materiales son muy variables en lo que a potencia se refiere y su naturaleza suele ser arcillosa. El relieve varía entre amplios límites, desde zonas completamente llanas hasta otras con pendientes topográficas superiores al 30 por ciento. Los materiales que integran esta área son impermeables, apareciendo en conjunto cierta permeabilidad debida a su lajosidad y fracturación. Esta permeabilidad por fisuración, unida a las pendientes naturales del terreno, hacen que el drenaje se considere como favorable; los encharcamientos en estas zonas tienen un carácter muy restringido, tanto en extensión como en tiempo, y son poco frecuentes. Las características mecánicas de los materiales de esta área son buenas: su capacidad de carga es alta y los asentamientos inexistentes.	Desfavorables	Problemas de tipo geomorfológico Problemas de tipo Geotécnico (zona amarilla)

Tabla 1. Riesgos geológicos por condiciones constructivas

Los aerogeneradores se ubican sobre el área II_3: Rocas cuarcíticas y pizarrosas (Hoja 32), presenta condiciones constructivas desfavorables asociadas a problemas de tipo geomorfológico. El vial de acceso al parque se ubica sobre el área II_1: Formas de relieve muy variable, presenta condiciones constructivas desfavorables asociadas a problemas de tipo geomorfológico y geotécnico.

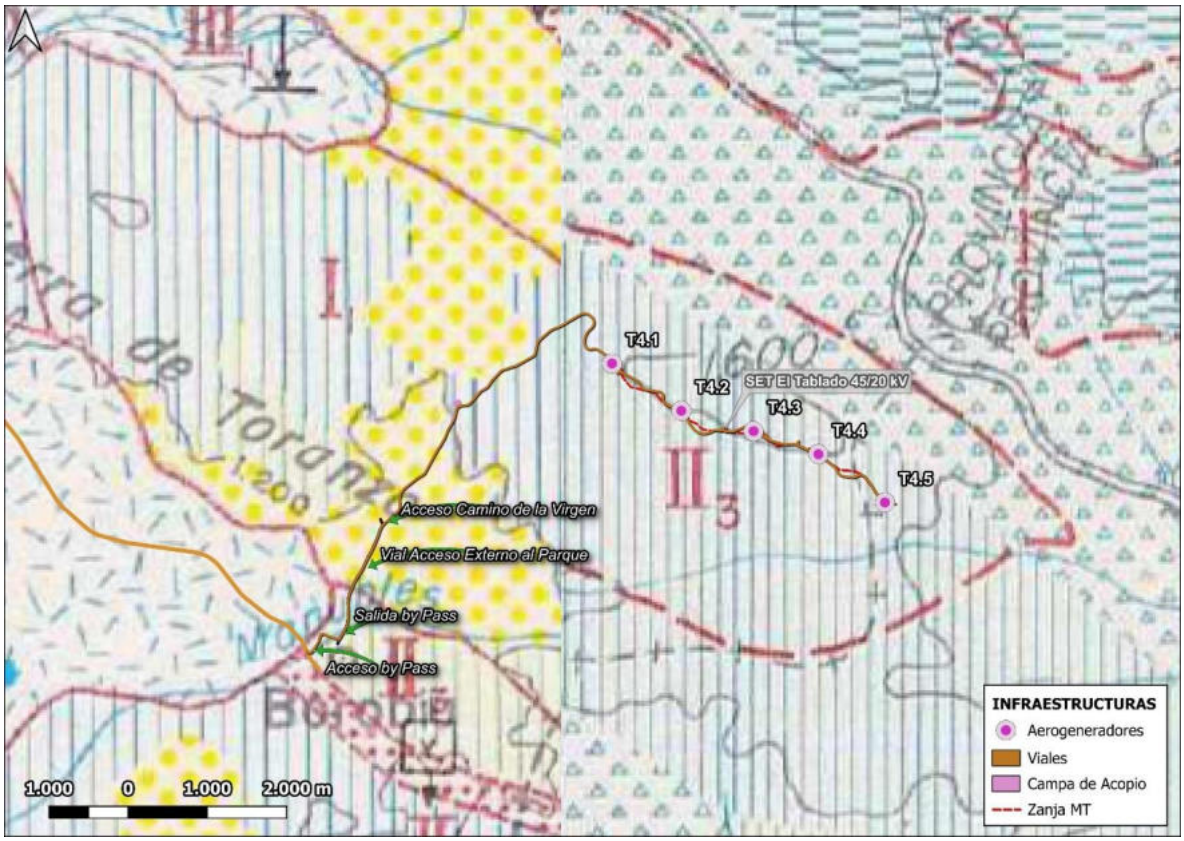


Imagen 1. Mapa geotécnico de las hojas 31 "Soria" y 32 "Zaragoza". Fuente: IGME.

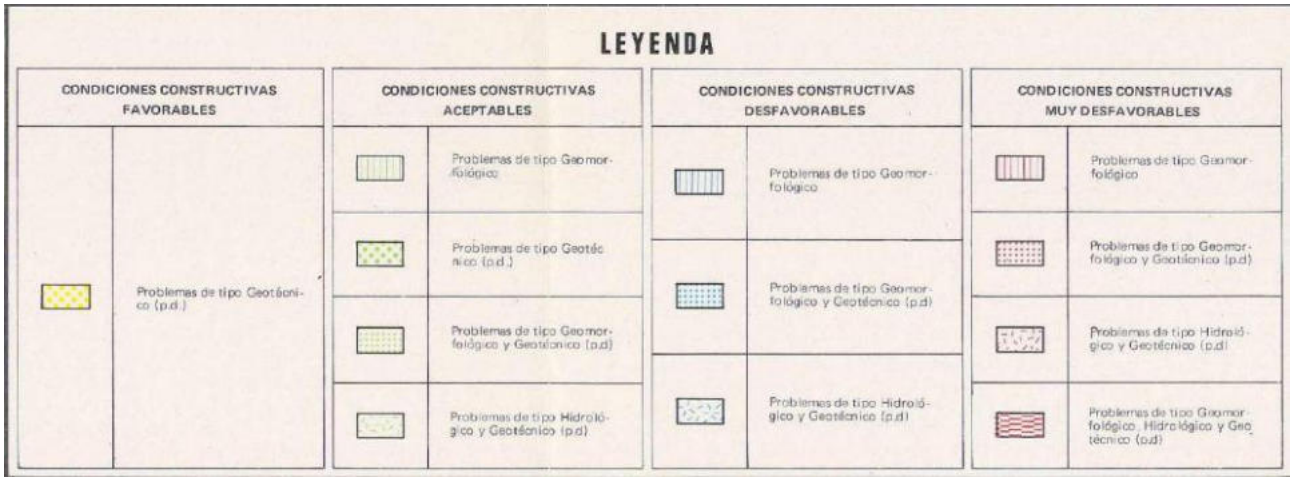


Imagen 2. Leyenda del Mapa geotécnico de la hoja 31 "SORIA". Fuente: IGME.

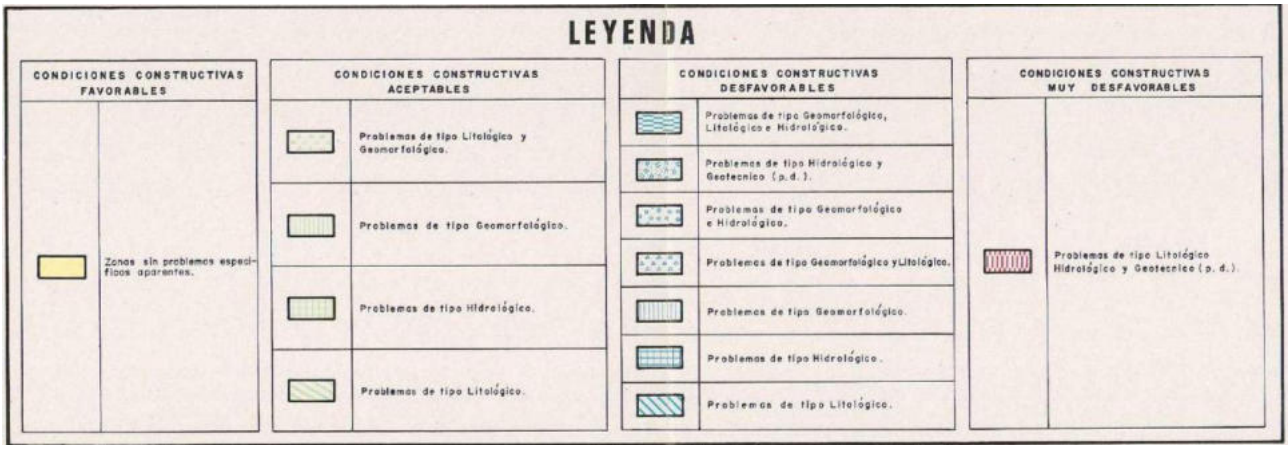


Imagen 3. Leyenda del Mapa geotécnico de la hoja 32 "ZARAGOZA". Fuente: IGME.

3.2.- RIESGOS GEOLÓGICOS POR DESLIZAMIENTOS

En referencia al Mapa de Susceptibilidad de Riesgo por Deslizamiento, la capa e información suministrada por el IGME, clasifica las zonas con susceptibilidad de riesgo de deslizamiento en tres tipos:

- Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento: Zonas donde pueden ocurrir deslizamientos o desprendimientos combinados debido a la geología y la pendiente.
- Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente desprendimientos en formaciones rocosas: Regiones rocosas propensas a desprendimientos, especialmente en pendientes pronunciadas o paredes verticales.
- Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente deslizamientos en formaciones blandas: Terrenos compuestos por materiales blandos con riesgo de deslizamientos, a menudo asociados con saturación o erosión.

Según la cartografía proporcionada por el IGME, los aerogeneradores T4.3, T4.4 y T4.5 se encuentran sobre *áreas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento*. El comienzo del camino de acceso al parque eólico se sitúa sobre *áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales: carbonatados.* El resto de la implantación se encuentran en zonas sin clasificación.

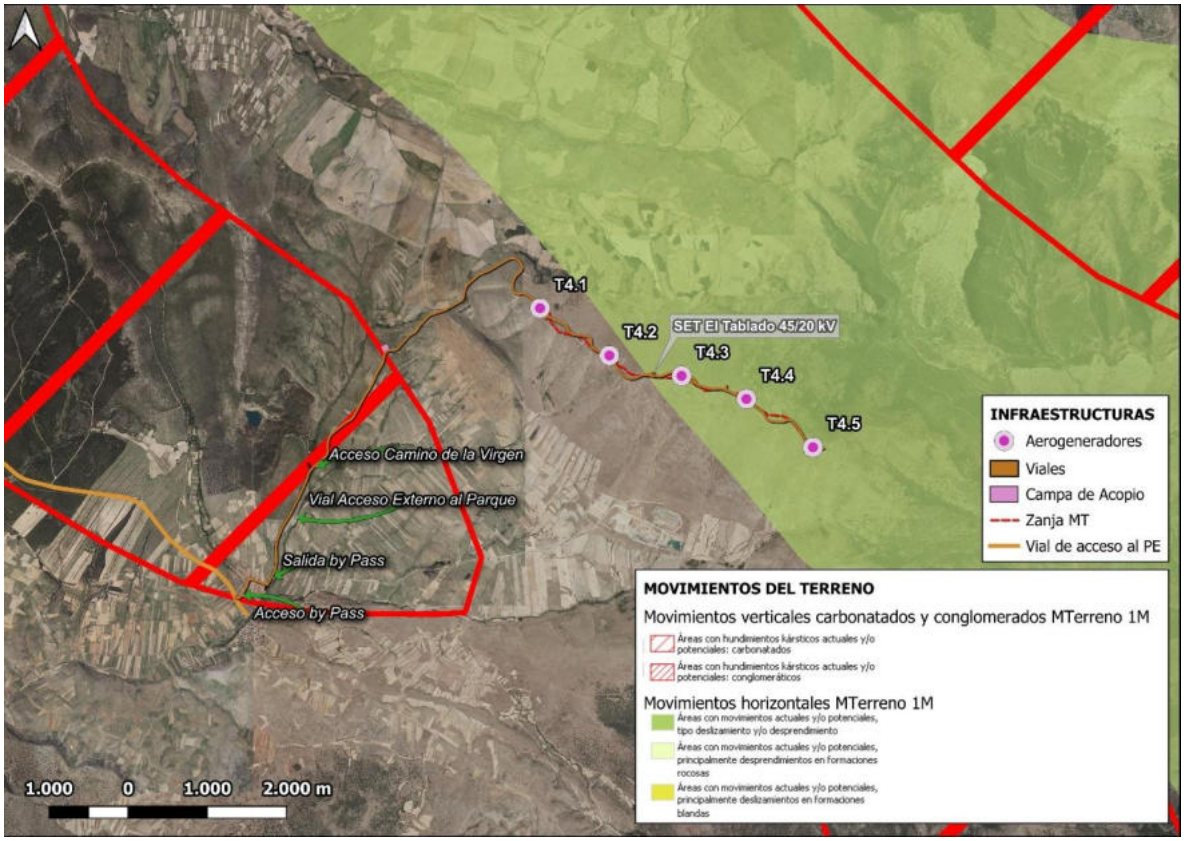


Imagen 4. Potencial deslizamiento en la zona. Fuente: IGME

Tipología de la actuación

El parque eólico no supone actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de una cierta magnitud.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

Descripción del riesgo

La zona de implantación de los aerogeneradores no presenta eventos observados referidos a colapsos. La zona de estudio no es potencialmente una zona con expansividad de arcillas. Por otra parte, tres aerogeneradores se encuentran sobre áreas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento. Parte del vial de acceso se ubica sobre un área con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales: carbonatados, pero no es significativo debido a que no se contemplan infraestructuras en esa zona.

Valoración del riesgo

Se consideran riesgos geológicos bajos en la construcción de la zona de implantación del parque eólico por deslizamientos y/o desprendimientos.

Clasificación del riesgo

RIESGO BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

Evitar obras en días muy lluviosos o en los cuales el suelo presente una elevada humedad.

Realización de un estudio geotécnico para comprobar las condiciones constructivas del ámbito de estudio.

3.3.- RIESGO SÍSMICO

Descripción del riesgo

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

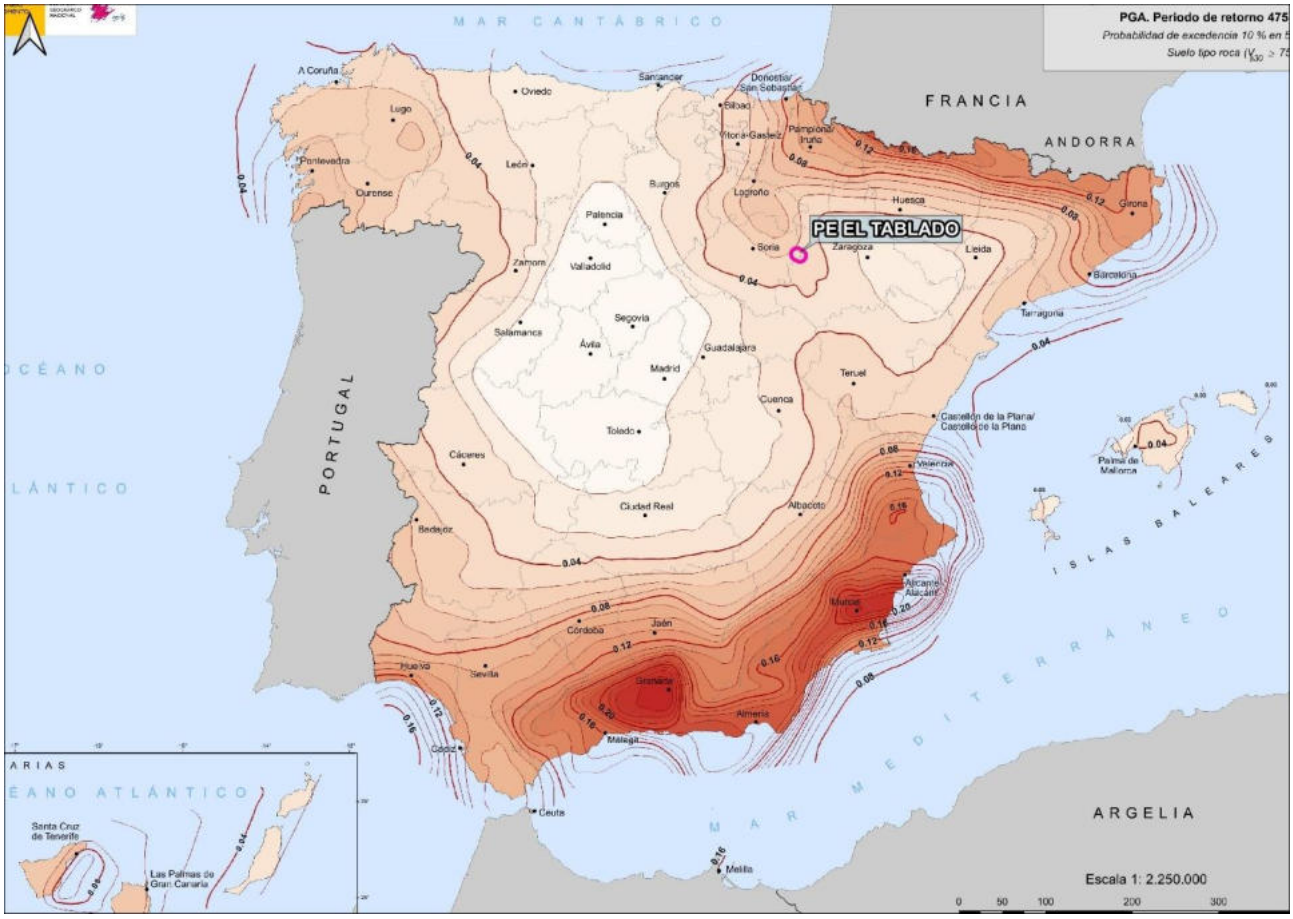


Imagen 5. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto.
Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG.

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, el proyecto eólico se sitúa entre las isolíneas con valores inferiores PGA 0,5 cm/s^2.

Según se extrae de la información consultada, la zona de implantación del PE se caracteriza en cuanto a lo dispuesto en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de diciembre de 2002 (NCSE-02) y de acuerdo a los parámetros sísmicos descritos al considerar dichas infraestructuras como una construcción normal y de igual manera, dentro de dicha norma sismorresistente (Real Decreto 997/2002, de 17 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), considera la zona de implantación con una aceleración básica inferior a 0,04 g, por lo que no es de obligación tener en cuenta los posibles efectos del seísmo en terrenos potencialmente inestables.

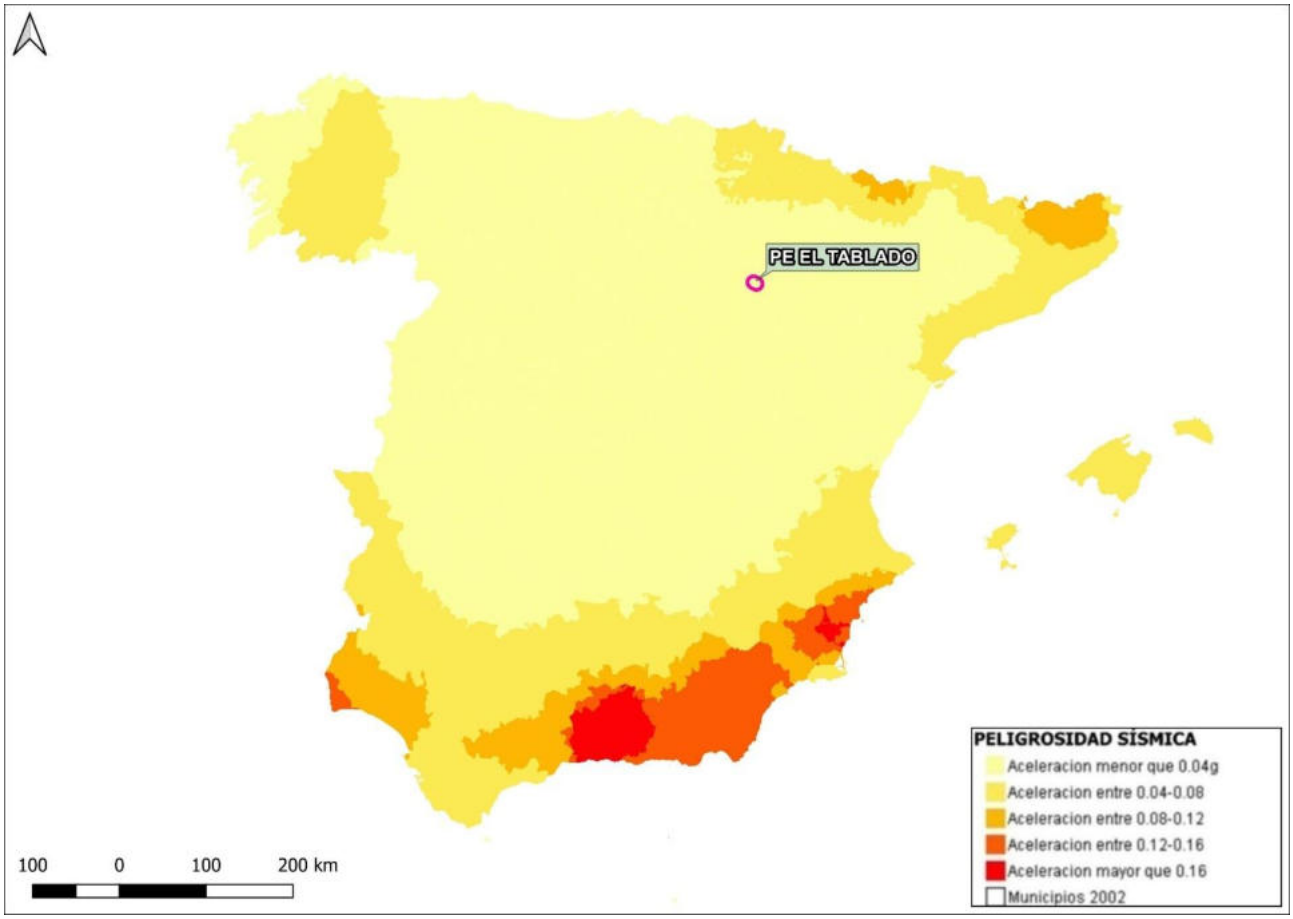


Imagen 6. Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente. Fuente: IGN

En referencia al mapa de peligrosidad sísmica (en valores de intensidad, escala EMS-98) para un período de retorno de 500 años señalar que, en función de dicho mapa:

- Las superficies incluidas en el área de estudio presentan un grado de sismicidad baja (< VI), según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Las escalas clásicas (como la MSK) solamente establecen daños sobre infraestructuras e instalaciones a partir de la intensidad de grado VII, los cuales resultarían de carácter leve. Estos daños resultan graves a partir de los grados IX y X. Por tanto, es poco probable que se produzcan daños en zonas con intensidad inferior a VI como es el caso de la zona de implantación.
- Los municipios de Borobia y Beratón se encuentran enclavados en un área sísmica con intensidad inferior a VI para un periodo de retorno de 500 años del mapa de peligrosidad sísmica del Instituto Geográfico Nacional, por lo tanto, no se consideran como zona sísmica.

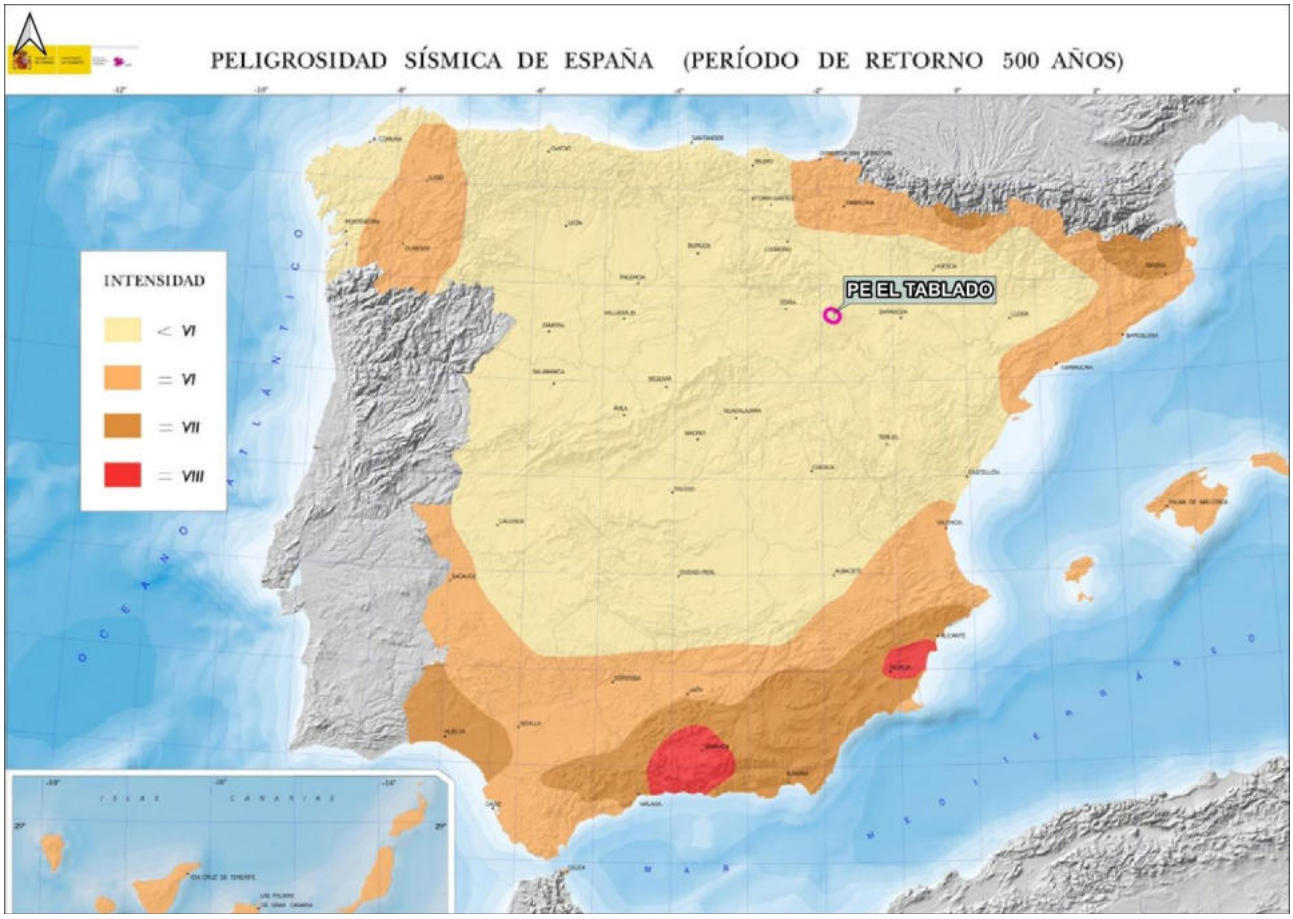


Imagen 7. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Periodo de retorno de 500 años CNIG.

En el Plan Especial Protección Civil ante Sismos en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, a través del estudio de Peligrosidad en la Comunidad Autónoma de Castilla y León como síntesis de los principales métodos y modelos. Este plan tiene en consideración los valores indicados por la Directriz Básica, pero con una corrección en aquellos municipios cuya sismicidad histórica aporta valores superiores. Atendiendo a estos resultados, según el plano de la Comunidad Autónoma de Castilla y León con sus intensidades máximas esperadas en cada uno de los municipios de Castilla y León para un periodo de retorno de 500 años, las superficies de estudio presentan un grado de sismicidad baja (< VI).

En base a la información consultada de la información sísmica y volcánica de España del IGN, en cuanto a “Terremotos clasificados por fecha”, en el último año, se han producido algunos terremotos de baja magnitud y en zonas alejadas de la zona de implantación. El terremoto más cercano se ubica en el término municipal de Borobia (Soria) a 500 M de distancia al sur del parque eólico, y fue de muy baja magnitud (2,2 Mw), a fecha de 09/11/2023.

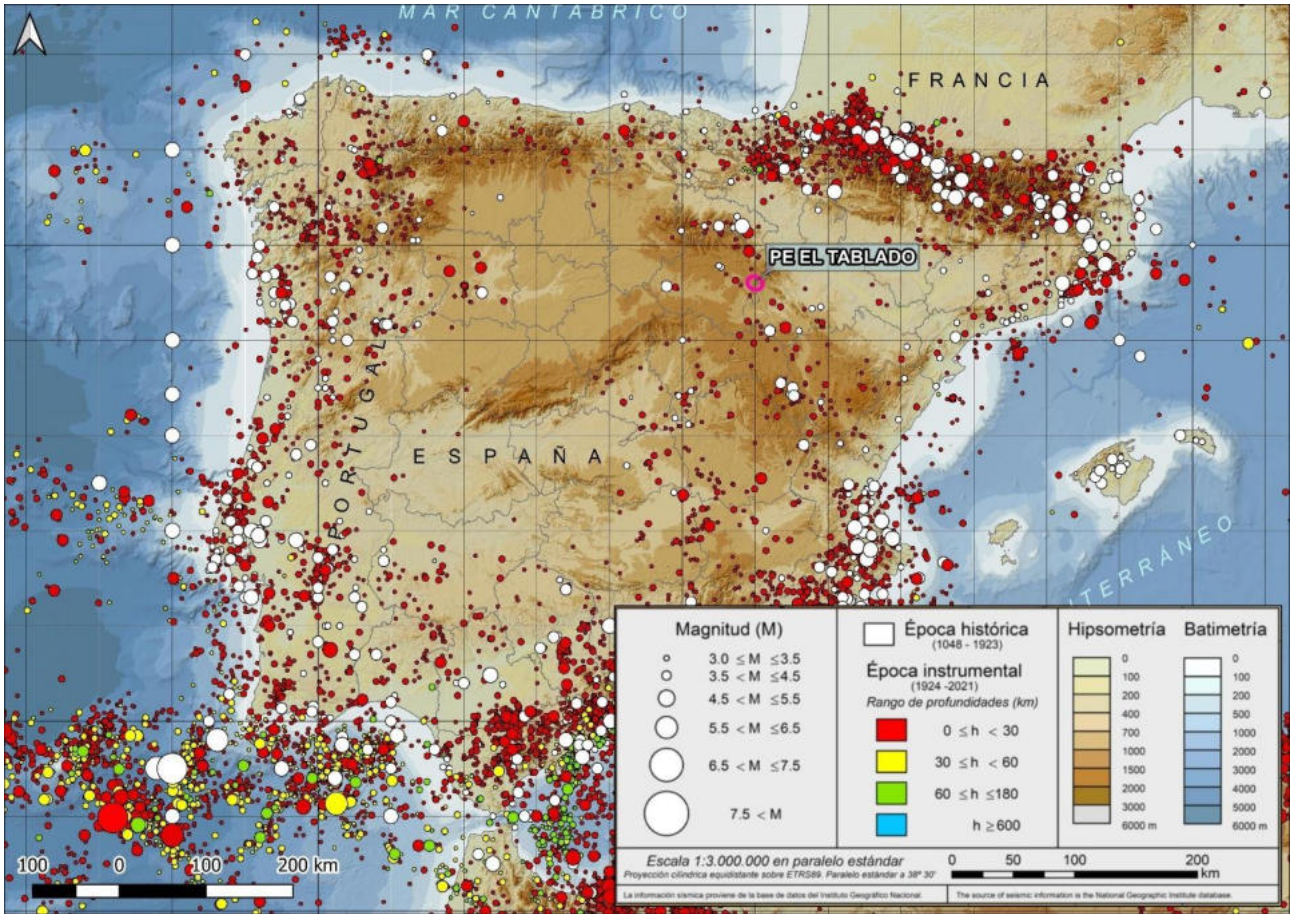


Imagen 8. Mapa de sismicidad de la Península Ibérica (2013). Fuente IGME.

Tipología de la actuación

Las infraestructuras del parque eólico no suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

Valoración del riesgo

La posibilidad de producirse un terremoto se considera baja. Este tipo de infraestructuras no contiene edificaciones o construcciones habitables, por tanto, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese un terremoto.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No se consideran necesarias.

3.4.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS

Los eventos meteorológicos adversos que pueden tener representación en mayor o menor grado son grandes tormentas y vientos fuertes o tornados.

A continuación, se presentan diversas tablas e imágenes referidas a la estación meteorológica de Soria para el periodo comprendido entre los años 1981-2010, según los datos publicados por AEMET.

Tabla 2. Datos meteorológicos 1981-2010. Fuente AEMET

SORIA												
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	3.2	7.7	-1.3	37	77	7.1	5.0	0.0	4.0	19.7	4.8	138
Febrero	4.3	9.6	-1.0	36	71	6.4	5.1	0.1	1.9	17.1	4.6	158
Marzo	7.1	13.2	1.0	30	63	5.8	3.0	0.3	1.0	12.0	5.1	202
Abril	8.7	14.6	2.8	55	64	8.6	2.5	1.3	1.0	5.9	2.8	208
Mayo	12.5	18.7	6.2	67	63	9.6	0.4	4.4	1.1	0.8	2.0	244
Junio	17.2	24.6	9.9	40	56	5.6	0.1	4.4	0.6	0.1	4.7	293
Julio	20.5	28.7	12.4	30	50	3.7	0.0	4.1	0.1	0.0	9.0	339
Agosto	20.3	28.3	12.2	30	52	3.8	0.0	4.4	0.2	0.0	7.4	313
Septiembre	16.4	23.6	9.3	33	60	5.2	0.0	2.9	0.9	0.1	5.4	233
Octubre	11.6	17.4	5.8	55	70	7.7	0.1	0.7	2.1	1.5	3.6	180
Noviembre	6.7	11.5	1.9	50	75	7.6	2.1	0.1	2.7	9.2	4.9	143
Diciembre	4.0	8.4	-0.4	50	78	7.7	3.9	0.1	4.7	17.4	5.3	126
Año	11.0	17.2	4.9	512	65	78.8	21.4	23.2	20.3	83.3	60.6	2571

T; Temperatura media mensual/anual (°C); TM; Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C); Tm; Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C); R; Precipitación mensual/anual media (mm); H; Humedad relativa media (%); DR; Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm; DN; Número medio, mensual/anual de días de nieve; DT; Número medio mensual/anual de días de tormenta; DF; Número medio mensual/anual de días de niebla, DH; Número medio mensual/anual de días de helada; DD; Número medio mensual/anual de días despejados; I; Número medio mensual/anual de horas de sol.

Tabla 3. Datos meteorológicos extremos absolutos considerados respecto al año 1920. Fuente: AEMET

SORIA	
Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	26 (abr. 2020)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	18 (mar. 2018)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	16 (ago. 2022)
Prec. máx. en un día (l/m^2)	70.0 (13 jul. 1959)
Prec. mensual más alta (l/m^2)	234.3 (oct. 1960)
Prec. mensual más baja (l/m^2)	Precipitación inapreciable (jul. 2005)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 122, Dir 250 (25 feb. 1989 15:15)
Tem. máx. absoluta (°C)	38.9 (09 ago. 2023)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	33.8 (jul. 2022)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-7.0 (feb. 1956)
Tem. media más alta (°C)	24.4 (jul. 2022)
Tem. media más baja (°C)	-2.5 (feb. 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	-15.0 (17 dic. 1963)

Además, se debe considerar las siguientes tablas obtenidas de 30 años de simulación de modelos meteorológicos para el área de Borobia y Beratón.

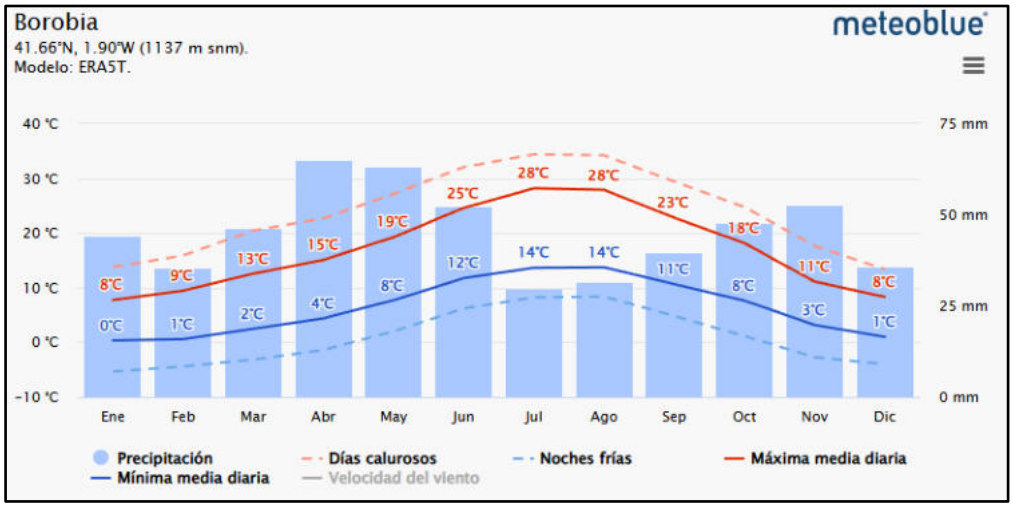


Gráfico 1. Temperaturas medias y precipitaciones (30 años) Borobia. Fuente: Meteoblue.

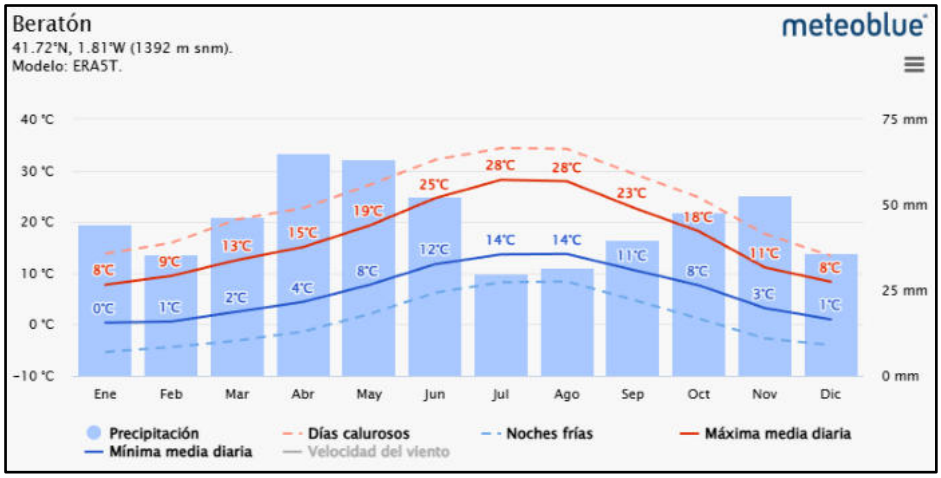


Gráfico 2. Temperaturas medias y precipitaciones (30 años) Beratón. *Fuente: Meteoblue.*

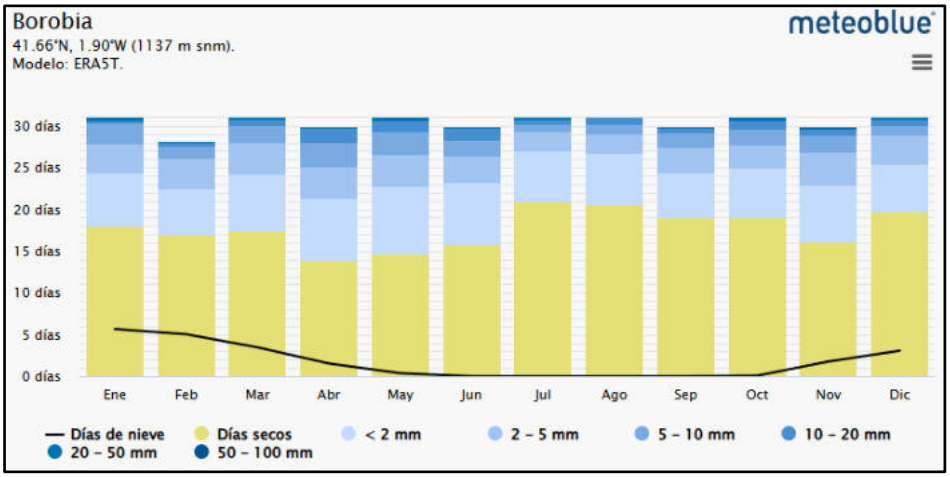


Gráfico 3. Precipitaciones máximas y días de nevadas en número de días y escalas de precipitación (30 años) Borobia. Fuente: Meteoblue.

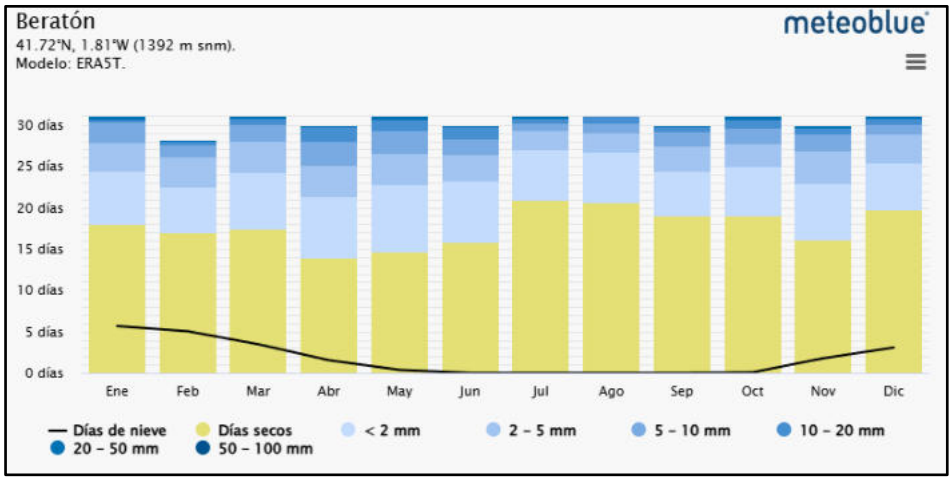


Gráfico 4. Precipitaciones máximas y días de nevadas en número de días y escalas de precipitación (30 años) Beratón. Fuente: Meteoblue.

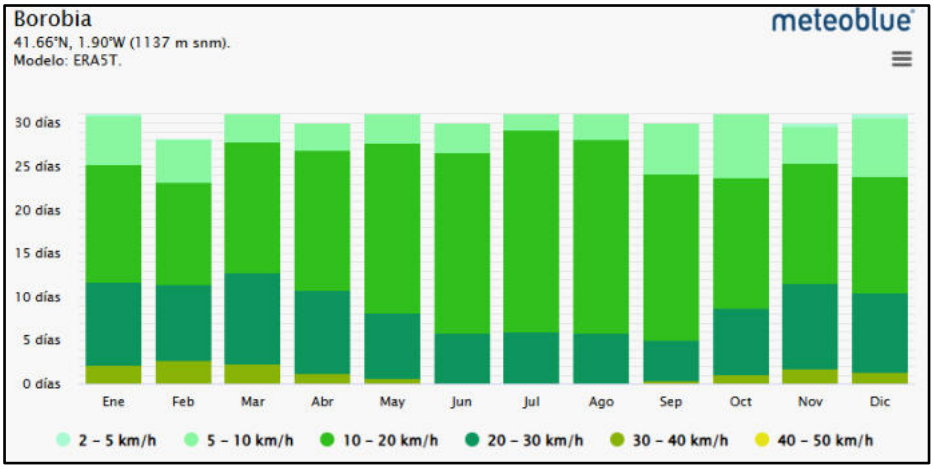


Gráfico 5. Velocidad de viento y número de días (30 años) Borobia. Fuente: Meteoblue.

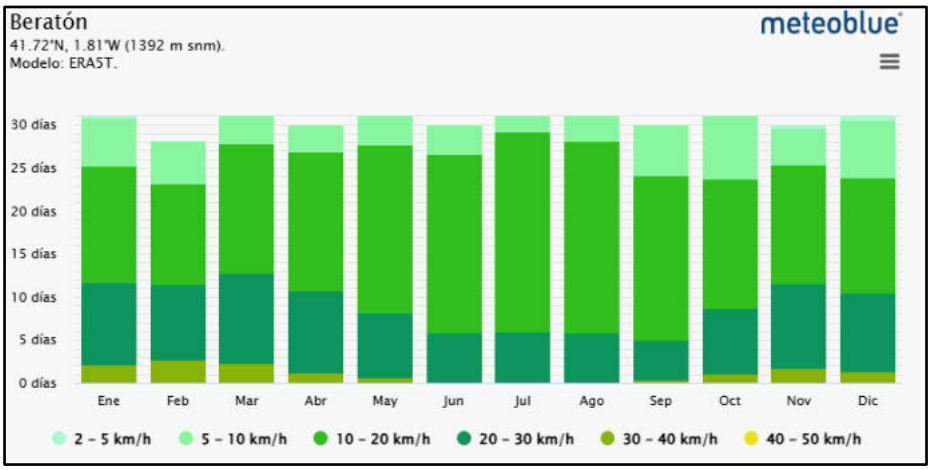


Gráfico 6. Velocidad de viento y número de días (30 años) Beratón. Fuente: Meteoblue.

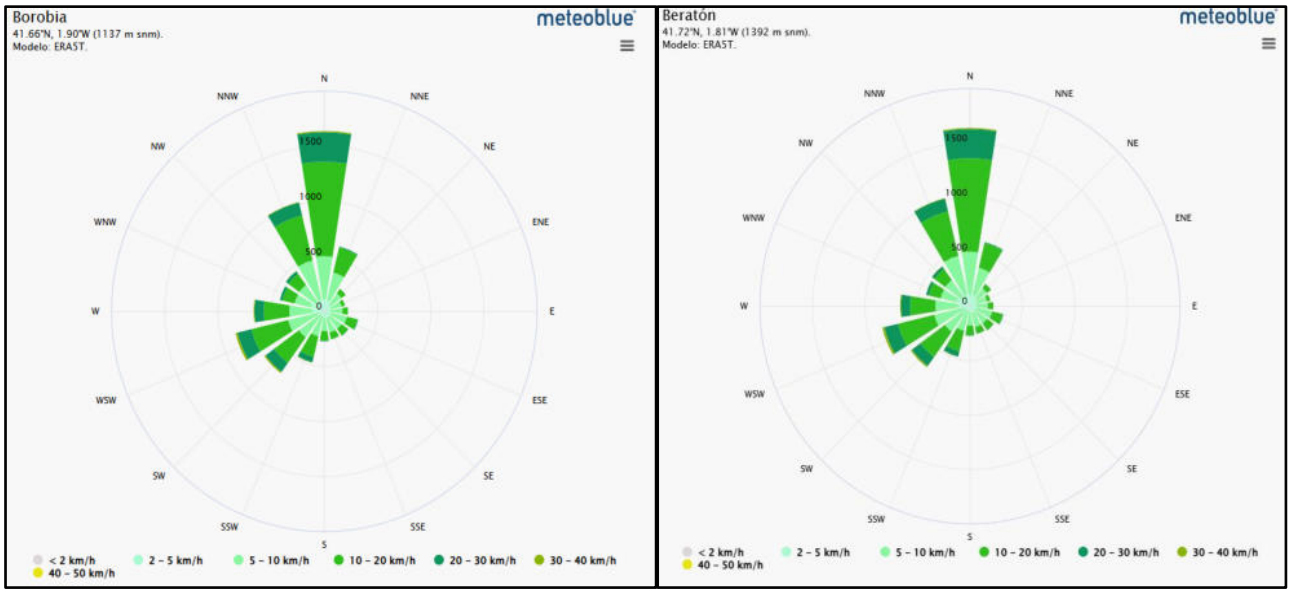


Gráfico 7 Rosa de los vientos, dirección de viento, velocidad y número de días (30 años) Fuente: Meteoblue

3.4.1.1.- Lluvias intensas

Las grandes tormentas pueden suponer lluvias torrenciales de alta intensidad con importantes efectos en el modelado del territorio y a menudo catastróficos sobre el medio ambiente y la actividad humana.

En referencia a lluvias intensas se puede observar que en la estación de referencia (Soria), las mayores se producen en el mes de mayo siendo la precipitación máxima en un día de 70 l/m^2 fechada en julio de 1959.

Valoración del riesgo

La situación del parque eólico. en una zona montañosa, con pendientes importantes por lo que la escorrentía será elevada impidiendo la acumulación de agua, sumado a que se encuentra situado a mayor altitud que los cursos de agua próximos, fuera de las zonas de retorno de inundación T=500 años y la escasa infraestructuras de los mismos, determina que el lugar de implantación no se verá afectado por inundaciones producto de un episodio de lluvia intensa.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales del propio parque eólico y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, simplemente evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones

El parque eólico contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias.

3.4.1.2.- Tormentas

La media de tormentas en la zona de estudio se cifra en 23 días/anuales y se determina que los meses donde se registran más días de tormenta es el periodo de mayo a septiembre e históricamente se está observando un aumento en la tendencia a este tipo de fenómeno en los últimos años. La existencia de tormentas no significa que estén acompañadas de apartado eléctrico.

Valoración del riesgo

Respecto a los rayos, la instalación cuenta con sistemas pararrayos que se encuentra unido a la red de tierras de la propia instalación. En el caso de incendio derivado por rayos en la vegetación circundante, y en el remoto caso que se vieran afectadas las instalaciones, no se producirían efectos sinérgicos que potenciaran dicho incendio.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales del PE y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio, aunque en este caso los equipos principales no están fabricados con elementos susceptibles de incendio, los cuales además contienen pararrayos, como sistemas de puesta a tierra.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones.

3.4.1.3.- Vientos fuertes

Predominan los componentes norte, y las velocidades medias de viento suelen oscilar entre 15-20 km/h, siendo los meses de noviembre a marzo cuando se registran los vientos más fuertes. En esos casos, pueden alcanzar velocidades superiores a los 30

km/h, aunque los episodios de vientos extremos son poco frecuentes. Los riesgos asociados a vientos fuertes, como daños estructurales en infraestructuras eólicas o la propagación de incendios, son considerados bajos, pero no inexistentes.

La racha máxima de viento registrada en la estación meteorológica de Soria alcanzó los 122 km/h, con dirección 250º.

Valoración del riesgo

El parque eólico se localiza en una zona con relieves acusados, cuyo objetivo de dicha localización es el de canalizar el viento dominante a través de los aerogeneradores, por lo que se trata de infraestructuras adaptada a este tipo de entornos de vientos. El riesgo de que se produzcan rachas de viento altas que puedan producir daños estructurales es muy baja pero no inexistente.

Clasificación del riesgo

RIESGO BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones

El parque eólico contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias.

3.4.1.4.- Otros

- Nevadas: No son significativas para la instalación.
- Temperaturas extremas: No son significativas para la instalación.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias.

3.5.- RIESGO DE INUNDACIÓN

La zona de estudio en la cual se ubicarán las infraestructuras que componen la **"Repotenciación PE El Tablado"** está conformada por una serie de cauces con direccionalidad dividida. Al sur de la Sierra de El Tablado predominan los cauces con direccionalidad NE-SO, mientras que al norte de la Sierra de El Tablado los cauces poseen una direccionalidad S-N.

Para analizar la Red Hídrica en la zona de estudio se ha considerado la siguiente cartografía:

- Red Hídrica (Red Hidrográfica (IGN)) suministrada por el Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), realizada a partir de la integración de datos del IGN y fuentes procedentes de la Administración General del Estado (Dirección General del Agua DGA; Instituto Hidrográfico de la Marina, etc), incluyendo la codificación de ríos de España clasificada según Pfatstetter modificado de la CEDEX-DGA (Ministerio para la Transición Ecológica Miteco).
- Red Hídrica (Red Hidrográfica (IDECyL)) suministrada por el IDECyL que representa todos los cursos fluviales pertenecientes a la red hidrográfica de Castilla y León cuya disposición sobre el territorio de la Comunidad presenta una trayectoria lineal. En ella se recogen los fenómenos de la hidrografía correspondientes con ríos, arroyos así otros cursos fluviales de orden inferior, ya sean estos de carácter permanente, continuo, discontinuo o temporal.

Teniendo en cuenta dichas cartografía, en las inmediaciones del ámbito de estudio se observan cauces de carácter temporal afluentes de los Ríos Manubles, Isuela y Araviana.

De entro los cauces temporales próximos al proyecto destacan los siguientes:

- Barranco Vallejuelo: afluente del Arroyo de la Virgen, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad NE-SO, ubicándose a 109 m del aerogenerador T4.1 y siendo afectado por la obra civil en la adecuación de los viales de acceso.
- Arroyo Vaguillas: afluente del Arroyo de la Virgen, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad NE-SO, ubicándose a 204 m del aerogenerador T4.2.
- Arroyo de la Virgen: afluente del Río Manubles, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad N-S. Afectado por las adecuaciones en los viales de acceso desde el Camino de la Virgen.
- Barranco Valdejimeno: afluente del Río Manubles, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad N-SO. Se ubica a 369 m del aerogenerador T4.5.
- Río Manubles: Cauce de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad NE-SO. Se ubica a 314 m del aerogenerador T4.5.
- Barranco de Valdemedén: afluente del Río Manubles, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad N-SO. Se ubica a 400 m del aerogenerador T4.4.

Imagen 9. Hidrología de la zona de estudio. Fuente: IDECyLy CNIG.

<u>Descripción del riesgo</u>

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en el parque eólico proyectado.

Los terrenos del ámbito de estudio no se encuentran en zonas de inundación, ni tan siquiera de baja probabilidad (con periodo de retorno de 500 años), según la información extraída del MITECO.

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) del MITECO, se obtiene que:

- 1.- La zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de peligrosidad, ni como riesgo de inundación fluvial T=10 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de inundación fluvial T=100 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de inundación fluvial T=500 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental.
- 2.- La zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de riesgo ni como peligrosidad por inundación fluvial T=10 años, ni como peligrosidad por inundación fluvial T=100 años, ni como peligrosidad por inundación fluvial T=500 años.
- 3.- Tampoco aparece en el inventario y cartografía de zonas inundables de origen fluvial ni como zona con alta probabilidad (T=10 años), zona de inundación frecuente (T=50 años), zona con probabilidad media u ocasional (T=100 años) o zona con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).
- 4.- Tampoco se encuentra incluida en las zonas de riesgo de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), tanto en el primer ciclo (2011) como en el segundo (2018).

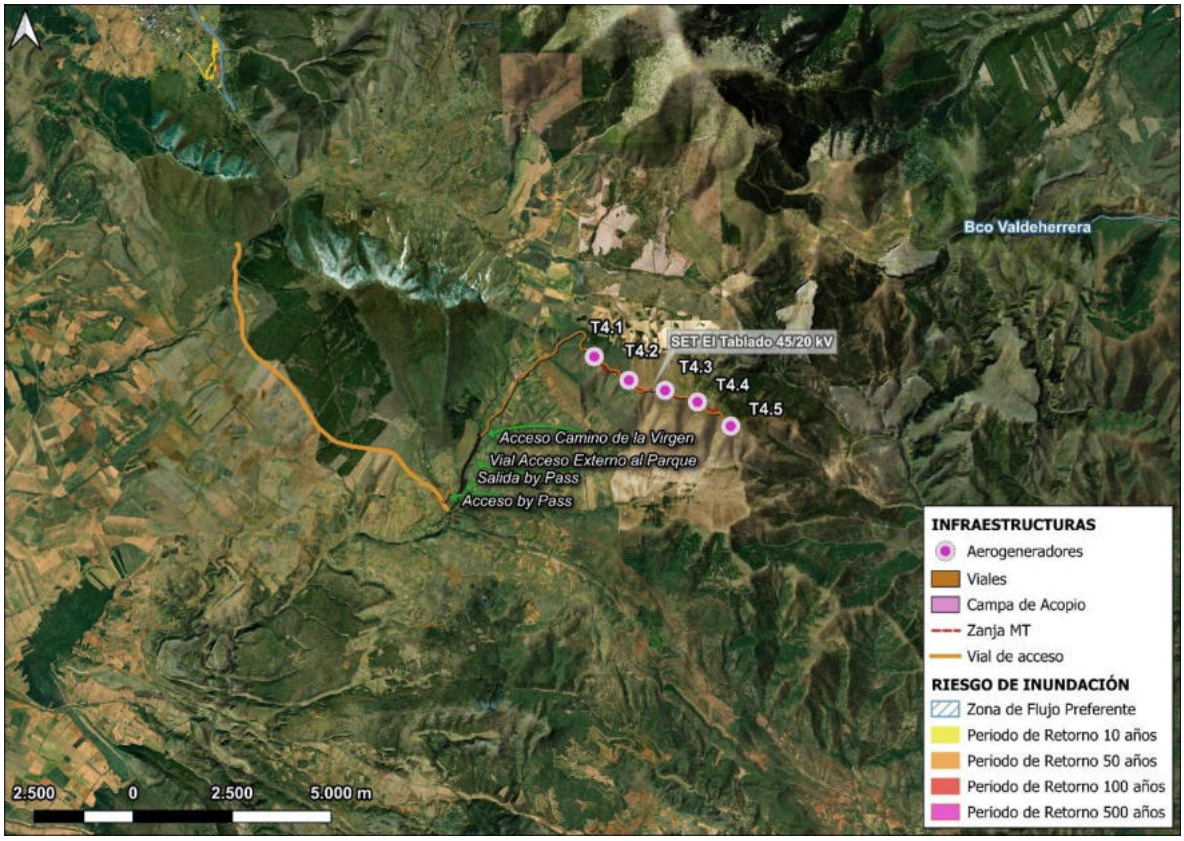


Imagen 10. Zonas inundables. Fuente: MITECO.

Por otro lado, se tiene en cuenta el Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNcyl), aprobado a través del Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, en su artículo 6 señala que deben ser objeto de Planes Especiales de la Comunidad de Castilla y León. El INUNcyl tiene como objetivo establecer el marco orgánico y funcional, las medidas de prevención e información, así como la organización y los procedimientos de actuación y coordinación de los medios y recursos asignados al mismo, con el objeto de prevenir y, en su caso, mitigar las consecuencias que las inundaciones puedan producir en la Comunidad de Castilla y León.

A nivel de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, la valoración de la peligrosidad para los ámbitos territoriales se ha estableciendo genéricamente tres niveles posibles, divididas en Zonas A, B y C, como se explica:

- Peligrosidad Nivel A: en su totalidad o parte de los mismos están dentro de áreas inundables, presentando además una frecuencia de al menos 2 eventos desde 1959 y 15 o más en el histórico.
- Peligrosidad Nivel B: núcleos que están situados en llanuras de inundación y que en su totalidad o parte de los mismos están dentro de áreas inundables, presentando además desde 1959 una frecuencia de al menos 2 eventos y no están incluidos en el grupo de nivel A.
- Peligrosidad Nivel C: núcleos que están situados en llanuras de inundación y que no están incluidos en los grupos de nivel A o B.

Según la clasificación de los municipios de la Comunidad de Castilla y León, el término municipal de Borobia se clasifica como una zona con nivel bajo de riesgo de inundación.

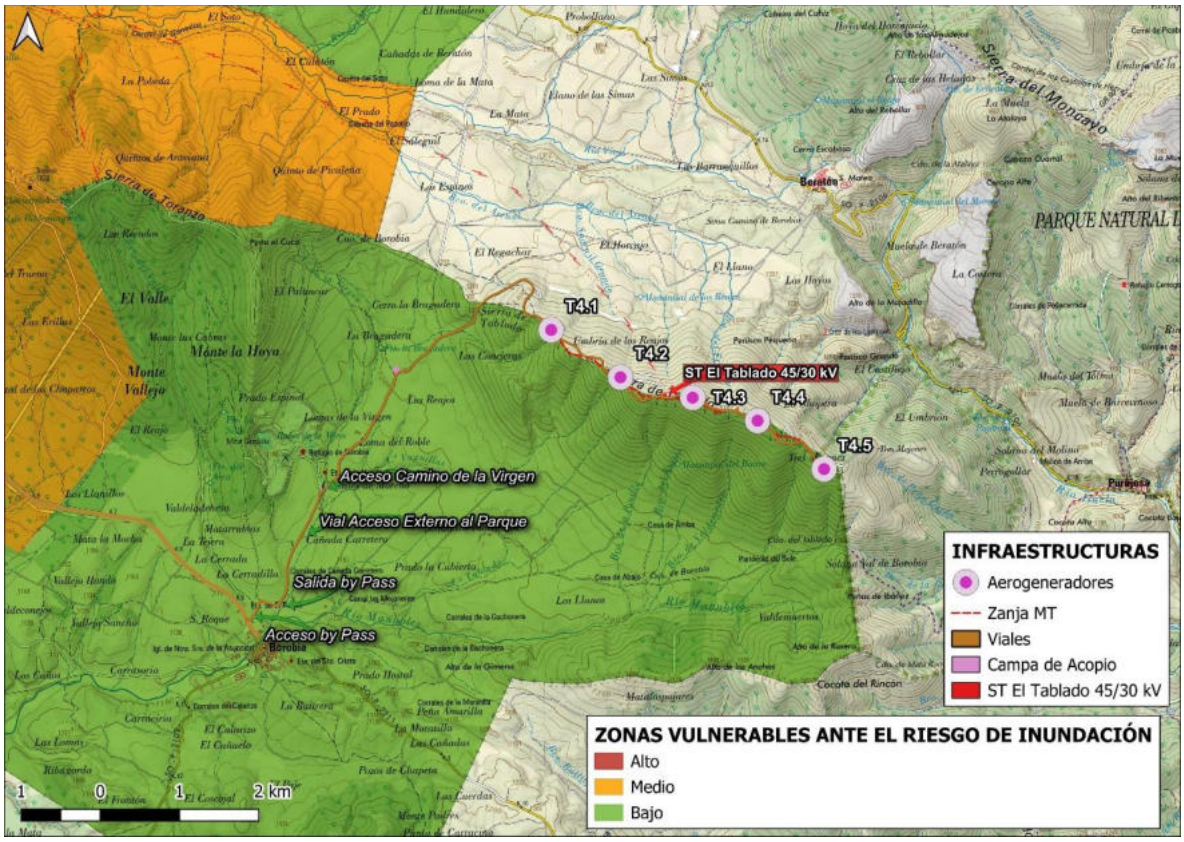


Imagen 11. Susceptibilidad por Riesgo de Inundaciones. Fuente: IDECyL.

Las infraestructuras principales no afectan a ninguna de estas zonas de peligrosidad de inundación. Según la cartografía de susceptibilidad por riesgo de inundaciones, se observa que la superficie de implantación de los aerogeneradores y la subestación, presentan un riesgo bajo de inundación.

Si existe un riesgo de contaminación por arrastre, debido a las fuertes escorrentías y la cercanía a cauces, que, a pesar de ser de carácter temporal, en caso de fuertes lluvias pueden arrastrar contaminantes en las fases de construcción y desmantelamiento.

<u>Tipología de la actuación</u>

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.

<u>Valoración del riesgo</u>

La posibilidad de producirse una inundación se considera muy baja, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones de gran envergadura ni edificaciones o construcciones habitables, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese una inundación.

El PE tampoco se ubica en zonas de riesgo a la inundación, ni incluso para un período de retorno de 500 años por lo que no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación. No obstante, el proyecto contará con un estudio hidrológico.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación.

El proyecto contará con un estudio hidrológico

3.6.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

Ubicación

La superficie en la que se ubican los aerogeneradores del proyecto se ubica en la Sierra del Tablado, esta corre paralelamente a la del Moncayo cerrando por el sur el valle de Araviana. Se sitúa sobre una zona despejada con algunas zonas de matorral y pie arbóreos dispersos. El Mapa Forestal Español clasifica la zona como Herbazal-pastizal con arbolado disperso.

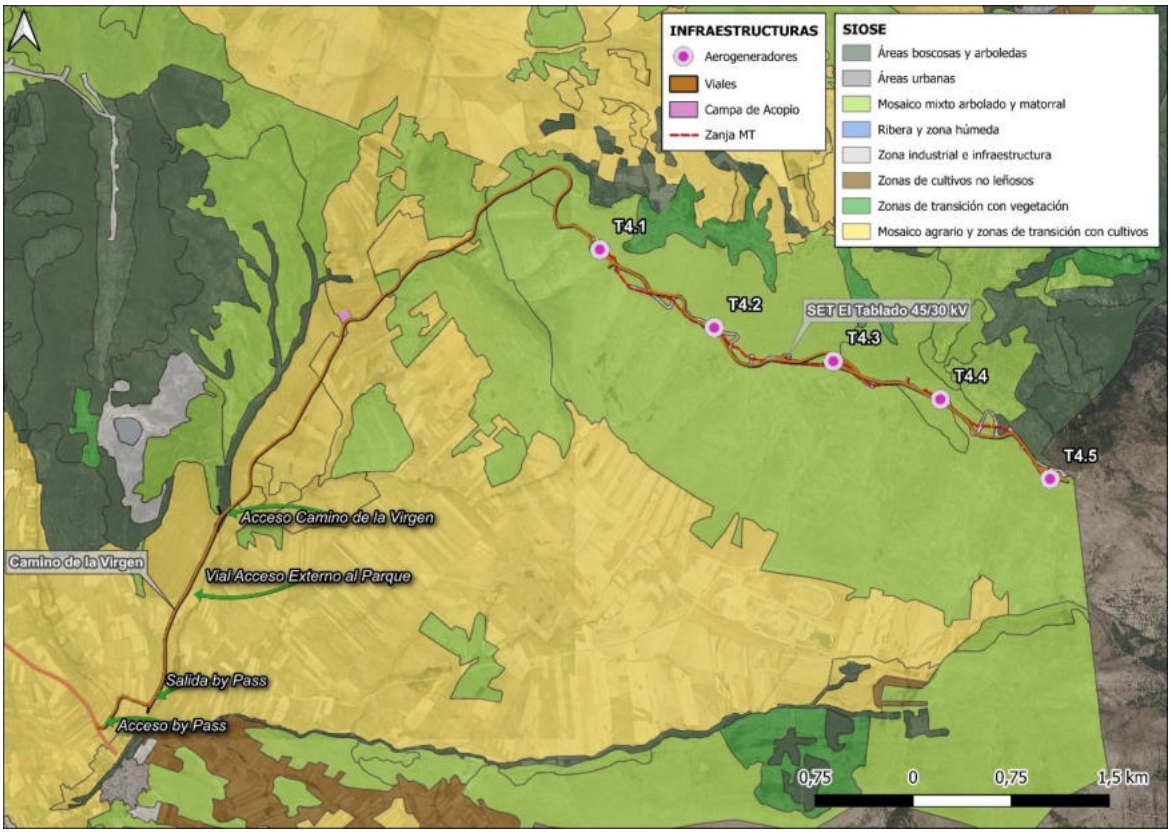


Imagen 12. Usos del suelo en el ámbito de estudio.

Descripción del riesgo

El 16 de febrero de 2018 se publica la Orden FYM/510/2013, que regula la prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Esta orden se enmarca dentro del Plan de Defensa Contra Incendios Forestales

(PLADIFOCAL), aprobado en virtud del Decreto 2/2018, de 22 de febrero, y está alineada con las directrices establecidas en la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.

Dicha normativa establece que la Consejería de Fomento y Medio Ambiente está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales, conforme a lo dispuesto en el artículo 50 y siguientes de la Ley de Montes de Castilla y León y a las últimas tecnologías y conocimientos en materia de prevención de incendios forestales.

Asimismo, mediante la Orden FYM/1539/2018, de 24 de julio, se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León en función del riesgo de incendio forestal, identificando zonas de alto y medio riesgo de incendio con base en la combinación de los factores de peligro (frecuencia y probabilidad de incendios) y valor de protección (recursos ambientales, económicos y sociales afectados). El territorio queda clasificado en los siguientes tipos:

- **Zonas de Alto Riesgo (ZAR):** Áreas donde la combinación de factores de peligro y el valor de protección es más alta. Incluyen regiones con alta frecuencia de incendios y recursos críticos (naturales, económicos o sociales) especialmente vulnerables. Estas zonas requieren medidas intensivas de prevención, vigilancia y extinción.
- **Zonas de Medio Riesgo (ZMR)**: Áreas con un riesgo moderado de incendios. Aunque los recursos afectados son importantes, la probabilidad o frecuencia de incendios es menor que en las ZAR. En estas zonas se implementan medidas preventivas adaptadas, pero con una menor intensidad que en las ZAR.
- **Zonas de Bajo Riesgo (ZBR)**: Áreas con un bajo nivel de amenaza de incendios debido a condiciones favorables o menores recursos susceptibles. Estas zonas son menos prioritarias para las actuaciones preventivas, pero no quedan exentas de supervisión.

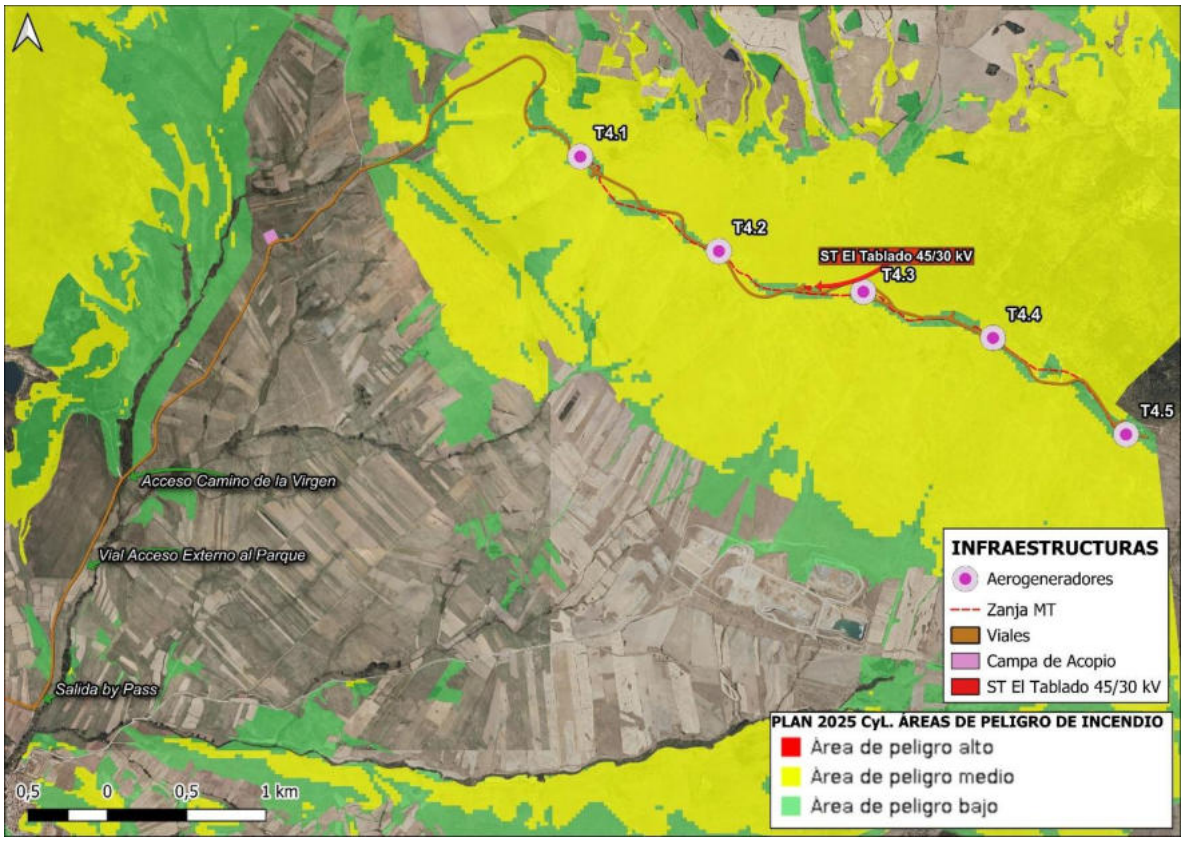


Imagen 13. Zonificación de riesgo de incendios en el ámbito de estudio. Fuente: IDECyL

Los terrenos de implantación del proyecto se ubican principalmente en áreas de riesgo de incendio bajo-medio.

Tipología de la actuación

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.

Valoración del riesgo

Señalar que dentro de las instalaciones de un parque eólico el incendio es de muy difícil propagación, al ubicarse los equipos susceptibles del mismo, estando confinados en zonas cerradas y primando el uso de equipos eléctricos secos que minimizan la posibilidad de incendio.

La posibilidad de producirse un incendio forestal por la construcción o presencia del PE se considera baja y siempre asociada a una negligencia o accidente.

Clasificación del riesgo

RIESGO BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El PE contarán con Plan de Vigilancia Ambiental que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

No abandonar o dejar expuestos a la luz solar residuos que puedan provocar un incendio, como botellas y objetos de cristal –que actúan como una lupa.

Maquinaria o cualquier otro vehículo de combustión deberán aparcarse en aparcamientos habilitados.

3.7.- RIESGO INDUSTRIAL (CONTAMINACIÓN)

3.7.1.- RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL

Aunque los elementos que constituyen el PE son en su gran mayoría no combustibles, es recomendable que los proyectos cuenten con un Plan de Autoprotección en el que se recoja la evaluación de riesgos, que ha de ser realizada por la propia industria o establecimiento. En este sentido se cuenta con medidas específicas contra incendios como será:

- La formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.
- Un Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona y un Plan de Vigilancia Ambiental del PE que cuenten con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones de potencial incendio en cumplimiento de la Normativa de Planes de Autoprotección Corporativa (Real decreto 393/2007) y los Normativa de Planes de Autoprotección Corporativa (Real decreto 393/2007) Normativa de Planes de Autoprotección Corporativa (Real decreto 393/2007).

Como ya se ha comentado la posibilidad de un incendio es accidental, asociado a otros riesgos como accidentes y/o tormentas, sobre unos elementos no combustibles, y en un espacio carente en los alrededores de combustible vegetal (por la aplicación del Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales propuesto según la normativa Orden de 24 de octubre de 2016) que pueda permitir su expansión.

Por las condiciones del potencial combustible (aceites en los equipos eléctricos) no se prevén explosiones.

Los principales daños asociados a la materialización de un incendio son contaminación atmosférica por humos y contaminantes ya analizado en el capítulo correspondiente del documento ambiental.

La probabilidad de producirse este accidente se califica de ocasional, es poco probable que ocurra durante la vida de operación de los sistemas por las medidas de seguridad que tienen actualmente las instalaciones y los edificios

Valoración del riesgo:

RIESGO BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El PE contará con Plan de Vigilancia Ambiental.

3.7.2.- RIESGOS POR CONTAMINACIÓN (POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS)

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

Existen dos riesgos diferenciados:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos
- Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)

En el caso del PE, no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO_2 y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras, que han sido considerados no significativos en el documento ambiental.

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos

Durante las obras se producirán residuos peligrosos, grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso y residuos sólidos asimilables a urbanos.

En referencia a residuos peligrosos, la siguiente tabla recoge una lista con los residuos generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado. Señalar que las cantidades producidas son pequeñas.

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza…
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

De todos ellos considerados peligrosos son los señalados con asterisco. En el periodo de construcción se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso),

aunque su cantidad es baja. En el periodo de operación también se producirán algunos residuos peligrosos (relacionado con el aceite de los transformadores), pero aun en menor cantidad que en el periodo de obras.

Para su uso, almacenamiento, transporte y tratamiento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y Plan Integral de Residuos de Castilla y León (PIRCyL).

En el documento ambiental se determinan las medidas preventivas y correctoras a tener en cuenta para evitar contaminación por derrame y posibles lixiviados, aunque la zona de implantación se sitúa sobre materiales poco permeables y hay una escorrentía superficial poco activa.

Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)

Esta contaminación solo puede darse a raíz de un accidente y posterior incendio que emita a la atmosfera contaminantes resultantes de la combustión, pero los elementos que constituyen el PE son en su gran mayoría no combustibles.

Valoración del riesgo:

MUY BAJO O INEXISTENTE

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El PE contará con Plan de Vigilancia Ambiental que recogerá, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

4.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

4.1.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

El objetivo de este apartado es la identificación de los impactos, tanto potenciales como ya observados, causados por la amenaza climática en el ámbito de estudio, debidos a los peligros climáticos.

- Impacto en el recurso hídrico: El recurso hídrico depende de la precipitación y la evapotranspiración, por lo que puede verse afectado como consecuencia del incremento de temperaturas y reducción de la precipitación. Los modelos climáticos predicen una mayor frecuencia e intensidad de sequías estivales, principalmente en la parte meridional de Europa, lo cual podrá tener un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Por tanto, existe una alta probabilidad de que el incremento de la temperatura, la reducción de precipitación y frecuencia y cantidad de sequias estivales causen un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico.
- Impacto en el recurso edáfico: Las principales amenazas del cambio climático en el sistema edáfico son el incremento de la temperatura, la reducción de las precipitaciones y los eventos climáticos extremos como los periodos de sequía, las lluvias torrenciales, las olas de calor o los incendios forestales impactan sobre el recurso edáfico causando cambios en la estructura de los suelos que conlleva el aumento la aridez y de los procesos de desertificación.
- Impacto sobre la biodiversidad: Los cambios en el clima mencionados impactan sobre los ciclos biogeoquímicos y características de la atmósfera, que a su vez son reguladores del clima global como local. Por tanto, los ecosistemas se podrían ver impactados principalmente, en la fenología de las especies y su interacción, incluida la distribución y expansión de las especies invasoras y plagas. También, los ecosistemas soportarán un mayor estrés debido a los cambios en otros factores de origen antropogénico como el aumento en el consumo de recursos naturales.
- Impacto sobre el medio socioeconómico:
  - El sector agropecuario está altamente expuesto al cambio climático debido a que sus actividades dependen directamente de las condiciones del clima.
  - El cambio climático en el sector ganadero impacta sobre los procesos productivos dada la potencial afección a aspectos relacionados con la producción animal y vegetal, alimentación, reproducción, metabolismo y la sanidad.
  - En relación a la población, las temperaturas y precipitaciones extremas y las sequías pueden tener consecuencias en la salud de los residentes.
  - El turismo es un sector que depende en gran medida de los recursos climáticos, por lo que el cambio climático puede provocar cambios en los flujos turísticos.

4.1.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES

Dentro de la Evaluación de Riesgos del Cambio Climático es primordial la identificación de los elementos ambientales vulnerables que serán impactados por los peligros climáticos y la definición de las posibles consecuencias derivadas de la exposición a los mismos.

- Medio físico y biológico

- Estructura, capacidad agrologica y erosionabilidad. El estudio de Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España concluye que en el 2100 habrá un incremento de la superficie en las categorías de mayor aridez, muy poco acusado en la categoría más árida y muy acusado en la categoría del semiárido. La estructura de los suelos, su tasa de descomposición, el balance de carbono orgánico y su caracterización bacteriana son los elementos ambientales más vulnerables al aumento de la temperatura y eventos climáticos extremos.

Se estima un valor medio de entre 6-7% de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. En la zona de estudio, donde prima el uso agrícola del suelo, se prevé que en el periodo 2071-2100 será afectada por el incremento de la aridez.

- Aguas superficiales y subterráneas. Con el incremento previsto de la temperatura a finales del siglo XXI, existirá también un incremento de la demanda de agua, tanto de los ecosistemas terrestres como de los sistemas agrícolas. Las áreas en las que se requiere el recurso hídrico para el consumo humano y para los sistemas agrícolas son las áreas más vulnerables y propensas a crear un déficit del recurso. El incremento de la temperatura en los ríos provoca una menor disponibilidad de oxígeno disuelto en el agua, lo que altera los hábitats de los organismos acuáticos, los ciclos de nutrientes y crea una mayor prevalencia de patogénesis. También se estima que en la Península Ibérica habrá una reducción global de los recursos hídricos del 17%.
- Fauna y vegetación. El cambio climático afecta de manera directa a la biodiversidad, principalmente, produciendo cambios en los patrones de distribución de las especies (desplazamientos altitudinales y latitudinales), incremento de las tasas de extinción local, efectos en los procesos de reproducción y crecimiento de las plantas.

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León la mayor vulnerabilidad al cambio climático se prevé en la vegetación natural, especialmente sobre pinares, encinares y quejigares. Por ello, en la zona de estudio no es visible un impacto significativo sobre la vegetación, sin embargo, si pueden verse alterados los comportamientos migratorios y de nidificación de las aves.

- Medio socioeconómico
  - Población. El cambio climático podría tener un impacto negativo en las infraestructuras, acceso a los servicios urbanos básicos y la calidad de vida en las ciudades. Los elementos más vulnerables son:

    Nivel de salud de la población en ciudades. Un estudio realizado en Europa sugiere que, en un escenario de emisiones medianas, una ola de calor típica en 2080 podría ser responsable de un aumento en la mortalidad de alrededor de 3 veces la misma tasa que en 2003. Las ciudades que no cuentan con zonas verdes son las más vulnerables a estas amenazas climáticas.
  - Calidad del aire. Así también, la ausencia de lluvias evitaría la purificación natural de la atmósfera. Por lo tanto, en la Comunidad autónoma de Castilla y León se podría observar un incremento de las patologías cardiorrespiratorias, asmáticas, alérgicas e inclusive mayor incidencia de cánceres. Si bien los datos de calidad del aire muestran un estado aceptable de calidad del aire, se debe considerar que el principal contaminante en la Comunidad autónoma de Castilla y León es el ozono troposférico. Este es agente oxidante que afecta la salud de las personas y se forma por la presencia de NOX y COV (compuestos orgánicos volátiles). Las emisiones de COV en Castilla y León podrían incrementarse sustanciosamente en los periodos de insolación, donde se añade un incremento en las emisiones naturales y antropogénicas.
  - Actividades Económicas. Se prevén varios efectos en la agricultura de Castilla y León, en concreto se consideran los siguientes elementos vulnerables:
    - Cambios en los rendimientos productivos. El aumento de la temperatura y de los niveles de CO_2 podría generar un mejor rendimiento de algunos cultivos. Por contra, se prevé una reducción generalizada de la producción debido a cambios en los niveles de nutrientes, humedad del suelo, disponibilidad de agua, reducción de la polinización y el incremento de especies invasoras y plagas. Así también, las olas de calor, precipitaciones extremas y granizadas podrían reducir el rendimiento de algunos cultivos.
    - Desplazamiento de las zonas agroclimáticas. El aumento de temperatura podría incrementar las condiciones de sequía y la demanda del recurso hídrico, por lo que es probable que las zonas agroclimáticas se desplacen hacia el norte.
    - Calidad de los productos cosechados. El análisis en el sector agrario español sugiere que los cambios de temperatura y precipitación podrían producir alteraciones de calidad de los productos cosechados, por ejemplo, debido a la falta de “horas de frío” para la inducción de la floración.

- Incremento de las necesidades de riego. El incremento de la temperatura prevista podría provocar una mayor demanda evapotranspirativa en los cultivos y un incremento del estrés hídrico, como consecuencia del incremento de las necesidades de riego. Estos cambios provocarán un aumento de la superficie de regadío y la extracción de agua para tal fin. La vulnerabilidad del sector agrícola en la Comunidad Autónoma de Castilla y León es elevada debido a que el 53% de la superficie corresponde a suelo agrícola. En concreto, en la zona de estudio, dominan los cultivos de leñosas de secano y terrenos de labor.

- Ganadería. En Castilla y León también será susceptible al cambio climático, en concreto se producirán cambios en los siguientes elementos vulnerables:
  - Cambios en los procesos productivos. La variación en temperatura y precipitaciones puede afectar a los aspectos relacionados con la productividad animal y vegetal, reproducción, metabolismo y la sanidad de los procesos productivos. Los eventos extremos de estrés térmico aumentarían el riesgo de mortalidad de animales, sobre todo en explotaciones de producción de carne de cerdo y pollos. Las sequias, más frecuentes y duraderas, condicionarán la distribución, abundancia poblacional e intensidad de las enfermedades parasitarias.
  - Disponibilidad de pasos y suministro de alimentos. Para algunos sistemas de producción el aumento de la temperatura produciría una mayor productividad de las praderas. Sin embargo, el incremento significativo de los eventos meteorológicos extremos previstos, tales como sequías e incremento de los días y noches cálidas, podrían provocar una reducción de la producción de pastos verdes en el sector vacuno, ovino y caprino.

4.2.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN

4.2.1.- MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN

De acuerdo con la Hoja de Ruta de Cambio Climático de España 2030-2050 se proponen una serie de medidas de planificación de la adaptación en las distintas cadenas de impactos descritas en los apartados anteriores. Algunas de las medidas son:

- Realizar estudios localizados de la evaluación del recurso hídrico e implementar proyectos para recuperar el espacio fluvial. Así también, se podría tener en cuenta la optimización de la gestión de la demanda, la mejora de los sistemas de abastecimiento, el tratamiento residual y la implementación de sistemas no convencionales para la recolección y reutilización de agua.
- Fomentar prácticas de forestación y reforestación, actividades agrícolas sostenibles, la planificación del abandono de cultivos en zonas de productividad marginal y de riesgo de aridez, entre otros.
- Considerar instrumentos de planificación y estudios para identificar el impacto del cambio climático en los bosques locales y la identificación de las especies más vulnerables. En este contexto, la adaptación basada en los ecosistemas debe ser considerada como el medio para integrar el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en una estrategia general de adaptación.
- Potenciar las prácticas sostenibles de los agro-sistemas, incluyendo sistemas agrosilvopastoriles, capacitación y disponibilidad de información sobre plagas y otras enfermedades a la agricultura. Es necesario adaptar los sistemas agrícolas a las nuevas condiciones del clima, para lo cual se requerirían ensayos con cultivos locales sometidos a los efectos del Cambio Climático.
- Promover cambios potenciales en las prácticas veterinarias, por el posible incremento de plagas, parásitos y microbios. Priorizar practicas productivas que mejoren los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura, haciendo hincapié en restaurar, preservar y mejorar la biodiversidad, la gestión del agua y la prevención de la erosión de los suelos.
- Planificar la ocupación y distribución en el territorio urbano considerando las características actuales y futuras del clima y los efectos del cambio climático. Así también, la construcción representa oportunidades para introducir nuevos materiales y

técnicas más resilientes a los cambios del clima. Por ello, se debería priorizar la realización de estudios y planes de adaptación en los principales tipos de infraestructura.

- Implantar sistemas de alertas tempranas a la ciudadanía y del monitoreo de calidad de aire. Respecto a los planes y programas dirigidos a reducir el riesgo y la emisión de contaminantes atmosféricos, la Dirección General de Castilla y León dispone de un Plan de acción para la prevención de temperaturas extremas en Castilla y León que da las pautas para mejorar la capacidad de respuesta de la población ante este tipo de eventos.
- Desarrollar nuevos modelos dirigidos a crear una combinación de turismo que no dependa únicamente de los recursos naturales. Se deben integrar actividades culturales y deportivas e innovar las condiciones de desarrollo de la oferta turística para la región.

4.2.2.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS

El aumento de la temperatura media de la superficie puede suponer un riesgo al afectar a la disponibilidad y fiabilidad de la energía eólica ya que depende directamente de las condiciones meteorológicas.

En el Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español, elaborado por la Universidad de Comillas en 2015 se exponen varios trabajos para la Península Ibérica basados en los escenarios A1B y A2 del cuarto informe del IPCC, que consideran un cambio de temperatura de 2,8ºC y 3,4ºC respectivamente, para el periodo 2090-2099 respecto a 1980-1999.

El aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar al funcionamiento del PE. Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas de conexión y evacuación, daños en accesos, edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y heladas.

Por último, dadas las características y ubicación de los proyectos, no presenta potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo. Igualmente, no aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático.

4.2.3.- MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES

Tras las medidas de adaptación se pueden implantar diferentes medidas dirigidas tanto a la mitigación de los efectos causados por los riesgos climáticos como a mejorar la capacidad de recuperación. La mitigación en los proyectos propuestos se adopta desde la fase de diseño considerando aspectos como: la ubicación de los aerogeneradores y de su línea de evacuación, la selección de soluciones constructivas, la elección de equipamientos adecuados al entorno y la optimización de los accesos y efectividad en el transporte.

De igual manera, en el resto de fases se consideran medidas de mitigación como: la organización del trabajo, la selección de la maquinaría más adecuada, la revisión de la incidencia sobre la avifauna y los quirópteros, la revegetación de los espacios alterados, el control en frecuencia y eficacia del mantenimiento y la gestión sostenible de los recursos y residuos.

Con respecto a la zona donde se ubica el proyecto, las emisiones directas producidas en el sector primario están ligadas al uso de energías fósiles como el gasóleo o la electricidad principalmente, de ahí que mitigar empieza por ser eficientes en el uso de la energía, reducir los consumos posibles y apostar por el uso de fuentes de energía renovables.

La gestión de los sistemas agrícolas y de los recursos naturales deberá garantizar que las comunidades y las prácticas agrícolas sean suficientemente resilientes y sostenibles para hacer frente a los efectos del cambio climático. Ello incluye la detección precoz e inmediata de vectores de enfermedades y de patógenos y la contención de enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas.

4.2.4.- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS

Siguiendo la línea marcada a nivel internacional y europeo, las administraciones se comprometen a reducir sus emisiones totales de GEI, respecto a la situación del año 2005: en un 20% a 2020, en un 45% a 2030 y en un 80% a 2050. Para ello, se están desarrollando medidas destinadas a mejorar la eficiencia en el uso de la energía, la reducción de los consumos posibles y promover el uso de fuentes de energía renovables. Por tanto, el presente proyecto conlleva el efecto acumulativo con otros proyectos de energías renovables ya que aumentará la generación eléctrica.

El control de la acumulación se realizará mediante los siguientes tres indicadores estratégicos:

- Emisiones GEI en generación eléctrica (EL). Las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) por sectores, en este caso en generación y consumo de electricidad.
- Potencia de energía renovable instalada (MW). La potencia de energía renovable instalada en Castilla y León en megavatios se obtiene del Balance energético de la Comunidad autónoma de Castilla y León.
- Cuota energía renovable en consumo de energía final. La cuota de energía renovable en consumo de energía final se obtiene del Balance energético de la Comunidad autónoma de Castilla y León.

4.2.5.- CONCLUSIONES

La Evaluación de Riesgos del Cambio Climático del parque eólico tiene por objetivo evaluar sus efectos sobre el cambio climático y sobre el balance de carbono. La Hoja de Ruta de Cambio Climático en España contempla todas las políticas sectoriales e incorpora los compromisos europeos y nacionales en materia de cambio climático. En concreto respecto al sector de energías renovables, en la Línea de Actuación:

- Mitigación en Generación eléctrica: se establece que la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación del Cambio Climático, dado que en entre otros motivos, aún existe potencial eólico por explotar dentro de la Comunidad, mediante la instalación de nuevos PPEE. Las principales variaciones climáticas a las que se enfrenta España son la variabilidad de la temperatura y del régimen de las precipitaciones.

En concreto, en la zona geográfica donde se ubica el PE, el análisis de riesgos climáticos para los escenarios RCP4.5 y 8.5 de la IPCC muestra el aumento de la temperatura medias máxima y mínimas, la reducción de las precipitaciones y una mayor frecuencia y duración de los eventos extremos (olas de calor, sequias.). Dichos riesgos impactarán sobre los elementos ambientales y sociales vulnerables causando: la disminución del recurso hídrico, el aumento de la aridez y alteraciones en la biodiversidad y en los procesos productivos agropecuarios. Por último, conllevará consecuencias negativas en la salud humana y cambios en los flujos turísticos. Con el fin de reducir la magnitud de estos riesgos, la Comunidad autónoma de Castilla y León ha incorporado una estrategia de actuación con diferentes medidas adaptación.

De igual manera estos riesgos climáticos afectarán al PE de una manera muy residual ya que se trata de una energía basada en la fuerza del viento; si bien, el aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar a los equipos e infraestructuras del PE.

Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar el recalentamiento de los centros de trasformación, fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas de conexión y evacuación, daños en accesos, centros de transformación y edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y

hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y heladas.

En resumen, el proyecto analizado carece de potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo y tampoco aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático. Así mismo, ayudará a la consecución de los objetivos de mitigación establecidos en la Hoja de Ruta de Cambio Climático de España aumentando la potencia de energía eólica instalada y la cuota de energía renovable en consumo de energía final.

Finalmente, se ha estimado que la generación de la energía a través del PE propuestos supondrá la no emisión al año de 40.993,95 toneladas de CO_2 equivalente en comparación con centrales térmicas de carbón, disminuyendo así la emisión de Gases de Efecto Invernadero causados por la generación eléctrica.

5.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO

En este capítulo se analizan los riesgos para cada uno de los valores ambientales analizados en los Estudios de Impacto Ambiental de la ocurrencia de accidentes y catástrofes cuya ocurrencia en la zona de estudio se ha considerado significativa.

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el documento ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

5.1.- MATRIZ POTENCIAL

EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES			
FACTOR	**EJECUCIÓN**	**EXPLOTACIÓN**	**DESMANTELAMIENTO**
CLIMA / CAMBIO CLIMÁTICO	NULO	NULO	NULO
CALIDAD DEL AIRE	BAJO INCENDIO FORESTAL	BAJO CONTAMINACIÓN POR INCENDIO	NULO
POBLACIÓN	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	NULO
SALUD HUMANA	NULO	NULO	NULO
RUIDO	NULO	NULO	NULO
GEOMORFOLOGIA GEOLOGÍA	BAJO DESPRENDIMIENTO y DESLIZAMIENTOS	BAJO DESPRENDIMIENTO y DESLIZAMIENTOS	BAJO DESPRENDIMIENTO y DESLIZAMIENTOS
SUELO Y SUBSUELO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
HIDROLOGIA-HIDROGEOLOGIA	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
FLORA	BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
FAUNA	BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
PAISAJE	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
BIENES MATERIALES	BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL
PATRIMONIO CULTURAL	NULO	NULO	NULO

5.2.- *DISCUSIÓN*

Clima y cambio climático

No evaluable, no existen riesgos sobre estos parámetros.

En la fase de operación, se considera que la instalación del proyecto es un impacto positivo (por evitar vertidos de contaminantes en caso de obtención de electricidad por medios fósiles en el caso de instalaciones térmicas o riesgo de accidentes en instalaciones nucleares) en la fase de operación.

Calidad del aire y salud humana

Las emisiones contaminantes durante la vida útil del proyecto, que son peligrosas para el bienestar de los seres humanos, solo se pueden producir en caso de un posible accidente con incendio, y aun concurriendo este caso, con la aplicación de los planes y protocolos preestablecidos, no se liberaría de forma significativa estas sustancias.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación de los planes de seguridad y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables. Por ello, en cualquier caso, ante el normal funcionamiento y la eventualidad de un accidente se considera que tanto la afección al medio y a la población sería un riesgo bajo.

Población

El único riesgo, considerado muy bajo, es por un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables.

Ruido

En la fase de funcionamiento el previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de actuación y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la amortiguación del relieve y la distancia. Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el ruido propio de los equipos eléctricos o el tránsito de maquinaria y vehículos en las labores propias se consideran de baja magnitud. Igualmente debe señalarse que deberán cumplirse con toda la normativa vigente en materia de ruido y contaminación acústica y seguir las indicaciones técnicas señaladas en el punto de medidas preventivas y correctoras.

En cualquier caso, se considera que la afección al medio (fauna local) no sería significativa y sería nula la afección a la población.

Geomorfología y edafología (suelo y subsuelo)

Se deberán de realizar los estudios y proyectos pertinentes de modo que, el riesgo de que se produzcan desplazamientos o modificaciones geomorfológicas como consecuencia del P.E. no sea significativo.

Respecto a los riesgos de contaminación del suelo que señalar que solo se podrían producir potenciales vertidos debido a accidentes o negligencias, pero ante la aplicación del plan de vigilancia ambiental, los protocolos de seguridad, determina que el riesgo es muy bajo o inexistente y en caso de accidente tendría carácter puntual y local y solamente afectaría al suelo circundante a la zona de accidente. Por tanto, el riesgo por contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales será muy bajo.

Hidrología e hidrogeología

En casos de accidente es posible la liberación de sustancias contaminantes tanto durante el periodo de obras como en el de funcionamiento. El tipo y cantidad de estas sustancias determinaran el riesgo.

Como ya se ha indicado la red hidrográfica podría tener una mayor vulnerabilidad en episodios de lluvias fuertes, que pudiesen arrastrar esas sustancias a los cauces próximos, los cuales se encuentran a suficiente distancia de las principales infraestructuras del parque eólico

Al igual que ocurre con el suelo, el vertido accidental podría producir la contaminación del agua superficial y subterránea lo que produciría su alteración química. En condiciones de funcionamiento normal de las instalaciones proyectadas no se producirá ningún tipo de vertido.

Aunque el efecto de un vertido siempre es mayor en un medio fluido que en el suelo y dada la mayor facilidad de transferirse una potencial contaminación al agua, señalar que, aunque existen zonas fluviales cercanas los cauces de entidad a través de los cuales pudiera extenderse esta contaminación no son de caudal significativo.

Aún en ese caso, tanto la distancia de seguridad a la red hidrográfica, el escaso caudal de la misma, como el volumen mínimo de las sustancias contaminantes presentes en la misma, hacen que los riesgos de contaminación grave sean nulos o como mucho muy improbable (muy bajo) en cualquiera de las tres fases, siendo el mayor en la fase de construcción.

Vegetación

El único riesgo, considerado bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

El riesgo de incendios forestales en la zona de estudio es medio/alto, este es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, no existen equipos o sustratos susceptibles de incendio dentro del parque eólico.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la vegetación natural sean muy bajos o al menos improbables.

Fauna

El único riesgo, considerado bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

No es previsible que ningún accidente o catástrofe en el parque eólico tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona, más allá de las indirectas debidas a los efectos descritos en los puntos anteriores como es contaminación puntual o probabilidad de un incendio accidental localizado en áreas naturales.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la fauna sean muy bajos o al menos improbables.

Paisaje

No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico tenga consecuencias significativas para el paisaje de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo.

Patrimonio cultural

No evaluable, no existen riesgos sobre este parámetro por la aplicación de la normativa vigente en periodo de obras.

Bienes materiales

No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico que tenga consecuencias significativas para los bienes materiales de la zona ajenos al propio parque eólico.

No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico tenga consecuencias significativas sobre los bienes materiales de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO SEGÚN LEY IMPACTO AMBIENTAL

6.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES

La Ley 9/2018 define como catástrofe un suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente, ajenos al propio proyecto.

En el presente documento no se considera el apartado de catástrofe ya que del análisis de riesgos se deduce que:

- Riesgos de inundación: Valoración del riesgo muy bajo
- Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos: Valoración del riesgo bajo
- Riesgos sísmicos: Valoración del riesgo muy bajo

6.2.- ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018 define como accidente grave al suceso como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

En el documento ambiental se han considerado los siguientes riesgos, aplicándose las medidas preventivas y correctoras correspondientes:

- Riesgos por vertido y/o contaminación (lixiviados y contaminantes atmosféricos por accidente): Valoración del riesgo baja.
- Riesgos de incendio en los equipos eléctricos: Valoración del riesgo baja

Respecto a potencialidad de accidentes graves según la definición señalada anteriormente:

- El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones durante las fases de construcción y funcionamiento, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo, especialmente en esta zona alejada de núcleos urbanos.
- Es de destacar, los riesgos potenciales durante la fase de construcción y funcionamiento, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios forestales por la presencia de personal y maquinaria. En el Plan de Vigilancia Ambiental, así como los preceptivos Planes de Seguridad, se recogen medidas para su prevención.
- Existe la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias al suelo, al medio acuático o al aire. El riesgo es mayor durante la fase de funcionamiento y en menor medida, durante la construcción, asociado a la presencia de maquinaria y residuos urbanos que provocan lixiviados, biogás, contaminantes volátiles, etc.
- También hay que mencionar los accidentes derivados del transporte de sustancias o mercancías que puedan ser consideradas como potencialmente contaminantes, así como de su manejo y gestión, durante toda la vida de la planta. Para evitar su llegada al medio natural se han propuesto diferentes medidas para su prevención.
- La instalación deberá contar con el programa de mantenimiento de las instalaciones y el plan de actuación ante emergencias.

Respecto a su ubicación:

- La instalación no se encuentre en el entorno urbano de ninguna población, si bien aparecen algunas zonas urbanas próximas, se considera qua las repercusiones sobre la población serán mínimas.
- No existen otras instalaciones cercanas para que se pueda producir el conocido como "*efecto dominó*", por lo que no deben exponerse medidas para mitigar el efecto adverso significativo sobre estas instalaciones cercanas y evitar dicho efecto.

Respecto al desarrollo de la propia obra:

- Para la construcción y trabajo ordinario de las instalaciones, durante el proceso de construcción y funcionamiento, será necesaria únicamente la utilización de maquinaria de obra civil convencional (retroexcavadoras, palas, camiones, dumper, etc.). Los potenciales impactos que puede ocasionar dicha maquinaria sobre el medio como emisiones y vertidos ya han sido valorados en el documento ambiental, calificándose de no significativos o compatibles.
- Durante la fase de funcionamiento la maquinaria a utilizar es muy similar a la fase de obras, pero su uso está restringido a momentos y lugares puntuales, por lo que su impacto es no significativo.

Respecto a las potenciales substancias peligrosas:

- Las sustancias consideradas peligrosas utilizadas en la fase de obras y funcionamiento de los proyectos se limitan a los combustibles, líquidos de refrigeración y aceites utilizados en las instalaciones eléctricas y por la maquinaria adscrita al proyecto.
- A este respecto, en el documento ambiental también se contempla la aplicación de medidas preventivas y correctoras para minimizar la potencial afección de la maquinaria utilizada sobre el medio ambiente, por lo que su impacto es compatible.

Respecto a la normativa vigente:

- R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.

La instalación no se encuentra incluida en el anexo I por lo que no le es de aplicación el R.D. 393/2007.

- R.D. 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- En la construcción y operación de la instalación no se almacenan ninguno de los productos señalados en el RD 840/2015 o si hay almacenamiento este es por debajo de los umbrales señalados ninguno de los productos señalados en el anexo I por lo que no le es de aplicación el RD 840/2015, de 21 de septiembre

6.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional. En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a la ocurrencia de catástrofes y accidentes graves.

La vulnerabilidad de las instalaciones frente a catástrofes naturales y accidentes graves se evalúa considerando varios parámetros como son la probabilidad de ocurrencia y las implicaciones potenciales sobre el medio socioeconómico y sobre el medio ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de una catástrofe natural es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento de las instalaciones debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento. En este último caso se considera una vida útil mayor, por lo que resulta más posible que se produzca un episodio de incendio, una inundación o sucesos de vientos extraordinarios, no considerándose tampoco un terremoto de elevada intensidad y magnitud.

Además de estos riesgos se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural; ambiental, flora, fauna, hábitats, paisaje; sobre el medio socioeconómico y sobre la seguridad de las personas.

Estos parámetros deben evaluarse para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, teniendo en cuenta que las implicaciones de cada una de ellas son diferentes.

6.3.1.- TIPOS DE RIESGOS

6.3.1.1.- Riesgo para la seguridad de las personas

El principal riesgo asociado en la zona de estudio, riesgo calificado generalmente de bajo o muy bajo, son los potencialmente ocurridos por fenómenos meteorológicos adversos, posibles deslizamientos y los accidentes graves con incendio. Con estos fenómenos es posible que las instalaciones sufran desperfectos o incluso accidentes que supongan un riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en las instalaciones ya que el entorno próximo no se vería afectado.

En las fases de construcción y desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es muy baja. Además, se paralizarán las actividades de funcionamiento cuando las condiciones meteorológicas supongan un riesgo para la seguridad del personal.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación.

En cuanto a los accidentes se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

6.3.1.2.- Riesgo para el medio ambiente

Los fenómenos naturales descritos en apartados anteriores, especialmente los vientos fuertes podrían causar la caída de elementos de la instalación provocando potenciales daños dentro de la propia instalación, nunca externos a la misma.

Respecto al tránsito de maquinaria y manejo de residuos, durante la fase de construcción, explotación y desmantelamiento, se evitará que se provoquen vertidos al suelo y otros contaminantes, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones normativas y medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la Obra.

Será obligatorio cumplir la normativa relativa al transporte, manejo y gestión de sustancias o consideradas como residuos.

Los accidentes o potenciales eventualidades podrían suponer la contaminación del suelo y de las masas de agua próximas. Para prevenir estos riesgos se han considerado medidas efectivas durante las diferentes fases de la vida del parque eólico.

Las tormentas eléctricas o accidentes durante el funcionamiento de la actividad podrían provocar un potencial incendio, si bien el riesgo de que suceda es bajo. En este caso, es posible que se registrasen potenciales afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de la importancia del incendio los valores naturales de la zona afectada (en el caso de los alrededores de los parques eólicos altos al ser bosques densos) y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención, planes de autoprotección de incendios forestales, planes de emergencia y evacuación, y sobre todo que la instalación este diseñada y equipada conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.

En cuanto a los potenciales accidentes que puedan degenerar en situaciones de riesgo para el medioambiente (vertidos de residuos e incendios principalmente) se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

6.3.1.3.- Riesgo para el medio socioeconómico

El principal riesgo se deriva de sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) que deriven en accidentes (incendios en los equipos eléctricos) u otros accidentes (derrame de lixiviados y emisión de contaminantes volátiles en incendios de los equipos eléctricos) que potencialmente puedan producir un deterioro por contaminación del medio aéreo o acuíferos.

6.3.2.- VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En las siguientes tablas se incluye la valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo. Se ha utilizado una escala de valoración de 0 a 10 para cada factor considerado.

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

$$VU = P.O. \times (2\ S.P. + M.A. + M.S.)$$

Donde:

VU: vulnerabilidad

PO: probabilidad de ocurrencia (valoración de 1 a 10)

SP: riesgo para la seguridad de las personas (valoración de 1 a 10)

MA: riesgo para el medio ambiente (valoración de 1 a 10)

MS: riesgo para el medio socioeconómico (valoración de 1 a 10)

Por tanto, la vulnerabilidad se clasifica en función de una valoración total (0 a 400), estableciéndose las siguientes clases:

VALORACIÓN VULNERABILIDAD	VALORACIÓN NUMERICA	DEFINICIÓN
NULA	0	No se requieren medidas de actuación
MUY BAJA	1 a 56	No se requieren medidas de actuación, sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
BAJA	57 a 113	
BAJA MEDIA	114 a 170	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
MEDIA	171 a 227	
MEDIA ALTA	228 a 284	No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones
ALTA	285 a 341	No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.
MUY ALTA	341 a 400	

El riesgo más significativo se encuentra relacionado con la probabilidad de que se genere un deslizamiento de tierras, un incendio y en menor medida, una contaminación por lixiviados o humos productos de un incendio.

Según lo determinado se obtienen los siguientes parámetros de vulnerabilidad:

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	4	8	2	5	92	Baja
Riesgo sísmico	1	2	1	1	8	Muy Baja
Riesgo meteorología adversa	1	3	1	2	9	Muy baja
Riesgo de inundación	1	4	2	5	15	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	3	6	8	5	75	Baja
Riesgo industrial	1	2	4	8	16	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	2	1	3	1	12	Muy baja
Contaminación (Humos)	2	1	3	1	12	Muy baja
Incendio	2	4	9	5	44	Muy baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE FUNCIONAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	8	2	2	5	88	Baja
Riesgo sísmico	3	3	1	7	42	Baja
Riesgo meteorología adversa	7	1	2	7	70	Baja
Riesgo de inundación	1	2	2	6	12	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	4	5	8	6	96	Baja
Riesgo industrial	1	2	4	8	16	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	3	1	3	1	18	Muy baja
Incendio	1	3	9	8	23	Muy Baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE DESMANTELAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	4	8	2	3	84	Muy baja
Riesgo sísmico	2	2	1	1	12	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	2	1	1	1	8	Muy baja
Riesgo de inundación	1	2	2	2	8	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	3	6	8	5	75	Baja
Riesgo industrial	1	2	4	3	11	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	2	1	3	1	12	Muy baja
Contaminación (Humos)	2	1	3	1	12	Muy baja
Incendio	2	4	9	5	44	Muy baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

6.3.3.- DISCUSIÓN

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el estudio de impacto ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Tras analizar la vulnerabilidad para cada uno de los fenómenos naturales y de funcionamiento durante las fases, por un lado, de construcción y desmantelamiento con un periodo temporal más corto y por otro lado de funcionamiento, con un periodo temporal más amplio, se establece en ambos casos que la vulnerabilidad de la instalación se considera muy baja.

La valoración de vulnerabilidad muy baja o baja, que implica que no se requieren medidas de actuación pero que sí se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo, viene determinada por:

- La aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación.
- La aplicación de las correspondientes medidas de prevención, planes sectoriales y planes de emergencia y evacuación, sobre todo conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.
- La aplicación de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante la fase de funcionamiento, por ser la más larga en el tiempo.
- Que el personal implicado, tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.
- En el caso de la valoración como baja del apartado de Incendios Forestales en el periodo de funcionamiento será aún menor con el mantenimiento de las infraestructuras determinadas y las comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidades de daños en las instalaciones, personas y medio ambiente.
- La valoración baja de riesgo geológico, en las tres fases de actuación. Debido a las características particulares del área, y a las condiciones constructivas que posee se deberán de realizar los estudios geotécnicos específicos, de modo que se puedan seleccionar aquellas actuaciones necesarias para reducir, o minimizar el posible riesgo asociado a movimientos del terreno.

7.- CONCLUSIONES

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad de los proyectos ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Analizada la matriz de impacto ambiental del documento ambiental se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos e incluso severos y que por tanto no se puede apreciar "vulnerabilidad" sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
  - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones (cambio climático)
  - Nuevas infraestructuras energéticas.
  - Dinamización socio-económica, Actividades económicas y Aumento en el nivel de empleo
- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
  - Incidencia visual
  - Posibilidad de incendios
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Modificación morfológica
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Afección a la fauna
  - Posibilidad de incendios
  - Afección a usos existentes
  - Patrimonio arqueológico

Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollar se llega a las siguientes conclusiones:

- La instalación del parque eólico supone la "no generación" de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.
- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables.
- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura) y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento.
- No se han detectado impactos críticos ni severos.

- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento del parque eólico y el medio natural.
- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de post-producción, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en los documentos ambientales, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.
- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es nula.
- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.
- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.
- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas.

Por tanto, se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

ANEXO V.- ESTUDIO DE SINERGIAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN ***2***

2.- OBJETIVO ***3***

3.- ALCANCE ***4***

4.- CONCEPTOS ***5***

4.1.- CONSIDERACIONES 6

5.- METODOLOGÍA ***7***

6.- INFRAESTRUCTURAS ***8***

6.1.- OTRAS INFRAESTRUCTURAS 8

7.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINERGICOS ***12***

7.1.- IMPACTO SOBRE LA ATMOSFERA 13

7.1.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 14
7.1.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 15

7.2.- IMPACTO SOBRE GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA) 16

7.2.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 17
7.2.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 19

7.3.- IMPACTO SOBRE HIDROLOGÍA 19

7.3.1.- FASE DE CONSTRUCCION 21
7.3.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 22

7.4.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACION 22

7.4.1.- FASE DE CONSTRUCCION 24
7.4.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 24

7.5.- IMPACTO SOBRE LA FAUNA 25

7.5.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN 30
7.5.2.- Efectos sinérgicos durante la fase de explotación 32
7.5.3.- EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE OTROS GRUPOS 50

7.6.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE 51

7.6.1.- ÁMBITO DE ESTUDIO 51
7.6.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 53

7.7.- IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 56

7.7.1.- FASE DE CONSTRUCCION 56
7.7.2.- FASE DE EXPLOTACION 56

8.- RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS ***57***

9.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES ***58***

10.- CONCLUSIONES ***59***

11.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN ***60***

P L A N O S

- S-01: INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS CON PE EL TABLADO
- S-02: INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS CON PE REP EL TABLADO

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es realizar un estudio de los posibles efectos acumulativos y sinérgicos derivados del **PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN EL TABLADO** con otros con parques eólicos y principales infraestructuras, ejecutados o autorizados en el ámbito de estudio considerado para cada uno de los factores, así como, infraestructuras con cierta entidad que puedan causar impactos negativos debido a su interacción con el proyecto.

La importancia de analizar estos efectos sinérgicos y/o acumulativos es vital a la hora de evaluar el impacto real que sufriría el medio con la implantación del proyecto con otras infraestructuras, las cuales están relativamente relacionadas entre sí y que ocupan un mismo ámbito geográfico, ya que podrían aparecer nuevos impactos que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Este análisis permite identificar, evaluar y valorar de manera exhaustiva los posibles impactos y efectos del proyecto para determinar las actuaciones necesarias con el fin de mitigar, corregir o compensar sus repercusiones en el medio.

2.- OBJETIVO

El siguiente paso sería el establecimiento de los objetivos que van a seguir de guía para realizar el estudio de los efectos sinérgicos y/o acumulativos de los impactos producidos por la concurrencia de varios proyectos en una misma zona de influencia. Dichos objetivos se enumeran y describen a continuación:

- Establecer el ámbito geográfico objeto del estudio para cada factor analizado.
- Determinar los proyectos relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos.
- Definir el punto de partida ambiental para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales.
- Definir, valorar y analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos y acumulativos de la implantación de varios proyectos de la misma naturaleza (eólicos) en el mismo ámbito geográfico o zona de influencia.
- Identificar y cuantificar en la medida de lo posible la magnitud y el alcance de dichos efectos sinérgicos de los impactos ambientales ya existentes.
- Detectar la aparición de posibles nuevos impactos no detectados anteriormente en el análisis individual de cada uno de los proyectos.
- Adaptarse a la legislación vigente.
- Determinar y establecer las correspondientes medidas preventivas y correctoras para cada uno de los impactos que se han determinado en los estudios previos.

3.- ALCANCE

El presente documento se elabora debido a la necesidad de disponer de un estudio global que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales del **PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN EL TABLADO**. Los aerogeneradores se encuentran en los términos municipales de Borobia y Beratón.

Se pretende abordar así, la implantación de los proyectos desde un punto de vista global e integrador, analizando en conjunto el área de ocupación de las infraestructuras eólicas, enfocándolo como un todo, con el objetivo de obtener unas conclusiones globales sobre las repercusiones ambientales como consecuencia de la implantación de dicho proyecto, especialmente de los posibles efectos y/o sinérgicos generados.

Independientemente de que el proyecto se vaya a tramitar con estricta sujeción a la normativa que le aplica en cada caso, el alcance del presente documento, va más allá de las exigencias de dicha normativa de evaluación ambiental y pretende ser un estudio global que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales del conjunto de los proyectos e infraestructuras, en tramitación en la zona, para que las nuevas instalaciones puedan ser consideradas conjuntamente con otras actualmente en tramitación.

El alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental comprende los elementos que componen el parque eólico y su sistema de conexión en MT, propiedad de SISTEMAS ENERGÉTICOS MONCAYO S.A.

- Infraestructura eólica:
  - Aerogeneradores
- Obra Civil:
  - Accesos, entronques y viales
  - Plataformas para montaje y acopio de los aerogeneradores (5)
  - Cimentación de los aerogeneradores (5)
  - Zanjas para canalizaciones eléctricas, red de tierras y comunicaciones
  - Campas de acopio
  - Zonas de giro
- Infraestructura eléctrica:
  - Centro de transformación 0,72/30 kV en el interior de los aerogeneradores
  - Líneas eléctricas subterráneas de Media Tensión (30 kV)
  - Red de comunicaciones
  - Red de tierras

La evacuación del parque se llevará a cabo mediante líneas de media tensión de 30 kV hasta la subestación “ST El Tablado 45/30 kV”. La subestación es existente, pero contempla un proyecto de reacondicionamiento para ajustarse a las condiciones del nuevo parque eólico. Desde “ST El Tablado 45/30 kV” se evacuará mediante la línea eléctrica de 45 kV existente hasta la subestación “SET Moncayo 45 kV”, propiedad de E-Distribución y que por tanto no forma parte del alcance de este proyecto.

4.- CONCEPTOS

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la mejor comprensión del presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo.

Estos conceptos vienen definidos por en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, en su anexo VI:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Pero esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrir varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado. Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Los efectos sinérgicos se pueden clasificar, a su vez en cuatro grupos:

- Efectos aditivos. Un efecto aditivo es un efecto combinado de dos o más impactos que equivale a la simple suma de los efectos aislados de cada uno de ellos.
- Efectos compensatorios. Un efecto compensatorio es aquel que remplaza al efecto negativo o positivo de otros impactos ambientales.
- Efectos sinérgicos. Un efecto sinérgico es aquel efecto combinado de dos o más impactos que resultan mayores que la simple suma de los efectos de cada uno de ellos por separado. En el sinergismo, dos o más impactos intensifican los efectos de cada uno de ellos.
- Efectos antagónicos. Un efecto antagónico es aquel efecto combinado que resulta menor que la suma de los efectos de los impactos por separado. Se pude definir como la asociación de varias variables que al final conllevan a una reducción del impacto. En el antagonismo, dos o más impactos interfieren en las acciones de cada uno de ellos; o bien, uno de ellos interfiere en la acción del otro.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la comprensión de este presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo.

En adición, al concurrir varios proyectos en el mismo espacio podrían aparecer nuevos impactos, que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Al igual que para un estudio de impacto ambiental, el estudio de impactos sinérgicos debe seguir los siguientes principios de las evaluaciones ambientales:

- Principio de quien contamina paga, conforme al cual los costes derivados de la reparación de los daños ambientales y la devolución del medio a su estado original serán sufragados por los responsables de los mismos.

- Principio de adaptación al progreso técnico, que tiene por objeto la mejora en la gestión, control y seguimiento de las actividades a través de la implementación de las mejores técnicas disponibles, con menor emisión de contaminantes y menos lesivas para el medio ambiente.
- Principio de cautela, en virtud del cual la falta de certidumbre acerca de los datos técnicos y/o científicos no ha de evitar la adopción de medidas de protección del medio ambiente.
- Principio de enfoque integrado, que implica el análisis integral de la incidencia en el medio ambiente y en la salud de las personas de las actividades estudiadas.
- Principio de sostenibilidad, basado en el uso racional y sostenible de los recursos naturales, asegurando que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

Finalmente, y como conclusión es importante determinar si el factor ambiental o proceso afectado tiene capacidad de hacer frente a los impactos encontrados, de recuperarse por propios mecanismos de autorregulación o si es necesaria la implantación de medidas correctoras y compensatorias por parte de los promotores.

4.1.- CONSIDERACIONES

Consideraciones para proyectos futuros en base a los lineamientos de la ESMAP (2012) que, de todos los proyectos futuros identificados dentro del límite espacial preliminar del presente estudio, se utilizaron los criterios de selección de emprendimientos futuros basados en el grado de certeza de su ejecución para determinar cuáles de ellos serían efectivamente utilizados en el análisis.

A continuación, se muestran dichos criterios de selección:

- Cierto: El proyecto será definitivamente ejecutado en el corto y mediano plazo, o en su defecto existe una alta probabilidad de que sea ejecutado.
- Razonablemente previsible: El proyecto puede ser ejecutado, pero existe un cierto grado de incertidumbre sobre su arranque y finalización.
- Hipotético Existe un alto grado de incertidumbre al día respecto a si el proyecto será ejecutado.

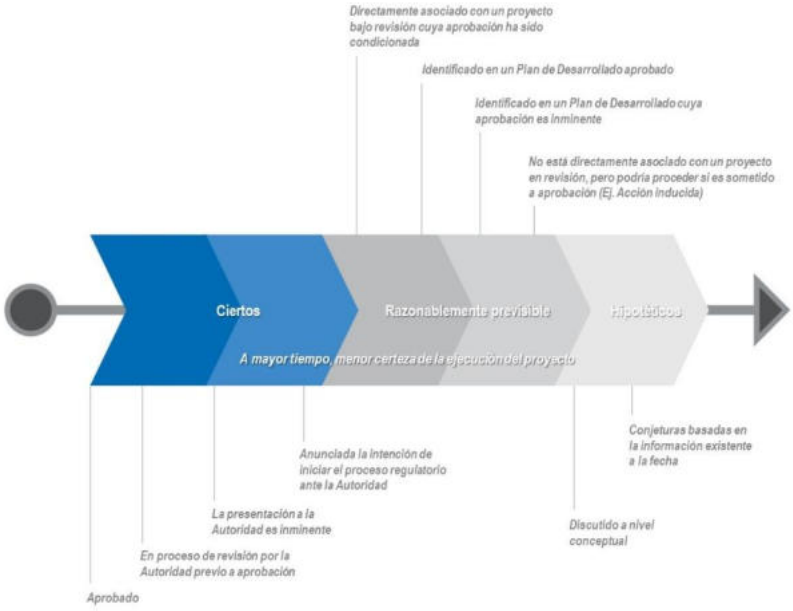


Imagen 1. Consideraciones sobre la certeza de ejecución de los proyectos futuros

5.- METODOLOGÍA

Desde los comienzos del desarrollo de las evaluaciones de impacto ambiental se ha reconocido que la mayoría de los efectos perjudiciales para el medioambiente no provienen de los impactos directos de proyectos individuales, sino que provienen de una combinación de pequeños impactos generados por un gran número de proyectos. Dichos impactos, a lo largo del tiempo pueden causar efectos significativos.

Cabe destacar que este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad (como reconoce la Comisión Europea en "Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions" de 1999). Esta complejidad se puede explicar por los problemas que surgen a la hora de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. Se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas.

En la Directiva europea de Evaluación de Impactos ambientales se señala en su artículo cuatro la importancia de determinar y analizar la interacción entre los diferentes factores ambientales. Asimismo, en el artículo cuatro del Anexo III se subraya la necesidad de tener en cuenta la acumulación de los efectos con otros proyectos.

Otro de los principales problemas de los estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales sería la falta de criterios metodológicos y/o operativos. Sería conveniente que las administraciones competentes en la materia estandarizasen dicha metodología y aumentar el nivel de información en el ámbito ambiental.

La metodología que sirve de base para la realización de este estudio proviene de "Seven steps to Cumulative Impacts Analysis" Clark, 1994. Esta elección se debe a que en guías como "Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions" de 1999 elaboradas por la Comisión Europea se determina como una de las mejores metodologías a aplicar en este tipo de estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales.

Los siete pasos a los que se refiere esta metodología se mencionan a continuación:

- Establecer objetivos
- Determinar las fronteras espaciales y temporales
- Determinar situación inicial del medio (puntos de referencia)
- Definir los factores de impacto
- Identificar los valores umbrales de impacto
- Analizar los impactos de las diferentes propuestas y de sus alternativas
- Determinar un plan de monitoreo y vigilancia ambiental

La evaluación de los efectos sinérgicos de los impactos resulta de los análisis de modelos cualitativos. Dichos análisis pueden arrojar información directa para la toma decisiones en las principales políticas y modelos de gestión de los proyectos con implicaciones ambientales. Esto se consigue usando diversas herramientas y/o criterios.

Para el caso de las evaluaciones de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales, los modelos probabilísticos se usan en combinación con el concepto de "zonas de influencia" para calcular o medir el riesgo estimado.

6.- INFRAESTRUCTURAS

A continuación, se muestran las infraestructuras, que, por su entidad y magnitud, deben considerarse para los diferentes análisis de los posibles efectos sinérgicos o acumulativos derivado de la interacción del proyecto objetivo de estudio y las distintas infraestructuras. Para cada de los factores analizados se le ha asignado un ámbito de estudio, y por tanto se incluirán en dicho análisis los elementos e infraestructuras que a continuación se describen. **Ver Plano ES-01.**

6.1.- OTRAS INFRAESTRUCTURAS

Características básicas de otras infraestructuras ejecutadas o autorizados de otros promotores en el ámbito de estudio. A continuación, se destacan las infraestructuras que pueden interaccionar con el proyecto en alguno de los factores ambientales, sociales o económicos de la zona.

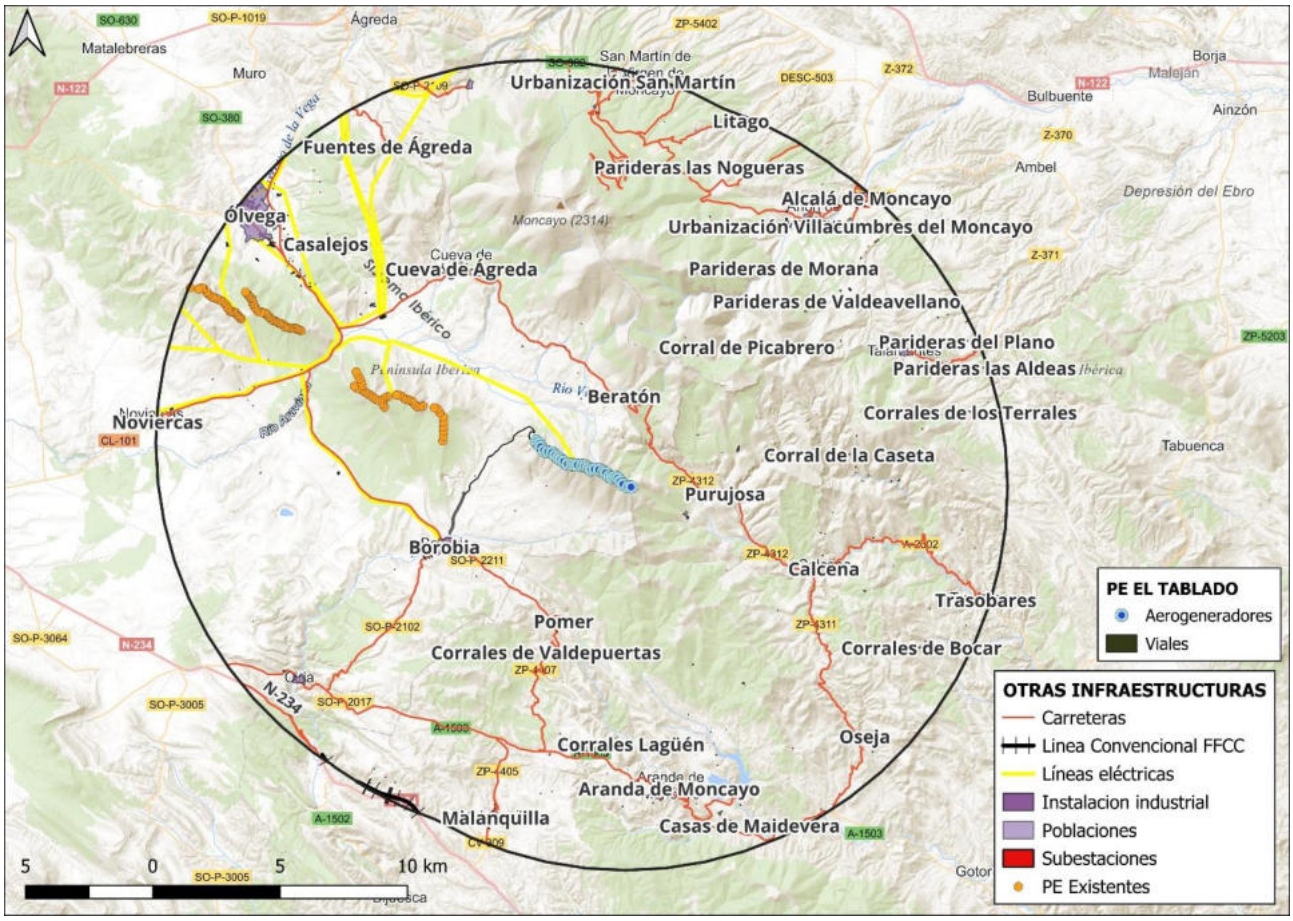


Imagen 2. Infraestructuras consideradas zona de estudio (15 km). Fase 1: Desmantelamiento PE El Tablado (existente)

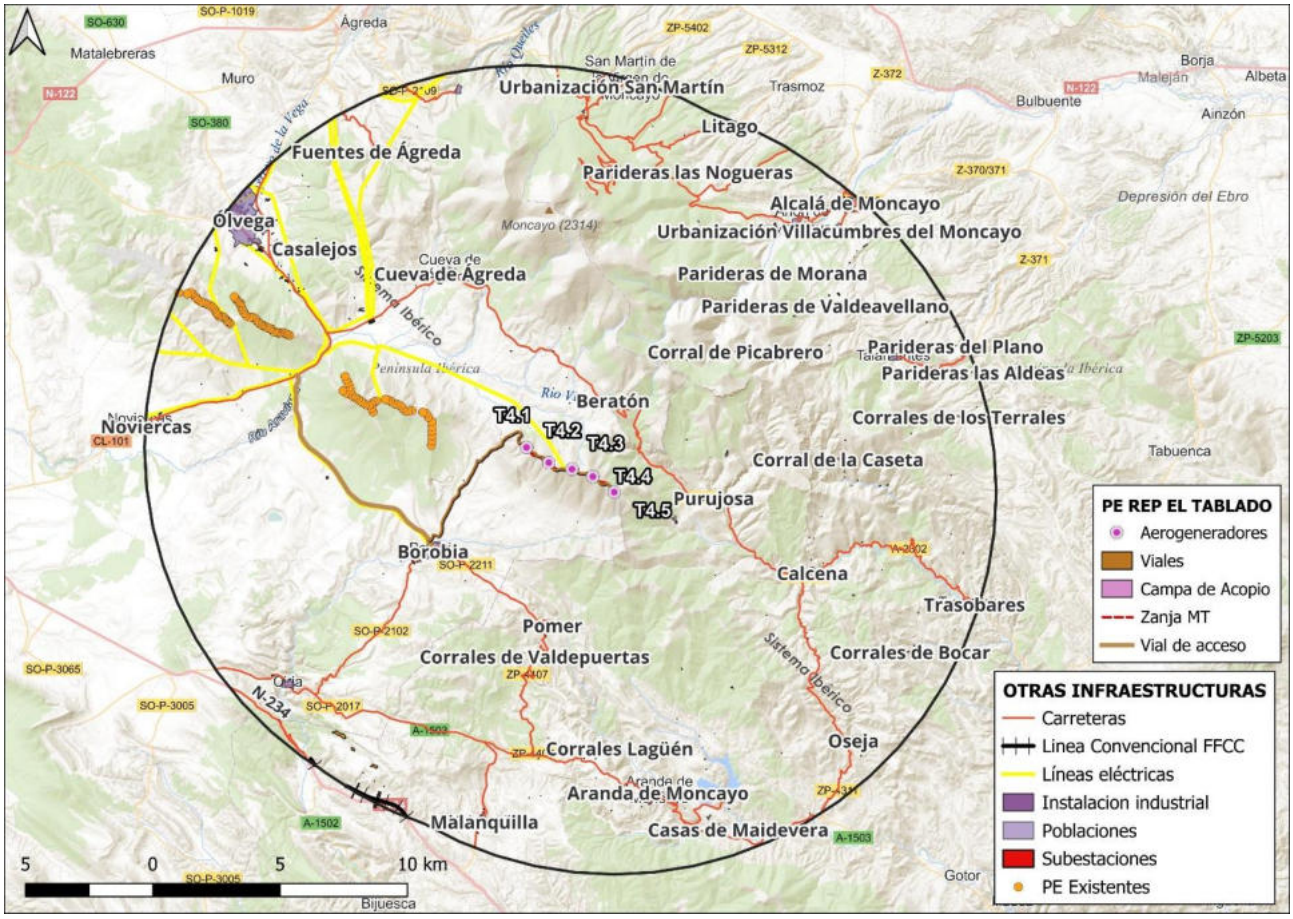


Imagen 3. Infraestructuras consideradas zona de estudio (15 km). Fase 2: PE Rep. El Tablado

PARQUES EÓLICOS EN TRAMITACIÓN Y EXISTENTES

Infraestructuras viarias

- FFCC Convencional: A 15,5km al NO de la implantación.
- SO-P-2106: Situada a 1,8km al E de la implantación.
- SO-P-2211: Situada a 300m al S del vial de acceso.
- SO-P-2017: Cruza la localidad de Ciria y se encuentra a 8km al O de la implantación.
- CV-630: Situada a 1,7 km al E del vial del PE REP El Tablado.
- Z-F-0251: Situado a 11,4 km al E del aerogenerador 4.1.
- Z-F-0240: Situada a 11,5 km al E del aerogenerador 4.1.
- N-234: Situada al SO del vial, a unos 9,2 km.
- A-1503: Cruza en dirección NO-SE el ámbito de estudio, a 10,4 km del aerogenerador 4.5.
- CV-687: Situada a 300m al S del vial de acceso.
- SO-P-2102: Carretera que conecta con el vial de acceso a la implantación.

Núcleos de Población

- Beratón: Situado a NE de los aerogeneradores, a aproximadamente 3,3km.
- Borobia: Situado a aproximadamente 2km al S del vial de acceso.
- Cueva de Ágreda: Situado a 6,7km al N de la implantación.
- Círia: Situado a 7,7km al SO del vial de acceso.
- Ólvega: Situado a 12,3km al NO del PE REP El Tablado.
- Casalejos: Situado a 10,5 km al NO de la implantación.
- Noviercas: Situado a 11,9 km al O de la implantación.
- Malanquilla: Situado a 11 km al S de la implantación.
- Pomer: Situado a 5,6 km al S de la implantación.
- Corrales de Peñacerrada: Situado a 3,5 km al E del aerogenerador 4.5.
- Corrales de Cuartún: Situado a 4,5 km al E de la implantación.
- Corral de la Caseta: Situado a 9 km al E de la implantación.
- Corral de la Hoya de Chirla: Situado a 11,8 km al E del aerogenerador 4.5.
- Parideras del Prado: Situado a 2,4 km al SE.
- Corral del Picabrero: Situado a 7,2km al NE del aerogenerador 4.5.
- Barreras Picabrero: Situado a 9,8 km al NE del aerogenerador.
- Corrales de Calvarroyo: Situado a 11km al N del aerogenerador 4.5.
- Talamantes: Situado a 12km al E del aerogenerador 4.5
- Trasobares: Situado a 16 km al E del aerogenerador 4.5
- Óseja: Situado a 13,3 km al SE del aerogenerador 4.5
- Añón de Moncayo: Situado a 13 km al E del aerogenerador 4.5.
- Urbanización Villacumbres de Moncayo: Situado a 13,3 km al NE del aerogenerador 4.5.

Otras infraestructuras

- LAAT 45 kV SET El Tablado-SE Moncayo: se trata de la línea de evacuación del actual Parque Eólico El Tablado.
- Línea eléctrica de <100 kV: Situada a 90m al O del vial de acceso.
- Línea eléctrica < 100 KV: Situada a 8,8 km al O del aerogenerador 4.1.
- Línea de 100-150 KV, Situada a 8,4 km al O del aerogenerador 4.1.

Otras infraestructuras Energéticas Existentes

- PE Existente El Tablado (015/SO/RE/A/2366)
- PE Existente El Toranzo (019/SO/RE/b.2/2818), situado a 1,9km al O del vial.

- PE Existentes Sierra del Madero Fase I (011/SO/RE/A/2366) y Sierra del Madero Fase II (016/SO/RE/b.2/2818), situados a 9,1 y 11,2 km al O del vial, respectivamente.
- PE Autorizado “Las Borjas”: Situado a 15,1km al NE
- PE Admitido “Veruela III”: Situado a 15,3km al NE

7.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINERGICOS

En general, los efectos o impactos asociados a los parques eólicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. En general en parque eólico los impactos potenciales se desglosan en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En este caso especial, al tratarse de una repotenciación de un parque eólico existente, se tendrá en cuenta el nivel sinérgico y/o acumulativo del parque eólico existente "El Tablado", que será evaluado a modo comparativo con el Parque Eólico Repotenciación El Tablado.

A continuación, se especifican individualmente los impactos sinérgicos. Debe tenerse en cuenta que para la valoración final de los mismos se ha tenido en cuenta, en todos ellos, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia a desarrollar por el personal de vigilancia ambiental del proyecto y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente en el Estudio de Impacto Ambiental original.

7.1.- IMPACTO SOBRE LA ATMOSFERA

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) principalmente se producen en el entorno cercano, aproximadamente 500 m, desde el parque eólico y las obras para la instalación del cableado soterrado de media tensión. Por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en la implantación del proyecto.

Se muestran a continuación el ámbito de estudio en el entorno cercano (500m) del actual parque eólico El Tablado comparativamente a la modificación concebida en el Parque eólico Repotenciación El Tablado.

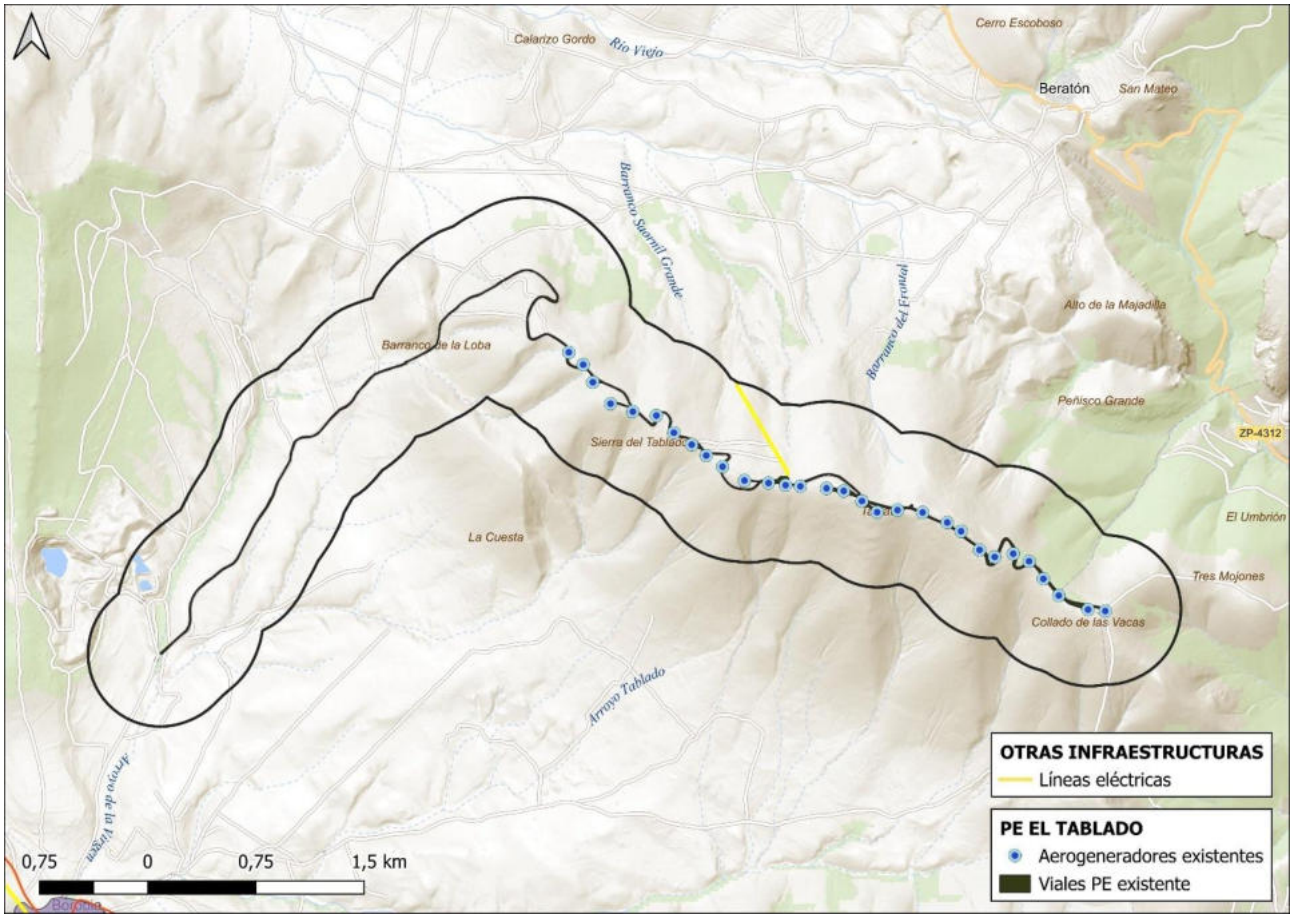


Imagen 4. Ámbito de estudio para los impactos sobre la atmosfera en el PE Existente.

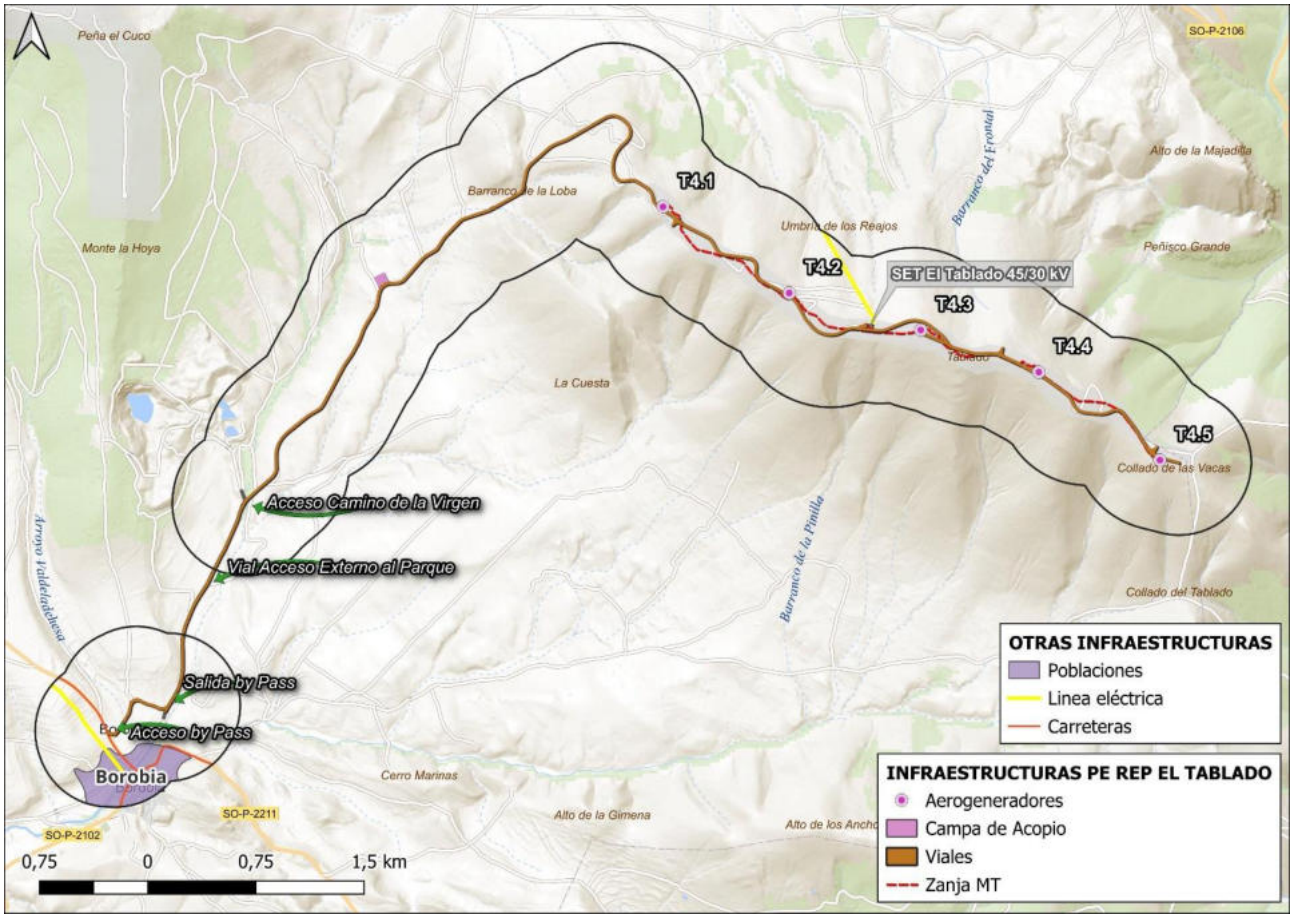


Imagen 5. Ámbito de estudio para los impactos sobre la atmosfera en el PE REP El Tablado.

7.1.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas en suspensión)

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción del parque y sus infraestructuras llevan asociados movimientos de tierras. Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de polvo como por la de gases nocivos para la atmósfera, aunque será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona. Además, se ha de tener en cuenta que en este caso se aprovechará parte de la infraestructura existente del parque eólico a desmantelar, con el fin de reducir los movimientos de tierra producidos.

Esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras del PE Repotenciación El Tablado y sus infraestructuras de evacuación. De manera que, se producirán emisiones de partículas a pocos metros de la superficie, principalmente, por el paso de maquinaria o acción del viento, el arrastre de las partículas sería muy reducidas, estimando el radio de deposición entorno a los 200-300 metros.

Por su parte, la SET Moncayo, al ser la infraestructura de evacuación utilizada tanto por el parque eólico existente como por el nuevo PE Repotenciación El Tablado, genera un impacto acumulativo positivo (antagónico), ya que el aprovechamiento de la subestación existente evita la construcción de nuevas infraestructuras eléctricas, reduciendo así la ocupación del suelo, los movimientos de tierra y las emisiones asociadas a las fases de obra.

En el ámbito de estudio de 500 metros, los únicos posibles impactos vendrían dados por la ejecución del tramo del vial de acceso (Acceso By Pass), ya que conecta la carretera SO-P-2102 con el vial existente del PE El Tablado y cruza el término municipal de

Borobia, población que también entra dentro del ámbito de estudio de 500m. Dadas las reducidas dimensiones de estas obras, no se considera la existencia de efectos acumulativos significativos con las infraestructuras cercanas.

Debido a la distancia del proyecto respecto a otros posibles focos de emisión, el impacto acumulativo sobre la calidad del aire se valora como no significativo.

Alteración acústica

El impacto acústico se considera sinérgico ya que cuando dos señales acústicas iguales se encuentran en un punto, el resultado es una suma de 6 dB en la señal. Como regla general, con diferencias mayores a 15 dB entre ambas señales prácticamente no va a haber interacción significativa. Como regla general hay que recordar que el sonido decae con el cuadrado de la distancia, es decir aproximadamente 6 dB con cada duplicación de la distancia.

El impacto tiene lugar por la mayor presencia de operarios y sobre todo de maquinaria y en especial los movimientos de la misma, que cesará con la finalización del desmantelamiento del PE El Tablado y de la fase de construcción del PE Repotenciación El Tablado.

No se prevén otras fuentes de ruido significativas próximas al ámbito de estudio, más allá del tráfico en la carretera SO-P-2102, cuya contribución se considera de baja magnitud. Tampoco se han identificado proyectos en tramitación que puedan generar efectos acumulativos apreciables.

En consecuencia, el impacto sinérgico o acumulativo sobre el ambiente acústico se valora como no significativo, salvo en el supuesto de solapamiento temporal de las obras con otras actuaciones próximas, lo cual se considera de escasa entidad.

7.1.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Las instalaciones de producción de energía renovable no generan ningún tipo de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Por otro lado, durante la explotación del PE Repotenciación El Tablado se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción, que puedan generar polvos y partículas en el aire va a ser muy bajo.

Por, ello se considera que el impacto es acumulativo y se valora como no significativo.

Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados al funcionamiento de la instalación)

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las subestaciones y líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad depende de diversos factores, como el voltaje, potencia que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

La intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a la fuente, de manera que a 100 m de distancia el campo es prácticamente imperceptible.

El proyecto presenta una línea eléctrica soterrada, se considera que no existen interacciones significativas con otras fuentes de generación de campos electromagnéticos.

En este sentido, debido a que el parque eólico cuenta con una línea soterrada, en cumplimiento de toda la normativa vigente, se ha de considerar que el efecto es acumulativo y no sinérgico, y se valora como no significativo.

Alteración acústica

La emisión de ruidos de los parques eólicos en explotación es consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores, el cual puede considerarse un ruido estacionario y de baja frecuencia.

Asociado al PE Repotenciación El Tablado se han estudiado 2 edificaciones de uso agrario según catastro como potenciales afectados por la contaminación acústica producto de la actividad del Parque Eólico Repotenciación El Tablado, ubicados en el término municipal

de Borobia. En cualquier caso, no aparecen áreas acústicas formalmente delimitadas por la Administración competente, a las cuales suele hacer referencia la legislación.

En este estudio se concluye que el ruido emitido por la explotación del PE no supera los límites en el índice L_n de ruido nocturno, siendo estos los más restrictivos en inmisión acústica estipulados por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, coincidentes con la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón (y por ende, tampoco sobrepasando los diurnos ni los vespertinos). Así como preverse que no se rebasen los límites para interiores de edificios como estipulan dichas mismas leyes, incluso a falta de computar el efecto amortiguador de las propias edificaciones.

Por otra parte, durante la explotación de los parques eólicos se llevarán a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo.

Por tanto, el efecto sinérgico debido a la contaminación acústica por el conjunto de aerogeneradores se produce en el entorno inmediato a estos, de modo que se produce un impacto poco significativo sobre el medio, e inexistente sobre poblaciones. De este modo, el impacto sinérgico y/o acumulativo se valora como no significativo debido a su escasa entidad y a que no afecta a núcleos de población.

7.2.- IMPACTO SOBRE GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA)

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) se producen en el entorno inmediato (500 m), y, por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor. Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en el proyecto.

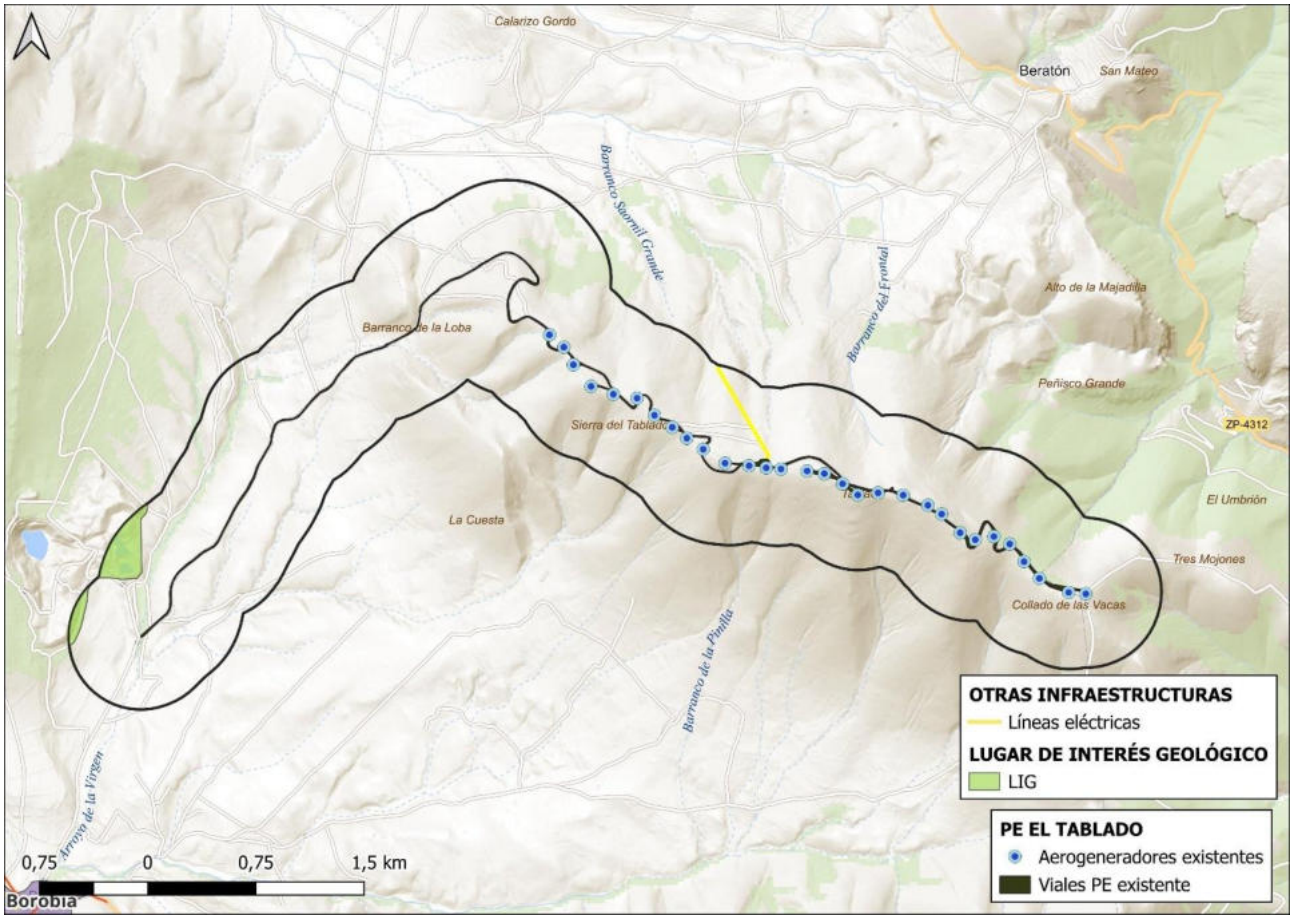


Imagen 6. Ámbito de estudio para los impactos sobre la geología y el suelo del PE El Tablado (existente)

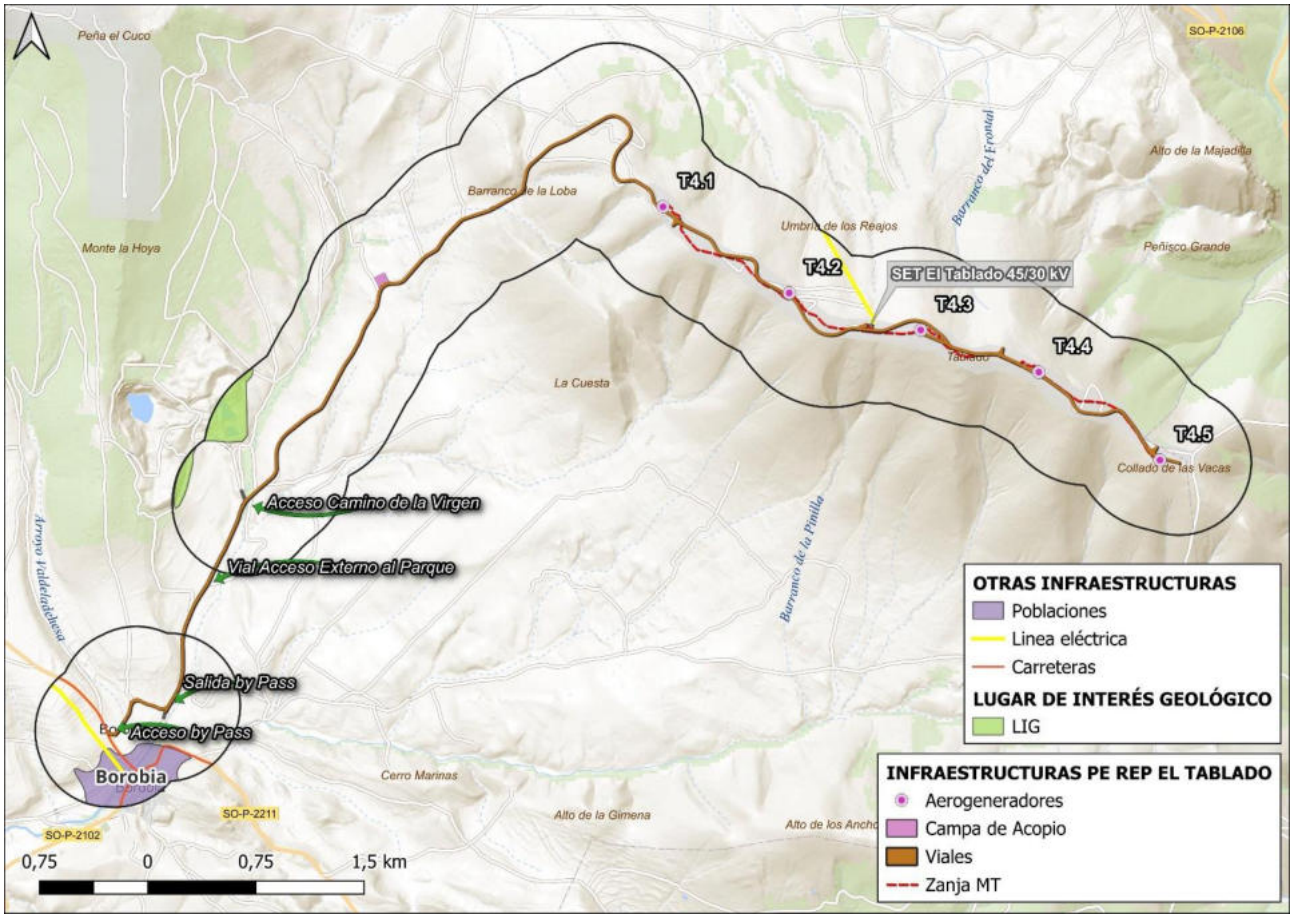


Imagen 7. Ámbito de estudio para los impactos sobre la geología y el suelo del PE REP El Tablado

7.2.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

Las alteraciones geomorfológicas, topográficas y de relieve ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para el desmantelamiento del parque eólico existente "El Tablado" y la instalación del parque eólico PE Repotenciación El Tablado son de carácter relevante, debido a la orografía irregular que presenta el terreno, por lo que las infraestructuras del parque eólico se localizan en terrenos de sobre pendientes llanas (0-3%), suaves (3-10%), y en menor medida, moderadas (10-20%).

Los movimientos de tierras tendrán una magnitud muy baja en relación a los efectos acumulativos y/o sinérgicos con repercusión en el ámbito de estudio. Así mismo se debe de destacar la evacuación de la energía soterrada y el uso de infraestructuras previamente existentes del parque eólico actual El Tablado como viales o la red de transporte y distribución. Este hecho permite aprovechar sinergias y minimizar el posible impacto ambiental que se generaría en el caso de tener que ejecutar infraestructuras de evacuación de forma independiente para cada una de las instalaciones, produce un efecto acumulativo positivo (antagónico), al reducirse los movimientos de tierras para la instalación de la evacuación. Por, ello se considera el impacto global, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras como compatible.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés

El lugar de interés geológico más cercano es el "Yacimiento de hierro de Borobia", situado a unos 227 metros al oeste de las actuaciones previstas sobre los viales de acceso al PE Repotenciación El Tablado.

Sin embargo, el impacto potencial sobre este elemento se considera compatible, ya que las intervenciones previstas sobre los caminos existentes serán muy limitadas. En su mayor parte, los viales actuales se mantendrán y aprovecharán al máximo, realizándose únicamente pequeñas labores de adecuación o mejora puntual en aquellos tramos donde sea estrictamente necesario para garantizar el tránsito seguro de la maquinaria o el transporte de componentes.

Estas actuaciones se concentrarán sobre superficies previamente alteradas, evitando la apertura de nuevos trazados o el movimiento de tierras significativo en zonas no intervenidas. Además, se aplicarán medidas preventivas, como la delimitación de las zonas de obra, la minimización del tránsito de maquinaria fuera de los caminos existentes, y la protección del entorno inmediato del yacimiento para evitar afecciones indirectas derivadas de vibraciones, emisiones de polvo o vertidos accidentales.

Por todo ello, y considerando que no se prevén otras actuaciones concurrentes en el área que puedan incrementar la presión sobre el medio geológico, se valora como compatible con el Yacimiento de hierro de Borobia, no apreciándose efectos sinérgicos negativos ni acumulativos relevantes.

Pérdida de suelo

El desarrollo del proyecto del parque eólico repotenciación El Tablado, junto a su infraestructura de evacuación supone la pérdida de suelo principalmente formado zonas arboladas y de matorral y en menor medida por zonas de transición de cultivos y zonas generalmente destinadas al uso agrario. Sin embargo, es necesario destacar que se contempla el desmantelamiento de la instalación eólica existente “El Tablado” compuesta de 30 aerogeneradores, lo que comprenderá una restitución de los terrenos a su estado inicial que contribuirá a efectuar un efecto sinérgico positivo.

Los municipios de Borobia y Beratón, donde se lleva a cabo el presente proyecto, presentan un uso de suelo predominantemente forestal, con un 68,34% de superficie forestal para el municipio de Beratón y un 61,45% de superficie forestal para el municipio de Borobia.

La Repotenciación del actual PE El Tablado supone el desmantelamiento del anterior PE El Tablado, lo que significa que se liberará gran parte del área actualmente ocupada por el Parque Eólico. Aunque, si bien es cierto que la colocación de los nuevos aerogeneradores que componen la Repotenciación del Parque Eólico supone una nueva ocupación del suelo, la diferencia de esta ocupación con la del anterior PE El Tablado es prácticamente despreciable.

Por otra parte, el hecho de que se aprovechen gran parte de las infraestructuras en el nuevo PE REP El Tablado permite reducir las nuevas ocupaciones, por lo que se produce un efecto acumulativo positivo (antagónico), al reducirse los movimientos de tierras.

Por tanto, tras lo analizado previamente, la ocupación del suelo para llevar a cabo el desarrollo de las instalaciones del PE Repotenciación El Tablado no supondrá una pérdida de suelo útil sustancial, así mismo la proyección de una evacuación subterránea hacia la ST Moncayo, así como el aprovechamiento de infraestructuras del PE El Tablado permite aprovechar sinergias y minimizar la perdida de suelo que se generaría en el caso de tener que ejecutar infraestructuras de evacuación de forma independiente. Por ello, se considera el impacto global como compatible.

Efectos erosivos

Los movimientos de tierra asociados a la construcción del PE Repotenciación El Tablado serán muy limitados, debido principalmente a la ubicación de los nuevos aerogeneradores en zonas de pendiente suave, lo que reduce la necesidad de grandes operaciones de nivelación o excavación. Únicamente el aerogenerador 4.2 se emplaza sobre una ladera con pendientes moderadas, donde será necesario un acondicionamiento más específico del terreno, aunque dentro de valores controlados.

Asimismo, el proyecto contempla el aprovechamiento de las infraestructuras existentes del actual Parque Eólico El Tablado, como los viales y zanjas, además de la SET El Moncayo y su LAAT asociada, lo que contribuye significativamente a minimizar la generación de movimientos de tierra y la alteración del relieve natural. Por lo tanto, el impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo.

Compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica)

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera de su zona de trabajo y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo, ya que un buen control del tránsito de maquinaria y de las zonas de acopio minimizan este impacto hasta hacerlo residual.

Alteración en la calidad del suelo (Contaminación)

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante el desmantelamiento del PE El Tablado y la construcción del PE Repotenciación El Tablado, pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados en ambas fases son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo, ya que una buena gestión de residuos, una buena gestión de la presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean minimizan este impacto hasta hacerlo residual.

7.2.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

No existen fenómenos de afección al suelo en esta fase ya que los impactos por pérdida de suelo, efectos erosivos y compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica) son inexistentes.

En el caso de contaminación de suelos, los efectos residuales de derrames accidentales de aceites o gasolinas de escasa dimensión son susceptibles de aplicación de medidas correctoras in situ y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental por lo que se considera finalmente el impacto sinérgico de estos apartados como no significativo o inexistente.

7.3.- IMPACTO SOBRE HIDROLOGÍA

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) aunque se producen en la zona de implantación, estos pueden generar sinergias en zonas más distantes, debido a la geomorfología e hidrología de la zona. Por tanto, se ha considerado 500 m como ámbito de estudio para este factor, basándonos en las curvas de nivel, la topografía del terreno y la red hídrica existente, destacando los principales efluentes presentes en la zona de implantación.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados principalmente de las operaciones llevadas a cabo en los parques eólicos y línea de evacuación.

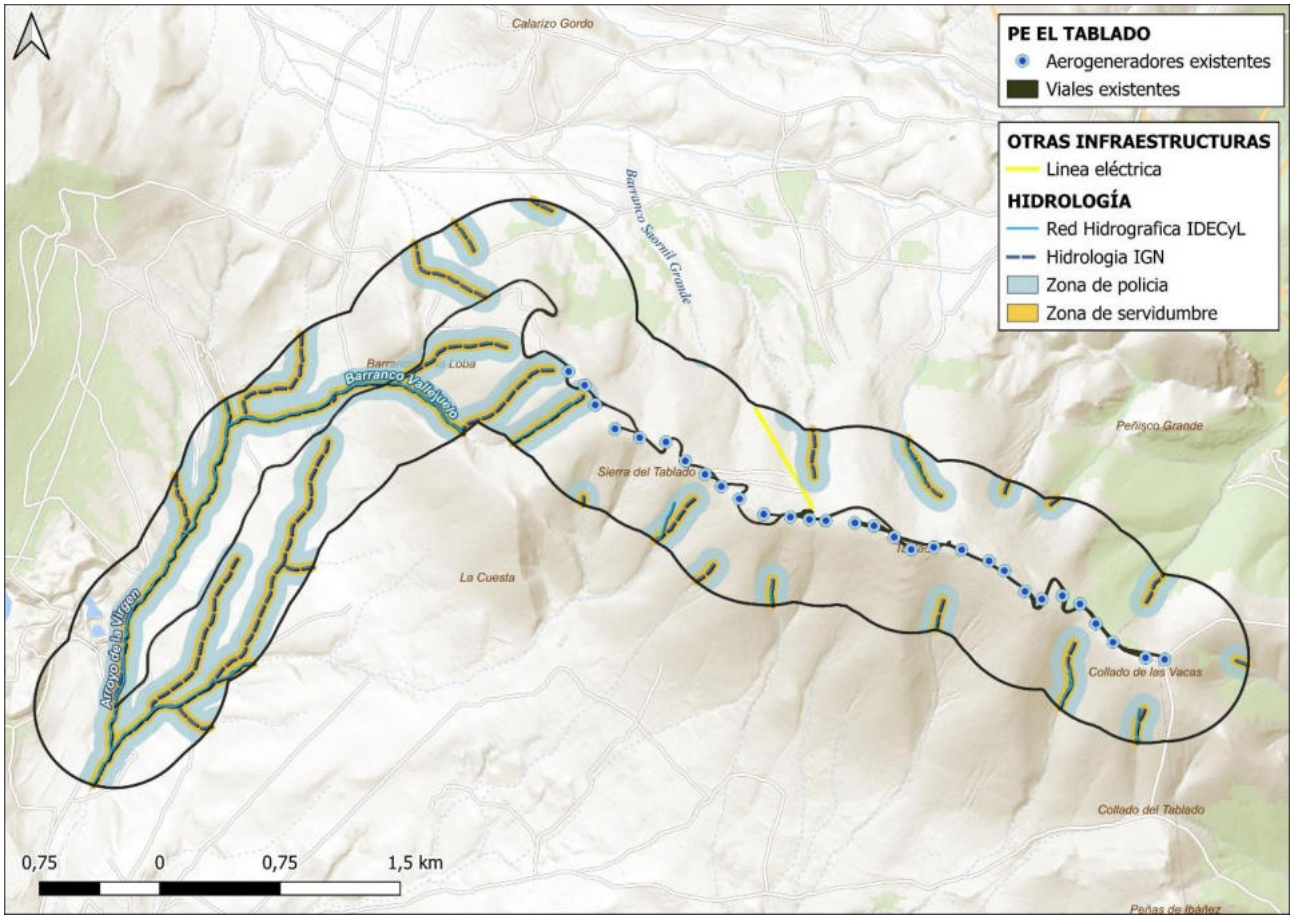


Imagen 8. Ámbito de estudio para los impactos sobre la hidrología e hidrogeología del PE El Tablado (existente)

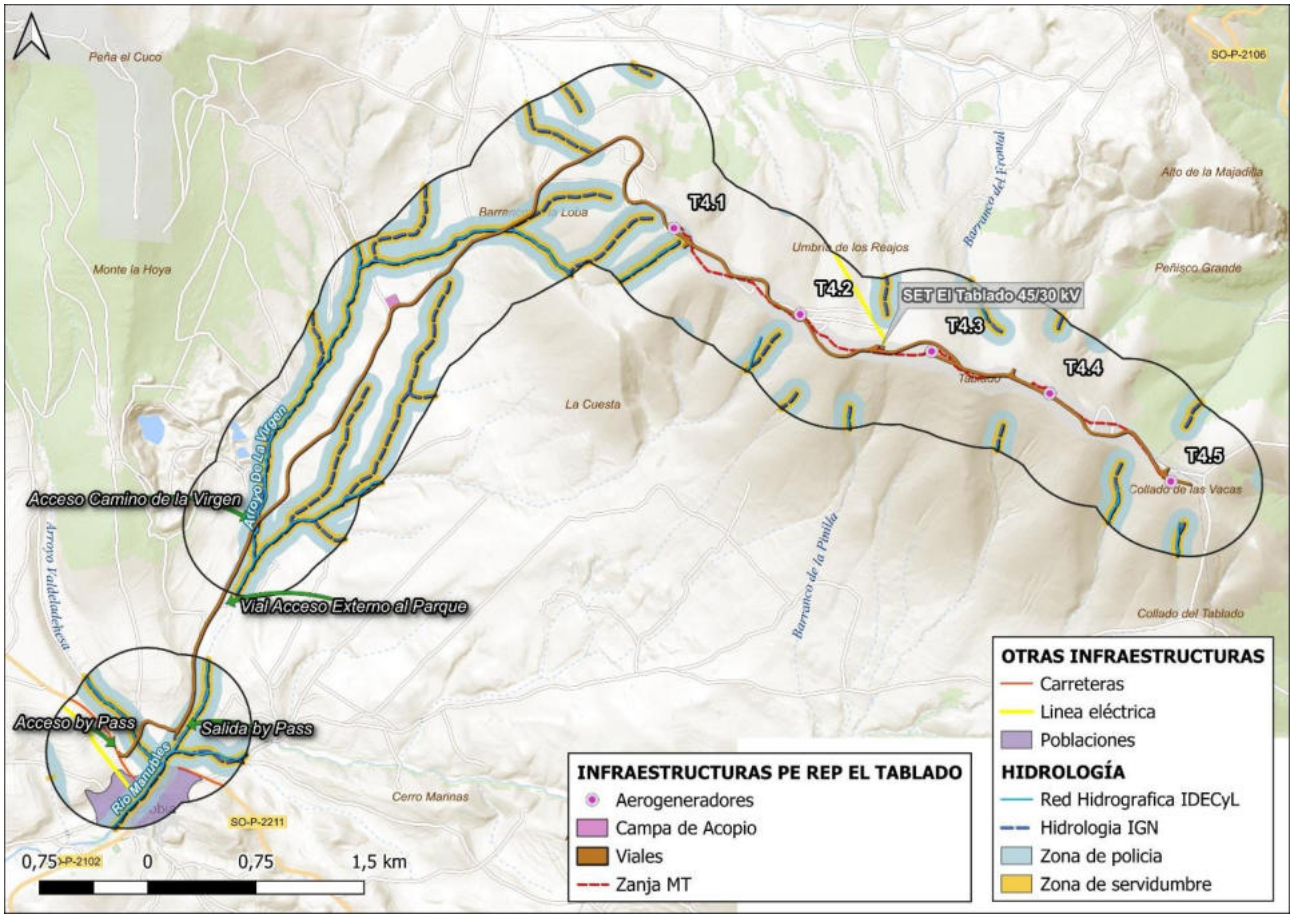


Imagen 9. Ámbito de estudio para los impactos sobre la hidrología e hidrogeología del PE REP El Tablado.

7.3.1.- FASE DE CONSTRUCCION

Alteración de la calidad de las aguas (Arrastre de sólidos y vertidos accidentales)

Dentro del ámbito de estudio, delimitado en un radio de 500 metros, se identifican afecciones a la Zona de Policía de varios afluentes, así como cruzamientos puntuales de viales sobre dichos cauces. No obstante, estos caminos no corresponden a nuevas trazas, sino que se reutilizarán y adecuarán los viales existentes del Parque Eólico El Tablado, lo que reduce de forma significativa la magnitud de la afección sobre el Dominio Público Hidráulico (DPH).

Únicamente uno de los aerogeneradores, el 4.1, se ubica parcialmente dentro de la Zona de Policía de un afluente tributario del Arroyo de la Virgen, conocido como Barranco Vallejuelo. En situaciones excepcionales de lluvias torrenciales, podría producirse arrastre de sedimentos o sólidos en suspensión hacia los cauces cercanos, aunque conviene señalar que los barrancos de esta zona solo presentan caudal en episodios de precipitación intensa, permaneciendo secos la mayor parte del año.

En en ningún momento se produce afección directa a la red hidrográfica propiamente dicha, por lo tanto, el consecuente arrastre de sedimentos a los cauces hace considerar el impacto potencial como residual, accidental y reducido, sobre el que se aplicará una buena gestión de residuos.

Debido a esto y a que el proyecto no implica nuevas construcciones significativas y aprovecha al máximo las infraestructuras actuales, además de incorporar medidas preventivas y correctoras (como la contención de sedimentos, la gestión adecuada de escorrentías y el control de vertidos), se considera que el impacto sinérgico sobre el medio hídrico es compatible.

Alteración de la escorrentía superficial (alteración de la red de drenaje)

La red de drenaje (cunetas de caminos) a construir o construida se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales. Estas circunstancias hacen considerar el impacto potencial como residual, accidental y reducido.

Dado que no existe ningún proyecto ni infraestructura existente que pueda modificar la red de drenaje del ámbito de estudio de manera conjunta con el proyecto actual, y considerando que, aunque uno de los aerogeneradores se sitúe en zona de Policía, el impacto acumulado puede considerarse positivo (antagónico), ya que el Parque Eólico existente afecta con dos de sus aerogeneradores a la zona de Policía del Barranco Vallejuelo. Esto se debe a que, con el desmantelamiento del parque eólico anterior y la posterior puesta en marcha del parque repotenciado, la afección al Dominio Público Hidráulico será menor.

Por tanto, al ser de tan escasa entidad y por cumplimiento de la normativa vigente, se considera la aparición de efectos acumulativos o sinérgicos compatible.

Afección a aguas subterráneas

El sistema de gestión medioambiental, así como supervisión de las actuaciones, determinan que la probabilidad de aparición de accidentes sea mínima. El proyecto se sitúa sobre tres masas de aguas subterránea y no existen otras infraestructuras en el ámbito de estudio que puedan suponer un factor acumulativo. Por otra parte, el suelo donde se ubican las infraestructuras tiene permeabilidad baja, media y muy alta. Sin embargo, el área donde se implantan los aerogeneradores cuenta con una permeabilidad baja.

Por tanto, para la valoración se debe señalar que:

- Se considera que la construcción del PE y su sistema de conexión no producirán afecciones significativas sobre las aguas subterráneas.
- La probabilidad de que se produzca un vertido es muy reducida, y en el caso de producirse será de una magnitud y entidad muy baja.
- No se usarán fitosanitarios en el mantenimiento del PE.

La aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas minimizará cualquier posible vertido accidental, por lo que se considera el impacto sinérgico como no significativo.

7.3.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

En el caso de contaminación de aguas, los efectos residuales de derrames accidentales de aceites o gasolinas de escasa dimensión son susceptibles de aplicación de medidas correctoras in situ y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental por lo que se considera finalmente el impacto sinérgico como no significativo o inexistente.

7.4.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACION

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) se producen en el entorno inmediato (500 m), y, por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor.

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son la construcción de las infraestructuras, los movimientos de tierras y el tránsito de maquinaria.

Se muestran a continuación el ámbito de estudio en el entorno cercano (500m) del actual parque eólico El Tablado comparativamente a la modificación concebida en el Parque eólico Repotenciación El Tablado.

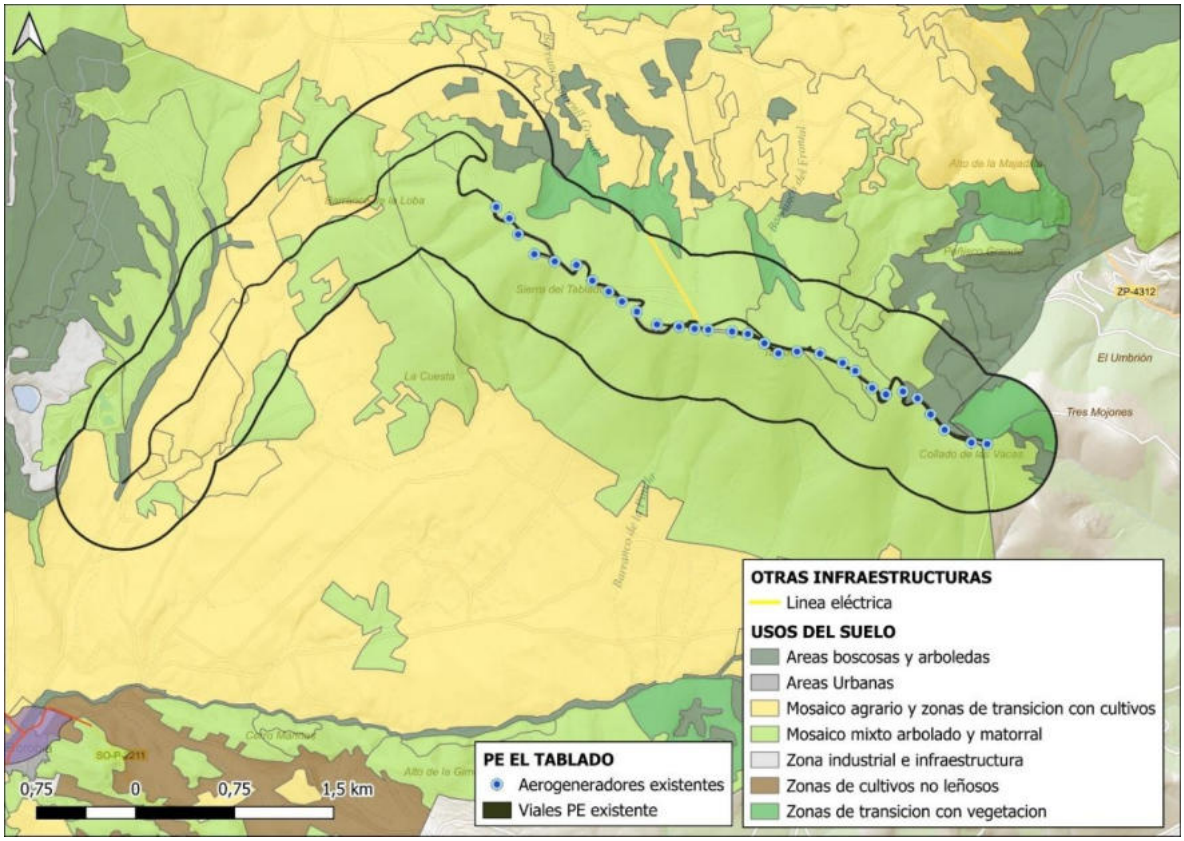


Imagen 10. Ámbito de estudio para los impactos sobre la vegetación para el PE El Tablado (existente)

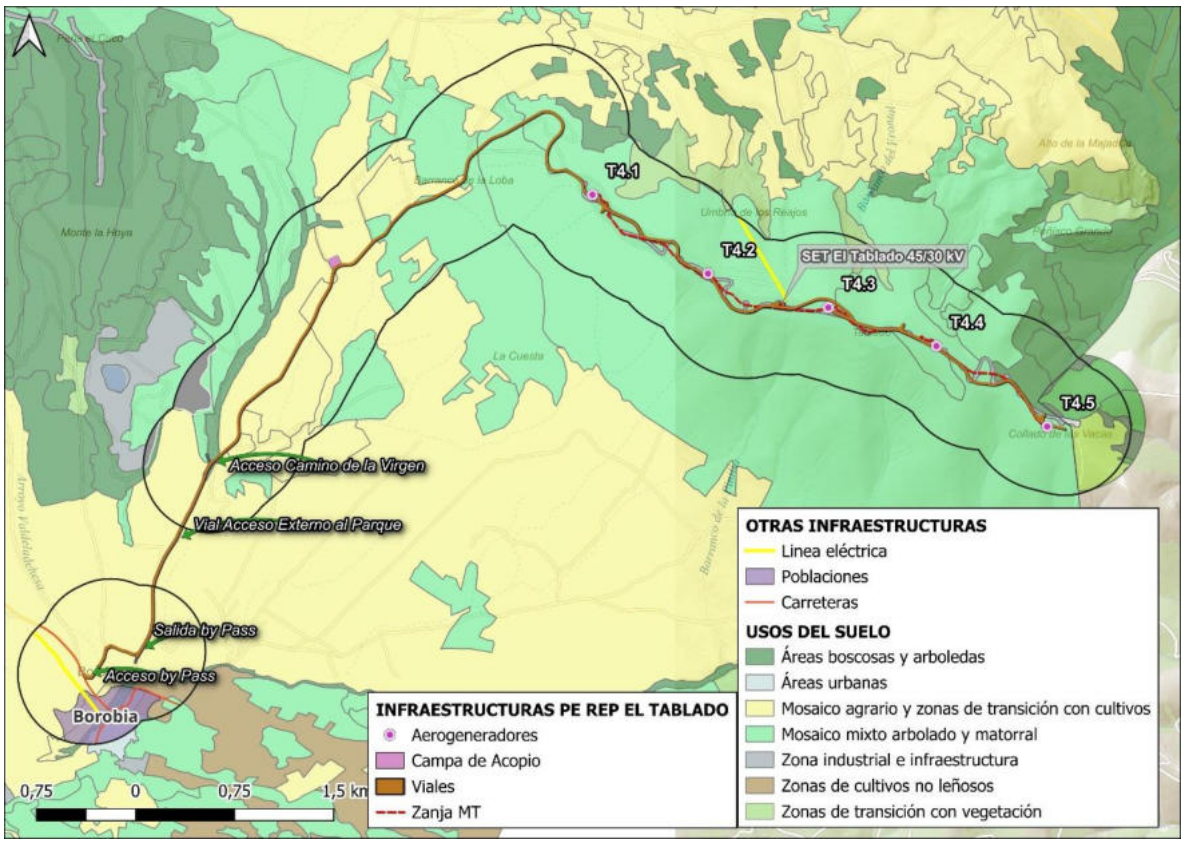


Imagen 11. Ámbito de estudio para los impactos sobre la vegetación para el PE REP El Tablado

7.4.1.- FASE DE CONSTRUCCION

La superficie de emplazamiento de los aerogeneradores del proyecto se sitúa en la Sierra del Tablado, una formación que corre paralela a la del Moncayo, cerrando por el sur el valle de Araviana. El área se caracteriza por ser predominantemente despejada, con presencia de matorral disperso y algunos pies arbóreos aislados.

El vial de acceso principal se localiza, en su mayoría, sobre zonas agrarias, presentando áreas parcialmente vegetadas y tramos de transición entre distintos cultivos. Por su parte, los viales internos que conectan los aerogeneradores, la zanja de media tensión y los propios aerogeneradores se ubican en terrenos donde coexisten pastizales de montaña y matorrales dispersos, formando un paisaje seminatural con baja densidad arbórea. Cabe destacar que el inicio del vial de acceso atraviesa áreas clasificadas como "Áreas boscosas y arboledas", especialmente en el cruce sobre el Arroyo de la Virgen, donde se conserva una masa de vegetación riparia significativa.

Al tratarse de un proyecto de repotenciación, las actuaciones se limitan exclusivamente a las áreas que requieren acondicionamiento, incluyendo los emplazamientos de los nuevos aerogeneradores y zonas puntuales de obra civil. El número de aerogeneradores previstos en la repotenciación es considerablemente inferior al del Parque Eólico El Tablado original, lo que permite reducir significativamente la superficie de intervención.

Con el desmantelamiento de los aerogeneradores existentes, se liberarán extensas áreas ocupadas por matorrales y arboledas dentro del ámbito de estudio. Estas zonas serán revegetadas y restauradas, recuperando en gran medida los valores ambientales y el uso del suelo previo a la construcción del parque.

Los impactos sobre la vegetación se concentran principalmente en la fase de construcción, mientras que durante la operación del parque repotenciado es poco probable que se vea afectada la vegetación circundante. Las áreas de afección temporal serán objeto de recuperación progresiva mediante las medidas de restauración propuestas.

Asimismo, la repotenciación del PE El Tablado no se solapará temporalmente con otros proyectos, por lo que los efectos sinérgicos o acumulativos sobre la vegetación se limitan a las actuaciones incluidas en este proyecto

Por todo ello, y considerando que la ejecución del proyecto implica el desmantelamiento del parque original, la reducción de movimientos de tierra gracias a la reutilización de infraestructuras existentes, la planificación de replanteos previos a la obra, la vigilancia ambiental durante la ejecución y la aplicación de medidas preventivas y correctoras establecidas en el EsIA, se concluye que la magnitud de los impactos sobre la vegetación será considerablemente reducida, pudiendo considerarse residual y compatible.

7.4.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación. Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal.

Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a posibles afecciones de las labores de mantenimiento. Teniendo en cuenta que el mantenimiento es eventual, dilatado en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto sinérgico se considerada como no significativo o inexistente.

7.5.- IMPACTO SOBRE LA FAUNA

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) pueden producirse a distancias medias y lejanas del proyecto, así como en función de las infraestructuras siendo el ámbito de influencia de 15.000 m, para la consideración de posibles impactos acumulativo y/o sinérgicos como pueden ser la alteración y/o pérdidas de hábitats, en el caso de los posibles efectos acumulativos y/o sinérgicos sobre la mortalidad de la avifauna asociada a la colisión con aerogeneradores y otras infraestructuras de los distintos parques eólicos repartidos por el área de estudio considerada.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en la implantación del proyecto y durante la fase de operación.

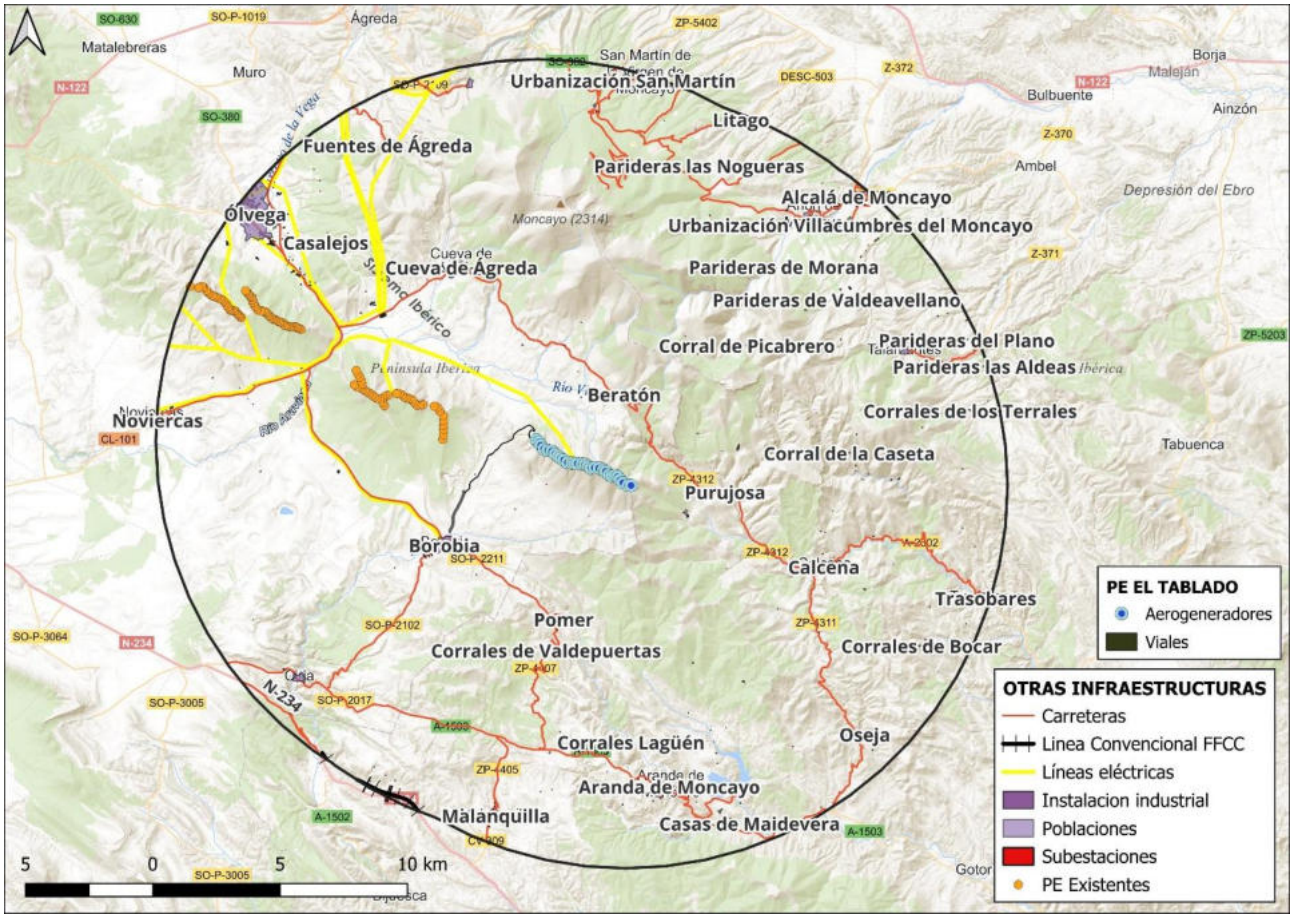


Imagen 12. Ámbito de estudio para los impactos sobre la Fauna para el PE El Tablado (existente)

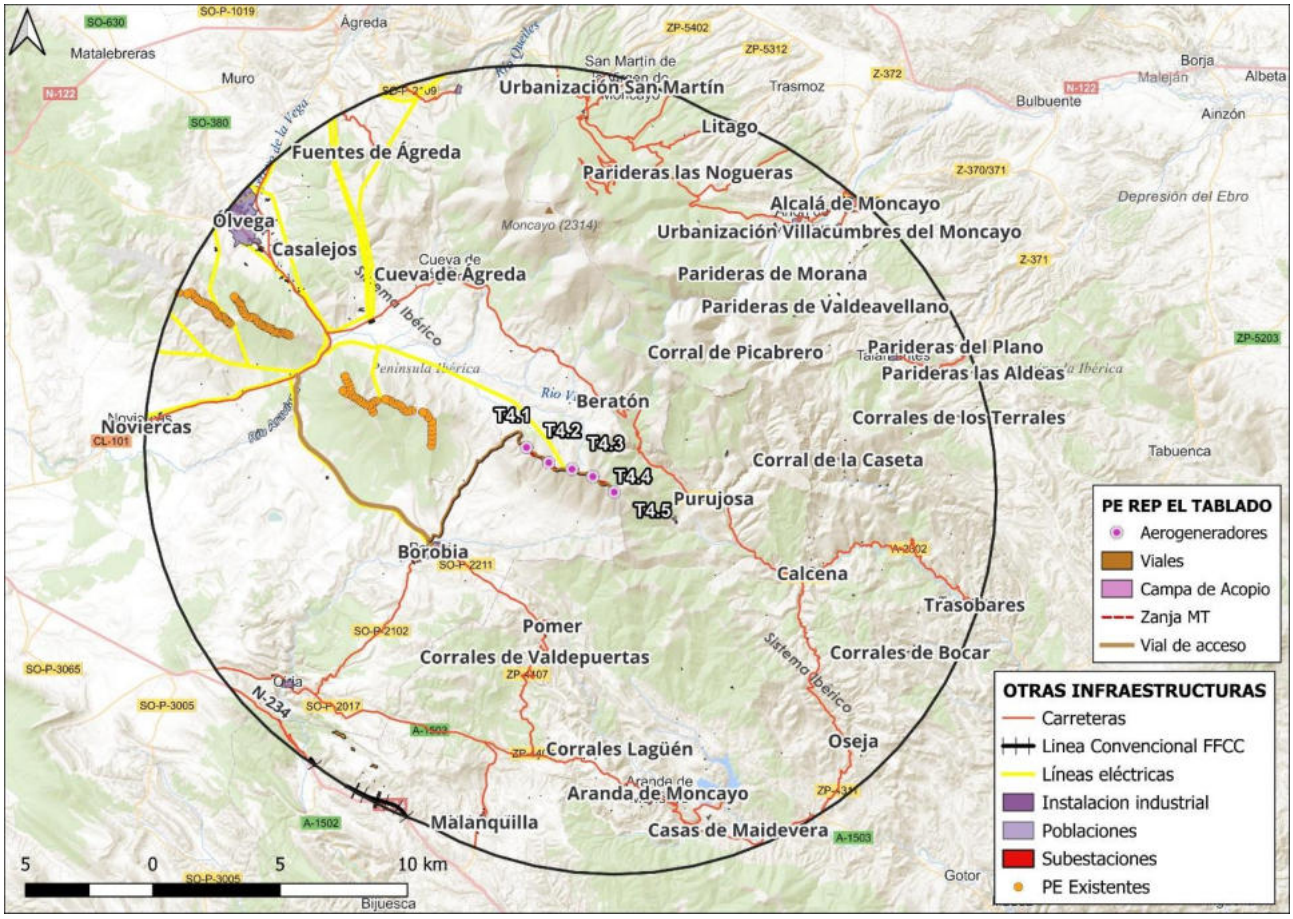


Imagen 13. Ámbito de estudio para los impactos sobre la Fauna para PE Repotenciación El Tablado

De acuerdo con la información consultada, dentro de un buffer de 15 km en torno a la zona de estudio donde se proyectan tanto el desmantelamiento del PE El Tablado y la construcción del PE REP El Tablado, se encuentran 3 parques eólicos actualmente existentes (además del PE Existente El Tablado).

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002); mamíferos (Palomo & Gisbert, 2007); y aves (Martí & Del Moral, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

Así mismo, se ha consultado la información referida a la cuadrícula UTM 10x10 Km 30TWM91 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2013), que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

Por otra parte, se ha realizado un estudio de campo de aves en el entorno del parque eólico existente en el que se llevará a cabo la repotenciación, durante un ciclo reproductivo completo, que se ha llevado a cabo entre octubre de 2024 y octubre de 2025, que se incluye como anexo 3 del presente EsIA.

El ámbito de emplazamiento del PE REP El Tablado se encuentra en la Sierra del Tablado, que se asienta sobre una zona despejada con algunas zonas de matorral y pies arbóreos dispersos

En el contexto de la Comunidad de Castilla y León, la cuadrícula UTM en las que se ubica el proyecto de repotenciación del Parque Eólico presenta una diversidad media de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Si eliminamos los invertebrados y las entradas duplicadas existentes en la lista, la cuadrícula presenta un total de 151 especies (1 pez continental, 5 anfibios, 11 reptiles, 12 mamíferos y 122 aves).

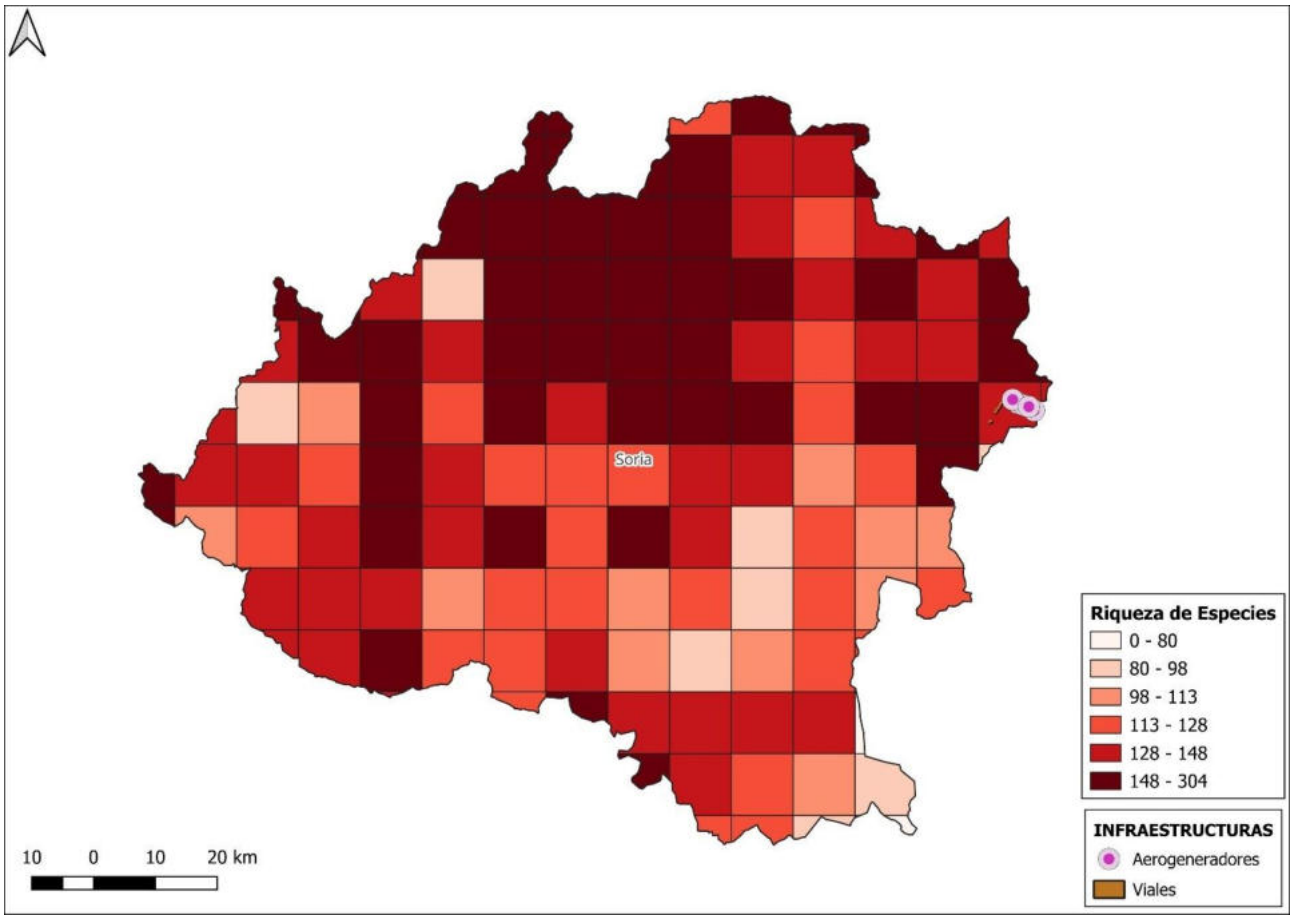


Imagen 14. Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres.

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio a partir de la información obtenida, se puede considerar media, con un total de 6 especies de anfibios y 12 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, concretamente los diversos cauces temporales relacionados con el Río Manubles o el Arroyo de la Virgen.

Por lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad media, con un total de 12 especies confirmadas en la cuadrícula. Las especies detectadas en la cuadrícula UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, por lo que podrían encontrarse en la zona de actuación.

En cuanto a las aves, la riqueza en especies de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km es alta, si utilizamos como referencia comparativa las cinco clases utilizadas en el Atlas de las Aves Reproductoras de España (1-25 especies, 26-50, 51-75, 76-100, >100; Martí & del Moral, 2003).

Según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de España, de las especies anteriormente estudiadas, hay 3 que entran en categorías de amenaza (1 especie con la categoría EN y 2 especies con la categoría VU).

GRUPO	Nombre científico	Nombre común	CEEA
Aves	*Gypaetus barbatus*	Quebrantahuesos	En Peligro de Extinción (EN)
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	Vulnerable (V)
Aves	*Pterocles orientalis*	Ganga ortega	Vulnerable (V)

Fauna Amenazada

Según las figuras de protección analizadas, 12 aves se encuentran en estado "Vulnerable" o "En Peligro" según el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

GRUPO	Nombre científico	Nombre común	CEEA
Ave	Aquila adalberti	Águila imperial ibérica	EN
Ave	Aquila fasciata	Águila perdicera	V
Ave	Chersophilus duponti	Alondra ricotí	EN
Ave	Circus pygargus	Aguilucho cenizo	V
Ave	Gypaetus barbatus	Quebrantahuesos	EN
Ave	Milvus milvus	Milano real	EN
Ave	Neophron percnopterus	Alimoche común	V
Ave	Perdix perdix	Perdiz pardilla	EN
Ave	Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real	V
Ave	Pterocles alchata	Ganga ibérica	V
Ave	Pterocles orientalis	Ganga ortega	V
Ave	Tetrax tetrax	Sisón común	EN
Mamífero	Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	V
Mamífero	Myotis blythii	Murciélago ratonero mediano	V
Mamífero	Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	V
Mamífero	Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	V
Mamífero	Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	V

Ante la falta de información concreta sobre la materia en la respuesta por parte de la Junta de Castilla y León a la Solicitud de Información Ambiental para la zona de estudio, el análisis sobre los posibles impactos acumulativos y/o sinérgicos de la fauna vertebrada del PE Rep Tablado se basa en los datos e información recogidos en las bases del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en la información aportada por el Gobierno de Aragón sobre zonas próximas y similares en cuanto a paisaje (más concretamente, siendo estos aportes la base de las estimaciones de siniestralidad), así como en los resultados obtenidos en el seguimiento de ciclo anual de aves y quirópteros. De las especies de aves citadas en el inventario, van a ser consideradas para el capítulo de sinergias todas las especies objetivo (conjunto de aves rapaces, acuáticas, planeadoras de gran tamaño, y esteparias o cualquier otra ave catalogada como Vulnerable o En Peligro en el ámbito regional o nacional), si bien en el caso del análisis de siniestralidad se considera la comunidad de avifauna en su conjunto.

En cuanto a los quirópteros, se va a considerar el conjunto de la comunidad, con especial atención en las especies catalogadas, disponiendo de datos de territorios aragoneses próximos y relativamente similares en términos paisajísticos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Accipiter nisus	Gavilán común
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común
Aegypius monachus	Buitre negro
Alcedo atthis	Martín pescador común
Anas platyrhynchos	Ánade azulón
Aquila chrysaetos	Águila real
Aquila fasciata	Águila perdicera
Ardea cinerea	Garza real
Asio otus	Búho chico
Astur gentilis	Azor común
Athene noctua	Mochuelo común
Bubo bubo	Búho real
Buteo buteo	Busardo ratonero
Chersophilus duponti	Alondra ricotí
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca
Cinclus cinclus	Mirlo acúatico europeo
Circaetus gallicus	Culebrera europea
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero
Circus cyaneus	Aguilucho pálido
Circus pygargus	Aguilucho cenizo
Falco peregrinus	Halcón peregrino

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Fulica atra	Focha común
Gallinula chloropus	Gallineta común
Gyps fulvus	Buitre leonado
Hieraaetus pennatus	Águila calzada
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común
Mareca strepera	Ánade friso
Marmaronetta angustirostris	Cerceta pardilla
Milvus migrans	Milano negro
Netta rufina	Pato colorado
Otis tarda	Avutarda euroasiática
Otus scops	Autillo europeo
Oxyura leucocephala	Malvasía cabeciblanca
Pernis apivorus	Abejero europeo
Phoenicopterus roseus	Flamenco común
Podiceps cristatus	Somormujo lavanco
Podiceps nigricollis	Zampullín cuellinegro
Pterocles alchata	Ganga ibérica
Pterocles orientalis	Ganga ortega
Rallus aquaticus	Rascón europeo
Recurvirostra avosetta	Avoceta común
Spatula clypeata	Cuchara común
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto pueden verse incrementados por factores externos al mismo, como otros proyectos similares u otras fuentes de perturbación que incrementen el estrés sobre la fauna. De esta forma, las sinergias se estudian en un amplio radio de 15 km alrededor del proyecto.

El ámbito de emplazamiento del proyecto de desmantelamiento del PE Tablado y el desarrollo del PE Rep Tablado se incluye en un dominio paisajístico de múltiples tipos de paisaje, con cultivos predominantemente en los territorios sorianos y múltiples variedades de bosque tanto en densidad como en especies y tipos de relieve, destacando los pinares de pino negro de pasadas repoblaciones

en los territorios del Parque Natural del Moncayo, si bien se encuentran también por el territorio múltiples extensiones de encinar, retamales, enebrales, acebedas y melojares.

Los núcleos de población dentro de la zona de estudio son escasos y con bajas cifras de población, destacando los núcleos de Ólvega (con aproximadamente 4.000 habitantes, en el límite de la zona de estudio al NW) y Beratón (con 41 habitantes, a tan solo 3 km del parque eólico).

El ámbito de estudio también presenta algunas infraestructuras para el transporte, mayormente presentes por la periferia, tratándose únicamente de carreteras provinciales o autonómicas poco destacables. En su conjunto, el recorrido de las carreteras supone casi 220 km de vías comunicación en el buffer de 15 km alrededor de los parques eólicos tratados no considerando los caminos sin pavimentar, tratándose de un entorno con una presencia muy baja de estas infraestructuras en comparación a otros territorios.

En cuanto a otros proyectos renovables, sólo constan 4 parques eólicos construidos y en territorios castellanoleoneses, con un total de 101 aerogeneradores: los parques eólicos de Sierra del Madero I (35), Sierra del Madero II (25), El Toranzo (32) y El Toranzo Ampliación (9), con un diámetro de aspas promedio aproximadamente de 47 metros, de forma similar al PE existente Tablado (se les asignarán las mismas propiedades de cara a las estimaciones realizadas en el presente informe). No constan parque solares, ni bajo trámite ni construidos.

7.5.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se deben considerar una serie de impactos específicos que recomendados "*Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation*"

- Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación.
- Molestias y desplazamientos.
- Riesgos de colisión y electrocución.

Los proyectos de infraestructuras energéticas pueden requerir movimientos de tierras y eliminación de la vegetación de la superficie. Así, los hábitats existentes pueden ser alterados, dañados, fragmentados o destruidos. La escala de pérdida y degradación del hábitat depende del tamaño, la ubicación y el diseño del proyecto y la sensibilidad de los hábitats afectados.

La pérdida real de tierra puede parecer limitada, sin embargo, los efectos indirectos podrían estar mucho más extendidos, especialmente cuando los desarrollos interfieren con los regímenes hidrológicos o los procesos geomorfológicos y la calidad del agua o del suelo.

Dichos efectos pueden causar un deterioro severo del hábitat, fragmentación y pérdida, a veces incluso a una distancia considerable del sitio real del proyecto.

La importancia de la pérdida también depende de la rareza y la sensibilidad de los hábitats afectados y / o de su importancia como lugar de alimentación, reproducción o hibernación de las especies. Estos espacios, en ocasiones son corredores de fauna a nivel local o escalones importantes para la dispersión y migración. También hay que considerar los sitios de alimentación y anidación al evaluar la importancia de cualquier pérdida o degradación del hábitat.

En el caso de las aves, se debe añadir que pueden chocar con líneas eléctricas aéreas y otras instalaciones eléctricas elevadas. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación y de las especies presentes, así como de los factores climáticos y de visibilidad y del diseño específico de las líneas eléctricas en sí (especialmente en el caso de la electrocución).

Particularmente, especies longevas con tasas de reproducción bajas y estado de conservación vulnerable como águilas, buitres y cigüeñas pueden tener un riesgo superior.

7.5.1.1.- Fragmentación o pérdida de hábitats

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales **por ocupación del suelo durante las obras de construcción, que afectaría a las áreas de alimentación, cría o paso**.

ESCENARIO 1

No se efectuarían labores de obras para construir el parque ya existente, puesto que ya fueron efectuadas años atrás, derivando un impacto **nulo** en este escenario.

Por este motivo, se sugiere que el parque eólico en explotación Tablado daría lugar a un efecto sinérgico **Compatible**.

ESCENARIO 2

La Repotenciación del PE Tablado se localiza en un hábitat similar en líneas generales al ocupado por el parque eólico en explotación del mismo nombre, mayormente desarbolado y con algunos melojares en la linde aragonesa, en lo alto de una sierra, a 1700 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Los impactos potenciales del proceso de implantación debieron suponer la pérdida temporal de explotación por las aves (especialmente las rapaces) de parte de las zonas de matorral existentes en las zonas elevadas de la sierra, que son donde se ubicaron los aerogeneradores. Este hábitat es poco favorable para el desarrollo de comunidades de aves ricas en especies o siquiera con una elevada abundancia de algunas de ellas. Además, consta que la sierra del Moncayo posee un hábitat similar y es inmediatamente próxima, aminorando el impacto por pérdida temporal de hábitat. Como resultado, la pérdida temporal de hábitat por ocupación de las infraestructuras de construcción (y la generación de acopios, aparcamientos, etc) puede considerarse poco relevante. No obstante, esto no anula el potencial efecto sobre algunas especies, como por ejemplo, las águilas reales avistadas, o el buitre leonado. Salvo esta última especie, las rapaces han sido en líneas generales escasas, tanto de forma sedentaria como migrante, estando las poblaciones mayormente constituidas por paseriformes y otras aves menores, destacando la chova piquirroja, Vulnerable en la vecina comunidad aragonesa. También sobresale por su potencial para la reproducción del quebrantahuesos, del que constan avistamientos, si bien no se han avistado esfuerzos reproductivos.

De acuerdo con las características ecológicas anteriormente comentadas, la ocupación temporal de suelo por las actividades de construcción podría afectar a una superficie significativa de este tipo de hábitat en el entorno. No obstante, los datos de campo indican una ausencia de nidos en las inmediaciones del proyecto, además de que la zona de implantación no parece presentar una afluencia significativa de rapaces, por lo que no se espera una reducción significativa del área de alimentación de las aves a sumar a la que ya existe por la presencia de los otros parques eólicos. Por ello, se considera que el impacto sinérgico del proyecto de repotenciación durante la fase de obras será **Compatible**.

7.5.1.2.- Molestias y desplazamientos

ESCENARIO 1

Al igual que con la pérdida temporal de hábitat, los efectos en molestias derivados de la construcción serían **nulos** para el Escenario 1, puesto que dichas afecciones ya tuvieron lugar.

Por lo tanto, se considera con un impacto sinérgico **Compatible**.

ESCENARIO 2

Al igual que en el escenario anterior, la ubicación de la repotenciación, en una zona alejada de actividades humanas que generen ruidos y molestias significativas (como carreteras, polígonos industriales, etc) generaría un impacto sinérgico escaso sobre el medio.

La generación de ruidos y otras molestias relacionadas con las obras de construcción, como por ejemplo el incremento del tráfico de maquinaria y personal, se espera que se vea compensado por la escasa actividad de vehículos y humana que acontece en general en el área de estudio. Así, a pesar de la existencia de diversas vías de comunicación que recorren toda el área, en la proximidad de la situación del proyecto estas son en la mayoría de los casos carreteras locales o comarcales, de escaso tráfico, que no generan ruidos ni otros tipos de molestias por tráfico que supongan un incremento significativo de los niveles de ruido, tráfico o estrés en la fauna desplazada. Además, la baja densidad de población y la escasa actividad humana en el medio rural donde se implanta el proyecto hacen que las aves desplazadas no incrementen su estrés por otros posibles impactos, contribuyendo a que, en general, las parcelas situadas en un entorno cercano tengan la capacidad de absorber los impactos de las obras de construcción, no suponiendo un incremento significativo a otras molestias existentes a escala local.

La ausencia de nidos de rapaces en las inmediaciones, que podrían verse afectados por los ruidos de las obras, reduce muy significativamente las molestias ya provocadas por otros parques e infraestructuras varias, por lo que el impacto sinérgico de la generación de ruidos y otras molestias durante la fase de obras se considera **Compatible**.

7.5.2.- Efectos sinérgicos durante la fase de explotación

7.5.2.1.- Pérdida y transformación del hábitat

ESCENARIO 1

La ocupación de suelo por las cimentaciones y los viales no parece suponer una pérdida relevante de biodiversidad, al producirse sobre áreas con escaso interés para las aves, donde la pérdida de territorios de aves comunes, o de zonas de alimentación para las rapaces, se considera poco significativa. Estos datos están avalados por los resultados del trabajo de campo, ya que los transectos realizados en el tipo de hábitat ocupado por el parque eólico presentaron valores de biodiversidad, riqueza y abundancia en general bajos o muy bajos.

En el caso de PE existente Tablado, con una superficie de cimentación de 100 m^2/aerogenerador (medido sobre ortofoto), la cimentación de los 30 aerogeneradores (con un total de 0,3 ha) supone un incremento del 29,7% respecto del hábitat perdido por cimentación de los otros parques eólicos de la zona (que abarcan 1,01 ha al considerar una superficie de cimentación media de 100 m^2/aerogenerador). Esta pérdida de suelo/hábitat se considera significativa. Si a esta escasa superficie se le suma el escaso valor de las zonas ocupadas, el efecto sinérgico del PE Tablado en explotación sobre la pérdida de hábitat del entorno se considera no significativa.

Bajo esta perspectiva, el impacto sinérgico del PE Tablado podría considerarse **Moderado**.

ESCENARIO 2

El efecto acumulativo de otras infraestructuras sobre la pérdida de hábitat en este caso se correspondería con la superficie de suelo ocupada por carreteras, núcleos urbanos y polígonos industriales, y de qué manera el desmantelamiento del PE Tablado y la construcción de la Repotenciación PE Tablado podría suponer un incremento sustancial en la pérdida de hábitat para las especies que viven en la zona. Se cuenta con accesos ya construidos para parques eólicos en la zona que serán reutilizados, minimizando el impacto derivado de accesos y viales, así como la infraestructura proyectada es menor en número respecto a la ya presente, previendo un impacto de la repotenciación menor al del escenario actual.

En el caso de la PE Repotenciación Tablado, con una superficie de cimentación de 353 m^2/aerogenerador, la cimentación de los 5 aerogeneradores (con un total de 0,18 ha) supondría un incremento tan solo del 17,48% respecto del hábitat perdido por cimentación de los otros parques eólicos de la zona, siendo, aun significativo, **drásticamente inferior al Escenario 1**.

Tabla 1. Comparativa en la pérdida de hábitat por ocupación de suelo en la situación del PE existente Tablado y PE repotenciación Tablado en relación al resto de parque eólicos.

	PARQUE EÓLICO EXISTENTE TABLADO	PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN TABLADO	RESTO DE PARQUES EÓLICOS
Nº aerogeneradores	30	5	101
Superficie/aerogenerador (m^2)	100	353	100
Superficie total (ha)	0,3	0,18	1,01
% Aumento de Pérdida de Hábitat por ocupación de suelo respecto al total	**27,9%**	**17,48%**	**-**

La superficie ocupada por el PE Repotenciación Tablado es más elevada respecto a lo que ocupa el PE existente Tablado, si bien en valores absolutos la superficie ocupada por cimentación sigue siendo mínima. Así, en lo referente al impacto diferencial de fragmentación o pérdida de hábitat por ocupación de suelo, a pesar de que el impacto acumulativo en esta fase es Compatible para ambos escenarios, la situación por el desmantelamiento del parque eólico existente es menos favorable en cuanto a números brutos. Esto se debe a que mientras que el número de aerogeneradores hace que la superficie de cimentación escale de forma lineal, el radio de los cimientos hace que crezca de forma parabólica.

La superficie ocupada por la cimentación del PE Repotenciación Tablado representa solo el 0,03% de la superficie de hábitat en el buffer de 1 km alrededor del parque; del 0,0058% de la superficie disponible en un buffer de 3 km alrededor del parque; y del 0,0026% de la superficie disponible en un buffer de 5 km alrededor del parque. En otras palabras, la cimentación de los 5 aerogeneradores podría llegar a suponer, en promedio, la pérdida del 0,03% del área de campeo de una rapaz de pequeño tamaño, como un cernícalo vulgar o un gavilán (rapaces que tienen territorios pequeños), la pérdida del 0,0058% del área de campeo de una rapaz mediana (águila calzada, culebrera europea, busardo ratonero, milano real) o el 0,0026% de las zonas de caza de un águila real o un águila imperial ibérica. En cuanto a los paseriformes de espacios abiertos, como los aláudidos, que tienen territorios de pequeña superficie (superficies de unos 200 metros de radio, unos 125.000 m^2), se estima que un ave en cuyo territorio haya un aerogenerador perdería el 2,4% de su hábitat, lo cual sigue considerándose una pérdida de pequeña magnitud (cambios inferiores al 5% se consideran no significativos), que podría ser fácilmente repuesta debido a la abundancia de hábitat similar en los alrededores.

Por todo ello, se prevé para el Escenario 2 un impacto sinérgico **Compatible**.

7.5.2.2.- Efecto sombra

Por otro lado, los parques eólicos generan un efecto sombra sobre una superficie de suelo que las rapaces no pueden explotar. Esto se debe a que la presencia del aerogenerador dificulta (o, en el peor de los escenarios, impide totalmente) el acceso al área que lo rodea, lo que en términos de uso del espacio puede considerarse pérdida de hábitat.

De acuerdo a las directrices planteadas en algunos estudios, la superficie de hábitat alterado por la ocupación de un parque eólico se estima en un área de unos 250 m de radio, es decir, 19,64 ha en torno a cada aerogenerador repotenciado. En el análisis del impacto diferencial entre la situación del parque eólico existente y la repotenciación, se toma el valor de 250 m de radio para los aerogeneradores del PE Repotenciación Tablado. De forma proporcional al radio de las aspas al considerar la relación efecto sombra/radio de aspa, se considera un radio de exclusión de 100 metros para el resto de parques eólicos del entorno (es decir, una superficie de 3,14 hectáreas por aerogenerador), incluyendo los del PE existente Tablado. Cabe señalar que esta zona de efecto sombra no es la zona de barrido de las aspas, como cabe suponer de la gran diferencia entre la medida del aspa y la considerada en estas asignaciones, tratándose en realidad de una serie de situaciones que dificultan a las aves sus diversas actividades, tales como ruido, molestias visuales o riesgo de colisión.

	PARQUE EÓLICO EXISTENTE TABLADO	PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN TABLADO	RESTO DE PARQUES EÓLICOS
Nº aerogeneradores	30	5	101
Superficie/aerogenerador (ha)	3,14	19,63	3,14
Superficie total (ha)	94,25	98,17	317,30
% Aumento de Pérdida de Hábitat por efecto sombra respecto al total	29,70%	30,94%	-

La superficie ocupada por el PE Repotenciación Tablado es ligeramente más elevada respecto a lo que ocupa el PE existente Tablado. Así, en lo referente al impacto diferencial de fragmentación o pérdida de hábitat por efecto sombra, si bien el impacto acumulativo en

esta fase es **Compatible** para ambos escenarios debido a que **apenas existen otros parques en la zona**, si bien **el peso relativo de ambos parques es bastante significativo**.

En cualquier caso, teniendo en cuenta que la repotenciación del parque eólico se compone de 5 aerogeneradores, la superficie de ocupación de suelo por efecto sombra en este caso sería de unas 98,17 ha, lo que equivaldría a una pérdida de hábitat de campeo asociada al efecto sombra del 0,12% de la superficie del buffer de 15 km en torno a los aerogeneradores. Si bien la implantación de la repotenciación del parque eólico supondría un incremento cercano al 30% del hábitat perdido por efecto sombra en el conjunto de los parques eólicos, siendo esto **significativo** en cuanto a pérdida de hábitat de campeo para las especies objetivo de mayor interés, cabe mencionar que el **escenario ya existente ha exhibido hasta el presente momento dicha afección con sus efectos,** sin haberse encontrado una especial conflictividad.

Respecto a las sinergias del proyecto en conjunto con las plantas solares y otras infraestructuras que ocupan suelo, no se ha localizado ninguna planta solar en operación o en proyecto en el ámbito de 15 km de estudio, sea en territorio soriano o zaragozano. Por tanto, el efecto sombra causado por los parques eólicos existentes y la presente repotenciación agregaría un total de 98,17 ha dentro de la zona de estudio, relegado al citado efecto sombra de aerogeneradores. En este contexto, esta pérdida de área atribuible al efecto sombra por el PE Repotenciación Tablado posee unos valores absolutos bastante bajos, si bien, como se ha mencionado, son de las pocas afecciones de este territorio, más aún teniendo en cuenta la baja presencia de otras infraestructuras (como carreteras, minas en explotación y polígonos industriales) que pudieran contribuir más a reducir el porcentaje aportado por el PE Rep Tablado.

En conclusión, la reducida pérdida de superficie de campeo afectada por la sinergia con el resto de los parques eólicos se considera **Compatible** tanto en la situación del PE existente Tablado como con el PE Repotenciación Tablado.

7.5.2.3.- Efecto barrera

El efecto barrera se puede definir como la afección que produce una determinada infraestructura al movimiento de las aves, suponiendo un obstáculo en sus rutas de vuelo o de migración. Este efecto supone la necesidad de tener que sortear el obstáculo, lo que conlleva un mayor gasto energético que puede tener consecuencias en determinados periodos o puede favorecer la depredación del individuo.

Para evaluar el efecto barrera que supone el parque eólico respecto a los vuelos de las aves detectadas en el área de estudio durante los trabajos de campo, se han tomado las dos direcciones de vuelo (puntos cardinales, emparejados con sus opuestos) que mayor número de vuelos se han registrado a alturas tales que la presencia de los aerogeneradores supone un obstáculo para sus desplazamientos, sea por colisión o barotrauma (con una estimación de 29 a 81 m en el caso de PE Existente Tablado y de 19 a 149 m en el caso de PE Repotenciación Tablado).

En el área de estudio y el entorno del mismo, los porcentajes de los vuelos, en cuanto a las direcciones observadas se refiere, han sido las siguientes:

	PARQUE EÓLICO EXISTENTE TABLADO		PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN TABLADO	
DIRECCIÓN DE VUELO	**NÚMERO DE EJEMPLARES**	**%**	**NÚMERO DE EJEMPLARES**	**%**
N-S	4	12,12%	29	24,79%
NE-SW	6	18,18%	14	11,97%
E-W	14	42,42%	36	30,77%
NW-SE	4	12,12%	29	24,79%
No definida	5	15,15%	9	7,69%
Total	**33**	**100,00%**	**117**	**100,00%**

Como se puede apreciar en la tabla, el total de aves a alturas con riesgo de colisión es aproximadamente el cuádruple en el caso de la repotenciación. Lejos de ser alarmante, este hecho ha de ponerse en valor con que el rango de alturas de riesgo es aproximadamente 2 veces el comprendido para el parque existente, y además, la superficie de barrido, que escala de forma geométrica, es casi 6 veces superior, implicando que, al menos para esta zona de estudio y muestra de aves, la relación aves en peligro/superficie obstruida no es proporcional sino con un rendimiento decreciente: mientras que la cantidad de aves en peligro se ha triplicado, la superficie de barrido a partir de la cual se extrae energía eólica se ha multiplicado por casi diez, evidenciando el menor impacto ambiental marginal de la repotenciación en términos de ejemplares en peligro por unidad de energía generada.

Las direcciones de vuelo predominantes, ignorando aquellas que no están definidas (cicleos, posados) para la repotenciación son NW-SE y E-W. Se da la misma situación en el caso del parque existente.

El análisis del efecto barrera se va a realizar tomando en consideración 2 ámbitos distintos para cada una de las situaciones analizadas (PE existente Tablado y PE Repotenciación Tablado):

- **Parque eólico:** evalúa el efecto barrera que producen los aerogeneradores respecto de la poligonal de dicho parque.
- **Parque eólico respecto a un ámbito de 15 km:** evalúa el efecto barrera acumulado que producen los aerogeneradores del parque eólico respecto a la situación actual de los parques eólicos construidos en un radio de 15 km.

Para cuantificar el efecto barrera para los distintos ámbitos de estudio, se ha representado, sobre un mismo plano, la proyección del área de barrido los aerogeneradores (del parque existente, repotenciados y/o ajenos, según el escenario) sobre el eje perpendicular a la dirección estudiada. También se mide en este mismo eje la poligonal que ocupa el parque y la longitud del ámbito de estudio (siendo éste el diámetro perpendicular a la dirección estudiada dentro del buffer de 15 km). A partir de ello y de las características de los aerogeneradores, se determina cuánta ocupación deriva de los parques y cuánto espacio queda libre. Esta interpretación favorece a aquellos parques y direcciones para los cuales existe un solapamiento (es decir, en la misma dirección, un obstáculo ya aminora el potencial impacto de todos aquellos que le sigan) y perjudica a aquellas proyecciones que sean perpendiculares a la dirección escogida, como también presenta la limitación de interpretar una línea recta y no asumir un margen de maniobra, incluso si es kilométrico. Tal información es posteriormente tabulada y representada en mapas de obstrucciones.

En cuanto al estudio de los efectos acumulativos y sinérgicos respecto del efecto barrera a una escala regional, se ha tomado la imagen de los aerogeneradores existentes o en fase de tramitación ambiental en un radio de 15 km en torno a la proyección del parque eólico (existente o repotenciación, según el escenario), se ha consultado la Base Topográfica Nacional del Instituto Geográfico Nacional para 2025 y se ha consultado la información geográfica proporcionada por las administraciones autonómicas de Castilla y León y Aragón.

Dentro de esta área se incluyen los aerogeneradores procedentes de distintos parques eólicos, en fase de explotación o tramitación, los cuales, excluyendo al PE Tablado, suman un total de 4 proyectos y 101 aerogeneradores. Se ha considerado un diámetro genérico de aspas de 47 m en base a consultas realizadas sobre los modelos existentes en dichos parques.

ESCENARIO 1

La proyección de la longitud del área de barrido (47 m = diámetro de rotor) de los 30 aerogeneradores del parque eólico existente respecto a la longitud de su poligonal, en las dos direcciones a analizar, se muestra en la siguiente tabla:

ORIENTACIÓN	EFECTO BARRERA (M)	POLIGONAL (M)	% EFECTO BARRERA
NW-SE	1.418	1.501	94,47%
E-W	1.698	1.900	89,37%

El efecto barrera de los aerogeneradores proyectados se ha calculado teniendo en cuenta el diámetro de cada aerogenerador (47 metros), al que se le han sumado aquellas distancias entre aerogeneradores que no superaban 2 veces la longitud de las aspas, considerando que los pasillos inferiores a dicha distancia son evitados por algunas rapaces (de forma muy similar al efecto sombra, tratándose de una zona donde las dificultades derivadas de las instalaciones son más intensas). Así pues, la disposición de los aerogeneradores en el espacio en relación al resto de aerogeneradores condicionaría en gran medida la cantidad de espacio disponible para cruzar y, en consecuencia, el efecto barrera será diferente para las aves en función de la dirección en la que se desplacen.

En la siguiente imagen se representa gráficamente el efecto barrera que produce el parque eólico en función de las direcciones de vuelo predominantes de las aves:

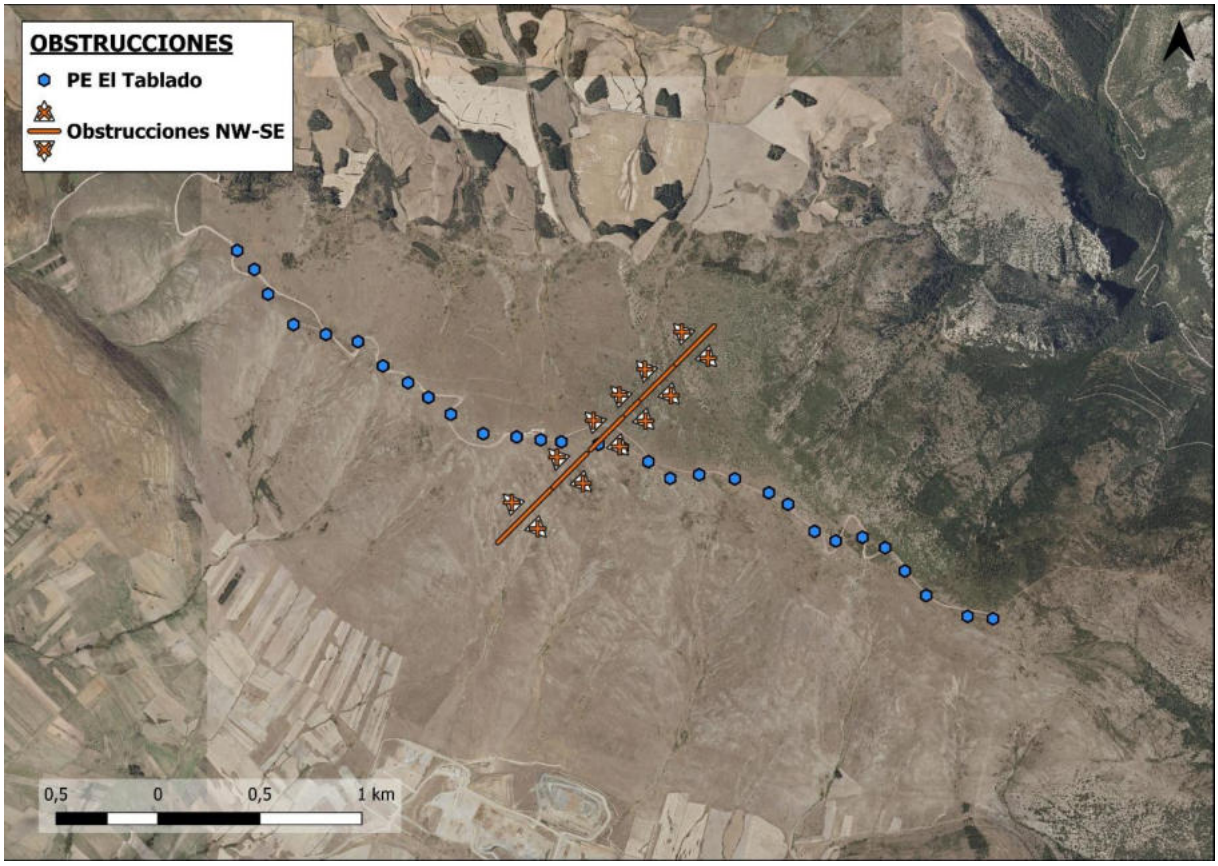


Imagen 15.Efecto barrera del PE existente Tablado para los vuelos en dirección NW-SE respecto de la poligonal del parque eólico.

En función de las dos direcciones de vuelo más frecuentes, las aves que se desplacen hacia el NW-SE no dispondrán apenas de espacio de la poligonal para cruzar libre de aerogeneradores, con tan solo un 5%, mientras que las aves que se desplacen hacia el E o el W dispondrían del 10 % de la superficie del interior del parque eólico para cruzar a través. Esto se debe a que muchos aerogeneradores cubren huecos en una extensión muy pequeña, con el parque alineado con un término intermedio entre estos dos ejes tratados. Esto mismo le otorga el factor atenuante de facilitar la evitación del parque eólico, haciendo que el trabajo de rodearlo por parte de las aves sea menos brusco, siendo ir a través la repetición de múltiples encuentros con obstáculos.

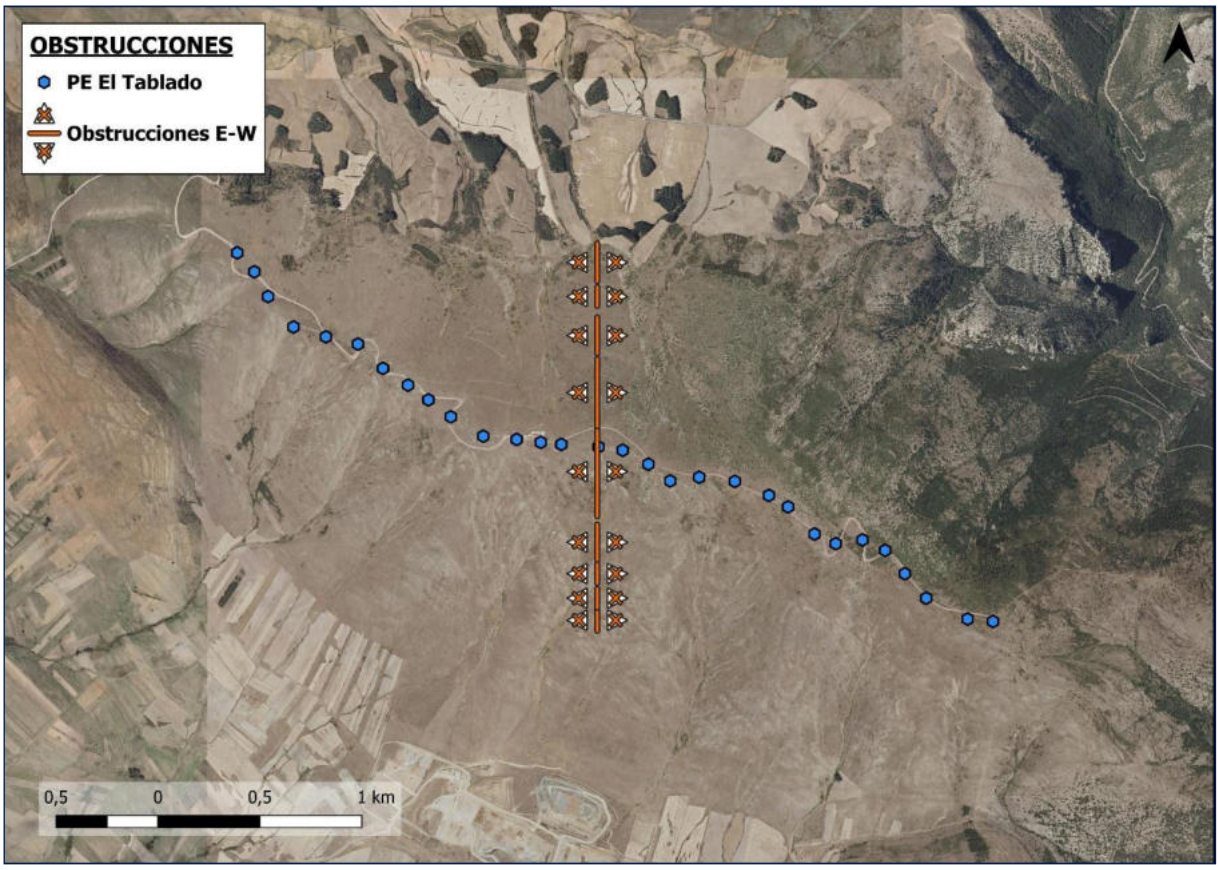


Imagen 16. Efecto barrera del PE existente Tablado para los vuelos en dirección E-W *respecto de la poligonal del parque eólico.*

En relación al efecto sinérgico generado en una superficie de 15 km alrededor del parque eólico, las proyecciones de los otros 101 aerogeneradores existentes ajenos al actual PE Tablado, suponen un efecto barrera con las dimensiones que se representan en la siguiente tabla, asumiendo un diámetro de 47 metros:

Tabla 2. Efecto barrera de los parques eólicos en fase de operación y tramitación para un ámbito de estudio de 15 km en torno a la ubicación de PE Tablado en explotación.

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	Ámbito de estudio (km)	% Efecto barrera
NW-SE	2,63	30,96	8,49%
E-W	3,82	31,58	12,09%

En el área de estudio contemplada en el análisis de efectos acumulativos y sinérgicos, los aerogeneradores existentes y proyectados suponen un efecto barrera de sobre el 8,5% del ámbito analizado en dirección NW-SE y aproximadamente el 12% del ámbito de estudio en la dirección E-W.

El efecto acumulativo que supone el PE existente Tablado con respecto al resto de parques eólicos construidos o en fase de tramitación, se refleja en las siguientes tablas:

Tabla 3. Incremento del efecto barrera (en kilómetros) derivado de la proyección de PE Tablado en explotación respecto a la situación actual del resto de proyectos existentes o en fase de tramitación en un ámbito de estudio de 15 km en torno a la poligonal del parque eólico.

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	PE Tablado en explotación + PE existentes (km)	Incremento (km)
NW-SE	2,63	4,05	1,42
E-W	3,82	5,43	1,62

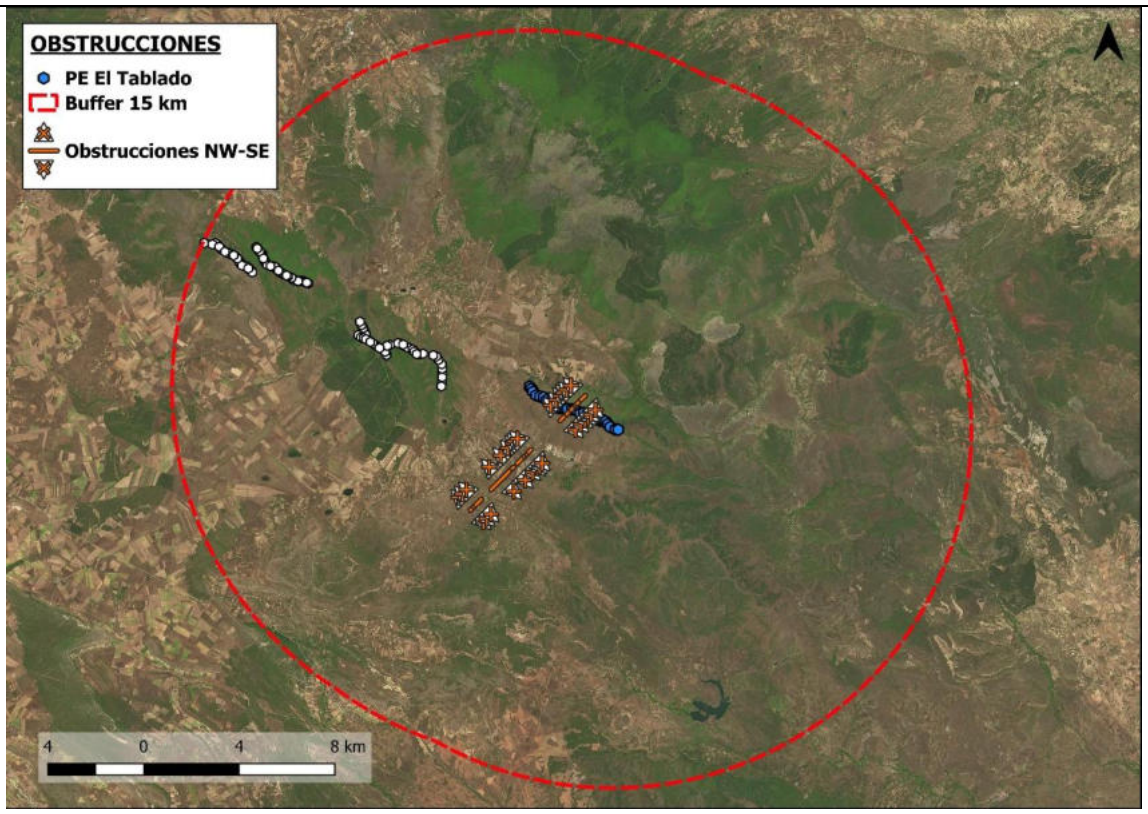


Imagen 17. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE Existente Tablado para los vuelos en dirección NW-SE *en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto.*

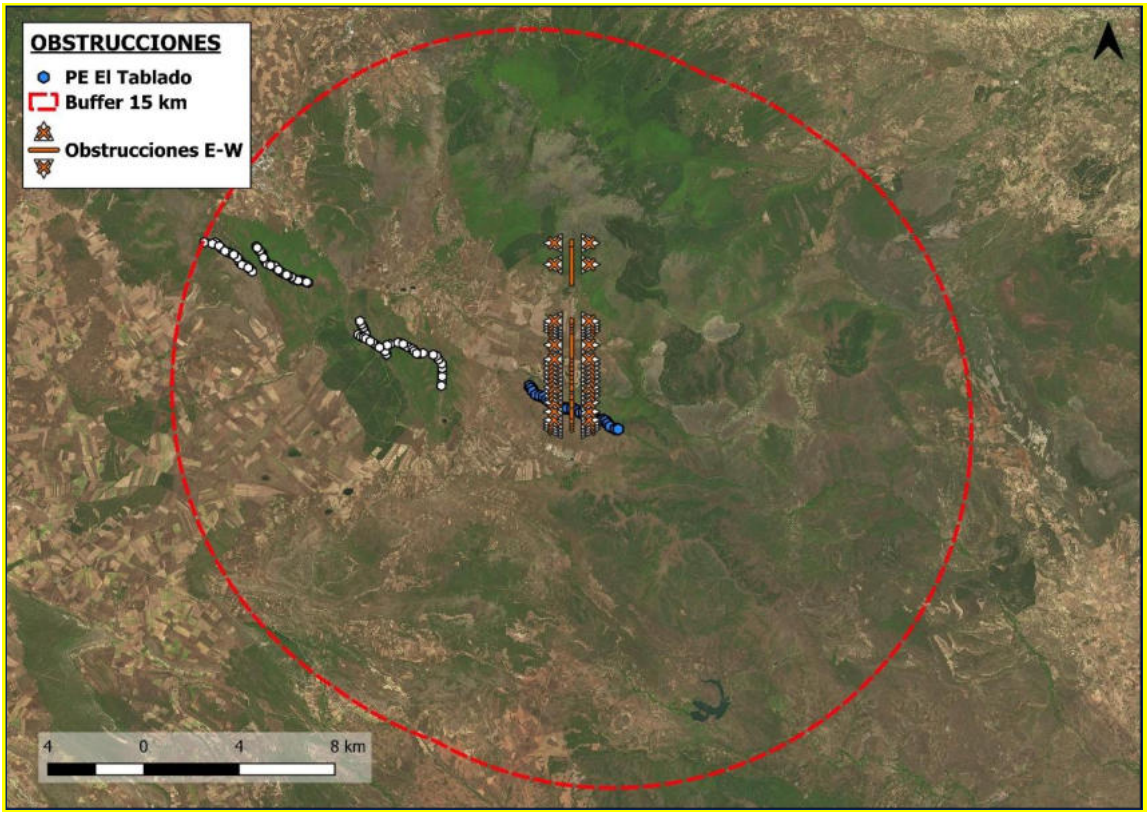


Imagen 18. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE Existente Tablado para los vuelos en dirección E-W *en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto.*

Los resultados indican que se obtiene un incremento significativo en el efecto barrera por la proyección de PE Existente Tablado para un ámbito de estudio de 15 km, siendo aproximadamente de 1,5 km en ambas direcciones. Esto es debido a la poca cantidad y disposición de otros parques eólicos ya existentes o en fase de tramitación en los alrededores, por lo cual el PE Existente Tablado pasa a tener un mayor protagonismo. Cabe recalcar que, por esta misma razón, existe aún un enorme territorio disponible para el tránsito sin obstáculos de aves, como también que el parque es ya existente y los efectos y consecuencias de dichas obstrucciones ya son mesurables hoy día.

Atendiendo al entorno, el PE Tablado en explotación apenas supondría un incremento del efecto barrera, puesto que otros parques ya cubren esas superficies en esas mismas direcciones y este sólo repite obstáculos en tramos ya dificultados, tanto en los desplazamientos en dirección NW-SE como E-W, lo que demuestra que la barrera al desplazamiento no cambia en presencia o ausencia del parque eólico e indica que el efecto sinérgico del PE Tablado en explotación sería **Compatible**.

El efecto barrera dista mucho de ser continuo, existiendo tanto diferentes brechas entre los parques eólicos que facilitarían (en cierta medida) el desplazamiento de las aves como también vastas extensiones sin instalaciones que quedan disponibles. Así, según la imagen previa, existen superficies libres de obstáculos tanto al N como al S de la matriz de aerogeneradores en la zona de estudio, como también notables huecos entre las pequeñas sierras donde se emplazan los distintos parques. Los mayores pasillos son destacados en los posteriores imágenes. Dichas composiciones no implican que sean, en la actualidad, las rutas más usadas por las aves, ni que lo vayan a ser, sino que presentan menores obstrucciones y son más favorables, siendo las aves capaces de seguir prefiriendo ir a través de otras rutas incluso si es a través de obstáculos.

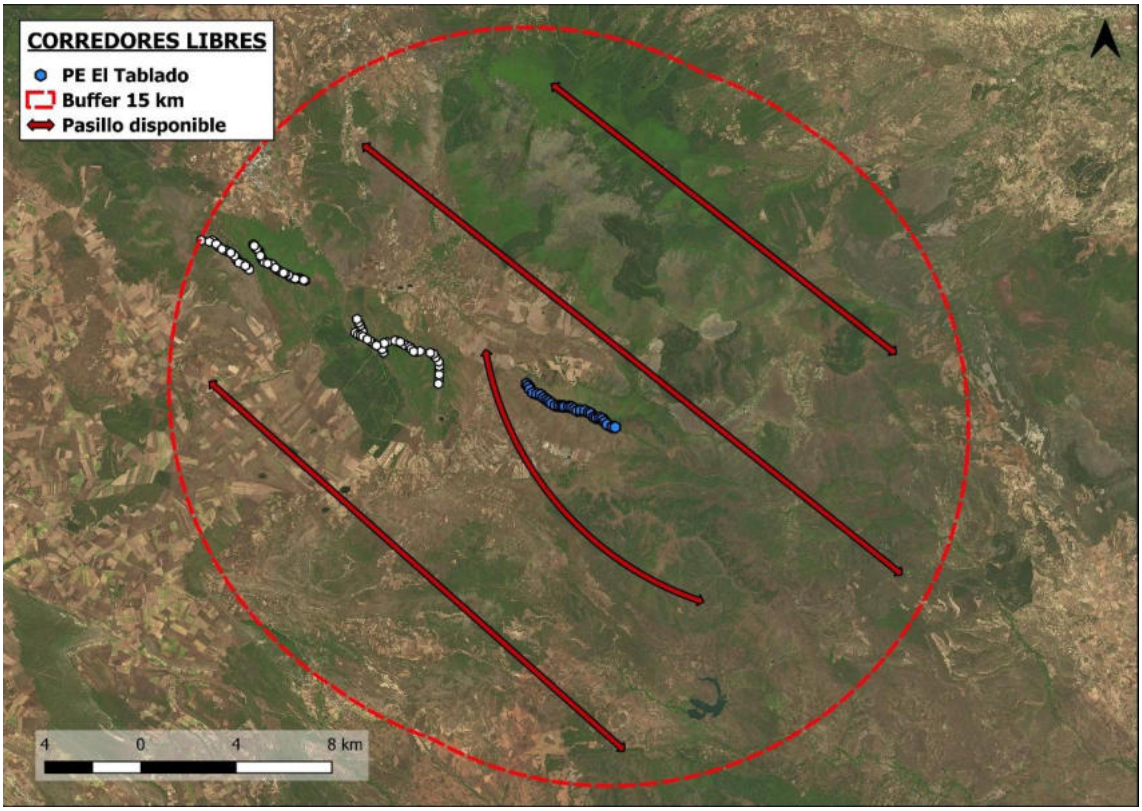


Imagen 19. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido NW-SE en el área de estudio de 15 km del PE Tablado.

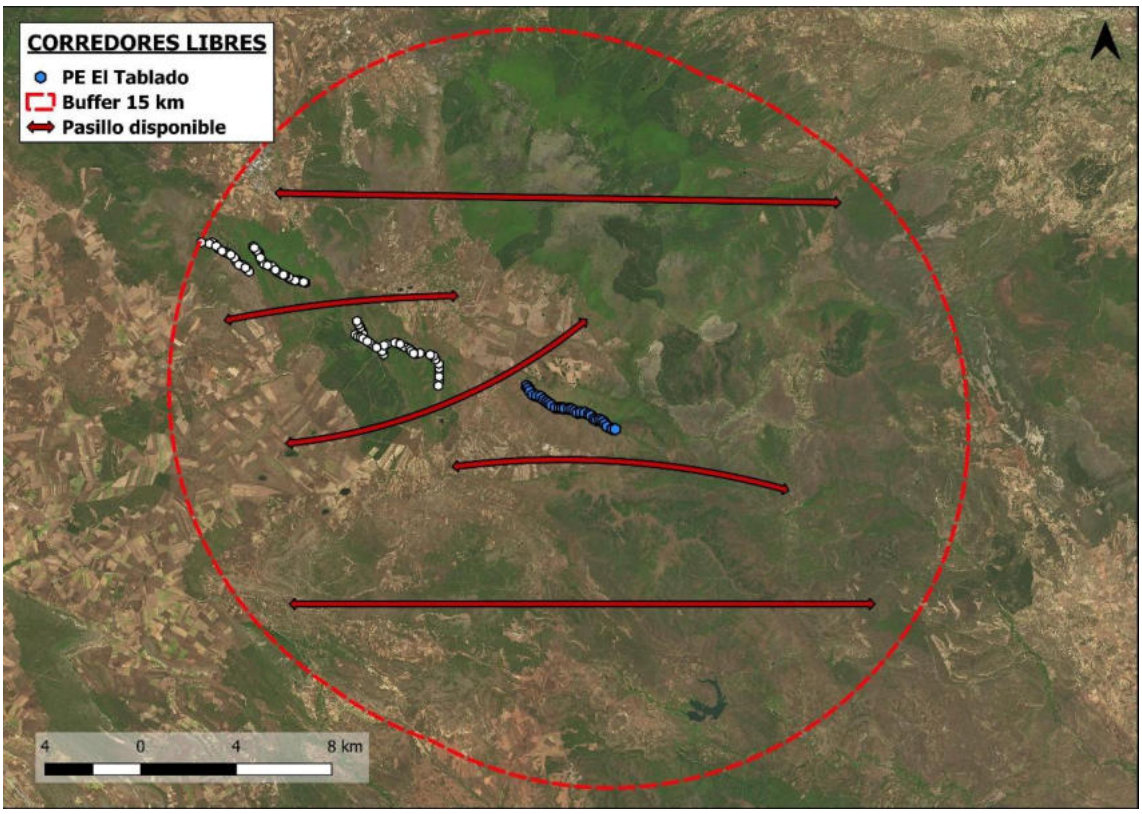


Imagen 20. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido E-W en el área de estudio de 15 km del PE Tablado.

ESCENARIO 2

En la siguiente tabla se muestra el área de barrido (117 m = diámetro de rotor) de los 5 aerogeneradores del parque eólico respecto a la longitud de su poligonal, en las dos direcciones a analizar:

Tabla 4. Efecto barrera del parque eólico respecto a su poligonal.

ORIENTACIÓN	EFECTO BARRERA (M)	POLIGONAL (M)	% EFECTO BARRERA
NW-SE	1.062	1.429	74,32%
E-W	1.170	1.987	58,88%

El efecto barrera de los aerogeneradores proyectados se ha calculado teniendo en cuenta el diámetro de cada aerogenerador (117 metros para los de la repotenciación, 47 para los ajenos), al que se le han sumado aquellas distancias entre aerogeneradores que no superaban 2 veces la longitud de las aspas, considerando que los pasillos inferiores a dicha distancia son evitados por algunas rapaces. Así pues, la disposición de los aerogeneradores en el espacio en relación al resto de aerogeneradores condicionaría en gran medida la cantidad de espacio disponible para cruzar y, en consecuencia, el efecto barrera será diferente para las aves en función de la dirección en la que se desplacen.

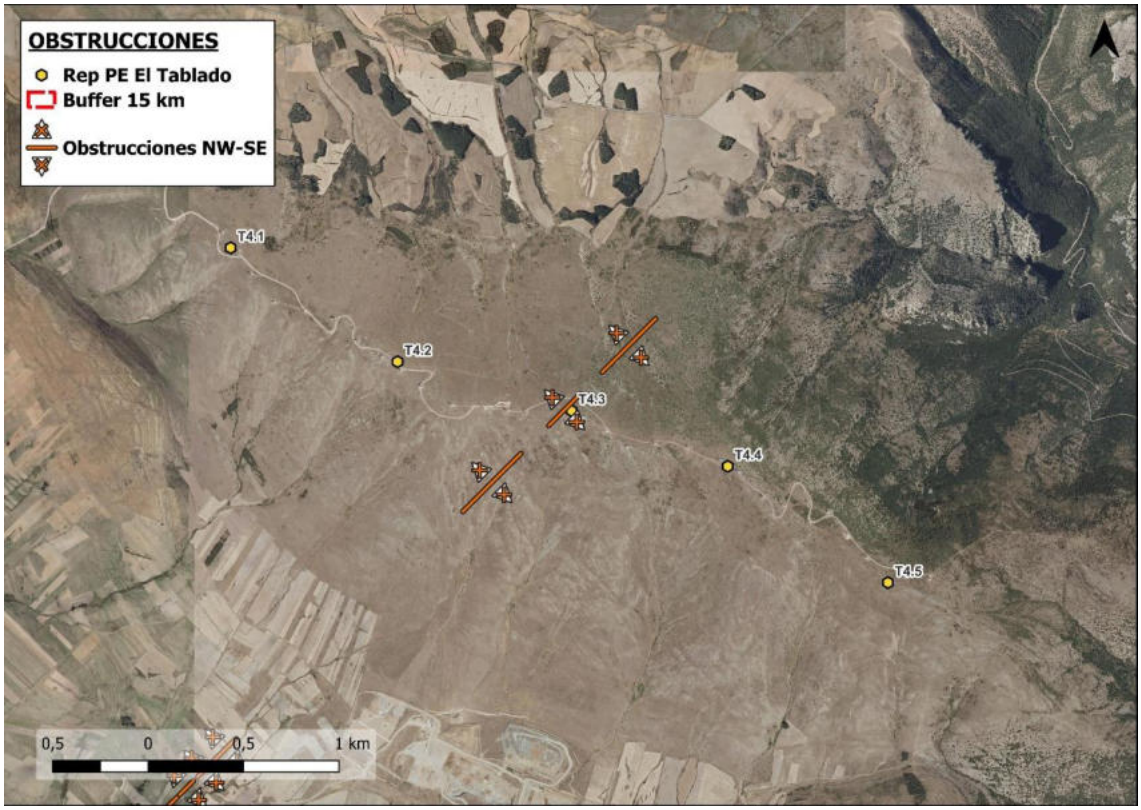


Imagen 21. Efecto barrera del PE REP Tablado para los vuelos en dirección NW-SE *respecto de la poligonal del parque eólico.*

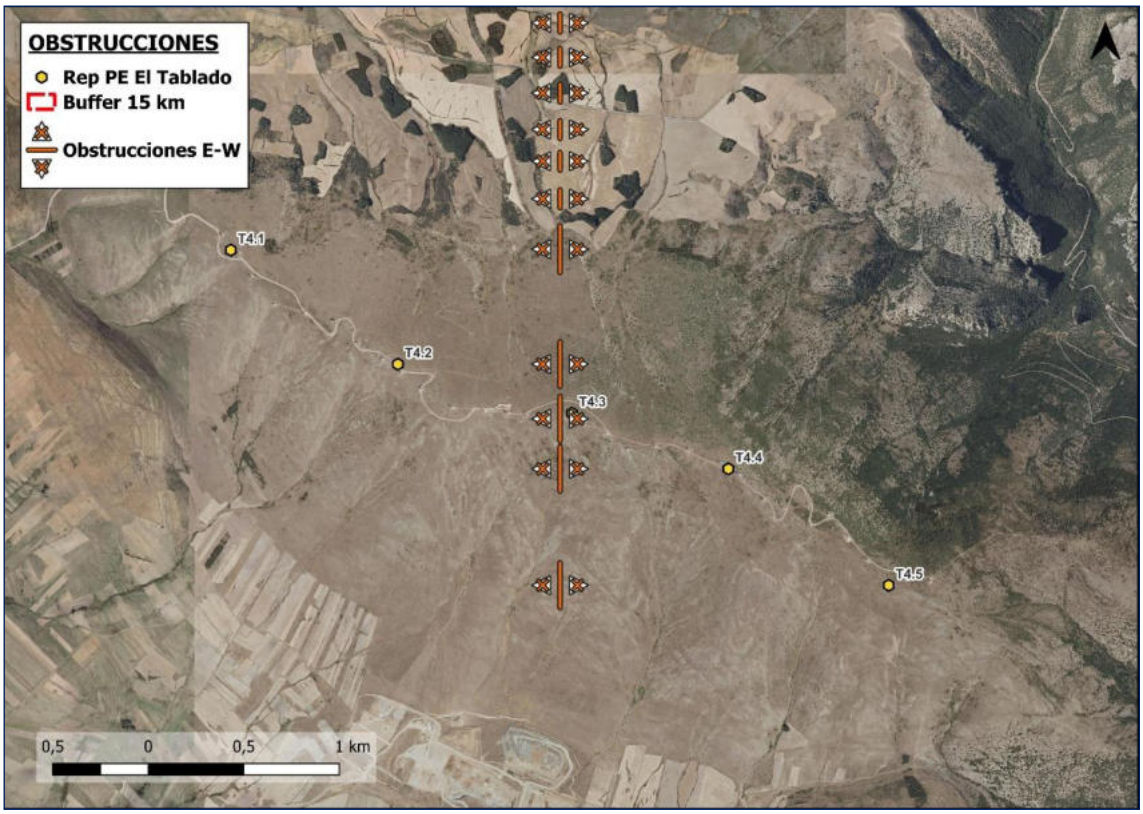


Imagen 22. Efecto barrera del PE REP Tablado para los vuelos en dirección E-W respecto de la poligonal del parque eólico.

Tanto en dirección NW-SE como E-W existen mayores facilidades tanto para atravesar el parque como para rodearlo que frente al parque existente. No sólo disponen de un 25% del espacio interior del parque aún disponible como huecos en dirección NW-SE y un 40% en E-W, sino que los valores absolutos en kilómetros de las extensiones ocluidas son menores, siendo también fácil de rodear. También presenta una menor repetición de fuentes de peligro si fuera a través de zonas obstaculizadas, dado el menor número de aerogeneradores y que las distancias de aerogeneradores repotenciados ronda los 900 metros, incluso si mantienen la dirección en que las hileras se alinean respecto al Escenario 1, que presenta aproximadamente 100 metros entre aerogenerador y una cantidad 6 veces mayor de éstos.

Asumiendo el desmantelamiento de los cinco parques eólicos y la implantación de sus respectivas repotenciaciones, el área de estudio contaría con las siguientes barreras al desplazamiento de las aves (se han escogido, como en los otros casos, las direcciones más utilizadas por las especies objetivo):

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	Ámbito de estudio (km)	% Efecto barrera
NW-SE	2,63	30,96	8,49%
E-W	3,82	31,578	12,09%

Los aerogeneradores existentes ajenos al parque objeto de estudio suponen un efecto barrera de sobre el 8,5% del ámbito analizado en la dirección dominante y del 12% en la siguiente. Existen algunos intersticios, algunos fácilmente apreciables, considerados como huecos (cabe recordar que, en cualquier caso, la denominación del efecto barrera tampoco representa un valor binario realmente). Comparando con los otros escenarios (PPEE existentes y Repotenciaciones), se comprueba que dada la elevada cantidad y disposición del resto de aerogeneradores en el ámbito de estudio de 15 km, **el efecto barrera acumulativo es similar a los dos casos, siendo idéntico al Escenario 1 debido a la mayor extensión que éstos abarcan**.

El efecto acumulativo que supone la construcción de la repotenciación del eólico respecto Tablado con respecto al resto de proyectos, se refleja en las siguientes tablas:

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	PE REP Tablado + PE existentes (km)	Incremento (km)	Diferencia E1
NW-SE	2,63	3,69	1,062	-0,36
E-W	3,82	4,90	1,087	-0,53

Los resultados indican que **la construcción del PE Repotenciación Tablado y desmantelamiento del PE existente Tablado supone una liberación de territorio** para un ámbito de estudio de 15 km, con valores de incremento en efecto barrera menores que en el Escenario 1. Esto es debido a que a pesar de la mayor extensión en superficie por unidad de aerogenerador, el número de aerogeneradores y el alineamiento entre éstos hace que el cómputo de la extensión afectada sea inferior.

A partir de estos resultados, se deduce que **la realización del proyecto no supondría una adición significativa al efecto barrera ya existente por otros parques eólicos** (considerando los vuelos en ambas direcciones dominantes, siendo una disminución del efecto barrera respecto a la situación actual).

De esta forma, el PE Repotenciación Tablado resulta ligeramente **más favorable y COMPATIBLE** con respecto al efecto barrera generado en un ámbito de 15 km, si bien el parque existente aún presenta valores aceptables.

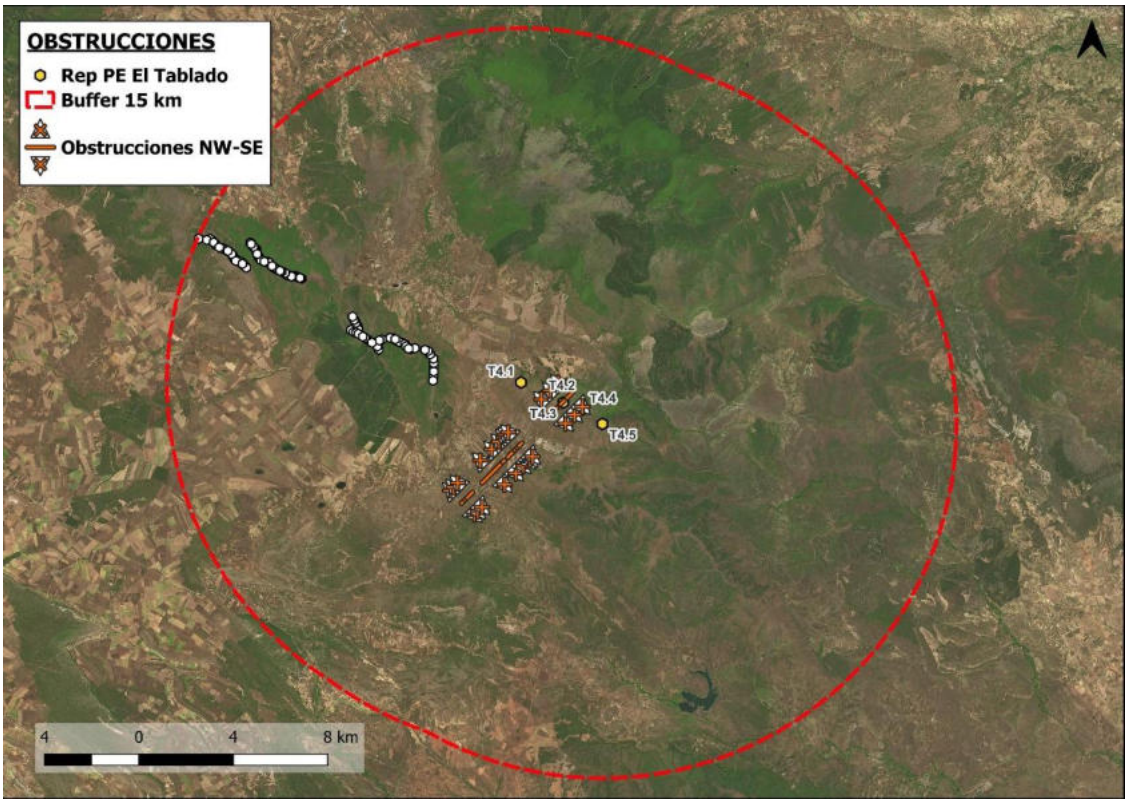


Imagen 23. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE REP Tablado para los vuelos en dirección NW-SE *en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto, con repotenciaciones en el entorno.*

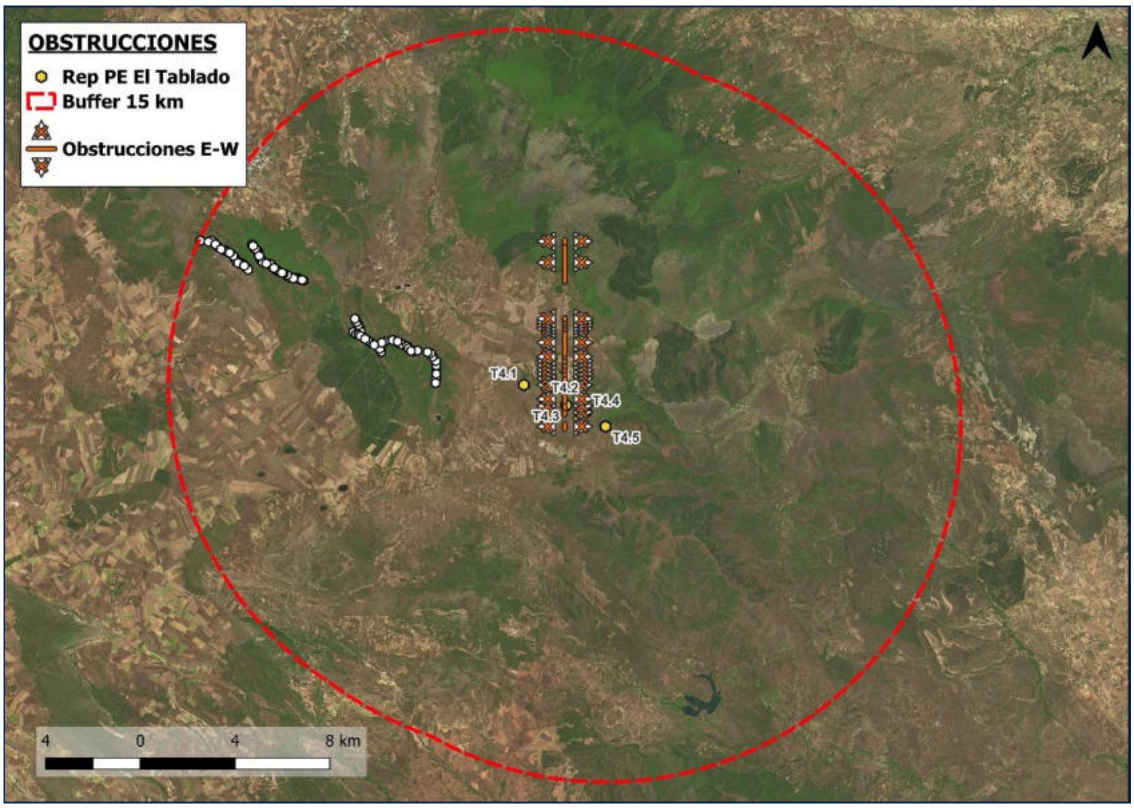


Imagen 24. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE REP Tablado para los vuelos en dirección E-W en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto, con repotenciaciones en el entorno.

En relación al efecto barrera a escala regional, los resultados serían muy parecidos a los del Escenario 2, debido a que los aerogeneradores en ambos escenarios se ubican en la misma zona. Las contribuciones del PE Rep Tablado son de aproximadamente 1 km en ambas direcciones dominantes, encuadrado en un entorno de poco más de 30 km de diámetro, debiéndose a su parcial solapamiento con otros parques de la zona.

Por este motivo, se considera que el efecto sinérgico de la REP Tablado sobre el resto de repotenciaciones sería **Compatible**.

El cruce de las aves a lo largo de ambas direcciones sería similar al de los otros escenarios, existiendo corredores libres de obstáculos en más o menos los mismos espacios que en el Escenario 1 a causa de tener una poligonal similar. Sigue existiendo una gran extensión libre de afecciones e impedimentos al vuelo, mayormente al N, S y en los territorios aragoneses, por donde, a falta de computar otros factores, podrían darse territorios preferibles por las aves para el tránsito en las direcciones dominantes.

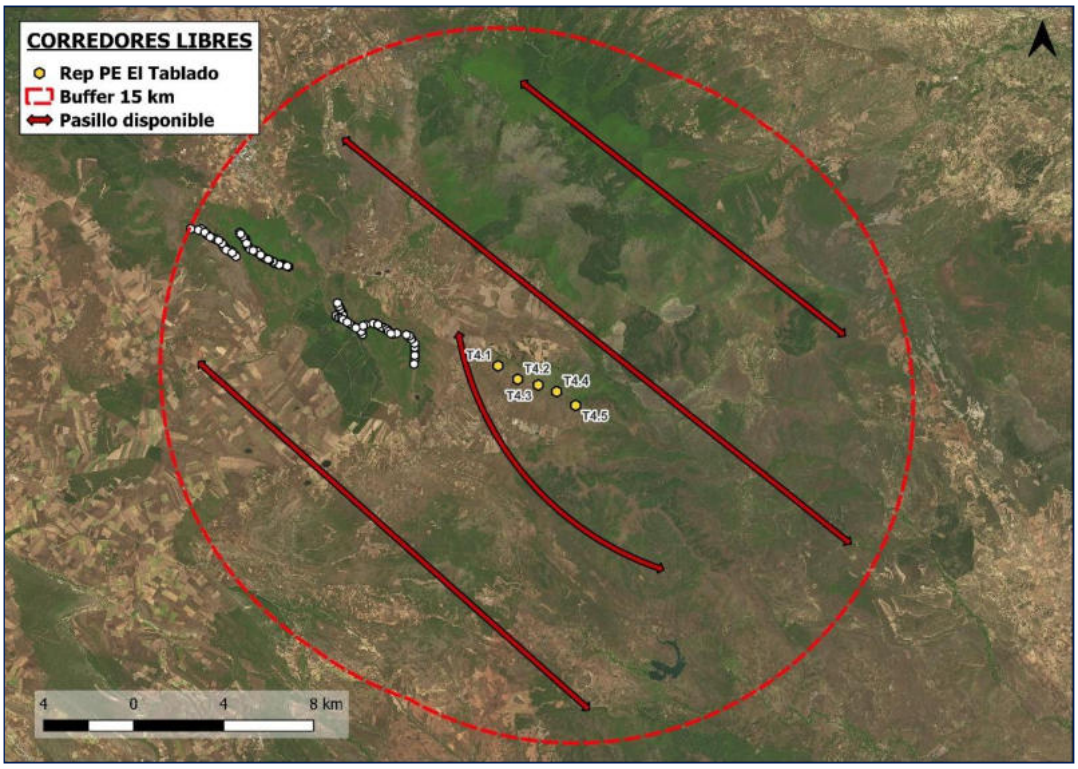


Imagen 25. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido NW-SE en el área de estudio de 15 km del PE REP Tablado.

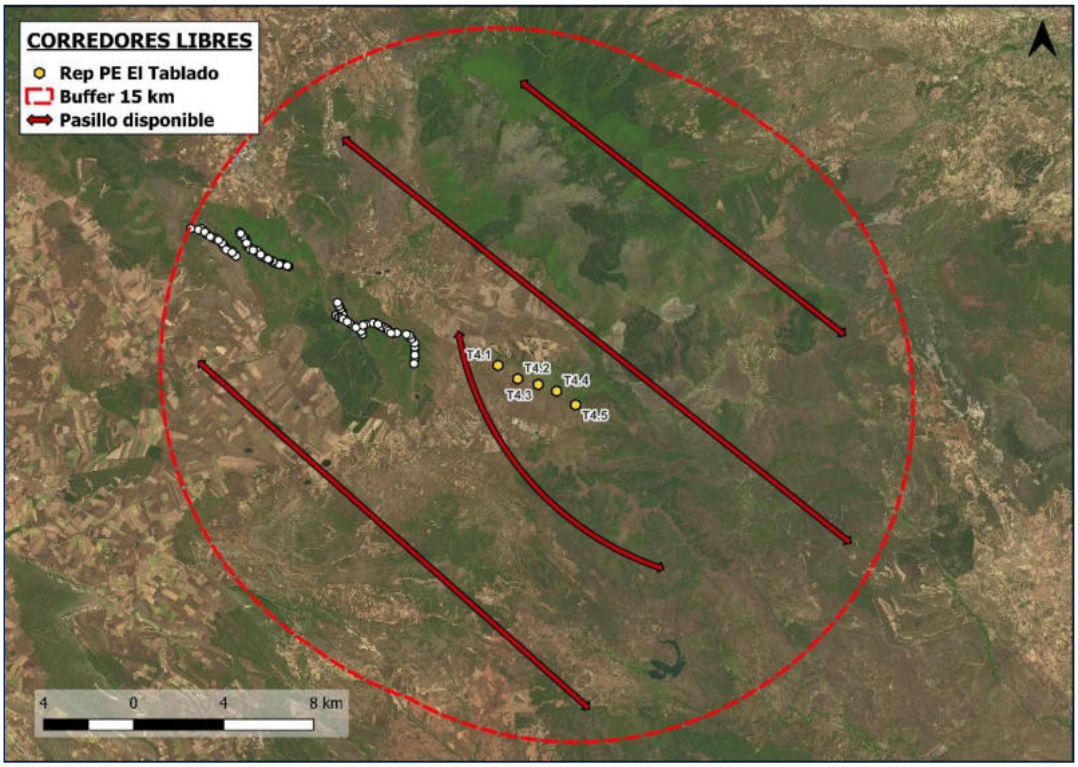


Imagen 26. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido E-W en el área de estudio de 15 km del PE REP Tablado.

7.5.2.4.- Siniestralidad

Para evaluar el riesgo de colisión y electrocución se han considerado las especies sensibles potencialmente presentes en el área de influencia según la bibliografía consultada.

Se considera como efecto acumulativo la suma de efectos derivados de las diferentes infraestructuras analizadas. Por su parte, se considera que se produciría un efecto sinérgico en el caso de que los aerogeneradores del proyecto, junto a los existentes considerados en conjunto, produjeran una mayor mortalidad de aves que la suma de todas las instalaciones individualmente.

El riesgo de colisión con las aspas de los aerogeneradores es inherente a los parques eólicos, ya que el número de aves que atraviesan los aerogeneradores es muy superior al de los ejemplares que los evitan.

En aves de grandes dimensiones y vida larga, que son las que suelen sufrir en mayor medida los efectos de la colisión con los parques eólicos, se considera que sus poblaciones mantienen una mortalidad natural interanual baja. Sus opciones de crecimiento poblacional se basan en una baja productividad pero una elevada supervivencia, de forma que cuando la mortalidad es inferior al 5%, la población se incrementa, y cuando esta baja por debajo del umbral de 5%, la población disminuye.

Por tanto, se considera que, al menos para especies como grandes rapaces, cigüeñas y otras aves de gran tamaño, al margen de cuál sea la tasa de siniestralidad de cada parque eólico, existirá un efecto sinérgico cuando la suma de los episodios de mortalidad en todos ellos en su conjunto supere el 5% de la población local. En ese caso, la adición de un nuevo parque eólico cuya aportación a la mortalidad permita superar ese umbral, significará la existencia de un efecto sinérgico considerado SEVERO, mientras que la suma de tasas de siniestralidad que no alcancen dicho umbral se considerará MODERADA si suman entre el 2,5% y el 4,9% y se considerarán COMPATIBLES si no alcanzan la cifra del 2,5%.

Para el análisis de siniestralidad, se cuenta con información de casos de mortalidad aportada por el Gobierno de Aragón a partir de 1994. Con el fin de realizar una estimación del efecto en la siniestralidad de aves y quirópteros, se consideran todos los casos de siniestros debidos a **colisiones con aerogeneradores**, acotados a los **últimos años** (preferiblemente, a partir de 2015) en los parques eólicos más próximos y similares al área de estudio. A falta de una muestra más significativa, el extracto consta sólo con 3 aves y 1 quiróptero, habiendo filtrado para las comarcas de Ribera Alta del Ebro y Valdejalón (no constando casos para las comarcas de Tarazona y el Moncayo, Aranda, Campo de Borja o Calatayud; que son más próximas), siendo de 2021 y 2022, constando en ese conjunto un total de 48 aerogeneradores con un diámetro medio estimado en 70 metros. Se han tenido en cuenta todos los aerogeneradores de aquellos parques para los cuales existiera al menos un caso de siniestralidad (incluso si éste fuera no letal).

Se ponderará el total de colisiones por la superficie de barrido de las aspas, incluyendo un margen del 10% para el barotrauma, redondeado a las unidades, y aplicando una media ponderada para estimar la superficie en el caso de escenarios que mezclen distintos diámetros de forma significativa.

Resulta muy difícil estimar correctamente la siniestralidad a partir de una muestra tan pequeña, si bien **ampliar ésta a partir de territorios muy diferentes podrían hacer que perdiera aún más significancia**. Es muy posible que las víctimas de colisiones hayan sucumbido a las inclemencias climáticas, carroñeros y descomponedores antes de ser registradas por la administración, como también que los esfuerzos de muestreo se hayan visto dificultados por otras causas. Como se ha comentado, existen otras comarcas más próximas y parecidas aún, **las cuales no presentaron siniestros con las condiciones descritas**.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TOTAL	%	Nº COLISIONES POR AEROGENERADOR Y AÑO	CATÁLOGO NACIONAL
Alauda arvensis	Alondra común	**1**	16,67%	0,0104	
Aquila chrysaetos	Águila real	1	16,67%	0,0104	LESRPE
Melanocorypha calandra	Calandria común	**1**	16,67%	0,0104	LESRPE
TOTAL		**3**	**100 %**	**0,313**	

Durante el periodo 2021-22 se han reportado un total de 3 incidencias con resultado de muerte que afectaron a 3 especies de avifauna (**siendo una de ellas un águila real**). Estos datos sugieren un promedio de 1,5 accidentes al año en el conjunto del área de referencia, con un total de 48 aerogeneradores. Expresándolo mediante unidades de superficie, se traduce en una media de **0,0689 siniestros por hectárea de barrido de las aspas y año** (considerando margen de barotrauma de un 10%). Se considera este valor de tasa de siniestralidad de referencia tanto para los aerogeneradores de la repotenciación del PE Tablado como para el PE REP Tablado y el resto de proyectos eólicos en el ámbito de 15 km.

Como se ha comentado previamente, si bien la muestra puede parecer poco significativa y extraordinariamente baja, ha de considerarse la posibilidad de que realmente para este tipo de paisaje y zona sea así, hecho respaldado por los resultados bajos de las labores de campo; y extrapolaciones más laxas pierdan significancia, sin descartar tampoco los sesgos que hayan podido tener lugar tanto en los censos de siniestralidad como en la elaboración del presente informe.

ESCENARIO 1

En el escenario actual, el parque eólico en explotación Tablado consta de 30 aerogeneradores con aspas de 47 m de diámetro. Considerando una tasa de siniestralidad de 0,0689 siniestros por hectárea de barrido de las aspas y año, la tasa de siniestralidad para las infraestructuras del parque existente sería de 4,5 aves/año y un total de 113 ejemplares siniestrados a lo largo de la vida útil del parque. Por su parte, en el conjunto del área de estudio, el número de accidentes sería de 78 al año, con un total de 1.952 siniestros a lo largo de los 25 años de vida útil (aproximada) del conjunto de parques eólicos.

	Escenario de referencia	PE Tablado	ESCENARIO 1
Nº aerogeneradores	48	30	131
Área de barrido/aerogenerador (m²)	4.536	1.908	1.908
Nº incidencias por aerogenerador y año	0,03125	0,0131	0,0131
Nº incidencias al año	1,50	0,39	1,72
Nº incidencias esperadas en 25 años	37,5	9,86	43,05

En este contexto, el PE Tablado supondría el 23% de la siniestralidad, un porcentaje que excede el 5% considerado como no significativo (mayormente por la ausencia de instalaciones en el entorno). Por tanto, el efecto sinérgico del PE Tablado en el entorno se considera **Moderado**.

ESCENARIO 2

En este escenario, los 30 aerogeneradores del PE Tablado han sido desmantelados y se han implantado 5 nuevas unidades, quedando un total de 106 aerogeneradores en el área de estudio. Se mantiene la estimación de accidentes por área barrida y año. A diferencia del apartado de obstrucciones y de forma similar al de efecto sombra, al no contabilizar la atenuación por solapamiento, el área de barrido de la repotenciación es ligeramente superior al del parque existente, debido a la escala geométrica. En este contexto, la REP Tablado supondría un porcentaje muy similar al del Escenario 1 en interacciones, un 23,5%, lo que indica que los efectos sinérgicos de la Repotenciación serían **Moderados**. Se tiene en cuenta tanto la mayor superficie de los aerogeneradores repotenciados como su peso sobre el conjunto del escenario.

	Escenario de referencia	PE REP Tablado	ESCENARIO 2
Nº aerogeneradores	48	5	106
Área de barrido/aerogenerador (m²)	4.536	11.826	2.376
Nº incidencias por aerogenerador y año	0,03125	0,0815	0,0164
Nº incidencias al año	1,50	0,41	1,74
Nº incidencias esperadas en 25 años	37,5	10,18	43,48

EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS QUIRÓPTEROS

La implantación de un parque eólico lleva asociados una serie de efectos sobre la fauna que podrían verse magnificados por la presencia de otras infraestructuras en el entorno. Algunas de las principales amenazas sobre las poblaciones de quirópteros cuyos efectos pueden verse magnificados por la instalación de las nuevas infraestructuras son la pérdida de hábitats disponibles y la mortalidad por colisión o barotrauma con los aerogeneradores.

Al tratarse de un proyecto de repotenciación de parque eólico, se calcula el impacto diferencial de proyecto considerando dos escenarios distintos. Por un lado, se valora el impacto sinérgico dada la situación existente, con los actuales aerogeneradores que presenta el parque eólico Tablado junto al resto de proyectos renovables del entorno. Seguidamente, se valora de nuevo el impacto sinérgico considerando el parque eólico repotenciado.

7.5.2.5.- Pérdida o alteración del hábitat

Tanto los aerogeneradores del PE existente Tablado como su repotenciación se distribuyen sobre parcelas de bosque variado y zonas de monte desarbolado, el cual transacciona al alejarse en campos de cultivos. Este tipo de paisaje es habitual en la zona, por lo que las alteraciones que pueda sufrir el sustrato sobre el que se asientan los aerogeneradores no parece que vayan a suponer un problema añadido a otras perturbaciones del medio. Este paisaje puede ser interesante para la alimentación del grupo en los meses más cálidos, si bien no presenta condiciones aptas para una presencia abundante del grupo.

En este sentido, los quirópteros no reducen sus áreas de campeo tras la instalación de los parques eólicos, al ser muy reducida la pérdida de hábitat por cada aerogenerador instalado. Además, las modificaciones que se prevén a nivel de hábitat no se consideran una afección significativa sobre el hábitat de los quirópteros o sus puntos de alimentación, por lo que no se prevé ningún efecto sinérgico sobre este grupo de mamíferos asociado a la pérdida o transformación del hábitat, reflejándose dichas pérdidas por cimentación en la misma tabla que en el apartado de avifauna.

En relación a otras infraestructuras, como plantas solares, los proyectos fotovoltaicos afectan negativamente a la pérdida de hábitat, afectando a grandes extensiones de cultivos, generalmente adecuados como zonas de alimentación de especies de medios agrícolas, como las presentes en algunos territorios de la zona de estudio de este proyecto. No obstante, no constan territorios ocupados con este tipo de instalaciones en la zona de estudio, y mucho menos condicionando la región de forma que el parque eólico objeto de estudio adquiera un carácter particularmente lesivo para el grupo, por lo que se considera que la repotenciación no genera un impacto significativo por efecto sinérgico en conjunto con las posibles plantas fotovoltaicas de la zona de estudio.

Por tanto, **la sinergia en relación a la pérdida o alteración del hábitat sobre los quirópteros se considera COMPATIBLE** en ambos escenarios (PE existente y PE REP Tablado).

7.5.2.6.- Efecto barrera

Como ocurre con las aves, la existencia de diversos parques eólicos podría producir en un cierto efecto barrera.

No está muy estudiada la relación la presencia de aerogeneradores y ciertos comportamientos de evitación por parte de los quirópteros, ni cuáles son los mecanismos que provocan una cierta disminución de su actividad en la proximidad de los parques eólicos. En cualquier caso, de igual modo a como se ha analizado con el grupo de avifauna, teniendo en cuenta la cantidad de parques eólicos existentes en la zona de estudio, no se espera un efecto sinérgico significativo de la repotenciación en relación al efecto barrera.

Dado el gran número de aerogeneradores existente en el entorno, el efecto barrera sinérgico se mantendría similar, independientemente del desmantelamiento de PE Existente Tablado para la construcción de los 5 aerogeneradores que constituyen la repotenciación del parque eólico.

Adicionalmente, la disposición de los aerogeneradores del PE Rep Tablado deja una amplia separación entre ellos (con una separación aproximada de 1 km), lo que contribuye a reducir el efecto barrera para los quirópteros, de forma que no se considera que el parque pueda contribuir significativamente a mantener o incrementar este efecto provocado por otras infraestructuras.

Por este motivo, **la sinergia en relación al efecto barrera sobre los quirópteros <u>se considera COMPATIBLE</u>** y similarmente favorable en ambos escenarios (PE Existente y PE REP Tablado).

7.5.2.7.- Siniestralidad

Para el análisis de siniestralidad, al igual que con las aves, se cuenta con información de casos de mortalidad aportada por el Gobierno de Aragón a partir de 1994, habiendo cribado a casos de colisiones contra parques eólicos para las regiones más cercanas y similares al área de estudio. A pesar de ello, y por las mismas razones que en el caso de las aves, los resultados son notablemente bajos: sólo se ha encontrado en los últimos 10 años 1 único ejemplar de quiróptero accidentado, con probables influencias en el censado de siniestros sumado a que probablemente no sea una zona especialmente prolífica para el grupo a causa de las bajas temperaturas, limitando aún más su presencia a sólo los meses más cálidos (algo ya de por sí propio de estos animales).

Tabla 5. Resultados de siniestralidad de quirópteros en parques eólicos de municipios en el ámbito de estudio de referencia. Destacadas en negrita especies catalogadas como Vulnerable (V) o En Peligro (EN) a nivel regional y/o nacional

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TOTAL	% QUIRÓPTEROS	CATÁLOGO NACIONAL
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	1	100%	LESRPE
TOTAL		**1**	**100 %**	

El ejemplar fue un murciélago de Cabrera encontrado ya muerto bajo el aerogenerador nº 12 del parque eólico La Muga II. Al igual que con las aves, frente al escenario de referencia se valora el escenario actual y el escenario de las repotenciaciones, ponderando por la superficie de barrido del agregado de aerogeneradores. Se va a considerar el mismo periodo con datos (2021-22) y número de aerogeneradores.

	Escenario de referencia	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2
Nº aerogeneradores	48	131	106
Área de barrido/aerogenerador (m²)	4.536	1.908	2.376
Nº incidencias reportadas (2021-2022)	**1**	-	-
Siniestros por aerogenerador y año	0,03125	0,0044	0,0055
Nº incidencias /año	0,5	0,57	0,58
Nº incidencias esperadas en 25 años	12,50	14,35	14,46

Los resultados son similares en las previsiones de ambos escenarios, siendo, por la mayor superficie de barrido, ligeramente superior en el caso de la repotenciación, si bien en ambos casos se consideraría **COMPATIBLE**. Al igual que con las aves, se pone de manifiesto el delicado equilibrio de encontrar una muestra lo suficientemente grande y que ésta comprenda unas condiciones representativas.

Por tanto, **la sinergia en relación a la mortalidad de quirópteros por colisión se considera COMPATIBLE**.

7.5.3.- EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE OTROS GRUPOS

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio a partir de la información obtenida se puede considerar alta, con un total de 10 especies de anfibios y 15 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, encontrándose en la zona de estudio múltiples barrancos, ríos y probablemente pequeñas charcas de carácter temporal en las irregularidades del relieve. Se hace importante considerar el posible *outlier* del Parque Natural Sierra del Moncayo tras la frontera aragonesa, marcado con los máximos valores en el mapa de diversidad de vertebrados en apartados anteriores.

En lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad alta, con un total de 40 especies confirmadas en las cuadrículas. Las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, por lo que podrían encontrarse en la zona de actuación, cabiendo también encontrar algunas especies de quirópteros catalogados a nivel nacional en dichas casillas.

Las principales afecciones sinérgicas estarían relacionadas con el efecto de mortalidad por atropello de herpetos y pequeños mamíferos en los viales de acceso al parque. Estos episodios de mortalidad son escasos y fuertemente heterogéneos, de forma que se concentran en momentos del año y en lugares muy concretos. En relación a su estacionalidad, los atropellos dependen de una fuerte actividad de los anfibios, que tiene lugar en momentos de precipitaciones, cuando la humedad del suelo favorece su actividad. En estos momentos, pueden producirse concentraciones importantes en algunas carreteras que podrían provocar episodios masivos de mortalidad. Fuera de esos momentos, la mortalidad presenta una frecuencia ocasional, y el incremento del tráfico asignable a la repotenciación (un vehículo de mantenimiento con periodicidad semanal circulando dos veces (un camino de ida y potro de vuelta) a la semana por los viales de acceso a baja velocidad, no parece contribuir significativamente al incremento de la mortalidad de este grupo).

En relación a la localización de los puntos negros de atropello por elevada actividad, estas concentraciones se producen en las inmediaciones de puntos de agua, así como en zonas que suponen una barrera ecológica a su desplazamiento, por ejemplo, un paso canadiense. Por ello, teniendo en cuenta la posible existencia de estas áreas para evitar situaciones adversas, se evitarán atropellos masivos y la mortalidad u otras afecciones sobre los anfibios serán no significativas, determinando el impacto como **Compatible**.

En cuanto a los reptiles, este grupo presenta una mayor velocidad de desplazamiento, y solamente algunos ofidios presentan una cierta probabilidad de atropello. No obstante, la baja frecuencia de circulación atribuible al parque eólico y la velocidad recomendada de circulación, sugieren un efecto mínimo sobre las poblaciones de este grupo de fauna bajo cualquier escenario, lo mismo que parece ocurrir con los mamíferos, donde la mortalidad por atropello de conejos, liebres, roedores o pequeños carnívoros, que son eminentemente nocturnos, resultaría en una probabilidad cercana muy baja.

Por tanto, no se contemplan efectos sinérgicos significativos sobre otros grupos porque, aunque se conocen otras afecciones que podrían suponer impactos significativos sobre algunos mamíferos terrestres o sobre herpetos, la contribución del parque sería No significativa en todos los casos. Además, estos resultados no significativos se espera conseguirlos bajo todos los escenarios.

7.6.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

7.6.1.- ÁMBITO DE ESTUDIO

Los efectos acumulativos y/o sinérgico sobre el paisaje vienen determinados por la interacción del proyecto con otras infraestructuras del ámbito estudio que puedan generar un impacto conjunto sobre el paisaje. Para este ámbito se establecerá una zona de influencia de 15 kilómetros para el análisis sobre la incidencia del proyecto en el paisaje, así como la relación con las distintas infraestructuras consideradas.

Los impactos potencialmente significativos sobre el paisaje se producirán principalmente en la fase de explotación, considerando que todas las infraestructuras se encuentran en la misma fase, es decir, en fase de explotación.

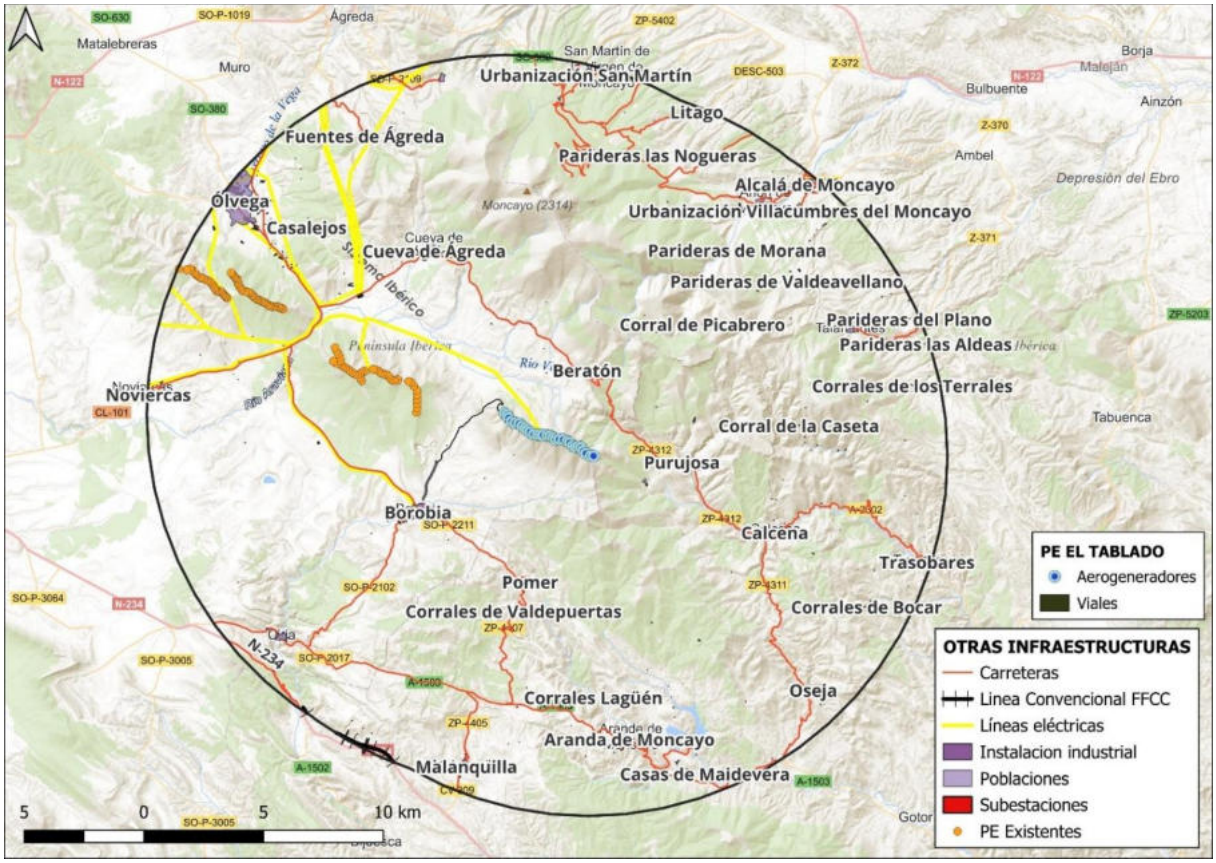


Imagen 27. Ámbito de estudio para los impactos sobre el Paisaje para el PE El Tablado (existente)

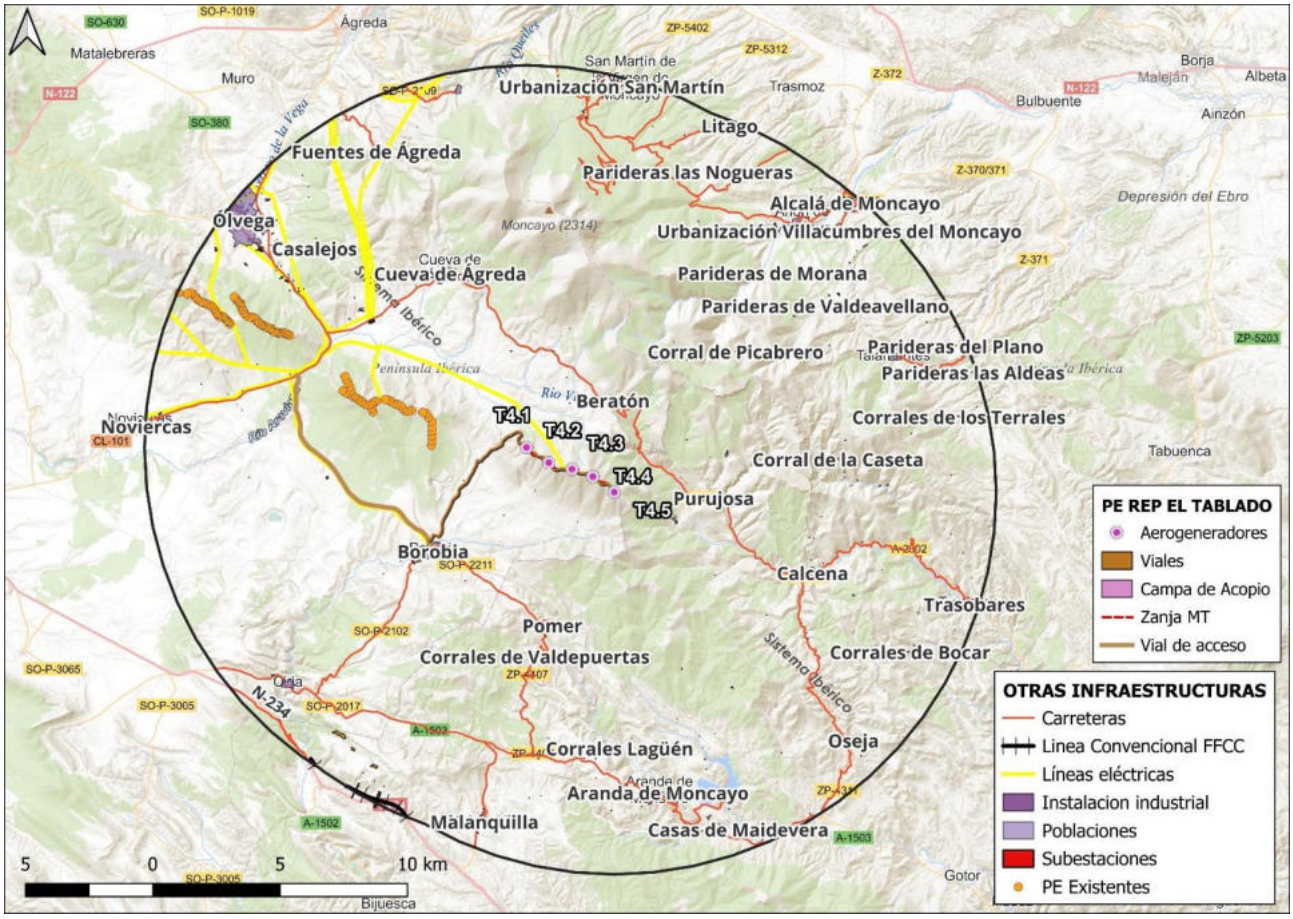


Imagen 28. Ámbito de estudio para los impactos sobre el Paisaje

La afección de cada uno de los elementos considerados sobre el paisaje se basa principalmente en su visibilidad, y en la pérdida de calidad visual en función de la misma. El parque eólico proyectado se adicionará a la incidencia visual actual derivada de los aerogeneradores existentes.

En el caso que nos ocupa, se realiza la exposición o grado de visibilidad, que es un concepto que vas más allá de la cuenca visual, dado que incorpora el número de veces que un elemento es visto por los observadores o celdas de observación (Berry, 2001). Las celdas de observación son las correspondientes al territorio, siendo los elementos cada aerogenerador, obteniendo para cada celda en la que se divide el territorio el número de elementos visibles.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual y grado de visibilidad, se detallan a continuación las capas y coberturas empleadas:

- Modelo digital del terreno (MDT05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Modelo digital de superficies (MDS05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Cartografía de los aerogeneradores. capas vectoriales (puntos) de elaboración propia correspondiente a la zona de implantación del parque eólico. Altura de aerogenerador (características definidas en el apartado correspondiente). Altura observador 1,60 m.
- Cartografía de los aerogeneradores actuales (Existentes y tramitados), capas vectoriales (puntos) BTN25 correspondiente a la zona de estudio del parque eólico o próximo a esta. Altura de aerogenerador según características del PE. Altura observador 1,60 m.

En este sentido, para valorar el Grado de Visibilidad se calcula el parámetro de visibilidad relativa que hace referencia al porcentaje de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión, estableciendo una escala de Grado de visibilidad de Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo.

Para poder llevar a cabo el análisis de los efectos acumulativos y sinérgicos se valora el impacto basado en el grado de visibilidad del conjunto de infraestructuras consideradas aplicando la metodología explicada anteriormente, donde se establece su valor en base a la acumulación de infraestructuras observadas desde una zona, es decir, el grado de visibilidad.

La exposición visual de los diferentes elementos que forman parte del análisis de impacto sinérgico y/o acumulativo se calcula mediante el parámetro de visualización o grado de visibilidad que hace referencia al número de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión según el número de unidades perceptuales que reflejan la visibilidad.

El cálculo de la exposición visual de las infraestructuras se realiza considerando una altura máxima para cada elemento y una distancia máxima de análisis establecida a partir de la cual los elementos difuminan sus contornos sin incidencia sobre el paisaje o donde la misma puede considerarse como no significativa.

Ahora bien, estos valores son variables en función del tipo de infraestructura, dado que su visibilidad es diferente, consecuencia de las características intrínsecas del elemento relacionadas directamente con su altura. La distancia máxima considerada para aerogeneradores son 15 km. Se han considerado aquellas infraestructuras relevantes para el paisaje tanto existentes, como en tramitación.

El método para clasificar los datos está basado en de cortes naturales (Jenks), donde las clases se basan en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupan mejor y se maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos.

7.6.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Se puede observar que el ámbito de estudio se caracteriza por un grado de antropización alto, que da lugar a la presencia de numerosas infraestructuras y elementos causantes de una incidencia distorsionadora sobre el paisaje. Como consecuencia obtenemos un considerable número de zonas desde las cuales el observador puede visualizar un número considerable de elementos.

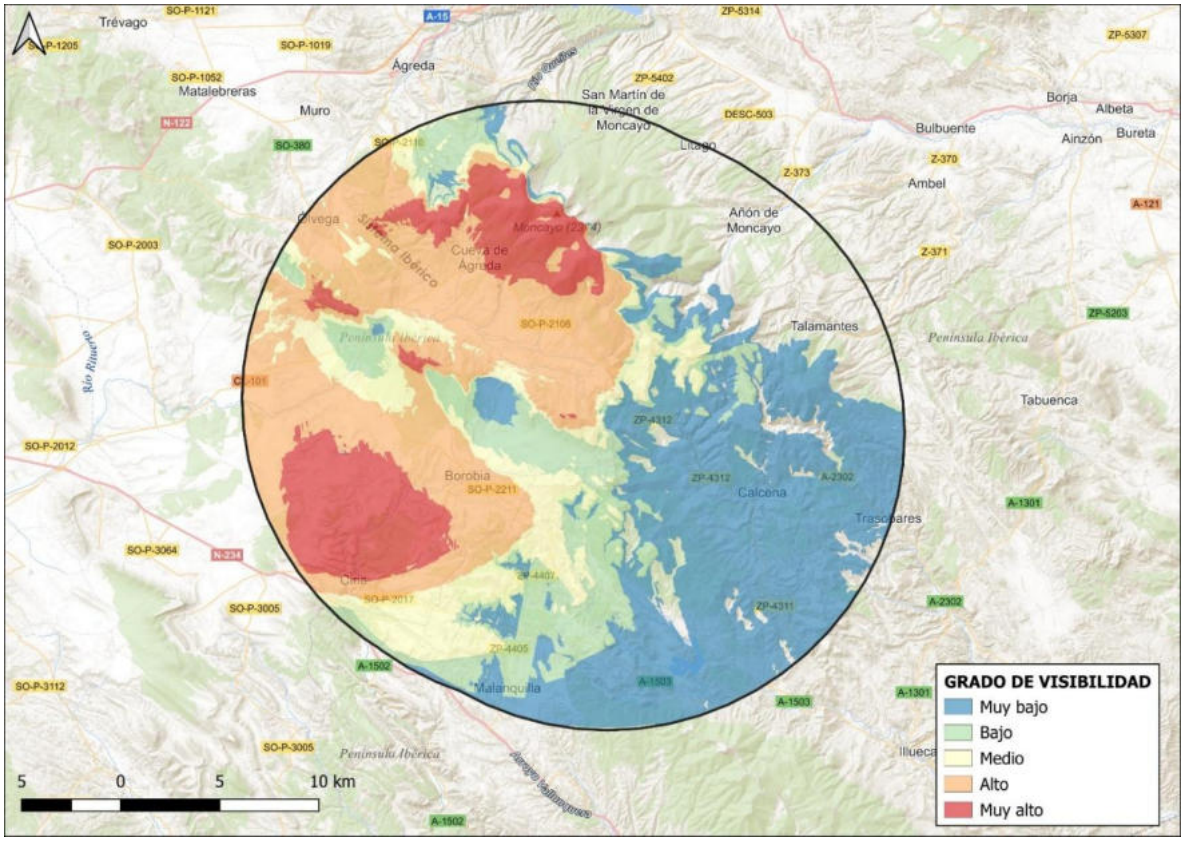


Imagen 29.Zonas con acumulación visual de elementos distorsionadores del paisaje y PE El Tablado en el ámbito de estudio.

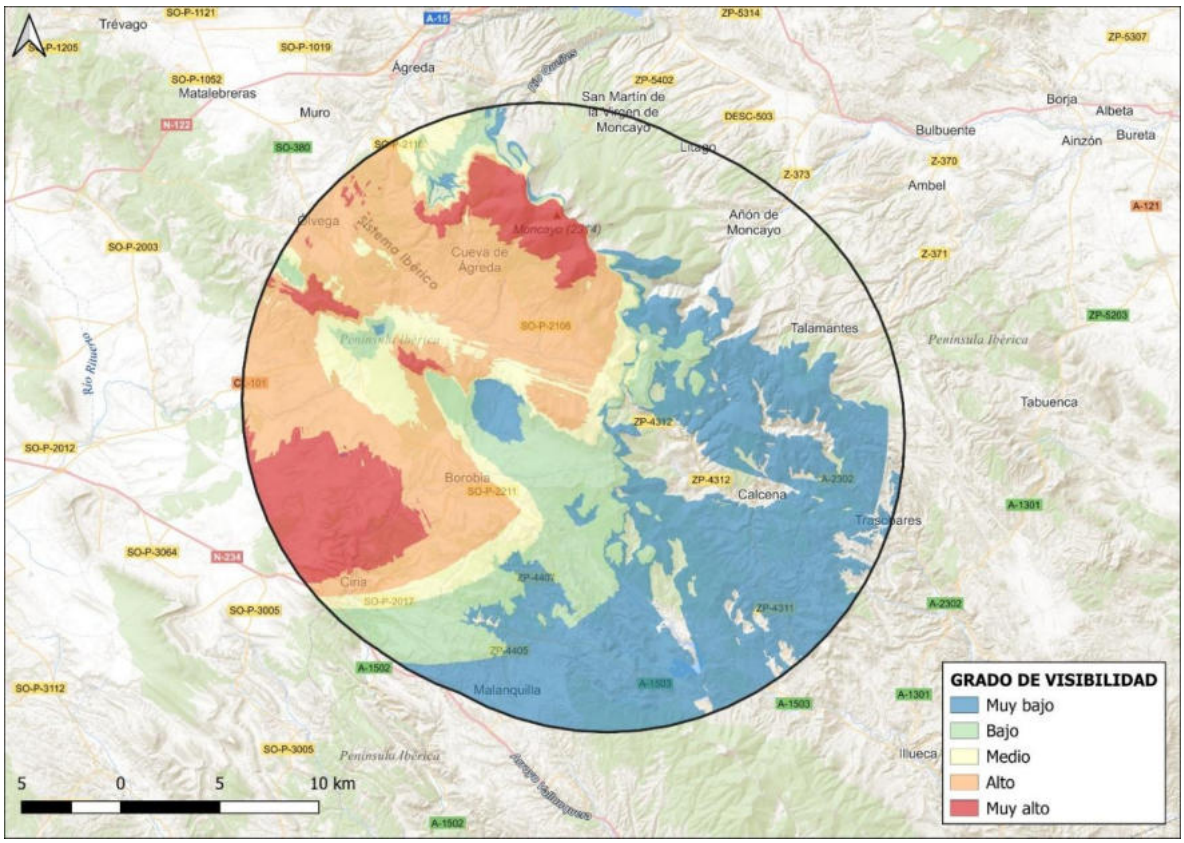


Imagen 30. Zonas con acumulación visual de elementos distorsionadores del paisaje y el PE REP El Tablado en el ámbito de estudio.

PE REPOTENCIACION EL TABLADO						
Elemento	**Existentes + Tramitados**		**Existentes + PE Repotenciación El Tablado**		**Indicador visual acumulativo y/o sinérgico**	
Grado de visibilidad	**Superficie (ha)**	**Superficie relativa (%)**	**Superficie (ha)**	**Superficie relativa (%)**	**Diferencia**	**Variación %**
Muy Bajo	23.276,03	34,51	23.879,83	37,09	603,80	2,59
Bajo	9.092,48	13,48	9.315,43	14,47	222,95	2,45
Medio	8.262,98	12,25	5.932,39	9,21	−2.330,59	-28,21
Alto	18.546,39	27,50	17.959,24	27,89	−587,15	-3,17
Muy Alto	8.275,15	12,27	7.304,74	11,34	−970,41	-11,73
Total	**82.226,78**	**100**	**64.391,62**	**100**	**−17.835,16**	**-21,69**

Se ha realizado una comparativa, para obtener una aproximación de cómo influye la modificación contemplada en el proyecto de repotenciación del Parque Eólico Repotenciación El Tablado en la acumulación de elementos visuales en el ámbito de estudio, y cuál es su aportación relativa al total de dicha acumulación una vez implantada.

En el análisis del impacto visual acumulativo y sinérgico asociado al PE Repotenciación El Tablado se observa una modificación sustancial de la distribución de la visibilidad respecto al parque eólico existente derivada del desmantelamiento de 30 aerogeneradores y su sustitución por únicamente 5 aerogeneradores nuevos, generando un efecto claramente antagónico positivo al disminuir la extensión de las áreas con impacto visual más significativo.

De acuerdo con los datos de la tabla de visibilidad, las áreas clasificadas como Muy Bajo y Bajo grado de visibilidad muestran un ligero incremento de 603,80 ha (2,59 %) y 222,95 ha (2,45 %), lo que refleja que al eliminarse la mayor parte de los aerogeneradores se amplían las zonas donde la presencia de la infraestructura es escasamente perceptible, mejorando la percepción visual en términos generales. Por el contrario, las categorías de Medio, Alto y Muy Alto grado de visibilidad experimentan reducciones significativas de −2 330,59 ha (−28,21 %) en Medio, −587,15 ha (−3,17 %) en Alto y −970,41 ha (−11,73 %) en Muy Alto, lo que indica que las zonas donde los aerogeneradores del PE El Tablado producen un impacto visual notable, con la ejecución de la repotenciación y la disminución de los aerogeneradores, se reduce la presión visual del entorno.

En términos globales, la superficie total afectada por visibilidad pasa de 82 226,78 ha en el parque existente a 64 391,62 ha tras la repotenciación, lo que supone una reducción neta de 17 835,16 ha equivalente a un −21,69 %, evidenciando que la repotenciación optimiza la ocupación visual del territorio y concentra los nuevos aerogeneradores en áreas estratégicamente seleccionadas para minimizar su percepción.

La interpretación cualitativa de estos resultados sugiere que las zonas de impacto visual más intenso disminuyen notablemente, con lo que se mejora la integración del proyecto en el paisaje circundante, mientras que las áreas con visibilidad moderada o baja aumentan levemente, indicando que la presencia de los nuevos aerogeneradores es menos invasiva y más dispersa, generando un efecto visual menos perceptible para el observador.

En conjunto, la repotenciación no solo reduce el número de aerogeneradores sino que redistribuye de manera más favorable el impacto visual, consiguiendo que la percepción del proyecto sea menos dominante y más compatible con el entorno, provocando una reducción significativa de los impactos visuales de intensidad media y alta, mientras que las ligeras ampliaciones en zonas de visibilidad muy baja y baja se consideran compatibles con el paisaje y reflejan un efecto acumulativo y sinérgico positivo respecto al parque eólico original.

Por tanto, los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje producidos por la interacción del proyecto eólico con las infraestructuras y elementos existente, así como otros proyectos en tramitación, se considera que genera un impacto acumulativo y/o sinérgico **positivo**.

7.7.- IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Sinergias económicas

En este caso, el factor socioeconómico, cabe hablar de sinergias positivas, presentándose un reforzamiento en las actividades económicas de la zona. Desde la perspectiva de conexión entre efectos generados por los impactos económicos, podemos apreciar la aparición de nuevos efectos condicionados por la influencia y relación de los efectos positivos directos producido por los impactos de dinamización económica y del incremento de la actividad económica local.

Dinamización económica

A través de la promoción de nuevas tecnologías, como es nuestro caso conseguimos dinamizar la economía de la zona. Las nuevas tecnologías, en referencia con la energía eólico se han convertido en la actualidad en un motor de crecimiento económico, mejorando el tejido productivo del territorio, donde al mismo tiempo favorece la calidad de vida de las personas de la zona.

La Repotenciación del PE El Tablado va a aumentar las actividades relacionadas con el sector de la energía eólica, y por tanto su puede producir un incremento en la diversidad empresarial de la zona.

7.7.1.- FASE DE CONSTRUCCION

- Afección a las infraestructuras existentes: La necesidad de un buen estado de los caminos de acceso a la zona de obras hará necesario la construcción o mejora de los caminos existentes y mantenimiento de los existentes. Al mismo tiempo, la generación de nuevos caminos o adecuación de los existentes facilitará a la población su tránsito por el área, por todo ello, el resultado del impacto sinérgico es positivo.
- Molestias a la población local: Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción y el mantenimiento, pero se trata de vías poco transitadas por lo que la afección puede considerarse reducida y la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera muy baja. Por tanto, esta afección será mínima y por todo ello, el impacto sinérgico será no significativo.
- Dinamización económica e incremento de la actividad económica: Creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos y de actividades económicas asociadas a la obra y mantenimiento. Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo.

7.7.2.- FASE DE EXPLOTACION

Similar a lo que sucede en la fase de construcción:

- Producción de energía renovable no contaminante: supone un impacto positivo y permanente frente al cambio climático, ya que permite la generación de energía renovable no contaminante que evitando la emisión de gases de efecto invernadero. Por tanto, se trata de un impacto positivo.
- Dinamización económica e incremento de la actividad económica: Creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos y de actividades económicas asociadas al mantenimiento. Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo.
- Molestias a la población. En el caso de afección a la población local las tareas de mantenimiento de las instalaciones llevan asociadas un mínimo incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona, por lo que este impacto se considera no significativo.

8.- RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS

Tabla 6. Tabla resumen de valoración de impactos sinérgicos y/o acumulativos.

IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LA INTERACCION CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS			
IDENTIFICACIÓN		FASE	VALORACION
ATMOSFERA	Calidad del aire	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Contaminación acústica	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Campos electromagnéticos	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
GEOLOGIA Y SUELO	Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Pérdida de suelo	C	COMPATIBLE
		O	NO SIGNIFICATIVOS
AGUA	Alternación de la calidad de las aguas	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
	Alteración de la escorrentía superficial	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
	Afección a aguas subterráneas	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
VEG	Perdida y Alteración de la vegetación	C	COMPATIBLE
		O	NO SIGNIFICATIVOS
FAUNA	Pérdida de hábitats y fragmentación	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE
	Molestias y desplazamientos (efecto barrera)	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE
	Riesgos de colisión	C	INEXISTENTE
		O	MODERADO
PAIS.	Paisaje	C	COMPATIBLE
		O	POSITIVO
SOCIOECONOMICO	Incidencia sobre infraestructuras existentes	C	POSITIVO
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Molestias a la población local	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Dinamización económica e incremento de la actividad económica	C	POSITIVO
		O	POSITIVO
	Producción de energía renovable no contaminante	C	INEXISTENTES
		O	POSITIVO

Fases: “C” Construcción; “O” Operación.

9.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar, encaminadas a la mitigación de los impactos o efectos sinérgicos causados por las infraestructuras en proyecto, son las ya descritas en el apartado de medidas preventivas y correctoras del EsIA del proyecto.

10.- CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias del proyecto eólico de PE El Tablado y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos del parque eólico, junto al resto de parques eólicos e infraestructuras existentes en la zona que pudieran generar efectos sobre el medio ambiente de forma conjunta, se deduce que dicho proyecto produce un impacto acumulativo y/o sinérgico global moderado, aunque se tendrán en cuenta la aplicación de medidas preventivas y correctoras activadas y puesta en marcha en el Programa de Vigilancia Ambiental, que determinarán el impacto acumulativo finalmente como compatible y por tanto, en su conjunto es VIABLE.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINERGICO		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCION**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	MODERADO

11.-BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

- Aguiló, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Universidad Politécnica de Madrid.
- Alonso, Miguel & Abadalejo, Juan & Maqua, María & Carrasco, Rosa & Bombín, Rafael & de Pedraza, Javier. 2014. Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico. 4ª edición. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar (E.T.S.I de Montes).
- Alonso, S.G., Aguiló, M. & Ramos, Á. 1995. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. Implicaciones ecológicas y paisajísticas de las implantaciones industriales. Criterios para el establecimiento de una normativa. Trabajos de las Cátedra de Planificación E.T.S.I.M. Universidad Politécnica. Madrid.
- Aramburu, M.P. 2005. Metodologías para los estudios analíticos de paisaje. En Ballester-Olmos, J.F. (Ed.) Proyectos de regeneración del paisaje. Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología. Valencia.
- Aramburu, M.P., Escribano, R., Ramos, L. & Rubio, R. 2003. Cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid. Comunidad de Autónoma de Madrid. Consejería de Medio Ambiente. Madrid.
- Berry, J.K. 2001. Beyond Mapping: Identify and use visual exposure to create viewshed maps. Geoworld. Junio 2001.
- Blanco, a. a. (1979): La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Montes. Univ. Politécnica de Madrid.
- Burrough, P.A. y De Veer, A. A. 1978. Physiognomic Landscape Mapping in the Netherlands. Landscape Planning, 5, págs. 45-62.
- Cañizares Ruiz, Maria del Carmen 2013. Patrimonio, Minería y Rutas en el Valle de Alcudia y Sierra Madrona (Ciudad Real). Estudios Geográficos Vol. LXXIV, 275, pp. 409-437.
- Cepeda García, E.J. (2013). Los paisajes de Tudela y su Comarca: una aproximación geográfica. UNED Tudela.
- Conesa, V. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Escribano, M. et al. 1987. El paisaje. M.O.P.U., Madrid.
- Fernández A., Cámara, I. y Redondo, A. 2006. Estudio de afección paisajística del Prototipo de Aerogenerador de 3,6 Mw de GE. Wind Electric en Barrax (Albacete). Informe inédito para G.E. Wind Electric.
- Fernández A. & Cámara, I. 2007. Valoración Ambiental de las acumulaciones y sinérgias de los Parques Eólicos de Casa del Aire I y II. Informe inédito para Energías Alternativas de Castilla-La Mancha.
- Giner, Bárbara & Resch, Estefanía & Del pozo, Cristina & Moya, Miguel & Rayego, José Luis & Comíns, José & Tapiador, Francisco & Guerrero, Ana & Becerra-Ramírez, Rafael & Cañizares, María & Abellán, Francisco & Fernández, Mª & Zamora, José & García-Abad, Juan-Javier & García González, Juan & Marchante, Joaquín & Martínez, Carmen & González, Elena & Gigante, Francisco & Varela, Carmen. (2011). Atlas de los Paisajes de Castilla-La-Mancha.
- ICONA. 1975. Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes. Monografía del Servicio De Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura.
- Lekuona, J. M., 2001: Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra, Pamplona. Doi: http://www.iberica2000.org/documents/eolica/en_espanol/Informe_LEKUONA.pdf
- Lovejoy, D. (Ed.) 1973. Land use and landscape planning. Leonar Hill, London.
- Maniglio, A. 1990. On the notion of landscape planning in Italy. Built Environment, 16 (2): 92-97.

- Martín Ramos, B. 2014. Estudio sobre métodos de evaluación de paisaje y su potencial en la integración de las autopistas en el paisaje, nueva propuesta metodológica
- basada en sistemas de información geográfica y aplicación a autopistas en operación. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. ETSIA.
- MOPU. 1989. Guías Metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Morris, P. & Therivel, R. (Eds.) 1995. Methods of Environmental Impact Assessment. Oxford Brookes University. UCL Press. London.
- Parr, S. 1999. Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. EC DG XI – Hyder. Penarth.
- Pieren Pidal, Agustín. (2009). Rasgos Geológicos de la Comarca de Puertollano y del valle de Alcudia (Ciudad Real, España).
- Ramos, A. (Ed.). 1979. Planificación física y Ecología. Modelos y métodos. EMESA. Madrid.
- Ramos, A., et al. 1980. El estudio del paisaje. Trabajos de la Cátedra de Planificación, E.T.S.I. de Montes. Madrid.
- Ramos, A., Cifuentes, P., González, S. & Matas, L. 1995. Diccionario de la Naturaleza. Espasa Calpe. Madrid.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del Impacto Ambiental. BOE núm. 239, de 5 de octubre de 1988.
- Rayego, José Luis & Olmo, Jose & Santos-Olmo, Manuel Antonio. (2015). Los paisajes del Valle de Alcudia y Sierra Madrona (Ciudad Real). Cartografía de tipos y unidades.
- Scottis Natural Heritage. 2012. Guidance: Assessing the cumulative impact of onshore wind energy devolopments.
- Tellería, J. L. 2016. Wind power plants and the conservation of birds and bats in Spain: a geographical assessment. Biodivers. Conserv., 18: 1781–1791. Doi 10.1007/s10531-008-9558-2.
- Ocaña Ocaña, C., Gomez Moreno, M.L., Blanco Sepulveda, R. (2006). Las vistas como recurso territorial: Ensayo de evaluación del paisaje visual mediante un SIG: 10. Málaga: Universidad de Málaga.
- Yeomans, W.C. 1986. Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. En Smardon, R.C., Palmer, J.E. & Felleman, J.P. (Eds.): Foundations for Visual project analysis. John Wiley and Sons. New York.
- Zube, E.H. et al 1974. Perception and measurement of scenic resources in the Southern Connecticat River Valley. Ins. For Man and His Environ, Pub. R-74-1. University of Massachusetts, Amherst.

ANEXO VI.- SOLICITUD DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

HOJA DE ENCARGO PROFESIONAL

SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.., con CIF A-42148254, como promotor de las obras: **REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL TABLADO,** en los TT.MM Beratón y Borobia en la provincia de Soria, propone para la realización de los trabajos de Prospección Arqueológica de las obras de este proyecto a los técnicos en patrimonio de la empresa INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L., con CIF: B02600732 como codirectores:

D. ALEJANDRO SAMPER LASSO, DNI-52307108W y Dña. MARINA BARTUAL TORTAJADA, DNI-72046644H, Licenciados en Historia por la Universidad de Valencia. Itinerarios De Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua.

Los trabajos arqueológicos consistirán en:

- Redacción de la solicitud de autorización mediante el proyecto de prospección arqueológica: Descripción del proyecto, ámbito de actuación, antecedentes históricos y arqueológicos, metodología de la intervención, planimetría.
- Consulta patrimonial de la zona de actuación.
- Prospección Arqueológica: Trabajo de campo, mediante la exploración superficial y sistemática realizada con metodología científica, dirigida al estudio, investigación o detección de cualquier elemento patrimonial en la zona de afección.
- Redacción de los informes y memorias derivados de estos trabajos: Resultados, valoración afecciones patrimoniales, medidas preventivas, medidas correctoras, documentación gráfica.
- Gestión de trámites con la Administración de Cultura. Registro de solicitud de autorizaciones, registro de informes y comunicaciones.

La intervención arqueológica se ajustará a los planteamientos de la Ley 7/2024, de 20 de junio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León, y del Decreto núm. 37/2007, de 19 abril por el que se Aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Los técnicos declaran que tienen la experiencia acreditada para dirigir esta actividad arqueológica y que no se encuentran afectados por incompatibilidad legal o deontológica que les impida asumir el trabajo encomendado.

Y para que así conste y en prueba de conformidad, se suscribe el presente documento, que firman los interesados.

17 de octubre de 2025

MARTINEZ RIAZA FERNANDO - 05167308J

Firmado digitalmente por MARTINEZ RIAZA FERNANDO - 05167308J
DN: cn=MARTINEZ RIAZA FERNANDO - 05167308J, c=ES, email=fmartinezr@iberdrola.es
Fecha: 2025.10.20 08:13:48 +02'00'

Fdo: Promotor

Fdo: Arqueólogos

SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.

PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN EL TABLADO

TÉRMINOS MUNICIPALES DE BERATÓN Y BOROBIA (SORIA)

NOVIEMBRE 2025

ARQUEÓLOGOS.
ALEJANDRO SAMPER LASSO
MARINA BARTUAL TORTAJADA

ÍNDICE

PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA 1

1 SOLICITUD DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA 1

1.1 DENOMINACIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN 1

1.2 TIPO DE ACTUACIÓN 1

1.3 DATOS DEL PROMOTOR 1

1.4 DATOS DEL EQUIPO 1

1.5 SOLICITUD 2

2 LEGISLACIÓN APLICABLE 3

2.1 LEGISLACIÓN DE PATRIMONIO 3

2.2 NORMATIVA LOCAL 8

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO 12

3.1.1 OBRAS CIVILES 13
3.1.2 INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES 21
3.1.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS 22
3.1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN 22
3.1.5 PARCELAS AFECTADAS 23

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO DEL PE EXISTENTE 24

3.2.1 EMPLAZAMIENTO 24
3.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO 25
3.2.3 ETAPAS DE DESMANTELAMIENTO 25
3.2.4 DESMANTELAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES 25
3.2.5 DESMANTELAMIENTO DE ACCESOS Y VIALES INTERNOS 26
3.2.6 PLATAFORMAS Y ZONAS DE ACOPIO 27
3.2.7 DESMANTELAMIENTO DE LAS CIMENTACIONES 27
3.2.8 DESMANTELAMIENTO DE LA RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 27

4 MARCO GEOGRÁFICO 28

4.1 GEOGRAFÍA 28

4.2 GEOLOGÍA 19

4.3 CLIMA 21

4.4 HIDROLOGÍA 22

4.5 VÍAS PECUARIAS 25

5 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS DEL ÁREA DE ACTUACIÓN 26

5.1 ANÁLISIS DE AFECCIONES PATRIMONIALES 29

5.1.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL EN EL ENTORNO DEL PROYECTO 29
5.1.2 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS PRÓXIMOS A LA ZONA DE AFECCIÓN 30
5.1.3 ELEMENTOS ETNOGRÁFICOS PRÓXIMOS A LA ZONA DE AFECCIÓN 35

5.2 CONCLUSIONES SOBRE LAS POSIBLES AFECCIONES PATRIMONIALES DEL PROYECTO 35

6 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y MOTIVACIÓN DE LA ACTUACIÓN 36

6.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 36

6.2 MOTIVACIÓN DE LA ACTUACIÓN 36

7 METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO 38

7.1 METODOLOGÍA 38
7.2 PLAN DE TRABAJO 41
7.3 EQUIPOS Y MEDIOS 41
8 PLAZO DE EJECUCIÓN E INICIO PREVISTO 42
9 NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE A ADOPTAR EN EL TRABAJO 43
10 BIBLIOGRAFÍA 44
11 EQUIPO REDACTOR 45

A N E X O S

ANEXO I. Hoja de encargo profesional
ANEXO II. Titulación
ANEXO III. CV. Directores

P L A N O S

P.01. LOCALIZACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO (E. 1:40.000)
P.02. EMPLAZAMIENTOSOBRE ORTOFOTO (E. 1:30.000)
P.03. PATRIMONIO CULTURAL ORTOFOTO (E. 1:30.000)

PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

1 SOLICITUD DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

1.1 DENOMINACIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN EL TABLADO

Términos Municipales de Beratón y Borobia (Soria).

1.2 TIPO DE ACTUACIÓN

Arqueología preventiva: Prospección Arqueológica

1.3 DATOS DEL PROMOTOR

SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.

CIF Promotor: A-42148254

Dirección social del Promotor: Calle Vázquez de Menchaca 19, 47008 (Valladolid)

Persona de contacto:

Amelia Rodríguez Martín

Correo electrónico: arodriguez@iberdrola.es

1.4 DATOS DEL EQUIPO

Ingenieros Dachary y Cámara, SL. (Indyca S.L.)

CIF: B02600732

Calle San Agustín, 8, 1º F. C.P. 02001 Albacete (España)

Arqueólogo Director: Alejandro Samper Lasso

NIF 52307108W

Titulación: Licenciatura de Historia. Arqueólogo Colegiado 15903 CDL Valencia y Castellón

Teléfono: +34 653 44 94 32

Correo electrónico: asamper@indycaingenieria.com

Arqueóloga Codirectora: Marina Bartual Tortajada

NIF 72046644H

Titulación: Licenciatura de Historia. Especialidad Arqueología

Teléfono: +34 685 690 494

Correo electrónico: mbartual@indycaingenieria.com

1.5 SOLICITUD

SOLICITA, según lo dispuesto en la Ley 7/2024, de 20 de junio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León y del Decreto núm. 37/2007, de 19 abril, Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, que le sea concedida la **autorización para realizar la Prospección Arqueológica de este proyecto.**

Albacete a 3 de noviembre de 2025

LA DIRECCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Alejandro Samper Lasso

Marina Bartual Tortajada

2 LEGISLACIÓN APLICABLE

2.1 LEGISLACIÓN DE PATRIMONIO

- Ley 16/1985, de 25 junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE n. 155/1985 (29-06-1985).
- **Ley 7/2024, de 20 de junio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León,**

TÍTULO III RÉGIMEN DE INTERVENCIÓN EN LOS BIENES DEL PATRIMONIO CULTURAL

CAPÍTULO I Disposiciones generales

Artículo 48. Tipos de intervención

1. Toda intervención en el Patrimonio Cultural de Castilla y León estará dirigida a promover su conocimiento y a garantizar su conservación mediante actuaciones tendentes a evitar las causas principales del deterioro de los bienes y a mantener sus valores culturales y sus elementos identificadores esenciales.

2. A efectos de esta ley, se entiende por:

e) Actividades arqueológicas: actuaciones que tengan por finalidad la búsqueda, documentación o investigación de bienes y lugares integrantes del patrimonio arqueológico, y específicamente:

1.º Prospecciones: observaciones y reconocimientos de la superficie, el subsuelo o bajo las aguas que se lleven a cabo sin remoción del terreno, con el fin de buscar, documentar e investigar bienes y lugares integrantes del patrimonio arqueológico de cualquier tipo.

CAPÍTULO III Autorizaciones

Artículo 56. Autorizaciones de las actividades arqueológicas.

1. La realización de actividades arqueológicas o de trabajos de consolidación o restauración de bienes arqueológicos muebles o inmuebles requerirá siempre autorización previa de la Consejería competente en materia de patrimonio cultural, salvo lo previsto en el artículo 54.1 e igualmente cuando se trate de actividades que resulten obligatorias conforme a lo previsto en esta ley. En las autorizaciones de excavaciones arqueológicas la Administración determinará las áreas de reserva arqueológica que permitan realizar posteriores estudios.

2. Será igualmente necesaria autorización previa de la Consejería competente en materia de patrimonio cultural para la realización de análisis de materiales hallados durante el transcurso de una actividad arqueológica, dirigidos a determinar su composición y adscripción cultural, con independencia de las metodologías y técnicas utilizadas.

3. Los hallazgos de bienes del patrimonio cultural derivados de autorizaciones otorgadas para la realización de actividades arqueológicas se comunicarán a la Consejería competente en materia de patrimonio cultural con carácter previo a su difusión pública.

4. Toda actividad arqueológica sujeta a autorización requerirá la redacción de una memoria que habrá de ser recibida de conformidad por el órgano que hubiera autorizado la intervención. Hasta dicho momento, los titulares de la autorización para la realización de actividades arqueológicas garantizarán el mantenimiento y conservación de las estructuras y elementos que pudieran haberse hallado.

5. Los bienes muebles y restos separados de inmuebles descubiertos durante la realización de una actividad arqueológica serán entregados para su custodia al museo que establezca la Consejería competente en materia de patrimonio cultural, en el plazo y condiciones que la autorización determine.

6. El plazo para resolver sobre estas autorizaciones será de tres meses. Transcurrido dicho plazo sin que se hubiesen otorgado se entenderá desestimadas.

CAPÍTULO II Prevención ambiental

Artículo 62. Valoración de la incidencia sobre los bienes del patrimonio cultural.

1. **En los proyectos, obras o actividades que se deban someter a Evaluación de Impacto Ambiental**, en los Planes y Programas sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica por la legislación en materia de prevención ambiental y en los Planes y Proyectos Regionales regulados en la legislación sobre ordenación del territorio, cuando las actuaciones a que se refieran puedan afectar a los bienes del patrimonio cultural, se efectuará un diagnóstico de la afección que el proyecto, obra o actividad pueda tener. **Para la elaboración de dicho diagnóstico se llevarán a cabo los estudios sobre los bienes del patrimonio cultural y aquellas actividades arqueológicas que sean necesarias con el fin de poder evaluar sus efectos reales y concretos, que deberán ser realizados por técnicos con competencia profesional en la materia. El diagnóstico deberá ser sometido a valoración de la Consejería competente en materia de patrimonio cultural, que deberá emitir un informe favorable en el que se establezcan las medidas garantes de la conservación de los bienes afectados y se incluirá en la Declaración de Impacto Ambiental.** El plazo para emitir dicho informe será de tres meses desde su petición, entendiéndose favorable si no se hubiera evacuado en dicho plazo.

2. El informe previsto en el apartado anterior deberá ser solicitado en una fase inicial del procedimiento, con el fin de pre venir impactos negativos irreparables en los bienes del patrimonio cultural.

3. Si con posterioridad a la emisión del citado informe se produjeran cambios en el proyecto durante la tramitación del expediente, se deberá solicitar nuevo informe a la Administración competente en materia de patrimonio cultural.

4. En los supuestos de proyectos, obras o actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental, autorización, licencia o comunicación según la legislación sobre prevención ambiental, así como los planes y proyectos regionales regulados en la legislación sobre ordenación del territorio, que pudieran afectar, directa o indirectamente, a bienes declarados de interés cultural o inventariados, a sus ámbitos de protección, o que se desarrollen en sus zonas de amortiguamiento en los casos previstos en el artículo 53.6, será preceptiva la previa autorización de la Consejería competente en materia de patrimonio cultural. En los casos previstos en el artículo 53.2 los Ayuntamientos serán competentes para otorgar dicha autorización.

- **Decreto núm. 37/2007, de 19 abril. Aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León**

SECCIÓN 2.ª Comisiones Territoriales de Patrimonio Cultura

Artículo 6. La Comisión de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Se crea la Comisión de Patrimonio Cultural de Castilla y León como órgano encargado de velar por la protección y conservación de los bienes que integran el Patrimonio Cultural de Castilla y León, que dependerá de la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales y extenderá sus funciones a todo el territorio de la Comunidad de Castilla y León.

Artículo 7. Competencias.

La Comisión de Patrimonio Cultural de Castilla y León ejercerá las siguientes funciones:

1. Resolver sobre solicitudes de autorización en los siguientes supuestos:

a) Actuaciones que puedan afectar directa o indirectamente a Bienes declarados de Interés Cultural o bienes incluidos en el Inventario de Bienes del Patrimonio Cultural de Castilla y León, que sean consecuencia de planes y proyectos regionales regulados en la legislación sobre Ordenación del Territorio o **hayan sido sometidas a evaluaciones establecidas por la legislación en materia de Impacto Ambiental, cuando afecten a más de una provincia.**

g) Intervenciones arqueológicas preventivas relacionadas con proyectos que afecten a más de una provincia que no impliquen la aprobación de un gasto con cargo a los presupuestos de la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales.

Artículo 19. Expediente administrativo.

1. El Servicio de Ordenación y Protección del Patrimonio Histórico de la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales será la unidad orgánica encargada de la instrucción de los expedientes que deban ser informados por la Comisión de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Artículo 20. Solicitudes.

1. Para obtener autorización o informe de la Comisión de Patrimonio Cultural de Castilla y León o de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural, el interesado o el órgano competente dirigirán su solicitud a la correspondiente Comisión, acompañada de los documentos que se exijan para cada caso.

2. Dicha solicitud deberá contener los siguientes datos:

a) Nombre y apellidos del interesado y, en su caso, de la persona que lo represente.

b) Domicilio o lugar señalado a efectos de notificaciones.

c) Hechos, razones y petición en que se concrete, con toda claridad la solicitud.

d) Lugar y fecha.

e) Firma del solicitante o acreditación de la autenticidad de su voluntad expresada por cualquier medio.

CAPÍTULO IV

Evaluación de Impacto Ambiental y Ordenación del Territorio

Artículo 80. Estimación de la incidencia en los bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico o Etnológico.

1. Cuando las actuaciones sometidas a evaluaciones establecidas por la legislación en materia de Impacto Ambiental o sujetas a planes y proyectos regionales, regulados en la legislación sobre Ordenación del Territorio, puedan afectar a los bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico o Etnológico, se efectuará una estimación de la incidencia que el proyecto, obra o actividad pueda tener sobre el mismo.

2. La estimación se extenderá al ámbito de afección del proyecto, obra o actividad, entendiendo por tal el sector principal de la obra, la zona de obras colaterales o auxiliares a la misma, la zona de expropiación temporal y de movimiento de maquinaria u o tras y además un área como mínimo de 100 metros que permita analizar de una manera integral el patrimonio arqueológico y etnológico. Si las obras se hallasen dispersas esta referencia espacial se tomará desde el límite externo de cada una de las actuaciones previstas.
(…)

CAPÍTULO II Actividades Arqueológicas

Artículo 106. Actividades arqueológicas.

1. Tienen la consideración de actividades arqueológicas:

a) Las prospecciones arqueológicas, que son las observaciones y reconocimientos de la superficie o del subsuelo que se lleven a cabo, sin remoción del terreno, con el fin de buscar, documentar e investigar bienes y lugares integrantes del patrimonio arqueológico de cualquier tipo. Se incluyen aquellas técnicas de reconocimiento del subsuelo mediante la aplicación de instrumentos geofísicos y electromagnéticos con o sin utilización de medios técnicos especializados.

(…)

CAPÍTULO III Clasificación de las intervenciones arqueológicas

Artículo 107. Clasificación de las intervenciones arqueológicas.

Atendiendo a la causa que motiva la solicitud de autorización para la realización de actividades arqueológicas distinguimos:

1. Intervenciones arqueológicas derivadas de un proyecto de investigación.
2. **Intervenciones arqueológicas preventivas**, que a su vez se dividen en:

   a) intervenciones arqueológicas derivadas de un proyecto vinculado al estudio de evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio o redacción de instrumentos de planeamiento urbanístico. (…)

Artículo 110. Terminación del procedimiento de solicitud para actividades arqueológicas.

1. **Revisada la documentación presentada, el titular de la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales, previo informe técnico, resolverá sobre la solicitud de autorización en el plazo de tres meses.**
2. La resolución deberá expresar:
   - Los datos de identificación del director de la actividad arqueológica.
   - La determinación de las áreas que se pueden excavar y de las zonas de reserva arqueológica que permitan realizar posteriores estudios.
   - El órgano de la Administración que deba supervisar la actividad arqueológica.
   - El museo gestionado por la Administración de la Comunidad de Castilla y León en el que han de depositarse los restos arqueológicos.
3. Se entenderá desestimada la solicitud de autorización si no recayese resolución acerca de la misma en el plazo señalado.
4. La resolución se notificará al solicitante y al director de la actividad arqueológica y deberá comunicarse al municipio o municipios afectados, a la Subdelegación del Gobierno y al museo gestionado por la Administración de la Comunidad de Castilla y León en el que vayan a depositarse los materiales hallados.
5. Contra la resolución que se dicte podrá interponerse recurso de alzada ante el titular de la Consejería competente en materia de Cultura.
6. **El plazo de vigencia de la autorización será hasta el 31 de diciembre del año para el que haya sido otorgada, salvo concesión expresa en otro sentido.**

Artículo 111. Dirección de la actividad arqueológica.

1. La realización de actividades arqueológicas derivadas de un proyecto de investigación exigirá que la dirección de dicha actividad recaiga en profesionales que cuenten con la titulación académica de licenciado en Filosofía y Letras en las especialidades de Arqueología, Prehistoria e Historia, así como aquellas personas que cuenten con una titulación análoga obtenida en Universidades extranjeras, cuyos títulos hayan sido homologados por el Estado Español.

2. En el supuesto de intervenciones sobre restos materiales geológicos y paleontológicos que puedan relacionarse con la historia del hombre, deberán codirigir la actividad arqueológica profesionales que cuenten con la titulación académica de licenciado en Geología o Biología en la especialidad de Paleontología, así como aquellas personas que cuenten con una titulación análoga obtenida en Universidades extranjeras, cuyos títulos hayan sido homologados por el Estado Español.

(…)

Artículo 112. Obligaciones que lleva aparejada la autorización para realizar actividades arqueológicas derivadas de un proyecto de investigación.

1. El solicitante de la autorización tendrá las siguientes obligaciones:

a) Comunicar a la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales con antelación las fechas de inicio y fin de la actividad arqueológica.

b) Poner en conocimiento de la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales todo descubrimiento de bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico que se produzca durante el desarrollo de la actividad inmediatamente o al finalizar ésta, no pudiendo darse a conocer a la opinión pública antes de comunicarlo a la Administración.

c) Garantizar el mantenimiento y conservación de las estructuras y materiales que se hallen durante el transcurso de la excavación y en todo caso hasta que finalice el plazo de vigencia de la autorización.

d) Solicitar de la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales autorización para el traslado de los bienes y restos mencionados en el apartado anterior para realizar análisis o estudios complementarios.

e) Facilitar el ejercicio de las funciones de supervisión por el órgano de la Administración designado.

f) Presentar la memoria final a la que se refiere el artículo 114.5 de este Reglamento.

2. Los directores de la actividad arqueológica tendrán las siguientes obligaciones:

a) Asumir la dirección de los trabajos, conforme al programa autorizado, haciéndose responsables del desarrollo de la actividad.

b) Llevar un libro diario de la intervención, de acuerdo con el modelo normalizado que figura como Anexo III de este Decreto, en el que se hará constar entre otros aspectos las fechas de inicio y fin de la actividad y las incidencias que se produzcan en el transcurso de la misma.

c) Permanecer en el lugar donde se desarrolla la actividad durante el tiempo en que se realicen los trabajos. En los casos que deba ausentarse, deberá justificarlo en el libro diario y delegar temporalmente sus funciones en la persona del equipo técnico que reúna los requisitos de titularidad y especialización exigidos, debiendo reflejarlo igualmente en el libro diario. d) Entregar al museo señalado en la resolución para su custodia los bienes muebles y restos separados de inmuebles que fueren descubiertos antes de que concluya el plazo de vigencia de la autorización en los términos del artículo siguiente.

Este plazo podrá prorrogarse por un año, previa solicitud motivada al efecto. En tanto no se produzca la entrega de materiales al museo, al director de la actividad arqueológica le serán de aplicación las normas del depósito legal, no pudiendo ceder los materiales para su exposición o exhibición pública o para cualquier otro uso no contemplado en la resolución por la que se concede la autorización.

e) Cumplimentar la ficha facilitada por el órgano competente, en el supuesto de que el desarrollo de la actividad suponga una modificación de los datos inscritos en el Registro de Lugares Arqueológicos o la aparición de nuevos bienes.

SECCIÓN 2.ª Procedimiento para la concesión de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas motivadas por intervenciones o actuaciones preventivas

Artículo 117. Solicitud para la realización de una actividad arqueológica preventiva.

1. Podrá solicitar autorización para la realización de una actividad arqueológica preventiva cualquier persona o entidad interesada.

2. En el supuesto de intervenciones arqueológicas preventivas relacionadas con proyectos que afecten exclusivamente al territorio de una provincia y que no impliquen la aprobación de un gasto con cargo a los presupuestos de la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales la solicitud se presentará en la oficina que realice las funciones de registro del Servicio Territorial de Cultura. En el resto de los supuestos se aplicará lo establecido en el artículo 108.3 de este Reglamento.

3. No obstante, en ambos supuestos, la presentación de la solicitud podrá tener lugar en cualquiera de los lugares previstos en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Artículo 118. Documentación de la solicitud.

1. La solicitud deberá ir acompañada de la siguiente documentación:

a) Informe que especifique la obra o intervención que motiva la actividad arqueológica, justificación y necesidad.

b) Datos sobre el yacimiento: localización, descripción, atribución cultural, datos historiográficos, resumen de intervenciones anteriores y bibliografía.

c) Descripción del área donde se realizará la intervención, con indicación de coordenadas geográficas Universal Transverse Mercator (UTM) y representación gráfica y cartográfica.

d) Proyecto de intervención elaborado por persona que reúna los requisitos previstos en el artículo 111 del presente Decreto, que deberá contener programa detallado de los trabajos a realizar, metodología, técnicas a emplear, duración temporal, incidencia del proyecto u obra sobre el patrimonio arqueológico, determinación de las áreas que se pretende excavar, zonas reserva arqueológica y plan de protección y tratamiento de los restos.

e) Datos personales y profesionales del director de la actividad y relación nominal del equipo técnico.

2. En el supuesto de excavaciones o controles arqueológicos, además de lo dispuesto en el apartado anterior, se acompañará:

a) Determinación de las áreas que se pueden excavar en función de la incidencia del proyecto y propuesta de zonas de reserva arqueológica que permitan realizar estudios posteriores.

b) Plan de protección y tratamiento de los restos arqueológicos localizados.

(…)

Artículo 120. Desarrollo de la actividad arqueológica preventiva.

1.La realización de actividades arqueológicas preventivas exige la intervención de profesionales o equipos que cuenten con la titulación a la que se refiere el artículo 111 de este Decreto.

2. El solicitante de la autorización y el director de la actividad tendrán las obligaciones contenidas en el artículo 112. 1 y 2 respectivamente. Si la actividad arqueológica está motivada por la realización de una obra y se descubren restos arqueológicos, el director deberá elaborar un informe que contemple los siguientes aspectos:

a) Valoración de la posible afección sobre el patrimonio arqueológico.

b) Elaboración de medidas correctoras para evitar o minimizar dicha afección. c) Medidas de protección en el supuesto de que se considere que la ejecución de la obra es incompatible con la conservación de los restos.

3. En todo lo relativo al tratamiento y depósito de los materiales arqueológicos, así como el fin de la actividad arqueológica, se estará a los dispuesto en los artículos 113 y 114 del presente Decreto.

2.2 NORMATIVA LOCAL

- Planeamiento urbanístico vigente

Según la información disponible en el Archivo de Planeamiento Urbanístico y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León, los municipios cuentan con las siguientes figuras de planeamiento:

- **Beratón** cuenta con unas Normas Urbanísticas Territoriales de ámbito provincial de Soria aprobadas en 2023.

Las actuaciones realizadas en este término municipal son dos de los aerogeneradores, parte de la zanja para el circuito de media tensión y parte de las obras de acondicionamiento de caminos.

Las actuaciones se encuentran sobre las siguientes clases de suelo:

- Suelo Rústico Común (en la mayor parte de las actuaciones)
- Suelo Rústico con protección natural “Formaciones Arbóreas de Interés Ecológico”. Masas forestales de interés ecológico. Solo parte de las obras de acondicionamiento de caminos y de zanja para el circuito de media tensión al este del municipio.

  No se afecta a la cañada que discurre al oeste de las actuaciones.

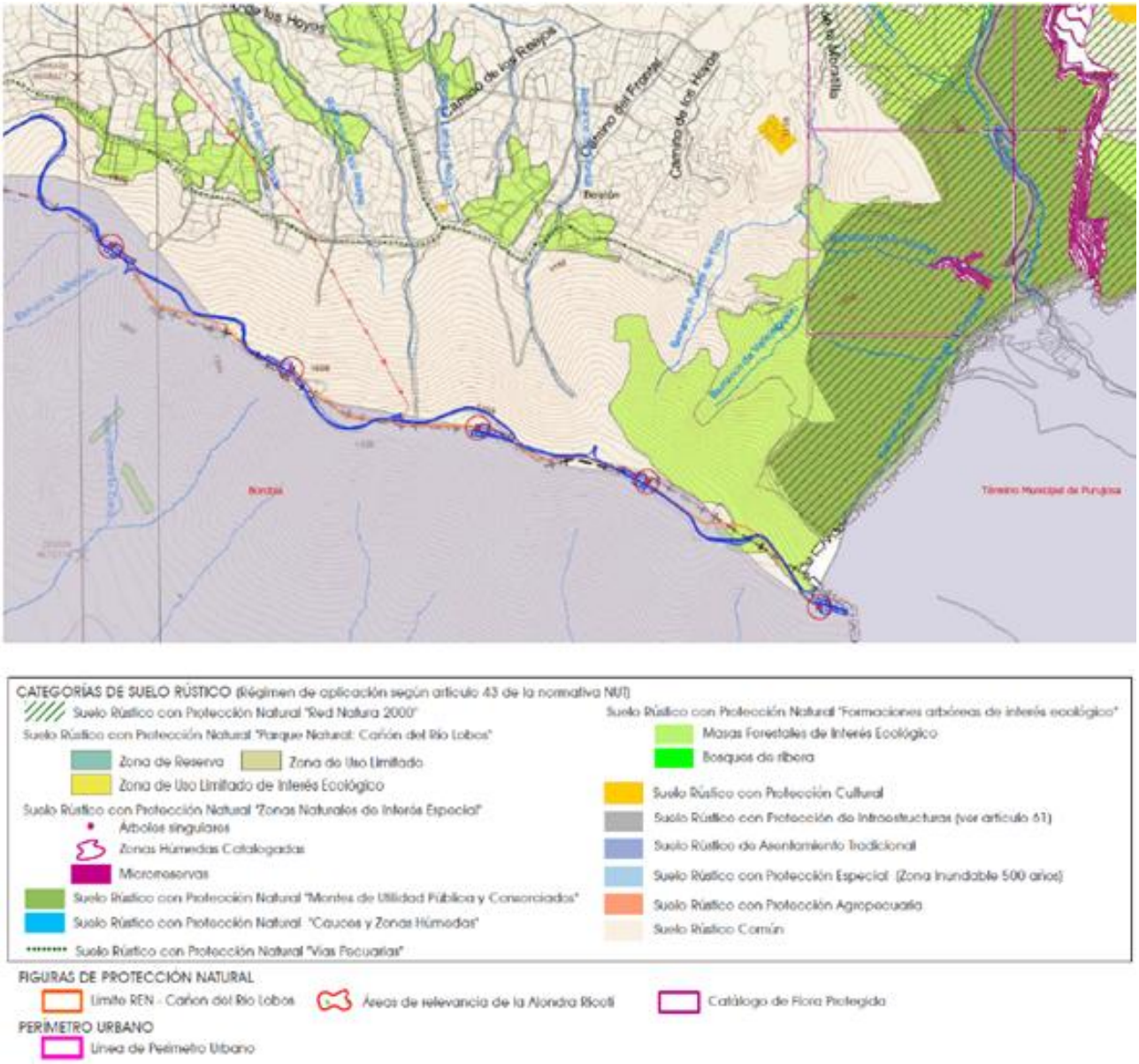


Imagen 1. Superposición de actuaciones sobre plano de ordenación de las Normas Urbanísticas Territoriales- categorías de Suelo Rústico

- **Borobia** cuenta con unas Normas Urbanísticas Territoriales de ámbito provincial de Soria aprobadas en 2023.

Las actuaciones realizadas en este término municipal son tres de los aerogeneradores, la campa de acopio, parte de la zanja para el circuito de media tensión y parte de las obras de acondicionamiento de caminos.

Las actuaciones se encuentran sobre las siguientes clases de suelo:

- Suelo Rústico Común (en la mayor parte de las actuaciones)
- Suelo Rústico con protección natural "Formaciones Arbóreas de Interés Ecológico". Masas forestales de interés ecológico. Solo parte de las obras de acondicionamiento de caminos y de zanja para el circuito de media tensión al este del municipio.
- Suelo Rústico con protección natural "Montes de Utilidad Pública y Consorciados". Solo parte de las obras de acondicionamiento de caminos y se desarrollan sobre un camino existente.

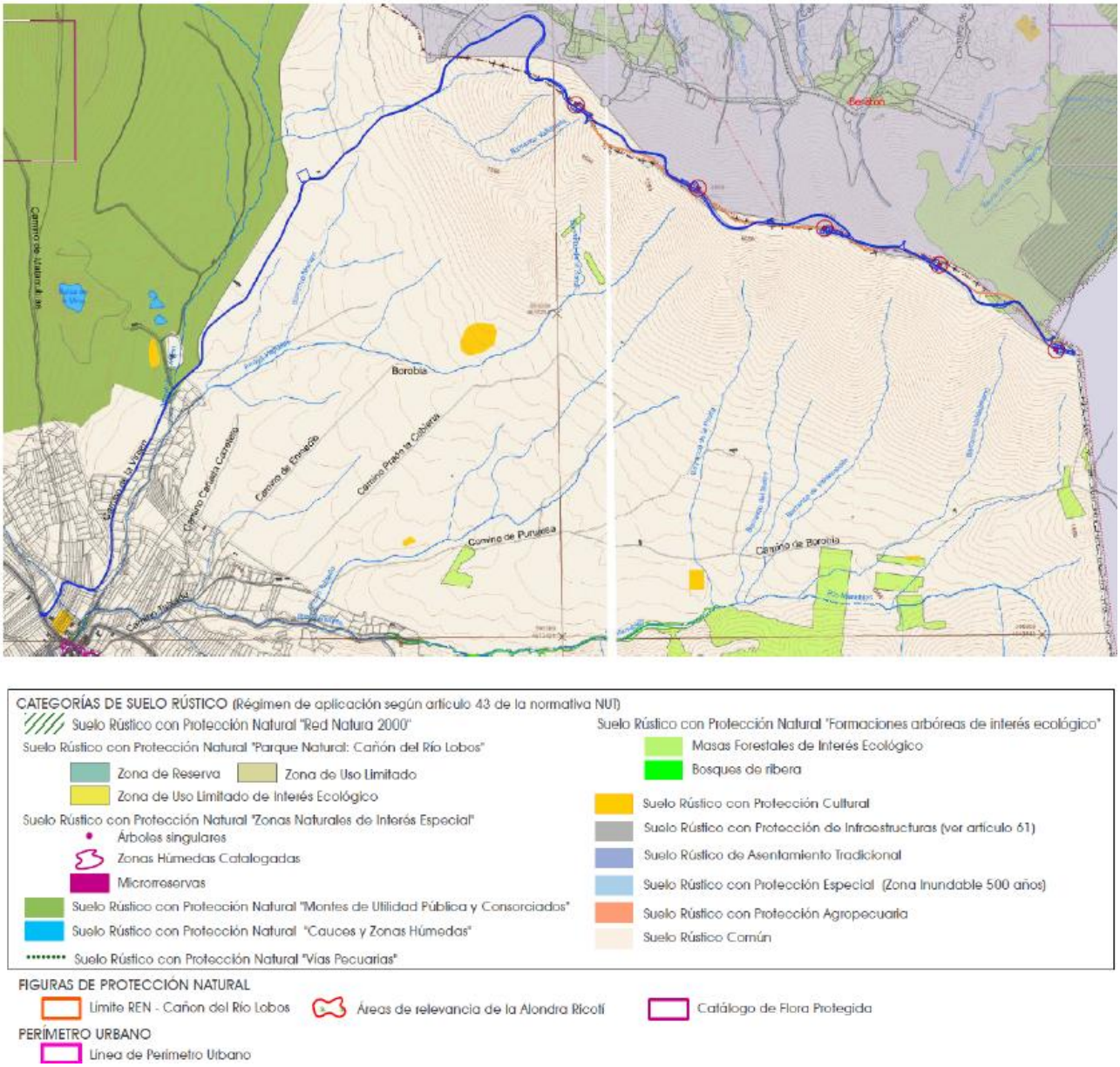


Imagen 2. Superposición de actuaciones sobre plano de ordenación de las Normas Urbanísticas Territoriales- categorías de Suelo Rústico

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El área de implantación del Parque Eólico proyectado se ubica en los términos municipales de Beratón y Borobia, en la provincia de Soria.

Imagen 3. Implantación PE Repotenciación del PE El Tablado

El Parque Eólico "Repotenciación del Parque Eólico El Tablado" consta de 5 aerogeneradores Vestas V117-4.0 MW-84HH de 4,0 MW de potencia unitaria con una altura de buje de 84 metros resultando una potencia total instalada de 20 MW.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los1.500 y 1.725 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas UTM de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89/UTM zona 30T			
AEROGENERADOR	**X(m)**	**Y (m)**	**MODELO**
T3.1	595.490	4.617.207	Vestas V117-4.0 HH84
T3.2	596.365	4.616.611	Vestas V117-4.0 HH84
T3.3	597.273	4.616.325	Vestas V117-4.0 HH84
T3.4	598.094	4.616.063	Vestas V117-4.0 HH84
T3.5	598.934	4.615.454	Vestas V117-4.0 HH84

Tabla 1. Ubicación aerogeneradores PE "Repotenciación del PE El Tablado"

La energía generada por el parque se conducirá mediante 2 circuitos subterráneos de 30 kV hasta la subestación transformadora ST El Tablado (coordenadas 596.917 m E, 4.616.378 m N.). La energía generada en el parque será canalizada a la subestación a través de la red de media tensión interna 30 kV del parque hasta la ST El Tablado 45/30 kV. Se elevará a la tensión de 45 kV para su posterior evacuación mediante la línea aérea existente de alta tensión de 45 kV hasta la ST Moncayo, propiedad de E-Distribución. Las infraestructuras de evacuación no son objeto de este proyecto.

En las siguientes tablas, se señalan las características más reseñables del proyecto del Parque Eólico "Repotenciación PE El Tablado":

PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN PARQUE EÓLICO EL TABLADO	
Potencia instalada	20 MW
Potencia de evacuación PCR/POI	19,80 MW
Ubicación	Beratón y Borobia (Soria)
Modelo de aerogenerador	V117-4,0
Potencia unitaria del aerogenerador	4,5 MW
Diámetro rotor	117 m
Altura buje	84 m
Características evacuación MT	Subterránea en 30 kV
Subestación	ST el Tablado 45/30 kV
Evacuación y Nudo	LAAT 45 kV (existente) ST Moncayo 45 kV

Tabla 2. Características constructivas del Parque Eólico "Repotenciación del PE El Tablado"

CARACTERÍSTICA		VALOR
Número de aerogeneradores		5
Tipo de aerogeneradores		Vestas V117-4.0 HH84
Altura total del aerogenerador (m)		84+58,50=142,50
Longitud de caminos (m)*		12.065,327
Longitud de zanjas de media tensión (m)		4.646,89
Campa de obras (m²)		5.000
Superficie de afección (m²)	Cimentaciones	1.666,05
	Plataformas	30.341,63
	Vuelo aerogeneradores	31.988,27
	Zanja de media tensión	21.793,30
	Caminos	151.728,27
	Afección temporal	96.306,59

Tabla 3. Características constructivas del Parque Eólico "Repotenciación del PE El Tablado"

* De la longitud total de viales, 8.686,634 metros se corresponden a caminos existentes.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

El Parque Eólico "Repotenciación del Parque Eólico El Tablado" estará constituido por los siguientes elementos principales:

• Una agrupación de aerogeneradores: T3.1, T3.2, T3.3, T3.4 y T3.5.

• Obras civiles: Accesos, caminos internos, plataformas, cimentaciones, volteaderos, campa de acopio y recuperación ambiental.

• Infraestructuras eléctricas: Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica a 30 kV, de puesta a tierra y de Comunicaciones (F.O.).

3.1.1 OBRAS CIVILES

3.1.1.1 ACCESO. ENTRONQUE SO-P-2102 CON BY-PASS

El proyecto incluye el acceso desde la carretera SO-P-2102 al camino de la Virgen en la localidad de Borobia, realizando un BY PASS al municipio. Para ello se ejecutará un nuevo entronque en la carretera provincial SO-P-2102, en torno al p.k., coords. (X=591.644, Y=4.613.567).

El by-pass de acceso al parque de nueva ejecución cumplirá con las prescripciones del fabricante Vestas a la hora a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 50 metros y los sobreanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva.

3.1.1.2 ACCESO. ENTRONQUE CON CAMINO DE LA VIRGEN

El proyecto incluye el acceso desde el entronque existente en el Camino de la Virgen de la localidad de Borobia, y mediante los viales existentes da acceso a la sierra de El Tablado.

Este entronque se aprovecha siendo acondicionado según las prescripciones del fabricante para el acceso de los transportes especiales que portarán las piezas de los aerogeneradores.

El acceso a toda la agrupación de aerogeneradores del parque eólico se realizará desde el acceso existente en el Camino de la Virgen, coords. (X=592.592, Y=4.615.166).

3.1.1.3 CAMINOS INTERNOS

Para poder realizar el transporte de componentes y equipos, así como el desplazamiento de grúas de instalación, hasta las posiciones de aerogenerador, se ejecutarán caminos internos en el emplazamiento del parque aprovechando en la medida de lo posible los existentes para minimizar las afecciones ambientales.

Los caminos internos que se prevé ejecutar para comunicar los distintos elementos del Parque entre sí se distribuyen en el proyecto en diferentes ejes, y se describen a continuación:

CAMINOS			
Elementos del parque	**Longitud total (m)**	**Longitud camino nuevo (m)**	**Longitud camino existente (m)**
BY-PASS	610,039	610,039	0,00
CAMINO DE LA VIRGEN	1.701,654	0	1.701,654
EJE_TAB_CA_01	9.254,988	2.270,008	6.984,98
EJE_TAB_CA_02	71,394	71,39	0,00
EJE_TAB_CA_03	221,674	221,674	0,00
EJE_TAB_CA_04	35,078	35,078	0,00
EJE_TAB_ZG_01	55,500	55,500	0,00
EJE_TAB_ZG_04	54,500	54,500	0,00
EJE_TAB_ZG_05	60,500	60,500	0,00
TOTAL	**12.065,327**	**3.378,689**	**8.686,634**

Tabla 4. Longitudes de los caminos que componen las alineaciones del parque.

Para conectar el BY-PASS con el EJE_TAB_CA_01, se hace uso del CAMINO DE LA VIRGEN, perteneciente al municipio de Borobia, cuyas condiciones actuales de firme y ancho son óptimas para la circulación de los transportes, pero es necesario ampliar el ancho del camino para cumplir con los 5 metros requeridos por el fabricante. Su función es dar acceso desde la carretera SO-P-2102 a los ejes de acceso del parque eólico.

Los viales incluidos en la tabla anterior son los viales necesarios para el desplazamiento de la maquinaria tanto en fase de construcción como de mantenimiento y unen cada uno de los aerogeneradores.

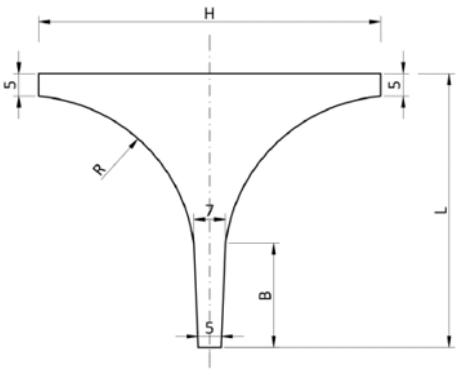
Los tramos de acceso, donde las grúas no circularán montadas o semimontadas, contarán con una anchura de 5 m. Simplemente en los viales existentes en el tramo entre los aerogeneradores tendrán una anchura de firme de 7m, donde las grúas puedan circular montadas o semimontadas, con acabado superficial en zahorra u hormigón, según las características del terreno en cada punto.

La pendiente máxima será:

- Del 18% Recta marcha adelante
- Del 5% Recta marcha atrás
- Del 14% Curva marcha adelante
- Del 3% Curva marcha atrás

En los propios caminos se incorporarán zonas de giro para permitir que los camiones que lo necesiten puedan dar la vuelta. Estos tendrán como longitud la del camión más 10 metros aproximadamente.

Type of transport	L	H	B	R
- Unloaded blades trucks (any WTG model) - Loaded blades truck: V90, V100, V105, V110, V112 - Unloaded tower trucks on extendable lowbed.	58,0 m	68,0 m	22,0 m	35,0 m
- Loaded blades truck: V117, V120, V126	63,0 m	63,0 m	31,5 m	31,5 m
-Unloaded tower trucks on non-extendable lowbed or loaded tower truck.	65,0 m	80,0 m	25,0 m	42,0 m
- Loaded blades truck: V136	68,0 m	68,0 m	34,0 m	34,0 m
- Loaded blades truck: V150	75,0 m	75,0 m	37,5 m	37,5 m
- Loaded blades truck: V162, V163, V166	80,0 m	80,0 m	40,0 m	40,0 m
- Loaded blades truck: V172	85,0 m	85,0 m	42,5 m	42,5 m



Finalmente se van a instalar tres zonas de giro a lo largo de todo el trazado del parque. La superficie afectada por las zonas de giro es afección temporal, puesto que sólo es necesaria durante la ejecución del parque eólico, por lo que, una vez concluida la instalación, se devolverá el terreno afectado a su estado inicial.

Se han seguido las prescripciones del fabricante Vestas a la hora a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 50 metros, aunque en algún caso para ajustarnos a los caminos existentes es necesario de algún radio de hasta 35m y se ha comprobado mediante simulación los sobreanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva.

Los terraplenes se realizarán 3H:2V y los desmontes 1H:1V como mínimo.

La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.

El drenaje transversal se soluciona de con el bombeo de un 2% de la calzada en todo el trazado de manera provisional, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte. Una vez quede definida la grúa a utilizar en la instalación de los aerogeneradores se dispondrá un bombeo del 1% en los viales entre posiciones de aerogenerador si la grúa a utilizar se desplaza sobre orugas, y si la grúa finalmente es una grúa móvil de celosía, se mantendrá el bombeo del 2%.

- **Secciones de firme de viales internos**

  Sección tipo 1 en zahorras 30 cm para anchos de 5 y 7 metros. Está compuesta por:

  - Base de 10 cm de zahorra ZA-20, 98% Proctor Modificado, capacidad
  - portante ≥ 2kg/cm2, EV2=50Mpa.
  - Subbase de 20 cm de suelo seleccionado ZA-25, 98% Proctor Modificado,

  capacidad portante ≥ 2kg/cm2, EV2=50Mpa.

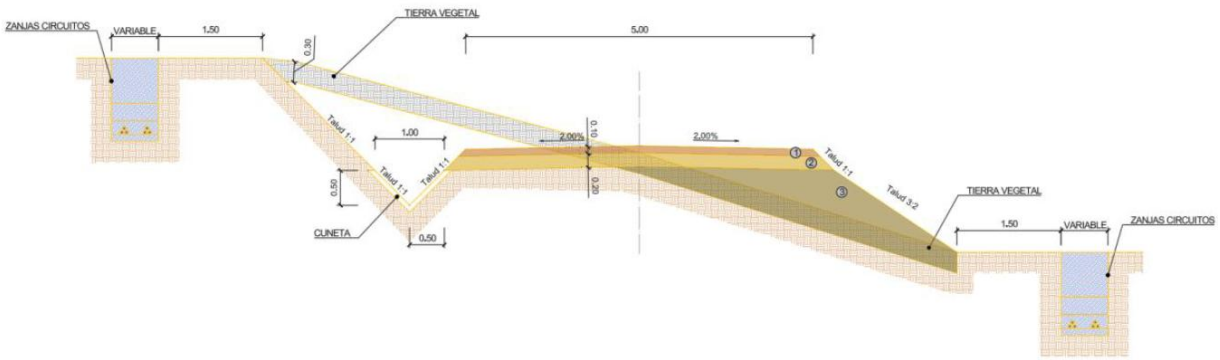


Imagen 4. Sección firme tipo 1 zahorras

Sección tipo 2 en hormigón 30 cm, para pendientes elevadas y anchos de 5 y 7 metros. Estaría formada por 10 cm de hormigón de resistencia a la flexión por tensión S'c=30 kg/cm² con # Ø 8 @ 150x150, sobre una Subbase de 20 cm de suelo seleccionado ZA-25, 98% Proctor Modificado, capacidad portante ≥ 2kg/cm2, EV2=50Mpa.

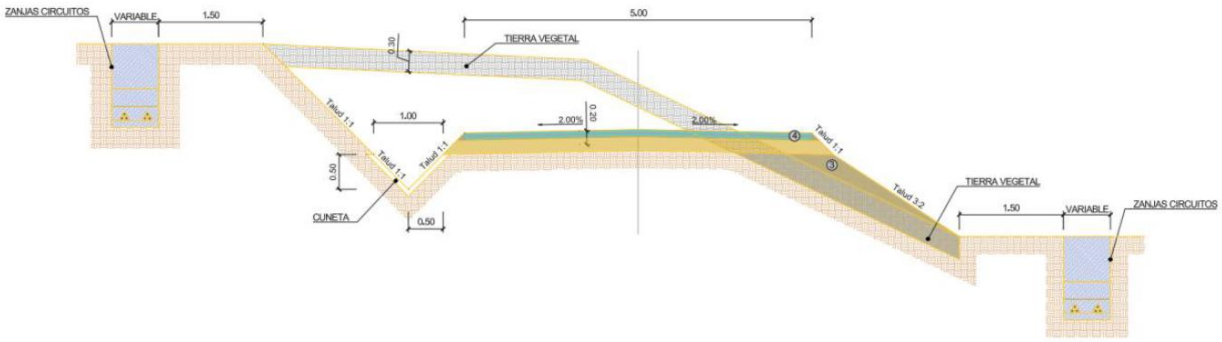


Imagen 5. Sección firme tipo 2 hormigón

3.1.1.4 OBRAS DE DRENAJE

El objeto principal del drenaje transversal es garantizar la continuidad de los cauces interceptados, afectando lo menos posible al flujo en su estado natural.

El drenaje transversal se resuelve, como primera opción, con la implantación de vados (o badenes), en los puntos de encuentro de los caminos con los cauces de las cuencas de drenaje definidas anteriormente. En esos puntos se provoca una depresión en la rasante de manera que se adapta a la cota de terreno.

En aquellos puntos de encuentro de caminos con cauces en los que el drenaje no se puede resolver con vados, se proyectan tubos o marcos.

Junto a los viales se plantea la ejecución de cunetas en las zonas en las que hay desmonte para recoger la escorrentía de los viales, así como, la de las zonas de las cuencas en las que el flujo es disperso y discurre a lo largo de las laderas, sin zonas de paso bien marcadas.

Las cunetas recogen estos caudales difusos, los agrupan y los conducen hasta obras de drenaje transversal o puntos en los que termina el desmonte y el agua puede incorporarse a la red natural sin necesidad de obra de drenaje transversal.

Se proyectarán cuentas de sección triangular (en tierras o revestida donde sea necesario, por la pendiente) o de sección trapecial en aquellos casos en los que las secciones anteriores no sean suficientes para desaguar el caudal del proyecto. Adicionalmente, se prevén cuentas de protección a pie de terraplén y cuentas de guarda para zonas de desmontes mayores a 5,0 m.

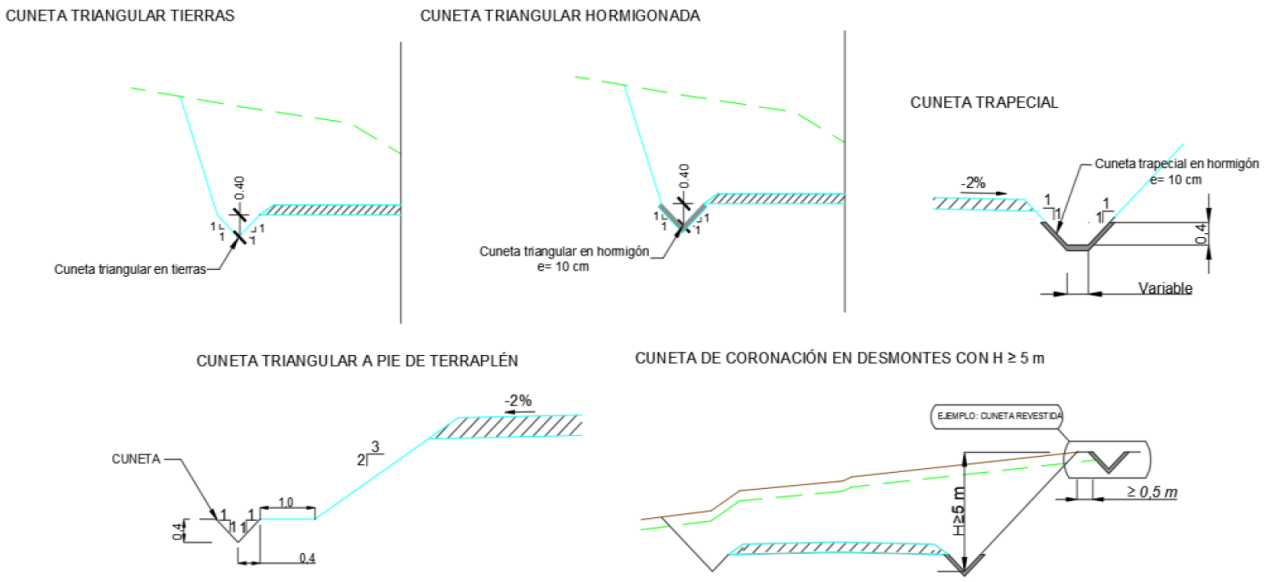


Imagen 6. Sección tipo cunetas

3.1.1.5 PLATAFORMAS

El modelo de aerogeneradores utilizado es el "VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre"– Acopio parcial". Junto a cada torre se construirá una plataforma horizontal como área de trabajo de la grúa.

La plataforma de montaje de los aerogeneradores contará con una superficie "tipo" de 4.504 m^2. La superficie de afección de cada plataforma será diferente para cada posición de aerogenerador en función de la topografía del terreno en cada punto.

Las dimensiones y ubicaciones de las plataformas de montaje se describen a continuación:

- La superficie de cimentación, que también se utilizará para almacenar la góndola y sus componentes, tendrá una superficie total de 25,68x27 m.
- Junto a zona de cimentación del aerogenerador se encontrará la zona de trabajo de las grúas. El área se divide en dos zonas: la zona de grúa principal con un área de 21x21,5 m y la zona de grúa auxiliar con una superficie de 15x21,5m.
- La zona de almacenamiento de las torres se colocará paralela a la zona de trabajo de la grúa, y al mismo nivel. La anchura de la zona depende del número de secciones de la torre a almacenar, que, en este caso, consiste en tres tramos de torre. Por lo que la superficie requerida es de 36x14 m.
- La zona de acopio de palas dispondrá de 63,4x17,5m, mientras que la zona libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal es de 84x17m.

En el proyecto se han definido cuatro tipologías de plataforma, según su disposición:

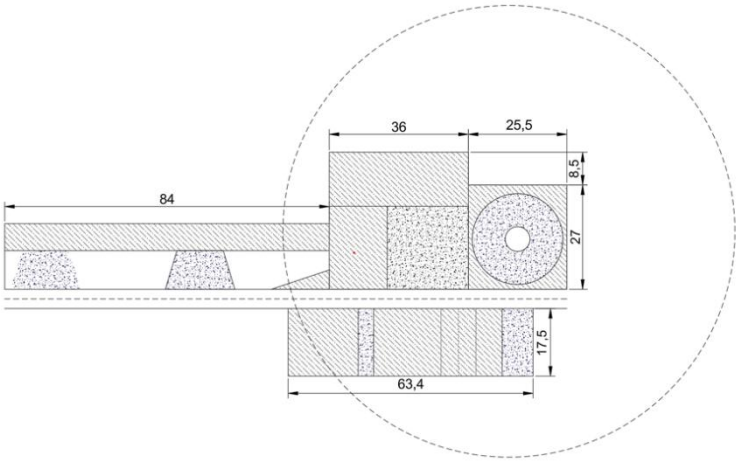


Imagen 7. Plataforma aerogenerador VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre. Entrada normal y acopio de palas a la derecha.

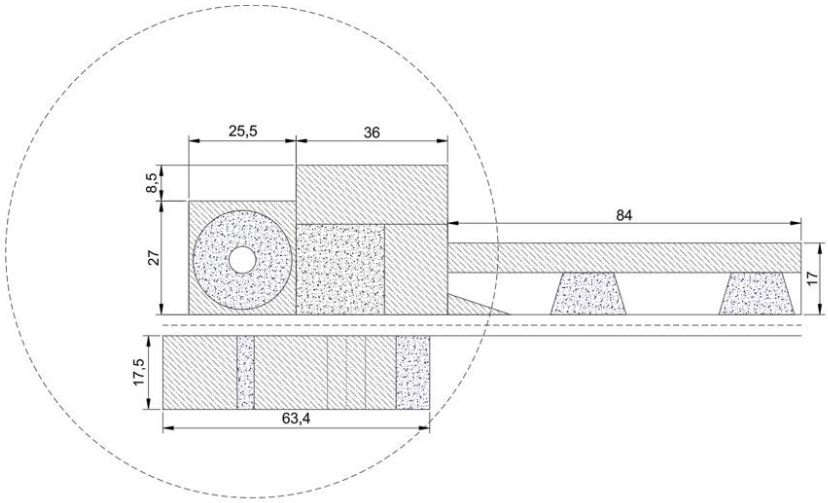


Imagen 8. Plataforma aerogenerador VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre. Entrada por cimentación y acopio de palas a la derecha.

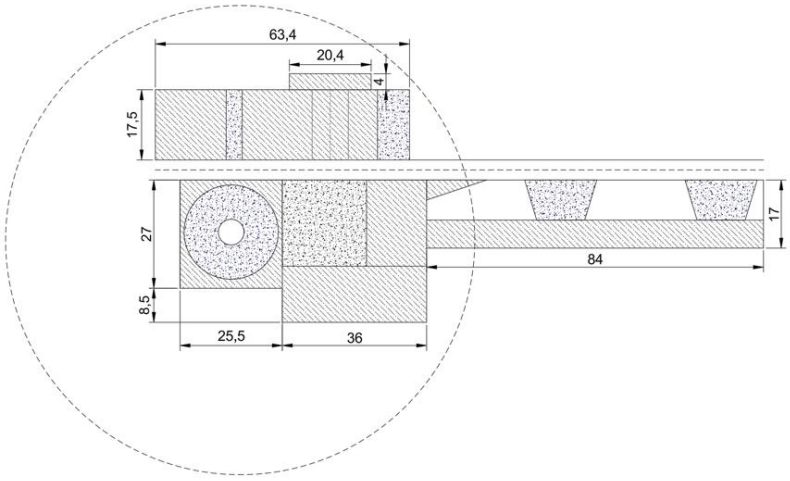


Imagen 9. Plataforma aerogenerador VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre. Entrada por cimentación y acopio de palas a la izquierda.

Se proyecta construir las plataformas con materiales seleccionados de la excavación y deberá compactarse adecuadamente para conseguir la capacidad portante necesaria para las grúas. Se precisan para que la grúa pueda llevar y elevar la torre, el rotor y la góndola en los puntos fijados. La plataforma no necesitará ser pavimentada en su totalidad, siendo suficiente una extensión y compactación de las tierras con taludes cuya estabilidad garantice el soporte de una grúa cuya presión de superficie del apoyo de 4 kg/cm², y una estabilidad en el resto de las zonas de la plataforma de 2 kg/cm².

3.1.1.6 CAMPA DE ACOPIO

Se ejecuta una campa de acopio general de 5.000 m² a la altura del P.K.1+860 del EJE_TAB_CA_01, en la que se situarán las casetas del personal que trabajará en la construcción, así como las necesarias para el fabricante de los aerogeneradores, en las que esperan los componentes que no pueden almacenarse junto al aerogenerador hasta el momento de su izado.

La campa de acopio tiene carácter temporal, de manera que, al finalizar las obras, se llevará a cabo la restauración del terreno a su origen.

3.1.1.7 CIMENTACIONES

Se proyectan 5 cimentaciones de hormigón armado, dimensionadas según las recomendaciones del fabricante para resistir los esfuerzos de vuelco y deslizamiento que producen las fuerzas actuantes sobre las torres. Se ejecutará un solo tipo de diseño de cimentaciones, pudiendo producirse diferencias entre ellas en función del terreno concreto de cada posición.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de aproximadamente 20,6 m de diámetro, y 3,188 m de canto, y con diámetro de fuste de 6 m según especificación técnica del tecnólogo.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de relleno de la cimentación (2%).

La cimentación requiere una excavación previa donde en primer lugar se retirará la capa de tierra vegetal, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación.

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 18 kN/m³.

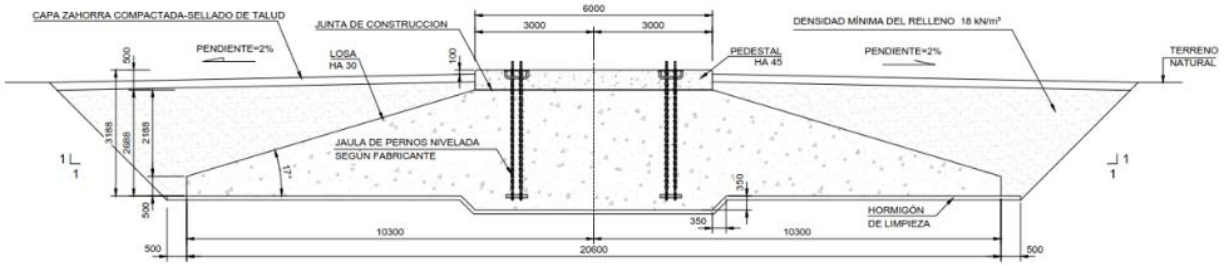


Imagen 10. Cimentación superficial sección A-A aerogenerador Vestas V117-4,0 MW. Escala 1/100

La superficie de las cimentaciones no ocupada por área de plataforma será recuperada ambientalmente, mediante el extendido de tierra vegetal y revegetación al final de la fase de construcción.

3.1.1.8 ZANJAS PARA LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIONES

Dentro de este apartado de Obras Civiles para la ejecución del parque eólico se incluye la apertura de zanjas para la instalación de los circuitos eléctricos (línea de media tensión), puesta a tierra y de comunicaciones (canalización de control).

Para la ejecución de zanjas se tendrá en cuenta la NTP-278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras.

Las zanjas discurrirán en paralelo a los caminos internos del parque o caminos existentes, en la medida de lo posible, intentando reutilizar la máxima longitud de las zanas existentes.

La zona de servidumbre de la carretera consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de esta delimitados interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 25 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 8 metros en el resto de las carreteras, medidas en horizontal desde las citadas aristas.

El ancho de las zanjas será variable, en función del número de circuitos que se incluyan en cada tramo.

En general, se rellenan en su base con arena y luego con zahorra y tierras de excavación seleccionadas compactadas manual y mecánicamente. En situaciones especiales (cruces bajo viales del parque, carreteras existentes, arroyos, bajo cimentaciones…) se emplearán otras secciones de zanjas, que se indican en el plano de secciones tipo de zanjas. En la medida de lo posible, se ha procurado que los cables de MT se colocasen en una sola cama, manteniendo una separación horizontal entre ternas de 200 mm. Estas zanjas también contendrán los cables de cobre de puesta a tierra de 50 mm² y los tubos para conducir los cables de 16 fibras ópticas tipo monomodo 9/125 µm necesarios para la red de comunicaciones del parque.

Al término de la fase de construcción, la superficie de las zanjas será revegetada.

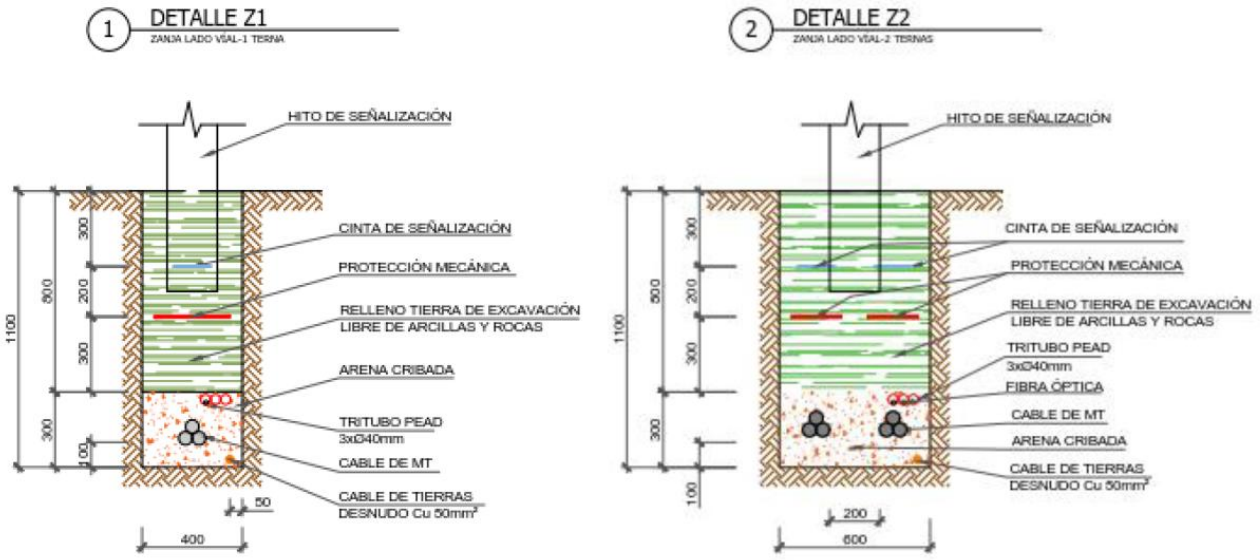


Imagen 11. Sección tipo de zanjas bajo terreno.

	Zanja tipo Z-1		Zanja tipo Z-2	
	Unidad	Valor	Unidad	Valor
Ternas		1		2
Ancho	cm	40	cm	60
Profundidad	cm	110	cm	110

Tabla 5. Dimensiones de zanjas bajo terreno.

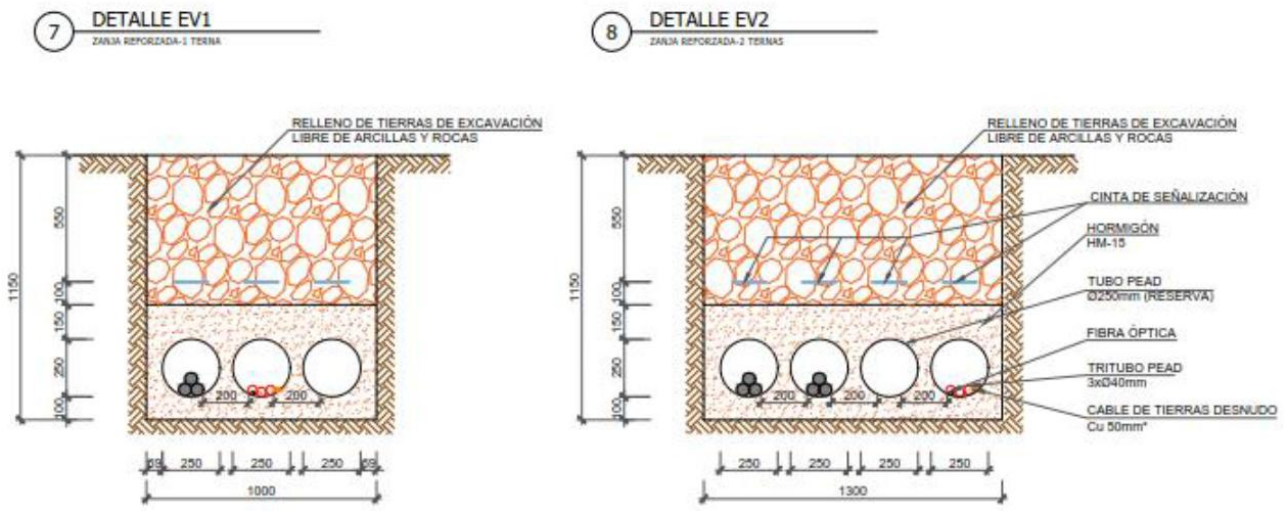


Imagen 12. Sección de zanjas bajo viales/canales

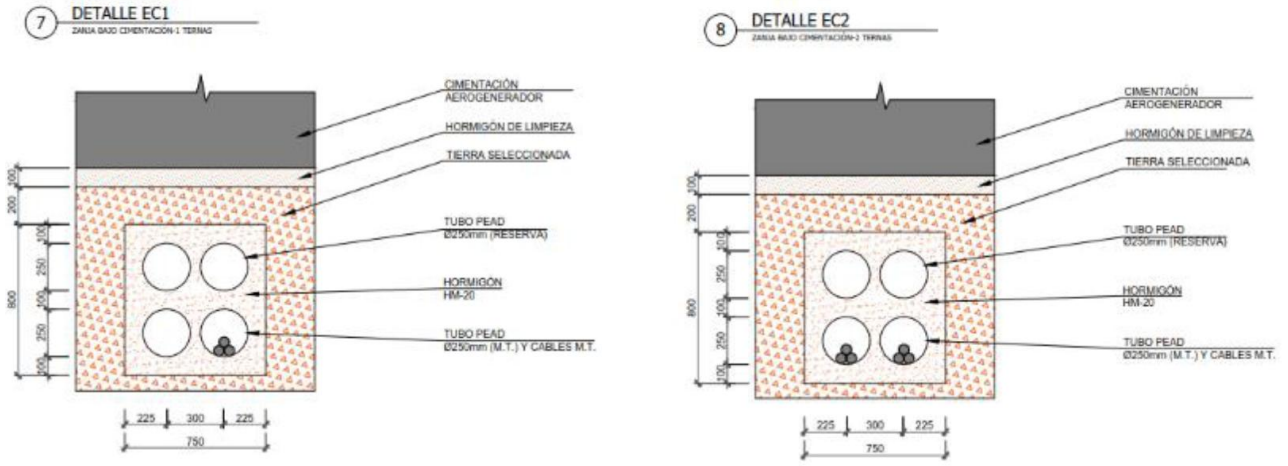


Imagen 13. Sección de zanjas bajo cimentación

	Zanja tipo EV-1		Zanja tipo EV-2	
	Unidad	Valor	Unidad	Valor
Ternas		1		2
Ancho	cm	100	cm	130
Profundidad	cm	115	cm	115
	Zanja tipo EC-1		Zanja tipo EC-2	
	Unidad	Valor	Unidad	Valor
Ternas		1		2
Ancho	cm	0,75	cm	0,75
Profundidad	cm	100 (*)	cm	100 (*)

Tabla 6. Dimensiones de zanjas bajo viales/cauces

(*) La profundidad de las zanjas tipo “EC” se medirá desde el fonde de la cimentación.

3.1.2 INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES

3.1.2.1 RED DE MEDIA TENSIÓN

- **Centro de transformación de los aerogeneradores**

Dentro de la torre de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación (C.T.) que elevará el voltaje de la energía producida en baja tensión a 30 kV. El C.T. de cada aerogenerador se unirá a la red de Media Tensión (M.T.) mediante cables de potencia instalados directamente en zanjas enterradas, convenientemente señalizadas.

- **Tendido eléctrico de Media Tensión**

Transporta la energía producida por los aerogeneradores desde los C.T. de las turbinas hasta la subestación SET El Tablado 45/30 kV. Por ello, se practicarán zanjas de distinto tipo para conectar todos los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

Para la conexión de los aerogeneradores del parque eólico será necesaria la ejecución de una red de zanjas con las longitudes indicadas en la siguiente tabla.

Tipo de zanja	Nº de circuitos	Denominación	Anchura (m)	Longitud reutilizada	Longitud nueva	Longitud total (m)
Directamente enterrada en tierra	1 terna	Z-1	0,4	2.789,27	1.645,88	4.435,15
	2 ternas	Z-2	0,6	58,65	0,00	80,28
Entubada bajo vial hormigonada	1 terna	EV-1	1,0	0,00	75,60	75,60
	2 ternas	EV-2	1,3	12,60	0,00	12,60
Entubada bajo cimentación	1 terna	EC-1	1,0	0,00	43,26	43,26
	2 ternas	EC-2	1,3	0,00	21,63	21,63
					TOTAL	**4.668,52**

Tabla 7. Longitudes de zanjas por número de circuitos de Parque Eólico Repotenciación El Tablado.

Los conductores se alojarán en zanjas de 1,1 m de profundidad mínima y 0,4 m de anchura mínima. Los cruzamientos por viales, carreteras, gasoductos o cursos fluviales se realizarán a través de canalizaciones entubadas de PEAD recubiertas de hormigón y a una profundidad mínima de 1,1 m.

3.1.2.2 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST EL TABLADO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN

La energía generada por los aerogeneradores del Parque Eólico "Repotenciación del Parque Eólico El Tablado", se canalizará mediante la red de media tensión descrita anteriormente hasta la subestación transformadora existente SET El Tablado 45/30 kV.

Esta subestación existente conectará la ST El Tablado con el parque eólico mediante dos circuitos subterráneos de media tensión en barras de 30 kV.

Se plantea el uso de esta instalación existente como parte de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica que se va a generar en el parque eólico hacia la subestación "ST Moncayo 45 kV (E-DISTRIBUCIÓN).

La ST El Tablado y la línea de evacuación no son alcance del presente proyecto.

3.1.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

CAMINOS						
Eje	Tierra vegetal (m³)	Terraplén (m³)	Desmonte (m³)	Hormigón (m³)	Base (m³)	Subbase (m³)
BY-PASS	1.827,60	449,38	2.258,74	55,39	329,61	805,88
CAMINO DE LA VIRGEN	1.281,19	269,90	219,36	0,00	131,42	340,61
EJE_TAB_CA_01	29.160,05	65.841,03	95.599,33	1.230,96	3.902,68	10.794,78
EJE_TAB_CA_02	97,69	272,53	31,80	0,00	41,66	41,66
EJE_TAB_CA_03	640,23	50,66	4.151,10	0,00	153,15	313,09
EJE_TAB_CA_04	82,28	21,77	3,18	0,00	14,87	33,36
EJE_TAB_ZG_01	237,39	24,64	455,27	0,00	59,94	122,88
EJE_TAB_ZG_04	97,72	873,68	0,00	0,00	45,49	93,88
EJE_TAB_ZG_05	60,54	6,89	2.010,54	0,00	73,25	150,16
TOTAL	**33.484,69**	**67.810,48**	**104.729,32**	**1.286,35**	**4.752,07**	**12.696,30**

Tabla 8. Movimientos de tierra viales.

RESUMEN						
Eje	Tierra vegetal (m³)	Terraplén (m³)	Desmonte (m³)	Hormigón (m³)	Base (m³)	Subbase (m³)
Caminos	33.484,69	67.810,48	104.729,32	1.286,35	4.752,07	12.696,30
Plataformas	8.319,86	8.993,93	57.912,84	0,00	470,25	940,50
Zonas de giro	395,650	905,210	2.465,810	0,00	178,68	366,92
Campa	1.540,32	285,77	820,36	0,00	756,15	1.008,20
TOTAL	**43.740,52**	**77.995,39**	**165.928,33**	**1.286,35**	**6.157,15**	**15.011,92**

Tabla 9. Movimientos de tierra viales. Resumen total.

Se evitará en la medida de lo posible emplear materiales de préstamos para rellenos, compensándose tierras de la excavación.

3.1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de las obras del Parque Eólico "Repotenciación del Parque Eólico El Tablado" se estima en 34 semanas, 9 meses desde que se obtienen los permisos para comenzar la construcción.

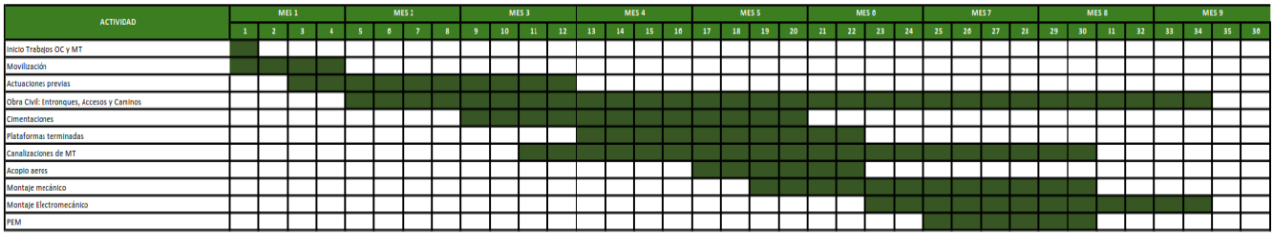


Imagen 14. Cronogra

3.1.5 PARCELAS AFECTADAS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS												
PARCELA	TERMINO MUNICIPAL	POL	PARC	REF. CAT.	Nº AERO	PLATAFORMA	CIMENTACION	VIAL (m²)	ZANJA (m²)	VUELO	OCUP. TEMP	OCUP. DEFINITIVA
1	Beratón	005	00881	42055A00500881		0	0	15726	0	0	6765	15726
2	Beratón	005	00882	42055A00500882	T3.2	5956	333	11988	3671	6484	5118	28432
3	Beratón	005	10883	42055A00510883	T3.3;T3.4	4963	230	21601	6852	5855	12444	39401
4	Beratón	005	00019	42055B00500019		0	0	170	0	0	221	170
5	Beratón	005	00020	42055B00500020		0	0	5	0	0	78	5
6	Borobia	001	00112	42065A00100112		0	0	497	0	0	751	497
7	Borobia	001	00119	42065A00100119		0	0	133	0	0	232	133
8	Borobia	001	00120	42065A00100120		0	0	53	0	0	124	53
9	Borobia	001	00121	42065A00100121		0	0	338	0	0	664	338
10	Borobia	001	00128	42065A00100128		0	0	57	0	0	173	57
11	Borobia	001	00129	42065A00100129		0	0	77	0	0	171	77
12	Borobia	001	00131	42065A00100131		0	0	58	0	0	79	58
13	Borobia	001	00132	42065A00100132		0	0	157	0	0	209	157
14	Borobia	001	00133	42065A00100133		0	0	110	0	0	182	110
15	Borobia	001	00134	42065A00100134		0	0	67	0	0	115	67
16	Borobia	001	00136	42065A00100136		0	0	76	0	0	224	76
17	Borobia	001	00156	42065A00100156		0	0	62	0	0	220	62
18	Borobia	001	00157	42065A00100157		0	0	56	0	0	319	56
19	Borobia	001	00158	42065A00100158		0	0	5	0	0	169	5
20	Borobia	001	00159	42065A00100159		0	0	3	0	0	151	3
21	Borobia	001	00160	42065A00100160		0	0	31	0	0	219	31
22	Borobia	001	00161	42065A00100161		0	0	92	0	0	234	92
23	Borobia	001	00230	42065A00100230		0	0	80	0	0	233	80
24	Borobia	001	00231	42065A00100231		0	0	167	0	0	291	167
25	Borobia	001	00235	42065A00100235		0	0	129	0	0	456	129
26	Borobia	001	00238	42065A00100238		0	0	36	0	0	236	36
27	Borobia	001	00239	42065A00100239		0	0	45	0	0	138	45
28	Borobia	001	00240	42065A00100240		0	0	3	0	0	254	3
29	Borobia	001	00241	42065A00100241		0	0	0	0	0	3	0
30	Borobia	001	09001	42065A00109001		0	0	14372	0	0	357	14372
31	Borobia	008	00011	42065A00800011		0	0	0	0	0	43	0
32	Borobia	008	00012	42065A00800012		0	0	0	0	0	30	0
33	Borobia	008	09001	42065A00809001		0	0	19	0	0	189	19
34	Borobia	009	00019	42065A00900019		0	0	297	0	0	443	297
35	Borobia	009	00020	42065A00900020		0	0	973	0	0	645	973
36	Borobia	009	00021	42065A00900021		0	0	242	0	0	98	242
37	Borobia	009	00179	42065A00900179		0	0	391	0	0	391	391
38	Borobia	009	00181	42065A00900181		0	0	15	0	0	40	15
39	Borobia	009	00182	42065A00900182		0	0	18	0	0	48	18
40	Borobia	009	00183	42065A00900183		0	0	17	0	0	75	17
41	Borobia	009	00184	42065A00900184		0	0	0	0	0	51	0
42	Borobia	009	00185	42065A00900185		0	0	37	0	0	79	37
43	Borobia	009	00187	42065A00900187		0	0	146	0	0	70	146
44	Borobia	009	00188	42065A00900188		0	0	620	0	0	382	620
45	Borobia	009	00189	42065A00900189		0	0	212	0	0	226	212
46	Borobia	009	00190	42065A00900190		0	0	333	0	0	412	333
47	Borobia	009	00364	42065A00900364		0	0	22	0	0	38	22
48	Borobia	009	00365	42065A00900365		0	0	105	0	0	81	105
49	Borobia	009	00367	42065A00900367		0	0	104	0	0	81	104
50	Borobia	009	00368	42065A00900368		0	0	45	0	0	43	45
51	Borobia	009	00369	42065A00900369		0	0	71	0	0	86	71
52	Borobia	009	00372	42065A00900372		0	0	22	0	0	50	22
53	Borobia	009	00373	42065A00900373		0	0	103	0	0	166	103
54	Borobia	009	00374	42065A00900374		0	0	7	0	0	66	7
55	Borobia	009	00375	42065A00900375		0	0	498	0	0	682	498
56	Borobia	009	00376	42065A00900376		0	0	41	0	0	195	41
57	Borobia	009	00389	42065A00900389		0	0	35	0	0	124	35
58	Borobia	009	00393	42065A00900393		0	0	102	0	0	388	102
59	Borobia	009	00395	42065A00900395		0	0	34	0	0	248	34
60	Borobia	009	00396	42065A00900396		0	0	6	0	0	16	6
61	Borobia	009	00403	42065A00900403		0	0	748	0	0	4243	748
62	Borobia	009	09003	42065A00909003		0	0	832	0	0	8	832
63	Borobia	009	09004	42065A00909004		0	0	800	0	0	17	800
64	Borobia	009	09005	42065A00909005		0	0	70	0	0	57	70
65	Borobia	009	09007	42065A00909007		0	0	2011	0	0	36	2011
66	Borobia	009	09008	42065A00909008		0	0	78	0	0	4	78
67	Borobia	009	15370	42065A00915370		0	0	33	0	0	55	33
68	Borobia	010	00001	42065A01000001	T3.1;T3.3;T3.4;T3.5	19523	1102	76447	11271	19649	52831	127992
69	Noviercas	002	09040	42216A00209040		0	0	0	0	0	1857	0
70	Noviercas	003	09049	42216A00309049		0	0	0	0	0	432	0
71	Noviercas	003	15103	42216A00315103		0	0	0	0	0	319	0
72	Noviercas	003	35103	42216A00335103		0	0	0	0	0	59	0
73	Noviercas	004	09023	42216A00409023		0	0	0	0	0	63	0
74	Noviercas	004	09045	42216A00409045		0	0	0	0	0	14	0
						30342	1666	151728	21793	31988	96307	237518

Imagen 15. Parcelas afectadas

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO DEL PE EXISTENTE

3.2.1 EMPLAZAMIENTO

El parque eólico "El Tablado" ocupa un amplio espacio situado en lo alto de la sierra de "El Tablado", cuya denominación se toma de la formación geográfica del mismo nombre.

Comprendida por una loma despejada y alargada paralela al Moncayo cerrando por el Sur el valle de Araviana, entre los municipios de Beratón y Borobia. Posee una altitud importante de 1.750 m.

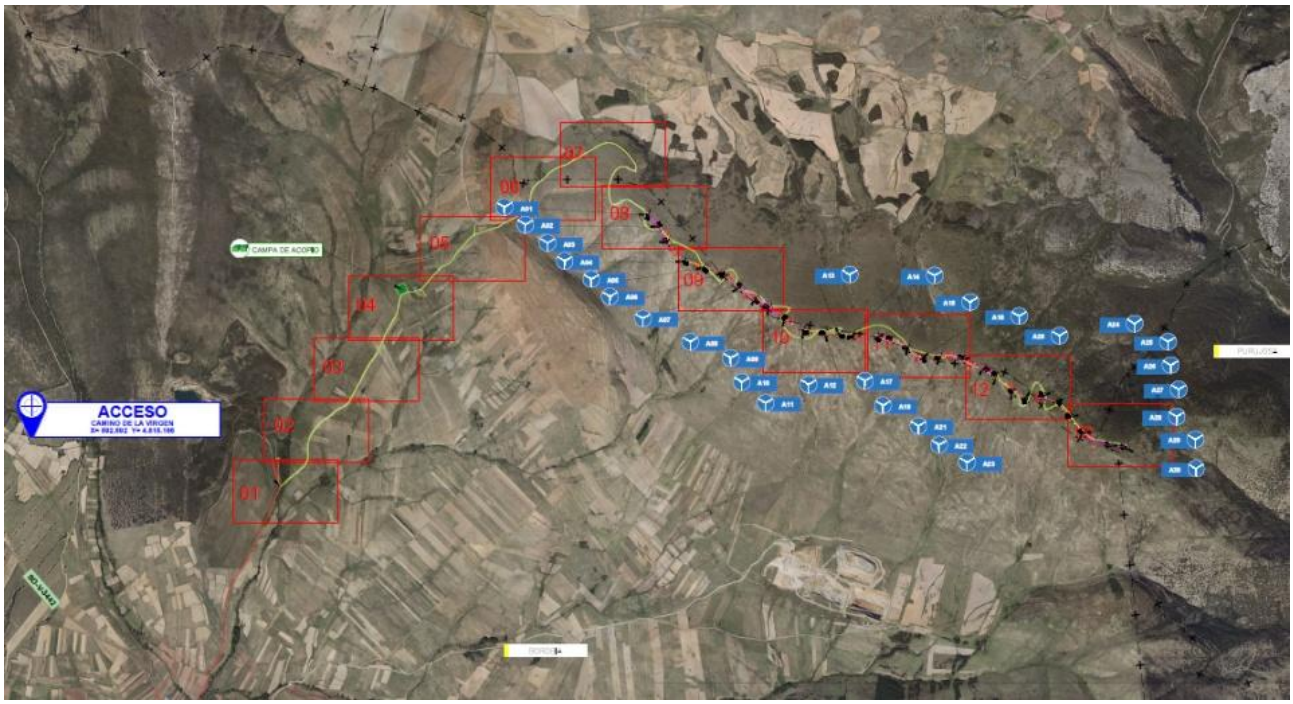


Imagen 16. Implantación del Parque Eólico existente

Los aerogeneradores se disponen en una alineación y aparecen englobados en un polígono de una superficie de 280 ha.

Las coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30 de la poligonal del parque son las siguientes:

Vértice	X	Y
P1	595.532,97	4.617.446,06
P2	595.253,72	4.617.228,87
P3	595.488,60	4.616.755,19
P4	596.170,21	4.616.266,12
P5	597.132,19	4.615.919,67
P6	597.744,76	4.615.792,76
P7	598.310,03	4.615.469,51
P8	598.913,71	4.615.214,44
P9	599.294,92	4.615.290,89
P10	599.320,92	4.615.476,32
P11	599.096,33	4.615.701,00
P12	598.791,91	4.616.017,09
P13	598.399,34	4.616.250,11

Vértice	X	Y
P14	597.685,54	4.616.468,11
P15	597.125,55	4.616.673,99
P16	596.486,96	4.616.882,43
P17	595.817,48	4.617.268,40
P18	595.532,97	4.617.446,06

Tabla 10. Coordenadas poligonal PE El Tablado

3.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil, se procederá al desmantelamiento del parque eólico, conforme al presente proyecto de desmantelamiento, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de la instalación de las mismas. La fase de desmantelamiento incluirá, sobre todo el desmantelamiento de los aerogeneradores y las instalaciones eléctricas, la obra civil y el traslado de todo el material retirado, bien para su reciclaje o bien para su depósito en vertedero controlado.

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el plan será de siete meses.

3.2.3 ETAPAS DE DESMANTELAMIENTO

Se pueden identificar las siguientes etapas que componen el proceso de desmantelamiento:

• Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto.

- Desmantelamiento de los aerogeneradores.
- Restitución de cimentaciones y plataformas
- Restitución de los viales internos y sus cunetas.
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.
- Desmantelamiento de la torre meteorológica.

• Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación.

- Restitución del suelo.
- Labores de revegetación.

• Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos.

3.2.4 DESMANTELAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES

La posición de los 30 aerogeneradores a desmantelar se encuentra en las siguientes coordenadas UTM ERTS89 huso 30:

PE EL TABLADO		
Maquina	X	Y
A01	595.447	4.617.276
A02	595.531	4.617.183
A03	595.598	4.617.062
A04	595.723	4.616.913

PE EL TABLADO		
Maquina	**X**	**Y**
A05	595.882	4.616.865
A06	596.039	4.616.829
A07	596.162	4.616.710
A08	596.285	4.616.628
A09	596.385	4.616.556
A10	596.495	4.616.473
A11	596.654	4.616.378
A12	596.818	4.616.362
A13	596.936	4.616.348
A14	597.037	4.616.338
A15	597.219	4.616.326
A16	597.338	4.616.309
A17	597.464	4.616.241
A18	597.571	4.616.159
A19	597.713	4.616.177
A20	597.888	4.616.157
A21	598.055	4.616.088
A22	598.149	4.616.032
A23	598.279	4.615.899
A24	598.383	4.615.852
A25	598.514	4.615.870
A26	598.625	4.615.819
A27	598.722	4.615.705
A28	598.827	4.615.585
A29	599.030	4.615.483
A30	599.155	4.615.471

Tabla 11. Aerogeneradores PE El Tablado

El desmantelamiento de los aerogeneradores se realizará desde los caminos de acceso existentes, evitando la creación de zonas para tal fin y el paso de maquinaria por fuera de los mismos.

El proceso de desmantelamiento de los aerogeneradores será el inverso del que se siguió para su montaje.

3.2.5 DESMANTELAMIENTO DE ACCESOS Y VIALES INTERNOS

El parque eólico se encuentra en una alineación en la loma de la sierra “El Tablado” por lo que solo dispone de un acceso para todos los aerogeneradores. Dichos viales parten desde el camino de la Virgen en la localidad de Borobia. Posteriormente, se toma la pista a Cueva de Ágreda que separa las sierras de Tablado y Toranzo. A continuación, se continua por la pista de acceso al parque. A excepción de estos dos últimos viales, el resto aprovecha los caminos agrícolas ya existentes. Se trata de una localización de fácil acceso que permite en la mayor parte del trazado de caminos preexistentes el paso tanto de maquinaria pesada, como de camiones de transporte de los componentes de los aerogeneradores y grúas requeridas en su instalación, requiriendo solo la mejora de los firmes mediante refuerzo (2,575 km). En sectores concretos se precisó abrir viales de acceso nuevos (8,987 km).

La anchura total de dichos viales junto con la zanja de enterramiento de la línea eléctrica fue de 4 m.

	El Tablado
Viales nuevos	8.987 m
Viales mejorados	2.575 m
Longitud de zanjas	4.603 m

Tabla 12. Longitudes (m) de viales y zanjas existentes en el parque eólico.

3.2.6 PLATAFORMAS Y ZONAS DE ACOPIO

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador. Tienen una superficie de 26 x 36 metros y se encuentran a una cota de acabado próxima a la de la cimentación.

3.2.7 DESMANTELAMIENTO DE LAS CIMENTACIONES

Las cimentaciones existentes en el parque eólico consisten en una zapata cuadrada de dimensiones 10 x 10 metros, sobre la que se encuentra un pedestal macizo de hormigón de planta circular de 3,015 metros de diámetro.

3.2.8 DESMANTELAMIENTO DE LA RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Las zanjas para cables de media tensión 20 kV discurren paralelamente a los caminos de servicio siempre que es posible. Las dimensiones medias de las zanjas consisten en 0,60 metros de anchura y 1 metro de profundidad.

4 MARCO GEOGRÁFICO

4.1 GEOGRAFÍA

El área de implantación del Parque Eólico de Repotenciación El Tablado se localizará en los términos municipales de Beratón y Borobia en la provincia de Soria.

Su superficie es de 10 306,42 km² y está situada en el extremo oriental de la comunidad autónoma de Castilla y León. Limita con la comunidad autónoma de La Rioja y con las provincias de Zaragoza (Aragón), Guadalajara (Castilla-La Mancha), Segovia y Burgos (Castilla y León).

Un aspecto destacable que contribuye a la singularidad de la provincia de Soria dentro del conjunto regional de Castilla y León es su altitud media. La importancia del valor altimétrico no se tiene en cuenta tanto por un relieve elevado y profuso, sino por la amplitud de las plataformas en torno a los mil metros. Beratón (2.220 m) en la Sierra del Moncayo y, en menor medida, los municipios de la Sierra Cebollera (1.931), concentran las mayores cotas, mientras que los municipios de la mitad occidental y más próximos al valle del Duero, como Alcubilla de Avellaneda o Castillejo de Robledo no descienden de los 900 metros.

El relieve de la zona que nos ocupa constituye, por tanto, una extensa superficie sin apenas desniveles, de horizontes nítidos y abiertos como es común en la cuenca del Duero, el río por excelencia de Soria y de Castilla y León, pero con una destacada altitud que marca la transición, nítida pero suave, a otro nivel altitudinal, el serrano, que conforma el propio límite de la cuenca sedimentaria. La zona que nos ocupa, y por tanto la Sierra del Tablado, forma parte de la alineación del Sistema Ibérico por el E. de la provincia de Soria. La línea de Altas Cumbres Ibéricas, desde el Urbión al Moncayo, es la divisoria hidrográfica entre la cuenca del Duero y la del Ebro. En amplios tramos es también divisoria administrativa entre la provincia de Soria y las otras provincias limítrofes

A nivel económico, la terciarización de la economía soriana es un hecho contrastado. Las actividades incluidas en el sector servicios aglutinan la mayor parte de la actividad, especialmente las actividades de prestación de servicios a las personas (educación, sanidad y servicios sociales, recreativos) y también los servicios administrativos y auxiliares a las empresas. Se advierte la consolidación del sector de la hostelería, cuya evolución ha sido favorable en la provincia de Soria y negativa en el conjunto regional.

La construcción es un sector de considerable importancia en la provincia (11%) y también en la región que nos ocupa (14%) y todo ello pese a la considerable caída que sufrió tras la recesión económica.

El peso del sector industrial en la economía de la provincia no es predominante y se ve afectado por la distribución territorial de la actividad, ya que más del 20% del padrón industrial se ubica en la capital. Destaca la industria agroalimentaria.

La actividad agraria tiene una entidad relativa menor a los sectores terciario e industrial y de la construcción. Tradicionalmente la agricultura estaba dedicada a los cereales de secano, pero actualmente se está favoreciendo el desarrollo de la actividad agraria mediante el aumento en la inversión en regadío a nivel provincial; resulta de gran interés por su orientación productiva (verduras y hortalizas de cuarta gama) y su singularidad en el contexto regional. No obstante, la proporción de campos de cultivo en la provincia de Soria es intermedia a la escala regional (34%) y, sin embargo, en terrenos forestales, dedicados a la obtención de maderas, resinas y setas, ocupa el segundo lugar detrás de León (43%).

La provincia de Soria es, con diferencia, la provincia española menos poblada, con una densidad de 8,74 habitantes/km², una de las menores de la Unión Europea y una de las poblaciones más envejecidas de Europa: el 6 % de sus habitantes son mayores de 85 años. La provincia tiene más de 500 núcleos de población, agrupados en 183 municipios, de los cuales más de la mitad son localidades de menos de 100 habitantes. La población de la provincia, se concentra en la capital y algunos municipios adyacentes, que también están en una dinámica regresiva. El resto de municipios se encuentran en una situación demográfica muy grave, camino de la despoblación total. Sobre todo se observa en la parte más oriental de la provincia, en las comarcas de Campo de Gómara, Moncayo, Tierras Altas y la de Almazán.

Los municipios de Beratón y Borobia pertenecen a la comarca soriana del Moncayo.

El municipio de **Borobia,** situado en la provincia de Soria, dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, se encuentra a una altitud de 1.130 metros sobre el nivel del mar. Su término municipal abarca una superficie total de 62,57 km², caracterizada por un entorno rural de montaña y una baja densidad poblacional. Según el censo oficial del Instituto Nacional de Estadística (INE) correspondiente al año 2024, Borobia cuenta con 228 habitantes, lo que se traduce en una densidad de población de 3,64 habitantes por kilómetro cuadrado. La media de edad de los habitantes de Borobia es de 55,14 años.

El término municipal está cruzado por el río Manubles, afluente del río Jalón, que nace en la sierra de Tablao. En su término e incluido en la Red Natura 2000 se encuentra el lugar de interés comunitario conocido como Sabinares de Ciria-Borobia, ocupando 141 hectáreas, el 2% de su término.

Beratón es el municipio más alto de la provincia y se encuentra a los pies del Moncayo y cuenta con una población de 41 habitantes, con una media de edad de 54,98 años. Sus vías de acceso son: SO-P-2106 (de la C-101 por Cueva de Ágreda hasta Beratón). Y la CV-630 desde el término zaragozano de Purujosa. Su término municipal abarca una superficie total de 41,15 km², caracterizada por un entorno montañoso y de baja densidad poblacional.

La economía local está basada en la ganadería lanar y la agricultura, principalmente. Económicamente hablando, Beratón es un pueblo agrícola y ganadero, que cuenta con una pequeña producción artesanal chacinera.

La mitad del término de Beratón está protegido por la Red Natura 2000, como Lugar de Interés Comunitario (LIC) o de la Zona de Especial Protección de Aves. La franja soriana del Moncayo, en la que se encuentra Beratón, queda fuera de la declaración de Parque Natural que sí existe en la parte aragonesa y que rodea al último municipio soriano. En su término municipal nacen dos ríos: el río Araviana que nace a más de 1.600 metros de altitud en el paraje conocido como «Collado del Puerto» y el río Isuela transcurre hacia Aragón dejando a su paso unos imponentes cortados rocosos.

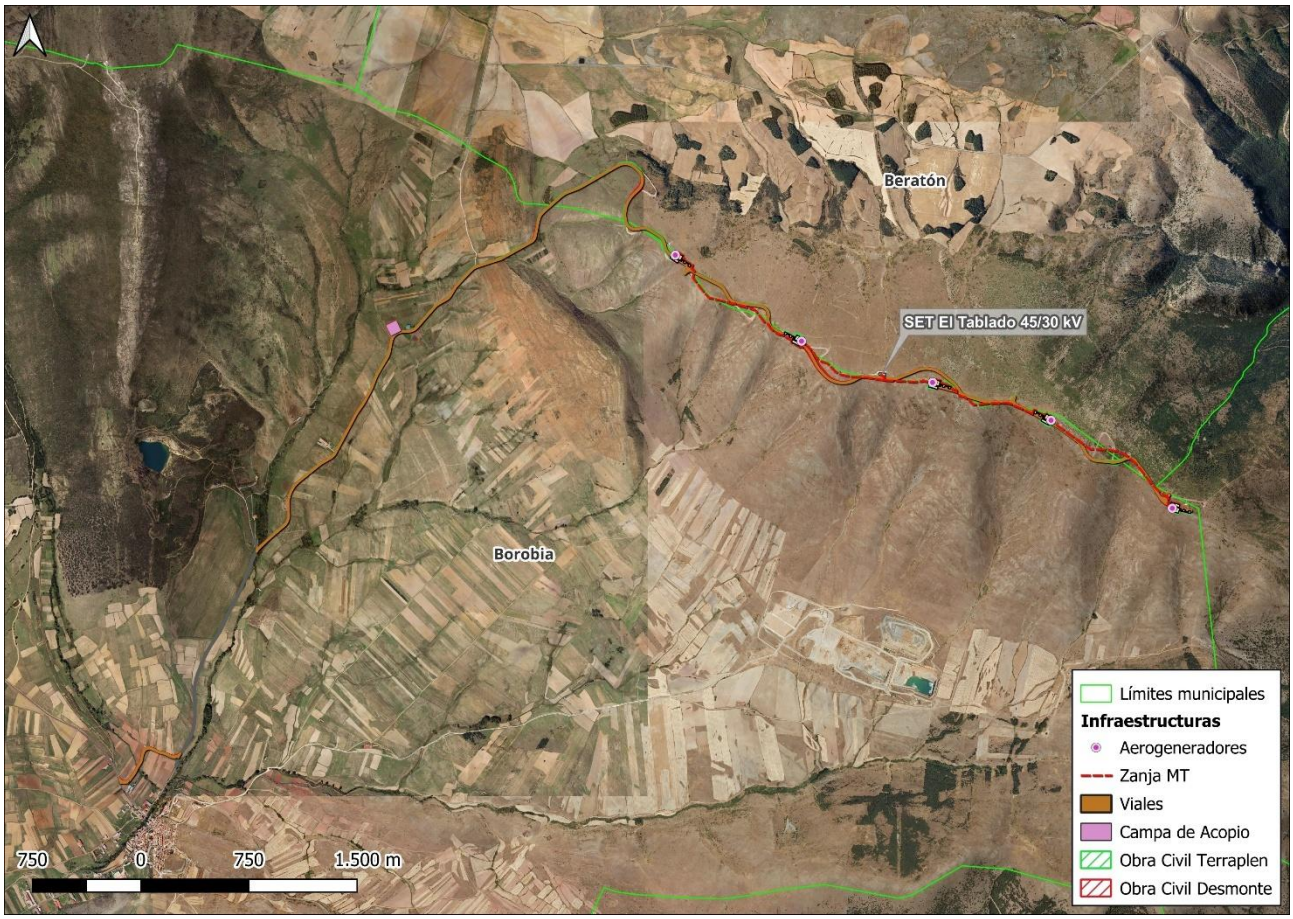


Imagen 17. Emplazamiento del proyecto.

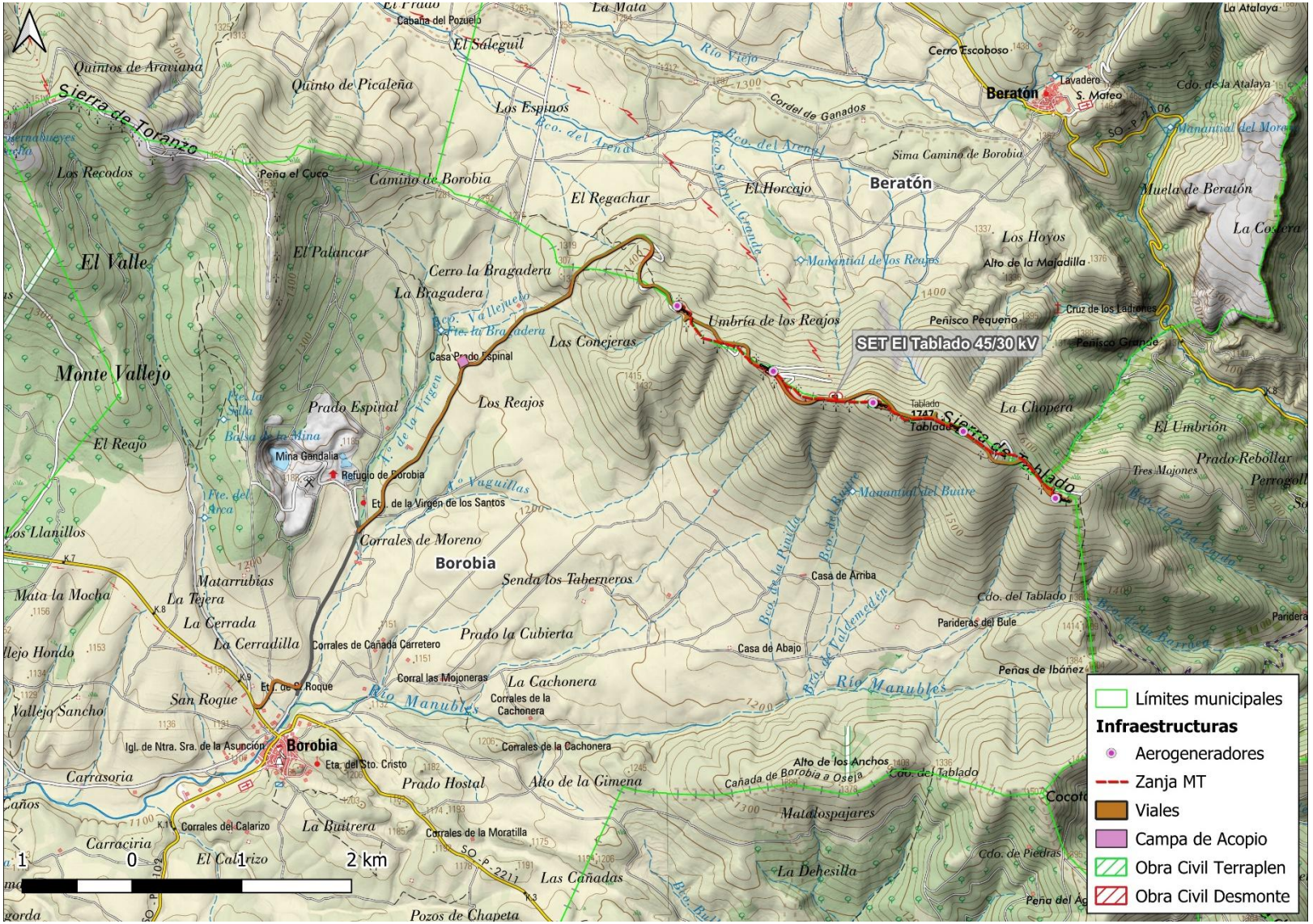


Imagen 18. Ubicación del proyecto sobre topográfico.

4.2 GEOLOGÍA

La zona de estudio se ubica en los términos municipales de Borobia y Beratón, dentro de la hoja 351 (24-14) Olvega y la hoja 352 (25-14) Tabuenca, del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000.

Hoja 351 Olvega

La Hoja núm. 351 (Olvega), muestra una secuencia estratigráfica que va desde el Paleozoico (Cámbrico-Ordovícico) hasta materiales del Cretácico, Terciario y Cuarternario, con fuentes discordancias en algunos tramos. Se identifican tres grandes zonas estructurales delimitadas por fallas —Moncayo-Olvega, Valdegeña y Toranzo–Jaray— con plegamientos, horsts y sinclinorios vinculados a las orogenias Hercínica y Alpina.

Hoja 352 Tabuenca

La Hoja núm. 352 (Tabuenca), se situa en el borde Norte de la Cordillera Ibérica, incluyendo parcialmente a la zona meridional de la Depresión del Ebro, y dominada por la Sierra del Moncayo (2.373 m). Presenta un fuerte contraste de relieve y escasa red fluvial. Su geología abarca materiales desde el Paleozoico hasta el Cuaternario, con completas estructuras tectónicas.

Tanto la totalidad de los aerogeneradores como la línea de evacuación de la "**Repotenciación PE El Tablado"** se encuentran sobre la hoja 352 (Tabuenca), y se ubican sobre la figura geológica "Areniscas y Limolitas" (1), donde tanto las limotitas como las areniscas están constituidas fundamentalmente por granos detríticos de cuarzo, plagioclasas más o menos sericitizadas y matriz sericítico-clorítica.

Por otro lado, debido a la adecuación de los viales, se observan actuaciones tanto en la hoja 351 (Olvega) como en la hoja 352 (Tabuenca). Las unidades estratigráficas sobre las que se harán estas actuaciones son:

- "Esquistos y calcoesquistos con trilobites" (4) – Hoja 351 Olvega.
- "Fluvial – Limos y arenas" (44) – Hoja 351 Olvega.
- "Conglomerados cuarcitos y limos" (10) – Hoja 351 Olvega.
- "RAAAS – Gravas y limos" (41) - Hoja 351 Olvega.
- "Areniscas y limolitas" (1) – Hoja 352 Tabuenca.

.

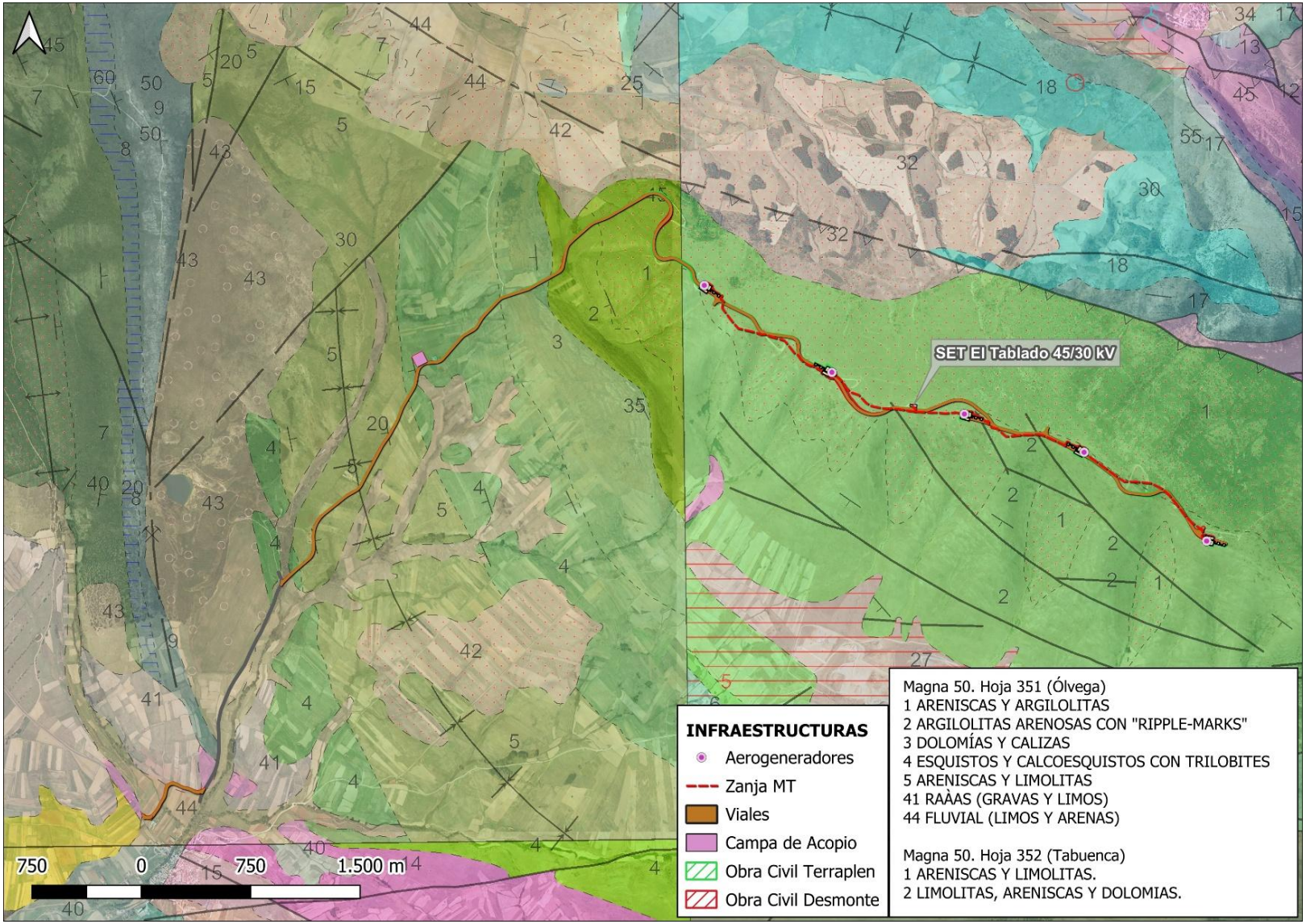


Imagen 19. Mapa Geológico de la zona de estudio.Fuente: IGME

El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los puntos de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.).

Según la cartografía suministrada por el IGME, el lugar de interés geológico más cercano es "Yacimientos de hierro de Borobia", con código "IB201", de interés Minero-metalogenético y perteneciente a la unidad geológica Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas. Este se ubica a 227 m al oeste de las actuaciones sobre los viales de acceso a la "**Repotenciación PE El Tablado"**.

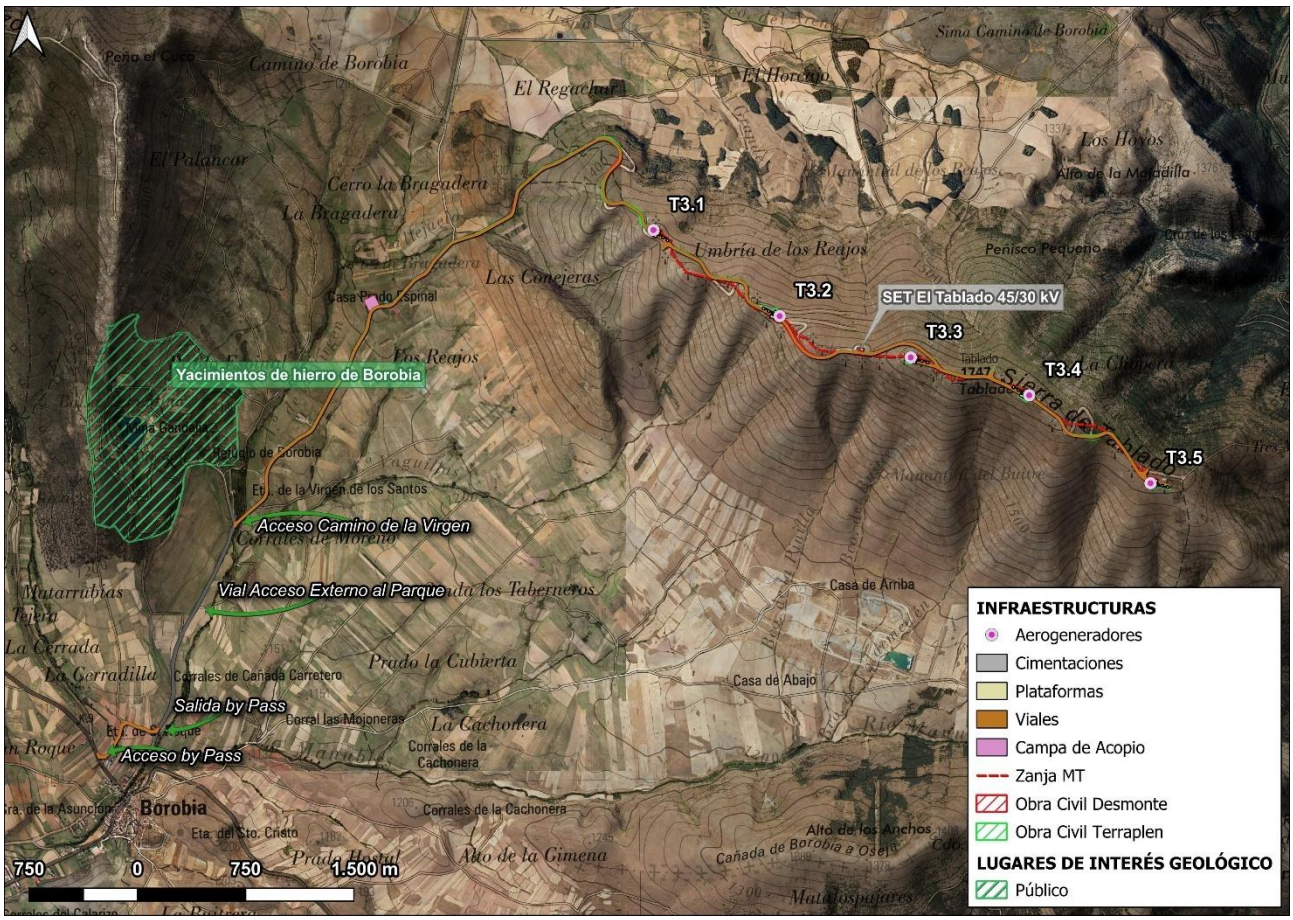


Imagen 20. Lugares de interés geológico. Fuente IGME

4.3 CLIMA

Para la caracterización climatológica del área de estudio se han tomado los datos del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios, del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, para la estación de Tarazona 'Ayuntamiento', al ser la estación termo pluviométrica más próxima al área de estudio.

Nombre	Código	Altitud (metros)	Pluviometría anual (mm)	ETP anual	Temperatura media de mínimas del mes más frío (ºC)	Temperatura media anual (ºC)	Temperatura media de máximas del mes más cálido (ºC)	Índice de Turc en regadío	Índice de Turc en secano	Duración período cálido (nº meses)	Duración período frío o de heladas (nº meses)	Duración período seco (nº meses)
Tarazona 'Ayuntamiento'	9299B	475	341,80	755,10	1,30	13,90	30,70	44,98	8,92	2	6	5

Según la estación meteorológica de Tarazona 'Ayuntamiento', la temperatura media anual es de 13,90ºC, siendo el mes más caluroso agosto con una media de 23,20ºC y una temperatura media mensual de las máximas absolutas de 37,7ºC en el mes de julio. El mes más frío corresponde a enero con una media de 5,3ºC y una media mensual de las mínimas absolutas de -4,6ºC, en el mes de enero.

Los meses de verano son cálidos, llegando a alcanzar en julio y agosto los 23ºC de media. El invierno es largo (5 meses con temperaturas de menos de 10ºC) y templado el resto de los meses, con el mes de enero en torno a los 5,3ºC.

La zona posee una pluviometría media, siendo el mes con una precipitación media menor agosto, con una media de 17 mm, seguido del mes de enero con 17,1 mm. De esta manera, las precipitaciones tienen un carácter estacional, con una precipitación anual de 341,80 mm. La estación más húmeda es la primavera, encontrándose los dos meses con mayor precipitación dentro de esta (abril y mayo), mientras que las precipitaciones mínimas se observan en los meses de verano e invierno.

Estos datos determinan un tipo de clima Mediterráneo templado. Con un invierno de tipo avena, es decir, invierno suficientemente suave para plantar avena en otoño, pero demasiado frío para cultivar cítricos, con una media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a -10ºC, pero inferior a -2.5ºC. Y con un verano de tipo Maíz, verano suficientemente cálido para cultivar maíz, pero no para cultivar arroz, con un promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos superior a 21ºC. Media de mínimas absolutas superior a 2ºC durante más de 3 meses y superior a 7ºC durante 4 meses y/o máxima media del mes más cálido superior a 30ºC.

En la zona de estudio los flujos de viento predominantes poseen una direccionalidad NNW - SSE, principalmente. Con velocidades que se suelen situar entre los 6 y 12 km/h la mayor parte del tiempo.

4.4 HIDROLOGÍA

La zona de estudio en la cual se ubicarán las infraestructuras que componen la **"Repotenciación PE El Tablado"** está conformada por una serie de cauces con direccionalidad dividida. Al sur de la Sierra de El Tablado predominan los cauces con direccionalidad NE-SO, mientras que al norte de la Sierra de El Tablado los cauces poseen una direccionalidad S-N.

Para analizar la Red Hídrica en la zona de estudio se ha considerado la siguiente cartografía:

- Red Hídrica (Red Hidrográfica (IGN)) suministrada por el Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), realizada a partir de la integración de datos del IGN y fuentes procedentes de la Administración General del Estado (Dirección General del Agua DGA; Instituto Hidrográfico de la Marina, etc), incluyendo la codificación de ríos de España clasificada según Pfatstetter modificado de la CEDEX-DGA (Ministerio para la Transición Ecológica Miteco).
- Red Hídrica (Red Hidrográfica (IDECyL)) suministrada por el IDECyL que representa todos los cursos fluviales pertenecientes a la red hidrográfica de Castilla y León cuya disposición sobre el territorio de la Comunidad presenta una trayectoria lineal. En ella se recogen los fenómenos de la hidrografía correspondientes con ríos, arroyos así otros cursos fluviales de orden inferior, ya sean estos de carácter permanente, continuo, discontinuo o temporal.

Teniendo en cuenta dichas cartografía, en las inmediaciones del ámbito de estudio se observan cauces de carácter temporal afluentes de los Ríos Manubles, Isuela y Araviana.

De entro los cauces temporales próximos al proyecto destacan los siguientes:

- Barranco Vallejuelo: afluente del Arroyo de la Virgen, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad NE-SO, ubicándose a 109 m del aerogenerador T3.1 y siendo afectado por la obra civil en la adecuación de los viales de acceso.
- Arroyo Vaguillas: afluente del Arroyo de la Virgen, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad NE-SO, ubicándose a 204 m del aerogenerador T3.2.
- Arroyo de la Virgen: afluente del Río Manubles, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad N-S. Afectado por las adecuaciones en los viales de acceso desde el Camino de la Virgen.
- Barranco Valdejimeno: afluente del Río Manubles, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad N-SO. Se ubica a 369 m del aerogenerador T3.5.
- Río Manubles: Cauce de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad NE-SO. Se ubica a 314 m del aerogenerador T3.5.

- Barranco de Valdemedén: afluente del Río Manubles, de carácter temporal, que discurre con una direccionalidad N-SO. Se ubica a 400 m del aerogenerador T3.4.

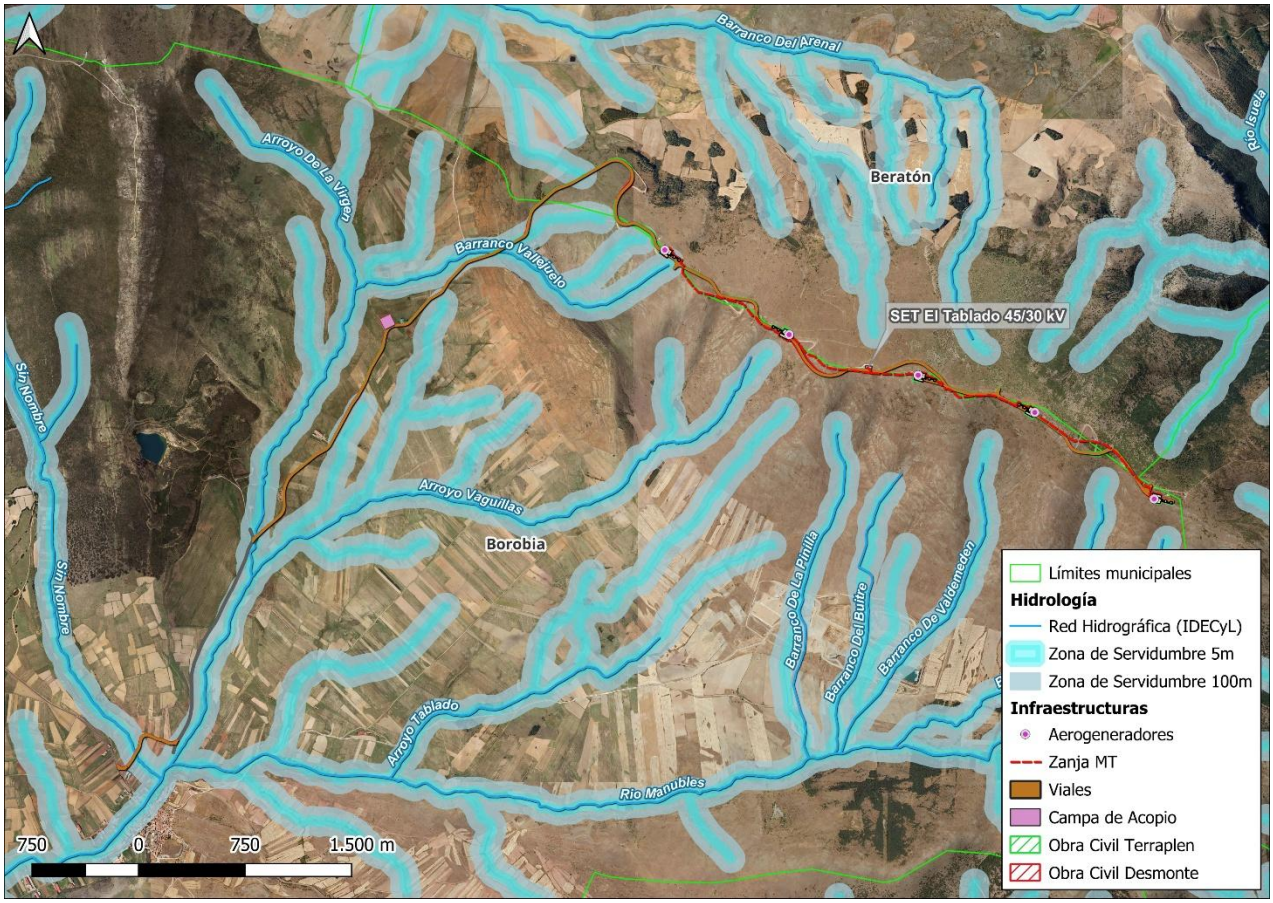


Imagen 21. Hidrología de la zona de estudio. Fuente: IDECyL y CNIG.

Teniendo en cuenta el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, se considera una distancia de servidumbre de 5 m desde la zona de Dominio Público Hidráulico (DPH) y una zona de policía de 100 m desde la misma zona, para los arroyos existentes, tal y como se muestra en la siguiente imagen. Para el cálculo de las zonas de policía y servidumbre se ha tomado como referencia el eje de los cauces presentes en el área de estudio Red Hídrica (Red Hidrográfica (IGN)), por ser la cartografía más completa y que mejor se adapta a la topografía del terreno.

En este sentido, teniendo en cuenta la Red Hídrica (Hidrología (IGN)), el aerogenerador T3.1 se ubica sobre la zona de policía del cauce “Barranco Vallejuelo”, de carácter temporal.

Además de esto, el vial de acceso a la implantación cruza en 3 ocasiones cauces de carácter temporal. El primero de ello se produce sobre un afluente del Río Manubles, en la pequeña adaptación del Acceso “By Pass”. El segundo cruce se produce sobre el Arroyo de la Virgen, por parte del vial de acceso que conecta con el Acceso Camino de la Virgen. El tercer y último cruce se produce sobre el Barranco Vallejuelo, a 1.180m del aerogenerador T3.1.

Por otro lado, se realizarán actuaciones sobre para la adecuación de los viales sobre la zona de policía y servidumbre del “Barranco Vallejuelo”, “Barranco Moriquí”, “Arroyo de la Virgen” y el “Arroyo Valdeladehesa”.

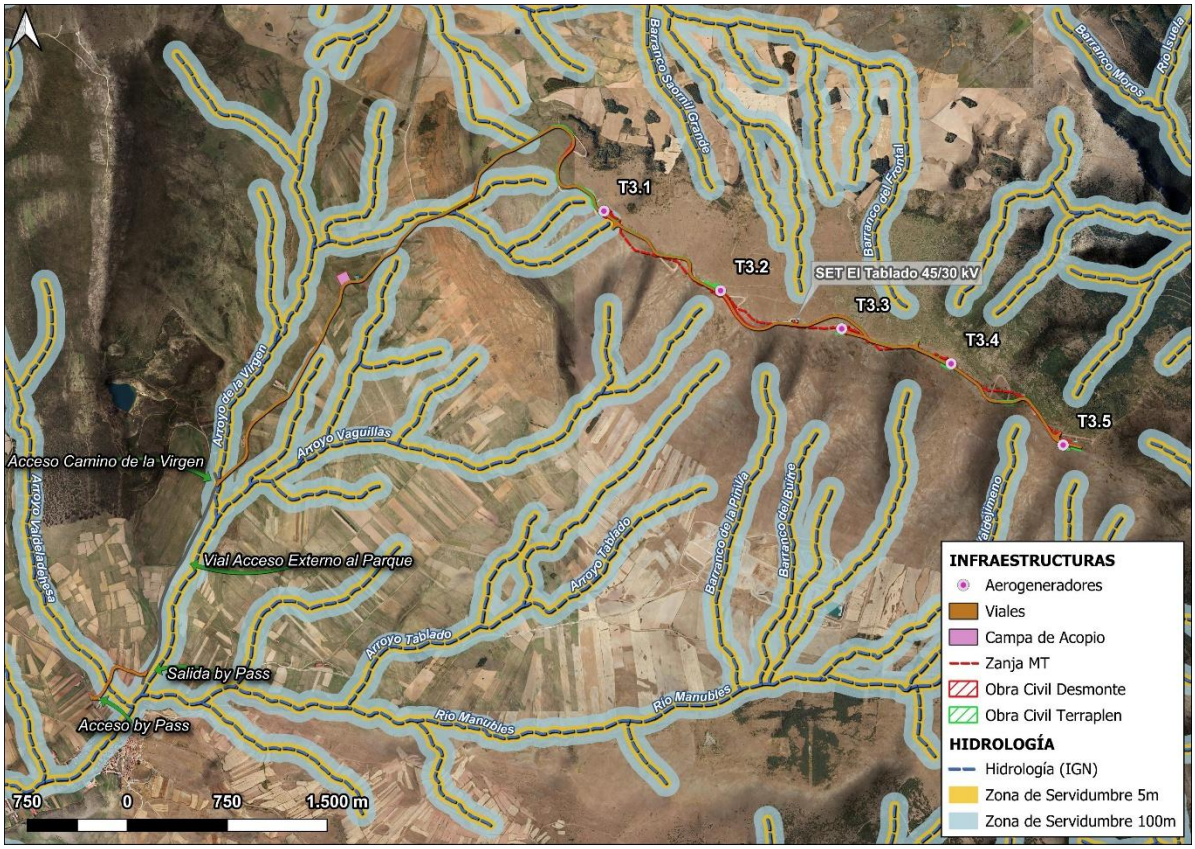


Imagen 22. Afección zona de servidumbre (5 m) y zona policía (100 m). Fuente: CNIG.

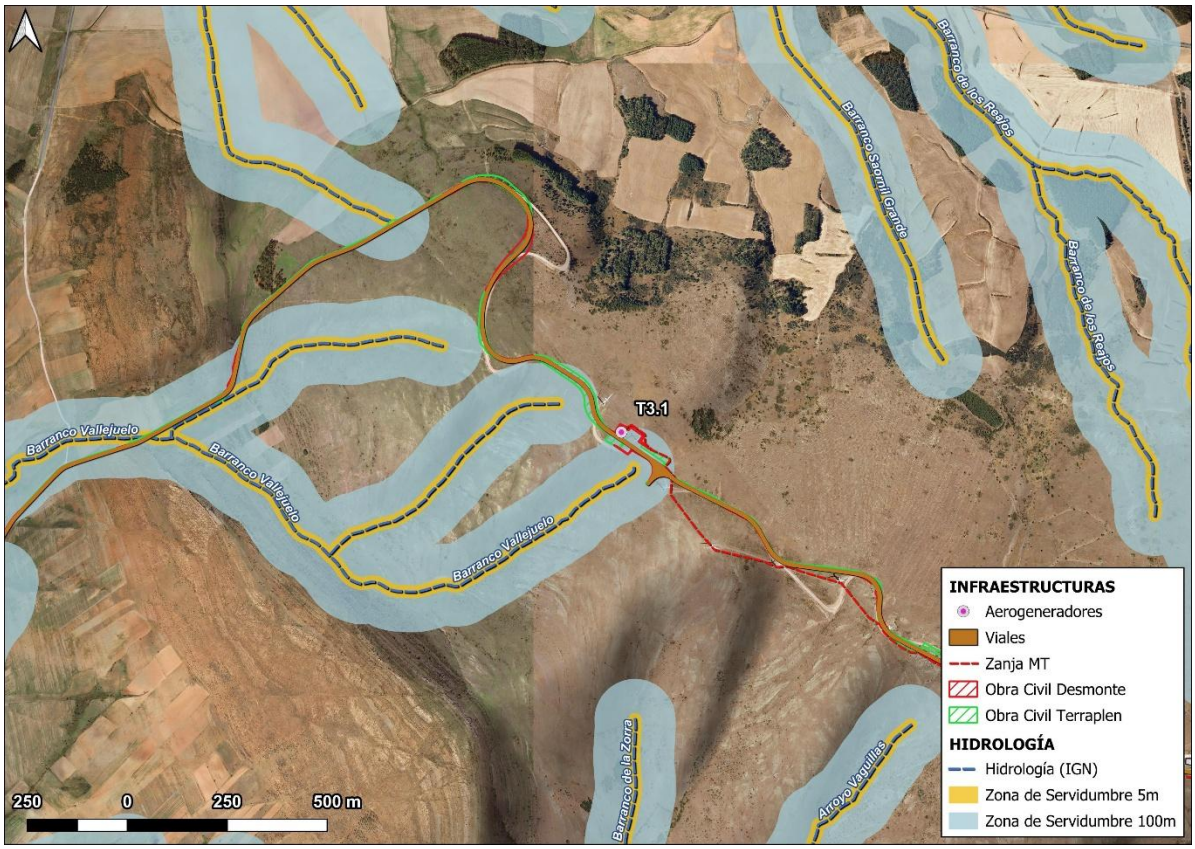


Imagen 23. Afección zona de servidumbre (5 m) y zona policía (100 m) en detalle sobre el aerogenerador T3.1. Fuente: CNIG.

Según el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, de regulación de los usos y construcciones en las zonas inundables de los cauces, el área de estudio no está afectada por Zonas de Flujo Preferente. La Zona de Flujo Preferente más cercana es la identificada con ID Zona "ES091_ZFP_QUE_01", localizada a una distancia aproximada de 9,7 Km al NO de las infraestructuras del proyecto y asociada al Arroyo de La Vega.

4.5 VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Asimismo, tienen a todos los efectos la consideración de vías pecuarias, los descansaderos, abrevaderos, majadas y cualquier otro tipo de terreno o instalación anexa a aquellas, que sirva al ganado trashumante y a los pastores que lo conducen.
Aunque fue el trasiego de ganados lo que dio origen a las vías pecuarias, hoy en día la trashumancia y la trasterminancia son actividades residuales, icono de tiempos no tan lejanos en el tiempo, y sin embargo tan diferentes.

La ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, enfatiza el carácter de bienes de dominio público que poseen las vías pecuarias y obliga a las Comunidades Autónomas a desarrollarla reglamentariamente, defendiendo su integridad, su protección y conservación, al mismo tiempo que garantiza el uso público de las mismas.

Para la realización de este apartado se ha consultado el Inventario de la red de vías pecuarias de la Comunidad de Castilla y León elaborado a partir de proyectos de clasificación, croquis de los proyectos de clasificación, planimetrías del Instituto Geográfico y Catastral, planos topográficos parcelarios, avances catastrales y otra documentación contenida en el fondo documental de vías pecuarias de la Comunidad de Castilla y León.

Por lo tanto, según la cartografía procedente del Sistema de información geográfica de la Castilla y León, no existe solapamiento de ninguna infraestructura de la implantación con ninguna vía pecuaria. La más cercana se encuentra a 62,16 m del vial de acceso.

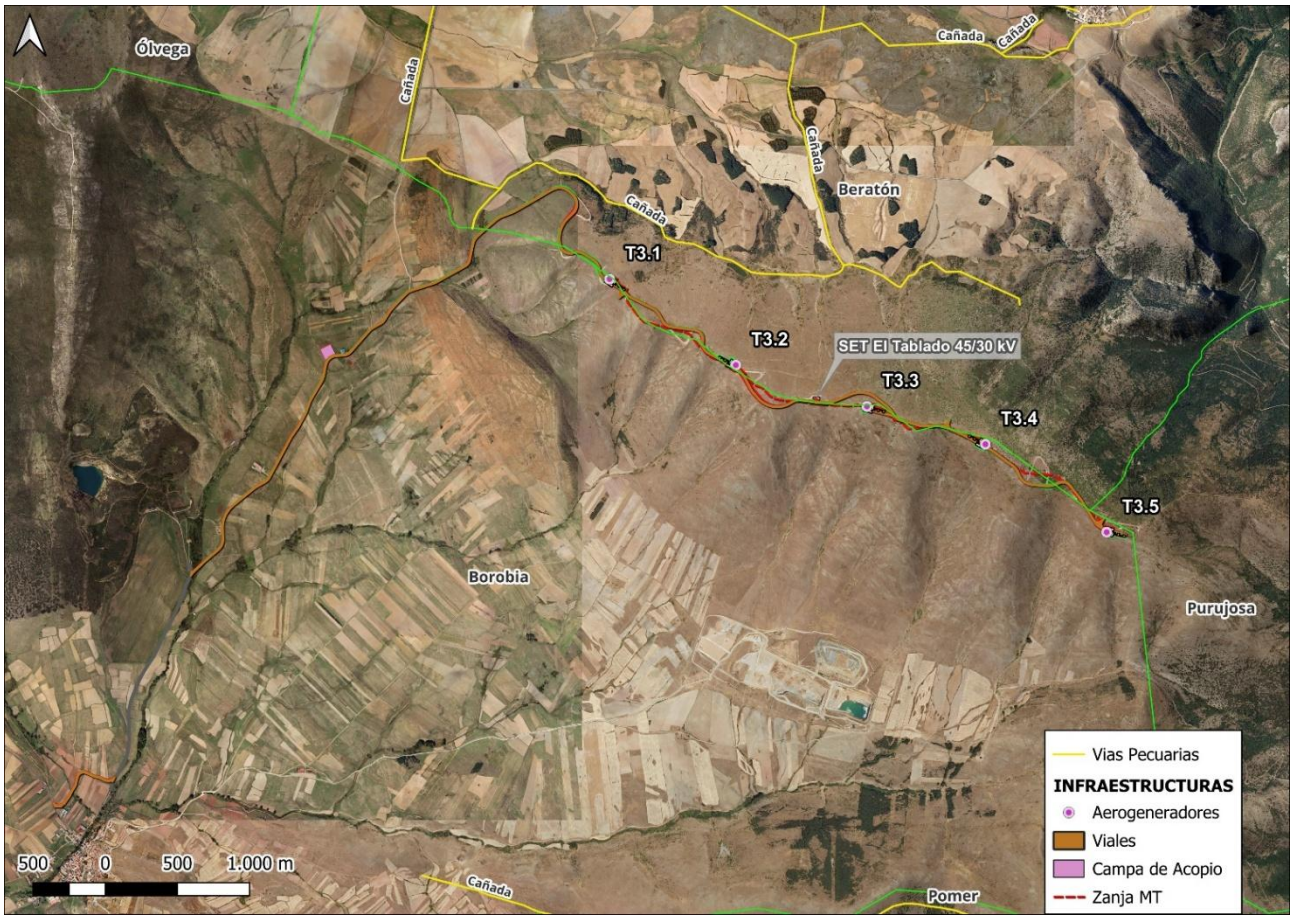


Imagen 24. Vías pecuarias en área de estudio

5 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS DEL ÁREA DE ACTUACIÓN.

Reseña a partir de los yacimientos arqueológicos y monumentos de los términos. Antecedentes arqueológicos.

A partir de la información ofrecida por la Dirección General de Patrimonio Cultural de Castilla y León se desprende que entre los términos municipales de Beratón y Borobia **hay 26 yacimientos arqueológicos**, 6 en el término municipal de Beratón y 20 en Borobia**. Estos aparecen en el Inventario de Bienes de Patrimonio Cultural de Castilla y León.** Abarcan una amplia cronología, desde diferentes momentos de la Prehistoria, la hasta la Edad Moderna y Contemporánea, pasando por el periodo romano y el medieval. Su tipología también es amplia, destacando los lugares de transformación de materias primas, los lugares de habitación y los monumentos funerarios y necrópolis.

En **Beratón** destacan los yacimientos datados durante el Hierro I, en especial La Muela I (190881), identificado como un castro celtíbero, igual que San Mateo (190960), con la misma cronología y con una "posible" atribución como un poblado plenomedieval cristiano en cotas superiores.

En **Borobia** existe una mayor presencia de yacimientos datados en época Calcolitica. Destaca La Moratilla (192826) interpretado como un dolmen asociado a la cultura campaniforme.

Por otor lado, según los datos aportados por el anexo 2 de patrimonio arqueológico de **la Memoria Informativa de Normas Urbanísticas Territoriales de ámbito provincial de Soria,** 2023, publicada por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente y la Diputación Provincial de Soria, en **Beratón** existen **14 yacimientos** arqueológicos y en **Borobia 24.** En Beratón, además de los yacimientos arqueológicos que forman parte del Inventario de Bienes de Patrimonio Cultural se detallan los siguientes: Puente del Valle (190950); Los Reajos (190940); Loma la Mata (190930); La Pañuela (190908); Fuente (190870); Ermita San Roque (190860); Calarizo Gordo(190839);y Alto la Atalaya (190829). En Borobia, a excepción del yacimiento Calcolítico de los Aliagares, que no aparece en la citada memoria pero si en el inventario de la Junta de Castilla y León, podemos mencionar: Necrópolis de la iglesia (192897); Necrópolis de la Calle Mayor (192886); Ermita santo Cristo (192786); y Ermita San Roque (192777).

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA PROVINCIA DE SORIA.

La provincia de Soria, ha sido un espacio de ocupación humana desde la Prehistoria, como lo atestiguan los numerosos yacimientos arqueológicos documentados en su territorio. El ámbito de estudio comprende áreas de alta susceptibilidad de afección al Patrimonio Histórico, ya que se trata de zonas de asentamiento humano desde la Prehistoria, además cuenta con elementos históricos, arqueológicos, paleontológicos y etnográficos. Dos de los yacimientos más importantes son los de Torralba y Ambrona, asociados al Paleolítico Inferior y a la industria achelense. Fueron declarados Bien de Interés Cultural en la categoría de «zona arqueológica» en 1995. Asimismo, están declarados como «Lugar de interés geológico español de relevancia internacional» (*Geosite*) por el Instituto Geológico y Minero de España.

Durante la Edad de Hierro, entre los pobladores de la franja soriana predominaban la tribu celta sobre la íbera, siendo una sociedad formada por pastores, agricultores y soldados. Titio Livio destaca la presencia de muchas fortalezas y castillos, lo que remarca el carácter de este pueblo.

Los celtíberos se asentaron fundamentalmente en las actuales zonas de Soria, Guadalajara, Cuenca y parte de Aragón, estando su población dividida en varias tribus, aunque la que ocupó lo que hoy conforma la provincia de Soria fue predominantemente la tribu de los Arévacos, que a su vez se subdividía en otras tribus, como los Pelendones, Duracos y Belos.

En los siglos VII-IV a. C. surgen en el norte de la provincia pequeñas aldeas o castros, habitualmente en zonas elevadas y con importantes defensas. Podemos señalar el castro de San Mateo (190960), datado durante el Hierro I y localizado en el municipio de Beratón. En una primera fase, siglos VII-VI a. C., con precedentes en el Bronce Final, el modelo urbano se caracteriza por la aparición de viviendas de planta circular, construidas bien de adobe, bien de piedra en zonas altas hasta adoptar tipos de planta rectangular, ya documentados en castros sorianos durante el siglo VII a. C., que se desarrolla paralelamente al rito de incineración y a la aparición de cuencos troncocónicos, acompañados de un sistema gentilicio basado, quizás, en la riqueza y en ajuares de armas. . En una segunda fase, siglos VI-V a. C. hasta el siglo IV a. C., el castro llega a su desarrollo urbano, caracterizado por viviendas rectangulares, dispuestas sobre muros exteriores que ejercen la función de muralla, situando la puerta en la parte central en los poblados simples,

y conviniéndose en calle longitudinal en los más organizados, como en El Castellar de Arévalo de la Sierra, que evolucionará hacia el oppidum. A partir del siglo IV a. C. estas aldeas se van transformando en ciudades; las fuentes nombran a Clunia (Coruña del Conde), Uxama (El Burgo de Osma), Voluce (Catalañazor), Numantia (Garray), Augustobriga (Muro de Ágreda) y Turiasonne (Tarazona), siendo éstas las que podemos ubicar hoy con su situación actual. En estos momentos los habitantes comienzan a adoptar el torno, el signario ibérico y a desarrollar metalurgia avanzada. Estos asentamientos se mantienen, por regla general, hasta la romanización.

Legendaria fue la resistencia de Termancia y Numancia frente a las legiones romanas en el 133 a.C. En Numancia los arévacos resistieron más de 20 años a los invasores romanos, hasta que la ciudad cayó tras el asedio de Escipión.

Con la romanización, la provincia perteneció al *Conventus Cluniensis* de la provincia romana de Tarraconensis. Se crearon o desarrollaron ciudades, destacando Augustóbriga, Numancia, Uxama, Tiermes y Ocilis (Medinaceli) y tuvieron especial relevancia la construcción de diversas vías de comunicación. De esta etapa quedan algunos vestigios como el arco y los mosaicos de Medinaceli y villas bajoimperiales.

Son muy escasos los vestigios de las etapas romana y visigoda que conocemos en el término de Soria y generalmente se trata de materiales descontextualizados por lo que, arqueológicamente se afirma que la población Soria como entidad no surge hasta su etapa medieval. A partir del reinado de Eurico en la segunda mitad del siglo V queda atestiguada la presencia de los visigodos.

Con la invasión musulmana, Soria es conquistada en el año 715. Alrededor del 750 y aprovechando la revuelta bereber, Alfonso I acude a la franja noroccidental de Soria, como hace con el resto de la cuenca del Duero, con la intención de llevar población cristiana al recién fundado reino de Asturias y crear el denominado "desierto estratégico" en la mesta que aislase el incipiente reino asturiano del emirato cordobés. Las tierras de la actual provincia de Soria formaron parte de la Marca Media andalusí, frontera estaría situada siguiendo el curso del Duero, por lo que la presencia musulmana es mucho más importante en las regiones del sur y este de la actual provincia. Desde el VIII al X la Marca Media fue una importante área de disputa entre bereberes y cristianos, una zona militar con escasa población, sólo formada por unos pocos núcleos rurales habitados por civiles y sobre todo, destacamentos militares musulmanes defendiendo las alcazabas construidas para su defensa, como la fortaleza de Gormaz, reedificada grandiosamente por el poder cordobés en el 965 y la fuerte población de Medinaceli.

La zona al norte del Duero, casi despoblada desde tiempos de Alfonso I y fuera del control musulmán, comenzó a ser repoblada en el siglo X bajo García I. Se destacaron figuras como Gonzalo Téllez (Uxama) y Gonzalo Fernández (San Esteban de Gormaz). Durante este siglo, hubo numerosos enfrentamientos entre cristianos y musulmanes por el control del territorio, incluyendo batallas importantes en San Esteban de Gormaz y Osma. La ofensiva de Almanzor a finales del siglo X desbarató temporalmente la repoblación.

Tras la muerte de Almanzor (1002) y la descomposición del Califato en Reinos de Taifa, Soria fue recuperada sin gran resistencia. Durante los reinados de Fernando I, Alfonso VI y más adelante Alfonso I de Aragón, se afianzó la presencia cristiana en la zona. En 1124, Medinaceli cayó en manos cristianas, lo que marcó el inicio de una repoblación definitiva con gente de diversas regiones (Asturias, León, Castilla, Aragón, Francia, etc.).

Se estableció un sistema social único en Europa: las "Comunidades de Villa y Tierra", donde la monarquía incentivaba la repoblación mediante fueros y exenciones fiscales. Estas comunidades, como las de Soria, Osma, San Esteban, Medinaceli, etc., consolidaron la organización territorial.

Soria pasó a formar parte de Castilla en 1134, durante el reinado de Alfonso VII. Durante el reinado de Alfonso VIII se alcanzó cierta estabilidad y surgió una nueva clase dominante: los caballeros concejiles, guerreros que ganaron influencia política en sus municipios. Los campesinos gozaban de relativa libertad, aunque sin poder político real.

Comienza el gran periodo de esplendor soriano durante la Edad Media, como consecuencia de ser una zona fronteriza entre los reinos de Castilla, Navarra y Aragón y debido a que al ser cabera de varias cañadas reales, controlaba la industria lanera, desde el esquileo estival de los rebaños al envío del preciado vellón hacia Burgos y los puertos del norte de la península ibérica.

En 1492, el decreto de expulsión de los judíos, trajo la decadencia económica y social de Soria. Con la unión de los reinos de Aragón y Castilla, la provincia dejó de ser un enclave estratégico. Esta situación se prolongó durante la Edad Moderna, en la que el declive de la rentabilidad de la ganadería puso a la provincia en una coyuntura de deterioro económico y demográfico.

La Edad Contemporánea estuvo marcada por los continuos conflictos bélicos que siguieron mermando la potencia económica de la provincia desde principios del siglo XVIII, con la violenta sacudida de la Guerra de Sucesión y el cambio de dinastía. Declarado Aragón en favor de los Austrias, Soria, como zona fronteriza, se vio precisada como otras poblaciones de Castilla a ofrecer sus rentas y dar provisiones y dinero para sostener la causa de su rey. Tras estos años de agitación y guerras, comenzó el reinado de Fernando VI, hasta las guerras contra Napoleón I.

El siglo XIX será el momento definitivo para el declive de Soria, comenzando la centuria con la ocupación de las tropas francesas en 1808 y su expulsión cuatro años después siendo como resultado una ciudad empobrecida y el derribo de gran parte de la muralla, la reducción de territorio provincial tras división administrativa realizada en 1833, el fin de la Mesta en 1836, propiciando el hundimiento de la ganadería y el fin en el último tercio del siglo de la Cabaña Real de Carreteros.

El siglo XX estuvo marcado por la Guerra Civil; su papel en la contienda vino marcado por la importancia de su localización como zona fronteriza con las provincias de Zaragoza y Burgos, pues allí debían confluir las fuerzas militares movilizadas por el bando sublevado en dirección a Guadalajara y Somosierra.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE BERATÓN

Beratón tuvo un origen celtíbero, como así lo evidencia la existencia de un castro en el paraje del cerro de San Mateo (190960), cuya primera ocupación está datada en la época del Hierro. Ese pasado celtíbero también fue recogido por autores romanos, como Marcial, que en sus breves epigramas aludió a ciertos nombres 'rústicos' locales del entorno de Beratón y de la comarca. Además, se refirió a parajes con un especial significado, como un encinar orobledal que posiblemente fuera lugar sagrado para los pobladores celtíberos, en el llamado 'Mons Burado', a los pies del 'Mons Canus' (Moncayo).

El carácter rural y pastoril de Beratón, más aislado y con peores accesos que otros pueblos del entorno de la sierra y de las cercanas tierras ribereñas de la llamada 'Rinconada', no dio protagonismos especiales a la rayana localidad soriana. Y eso que la estratégica ubicación de la comarca moncaína hizo que todos la desearan durante la Edad Media. Primero las disputas fueron entre musulmanes y cristianos, pues sirvió de base para las razzias de los emires y califas de Córdoba y para las incursiones cristianas; y luego entre los reinos de Aragón, Navarra y Castilla. Con el siglo XV llegó la unidad y también una mayor estabilidad socio-política a esta zona de continuas peleas, debido a su carácter fronterizo.

Pero a Beratón no llegó la efervescencia social y cultural de núcleos importantes como Ágreda o Tarazona. Beratón era un enclave dedicado a la actividad agraria y ganadera. La producción ovina fue relevante en un municipio serrano con abundantes pastos, y en una provincia como Soria, en la que el Concejo de la Mesta tuvo una trascendencia económica fundamental, que convirtió a la provincia en una referencia de primer orden. Una consecuencia de la intensa actividad ganadera fue la deforestación que se realizó.

También parece que en el siglo XVII hubo alguna explotación de hierro en las cercanías de la localidad. En este sentido, hay que recordar que este mineral está presente en la comarca, y que ha habido minas de cierta importancia en Ólvega o Borobia, que se han mantenido en algún caso hasta bien entrado el siglo XX.

El siglo XX arrancó con un censo que rondaba los 400 habitantes. Aunque durante las primeras décadas del siglo la agricultura vivió una expansión en Beratón con roturaciones de tierras a pie de la sierra, el siglo XX fue muy cruel con la provincia de Soria, ya que aceleró la emigración hacia los grandes corredores industriales de provincias como Zaragoza, Bilbao, Barcelona o Madrid. La despoblación se disparó en la década de 1960, la sangría poblacional dejó a Beratón luchando por su supervivencia, superada gracias a la permanencia de algunos agricultores y ganaderos.

En 1970 comenzó un proceso de recuperación urbanístico con la implementación de servicios básicos. Actualmente Beratón, tiene un perfil de asentamiento de segunda residencia, con una poblacional fija mínima.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE BOROBIA

Los primeros datos conocidos de Borobia datan del siglo I a.C. y son unas monedas acuñadas en la ciudad celtibérica de Virovias (Borobia). Posteriores son unas estelas funerarias romanas de los siglos I y III d.C., las cuales se encuentran en el Museo Numantino. En las tres estelas aparece la figura de un jinete y su caballo, símbolo de la religiosidad Celtibérica y la importancia social que se reconocía a los jinetes guerreros. Demuestran el alto grado de fusión entre culturas celtibéricas y romanas.

En esta época la población romana de Borobia se hallaba próxima a la vía que unía Numantia y Bilbilis y no lejos a la vía que iba de Astúrica a Caesaraugusta.

La reconquista de Borobia fue hecha por el rey de Aragón, Alfonso El Batallador, el cual concedió el fuero que lleva su nombre "fuero de Borobia", que consiste en la concesión de unos privilegios a la villa.

Al ser enclave fronterizo entre los reinos de Aragón y de Castilla propicio que las tierras pertenecieran a un importante señorío, ya dentro del reino castellano y en 1395, Enrique III, hace merced a su mayordomo favorito Juan Hurtado de Mendoza, de las aldeas de Borobia y Ciria. Posteriormente la familia Hurtado de Mendoza continúa la posesión de la villa hasta en 1429. Por orden de Juan II de Castilla La Casa de Luna también ostentó la posesión de la villa de Borobia y su dehesa de Tablado.

Durante el siglo XVIII, cobró mucha importancia la industria textil lanera; también tiene importancia la arriera. A principios de siglo, Borobia fue sitiada por las tropas del Conde Santiago, partidario del Archiduque Carlos en la "Guerra de sucesión", frente a Felipe V.

A principios del siglo XIX, en el contexto de la Guerra de la Independencia, las tropas francesas toman Borobia y la saquean.También hay una gran conflictividad social: estalla en Borobia un motín contra el impuesto de los consumos, los jornaleros ocupan el latifundio de Tablado.

A la caída del Antiguo Régimen la localidad de constituye en municipio constitucional con un censo de 1842 contaba con 204 hogares y 812 vecinos. Desde este momento la emigración de la población no ha parado de crecer, constituyendo el problema más grave que actualmente tiene el municipio, la despoblación.

5.1 ANÁLISIS DE AFECCIONES PATRIMONIALES

5.1.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

Según lo observado en la memoria informativa de las Normas Urbanísticas Territoriales de ámbito provincial de Soria, publicada en enero de 2023 por la Consejería de Medio Ambiente y la Diputación Provincial de Soria, en los términos municipales del área de estudio están identificados como BIC son los siguientes elementos, ninguno en el entorno del proyecto:

Borobia:

Denominación: Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción.

Categoría: Monumento.

Código JCyL: 42-039-0001-028-0000-000.

Tipología: patrimonio arquitectónico religioso.

Localización: X: 591868,59; Y: 4613203,31; ETRS89 UTM30N

Beratón:

Denominación: crucero.

Tipología: arquitectónico. Rollo-picota.

Declaración: genérica.

5.1.2 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS PRÓXIMOS A LA ZONA DE AFECCIÓN

La Conejera (192816) – Distancia aproximada: 1710 m. al S de T3.1; 1890 m al S de T3.2

Tipo: Lugar de habitación. Indeterminado.

Período: Moderno

Área: 46.283,23 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 594729.86 - **Y:** 4615556.45 - **Z:** 1237m.

El yacimiento se localiza en la ladera inferior Sur y Oeste del Cerro de la Conejera que constituye las últimas estribaciones de la Sierra del Tablado. Se ubica en el sector Noreste del término. El enclave se sitúa en una zona caracterizada por la presencia de amontonamientos de piedras y alineaciones a modo de cercados y por la disposición de una cerrada en la zona más elevada. Por el Norte y Este la ladera asciende hasta la cima del cerro para hacerlo posteriormente a las máximas elevaciones. Hacia el Sur y Oeste las laderas descienden suavemente hacia una extensa zona llana salpicada por pequeñas lomas. Extensión: N-S: 400 m. E-W: 350 m.

Las Coronillas (190919) – Distancia aproximada: Distancia aproximada: 1830 m. al N de T3.4; 1900 m. al NE de T3.3; 2260 m. al N de T3.5; 2600 m. al NE de T3.2

Tipo: Lugar de habitación indeterminado.

Período: Calcolítico

Área: 19.596,11 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 598733.86 - **Y:** 4617785.25 - **Z:** 1343 m.

El yacimiento se localiza en un cerro elevado, aunque de menor altura que los del entorno próximo, que discurre en dirección Suroeste. Se ubica en el sector Sur del término. El enclave se sitúa concretamente en el sector Noreste del cerro, en un área ligeramente menos elevada que la cima, aunque no sería descartable que aparecieran más materiales en ella, que no se han localizado en esta intervención porque las condiciones de visibilidad del suelo son nulas. Al Norte la plataforma discurre a menor elevación conectando con una amplia zona llana. Al Sur se asciende ligeramente hasta la cima del cerro, para descender posteriormente hasta un barranco encajado por donde discurre el Isuela. Al Este y Oeste, las laderas descienden bruscamente hasta el fondo de dos barrancos subsidiarios que delimitan este cerro y lo separan de mayores elevaciones que son la que caracterizan a este sector.

Fuente Autopastor (192796) – Distancia aproximada: 1840 m. al S de T3.5

Tipo: Lugar de habitación. Indeterminado.

Período: Moderno

Área: 3.251,44 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 597815.45 - **Y:** 4613988.45 - **Z:** 1274 m.

El yacimiento se localiza en una pequeña loma de dirección Noreste-Suroeste en contacto con la margen derecha del Río Manubles, que discurre de Este a Oeste y que en esta zona se encaja en la base rocosa. Se sitúa en el sector Este del término. El enclave se ubica en la plataforma superior y ladera Sur de la loma, próximo a las parideras de Valdejimena (al Este) y la Fuente Autopastor (con una caseta de construcción reciente, al Oeste). Por el Norte la loma desciende ligeramente formando una llanada para ascender bruscamente después hasta la Sierra del Tablado. Al Sur se localiza el Río Manubles y las máximas elevaciones de Valdemuertos y

Domingo Rey. Hacia el Oeste la fuente que da nombre al enclave y lomas de similares características a las ya indicadas. En el Este la loma desciende suavemente hasta el fondo de un barranco surcado por un arroyo subsidiario del cauce principal. Extensión: N-S: 80 m. E-W: 150 m.

El Cajao (192738) – Distancia aproximada: 2600 m. al S de T3.3

Tipo: Asentamiento rural/ villae

Período: Romano Altoimperial

Área: 15.416,12 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 596381.86 - **Y:** 4613820.45 - **Z:** 1216 m.

El yacimiento se localiza en una plataforma inferior con ligera inclinación Sur, enclavada en una amplia depresión, entre dos cadenas montañosas, que se dirige hacia el cauce del Río Manubles. Se ubica en el sector Este del término de Borobia. Los materiales aparecen por un sector medio de la plataforma, cercano al cauce y a un pequeño barranco que discurre en dirección Norte-Sur, subsidiario del anterior. Hacia el Norte la plataforma va ascendiendo ligeramente conformando la base de la extensa depresión. A unos 100 m. en esa dirección discurre el antiguo Camino de Borobia a Purojosa. Al Sur se dispone el cauce del Río Manubles y posteriormente se asciende al elevado cerro de Domingo Rey y El Cajao. Al Este, limitando con el yacimiento hay un pequeño barranco subsidiario del principal y más allá los restos de otras plataformas ligeramente más inclinadas. Al Oeste continúa la depresión con ligeros desniveles. Extensión: N-S: 140 m. E-W: 110 m.

Cerro de la Batalla (190850) – Distancia aproximada: 2750 m. al NO de T3.1

Tipo: Lugar de habitación. Indeterminado.

Período: Calcolítico.

Área: 37.320,39 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 593554.36 - **Y:** 4618702.64 - **Z:** 1277m.

El yacimiento se localiza en un cerro elevado sobre la vega del Río Araviana, en cuya margen izquierda se ubica. Se sitúa en el sector Suroeste, pasando próximos los límites con Borobia (al Sur) y con Olvega (al Oeste). El enclave se situaría concretamente en la cima, aunque la mayoría de los materiales se han localizado en la ladera de orientación Norte. Por el límite Este discurre el límite con Olvega y por el Sur con Borobia. Zona apta para el asentamiento de grupos humanos al ser una zona elevada sobre la vega del Río Araviana a la vez que protegida por mayores elevaciones; próxima a cauces de agua, con el control de pasos naturales que se crean por los barrancos y un extenso territorio.

La Muela I (190881) – Distancia aproximada: 3310 m. al NE de T3.4

Tipo: Lugar de habitación. Castro.

Período: Hierro I

Área: 31.120,16 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 600447.46 - **Y:** 4618390.05 - **Z:** 1448 m.

Identificado como un castro celtíbero. El yacimiento se localiza en un cerro elevado y destacado del entorno, a modo de muela, tal como refleja su topónimo. Posee dirección general Norte-Sur situándose la mayor elevación al Norte y descendiendo ligeramente al Sur, en el centro del cerro puede observarse una vaguada que delimita ambos extremos. Se caracteriza por la presencia de cortados rocosos en todas sus laderas y por contactar al Norte con el Alto de la Atalaya. El límite provincial con Zaragoza pasa por el borde Este del yacimiento. El enclave se sitúa concretamente en la zona Suroeste del cerro, en una ladera de suave inclinación. El sector se caracteriza por la presencia de afloraciones rocosas que desde el centro se dirigen a Suroeste limitando con el cortado rocoso. Esta zona coincidiría con el portillo Sur (el de menor tamaño) que da acceso desde el barranco del Isuela hasta la cima.

San Mateo (190960) – Distancia aproximada: 3380 m. N de T3.4

Tipo: Lugar de habitación, castro celtíbero. Lugar de habitación, poblado.

Período: Hierro I. Pleno medieval cristiano

Área: 14.604,34 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 599803.46 - **Y:** 4619028.45 - **Z:** 1458 m.

El yacimiento se localiza en un cerro elevado y destacado del entorno que se sitúa en las proximidades del pueblo y en el sector oriental del término. Se trata de una zona que constituye el cambio de vertiente de las aguas. El enclave se sitúa en la cima del cerro que posee una estrecha y alargada plataforma aflorando la roca base, fundamentalmente en el sector Este de la elevación. En este sector queda un cerrillo muy pequeño en el que aflora la roca -excepto la zona superior colonizada con una exigua capa de tierra vegetal- cuyo acceso debe realizarse escalando escasos metros. En la cima del cerro -de dirección Norte-Sur-, se encuentran restos de numerosas construcciones y lo que podrían haber correspondido con antiguas calles, localizándose rodeando todo el cerro los restos de antiguos paramentos que podrían corresponder con amurallamientos. Extensión: N/S.- 154 m. E/W.- 77 m.

La Muela II (190881) – Distancia aproximada: 3510 m. al NE de T3.4

Tipo: Posible lugar de habitación.

Período: Altomedieval.

Área: 31.120,38 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 600604.26 - **Y:** 4618574.85 - **Z:** 1442 m.

El yacimiento se ubica en un cerro elevado y destacado del entorno, a modo de Muela, tal y como refleja su topónimo. Posee dirección general N-S, situándose la mayor elevación, al Norte y descendiendo ligeramente al Sur. En el centro del cerro puede observarse una vaguada que delimita ambos extremos. Se caracteriza por la presencia de cortados rocosos en todas las laderas y por contactar al Norte con el Alto de la Atalaya. El límite provincial con Zaragoza pasa por el borde Este del mismo. Se sitúa en el sector Este del término. El enclave se compone de estructuras constructivas de diferentes tamaños y formas, siendo los restos cerámicos atribuibles a este enclave más escasos que las cerámicas a mano procedentes del castro de la Muela I. Las estructuras se sitúan en el sector Central y Este. El primero ocupa el centro de la cima dispersándose a Norte y Sur; el segundo está ocupado de Norte a Sur en un extensísimo radio de acción.

La Muela III (190881) – Distancia aproximada: 3800 m. al NE de T3.4

Tipo: Lugar de habitación. Castro.

Período: Hierro I

Área: 31.119,42 m^2

EPGS: 25830 - **X:** 600447.46 - **Y:** 4618390.05 - **Z:** 1505 m.

El yacimiento se localiza en un cerro elevado y destacado del entorno, a modo de muela, tal y como refleja su topónimo. Posee dirección general N-S, situándose la mayor elevación al Norte y descendiendo ligeramente al Sur, en el centro del cerro puede observarse una vaguada que delimita ambos extremos. Se caracteriza por la presencia de cortados rocosos en todas sus laderas y por contactar al Norte con el Alto de la Atalaya. El límite provincial con Zaragoza pasa al Este del yacimiento, por el el borde del cerro. Se sitúa en el sector Este del término. El yacimiento se sitúa concretamente en el sector Centro-Oeste con ligera tendencia hacia el Norte. Coincidiría con el portillo situado junto al cortado rocoso de la ladera Oeste, siendo el de mayores dimensiones de los dos que permiten el acceso a la cima.

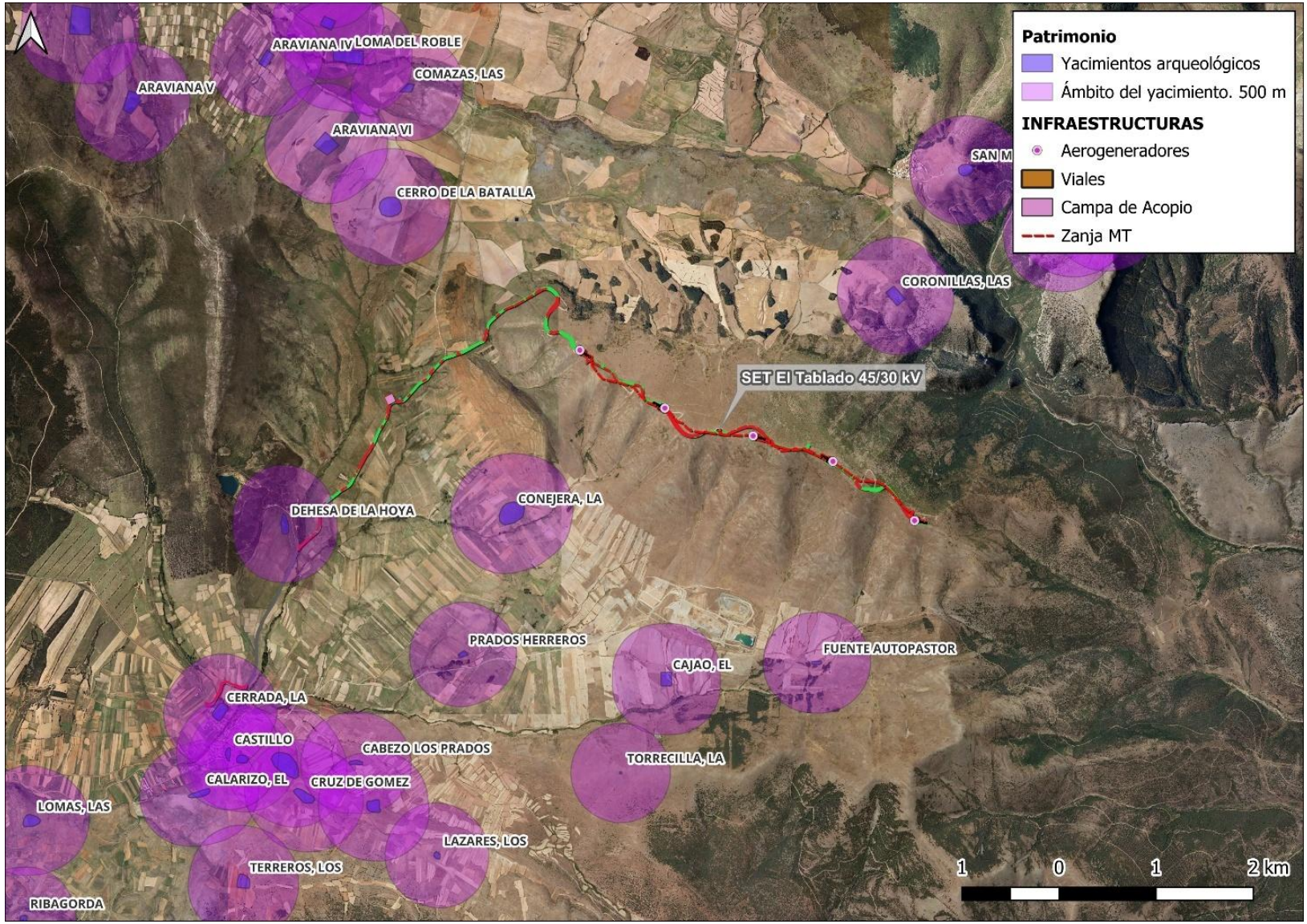


Imagen 25. Patrimonio arqueológico zona de estudio

5.1.3 ELEMENTOS ETNOGRÁFICOS PRÓXIMOS A LA ZONA DE AFECCIÓN

Según lo observado en la memoria informativa de las Normas Urbanísticas Territoriales de ámbito provincial de Soria, publicada en enero de 2023 por la Consejería de Medio Ambiente y la Diputación Provincial de Soria, en los términos municipales del área de estudio están identificados el siguiente bien de Patrimonio Industrial:

BOROBIA

Yesera del Gallugar 1, 2, 3 y 4 – Distancia aproximada: 3552,549 m del vial de acceso.

Tipo: patrimonio industrial. Yesera

Período: Moderno-Contemporáneo

X: 592831.6

Y: 4610226.4

5.2 CONCLUSIONES SOBRE LAS POSIBLES AFECCIONES PATRIMONIALES DEL PROYECTO

Con esta información preliminar se comprueba que:

- No se documenta ningún BIC en el área de afección.
- Yacimientos arqueológicos. La riqueza patrimonial de los términos municipales de Borobia y Beratón queda atestiguada con la existencia de los 26 yacimientos que forman parte del Catálogo de Patrimonio Arqueológico de la Junta de Castilla y León. Al Sur y al Norte del proyecto se localizan entre los términos Borobia y Beratón 9 ubicaciones próximas a la Sierra del Tablado, 3 de las cuales pertenecen al primer municipio y 6 al segundo. Su cronología es diversa, desde época Calcolítica, Hierro I, Romana altoimperial, Medieval y Moderna.
- Quedan dentro del área de estudio de 2000 m.:
    - Las Coronillas
    - La Conejera
    - Fuente Autopastor
- Bienes etnográficos en el entorno de 2000m:

Esta afección se valorará en la fase de prospección y será objeto de resolución con las medidas que estime oportunas la administración de Cultura.

En la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta la normativa vigente que se detalla en los catálogos de patrimonio.

A la hora de realizar los trabajos de campo de la prospección arqueológica y la valoración de afección patrimonial, se **tendrá en cuenta la ubicación, las características físicas, culturales y cronológicas de los bienes catalogados en el entorno de la zona de afección**.

6 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y MOTIVACIÓN DE LA ACTUACIÓN

6.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Septiembre de 2025. Redacción del Proyecto Técnico Administrativo.

El Parque Eólico El Tablado dispone de las siguientes Autorizaciones:

- Resolución de 30 de julio de 1998, de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León de Soria, por la que se hace pública la Declaración de Impacto Ambiental, de Evaluación Simplificada sobre proyecto de Parque Eólico, «El Tablado» sito en los términos municipales de Borobia y Beratón (Soria), publicada en el BOCYL el día 11-08-1998, Boletín 152/1998.
- Mediante resolución de fecha 5 de agosto de 1998, de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Soria, (Servicio Territorial de Industria, Comercio, y Turismo de Soria), el proyecto obtuvo la Declaración, en concreto, de Utilidad Pública, de la instalación y la aprobación del proyecto de ejecución del parque eólico denominado "El Tablado", publicado en el BOCYL el día 23-10-1998, Boletín 204/1998.
- Mediante resolución de fecha 1 de diciembre de 1999, del Servicio Territorial de Industria, Comercio, y Turismo de Soria se remitió el Acta de Puesta en Marcha del Parque Eólico "El Tablado".

Este proyecto se plantea en el contexto de la publicación de la Orden TED71071/2022 de 8 de noviembre, que va dirigida a aquellas personas jurídicas, públicas o privadas, cuya finalidad sea el desarrollo de proyectos de inversión en la repotenciación de instalaciones eólicas, en la renovación tecnológica y medioambiental de minicentrales hidroeléctricas de hasta 10 MW o en las instalaciones innovadoras de reciclaje de palas o aerogeneradores.

6.2 MOTIVACIÓN DE LA ACTUACIÓN

Es objetivo de este proyecto es velar por la protección, conservación e investigación del patrimonio cultural castellanoleonés, ya sea antropológico, antrópico, histórico, artístico, arquitectónico, mobiliario, arqueológico, paleontológico y etnológico, haya sido descubierto o no; y de los bienes que lo integran, para su transmisión a las generaciones futuras, en un intento de fomentar su uso como bien social, siempre dentro del marco legislativo establecido en la **Ley 7/2024, de 20 de junio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.**

La finalidad del Parque Eólico de Repotenciación el Tablado es verter la potencia generada por la instalación en la red e integrarlo en el sistema eléctrico existente para su comercialización, contribuyendo de esta manera a la descarbonización del sector eléctrico. La empresa promotora, SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A. promueve la instalación del PE Repotenciación El Tablado en los T.T.M.M. de Borobia y Beratón (Soria).

El promotor ha contratado los servicios de la empresa Ingenieros Dachary y Cámara S.L., para la realización de estudios en materia de patrimonio cultural - arqueológico. La dirección de los trabajos arqueológicos corre a cargo de D. Alejandro Samper Lasso y Marina Bartual Tortajada, técnicos especialistas en patrimonio.

Según la LEY 7/2024, de 20 de junio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León, en su *artículo 62. Valoración de la incidencia sobre los bienes del patrimonio cultural*,

1. **En los proyectos, obras o actividades que se deban someter a Evaluación de Impacto Ambiental,** en los Planes y Programas sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica por la legislación en materia de prevención ambiental y en los Planes y Proyectos Regionales regulados en la legislación sobre ordenación del territorio, **cuando las actuaciones a que se refieran puedan afectar a los bienes del patrimonio cultural, se efectuará un diagnóstico de la afección que el proyecto, obra o actividad pueda tener**.

Para la elaboración de dicho diagnóstico se llevarán a cabo los estudios sobre los bienes del patrimonio cultural y aquellas actividades arqueológicas que sean necesarias con el fin de poder evaluar sus efectos reales y concretos, que deberán ser realizados por técnicos con competencia profesional en la materia.

El diagnóstico deberá ser sometido a valoración de la Consejería competente en materia de patrimonio cultural, que deberá emitir un informe favorable en el que se establezcan las medidas garantes de la conservación de los bienes afectados y se incluirá en la Declaración de Impacto Ambiental. El plazo para emitir dicho informe será de tres meses desde su petición, entendiéndose favorable si no se hubiera evacuado en dicho plazo.

2. El informe previsto en el apartado anterior deberá ser solicitado en una fase inicial del procedimiento, con el fin de prevenir impactos negativos irreparables en los bienes del patrimonio cultural.

4. **En los supuestos de proyectos, obras o actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental, autorización, licencia o comunicación según la legislación sobre prevención ambiental** , así como los planes y proyectos regionales regulados en la legislación sobre ordenación del territorio, **que pudieran afectar, directa o indirectamente, a bienes declarados de interés cultural o inventariados, a sus ámbitos de protección, o que se desarrollen en sus zonas de amortiguamiento en los casos previstos en el artículo 53.6, será preceptiva la previa autorización de la Consejería competente en materia de patrimonio cultural.**

Por otra parte, se cumple así, lo indicado en el DECRETO 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, en su *artículo 118. Documentación de la Solicitud*, enumera las características del proyecto de solicitud de autorización para la realización de la prospección arqueológica.

Por todo lo expuesto, se solicita la autorización para la realización de la Prospección Arqueológica del Parque Eólico de Repotenciación El Tablado.

7 METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

7.1 METODOLOGÍA

En este proyecto se propone una intervención arqueológica que consiste en la realización de una Prospección Arqueológica intensiva y con cobertura sobre la totalidad de la zona de afección del proyecto descrito.

Esta intervención arqueológica consistirá en el reconocimiento de la superficie terrestre con carácter previo a las obras civiles y de infraestructuras. Esta actuación, constituye uno de los ámbitos de la disciplina arqueológica que mayor desarrollo ha experimentado durante los últimos años, concediéndose gran importancia a las diferentes formas de reconocimiento superficial del territorio como forma para conocer los vestigios del pasado. El desarrollo económico, urbanístico y tecnológico ha propiciado que se pongan en marcha mecanismos y diversos procedimientos de emergencia para evitar la destrucción masiva de yacimientos arqueológicos. Consecuencia directa de este proceso es el impulso de la prospección arqueológica de superficie, así como el desarrollo de la fotografía aérea y de la prospección geofísica.

El ámbito de actuación física de una prospección arqueológica de superficie, está determinado en cada caso por las circunstancias y objetivos establecidos en el proyecto que la enmarca. De manera general se suelen utilizar uno de los siguientes **tres criterios** para delimitar el espacio dentro del cual se realizará la prospección:

- **Delimitación administrativa**: si se enmarca en una actuación de gestión y protección patrimonial, la prospección arqueológica viene delimitada por límites administrativos contemporáneos, tales como parcelas catastrales, fincas, municipios, provincias.
- **Delimitación poligonal *ad hoc***. Con frecuencia las prospecciones de superficie realizadas como parte de intervenciones arqueológicas de urgencia se basan en delimitaciones *ad hoc*, como por ejemplo polígonos de seguridad en torno al trazado de carreteras, autopistas, líneas de ferrocarril.

Generalmente, en el caso de prospecciones de superficie a lo largo de áreas de afección de obras que aparecen como elementos lineales sobre un mapa (carreteras, por ejemplo) suele establecerse un área de prospección de entre 200 y 250 metros a cada lado del mismo. Pero en realidad en estos casos suelen ser las propias características de la obra las que determinen la forma y tamaño de las áreas de prospección.

- **Delimitación geográfica y cultural**: en casos en que la prospección se efectúa como parte de un proyecto de investigación sobre poblamiento antiguo, el marco de actuación suele venir delimitado por una unidad fisiográfica (como un sistema montañoso, por ejemplo) o por una unidad territorial de carácter cultural o político.

La metodología a seguir ante una prospección como la que abordamos en el presente proyecto, se inicia con un proceso de documentación previo al trabajo sobre el terreno propiamente dicho (fase pedestre). Para ello seguimos 3 pasos:

1. Recopilación de la cartografía perteneciente a la zona que se va a prospectar es un paso previo indispensable para la ejecución del estudio. El registro de la ubicación de los diferentes núcleos de carácter arqueológico en el paisaje requiere un proceso de georreferenciación basado en los principios de la cartografía.

Además, el resultado más inmediato de cualquier intervención arqueológica de reconocimiento realizado sobre el territorio es un mapa donde aparecerá reflejada de forma gráfica la distribución de núcleos en el espacio que se ha prospectado.

2. Otra vía importante del conocimiento sobre el terreno es la toponimia. Los topónimos pueden ser estudiados desde dos perspectivas: la del sustrato lingüístico al que pertenecen y la del referente del paisaje que incorporan.
3. Una tercera categoría de información que debe ser valorada previamente al trabajo de campo es la propiamente arqueológica.

Una cuestión básica en el desarrollo de la prospección sobre el terreno es la de las **estrategias de cobertura y batida.**

- **Estrategias de cobertura**. Existen una gran cantidad de alternativas a este respecto:

- La cobertura total ofrece la ventaja de que supone un peinado exhaustivo del territorio, aumenta el número de evidencias disponibles y proporciona una lectura continua de la organización del territorio.
- Las estrategias de muestreo se basan en la selección de una serie de parcelas o espacios que son prospectados y cuyos resultados se consideran representativos de la totalidad del área de estudio. Hay que considerar una serie de aspectos básicos:
  - Forma de las fracciones de muestreo. Las parcelas o espacios que delimitan la fracción de muestreo se denominan *transectos o cuadrados/cuadrículas.*
  - Tamaño de las unidades de muestreo. Para ser realmente eficaz, la superficie de la fracción de muestreo debe representar un mínimo del 50% del área de estudio.
  - Tipo de muestreo realizado. Pueden distinguirse hasta 3 tipos de muestreo diferentes: *muestreo aleatorio (*de cuadrados o transectos), por el cual se seleccionan al azar una serie de unidades de muestreo dentro del área de prospección; *muestreo sistemático* (de cuadrados o de transectos), por el cual se aplica a la zona de estudio una malla en la que se seleccionan una serie de unidades a intervalos regulares y un *muestreo estratificado,* por el cual se divide el área de estudio en una serie de subáreas de acuerdo a criterios de configuración física (tipos de suelos, …).

- **Estrategia de Batida.** Se refiere al intervalo que debe separar a los prospectores en el proceso de batida del territorio. Lógicamente este aspecto estará siempre en función de las características marcadas por el propio paisaje. En líneas generales se tendrán en cuenta 2 parámetros esenciales: el tipo y el número de movimientos y la distancia entre los prospectores que integrarán el equipo de trabajo.

En este sentido, el diseño de la estrategia de movimientos de los prospectores y el número de pasadas depende de diversos factores tales como la eficacia geométrica de las distintas alternativas posibles, la intensidad de prospección requerida o la experiencia de los prospectores (Banning, 2002: 89-92).

Para una cobertura adecuada el intervalo entre los integrantes del equipo no podrá ser de más de 100 metros, situándose en un intervalo entre 10 y 75 metros (Schiffer y otros, 1978: 13). Con intervalos de más de 50 metros es fácil que hallazgos aislados y yacimientos muy pequeños puedan pasar desapercibidos.

Independientemente de la metodología que se siga, las estrategias de cobertura y batida del terreno, son en parte dependientes de una serie de parámetros relativos a las condiciones de perceptibilidad del registro arqueológico. Estas condiciones son de dos clases: por un lado, las condiciones inherentes al propio registro arqueológico, y por otra parte las condiciones físicas imperantes a nivel de superficie.

De acuerdo con algunos estudios (Terrenato, 2000), en condiciones de perceptibilidad desfavorables el número de yacimientos identificados en la prospección arqueológica de superficie puede llegar a ser hasta diez veces inferior, por lo que la consideración previa de las mismas y su estructuración racional dentro de la estrategia de trabajo es fundamental.

a) Condiciones inherentes al registro arqueológico. En el primer grupo se cuentan dos condiciones principales:
   - Por un lado, el tamaño (extensión horizontal) y potencia estratigráfica (profundidad vertical) de los yacimientos individuales, esto es, la concentración y tamaño de las dispersiones de artefactos y restos de construcciones según su manifestación superficial. Es evidente que la detección en superficie de una zona de actividad de un grupo de cazadores paleolíticos es más dificultosa que la de una villa romana o la de un castillo medieval.
   - Por otro lado, la densidad y concentración de los yacimientos. Resulta evidente que cualquier conocimiento previo de las condiciones predominantes en el pasado, tanto a nivel medioambiental como socioeconómico contribuye a una elección más adecuada de la estrategia de cobertura y batida del terreno.

b) Condiciones imperantes a nivel de superficie. Entre las que se encuentran la morfología, la visibilidad y la accesibilidad del terreno. Los procesos geomorfológicos pueden haber ocultado en parte o en su totalidad algunos yacimientos arqueológicos.

La visibilidad superficial es un factor crucial para el desarrollo de la prospección. Depende básicamente del tipo de cobertura vegetal presente en el terreno, del tipo de uso del suelo predominante y de las características climatológicas de la región.

La fotografía aérea juega también un papel muy importante en el proceso de identificación previa. Así, el reconocimiento fotográfico aéreo del territorio con fines arqueológicos se articula en torno a una serie de objetivos principales:

- En primer lugar, se utiliza para el descubrimiento de yacimientos arqueológicos nuevos en regiones poco o nada exploradas con anterioridad. En determinados casos la fotografía aérea supone un complemento fundamental para el desarrollo de la prospección de superficie.
- En segundo lugar, se utiliza para contextualizar los yacimientos en su territorio.
- Finalmente, la fotografía aérea se ha empleado para ilustrar la forma, extensión y aspecto de yacimientos ya conocidos y/o en proceso de excavación.

Otro aspecto a tener en cuenta en lo que respecta a la prospección de superficie, es la correcta inserción de los yacimientos arqueológicos documentados en un sistema de coordenadas terrestres que permita su adecuada localización en los mapas. La Cartografía constituye a este respecto un apartado fundamental para comprender los problemas vinculados a la *georreferenciación* de yacimientos arqueológicos. Todas las proyecciones cartográficas se basan en la organización o estructuración del globo terrestre en un sistema de coordenadas *x* e *y* a las que se denomina, respectivamente, longitud y latitud y que se expresan en grados, minutos y segundos.

La Proyección UTM es una de las más extendidas y la que más aceptación tiene en arqueología, parte de un sistema de coordenadas rectangulares y planas organizadas según una cuadrícula en base a dos ejes x (longitud) e y (latitud), se empleará el Datum ETRS89.

Asimismo, hay que destacar el rápido desarrollo que ha tenido todo el proceso de sistematización de la prospección gracias a la introducción de la informática, concretamente con la incorporación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Constituye una de las revoluciones tecnológicas de mayor alcance para el reconocimiento y análisis arqueológico del territorio.

La prospección, tendrá en todo momento un carácter pedestre, se realizará de un modo sistemático y con la intensidad que un trabajo de estas características requiere en lo referente a los mínimos plazos establecidos para su ejecución y a la extensión del área a prospectar.

En el caso concreto que nos ocupa, se llevará a cabo una **prospección con estrategia de cobertura total de la zona de afección**, **al ser de carácter lineal, se realizará el trabajo con cobertura total, cubriendo una zona lateral a cada lado, suficiente para documentar cualquier tipo de resto en las inmediaciones de las obras propuestas.**

Se realizará el registro de rutas y puntos de interés con GPS y la documentación de cualquier elemento patrimonial hallado, así como la descripción de las características del territorio. Se procederá a la georreferenciación de cualquier hallazgo, evitando la recogida de materiales, en el caso de hallazgo de elementos excepcionales se dará aviso a la administración competente. Se pondrá especial cuidado en la identificación de las posibles estructuras o material de superficie asociado que pudiera existir sobre el terreno.

El trabajo de campo será ejecutado por un arqueólogo con amplia y contrastada experiencia en trabajos arqueológicos de diversa naturaleza, entre las que obviamente se encuentra la prospección.

Los resultados obtenidos en el transcurso de estos trabajos serán tratados de dos formas distintas:

Resultados Positivos: en el caso de hallazgos de restos arqueológicos, patrimoniales, etnológicos, etc., en el transcurso de los trabajos, se procederá a documentar tanto los posibles elementos muebles como inmuebles. Se redactarán las fichas de yacimiento o se actualizarán. Del mismo modo se realizará con las fichas del Inventario del Patrimonio Etnológico.

Resultados Negativos: si durante la intervención arqueológica no se encuentran evidencias de elementos muebles o inmuebles de interés.

7.2 PLAN DE TRABAJO

Las tareas arqueológicas de campo darían inicio tras la concesión de la correspondiente autorización de intervención por parte de Delegación Provincial Consejería Educación, Cultura y Deportes Cuenca - Servicio Cultura Cuenca - Sección Arqueología Cuenca y comprenden las diversas fases de trabajo que requiere este tipo de intervención, que son:

- ***1ª Fase*:** Recopilación de toda la documentación existente. La adquisición de este conocimiento será esencial para los trabajos posteriores. En este punto se iniciará la organización logística de las visitas físicas en función de la estructuración del territorio. Gracias a este estudio de la zona de afección, su territorio y el patrimonio inventariado, se pueden optimizar y organizar la prospección racionalmente. Se planteará un cronograma de actuación en función de estos datos recogidos previamente
- ***2ª Fase*: Prospección superficial sistemática de cobertura total del área de intervención objeto de este proyecto.**
- ***3ª Fase:*** Trabajo de gabinete en el que se incluirán, análisis, estudio e informatización de toda la documentación generada en el trabajo de campo mediante la redacción de la memoria correspondiente.

En caso de detectar algún yacimiento o cualquier otro elemento patrimonial, una vez prospectado y analizado los materiales arqueológicos en superficie, el paisaje, los procesos postdeposicionales, la existencia de vías de comunicación próximas, así como el campo visual, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- Ubicación y delimitación de los yacimientos con un GPS con Datum ETRS89 y Huso 30. Digitalización y localización de las parcelas catastrales afectadas.
- Documentación fotográfica de cada uno de los yacimientos arqueológicos o etnológicos que se evidencien, así como de los entornos y sus elementos más significativos. De cada yacimiento resultante se tomarán vistas generales, accesos y vistas parciales de estructuras o materiales en superficie. Las fotografías se presentarán en formato JPEG, o TIFF.
- Cumplimentado del modelo de ficha de yacimiento, para su inclusión en el modelo normalizado de Ficha de Yacimiento Arqueológico en formato digital: atendiendo todos los factores enumerados anteriormente. Esto conlleva la descripción del yacimiento y de su entorno físico. Se tendrá en consideración cómo el medio físico ha podido o puede afectar a la conservación de los yacimientos encontrados, para su posterior valoración y protección patrimonial.

Todos estos trabajos se harán en el propio yacimiento y posteriormente se completarán e informatizarán en gabinete, contrastando con los visores geográficos y la documentación bibliográfica.

Los restos arqueológicos en superficie serán la única fuente que permitirá aportar información sobre las fases de ocupación de cada enclave. Se observarán las estructuras visibles en superficie, estudiando en la medida de lo posible las técnicas constructivas que permitan afinar la cronología de un yacimiento. Se evitará la recogida de materiales, documentando y fotografiando la dispersión.

7.3 EQUIPOS Y MEDIOS

Equipo Técnico.

Alejandro Samper Lasso, con DNI 52307108W, como arqueólogo director de la actuación.

Marina Bartual Tortajada, con DNI 72046644H, como arqueóloga codirectora de la actuación.

Medios aportados.

Indyca, S.L. pondrá a disposición de estos trabajos de prospección arqueológica los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de campo, así como los materiales necesarios para el posterior trabajo de gabinete, tales como:

- Materiales de campo, que comprenden los equipos de documentación arqueológicos y topográficos, como jalones, G.P.S., ordenador portátil, equipo fotográfico.
- Equipos informáticos y material diverso de oficina, para el trabajo de gabinete.

8 PLAZO DE EJECUCIÓN E INICIO PREVISTO

Se prevé una estimación temporal de **5 días para los trabajos de prospección en campo**, establecida a priori y sujeta a variaciones dependientes de las condiciones climatológicas, de orografía y de la existencia de elementos patrimoniales a inventariar.

Los trabajos comenzarán según la fecha de recepción de la autorización y con un margen apropiado para la organización del trabajo a realizar.

9 NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE A ADOPTAR EN EL TRABAJO

Se aplicará lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales Nº 31/1995 y sus modificaciones posteriores: Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, BOE nº 29813/12/2003.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Catálogo de Patrimonio Arqueológico y Bienes de Interés General de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de la Junta de Castilla y León.
- Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Diputación Provincial de Soria. (2023). Memoria informativa NUT.SO.
- Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Diputación Provincial de Soria (2023). Anexo 2 a la Memoria informativa NUT.SO.
- ARIÑO GIL, ENRIQUE; DE SOTO GARCÍA, M.ª DE LOS REYES. (2016). "Técnicas de muestreo en la prospección arqueológica: la experiencia del Ager Salmanticensis (Salamanca, España)." Anales de Arqueología Cordobesa. N.º 27. Págs. 35-58.
- GARCÍA SAN JUÁN, L. (2005). "Introducción al Reconocimiento y Análisis Arqueológico del Territorio". Ed. Ariel. Barcelona.
- BANNING EDWARD BRUCE. (2002). "Archaeological Survey (manuals In Archaeological Method, Theory And Technique)". New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- TERRENATO, N. (2000). "The visibility of sites and the interpretation of field survey results: towards an analysis of incomplete distributions". En Francovich, R.; Patterson, H.; Barker, G. (eds.), Extracting Meaning from Ploughsoil Assemblages, The Archaeology of the Mediterranean Landscape, 5, Oxbow Books, Oxford, 60-71.
- BURILLO MOZOTA, F. (1996). "Arqueología Espacial", 15; Revista del S.A.E.T. "Prospección Arqueológica y Geoarqueología", Teruel. pp. 67-81.
- SCHIFFER MICHAEL B, SULLIVAN ALAN. P, KLINGER TIMOTHY. C. (1978). World Archaeology, Vol. 10, No. 1, "Field Techniques and Research Design". Taylor & Francis, Ltd.
- RENFREW, C. BAHN, P. (1998). "Arqueología: Teorías, Métodos y Práctica". Ed Acal. Madrid, pp.64- 105.
- ALMAGRO- GORBEA, et alii. (1997). "Técnica Estadística para el control de calidad en prospección arqueológica." Complutum 8, Universidad Complutense, Madrid, pp. 233-246.
- HODDER, I y ORTON, C. (1990). "Análisis Espacial en Arqueología.", Crítica, Barcelona.

Recursos Web.

- https://www.ign.es/web/visualizadores-tematicos
- http://www.ign.es/iberpix2/visor/
- https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp
- http://sigpac.mapa.es/fega/visor/
- https://www.sedecatastro.gob.es/
- http://www.cnig.es/
- https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/
- https://patrimoniocultural.jcyl.es/web/es/publicaciones/investigacion-arqueologica.html
- https://servicios.jcyl.es/pweb/portada.do
- https://servicios.jcyl.es/PlanPublica/searchVPubDocMuniPlau.do?bInfoPublica=N&pager.sortname=fPublicacion&pager.sortindex=-3&provincia=09&municipio=000#listado
- https://bibliotecadigital.dipsoria.es/

11 EQUIPO REDACTOR

Este documento ha sido redactado por el equipo técnico de la empresa Ingenieros Dachary y Cámara S.L. (Indyca).

En Albacete a 3 de noviembre de 2025

LA DIRECCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Alejandro Samper Lasso

Marina Bartual Tortajada

ANEXO I: HOJA DE ENCARGO PROFESIONAL

HOJA DE ENCARGO PROFESIONAL

SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.., con CIF A-42148254, como promotor de las obras: **REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL TABLADO,** en los TT.MM Beratón y Borobia en la provincia de Soria, propone para la realización de los trabajos de Prospección Arqueológica de las obras de este proyecto a los técnicos en patrimonio de la empresa INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L., con CIF: B02600732 como codirectores:

D. ALEJANDRO SAMPER LASSO, DNI-52307108W y Dña. MARINA BARTUAL TORTAJADA, DNI-72046644H, Licenciados en Historia por la Universidad de Valencia. Itinerarios De Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua.

Los trabajos arqueológicos consistirán en:

- Redacción de la solicitud de autorización mediante el proyecto de prospección arqueológica: Descripción del proyecto, ámbito de actuación, antecedentes históricos y arqueológicos, metodología de la intervención, planimetría.
- Consulta patrimonial de la zona de actuación.
- Prospección Arqueológica: Trabajo de campo, mediante la exploración superficial y sistemática realizada con metodología científica, dirigida al estudio, investigación o detección de cualquier elemento patrimonial en la zona de afección.
- Redacción de los informes y memorias derivados de estos trabajos: Resultados, valoración afecciones patrimoniales, medidas preventivas, medidas correctoras, documentación gráfica.
- Gestión de trámites con la Administración de Cultura. Registro de solicitud de autorizaciones, registro de informes y comunicaciones.

La intervención arqueológica se ajustará a los planteamientos de la Ley 7/2024, de 20 de junio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León, y del Decreto núm. 37/2007, de 19 abril por el que se Aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Los técnicos declaran que tienen la experiencia acreditada para dirigir esta actividad arqueológica y que no se encuentran afectados por incompatibilidad legal o deontológica que les impida asumir el trabajo encomendado.

Y para que así conste y en prueba de conformidad, se suscribe el presente documento, que firman los interesados.

17 de octubre de 2025

MARTINEZ RIAZA FERNANDO - 05167308J

Firmado digitalmente por MARTINEZ RIAZA FERNANDO - 05167308J
DN: cn=MARTINEZ RIAZA FERNANDO - 05167308J, c=ES, email=fmartinezr@iberdrola.es
Fecha: 2025.10.20 08:13:48 +02'00'

Fdo: Promotor

Fdo: Arqueólogos

ANEXO II: TITULACIÓN ACADÉMICA

Juan Carlos I, Rey de España

Y en su nombre, el

RECTOR DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

I en nom seu, el

RECTOR DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

Atés que, d'acord amb les disposicions i circumstàncies previstes per la legislació vigent,

Don Alejandro Samper Lasso

nacido el día 28 de septiembre de 1976, en Madrid, provincia de Madrid, de nacionalidad española, ha superado los estudios universitarios correspondientes, organizados por la Facultad de Geografía e Historia conforme a un plan de estudios homologado por el Consejo de Universidades, expide el presente título de

que va nàixer el dia 28 de setembre de 1976, a Madrid, província de Madrid, de nacionalitat espanyola, ha superat els estudis universitaris corresponents, organitzats per la Facultat de Geografia i Història de conformitat amb un pla d'estudis homologat pel Consell d'Universitats, lliura el present títol de

Licenciado en Historia

Llicenciat en Història

con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, que faculta a la persona interesada para disfrutar los derechos que a este título le otorgan las disposiciones vigentes.

amb caràcter oficial i validesa a tot el territori nacional, que faculta la persona interessada per gaudir dels drets que les disposicions vigents atorguen a aquest títol.

Valencia, 26 de octubre de 2004

València, 26 d'octubre de 2004

La persona interesada
La persona interessada

Alejandro Samper Lasso

El Rector
El rector

Francisco Tomás Vert

El Jefe del Servicio
El cap del Servei

Rafael Guardiola Madera

2-AA- 577396

Registro Nacional de Títulos	Código de CENTRO	Registro Universitario de Títulos
2005117611	46014753	142509

F.N.M.T. Mod. 51/00

COLEGIO OFICIAL DE DOCTORES Y LICENCIADOS
EN FILOSOFIA Y LETRAS Y EN CIENCIAS
de Valencia

Título registrado al folio 108 nº 627
del libro correspondiente y nº 15903 de orden general
Valencia 15 de febrero de 2006
P.O. El Secretario

CLAVE ALFANUMERICA:	Nº REGISTRO NAL. DE TITULOS:	CODIGO DE CENTRO:	REGISTRO UNIV. DE TITULOS:
2-AA-577396	2005117611	46014753	142509

Reverso del título universitario oficial de Licenciado en Historia, expedido el día 26 de octubre de 2004, a favor de Alejandro Samper Lasso, que superó en el mes de septiembre de 2004 los estudios conducentes al mencionado título, según el plan de estudios publicado en el B.O.E de 03/11/2000.

Revers del títol universitari oficial de Llicenciat en Història, expedit el dia 26 d'octubre de 2004, a favor del Sr. Alejandro Samper Lasso, que va superar el mes de setembre de 2004 els estudis conduents a obtenir el títol esmentat, segons el pla d'estudis publicat en el B.O.E de 03/11/2000.

El Jefe del Servicio
El cap del Servei

Rafael Guardiola Madera

F.N.M.T. Mod. 51.00

Juan Carlos I, Rey de España

Y en su nombre, el

RECTOR DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

I en nom seu, el

RECTOR DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

Atés que, d'acord amb les disposicions i circumstàncies previstes per la legislació vigent,

Doña Marina Bartual Tortajada

nacida el día 13 de diciembre de 1978, en Valencia, provincia de Valencia, de nacionalidad española, ha superado los estudios universitarios correspondientes, organizados por la Facultad de Geografía e Historia conforme a un plan de estudios homologado por el Consejo de Universidades, expide el presente título de

que va nàixer el dia 13 de desembre de 1978, a València, província de València, de nacionalitat espanyola, ha superat els estudis universitaris corresponents, organitzats per la Facultat de Geografia i Història de conformitat amb un pla d'estudis homologat pel Consell d'Universitats, lliura el present títol de

Licenciada en Historia

Llicenciada en Història

con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, que faculta a la persona interesada para disfrutar los derechos que a este título le otorgan las disposiciones vigentes.

amb caràcter oficial i validesa a tot el territori nacional, que faculta la persona interessada per gaudir dels drets que les disposicions vigents atorguen a aquest títol.

Valencia, 14 de junio de 2004

València, 14 de juny de 2004

La persona interesada
La persona interessada

Marina Bartual Tortajada

El Rector
El rector

Francisco Tomás Vert

El Jefe del Servicio
El cap del Servei

Rafael Guardiola Madera

2-AA- 537166

Registro Nacional de Títulos	Código de CENTRO	Registro Universitario de Títulos
2004258369	46014753	138457

CLAVE ALFANUMERICA:	Nº REGISTRO NAL. DE TITULOS:	CODIGO DE CENTRO:	REGISTRO UNIV. DE TITULOS:	
2-AA-537166	2004258369	46014753	138457	

Reverso del título universitario oficial de Licenciada en Historia, expedido el día 14 de junio de 2004, a favor de Marina Bartual Tortajada, que superó en el mes de febrero de 2004 los estudios conducentes al mencionado título, según el plan de estudios publicado en el B.O.E de 03/11/2000.

Revers del títol universitari oficial de Llicenciada en Història, expedit el dia 14 de juny de 2004, a favor de la Sra. Marina Bartual Tortajada, que va superar el mes de febrer de 2004 els estudis conduents a obtenir el títol esmentat, segons el pla d'estudis publicat en el B.O.E de 03/11/2000.

El Jefe del Servicio
El cap del Servei

Rafael Guardiola Madera

F.N.M.T. Mod. 8100

ANEXO IV: CURRICULUM VITAE

INFORMACIÓN PERSONAL

ALEJANDRO SAMPER LASSO

C/ Chorrillo, 3 CP.46620 Ayora (Valencia)

Teléfono 653449432

asamper@indycaingenieria.com

PROFESIÓN

ARQUEÓLOGO

TÉCNICO SUPERIOR DE GESTIÓN FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

FORMACIÓN

TITULO ACADÉMICO:

LICENCIADO EN HISTORIA. ITINERARIOS DE PREHISTORIA, ARQUEOLOGÍA E HISTORIA ANTIGUA. Universidad de Valencia.

COLEGIADO Nº 15903, en el Colegio Oficial de doctores y licenciados en filosofía y letras y en ciencias de Valencia y Castellón (Sección Arqueología).

TÉCNICO SUPERIOR EN GESTIÓN FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL. EFA La Malvesía.

FORMACIÓN ESPECÍFICA:

Curso de Prevención de Riesgos Laborales (Recurso Preventivo de Seguridad) 60 h. Fundación tripartita para la formación de empleo-Spass Group.

Curso de Aptitud Pedagógica (CAP). Servicio de Formación Permanente de la Universitaria de la Universidad de Valencia.

Curso de AUTOCAD aplicado a la Arqueología. Servicio de Extensión Universitaria de la Universidad de Valencia.

XII Curso de Arqueología espacial. Prospección arqueológica y análisis del territorio. Departamento de arqueología de la Universidad de Teruel.

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

ACTUALMENTE: ARQUEÓLOGO DE LA EMPRESA INGENIEROS DACHARY Y CÁMARA, SL (INDYCA)

2005 – 2025.- Director y Técnico Arqueólogo en todo tipo de intervenciones arqueológicas: Prospecciones para Estudios de Impacto Ambiental, concesiones mineras, ampliaciones de canteras, DIC, zonas a urbanizar, proyecto de ordenación hidráulica, etc., y Catálogos de Patrimonio (dentro de la redacción de PGOU de diferentes ayuntamientos, yacimientos arqueológicos, rupestres y etnológicos).

Dirección de intervenciones para empresas de ingeniería, arquitectura y administraciones:

1,5% cultural del Ministerio de Fomento, en diversas fases de excavación y restauración.

Excavaciones y seguimientos de obra civil en núcleos históricos de varias localidades.

Excavación de necrópolis y yacimientos de distintas cronologías.

Estudios histórico-arqueológicos de edificaciones.

Desarrollo de funciones propias del cargo como: Redacción de proyectos; Obtención de autorizaciones; Toma de datos con metodología científica arqueológica, topográficos y estratigráficos en campo para dibujo de secuencias y restos hallados; Estudio, tratamiento e inventario de materiales; Redacción de informes técnicos y memorias científicas; Gestiones con la administración competente en materia de patrimonio histórico.

RESUMEN PRINCIPALES TRABAJOS REALIZADOS

Dirección Facultativa Proyecto de *Musealización del Centro de Visitantes del Castillo de Sagunto*.

DIRECCIONES CATÁLOGOS DE PATRIMONIO:

Prospección y creación del Catálogo de Patrimonio de los Municipios:

Provincia de Valencia:

Catálogo de Patrimonio Cultural de Dos Aguas

Catálogo de Patrimonio Cultural de Teresa de Cofrentes

Catálogo de Patrimonio Cultural de Requena

Provincia de Guadalajara:

Carta Arqueológica del Señorío de Molina de Aragón:

Municipios de *Ablanque, Cobeta, Olmeda de Cobeta, Mazarete, Torremocha del Pinar*.

Técnico en la prospección y redacción de la carta arqueológica de los municipios de:

Zaorejas, Fumbellida, Valhermoso, Peñalén, Poveda de la Sierra, Molina de Aragón, Castilnuevo, Taravilla, Baños de Tajo, Tierzo, Rillo de Gallo, Corduente, Herrería, Selas, Anquela del Ducado. Zumain Arqueólogos.

DIRECCIONES DE PROSPECCIONES:

Prospección Arqueológica *Entrada-Salida a la SE Congost de la Línea 110 Kv Cardona-Ponts y Adecuación de la Linea Congost-Suria/Congost-Lafortesa entre AP.225 y SE Congost*. Codirección. Manresa y Sant Joan de Vilatorrada (Barcelona).

Prospección *Parque Eólico Hibridación FV Cofrentes I* (Alpera, Carcelén y Alatoz (Albacete)

Prospección *Parque Eólico Hibridación PSF Ayora 1* (Alpera, Carcelén y Alatoz (Albacete)

Prospección Arqueológica *Ronda Norte CV-50*. L'Alcudia (Valencia)

Prospección Arqueológica obras de *ampliación y mejora de la CV-598 Montesa Canals* (Valencia)

Prospección Arqueológica *Explotación Minera Vallés*. Traiguera, (Castellón).

Prospección Arqueológica *Cantera Santa Bárbara, nº 2925* Santa Magdalena de Polpis – Cervera del Maestre, (Castellón).

Prospección, DIC *Granja Escuela La Vaguada*. Montroy, (Valencia).

Prospección de las *áreas de actuación en el proyecto de ordenación hidráulica del Río Tajo entre Bolarque y Talavera*. Tramo de Aranjuez (Madrid).

Prospección Arqueológica para la instalación del *Parque Eólico Gurugú - San Jorge 2,* Fuente del Maestre, (Badajoz).

Prospección arqueológica *Concesión Minera Ntra. Sra. Del Pilar, nº 2499* Fanzara-Onda, (Castellón).

Prospección Arqueológica *Camino del Junquillo*, *Salteras*, (Sevilla).

Prospección Arqueológica *Ampliación Polígono Torobizco*, La Gineta, (Albacete).

Prospección Arqueológica *Urbanización los Prados*, (Albacete).

DIRECCIONES DE EXCAVACIONES, SONDEOS PREVIOS, SEGUIMIENTOS Y ESTUDIOS HISTÓRICO ARQUITECTÓNICOS:

Seguimiento arqueológico del *Proyecto PSF Ayora 1*. Ayora (Valencia).

Seguimiento arqueológico del *Proyecto FV Cofrentes* I. Ayora, Zarra Jarafuel y Cofrentes (Valencia).

Seguimiento arqueológico del Proyecto de *Repotenciación del Parque Eólico Isabela 48 Mw e Infraestructuras de Evacuación*. Casas de Lázaro, Peñascosa, Alcadozo y Peñas de San Pedro (Albacete).

Seguimiento arqueológico del *Proyecto de Repotenciación del Parque Eólico Molar del Molinar 49,5 Mw e Infraestructuras de Evacuación*. Peñas de San Pedro y Alcadozo (Albacete).

Excavación Arqueológica del *BIC Castillo de Aín* (Castellón). Fase V.

Excavación Arqueológica del *BIC Castillo de Ayora, Fases V y VI*, del 1,5 % cultural.

Excavación Arqueológica del *BIC Castillo de Ayora, Fases III.3 y IV*, del 1,5 % cultural.

Sondeos Previos y Excavación en extensión, *Trasvase Jucar-Vinalopó, Tramo E, Yacimiento Faldetes*. Periodo Ibérico-Romano. Moixent-Font de la Figuera (Valencia).

Excavación Arqueológica de la *Necrópolis cristiana y hábitat islámico del BIC Iglesia de Sta. Mª la Mayor*, Ayora (Valencia).

Seguimiento, Excavación de Sondeos y Estudio Arquitectónico de la *Torre de Guaita o de La Vall*. s. XVI. Tavernes de la Valldigna.

Excavación en Extensión y Puesta en Valor del Yacimiento Arqueológico *L'Alcudiola-Ermita de Sant Llorenç*. Necrópolis Cripta. Cronología s. XVII-XVIII. Tavernes de la Valldigna (Valencia).

Excavación arqueológica *Yacimiento Romano La Planeta*, La Pobla de Tornesa, (Castellón).

Seguimiento y Excavación Arqueológica de múltiples obras de soterramiento servicio eléctrico, agua y colectores en el *Núcleo Histórico y zonas BIC de Ayora (Valencia).*

Seguimiento y Excavación Arqueológica de múltiples obras de soterramiento servicio eléctrico, agua y colectores en el *Núcleo Histórico de Vall d'Uixó. Entre otros: Yacimiento de L'Alcudia (Alquería Medieval). Acequia Medieval y Molinos. Necrópolis Visigoda Grupo La Unión*, Seguimiento Arqueológico obras de derribo del *Molí L´Arròs o de Demètrio,* Vall d'Uixó (Castellón).

Estudios Histórico Arquitectónicos de viviendas en Alfarp, Ayora, Vall d'Uixó y L'Alcudia.

Excavación del Aparcamiento de la Avda. Valencia, *Porta de l'Horta*. Nules, (Castellón).

Intervención 1% Cultural: Sondeos y Excavación en Extensión en el *Castellet de Turís*. Cronología s. X-XVI. Turís, (Valencia).

Sondeos Previos y Excavación del *Paseo Parque Ribalta Castellón*. Cementerio Antiguo de Castellón s. XIX.

Excavaciones y Seguimientos Arqueológicos en la *Zona I, II y III del Plan Eólico Valenciano*. (Castellón).

Intervención arqueológica en la *Cova dels Blaus*. (Bronce - Paleolítico Superior). *Vall d'Uixó* (Castellón).

INFORMACIÓN PERSONAL **MARINA BARTUAL TORTAJADA**

C/ Calamox N.9 Almenara (Castellón)

Teléfono 657 394 747

mbartual@indycaingenieria.com

PROFESIÓN **ARQUEÓLOGA**

FORMACIÓN

TITULO ACADÉMICO:

2004. LICENCIATURA EN HISTORIA. ITINERARIOS DE PREHISTORIA, ARQUEOLOGÍA E HISTORIA ANTIGUA. ***Universitat de València.***.

2024. MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESOR/A DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. ***Universitat de València.***

FORMACIÓN ESPECÍFICA:

2005. Introducción al dibujo digital de material arqueológico. *Universitat de València*. 30 horas.

2001 a 2004. Egipcio Jeroglífico, Academia Valentina de lenguas Bíblicas y Orientales de la Facultad de Teología San Vicente Ferrer (Valencia). 192 horas.

2004. Arqueologíaa experimental. Universidad de Cantabria. 20 horas.

2004. *Ibers a l´Ebre. Recerca i interpretació*. Jornadas arqueológicas de Tivissa. 16 h.

2003. Desenterrando piedras. Técnicas de análisis del registro arqueológico prehistórico. *Universitat de València.* 20 horas.

2002. La cerámica griega: Desarrollo cronológico e iconográfico. *Universitat de València*. 20 horas.

1999. Identidad y personalidad de las regiones del norte de España. Aproximación antropológica a los particularismos regionales. Universidad de Cantabria. 20 h.

OTROS CURSOS:

2016. Seminario: Jóvenes y creación de empresas de economía social. Asociación Empresarial de Cooperativas y Sociedades Laborales "AECOSAL". Cabezón de la Sal. 6 horas.
2016. Prevención de riesgos laborales. IES Foramontanos. Cabezón de la Sal. 50h.

IDIOMAS

Valenciano: B2 Inglés: B1 Árabe: A2

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

ACTUALMENTE: ARQUEÓLOGA DE LA EMPRESA INGENIEROS DACHARY Y CÁMARA, SL (INDYCA)

Estudios histórico-arqueológicos de edificaciones.

Desarrollo de funciones propias del cargo como: Redacción de proyectos; Obtención de autorizaciones; Toma de datos con metodología científica arqueológica, topográficos y estratigráficos en campo para dibujo de secuencias y restos hallados; Estudio, tratamiento e inventario de materiales; Redacción de informes técnicos y memorias científicas; Gestiones con la administración competente en materia de patrimonio histórico.

PRINCIPALES TRABAJOS REALIZADOS

Agosto 2025 Seguimiento arqueológico del *Proyecto PSF Ayora 1*. Ayora (Valencia).

Agosto 2025 Seguimiento arqueológico del *Proyecto FV Cofrentes* I. Ayora, Zarra Jarafuel y Cofrentes (Valencia).

Julio 2025 Prospección *Parque Eólico Hibridación FV Cofrentes I* (Alpera, Carcelén y Alatoz (Albacete)

Julio 2025 Prospección *Parque Eólico Hibridación PSF Ayora 1* (Alpera, Carcelén y Alatoz (Albacete)

Julio 2025 Prospección Arqueológica *Entrada-Salida a la SE Congost de la Línea 110 Kv Cardona-Ponts y Adecuación de la Linea Congost-Suria/Congost-Lafortesa entre AP.225 y SE Congost*. Codirección. Manresa y Sant Joan de Vilatorrada (Barcelona).

Junio y Julio 2024. Arqueocas. Excavación arqueológica en necrópolis SXII. Especialista ayudante. Calle Sagrament, Betxi (Castelló).

Mayo y junio 2017. Arqueòlegs CB. Excavación arqueológica en necrópolis SXII. Auxiliar de Arqueología. Calle Sagrament, Betxi (Castelló).

Agosto 2013. Ayuntamiento de Benicarló. Técnico Arqueólogo, Excavación arqueológica en el Convento de San Francisco, Benicarló (Castelló).

Julio 2013. Papeysun S.L. Técnico arqueólogo. Excavaciones arqueológicas en Calle Ros 11, Torrente.

Agosto 2012. Arqueòlegs CB. Excavación arqueológica: hábitat medieval S XIV y necrópolis S. XVII. Auxiliar de Arqueología. Calle Dolors 27, La Vall d'Uixò (Castelló).

Junio a Julio 2009, Papeysun S.L. Técnico arqueólogo. Excavaciones arqueológicas en calle Ros 11 y 13. Torrente.

Enero a marzo 2008. Escoinsa, S.A. Auxiliar de arqueología. Necrópolis del Calvario, Parque Ribalta, Castellón.

Abril a Julio 2008. UTE Trasvase Jucar-Vinalopó. Técnico arqueólogo. Seguimiento, prospección y excavaciones arqueológicas en las obras del trasvase Jucar Vinalopó, tramo E. (Estudio Publicado por la Universitat de València.)

Enero febrero 2008. E.M.R. Estudio Métodos de la Restauración, S.L. Auxiliar de arqueología, excavación en la torre iberorromana del castillo de Sagunto.

Octubre a Noviembre 2007, Dasoma S.L. Auxiliar de arqueología en el Nou Mestalla.

Julio a octubre 2007. E.M.R. Estudio Métodos de la Restauración, S.L. Auxiliar de arqueología, excavaciones en la torre iberorromana del castillo de Sagunto.

Octubre a diciembre 2006 Becaria del MUPAC (Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria) Inventariado e informatización de materiales arqueológicos.

Agosto 2006. Noverint Coop V. Técnico Arqueólogo En la Cova de la Balma, Morella.

Marzo a julio de 2006. EIN S.L. Técnico arqueólogo. Zona III del Plan Eólico Valenciano.

Excavación y seguimiento, limpieza, clasificación, siglado, inventariado, dibujo y fotografiado de materiales.

Julio a noviembre 2005. Freyssinet S.A. Auxiliar de arqueología, Necrópolis medieval de la Plaza Cronista Chabret. Sagunto.

Abril mayo 2003. Ayudante del arqueólogo municipal de Alzíra. Prácticas ADEIT en museo y de arqueología de la Universitat de València. Excavación, limpieza, clasificación, siglado, inventariado, dibujo y fotografiado de los materiales recogidos.

Septiembre 2002/2003, Auxiliar de arqueología en la Cova de les Cendres (Teulada, Moraira). Universitat de València. Excavación, limpieza de materiales, laboratorio, Criba, dibujo.

Septiembre 2000/2001. Auxiliar de arqueología poblado ibérico de Los Villares, Caudete de las Fuentes. Universitat de València. Excavación, flotación de sedimentos, limpieza de material, siglado, clasificación e inventariado del material.

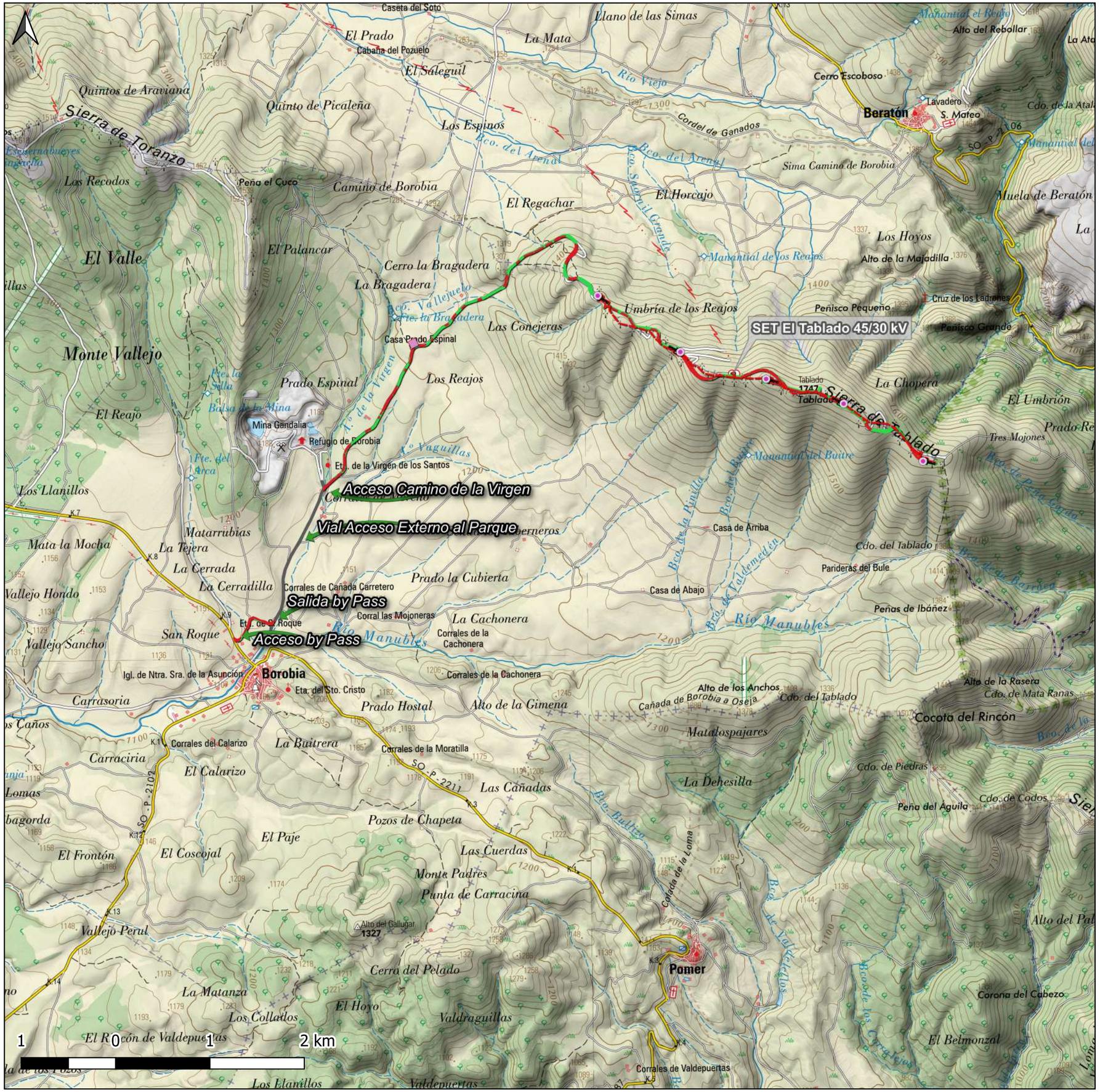
Octubre 1998. Auxiliar de arqueología en el castro cántabro de La Garma. Universidad de Cantabria. Excavación, limpieza de material, siglado, clasificación e inventariado del material.

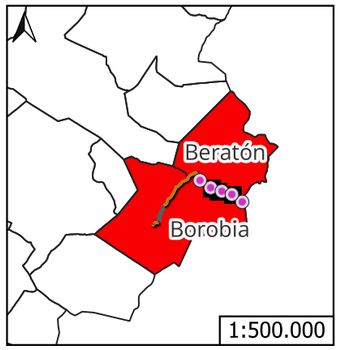
PLANIMETRÍA

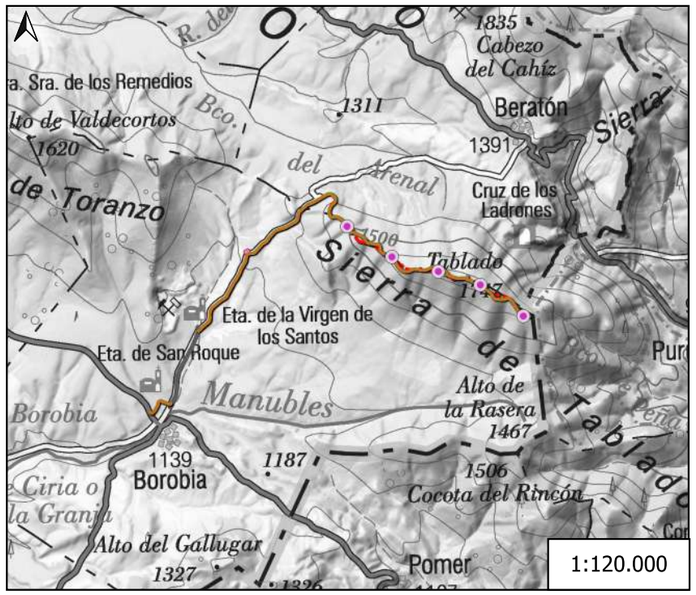
P.01. LOCALIZACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO (E. 1:40.000)

P.02. EMPLAZAMIENTO SOBRE ORTOFOTO (E. 1:30.000)

P.03. PATRIMONIO CULTURAL ORTOFOTO (E. 1:30.000)







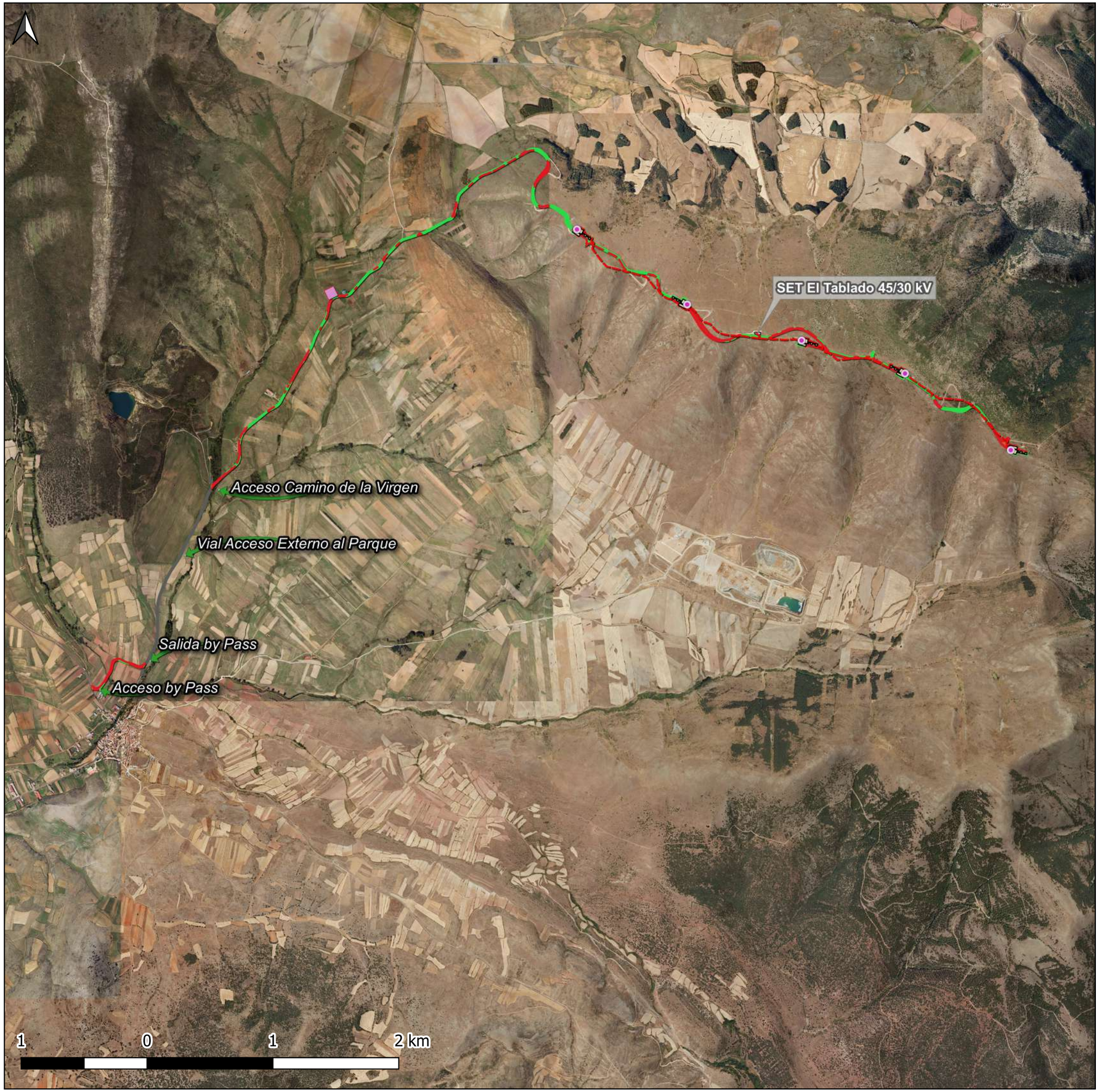
INFRAESTRUCTURAS

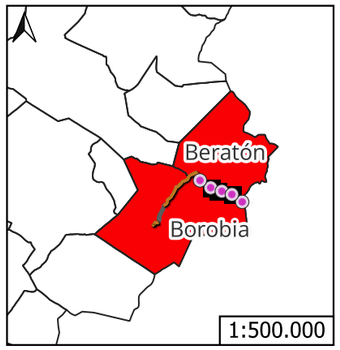
- Aerogeneradores
- Viales
- Campa de Acopio
- Zanja MT
- Obra Civil Desmonte
- Obra Civil Terraplen

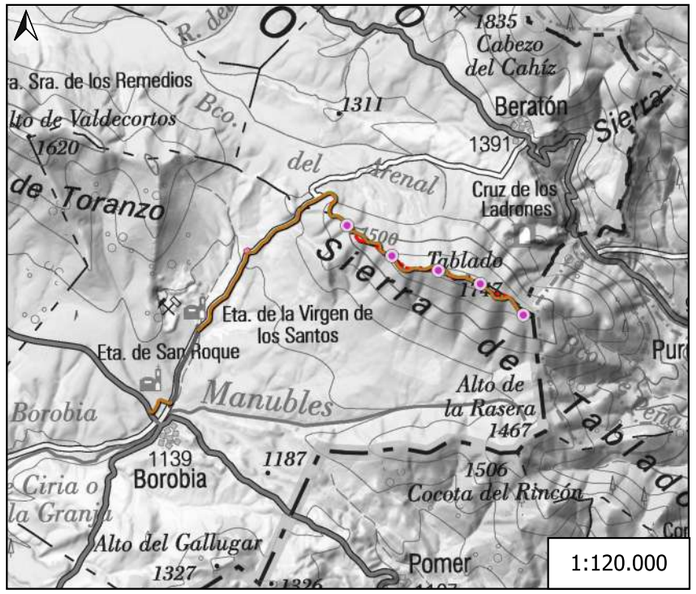
PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

REPOTENCIACIÓN PE EL TABLADO

PROMOTOR Iberdrola	PROMOTOR SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.	
	DESIGNACIÓN DEL PLANO LOCALIZACIÓN	Nº PLANO P-01
CONSULTORES INDYCA	EQUIPO REDACTOR ALEJANDRO SAMPER LASSO MARINA BARTUAL TORTAJADA	FECHA OCTUBRE 2025
		ESCALA 1:40.000







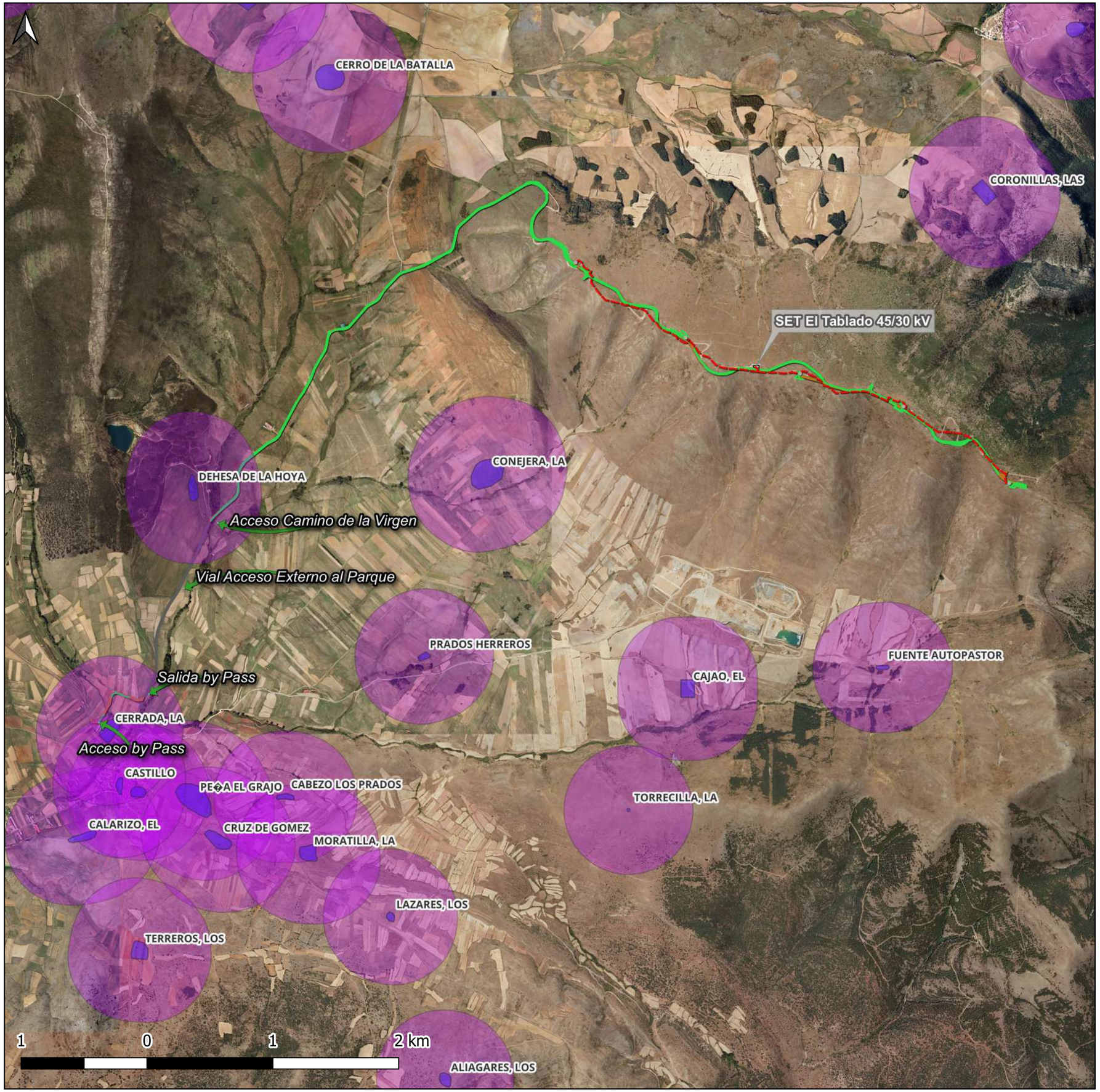
INFRAESTRUCTURAS

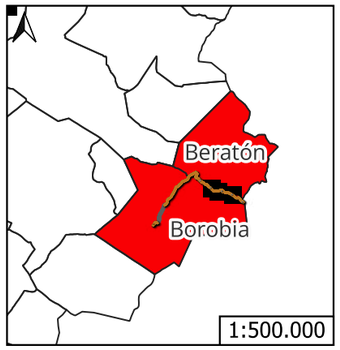
- Aerogeneradores
- Viales
- Campa de Acopio
- Zanja MT
- Obra Civil Desmonte
- Obra Civil Terraplen

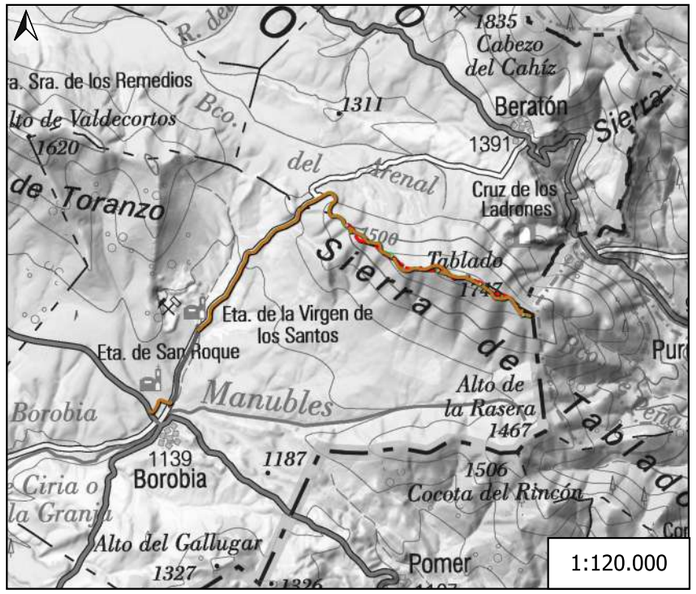
PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

REPOTENCIACIÓN PE EL TABLADO

PROMOTOR Iberdrola	PROMOTOR SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.	
	DESIGNACIÓN DEL PLANO EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO P-02
CONSULTORES INDYCA	EQUIPO REDACTOR ALEJANDRO SAMPER LASSO MARINA BARTUAL TORTAJADA	FECHA OCTUBRE 2025
		ESCALA 1:30.000







PATRIMONIO

- Yacimientos arqueológicos
- Area de protección. 500m

INFRAESTRUCTURAS

- Aerogeneradores
- Viales
- Campa de Acopio
- Zanja MT
- Obra Civil Desmonte
- Obra Civil Terraplen

PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

REPOTENCIACIÓN PE EL TABLADO

PROMOTOR Iberdrola	PROMOTOR SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.	
	DESIGNACIÓN DEL PLANO PATRIMONIO	Nº PLANO P-03
CONSULTORES INDYCA	EQUIPO REDACTOR ALEJANDRO SAMPER LASSO MARINA BARTUAL TORTAJADA	FECHA OCTUBRE 2025
		ESCALA 1:30.000

Junta de Castilla y León
Consejería de Cultura, Turismo y Deporte
Viceconsejería de Acción Cultural
Dirección General de Patrimonio Cultural

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS

Datos del solicitante

DNI / NIF / NIE	Denominación / Nombre y apellidos				
A42148254	SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL MONCAYO S.A.				
Tipo de vía	**Nombre de la vía**	**Núm.**	**Escalera**	**Piso**	**Letra**
Calle	Vázquez de Menchaca	19			
País	**Provincia / Región**	**Localidad / Ciudad**			**C.P.**
España	Valladolid	VALLADOLID			47008
Teléfono fijo	**Telefóno móvil**	**Fax**	**Correo electrónico**		
			arodriguez@iberdrola.es		

Datos del representante

DNI / NIE	Primer apellido	Segundo apellido	Nombre		
52307108W	SAMPER	LASSO	ALEJANDRO		
En calidad de					
Arqueólogo director					
Tipo de vía	**Nombre de la vía**	**Núm.**	**Escalera**	**Piso**	**Letra**
Calle	El Chorrillo	3			
País	**Provincia / Región**	**Localidad / Ciudad**			**C.P.**
España	Valencia	AYORA			46620
Teléfono fijo	**Telefóno móvil**	**Fax**	**Correo electrónico**		
	653449432		asamper@indycaingenieria.com		

Notificaciones

Las personas físicas podrán elegir el sistema de notificación (electrónico o postal) ante la Administración. Este derecho no es aplicable a los obligados a relacionarse electrónicamente con las Administraciones Públicas, según lo previsto en el artículo 14.2 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Personas físicas.

Señalo como medio de notificación:

- ☐ Domicilio del interesado
- ☐ Domicilio del representante
- ☒ Medios electrónicos

La notificación por medios electrónicos se efectuará por el sistema de "notificación por comparecencia en Sede electrónica", que permite al interesado acceder al contenido del acto o resolución, previa remisión de un aviso al correo electrónico consignado en la solicitud en el que se le informa de la puesta a disposición de una notificación en la sede electrónica.

Las notificaciones que se practiquen en papel, estarán también a disposición de los interesados en la sede electrónica, para el acceso a su contenido de forma voluntaria. De acuerdo con el artículo 42.2 del Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos, el acceso al contenido de la notificación o el rechazo expreso de esta tendrá plenos efectos jurídicos.

SOLICITUD

El solicitante SOLICITA la autorización para la realización de una actividad arqueológica.

Código IAPA: nº. 1657

COPIA AUTENTICA DEL DOCUMENTO Identificador: 0URQPMQAPLTJ5
Nº Registro: 20269000270820 Fecha Registro: 05/02/2026 12:37:27 Fecha Firma: 05/02/2026 12:37:01 Fecha copia: 05/02/2026 12:37:29
Firmado: ALEJANDRO SAMPER LASSO
Acceda a la página web: https://www.ae.jcyl.es/verDocumentos/ver?idDOE=0URQPMQAPLTJ5 para visualizar el documento

Datos de la actividad arqueológica

Título del proyecto
PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN EL TABLADO

Breve descripción de la actividad arqueológica
Solicitud de autorización de prospección arqueológica, se registra proyecto que contiene los datos de proyecto de obra, características de la intervención y la documentación anexa de hoja de encargo, titulación y CV de los técnicos y planimetría del proyecto y de afecciones ptrimoniales.

Tipo de actividad

☐ Derivadas de un proyecto de investigación ☐ Urgencia ☒ Preventiva

Rellenar solamente en el caso de que el tipo de actividad sea Preventiva.

☒ Derivadas de Evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio o redacción de instrumentos de planteamiento urbanístico.

☐ En aplicación de instrumentos de planeamiento urbanístico existentes a la entrada en vigor de la Ley 12/2002.

☐ Vinculadas a obras de consolidación, restauración o de musealización y puesta en valor que se realicen en Bienes de Interés Cultural, en bienes incluidos en el Inventario de Bienes del Patrimomonio Cultural de Castilla y León o en lugares inscritos en el Registro de Lugares Arqueológicos.

☐ Promovidas o Dirigidas por la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte.

☐ Otras diferentes de las anteriores.

☐ Otras diferentes de las anteriores.

Localización (indicar solo si son 5 municipios o menos)

Provincia	Municipio
Soria	Beratón
Soria	Borobia

DECLARACIÓN

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD

☒ Que tengo plena capacidad de obrar y actúo en representación del solicitante.
(Cumplimentar únicamente en el supuesto de que el solicitante actúe por medio de representante)

☒ Que los datos que contiene esta solicitud se ajustan a la realidad.

Código IAPA: nº. 1657

COPIA AUTENTICA DEL DOCUMENTO Identificador: 0URQPMQAPLTJ5
Nº Registro: 20269000270820 Fecha Registro: 05/02/2026 12:37:27 Fecha Firma: 05/02/2026 12:37:01 Fecha copia: 05/02/2026 12:37:29
Firmado: ALEJANDRO SAMPER LASSO
Acceda a la página web: https://www.ae.jcyl.es/verDocumentos/ver?idDOE=0URQPMQAPLTJ5 para visualizar el documento

Documentación que se adjunta (Marque con una X lo que corresponda)

☒ Proyecto de la actividad arqueológica *

Documento electrónico: 1HK9WVKAGYL14

☐ D.N.I. / N.I.F. / N.I.E. del solicitante

(Únicamente en el supuesto de que no se autorice la verificación de datos de carácter personal)

☐ Otros documentos

* Documento obligatorio.

En ..... a 05 de Febrero de 2026.

Fdo.: ALEJANDRO SAMPER LASSO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal se informa que los datos de carácter personal contenidos en el impreso serán incluidos en un fichero para su tratamiento por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, como titular responsable del mismo, con la finalidad de gestionar el Patrimonio Cultural de Castilla y León. Asimismo, se informa que puede ejercer los derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación ante la Dirección General de Patrimonio Cultural en los modelos aprobados por Orden PAT/175/2003, de 20 de febrero.

Para cualquier consulta relacionada con la materia del procedimiento o para sugerencias de mejora de este impreso, puede dirgirse al teléfono de información administrativa **012.**

TITULAR DEL SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA DE SORIA
DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN EN SORIA

Código IAPA: nº. 1657

COPIA AUTENTICA DEL DOCUMENTO Identificador: 0URQPMQAPLTJ5
Nº Registro: 20269000270820 Fecha Registro: 05/02/2026 12:37:27 Fecha Firma: 05/02/2026 12:37:01 Fecha copia: 05/02/2026 12:37:29
Firmado: ALEJANDRO SAMPER LASSO
Acceda a la página web: https://www.ae.jcyl.es/verDocumentos/ver?idDOE=0URQPMQAPLTJ5 para visualizar el documento

ANEXO VII.- ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA

ÍNDICE

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN....4

1.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO....4

1.2.- DATOS DEL SOLICITANTE....6

1.3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO....6

2.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO....9

2.1.- ADECUACION AL MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES: ENERGÍA FOTOVOLTAICA....9

2.2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO....11

2.3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO....11

2.3.1.- AEROGENERADORES....12
2.3.2.- ACCESO Y VIALES DEL PARQUE EÓLICO....12
2.3.3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MT Y BT....12
2.3.4.- Subestación transformadora ST El Tablado....14

2.4.- OBRA CIVIL....14

2.4.1.- ACCESOS....14
2.4.2.- CAMINOS INTERNOS....15
2.4.3.- PLATAFORMAS....17
2.4.4.- CAMPA DE ACOPIO....19
2.4.5.- CIMENTACIONES....19
2.4.6.- ZANJAS PARA LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIONES....20
2.4.7.- RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS....21
2.4.8.- PLAZO DE EJECUCIÓN....22

2.5.- DESMANTELAMIENTO DEL ACTUAL PARQUE EÓLICO EL TABLADO....22

2.5.1.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO....22
2.5.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO....24

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN....29

3.1.- ALTERNATIVAS PARA EL PARQUE EÓLICO....29

3.1.1.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS DE IMPLANTACIÓN DE LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO....29
3.1.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO....32

3.2.- JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO FINAL....33

4.- REPERCUSIONES GENERARLES DE LA ACTIVIDAD....35

4.1.- REPERCUSIONES SOBE EL MEDIO AMBIENTE....36

4.1.1.- REPERCUSIONES GENERALES....36
4.1.2.- ACTUACIONES Y REPERCUSIONES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN....39
4.1.3.- ACTUACIONES Y REPERCUSIONES EN FASE DE OPERACIÓN....40
4.1.4.- ACTUACIONES Y REPERCUSIONES EN FASE DE DESMANTELAMIENTO....42

5.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRICPCION DE ESPACIOS RED NATURA 2000 QUE PUEDEN VERSE AFECTADO POR EL PROYECTO....43

5.1.- DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO OCUPADO POR EL PROYECTO....43

5.2.- INTRODUCCIÓN A LA RED NATURA 2000....43

5.3.- LA RED NATURA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO....44

5.3.1.- ZEC ES4170119 "SIERRA DEL MONCAYO"....45
5.3.2.- ZEPA ES4170044 "SIERRA DEL MONCAYO"....49

6.- RECOGIDA DE INFORMACIÓN REAL, DETALLADA Y ACTUAL EN CAMPO....54

6.1.- PRESENCIA DE LAS ESPECIES OBJETIVO DE CONSERVACIÓN....54

6.1.1.- QUEBRANTAHUESOS (Gypaetus barbatus)....54
6.1.2.- MILANO REAL (Milvus milvus)....59
6.1.3.- BUITRE NEGRO (Aegypius monachus)....61
6.1.4.- ALIMOCHE COMÚN (Neophron pernopterus)....64
6.1.5.- AGUILUCHO CENIZO (Circus pygargus)....67
6.1.6.- BUITRE LEONADO (Gyps fulvus)....69
6.1.7.- CERNÍCALO VULGAR (Falco tinnunculus)....75
6.1.8.- ÁGUILA REAL (Aquila chrysaetos)....77

6.2.- OTRAS ESPECIES OBJETIVO....80

6.2.1.- ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES DE RECUPERACIÓN....80
6.2.2.- DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO....81
6.2.3.- AFECCIONES POTENCIALES....100

6.3.- COMPARATIVA DE ESPECIES OBJETIVO ENTRE EL ESCENARIO 1 Y 2....100

7.- ANALISIS DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA....103

7.1.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS NEGATIVOS....103

8.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SOBRE RED NATURA 2000....104

8.1.- FASE CONSTRUCCIÓN....104

8.1.1.- DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS POR OCUPACIÓN DEL SUELO Y ELIMINACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL EN ESPACIOS RN2000....104
8.1.2.- AFECCIÓN A HÁBITATS POR EMISIÓN DE POLVO Y GASES CONTAMINANTES....105
8.1.3.- REDUCCIÓN DE ESPACIO VITAL DE LA FAUNA (REFUGIO, ALIMENTACIÓN, REPRODUCCIÓN, ETC.) POR DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT....105

8.2.- FASE EXPLOTACIÓN....106

8.2.1.- EFECTO BARRERA Y CONECTIVIDAD ENTRE ESPACIOS RN2000....106
8.2.2.- RIESGO DE COLISIÓN CON LOS AEROGENERADORES....107
8.2.3.- RIESGO DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN CON TENDIDOS ELÉCTRICOS....108
8.2.4.- RESUMEN DE IMPACTOS POTENCIALES....108

8.3.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE LA FAUNA....108

8.3.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN....113
8.3.2.- EFECTOS SINÉRGICOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN....115
8.3.3.- EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE OTROS GRUPOS....133

9.- DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS, DEL IMPACTO RESIDUAL, Y DE LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS....135

9.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS....135

9.1.1.- MEDIDAS ESPECÍFICAS SOBRE LA VEGETACIÓN Y FAUNA....135
9.1.2.- MEDIDAS ESPECÍFICAS SOBRE LA FAUNA DE INTERÉS....135

9.2.- MEDIDAS COMPENSATORIAS....137

10.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL....138

11.- SINTESIS Y CONCLUSIONES....139

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente estudio se desarrolla con el fin de proporcionar a la autoridad ambiental competente la información necesaria para el análisis de los efectos del proyecto Repotenciación del Repotenciación del Parque Eólico El Tablado sobre espacios de la Red Natura 2000, ya que el emplazamiento del parque eólico se localiza próximo a la ZEC ES4170119 "Sierra del Moncayo" y a la ZEPA ES4170044 "Sierra del Moncayo".

El objetivo principal es llevar a cabo una evaluación, con carácter diferenciado dentro del procedimiento de evaluación ambiental, de las posibles afecciones del proyecto sobre los objetivos o prioridades de conservación que motivaron en su día la inclusión de este espacio en la Red Natura 2000.

A efectos del presente estudio, y de acuerdo con lo establecido en la Directiva Aves, se consideran objetivos de conservación los tipos de hábitat del Anexo I de la Directiva Hábitat y de las especies de los Anexos II de la Directiva Hábitat y I de la Directiva Aves y de otras especies de aves migratorias de presencia regular, expresamente identificados y recogidos como tales en el Plan de Gestión de la ZEC y la ZEPA "Sierra del Moncayo".

A partir de dicha valoración se podrá determinar si la ejecución y la puesta en funcionamiento del proyecto objeto de evaluación ambiental, es susceptible de generar impactos residuales adversos significativos sobre el medio ambiente tras la aplicación de las correspondientes medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias y, afectar a la integridad de la Red Natura 2000.

La evaluación de las repercusiones sobre Red Natura 2000 se realiza a través del procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA), atendiendo a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y, en conformidad con lo contemplado en el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y en el artículo 46 Medidas de conservación de la Red Natura 2000, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- Artículo 46.4 de la Ley 42/2007 (artículo 6.3 de la Directiva 92/43/CEE):

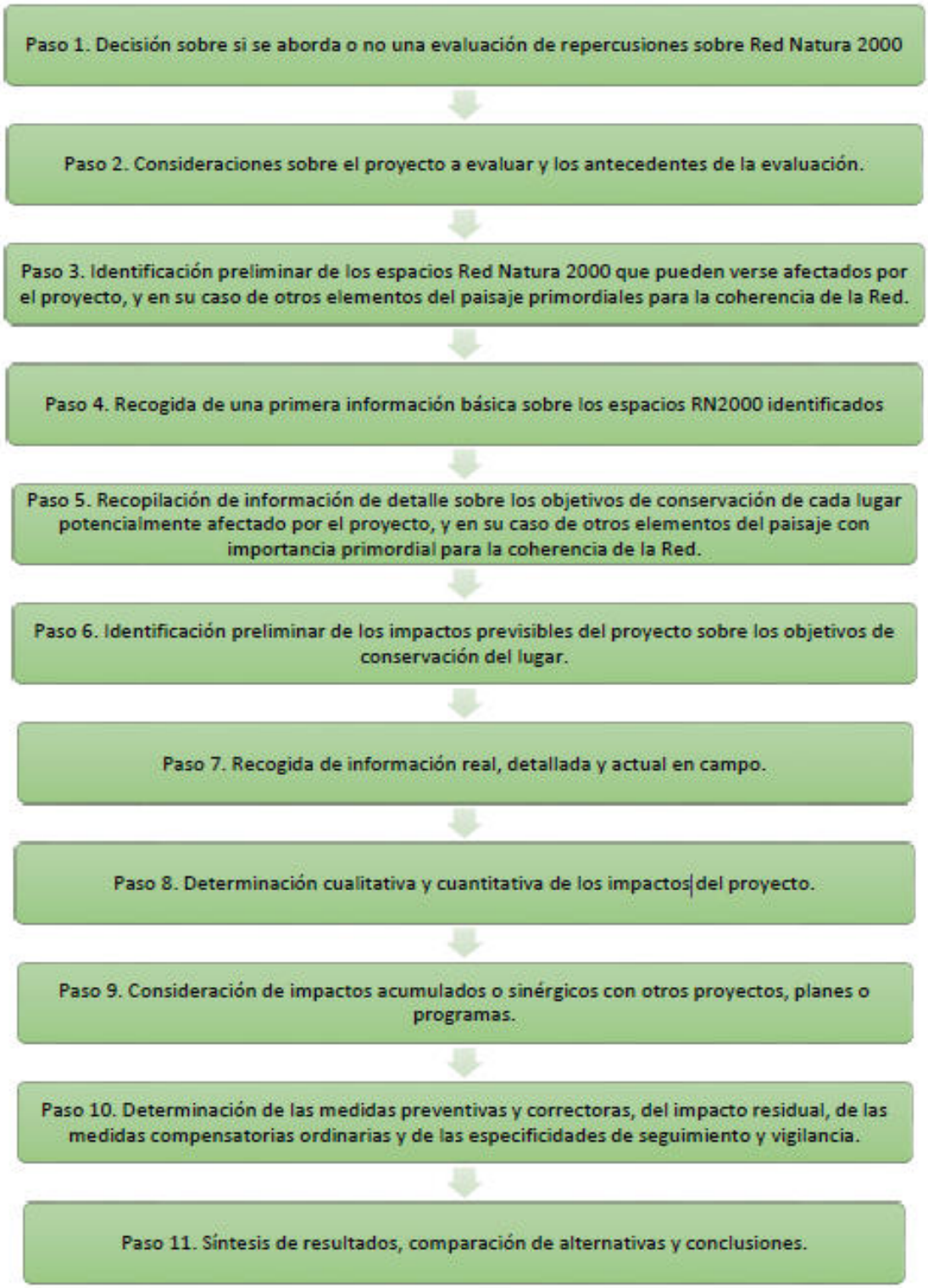
  Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio.

Según lo dispuesto en el artículo 35.1 apartado c) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre:

> *Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.*

La elaboración del presente informe de afección a la Red Natura 2000 se ha realizado siguiendo las recomendaciones contenidas en la guía destinada a promotores de proyectos y consultores denominada "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.", publicada por el MAPAMA con fecha 09/02/2018.

El proceso recomendado por la guía es el que se muestra en el siguiente gráfico:



Paso 1. Decisión sobre si se aborda o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000

En proyectos del Anexo II de la Ley 21/2013, como el objeto de estudio, para determinar si existe alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio RN2000 que requiera abordar dicha evaluación, se plantean las preguntas de filtrado indicadas en la siguiente tabla:

Cuadro 3. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	**Respuesta (Sí, Dudoso, o No)**
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	Sí
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	Dudoso.

Dado que existen algunas respuestas dudosas, y en base a la información del uso del espacio por parte de la avifauna procedente del estudio de avifauna y murciélagos llevado a cabo por la Consultora "INDYCA", que se incluye como anexo en el estudio de impacto ambiental. A la vista de la proximidad de las infraestructuras a espacios Red Natura 2000, existe la posibilidad de que pueda llegar a existir una afección por parte del proyecto. Por lo tanto, se realiza un informe de repercusiones del proyecto sobre la Red Natura.

1.2.- DATOS DEL SOLICITANTE

Los datos del solicitante se resumen en:

- Sociedad Promotora del Proyecto: SISTEMAS ENERGÉTICOS MONCAYO, S.A.
- CIF Promotor: A-42148254
- Dirección social del Promotor: Calle Vázquez de Menchaca 19, 47008 (Valladolid).

1.3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Este proyecto se plantea en el contexto de la publicación de la Orden TED71071/2022 de 8 de noviembre, que va dirigida a aquellas personas jurídicas, públicas o privadas, cuya finalidad sea el desarrollo de proyectos de inversión en la repotenciación de instalaciones eólicas, en la renovación tecnológica y medioambiental de minicentrales hidroeléctricas de hasta 10 MW o en las instalaciones innovadoras de reciclaje de palas o aerogeneradores.

El objetivo de la repotenciación es maximizar la energía generada aprovechando las infraestructuras de evacuación existentes, entendiéndose por repotenciación la modificación de un parque eólico en explotación que suponga la sustitución total o parcial de los aerogeneradores o cualquiera de sus elementos principales con el fin de la renovación tecnológica e incrementar la producción en el emplazamiento.

La repotenciación de los parques eólicos más antiguos permite incorporar las capacidades técnicas que necesita el sistema eléctrico para operar de forma segura y maximizar el despliegue de las energías renovables. La repotenciación se alinea con los objetivos de política energética, establecidos en alcanzar un 42% de la cobertura de la demanda con energías renovables para el año 2030, si no se repotencian los parques, estas capacidades siguen siendo necesarias y se incorporarán al sistema por medio de otras instalaciones que pueden representar un nuevo impacto medioambiental

La repotenciación de un parque eólico debe estar de acuerdo con los principios de competitividad y sostenibilidad económica, social y medioambiental, la cohesión territorial, la eficiencia energética y la complejidad funcional, mediante una ocupación territorial eficiente, permitiendo la implantación de las instalaciones en un contexto rural seguro, salubre, accesible, de calidad adecuada e

integrado socialmente y que minimicen las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero, el consumo de agua, energía y la producción de residuos, y mejoren su gestión.

Un parque eólico debe integrarse en el tejido rural como un nuevo uso compatible con los condicionantes del ámbito rural, introduciendo este nuevo uso de manera que sirva para contribuir al equilibrio de los núcleos rurales, favorezca la diversidad de usos que resulten compatibles y adecuados a las necesidades propias de la zona, así como para la cohesión territorial y la integración social.

Con la futura repotenciación de este parque eólico se fomentará la protección de la atmósfera y el uso de materiales, productos y tecnologías limpias que reduzcan las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero y que contribuyan a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. También preverá y minimizará, en la mayor medida posible por aplicación de todos los sistemas y procedimientos legalmente previstos, los impactos negativos de los residuos urbanos y de la contaminación acústica. Con esta implantación se priorizará el empleo de las energías renovables frente a la utilización de fuentes de energía fósil y se combatirá la pobreza energética, fomentando el ahorro energético y el uso eficiente de los recursos y de la energía, preferentemente de generación propia.

Todos estos objetivos expresados servirán para la consecución de un desarrollo sostenible, así como para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, del entorno rural y de su incidencia sobre el paisaje, propiciando la utilización de los baldíos urbanos.

Para alcanzarlos, se adoptarán las medidas medioambientales y de ordenación territorial y urbanística que procedan para asegurar un resultado equilibrado, favoreciendo o conteniendo, según proceda, los procesos de ocupación del suelo.

Por tanto, se puede resumir en:

- Objetivos de carácter energético.
  - Contribuir, dentro de Castilla y León a la materialización del objetivo estatal y comunitario de alcanzar, para las energías renovables, las cuotas de la demanda total de energía del año 2030.
  - Aprovechar de forma eficaz, y dentro de unas coordenadas de racionalidad y respeto al entorno, el recurso eólico disponible en Castilla y León.
  - Aprovechar eficazmente el recurso que, sobre el territorio, enmarcando dicho aprovechamiento eficaz en unas coordenadas de racionalidad que impliquen respeto a las limitaciones medioambientales, urbanísticas y sociales impuestas por el medio que será soporte de la actuación y por las circunstancias que le rodeen.
  - Promover un mayor grado de diversificación energética y un nivel superior de autoabastecimiento, mediante la utilización de recursos energéticos propios.
  - Constituir un objetivo el fomentar el aumento de la diversificación y el autoabastecimiento energético.
- Objetivos de carácter medioambiental
  - Contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales de reducción de las emisiones de CO_2 y de los gases de efecto invernadero. La emisión de CO_2 y de gases de efecto invernadero es uno de los principales problemas ambientales del planeta en la actualidad. La contribución que, desde el sector de la producción y consumo de energía, se puede prestar a la resolución de este problema, es decisiva. El fomento de la energía eólica como fuente de energía renovable y no contaminante, resulta decisivo y, como tal, constituye uno de los grandes objetivos medioambientales de los estados.
  - Fomentar la protección del medio ambiente en Castilla y León. Ello implica la exigencia de materialización sobre el terreno de todas las medidas correctoras y compensatorias necesarias para eliminar o reducir los impactos derivados de la implantación de las instalaciones eólicas, y la materialización de medidas de compensación ambiental territorial, que tengan relación con el tipo de impactos introducidos por las instalaciones eólicas, pero que afecten a ámbitos superiores.

- Objetivos de carácter social y económico
  - Introducir efectos de reequilibrio territorial, a partir de la actuación en zonas económicamente desfavorecidas de Castilla y León.
  - Desarrollo de actividades industriales y económicas en general, vinculadas a la energía eólica, en Castilla y León. Se trata de impulsar un desarrollo de actividades industriales y económicas a nivel regional y local.
- Estrategia de Castilla y León
  - Cumplimiento del objetivo referido a energía para el año 2030 (Estrategia Regional de Cambio Climático en Castilla y León. EACC 2030) en sus planeamientos energéticos y en concreto favorecer la puesta en valor de nuevas potencialidades energéticas del territorio.

2.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO

2.1.- ADECUACION AL MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES: ENERGÍA FOTOVOLTAICA

El Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania, en su Artículo 6. Procedimiento de determinación de afección ambiental para proyectos de energías renovables, apartado c) regula el procedimiento para proyectos eólicos y solar fotovoltaicos que cumplan unas determinadas características de conexión, tamaño y ubicación. El criterio de ubicación de la citada norma recoge que se aplica para "Proyectos que, (…) estén íntegramente en zonas de sensibilidad baja y moderada según la «Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables», herramienta elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico".

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

El servicio de clasificación de sensibilidad ambiental, se incluye dentro del directorio de Evaluación ambiental/Clasificación sensibilidad ambiental, cuya información cartográfica se presenta para 4 categorías o clases de índice de sensibilidad:

- Sensibilidad Máxima (no recomendado)
- Sensibilidad Muy Alta
- Sensibilidad Alta
- Sensibilidad Moderada
- Sensibilidad BajA

Las zonas de máxima sensibilidad ambiental son aquellas en las que, a priori, no sería ambientalmente recomendable implantar parques eólicos o plantas fotovoltaicas, debido a la presencia de elementos ambientales de máxima relevancia (indicadores de exclusión). En el resto de las zonas se estima su importancia relativa en función de sus valores ambientales (indicadores de ponderación). Una vez determinadas las áreas de cada tipo, recibirán distinto tratamiento cartográfico a la hora de obtener los resultados.

A modo de resumen, en la siguiente tabla se representa una clasificación sintetizada de los indicadores empleados para la zonificación, siendo I.E. = Indicador de exclusión, e I.P. = Indicador de ponderación:

Indicadores		I.E.	I.P.
Núcleos Urbanos		X	
Masas de agua y zonas inundables		X	
Planes de recuperación y de conservación de especies	Ámbito del Plan		X
	Áreas Críticas	X	
Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta tensión			X
Conectividad ecológica			X
Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España			X
Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	HIC Prioritarios		X
	HIC		X
Red Natura 2000	ZEPA		X

Indicadores			I.E.	I.P.
	LIC/ZEC	LIC/ZEC con regulación específica (normativa CCAA -energía o protección de la naturaleza o de su plan de gestión)	X	
		LIC/ZEC que incluyan quirópteros como objetivo de conservación		
		Resto LIC/ZEC		X
Espacios Naturales Protegidos			X	
Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)			X	
Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (parte terrestre)				X
Reservas de la Biosfera	Zonas núcleo y zonas de protección		X	
	Zonas de transición			X
Lugares de interés geológico				X
Visibilidad				X
Camino de Santiago			X	
Vías Pecuarias			X	
Montes de Utilidad Pública				X
Bienes del Patrimonio Mundial de UNESCO			X	

La zona de ubicación del proyecto de Repotenciación del PE El Tablado presenta un Índice de Sensibilidad Ambiental de valor bajo en su mayor parte y, en menor medida, moderado, lo que significa que la adecuación para el emplazamiento es mayoritariamente alta.

Por tanto, se considera que la zona de implantación cumple con la adecuación al mapa de zonificación ambiental para energías renovables: Eólica, publicado por el MITERD ya que su adecuación es alta y se considera que las medidas preventivas y correctoras que adopta el proyecto minimizan la afección a los factores ambientales que determinan el Índice de Sensibilidad Ambiental.

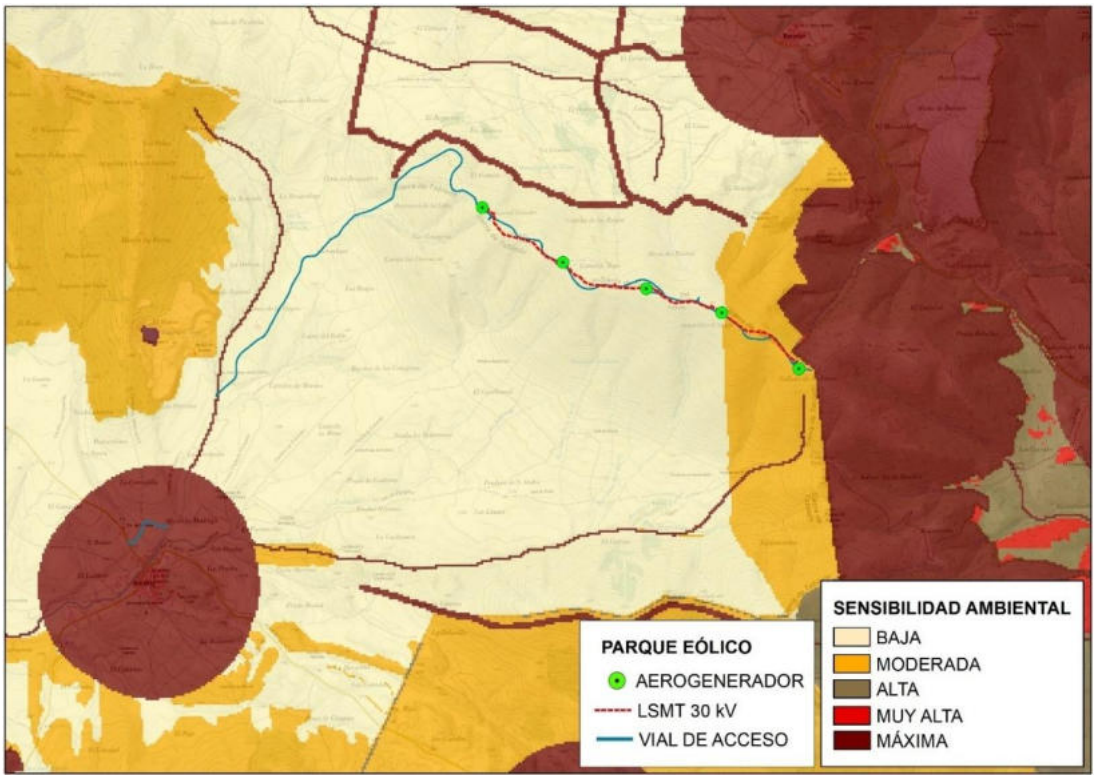


Imagen 1. Sensibilidad ambiental para energía renovables: Eólica, publicado por el MITERD

2.2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El área de implantación del proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado se localizará en los términos municipales de Beratón y Borobia en la provincia de Soria. En la siguiente imagen se muestra la implantación de la instalación.

Imagen 2. Emplazamiento del proyecto

2.3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

En la siguiente tabla se señalan las características más reseñables del proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado:

REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL TABLADO	
Potencia instalada	20 MW
Potencia de evacuación PCR/POI	19,80 MW
Ubicación	Beratón y Borobia (Soria)
Modelo de aerogenerador	V117-4,0
Potencia unitaria del aerogenerador	4,0 MW
Diámetro rotor	117 m
Altura buje	84 m
Características evacuación MT	Subterránea en 30 kV
Subestación	ST El Tablado 45/30 kV
Evacuación y Nudo	LAAT 45 kV (existente) ST Moncayo 45 kV

2.3.1.- AEROGENERADORES

El proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado consta de 5 aerogeneradores Vestas V117-4.0 MW-84HH de 4,0 MW de potencia unitaria con un diámetro de rotor de 117 m y una altura de buje de 84 metros, resultando una potencia total instalada de 20 MW, que será limitada a 19,80 MW en el punto de conexión a red.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 1.500 y 1.725 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas UTM de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89/UTM zona 30T			
AEROGENERADOR	X (m)	Y (m)	MODELO
T4.1	595.490	4.617.207	Vestas V117-4.0 HH84
T4.2	596.365	4.616.611	Vestas V117-4.0 HH84
T4.3	597.276	4.616.354	Vestas V117-4.0 HH84
T4.4	598.094	4.616.063	Vestas V117-4.0 HH84
T4.5	598.934	4.615.454	Vestas V117-4.0 HH84

La energía generada por el parque se conducirá mediante 2 circuitos subterráneos de 30 kV hasta la subestación transformadora ST El Tablado 45/30 kV (coordenadas 596.917 m E, 4.616.378 m N.).

2.3.2.- ACCESO Y VIALES DEL PARQUE EÓLICO

El diseño ha aprovechado, al máximo posible, los viales y pistas que recorren las zonas denominadas “Lomas de la Virgen” y “Sierra del Tablado” desde el Camino de la Virgen, camino de la localidad de Borobia.

En cualquier caso, el diseño de los viales ha buscado la solución de menor impacto respecto a los movimientos de tierra necesarios y al aprovechamiento de las pistas existentes.

En general, se ha buscado un equilibrio entre los caminos existentes y la conveniencia de que los trazados de accesos entre los diferentes aerogeneradores deben adaptarse a la topografía del terreno existente con la menor ocupación y el menor movimiento de tierras posible.

El acceso a estos aerogeneradores se llevará a cabo en el acceso existente en el camino de la virgen, en la localidad de Borobia, en las coordenadas (X=592.592, Y=4.615.166).

Los viales incluidos en esta agrupación contarán con una longitud total de 12.073,77 metros y anchura variable en función de cada tramo, de los cuales 8.640,42 metros se corresponden a caminos existentes.

De igual modo, el vial contará con 3 plataformas de giro o volteaderos para los transportes, que se ubican junto a los aerogeneradores T4.1, T4.4 y T4.5.

2.3.3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MT Y BT

En este apartado se definen las infraestructuras eléctricas del proyecto de Repotenciación del PE El Tablado

Todos los aerogeneradores tendrán asociados un centro de transformación con transformador de inmersión en líquido para 30 kV situado en la base el aerogenerador o en la góndola (dependiendo del modelo de aerogenerador instalado). Las celdas de interconexión y protección también estarán situadas en la base del aerogenerador o en la góndola.

La red colectora de 30 kV comprende desde los terminales interiores de las celdas de entrada de la subestación ST El Tablado 45/30 kV hasta los terminales interiores de las celdas de entrada del centro de transformación de cada aerogenerador.

2.3.3.1.- Centros de transformación de los aerogeneradores

Dentro de la torre de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación (C.T.) que elevará el voltaje de la energía producida en baja tensión a 30 kV. El C.T. de cada aerogenerador se unirá a la red de Media Tensión (M.T.) mediante cables de potencia instalados directamente en zanjas enterradas, convenientemente señalizadas.

2.3.3.2.- Red de media tensión

Transporta la energía producida por los aerogeneradores desde los C.T. de las turbinas hasta la subestación ST El Tablado 45/30 kV. Por ello, se practicarán zanjas de distinto tipo para conectar todos los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

El tendido de media tensión del proyecto "Repotenciación del Parque Eólico El Tablado" estará formado por un tendido subterráneo de conductores unipolares por fase tipo RH5Z1-2OL 18/30 kV de diferentes secciones en aluminio, directamente dispuestos sobre el fondo de zanjas. Los últimos tramos de cada circuito, desde el último empalme antes de la subestación, se ejecutarán con cable RH5Z1-2OL 18/30 kV (AS).

Circuito	Tramo		Potencia (kW)	Longitud (m)	Sección nominal (mm^2)
	DE	A			
Circuito 1	T4.1	T4.2	4.000	1.360	3x1x150
	T4.2	SET	8.000	779	3x1x150
Circuito 2	T4.5	T4.4	4.000	1.198	3x1x150
	T4.4	T4.3	8.000	1.117	3x1x150
	T4.3	SET	12.000	436	3x1x150

Características de los circuitos de MT

Para la conexión de los aerogeneradores del parque eólico será necesaria la ejecución de una red de zanjas con las longitudes indicadas en la siguiente tabla:

Tipo de zanja	Nº de circuitos	Denominación	Anchura (m)	Longitud reutilizada	Longitud nueva	Longitud total (m)
Directamente enterrada en tierra	1 terna	Z-1	0,4	2.789,27	1.645,88	4.435,15
	2 ternas	Z-2	0,6	58,65	0,00	80,28
Entubada bajo vial hormigonada	1 terna	EV-1	1,0	0,00	75,60	75,60
	2 ternas	EV-2	1,3	12,60	0,00	12,60
Entubada bajo cimentación	1 terna	EC-1	1,0	0,00	43,26	43,26
	2 ternas	EC-2	1,3	0,00	21,63	21,63
TOTAL						**4.668,52**

2.3.3.3.- Comunicaciones por Fibra Óptica

Se instalarán cables de fibra óptica para la comunicación entre la subestación ST El Tablado y todos los aerogeneradores. Los cables de fibra óptica a usar son de 16 fibras monomodo 9/125 µm.

2.3.3.4.- Red de tierras

Se dispondrá de una malla de tierra que se realizará con cable desnudo de 50 mm^2 de sección y enlazará los sistemas de puesta a tierra de los Centros de Transformación de cada aerogenerador y la malla de puesta a tierra de la subestación colectora.

El cable de tierra de 50 mm² irá enterrado acompañando a los cables de potencia de la red de M.T. y a los de fibra óptica (16 fibras monomodo 9/125 µm) para las comunicaciones.

La red de tierras consistirá en una malla de 70 mm² de sección para el anilla de cada aerogenerador y de 50 mm² para el resto hasta la subestación.

2.3.4.- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ST EL TABLADO

La energía generada por los aerogeneradores del Parque Eólico "Repotenciación del Parque Eólico El Tablado", se canalizará mediante la red de media tensión descrita anteriormente hasta la subestación transformadora existente SET El Tablado 45/30 kV.

Esta subestación existente conectará la ST El Tablado con el parque eólico mediante dos circuitos subterráneos de media tensión en barras de 30 kV.

La subestación actualmente dispone de un nivel de media tensión de 20 kV para el parque Parque Eólico El Tablado, lo que conllevará una modificación de la sala de celdas de la subestación para equipos en 30 kV a las que se conectarán los circuitos del parque eólico.

Se plantea el uso de esta instalación existente como parte de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica que se va a generar en el parque eólico hacia la subestación "ST Moncayo 45 kV (E-DISTRIBUCIÓN).

2.4.- OBRA CIVIL

Las características topográficas del emplazamiento hacen precisa la ejecución de las siguientes obras civiles para la instalación de las torres y equipos que conforman cada aerogenerador:

- Accesos, entronques y viales.
- Caminos Internos y volteaderos.
- 5 plataformas.
- 5 cimentaciones.
- Zanjas para las canalizaciones eléctricas y de comunicaciones.
- 1 Campa de acopio de 5.000 m².
- Recuperación Ambiental.

2.4.1.- ACCESOS

Acceso. Entronque SO-P-2102 con By-Pass

El proyecto incluye el acceso desde la carretera SO-P-2102 al camino de la Virgen en la localidad de Borobia, realizando un BY PASS al municipio. Para ello se ejecutará un nuevo entronque en la carretera provincial SO-P-2102, en torno al P.K. 9+280, coords. (X=591.644, Y=4.613.567).

El by-pass de acceso al parque de nueva ejecución cumplirá con las prescripciones del fabricante Vestas a la hora a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 50 metros y los sobreanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva.

Acceso. Entronque con Camino de la Virgen

El proyecto incluye el acceso desde el entronque existente en el Camino de la Virgen de la localidad de Borobia, y mediante los viales existentes da acceso a la sierra de El Tablado.

Este entronque se aprovecha siendo acondicionado según las prescripciones del fabricante para el acceso de los transportes especiales que portarán las piezas de los aerogeneradores.

El acceso a toda la agrupación de aerogeneradores del parque eólico se realizará desdeel acceso existente en el Camino de la Virgen, coords. (X=592.592, Y=4.615.166).

2.4.2.- CAMINOS INTERNOS

Para poder realizar el transporte de componentes y equipos, así como el desplazamiento de grúas de instalación, hasta las posiciones de aerogenerador, se ejecutarán caminos internos en el emplazamiento del parque aprovechando en la medida de lo posible los existentes para minimizar las afecciones ambientales.

Los caminos internos que se prevé ejecutar para comunicar los distintos elementos del Parque entre sí se distribuyen en el proyecto en diferentes ejes:

CAMINOS			
Elementos del parque	**Longitud total (m)**	**Longitud camino nuevo (m)**	**Longitud camino existente (m)**
BY-PASS	610,039	610,039	0,00
CAMINO DE LA VIRGEN	1.701,654	0	1.701,654
EJE_TAB_CA_01	9.254,988	2.316,22	6.938,768
EJE_TAB_CA_02	71,394	71,39	0,00
EJE_TAB_CA_03	230,120	230,120	0,00
EJE_TAB_CA_04	35,078	35,078	0,00
EJE_TAB_ZG_01	55,500	55,500	0,00
EJE_TAB_ZG_04	54,500	54,500	0,00
EJE_TAB_ZG_05	60,500	60,500	0,00
TOTAL	**12.073,773**	**3.433,351**	**8.640,422**

Para conectar el BY-PASS con el EJE_TAB_CA_01, se hace uso del CAMINO DE LA VIRGEN, perteneciente al municipio de Borobia, cuyas condiciones actuales de firme y ancho son óptimas para la circulación de los transportes, pero es necesario ampliar el ancho del camino para cumplir con los 5 metros requeridos por el fabricante. Su función es dar acceso desde la carretera SO-P-2102 a los ejes de acceso del parque eólico.

Los viales incluidos en la tabla anterior son los viales necesarios para el desplazamiento de la maquinaria tanto en fase de construcción como de mantenimiento y unen cada uno de los aerogeneradores.

Los tramos de acceso, donde las grúas no circularán montadas o semimontadas, contarán con una anchura de 5 m. Simplemente en los viales existentes en el tramo entre los aerogeneradores tendrán una anchura de firme de 7m, donde las grúas puedan circular montadas o semimontadas, con acabado superficial en zahorra u hormigón, según las características del terreno en cada punto.

La pendiente máxima en recta será de 18% marcha adelante y 5% marcha atrás, mientras que la pendiente máxima en curva será 14% marcha adelante y 3% marcha atrás.

Finalmente se van a instalar tres zonas de giro en los propios caminos para permitir que los camiones que lo necesiten puedan dar la vuelta. La superficie afectada por las zonas de giro es afección temporal, puesto que sólo es necesaria durante la ejecución del parque eólico, por lo que, una vez concluida la instalación, se devolverá el terreno afectado a su estado inicial.

Se han seguido las prescripciones del fabricante Vestas a la hora a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 50 metros, aunque en algún caso para ajustarnos a los caminos existentes es necesario de algún radio de hasta 35 m y se ha comprobado mediante simulación los sobreanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva.

Los terraplenes se realizarán 3H:2V y los desmontes 1H:1V como mínimo.

La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.

El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.

2.4.2.1.- Secciones de firme de viales internos

Se han definido los siguientes tipos de firme:

- Sección tipo 1 en zahorras 30 cm para anchos de 5,5 y 7 metros. Está compuesta por:
  - Base de 10 cm de zahorra ZA-20, 98% Proctor Modificado, capacidad portante ≥ 2kg/cm^2, EV2=50Mpa.
  - Subbase de 20 cm de suelo seleccionado ZA-25, 98% Proctor Modificado, capacidad portante ≥ 2kg/cm^2, EV2=50Mpa)

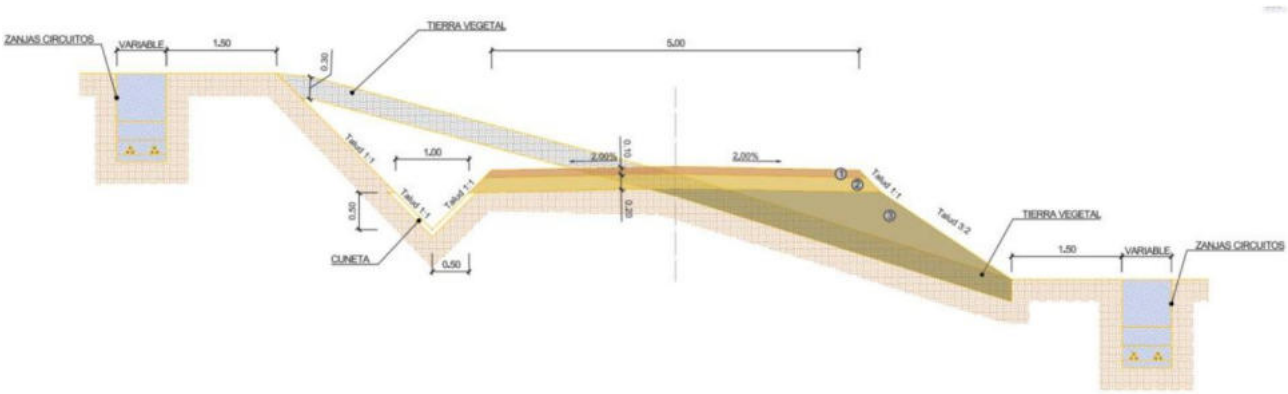


Imagen 3. Sección de firme tipo 1 zahorras

- Sección tipo 2 en hormigón 30 cm, para pendientes elevadas y anchos de 5 y 7 metros. Estaría formada por 10 cm de hormigón de resistencia a la flexión por tensión S'c=30 kg/cm² con # Ø 8 @ 150x150, sobre una Subbase de 20 cm de suelo seleccionado ZA-25, 98% Proctor Modificado, capacidad portante ≥ 2kg/cm^2, EV2=50Mpa:

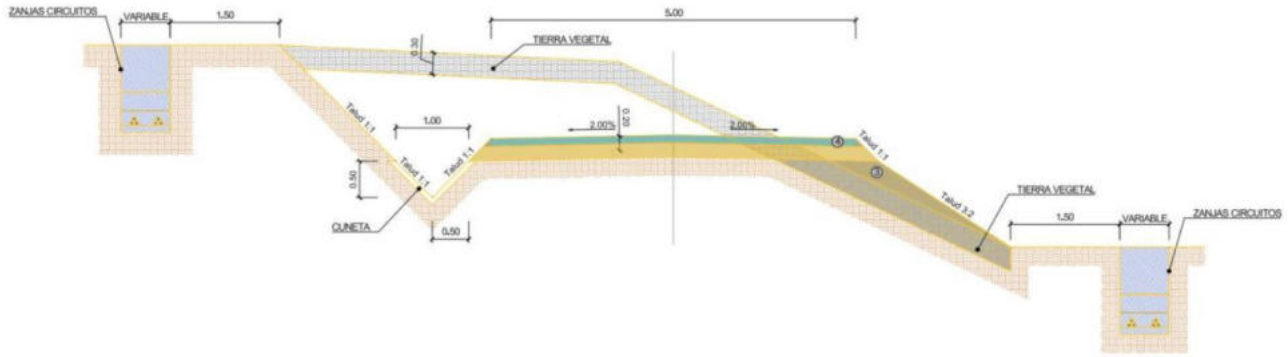


Imagen 4. Sección de firme tipo 2 hormigón

2.4.3.- PLATAFORMAS

El modelo de aerogeneradores utilizado es el "VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre"– Acopio parcial". Junto a cada torre se construirá una plataforma horizontal como área de trabajo de la grúa.

La plataforma de montaje de los aerogeneradores contará con una superficie "tipo" de 4.504 m^2, según se muestra en la imagen. La superficie de afección de cada plataforma será diferente para cada posición de aerogenerador en función de la topografía del terreno en cada punto.

Las dimensiones y ubicaciones de las plataformas de montaje se describen a continuación:

- La superficie de cimentación, que también se utilizará para almacenar la góndola y sus componentes, tendrá una superficie total de 25,68 x 27 m.
- Junto a zona de cimentación del aerogenerador se encontrará la zona de trabajo de las grúas. El área se divide en dos zonas: la zona de grúa principal con un área de 21x21,5 m y la zona de grúa auxiliar con una superficie de 15 x 21,5m.
- La zona de almacenamiento de las torres se colocará paralela a la zona de trabajo de la grúa, y al mismo nivel. La anchura de la zona depende del número de secciones de la torre a almacenar, que, en este caso, consiste en tres tramos de torre. Por lo que la superficie requerida es de 36 x 14 m.
- La zona de acopio de palas dispondrá de 63,4 x 17,5m, mientras que la zona libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal es de 84x17m.

En el proyecto se han definido tres tipologías de plataforma, según su disposición:

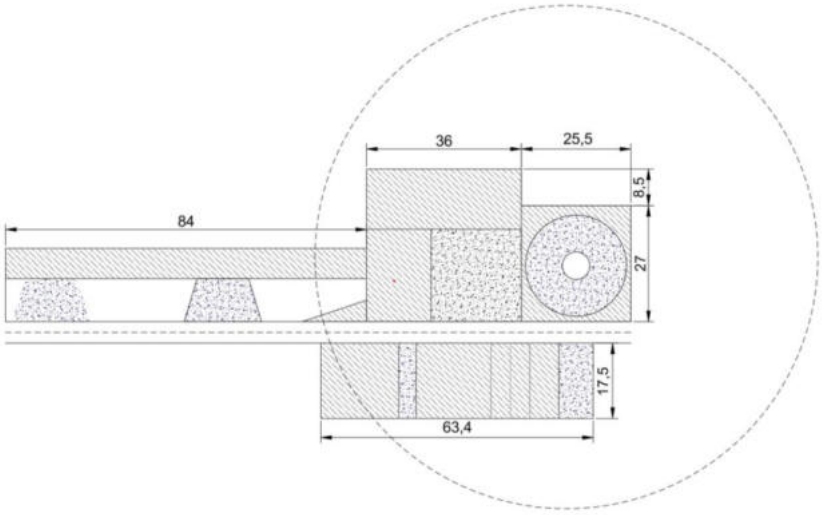


Imagen 5. Plataforma aerogenerador VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre. Entrada normal y acopio de palas a la derecha

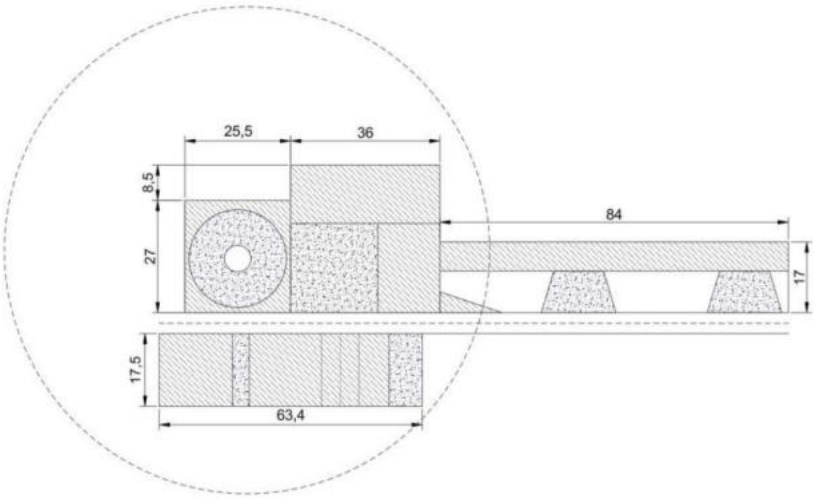


Imagen 6. Plataforma aerogenerador VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre. Entrada por cimentación y acopio de palas a la derecha

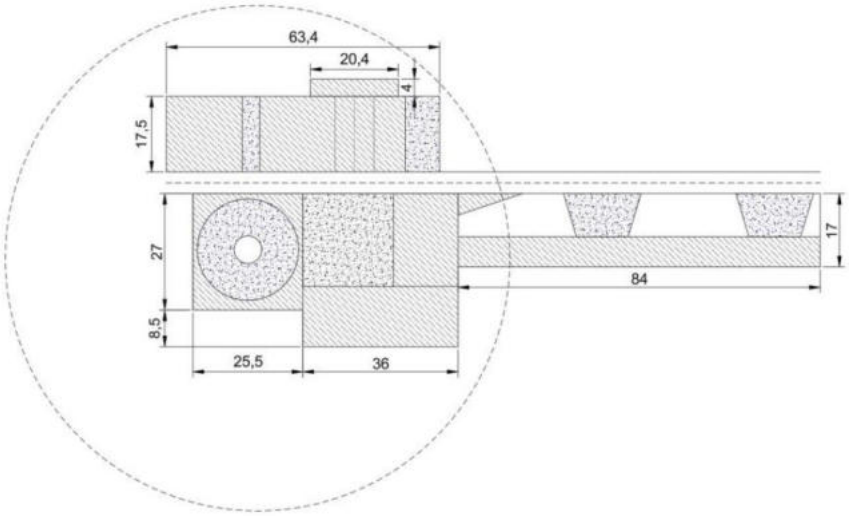


Imagen 7. Plataforma aerogenerador VESTAS V117 4MW HH84 - 2 tramos de torre. Entrada por cimentación y acopio de palas a la izquierda

Se ha representado cada tipología de plataforma con el acceso de los transportes en su lado izquierdo, identificando si la entrada es estándar por la plataforma o por la zona de cimentación.

El vial de acceso está situado paralelo a la plataforma y al mismo nivel, facilitando el acceso y permitiendo movimientos internos durante los trabajos de instalación. El vial nunca debe cruzar zonas de trabajo de las grúas y de acopio de los componentes.

La zona de almacenamiento de palas, es preferible situarla a la derecha según el sentido de acceso, facilitando la instalación de las palas con el “Multi Blade Installer”.

El “Multi Blade Installer” necesita un área libre de obstáculos de 4x20,4 m que debe estar centrada en el centro de gravedad de la pala. En las configuraciones de plataforma, donde la zona de almacenamiento se sitúa a la derecha según el sentido del acceso del transporte, no es necesario reservar espacio extra para el “Multi Blade” (Imágenes 5 y 6). Sin embargo, en el resto de las tipologías debe preverse este espacio anexo a la zona de palas, tal y como se puede ver en la imágen 7.

En las dos tipologías con acceso por la zona de cimentación del aerogenerador, es necesario realizar un desplazamiento de la zona de acopio de palas, de manera que el centro de gravedad de las palas quede alineado con la grúa principal, facilitando su instalación.

Se proyecta construir las plataformas con materiales seleccionados de la excavación y deberá compactarse adecuadamente para conseguir la capacidad portante necesaria para las grúas. Se precisan para que la grúa pueda llevar y elevar la torre, el rotor y la

góndola en los puntos fijados. La plataforma no necesitará ser pavimentada en su totalidad, siendo suficiente una extensión y compactación de las tierras con taludes cuya estabilidad garantice el soporte de una grúa cuya presión de superficie del apoyo de 4 kg/cm^2, y una estabilidad en el resto de las zonas de la plataforma de 2 kg/cm^2.

2.4.4.- CAMPA DE ACOPIO

Se ejecuta una campa de acopio general de 5.000 m² a la altura del P.K.1+860 del EJE_TAB_CA_01, en la que se situarán las casetas del personal que trabajará en la construcción, así como las necesarias para el fabricante de los aerogeneradores, en las que esperan los componentes que no pueden almacenarse junto al aerogenerador hasta el momento de su izado.

La campa de acopio tiene carácter temporal, de manera que, al finalizar las obras, se llevará a cabo la restauración del terreno a su origen.

2.4.5.- CIMENTACIONES

Se proyectan 5 cimentaciones de hormigón armado, dimensionadas según las recomendaciones del fabricante para resistir los esfuerzos de vuelco y deslizamiento que producen las fuerzas actuantes sobre las torres. Se ejecutará un solo tipo de diseño de cimentaciones, pudiendo producirse diferencias entre ellas en función del terreno concreto de cada posición.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de aproximadamente 20,6 m de diámetro, y 3,188 m de canto, y con diámetro de fuste de 6 m según especificación técnica del tecnólogo.

En las siguientes fases del proyecto se realizarán campañas geotécnicas para confirmar las dimensiones.

Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- Hormigón para el fuste: HA-45/F/20/XC2: 14,14 m^3/cimentación
- Hormigón para losa: HA-30/F/20/XC2: 512,25 m^3/cimentación
- Hormigón de limpieza HL-150/B/20: 33,33 m^3/cimentación
- Barras de acero corrugado B 500 S: 52,64 kg/cimentación

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de relleno de la cimentación (2%).

La cimentación requiere una excavación previa donde en primer lugar se retirará la capa de tierra vegetal, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación.

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 18 kN/m^3.

En obra se deben realizar las pruebas de hormigón y se rellenan probetas para verificación de las propiedades de este.

Se realizarán pruebas de compactación del relleno para verificar que cumpla con lo especificado en el diseño.

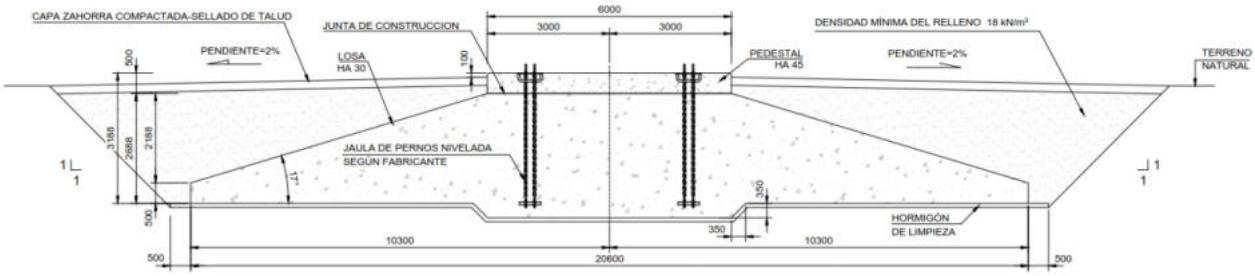


Imagen 8. Cimentación aerogenerador Vestas V117-4,0 MW

La superficie de las cimentaciones no ocupada por área de plataforma será recuperada ambientalmente, mediante el extendido de tierra vegetal y revegetación al final de la fase de construcción.

La malla de puesta a tierra de cada aerogenerador se lleva a cabo con cable de cobre de 70 mm^2.

2.4.6.- ZANJAS PARA LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIONES

Dentro de este apartado de Obras Civiles para la ejecución del parque eólico se incluye la apertura de zanjas para la instalación de los circuitos eléctricos (línea de media tensión), puesta a tierra y de comunicaciones (canalización de control).

Para la ejecución de zanjas se tendrá en cuenta la NTP-278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras.

Las zanjas discurrirán en paralelo a los caminos internos del parque o caminos existentes, en la medida de lo posible. En los tramos que circulen las zanjas eléctricas en paralelo a carreteras existentes se respetará la servidumbre indicada en la Ley de Carreteras de Castilla y La Mancha.

La zona de servidumbre de la carretera consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma delimitados interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 25 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 8 metros en el resto de las carreteras, medidas en horizontal desde las citadas aristas.

El ancho de las zanjas será variable, en función del número de circuitos que se incluyan en cada tramo.

Las zanjas que albergan los conductores se alojarán en zanjas de 1,1 m de profundidad mínima y ancho variable en función del número de circuitos que se incluyan en cada tramo. La siguiente tabla muestra las dimensiones de zanja según el número de ternas que contenga.

En general, se rellenan en su base con arena y luego con zahorra y tierras de excavación seleccionadas compactadas manual y mecánicamente. En situaciones especiales (cruces bajo viales del parque, carreteras existentes, arroyos, bajo cimentaciones…) se emplearán otras secciones de zanjas, que se indican en el plano de secciones tipo de zanjas. En la medida de lo posible, se ha procurado que los cables de MT se colocasen en una sola cama, manteniendo una separación horizontal entre ternas de 200 mm. Estas zanjas también contendrán los cables de cobre de puesta a tierra de 50 mm^2 y los tubos para conducir los cables de 16 fibras ópticas tipo monomodo 9/125 µm necesarios para la red de comunicaciones del parque.

Al término de la fase de construcción, la superficie de las zanjas será revegetada.

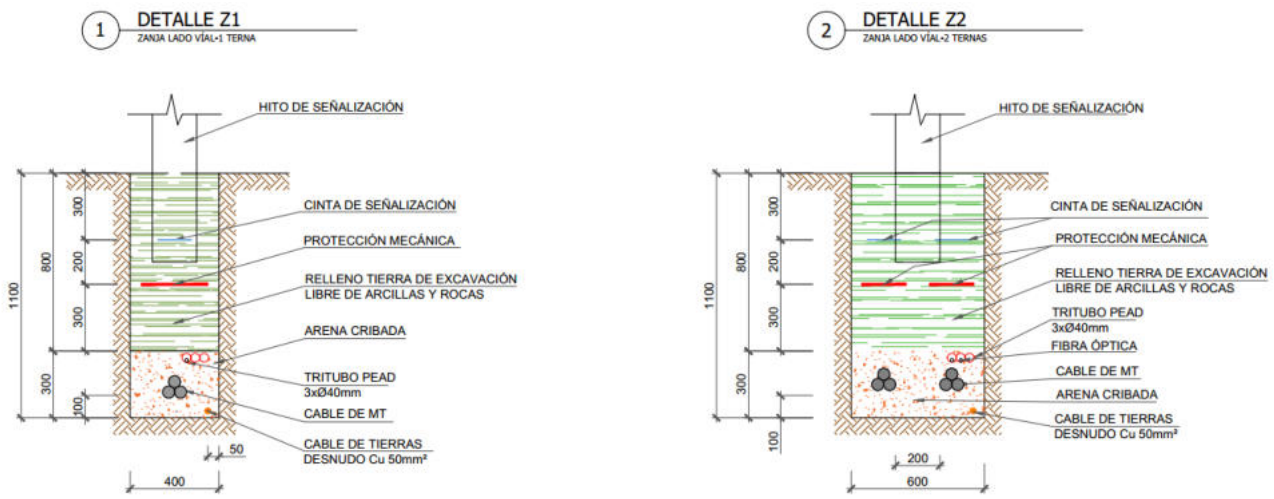


Imagen 9. Detalle Sección Zanja. Tipo conductor directamente enterrado junto a vial

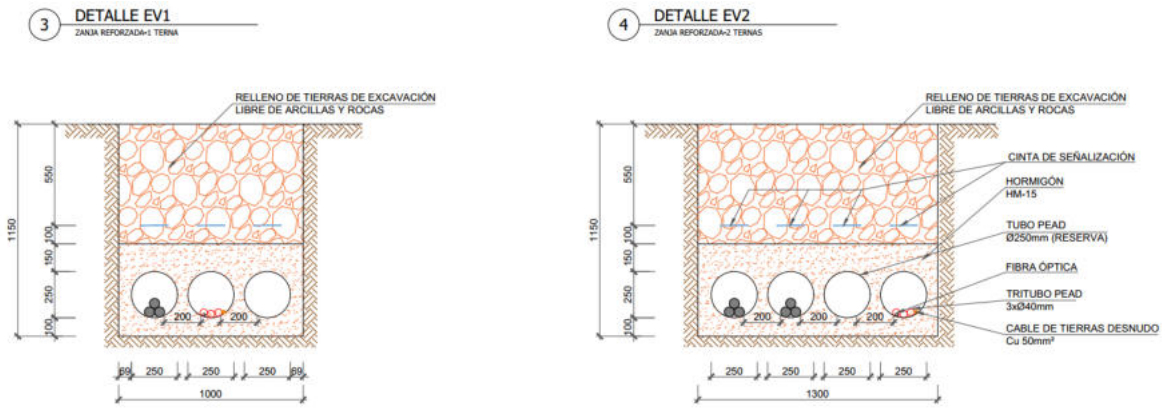


Imagen 10. Detalle Sección Zanja. Tipo entubado bajo vial

2.4.7.- RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

La construcción del parque eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

A modo de resumen, se expone la tabla de movimiento de tierras correspondiente a la ejecución de los viales, plataformas e instalaciones auxiliares.

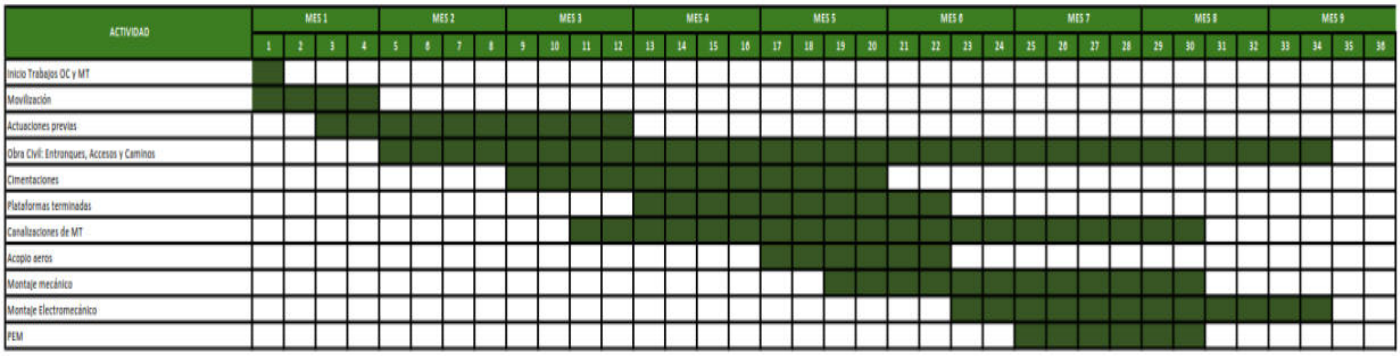
MOVIMIENTOS DE TIERRAS						
Infraestructura	Tierra vegetal (m^3)	Terraplén (m^3)	Desmonte (m^3)	Hormigón (m^3)	Base (m^3)	Subbase (m^3)
Caminos	33.535,02	67.718,11	109.391,72	1.286,35	4.769,49	12.730,97
Plataformas	8.319,86	8.993,93	57.912,84	0,00	470,25	940,50
Zonas de giro	395,650	905,210	2.465,810	0,00	178,68	366,92
Campamento de obra	1.540,32	285,77	820,36	0,00	756,15	1.008,20
TOTAL	**43.790,85**	**77.903,02**	**170.590,73**	**1.286,35**	**6.174,57**	**15.046,59**

Se evitará en la medida de lo posible emplear materiales de préstamos para rellenos, compensándose tierras de la excavación.

Para los materiales que haya que llevar a vertedero, se emplearán vertederos que se encuentren cercanos a las obras, en un radio de acción próximo evitándose el traslado de los mismos a grandes distancias.

2.4.8.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de las obras de la Repotenciación del Parque Eólico El Tablado se estima en 34 semanas (9 meses) desde que se obtienen los permisos para comenzar la construcción:



2.5.- DESMANTELAMIENTO DEL ACTUAL PARQUE EÓLICO EL TABLADO

El proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado contempla, de manera previa a la instalación de los nuevos aerogeneradores, la retirada de las infraestructuras actualmente en operación. Este desmantelamiento constituye la fase final del ciclo de vida del parque original, autorizado y operativo.

El desmantelamiento se centrará en la retirada de los 30 aerogeneradores actualmente en servicio, con una potencia total instalada de 19,8 MW, incluyendo cimentaciones, plataformas, zanjas de media tensión, caminos asociados, así como el cableado de MT subterráneo existente de 20 kV. Se aprovecharán las infraestructuras existentes en la medida de lo posible. En caso de no poder ser aprovechadas se restaurarán las zonas afectadas.

Es sistema de evacuación constituido por la SET El Tablado y la LAAT SET Tablado-SET Moncayo , no forman parte del proyecto de desmantelamiento

La filosofía de estas actuaciones es garantizar que, una vez concluida la retirada de los equipos, el terreno quede en condiciones de ser reutilizado o bien restaurado, minimizando el riesgo de afecciones residuales. Para ello se ejecutarán tareas de decapado y almacenamiento de tierra vegetal, recuperación de perfiles naturales, revegetación con especies autóctonas y gestión diferenciada de los residuos generados. Los materiales metálicos (torres, góndolas y componentes eléctricos) serán destinados a gestores autorizados para su reciclaje, mientras que los residuos compuestos, como las palas de fibra, seguirán circuitos de valorización específicos.

2.5.1.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Emplazamiento

El parque eólico “El Tablado” ocupa un amplio espacio situado en lo alto de la sierra de “El Tablado”, cuya denominación se toma de la formación geográfica del mismo nombre.

Comprendida por una loma despejada y alargada paralela al Moncayo cerrando por el Sur el valle de Araviana, entre los municipios de Beratón y Borobia. Posee una altitud importante de 1.750 m.

Aerogeneradores

Los aerogeneradores son el modelo G47 660 kW de GAMESA, con las siguientes características:

GAMESA	
Potencia Nominal	660 kW
Número de palas	3
Diámetro del rotor	47 m
Altura del buje sobre el suelo	44 m

Las posiciones de los aerogeneradores se encuentran en las siguientes coordenadas UTM ERTS89 huso 30:

Máquina	X (m)	Y (m)
A01	595.447	4.617.276
A02	595.531	4.617.183
A03	595.598	4.617.062
A04	595.723	4.616.913
A05	595.882	4.616.865
A06	596.039	4.616.829
A07	596.162	4.616.710
A08	596.285	4.616.628
A09	596.385	4.616.556
A10	596.495	4.616.473
A11	596.654	4.616.378
A12	596.818	4.616.362
A13	596.936	4.616.348
A14	597.037	4.616.338
A15	597.219	4.616.326
A16	597.338	4.616.309
A17	597.464	4.616.241
A18	597.571	4.616.159
A19	597.713	4.616.177
A20	597.888	4.616.157
A21	598.055	4.616.088
A22	598.149	4.616.032
A23	598.279	4.615.899
A24	598.383	4.615.852
A25	598.514	4.615.870
A26	598.625	4.615.819
A27	598.722	4.615.705
A28	598.827	4.615.585
A29	599.030	4.615.483
A30	599.155	4.615.471

El parque eólico se encuentra en una alineación en la loma de la sierra “El Tablado” por lo que solo dispone de un acceso para todos los aerogeneradores. Dichos viales parten desde el camino de la Virgen en la localidad de Borobia. Posteriormente, se toma la pista

a Cueva de Ágreda que separa las sierras de Tablado y Toranzo. A continuación, se continua por la pista de acceso al parque. A excepción de estos dos últimos viales, el resto aprovecha los caminos agrícolas ya existentes. Se trata de una localización de fácil acceso que permite en la mayor parte del trazado de caminos preexistentes el paso tanto de maquinaria pesada, como de camiones de transporte de los componentes de los aerogeneradores y grúas requeridas en su instalación, requiriendo solo la mejora de los firmes mediante refuerzo (2,575 km). En sectores concretos se precisó abrir viales de acceso nuevos (8,987 km).

La anchura total de dichos viales junto con la zanja de enterramiento de la línea eléctrica fue de 4 m

Plataforma y zonas de acopio

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador. Tienen una superficie de 26 x 36 metros y se encuentran a una cota de acabado próxima a la de la cimentación.

Cimentaciones

Las cimentaciones existentes en el parque eólico consisten en una zapata cuadrada de dimensiones 10 x 10 metros, sobre la que se encuentra un pedestal macizo de hormigón de planta circular de 3,015 metros de diámetro.

Red subterránea de media tensión

Las zanjas para cables de media tensión 20 kV discurren paralelamente a los caminos de servicio siempre que es posible. Las dimensiones medias de las zanjas consisten en 0,60 metros de anchura y 1 metro de profundidad.

Torre de medición

La ubicación de la torre es tal que la toma de medidas se puede considerar representativa del parque eólico.

La torre de medición del parque eólico se localiza en las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30S: X: 597.808, Y: 4.616.204

2.5.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil, se procederá al desmantelamiento del parque eólico, conforme al presente proyecto de desmantelamiento, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de la instalación de las mismas.

La fase de desmantelamiento incluirá, sobre todo el desmantelamiento de los aerogeneradores y las instalaciones eléctricas, la obra civil y el traslado de todo el material retirado, bien para su reciclaje o bien para su depósito en vertedero controlado.

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el plan será de siete meses

2.5.2.1.- Criterios generales

Se establecen los siguientes criterios básicos para lograr los objetivos en el proceso de desmantelamiento:

- Se procederá a la restitución de los terrenos a su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal y en algunos tramos una previa restitución topográfica.
- Se restaurarán paisajísticamente las zonas actualmente afectadas por la instalación de aerogeneradores y torres meteorológicas.
- Se eliminarán todos los caminos de acceso creados para uso exclusivo del parque. Se procederá a su restauración vegetal excepto en el caso de aquellos viales ya existentes que se hayan ampliado o los que sean de utilidad para labores agrícolas y ganaderas, y los caminos que puedan ser utilizados para la repotenciación del parque eólico.

- Los excedentes de tierras, en el caso de existir, serán tratados en la planta de tratamiento situada en la campa temporal de acopio y se procurará reutilizar para otras obras.
- Los aerogeneradores se destinarán a la venta como útil. En el caso de que el promotor desee recuperar determinados componentes se hará una segregación en la que se definirán: componentes a reutilizar por el promotor, componentes a valorizar por material y componentes a retirar por gestor autorizado.

2.5.2.2.- Etapas de desmantelamiento

Previamente a definir el plan de desmantelamiento a llevar a cabo en cada parque eólico será necesario llevar a cabo un análisis previo, que conlleve:

- Identificar las diferentes operaciones de desmantelamiento y restauración.
- Definir las labores específicas de cada área justificándose y valorándose económicamente las mediciones realizadas.
- Desarrollar un plan de restauración y revegetación.
- Cuantificar y valorar los residuos generados.

De esta manera se pueden identificar las siguientes etapas que componen el proceso de desmantelamiento:

- Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto.
  - Desmantelamiento de los aerogeneradores.
  - Restitución de cimentaciones y plataformas.
  - Restitución de los viales internos y sus cunetas.
  - Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.
  - Desmantelamiento de la torre meteorológica.
- Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación.
  - Restitución del suelo.
  - Labores de revegetación.
- Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos.

2.5.2.3.- Desmantelamiento de aerogeneradores

En primer lugar, los aerogeneradores se desmontarán y sus componentes se acopiarán parte en la plataforma situada en la base de cada uno de los aerogeneradores y otra parte en una plataforma habilitada denomina plataforma temporal de acopio.

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con aerogeneradores que pueden ser reutilizados. En caso de reunirse las condiciones ideales, se procederá a su traslado para su reventa. En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para su reciclaje.

En primer lugar, se procederá con el desmantelamiento de las palas, que se depositarán en la plataforma del aerogenerador. Seguidamente se desacoplará la góndola, la cual se llevará directamente a la plataforma temporal de acopio, junto con el transformador. Se continúa con los tramos del fuste que se almacenarán en la plataforma al pie del aerogenerador durante un tiempo máximo de una semana. Pasado este tiempo, todos los elementos desmontados del aerogenerador se trasladarán de forma íntegra a la plataforma temporal de acopio, donde se tendrán en cuenta los medios de contención antiderrames.

Dichos elementos se acopiarán siempre sobre las correspondientes láminas de polietileno homologadas; así mismo los elementos que contengan aceites tales como las góndolas se acopiarán fuera de las áreas afectadas por cauces fluviales y escorrentías.

Posteriormente se retirarán del parque para su venta como útil o reciclaje por gestor autorizado.

El desmantelamiento de los aerogeneradores se realizará desde los caminos de acceso existentes, evitando la creación de zonas para tal fin y el paso de maquinaria por fuera de los mismos.

El proceso de desmantelamiento de los aerogeneradores será el inverso del que se siguió para su montaje. Para ello, se precisarán dos grúas para desmontar los distintos elementos que los componen, y varios vehículos de transporte para su traslado a receptor autorizado.

La secuencia será la siguiente:

- Desmontaje de palas.
- Desmontaje del cableado y se almacena en la góndola.
- Desmontaje de la góndola.
- Desmontaje de la torre. Previamente al desmontaje de cada tramo se debe desanclar el tramo de escalera. En el caso del primer tramo de la torre se desmontará en primer lugar las cabinas, armarios y transformador.
- Retirada del cableado que entra al aerogenerador.

2.5.2.4.- Desmantelamiento de cimentaciones

El aerogenerador presenta como cimentación una zapata de planta cuadrada de hormigón armado. La eliminación de dichas cimentaciones generaría una afección al terreno muy superior al que supone su construcción produciendo unos volúmenes de residuos de obra y de tierras muy elevados.

Por estas razones y dado que las cimentaciones se encuentran por debajo del nivel del suelo, se contempla el corte y retirada de los primeros 50 cm del hormigón, medidos desde la superficie del terreno, mediante martillo picador, manteniendo el resto de la estructura puesto que es un inerte que no generará impedimento para el crecimiento de la vegetación.

Solo en el caso de que se produzca una repotenciación del parque eólico, se eliminará por completo las cimentaciones en las que se vaya a ubicar un nuevo aerogenerador, viéndose afectada toda la superficie, para la cual no se considera restauración.

Para llevar a cabo la restitución de la cimentación, se proponen las siguientes actuaciones las 30 cimentaciones:

- Relleno de 30 cm aproximadamente sobre la cimentación que ha quedado al descubierto con tierras de relleno.
- Cubrición con tierra vegetal natural de los 20 cm restantes.
- Llevar a cabo la revegetación necesaria.
- Señalización de la cimentación.

2.5.2.5.- Desmantelamiento de viales y plataformas de montaje

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos que dan acceso a cada uno de los aerogeneradores y por las plataformas de posicionamiento de las grúas que se sitúan bajo cada aerogenerador.

En ambos casos el terreno habrá sufrido una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia del parque eólico, con perfiles longitudinales adaptados a la topografía del terreno, de modo que los desmontes y terraplenes sean mínimos.

Con esta intención sólo serán objeto de desmantelamiento y posterior revegetación los viales de nueva construcción y todas las plataformas, dado que los viales preexistentes al parque eólico cumplen la función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes; por tanto, deberán permanecer para mantener dicha función.

Además, como el parque eólico va a ser repotenciado, se debe tener en cuenta que parte de los viales existentes se acondicionarán para los futuros viales, por tanto, no necesitan ser desmantelados.

En este caso, la longitud de viales a restaurar será de 3.759 metros.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, y de las plataformas se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme y posterior retirada a la planta móvil de tratamiento. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra vegetal encaminada a la restauración de suelo y a su posterior revegetación con un espesor mínimo de 20 cm sobre la superficie resultante.

2.5.2.6.- Desmantelamiento de la red subterránea de media tensión

En cuanto a la retirada de la red de cableado enterrado entre aerogeneradores, torre de medición y subestación, existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

Se contempla la situación más desfavorable, es decir su extracción, lo que implica desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar. En general: se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas y la extracción de los tubos, luego se sacarán los cables de su interior y se almacenarán. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Los tubos de PVC de las canalizaciones subterráneas junto con los demás residuos metálicos se transportarán a la planta temporal de acopios para su posterior reciclado/reutilización o a vertederos autorizados.

En los casos que sea posible, se aprovechará el desmantelamiento de la zanja existente para tender los futuros circuitos del parque eólico repotenciado, y de esta manera minimizar los movimientos de tierras y una mayor superficie de afección. Concretamente en este proyecto, se reutilizarán 2.000 metros del trazado de la zanja existente.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

2.5.2.7.- Desmantelamiento de torre de medición

Se procederá al desmontaje de la torre de medición TM y las estructuras soporte según las siguientes fases:

- Desmontaje de la torre meteorológica.
- Desmantelamiento de la torre.
- Retirada de la cubrición de la cimentación.

2.5.2.8.- Calendario de ejecución

El objeto de este documento es mostrar y explicar brevemente un plan detallado de las fechas de inicio y finalización de cada actividad dentro del proyecto de desmantelamiento del parque eólico.

Se sigue una secuencia lógica de las actividades a realizar, de manera que una vez pueda comenzar la siguiente actividad, permita haber varias tareas simultaneas con suficiente disponibilidad e independencia al resto, y logrando optimizar el plazo total de la obra.

Se ha estimado una duración de obra de 25 meses, donde cada tarea independiente tiene una duración que se indica a continuación:

- Movilización: dos fases de dos semanas cada una (durante el mes 1 y mes 5).
- Trabajos Previos Desmontaje: poda y tala: 10 semanas (desde el mes 2 al mes 3).
- Desmontaje zona interferencia: 24 semanas (desde el mes 6 al mes 11).
- Desmontaje zona no interferencia: 12 semanas (desde el mes 20 al mes 23).
- Desmontaje parque antiguo: demolición y restitución: formado por dos fases, una primera de 34 meses (desde el mes 12 al mes 20) y una segunda fase de 12 semanas (desde el mes 21 al mes 25).

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

En el presente apartado se describen y evalúan las alternativas para la Repotenciación del Parque Eólico El Tablado, ubicado en la sierra del Tablado, en los términos municipales de Borobia y Beratón (Soria), siendo el objetivo último del mismo seleccionar aquella alternativa que técnica, económica y ambientalmente sea más compatible. El documento completo se presenta en el anexo 2 del presente EsIA.

3.1.- ALTERNATIVAS PARA EL PARQUE EÓLICO

3.1.1.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS DE IMPLANTACIÓN DE LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Área de estudio

Aunque actualmente no existe una normativa específica que regule la repotenciación de parques eólicos, se han seguido las recomendaciones recogidas en el informe "Fomento de la Repotenciación de los Parques Eólicos", elaborado por la Asociación Empresarial Eólica (AEE). Dicho informe propone una serie de medidas orientadas a impulsar la modernización y optimización de las instalaciones eólicas en España.

En este contexto, y con el objetivo de minimizar nuevas afecciones ambientales y garantizar una integración más eficiente y sostenible, se propone un área de estudio para la implantación del nuevo parque eólico dentro de la poligonal del parque preexistente, o como máximo en una banda paralela de 1.000 m sobre los límites actuales.

De esta manera, el área de estudio, ubicada en los términos municipios de Borobia, Beratón y Purujosa, comprende un área de 1.173 ha integrada completamente sobre la Sierra del Tablado.

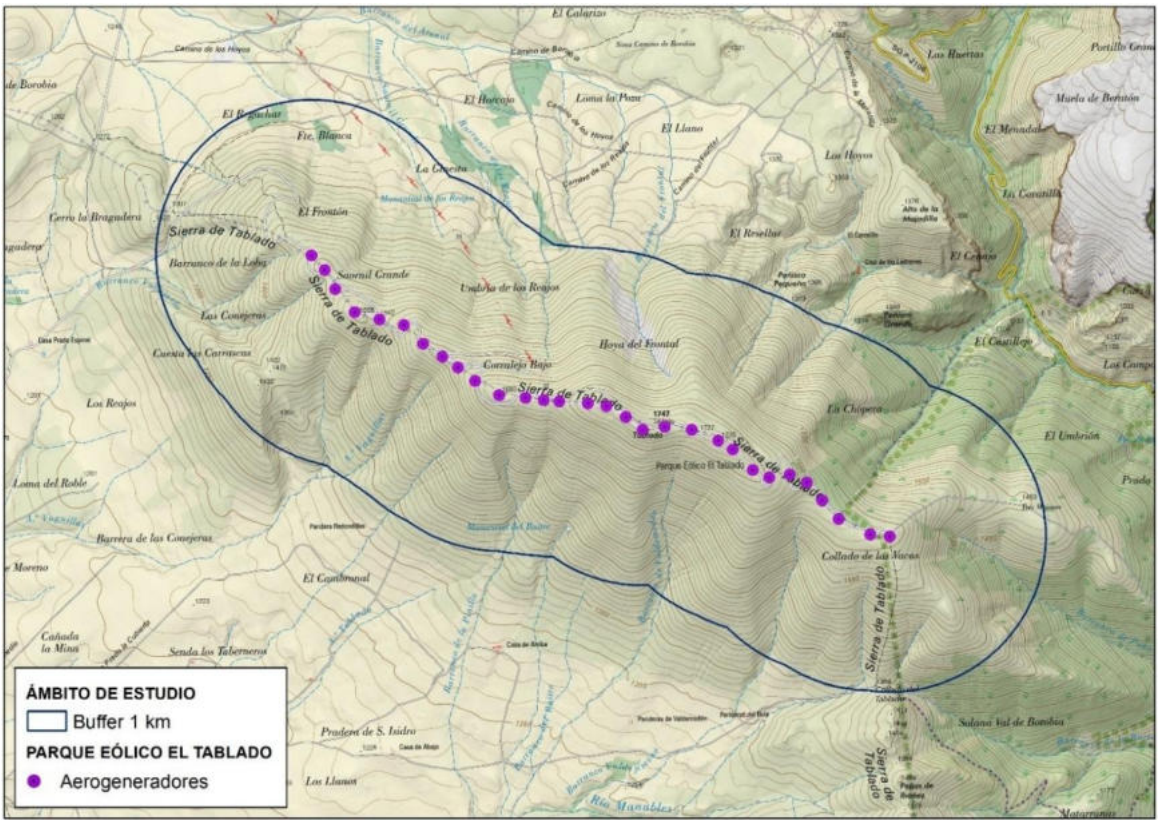


Imagen 11. Ámbito de estudio del Parque Eólico El Tablado.

Recurso eólico

Para la estimación del recurso eólico se ha empleado el mapa eólico de alta resolución (50m x 50m) desarrollado en el marco del proyecto europeo ERA-Net Plus NEWA (New European Wind Atlas). Este proyecto, ejecutado entre 2015 y 2019, contó con la participación de diversas instituciones europeas, siendo el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) el coordinado en España.

Bajo el concepto de rentabilidad se ha considerado las ubicaciones que tienen un recurso eólico apto para el desarrollo previsto (>9 m/s). Se rechazan aquellos emplazamientos cuya producción energética neta no rentabiliza la implantación de aerogeneradores. Esta selección se justifica en la evaluación del recurso eólico y en estudios técnico-económico-financieros.

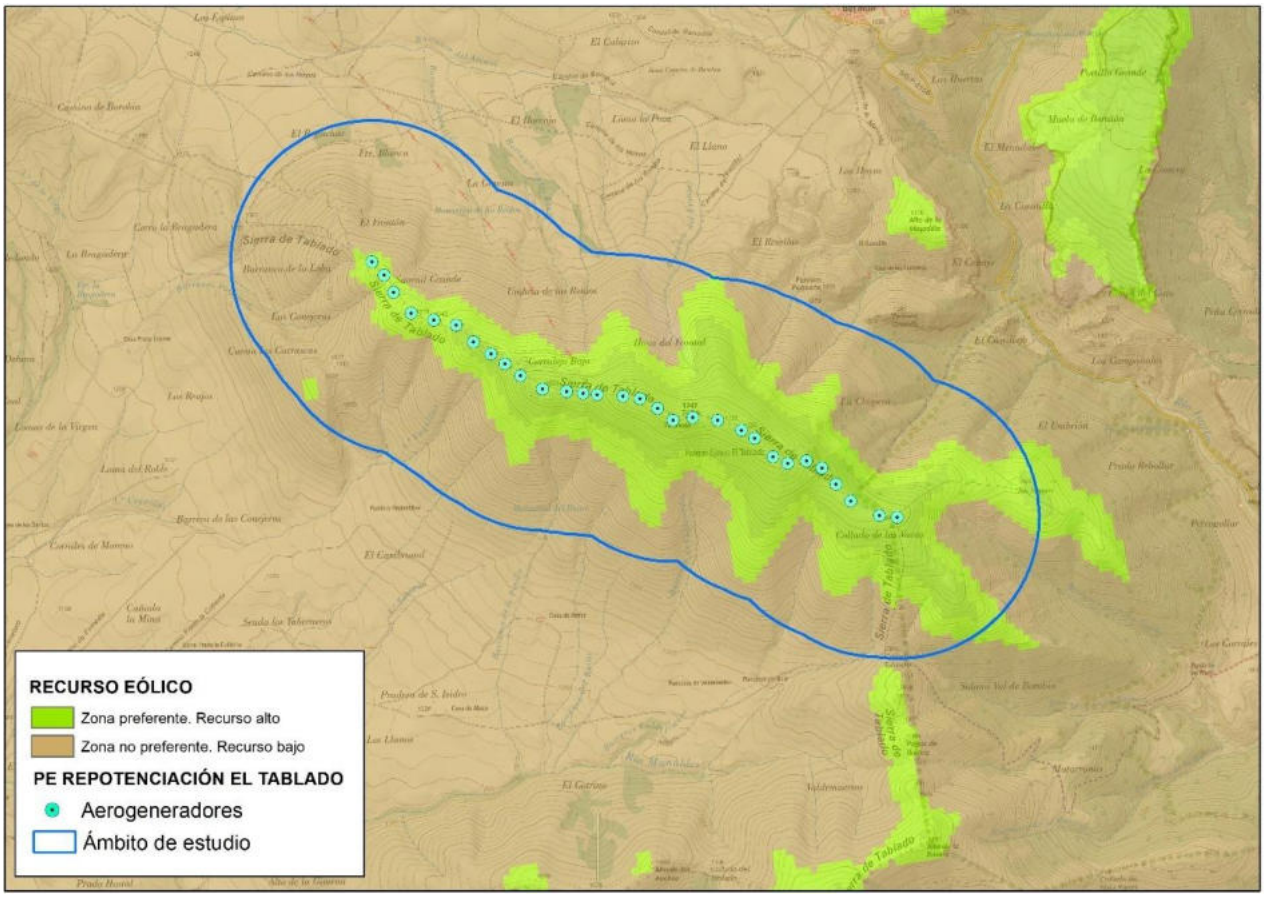


Imagen 12. Recurso eólico en el ámbito de estudio. Fuente: Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).

Zonas de exclusión eólica en Castilla y León

En la imagen se identifican los terrenos sobre los que no serían autorizables los proyectos de instalaciones de energías renovables y sus infraestructuras auxiliares conforme al artículo 13 del "Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica" (BOCYL 24.06.2022):

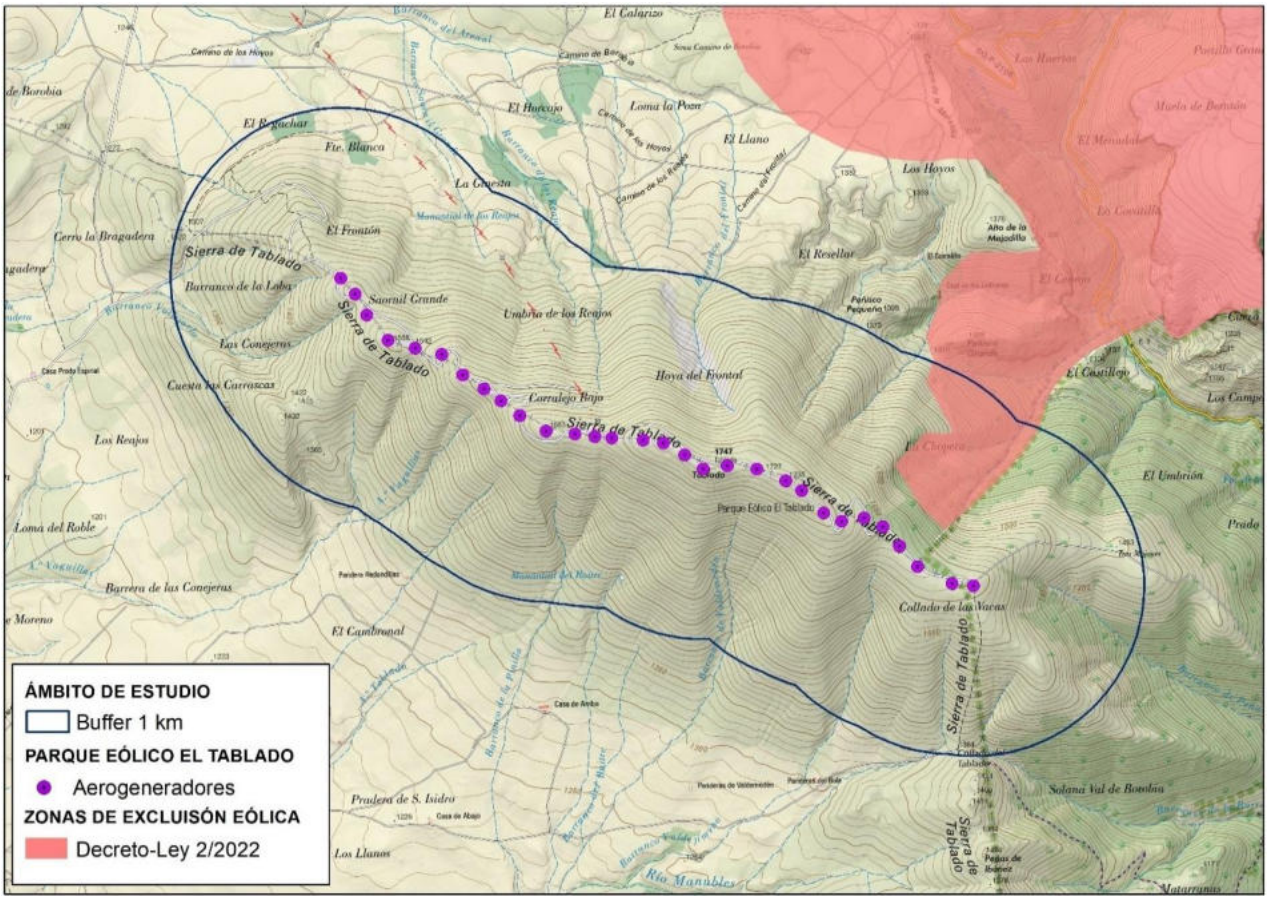


Imagen 13. Zonas de exclusión eólica en Castilla y León. Fuente: IDECyL

Adecuación al mapa de zonificación ambiental para energías renovables: energía fotovoltaica

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

El cumplimiento del criterio de ubicación de la citada norma, se consideran compatibles únicamente las zonas de sensibilidad baja y moderada según la «Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables». En la siguiente imagen se representan las zonas de exclusión.

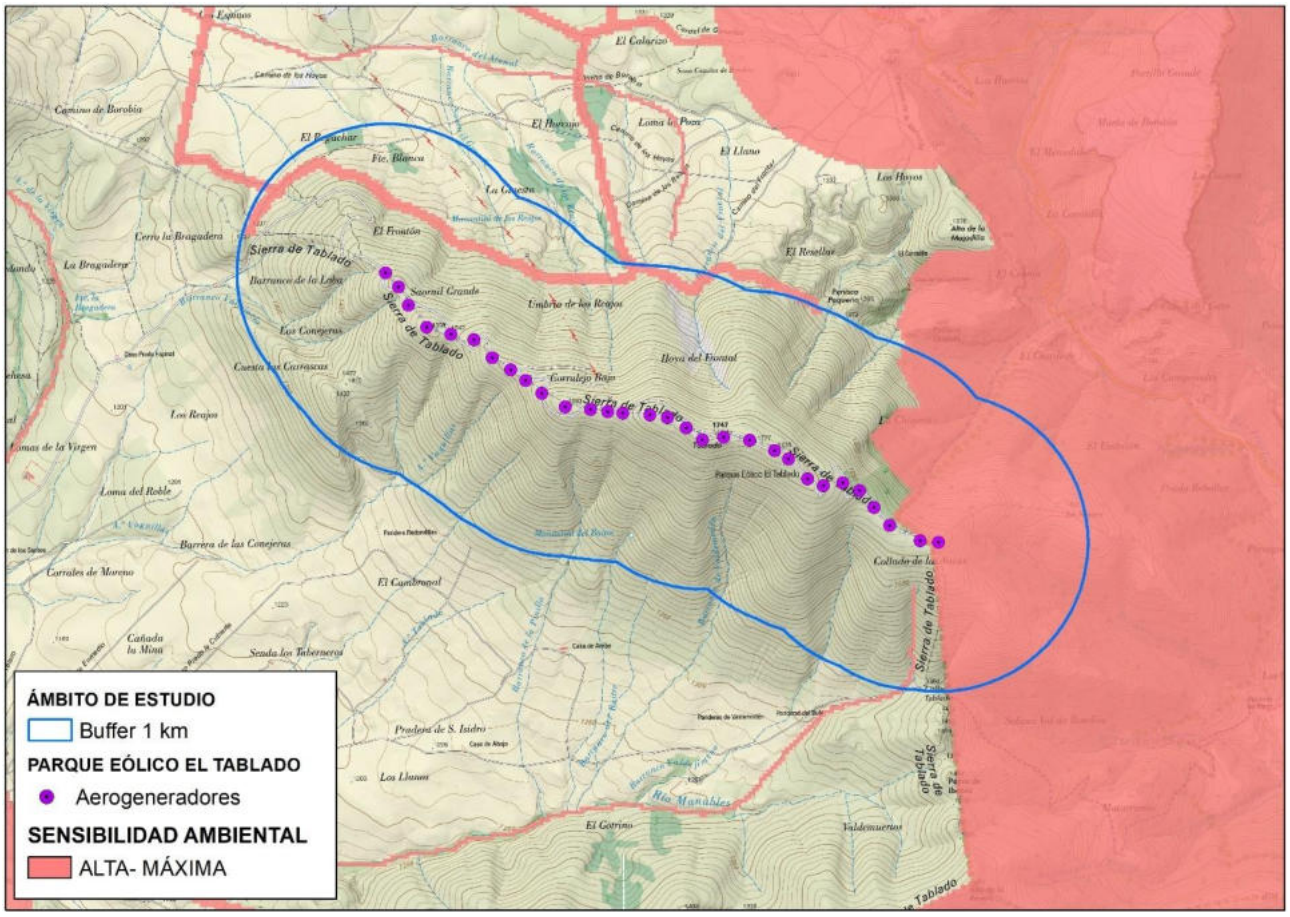


Imagen 14. Zonas de sensibilidad ambiental alta. Fuente: MITERD

3.1.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Como se ha comentado anteriormente, en el presente análisis de alternativas se ha establecido el ámbito de implantación para la repotenciación del parque eólico El Tablado siguiendo las recomendaciones recogidas en el informe "Fomento de la Repotenciación de los Parques Eólicos", elaborado por la Asociación Empresarial Eólica (AEE), que proponen la implantación del nuevo parque eólico dentro de la poligonal del parque preexistente, o como máximo en una banda paralela de 1.000 m sobre los límites actuales.

El ámbito de estudio seleccionado, realizado mediante un buffer de 1.000 m con respecto a las posiciones actuales de los aerogeneradores, se circunscribe a la delimitación de la sierra del Tablado, que es una elevación montañosa tipo isla de 1,747 m de altitud, que presenta un cordal de perfil alomado de 4.330 m de longitud aproximadamente y laderas de pendiente muy acusadas, que descienden abruptamente hacia los valles del Araviana, al norte, y del Manubles, al sur.

La particular geomorfología de la sierra del Tablado y la necesidad espacial de ocupación física de los elementos que componen el proyecto de repotenciación impide plantear alternativas para el emplazamiento de los aerogeneradores en otro sitio que no sea el cordal de la sierra, en el que se ubica el actual parque eólico.

En función de los análisis realizados se han seleccionado aerogeneradores tipo de 4 MW de potencia nominal ya que según las condiciones de recurso eólico y las técnico-ambientales es el más eficiente energéticamente. De igual manera se considera una altura de buje de 84 m al demostrarse que la ganancia energética obtenida a esta altura compensa económicamente el sobrecoste de elevar a dicha altura y con un rotor de 117 m adecuado a una clase de viento considerado fuerte. Así pues, el proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado constará de 5 aerogeneradores con una potencia total instalada de 20 MW, que será limitada a 19,80 MW en el punto de conexión a red.

No procede, por lo tanto, la comparación de alternativas para el emplazamiento del parque eólico Repotenciación El Tablado, que ha de situarse necesariamente en el cordal de la sierra del Tablado, por ser este el único emplazamiento del ámbito de estudio que reúne las características que requiere la infraestructura eólica en proyecto.

3.2.- JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO FINAL

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas para instalar la Parque Eólico Repotenciación El Tablado:

- La Implantación se ubica en la misma alineación de aerogeneradores existentes del parque eólico a desmantelar, reutilizando al máximo las infraestructuras ya disponibles, en particular el sistema de evacuación (SET y LAAT), los viales y las zanjas para la línea de Media Tensión de conexión con la subestación.
- El cordal de la sierra del Tablado presenta condiciones eólicas muy favorables debido a que la elevada altitud del emplazamiento contribuye a la existencia de un régimen de viento intenso y constante, lo que garantiza al viabilidad de la repotenciación desde el punto de vista del recurso eólico disponible.
- La potencia instalada, la mejora de la eficiencia energética de las nuevas máquinas y la producción media esperable, hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- La implantación es compatible con la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con la potencia asignada y compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto visual quede minimizado.
- La implantación no se solapa con Áreas Naturales Protegidas de acuerdo con Ley 4/2015, de 24 de Marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, que incluye la Red Natura 2000, la Red de Espacios Naturales Protegidos y la Red de Zonas Naturales de Interés Especial.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés existentes, se minimiza la afección en aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- El proyecto ha primado el ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Menor impacto potencial sobre la avifauna, especialmente en lo referente a la reducción del efecto barrera .
- La alineación de aerogeneradores no afecta a las vías pecuarias, ni montes de utilidad pública.
- El emplazamiento evita la afección yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

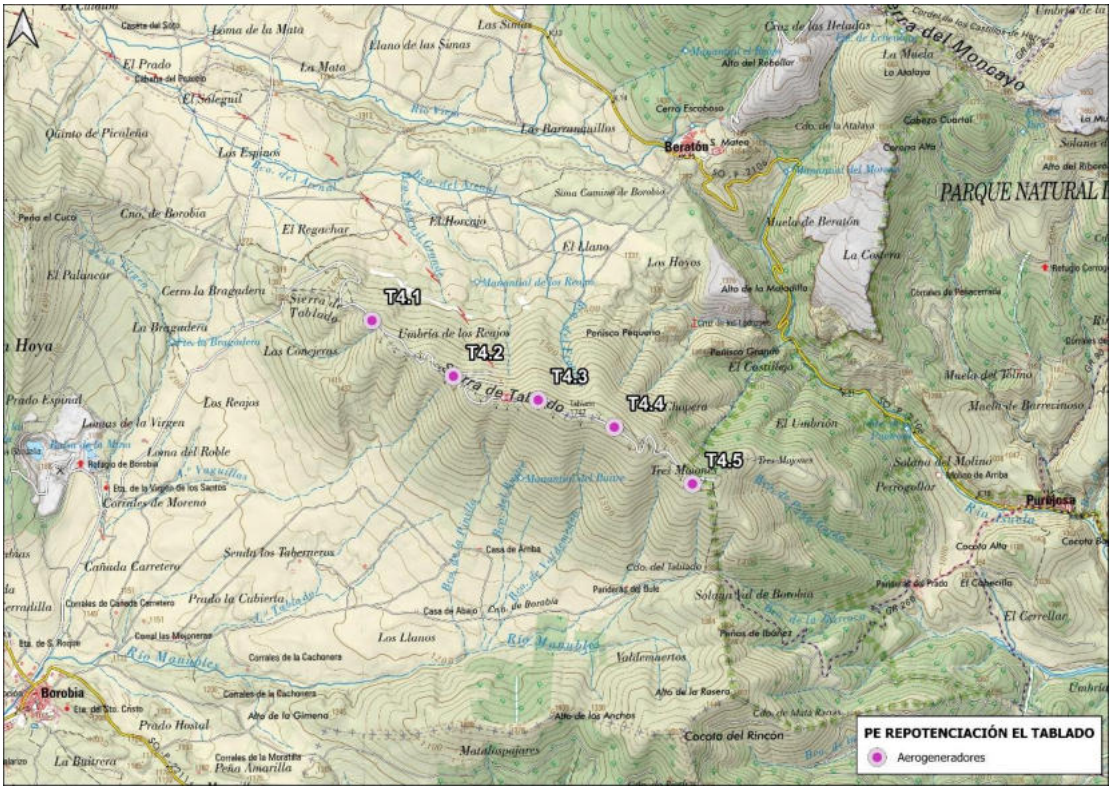


Imagen 15. Emplazamiento seleccionado tras el análisis te alternativas sobre topográfico.

Imagen 16. Emplazamiento seleccionado tras el análisis te alternativas sobre ortofoto.

4.- REPERCUSIONES GENERARLES DE LA ACTIVIDAD

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones - acciones que van a ser necesarias para la repotenciación del parque eólico, así como considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión. A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del parque eólico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio. Las principales acciones susceptibles de generar impactos se enumeran a continuación.

Las principales acciones susceptibles de generar impactos son las siguientes:

- En fase de construcción:
  - Movimientos de tierras y obra civil:
    - Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los ya existentes para acceder a los puntos de ubicación de las instalaciones.
    - Explanación y acondicionamiento del terreno
    - Excavación de las cimentaciones de aerogenerador
    - Plataformas y áreas de montaje para el aerogenerador
    - Apertura de zanjas para el cableado
  - Montaje del aerogenerador
  - Montaje de la línea eléctrica de media tensión para evacuar la energía eléctrica producida
  - Montaje de instalaciones auxiliares
  - Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Presencia de personal
  - Restitución de terrenos y servicios
  - Riesgo de accidentes
  - Generación de empleo
- En fase de explotación:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia del parque eólico e infraestructuras asociadas
  - Explotación del parque eólico (Generación de energía)
  - Funcionamiento de elementos productores de energía
  - Transporte de electricidad mediante conducciones eléctrica
  - Producción de energía limpia y renovable
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de mantenimiento

- Generación, recogida y tratamientos de residuos
- Riesgo de accidentes
- Generación de empleo

- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de los aerogeneradores
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares
  - Desmantelamiento final del parque eólico
  - Restitución y restauración
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Riesgo de accidente
  - Generación de empleo

4.1.- REPERCUSIONES SOBE EL MEDIO AMBIENTE

4.1.1.- REPERCUSIONES GENERALES

4.1.1.1.- Utilización de recursos naturales

La instalación consiste una repotenciación de parque eólico para la generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento de la energía eólica, siendo por tanto un sistema de obtención de energía 100% renovable, que no implica la utilización de combustibles.

Tanto en la fase de construcción, operación como desmantelamiento la única utilización de recursos naturales significativa estará ligada al uso de combustibles por la maquinaria (de obra y empleada en tareas de limpieza y mantenimiento).

4.1.1.2.- Usos del suelo

Señalar que durante la fase de obras se perderá el uso forestal, recuperándose en la fase de funcionamiento en todas aquellas superficies recuperadas y no selladas.

En este sentido se produce una alteración en el uso forestal en aquellas zonas selladas (plataformas y viales) durante toda la vida útil de la instalación, en el resto de superficies no se perderá este valor del suelo ya que se mantiene el sustrato vegetal ya que en aquellas zonas residuales o donde hay remodelación geométrica se retira la capa de tierra vegetal y posteriormente al movimiento de tierras se vuelve a extender sobre las nuevas zonas remozadas. Posteriormente a la obra civil se plantea un plan de recuperación ambiental y de revegetación que determinará que toda la superficie no sellada revierta y no se pierda su valor natural.

Finalmente, tras el desmantelamiento, se restaurarán las zonas selladas y estas superficies volverán a su uso primigenio, usos forestales recuperándose el valor del terreno original.

4.1.1.3.- Consumo de agua y energía

Los únicos consumos significativos de agua se producirán en la fase de construcción por el personal implicado en la obra (principalmente aseos), así como su posible uso en riegos de los movimientos de tierras en épocas secas para evitar nubes de polvo (media preventiva) y en la compactación de las explanaciones.

En la fase de operación solo habrá uso del agua en el edificio de control (aseos). El agua empleada se suministrará en cuba/cisterna desde punto de toma de agua autorizado.

En la fase de desmantelamiento, el uso será similar a la fase de construcción.

No se consideran consumos significativos de energía durante la fase de construcción, más allá de los consumos de luz de equipos informáticos de caseta de obra, grupos de soldar, corte, y otros pequeños consumos. La energía necesaria para las tareas de construcción se suministrará a través de un generador diésel localizado en la zona de obras.

4.1.1.4.- Generación de aguas residuales

Como se ha indicado anteriormente, dadas las características del Proyecto (100% renovable), las operaciones de construcción y funcionamiento de la instalación no implican la generación de aguas residuales.

En las tres fases la única generación significativa de aguas residuales estará ligada a las aguas residuales sanitarias de los aseos. Las aguas sanitarias generadas serán recogidas en un depósito estanco, realizándose retiradas periódicas por gestor autorizado para este tipo de residuos.

4.1.1.5.- Producción de vertidos a las aguas o al terreno

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación, ya que esta se llevará, cuando sea necesario, mediante cubas a depósitos. Además, durante la fase de obras se instalarán baños químicos por lo que no se generarán vertidos de aguas fecales en ningún caso.

Se podrán producir vertidos accidentales durante las obras, principalmente por dos causas:

- Vertidos accidentales de aceites, hidrocarburos o fluidos hidráulicos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos.
- Vertidos accidentales de cementos, durante la fabricación del mismo o su instalación.

Durante la fase de explotación, cabe reseñar que la producción de energía mediante una planta renovable, a diferencia de la mayoría de las tecnologías de producción de electricidad, no requiere el uso de agua. Así, por una parte, se contribuye al ahorro de este recurso y por otra no se produce ningún tipo de vertido líquido durante la fase de explotación. Solamente se podrán producir los siguientes vertidos en fase de explotación:

- Vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos. Muy improbables dada la frecuencia y magnitud del mantenimiento requerido.

4.1.1.6.- Emisiones a la atmósfera

Cabe reseñar que la implantación de las instalaciones de producción de energía eólica, van a proporcionar una fuente de energía eléctrica, que va a contribuir a la sustitución de la utilización de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica. De este modo, la propia ejecución del proyecto, va a producir una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero, por el mero hecho de su implantación y funcionamiento.

No obstante, durante la fase de construcción las principales emisiones a la atmósfera esperables, serán:

- Emisión de gases CO_2, CO, NOx y SO_2, producidos por los motores de la maquinaria de obras y los vehículos presentes. De escasa magnitud, en cualquier caso.

- Generación de polvo y partículas, durante la ejecución de las obras asociadas principalmente a todas las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.

En lo que se refiere a los equipos eléctricos no son esperables emisiones a la atmósfera, más allá de posibles situaciones accidentales de fuga de SF6, aspecto que es considerado en las revisiones periódicas de mantenimiento de la instalación. Para ello, semestralmente se ha previsto la comprobación de la presión de SF6 y se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF6) de manera periódica. Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.

4.1.1.7.- Emisiones de calor

Dado que se trata de instalaciones de producción de energía eólica cuenta con sus equipos de refrigeración autónomos, no producirán en ningún caso emisiones de calor fuera de los límites establecidos normativamente.

4.1.1.8.- Riesgo de accidentes

El Proyecto consiste en la repotenciación de un parque eólico para la generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento del recurso eólico, siento por tanto un sistema de obtención de energía 100% renovable, que no implica el uso de sustancias peligrosas que puedan dar lugar a situaciones accidentales.

No se consideran más riesgos que aquellos derivados de accidentes (vertidos y derrames accidentales) asociados a residuos y/o aguas residuales que pudieran llegar al agua o al suelo, si bien, el Proyecto contempla las medidas preventivas y correctoras oportunas para este tipo de incidentes.

4.1.1.9.- Actividades inducidas y complementarias

No se contemplan actividades inducidas o complementarias significativas, más allá de las derivadas del beneficio socioeconómico que la construcción y operación de la instalación generarán en el ámbito local, comarcal y autonómico, como consecuencia de:

- La creación de puestos de trabajo
- La contribución del Proyecto al cumplimiento de la "Estrategia de Cambio Climático de Castilla y León (EACC 2030)", en la que entre otros objetivos se persigue "*Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético"* en el Sector Energético. La puesta en operación de estos proyectos supondrá una reducción de entre 0,978 t CO_2/MWh12 y 0,406 t CO_2/MWh13 si se compara con fuentes de generación térmica convencional.

4.1.1.10.- Instalaciones de protección contra incendios

La posibilidad de la propagación del incendio al exterior se considera remota. Como se ha indicado todos los elementos susceptibles de producir un incendio se sitúan en el interior del aerogenerador o dentro de edificios prefabricados preparados para estas eventualidades, estando exenta de cualquier otro local o edificio y con perímetros de protección alrededor de las instalaciones y en un hábitat agrícola desprovisto de masas vegetales que actúen como propagadoras del fuego.

Para minimizar la afección de posibles incendios cada uno de aerogeneradores y edificios de control, disponen de los extintores de CO_2 que la norma señala para estos elementos. Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.

4.1.1.11.- Otros

<u>Acometida de aguas</u>

No se realiza en aerogeneradores.

<u>Depuración y vertido de aguas residuales</u>

No hay vertidos de aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración.

Energía eléctrica

Se utilizará el sistema eléctrico del propio parque eólico para abastecer de energía al centro de control y subestación eléctrica, mediante la instalación de un transformador de servicios auxiliares.

Alumbrado

Solamente se alumbrarán la zona de la subestación eléctrica y centro de control alimentándose de las mismas instalaciones del parque mediante el transformador se servicios auxiliares.

Teléfono

Se empleará para todos los servicios teléfono inalámbrico o por satélite, que no requiere ninguna infraestructura.

Iluminación de emergencia

Los aerogeneradores deberán contar con alumbrado de emergencia y señalización que garanticen un nivel lumínico superior a 5 lux y autonomía de al menos una hora.

Asimismo, las subestaciones y el edificio de control estarán provistos de alumbrado de emergencia que permitan la circulación del personal y las primeras maniobras que se precisen. La conmutación del alumbrado normal al de socorro, se efectuará automáticamente.

Emisiones vibraciones.

Dadas las características de la instalación se comprende que no hay ningún problema de vibraciones.

Instalaciones radiactivas

No existen instalaciones radioactivas.

Generación de olores.

No se generarán olores ni en la fase de construcción, ni en la de funcionamiento, puesteo que este tipo de actividad no produce olores.

4.1.2.- ACTUACIONES Y REPERCUSIONES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

4.1.2.1.- Replanteo y localización de instalaciones temporales

Antes del inicio de los trabajos de construcción, se llevará a cabo el replanteo de la instalación, y la localización de la zona destinada a las instalaciones temporales de la obra. Las instalaciones temporales de obra estarán ubicadas fuera de zonas sensibles.

4.1.2.2.- Movimiento de tierras

- Excavaciones necesarias para construcción de zanjas para cables.
- Excavaciones, desmontes y terraplenes y aportes de zahorras necesarias para construcción de viales.
- Excavaciones necesarias para ejecución de la cimentación del aerogenerador.
- Excavaciones, desmontes y terraplenes y aportes de zahorras necesarias para ejecución de la plataforma del aerogenerador.
- Volúmenes susceptibles de ser reutilizados
- Volúmenes de sobrantes

4.1.2.3.- Preparación del terreno y accesos

Se deberán llevar a cabo todas aquellas tareas necesarias para la correcta instalación de los equipos y el parque eólico, y hacerlo teniendo en cuenta las características del terreno y los requerimientos de los mismos.

En este sentido, el acceso principal al parque se realizará a partir de la infraestructura viaria de la zona que se mejorarán para adecuar su anchura y firme al tráfico de los vehículos necesarios para la construcción, operación y mantenimiento del parque eólico, además se prevé la ejecución de una nueva red de viales en los terrenos de mayor altitud que dará acceso a los aerogeneradores.

4.1.2.4.- Apertura y cerrado de zanjas para canalizaciones

Las canalizaciones del cableado se efectuarán mediante zanjas adecuadas al número que deberán albergar.

4.1.2.5.- Destino de sobrantes

Los sobrantes procedentes de los movimientos de obra que no hayan podido ser empleados, serán segregados y acumulados en la zona de instalaciones temporales de obra para su posterior traslado a vertedero autorizado.

4.1.2.6.- Residuos

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de residuos.

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

4.1.2.7.- Emisiones sonoras

Las emisiones sonoras, procederán principalmente de la maquinaria pesada, y dependerán del nivel de actividad y las operaciones realizadas. Se tratará de operaciones limitadas en el tiempo y relativamente alejadas de receptores sensibles por la lejanía a núcleos urbanos.

4.1.2.8.- Contaminación lumínica

Durante la fase de obras no se generarán emisiones de contaminación lumínica, puesto que los trabajos se desarrollarán en horario diurno. Considerando las características de contaminación lumínica de la zona, no se incrementarán en ningún caso.

4.1.3.- ACTUACIONES Y REPERCUSIONES EN FASE DE OPERACIÓN

El mantenimiento preventivo del parque permitirá evitar impactos ambientales derivados de situaciones accidentales, como por ejemplo fugas de materiales contaminantes (aceites, fundamentalmente) y de garantizar que el parque siempre opera según los parámetros previstos (por ejemplo, las revisiones periódicas permiten garantizar que las máquinas no superan los niveles acústicos permitidos.

4.1.3.1.- Mantenimiento preventivo del parque eólico

Es el conjunto de actividades y/o actuaciones que, de forma rutinaria y con periodicidad prefijada, tienen por objeto la comprobación del estado general de los diferentes equipos y sistemas del parque eólico y de su correcto funcionamiento, procediendo, en su caso, a la sustitución de componentes con el fin de evitar que se produzcan anomalías o averías. La definición concreta del mantenimiento

a realizar depende de cada equipo y de cada fabricante, pues éste debe ajustarse a las especificaciones que se recogen en los manuales de mantenimiento de cada uno de ellos.

4.1.3.2.- Emisiones acústicas

En la fase de explotación, se generan emisiones sonoras, de manera más o menos constante, debido a la rotación de las aspas, los motores y los remolinos de aire que se producen. Los niveles de emisión de los aerogeneradores dependen entre otros aspectos de la velocidad del viento y del modelo seleccionado.

Los núcleo urbanos más cercanos al parque eólico son Beratón situado a 3 km al NE y Borobia situado a 5,2 km al SO, por lo que todos se sitúan a una distancia superior a la señalada de 1.000 m como distancia mínima a mantener para minimizar el impacto acústico.

4.1.3.3.- Efecto Sombra

El movimiento de las palas durante el día compaginado con la luz del sol puede proyectar sombras intermitentes que le podrían resultar molestas a la población.

Los núcleo urbanos más cercanos al parque eólico son Beratón situado a 3 km al NE y Borobia situado a 5,2 km al SO, por lo que todos se sitúan a una distancia suficiente como para evitar el impacto por el efecto sombra.

4.1.3.4.- Emisiones lumínicas

Según la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA–17-GUI-126-A01), como norma general, los aerogeneradores se pintan íntegramente en blanco, cuya cromaticidad estará comprendida dentro de los límites establecidos en la figura A1-2, Apéndice 1 del RD 862 / 2009.

Cabe decir que el parque eólico generará una cierta contaminación lumínica derivada de las balizas luminosas, de obligada instalación por motivos de seguridad de Aviación Civil. Atendiendo también a la Guía antes mencionada, las características de la iluminación varían en función de la altura del aerogenerador y de su localización respecto de las Servidumbres Aeronáuticas.

Como ya se ha indicado, el aerogenerador más cercano del parque eólico se localiza a 2,5 km del núcleo urbano de Pozoseco, que se localiza al sur de las instalaciones, encontrándose otros dos núcleos urbanos a una distancia comprendida entre 3 y 5 km: Valhermoso de la Fuente y Mortilla del Palancar. Por tanto, por la lejanía a zonas habitadas, la magnitud del impacto lumínico del propio parque eólico se considera baja.

4.1.3.5.- Emisiones a la atmósfera

Debe partirse de la base de que este tipo de instalaciones eólicas suponen una reducción global de las emisiones atmosféricas, pues permiten la obtención de energía eléctrica sin necesidad de emplear combustibles fósiles, por lo que se reducirá la emisión de contaminantes atmosféricos como el SOx, NOx, Partículas, CO y CO_2.

4.1.3.6.- Vertidos

No son esperables vertidos de ningún tipo, durante el funcionamiento del parque eólico, a excepción de los posibles vertidos accidentales que puedan ocasionarse de aceites o hidrocarburos de los vehículos que se empleen en el mantenimiento del mismo.

4.1.3.7.- Residuos generados

Durante la fase de explotación los residuos que se pueden generar son mínimos, considerando fundamentalmente los aceites usados en los engranajes de la maquinaria y los fluidos dieléctricos de los equipos eléctricos, en caso de sustitución.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

4.1.3.8.- Campos electromagnéticos

Todas las instalaciones eléctricas en el mundo funcionan a baja frecuencia (50 Hz. en el caso de Europa), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE).

En el diseño de las instalaciones de MT se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, cuando dichas instalaciones de media tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

4.1.4.- ACTUACIONES Y REPERCUSIONES EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

4.1.4.1.- Residuos

El único residuo peligroso generado sería el aceite dieléctrico. Dichos aceites deberán ser evacuados por empresas gestoras de residuos homologadas para tal fin.

4.1.4.2.- Resto de repercusiones

Similar a la fase de construcción.

5.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRICPCION DE ESPACIOS RED NATURA 2000 QUE PUEDEN VERSE AFECTADO POR EL PROYECTO

5.1.- DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO OCUPADO POR EL PROYECTO

El área de implantación del proyecto de Repotenciación del Parque Eólico El Tablado se localizará en los términos municipales de Beratón y Borobia en la provincia de Soria., en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

La Sierra de Tablado se presenta como una despejada y alargada loma jalonada por los aerogeneradores de un parque eólico, uno de los más elevados de Europa. A él sube una pista de acceso restringido desde el lado de Borobia

El proyecto Repotenciación del PE El Tablado se encuentra ubicado en la sierra del Tablado (1.747 m), que corre paralela a la del Moncayo cerrando por el Sur el valle de Araviana. El cordal de la sierra constituye una despejada y alargada loma jalonada por los aerogeneradores del parque eólico actualmente en funcionamiento, uno de los más elevados de Europa. El acceso al cordal se realiza por un acceso restringido desde el lado de Borobia.

La sierra del Tablado que constituye la divisoria de las cuencas de los ríos Isuela y Manubles, pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro, y Araviana, perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Duero. Las laderas de la sierra presentan varios cauces de carácter intermitente y multidireccional que actúan como tributarios de los mencionados ríos.

Las instalaciones propias del parque eólico se ubican en un terreno forestal, ocupado mayoritariamente por pastizales de alta montaña con presencia dispersa de matorrales rastreros o almohadillados dominados por la sabina rastrera (*Juniperus sabina*) que adquieren una mayor concertación en el extremo oriental del PE coincidiendo con el HIC 4060 “Brezales alpinos y boreales”, representado por la asociación *Ephedro nebrodensis-Juniperetum sabinae* Rivas-Martínez & G. Navarro in G. Navarro 1989.

Según el Atlas de los Paisajes de España del Ministerio de Medio Ambiente (Actualmente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, MITERD) (Mata et al., 2003), el paisaje del ámbito de estudio se sitúa en la Unidad Paisajística “Sierras del Tablado y de Toranzo”, unidad que se engloba en un tipo de paisaje denominado “Sierras Ibéricas”.

5.2.- INTRODUCCIÓN A LA RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000:

> *“Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural.” (Artículo 3.1, Directiva Hábitats).*

La Red Natura 2000 está vinculada, asimismo, a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats, declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es, por tanto, garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC- establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas al ordenamiento jurídico español por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

5.3.- LA RED NATURA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

A continuación, se analizan los espacios Red Natura 2000, presentes en el ámbito de actuación o en su entorno próximo y que, por tanto, son susceptibles de verse afectados de manera directa o indirecta durante la fase de ejecución, operación y desmantelamiento del proyecto de desmantelamiento del PE El Tablado.

Para llevar a cabo la selección de espacios potencialmente afectados por el proyecto se han seguido los criterios dispuestos por el MAPAMA (2018):

- Todos los espacios RN2000 que estén geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases.
- Espacios RN2000 existentes en su entorno que se pueden ver afectados a distancia por alguna de las actuaciones o elementos del proyecto, incluido el uso que hace de recursos naturales (particularmente extracciones de agua) y sus diversos tipos de vertidos y emisiones.
- Espacios RN2000 existentes en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (por ejemplo, pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.).
- Espacios RN2000 existentes en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto.
- […] los espacios que hayan sido identificados como potencialmente afectados en el Documento de Alcance […].

Los espacios localizados en el entorno de la repotenciación del PE El Tablado, son los siguientes:

TIPO RN2000	CODIGO	DENOMINACIÓN	DISTANCIA MÍNIMA
ZEC	ES4170119	Sierra del Moncayo	350 m del aerogenerador T4.5
ZEPA	ES4170044	Sierra del Moncayo	350 m del aerogenerador T4.5

El proyecto de repotenciación del PE El Tablado no se solapa con ningún espacio de la Red Natura, y como se trata de una actividad que no genera emisiones, ni vertidos, ni altera el ciclo hidrológico o los recursos naturales de los que puedan depender los hábitats o las especies terrestres que en ellos habiten, se descarta cualquier afección de tipo directo.

No obstante, diversas especies de fauna se integran en los objetivos de conservación de estos lugares, de manera que cabe valorar la posible incidencia indirecta de las instalaciones sobre estas especies y, por lo tanto, sobre las prioridades de conservación de estos espacios.

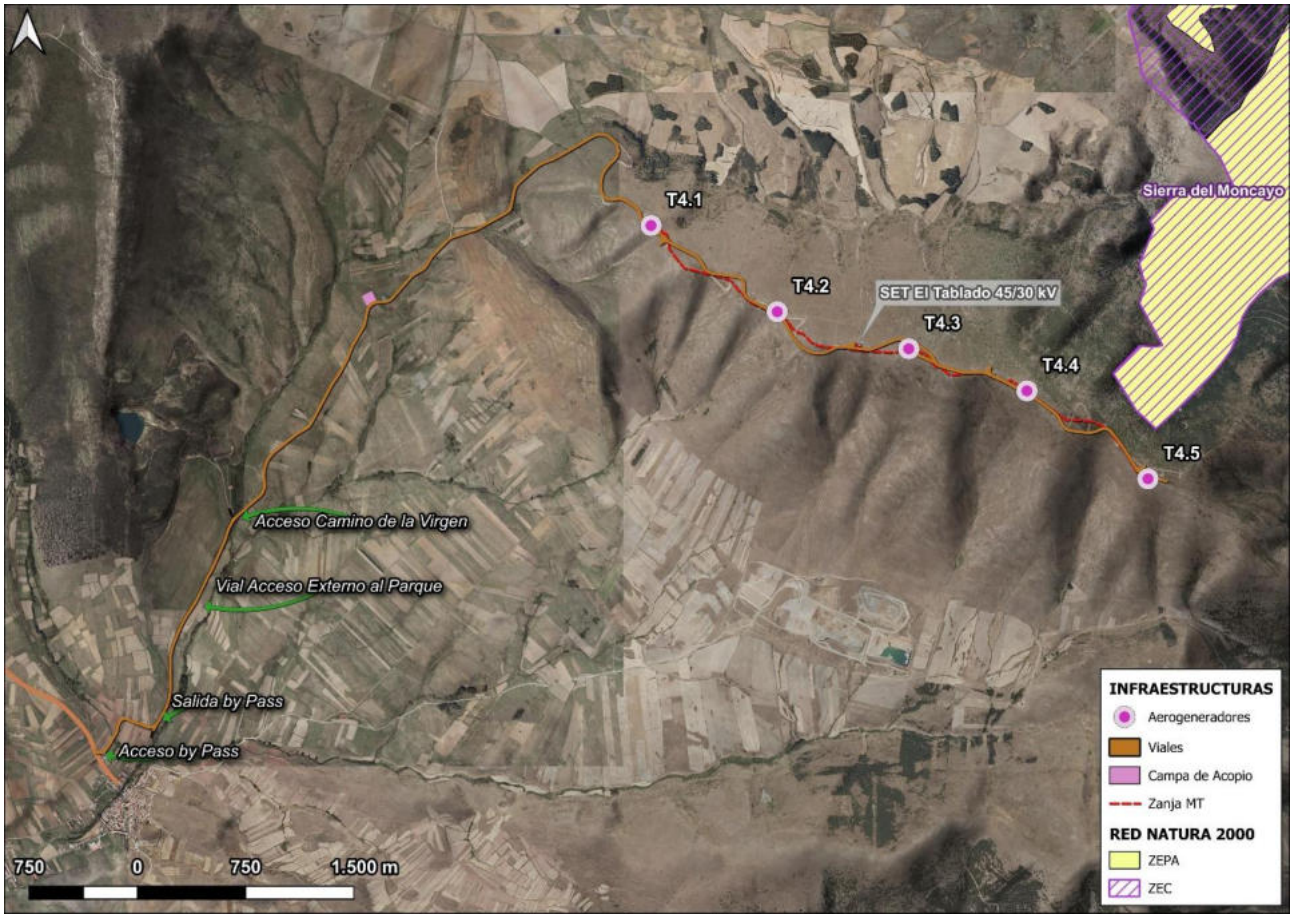


Imagen 26. Red Natura 2000 en el entorno del proyecto. Fuente: IDECyL

5.3.1.- ZEC ES4170119 "SIERRA DEL MONCAYO"

5.3.1.1.- Información general

- Designación ZEC: Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 178 de 14 de septiembre de 2015).
- Extensión: 7.098,04 ha.
- Región administrativa: (ES42) Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Provincia: Soria
- Municipios: Ágreda (16.483,84 ha), Beratón (4.112,53 ha), Cueva de Ágreda (2.997,87 ha), Vozmediano (1.660,28 ha).
- Regio Biogeográfica: Mediterránea.
- Otras figuras de protección RN2000 coincidentes: se solapa al 95,04% con la ZEPA ES4170044 "Sierra del Moncayo"

5.3.1.2.- Descripción del lugar

Calidad e importancia

El Moncayo, en el límite de este espacio, es la máxima elevación del Sistema Ibérico, con 2.316 m. de altitud. Robledales, hayedos, quejigales o carrascales son algunas de las formaciones vegetales que se pueden observar en este espacio natural, junto a elementos eurosiberianos que han encontrado refugio en estas sierras. Existen abundantes repoblaciones forestales de pinares.

Espacio de alto interés biogeográfico respecto a la vegetación por la fuerte influencia eurosiberiana, que favorece la presencia de un alto número de endemismos por el efecto del aislamiento geográfico.

La vertiente soriana del Moncayo participa de los valores que determinaron el establecimiento de un Parque Natural en la vertiente aragonesa. Su relevancia paisajística es manifiesta, alcanzándose allí la máxima cota del Sistema Ibérico Septentrional.

La zona central del macizo está constituida por potentes bancos de areniscas, lo cual determina que altitudinalmente se sucedan hábitats de carácter acidófilo, como son melojares en algunos casos muy bien conservados como ocurre en las inmediaciones de la dehesa de Cuevas de Agreda, piornales, brezales con arándanos y pastizales dominados por los endemismos locales *Armeria microcephala* y *Festuca aragonensis*.

Otros elementos a destacar son los hayedos que desbordan el ámbito aragonés mucho más lluvioso en el norte, las acebedas que alcanzan la zona de Beratón y los hábitats ligados a sustratos calco-dolomíticos como son los sabinares rastreros (*Juniperus sabina*) y los matorrales de caméfitos pulvinulares (*Ptilotrichum spinosum, Erinacea anthyllis*).

Es de destacar, además de las poblaciones de fauna regularmente presentes en el Espacio, la presencia ocasional en la zona de especies como el Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), procedente de los Pirineos, y el águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). Junto al municipio de Cueva de Agreda existe la cueva que da nombre al municipio, con una importante colonia de quirópteros.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad en este espacio se relaciona directamente con la amenaza que suponen las infraestructuras de aprovechamiento eólico, tanto aerogeneradores como tendidos eléctricos (existentes en áreas próximas) y el urbanismo incontrolado.

5.3.1.3.- Hábitats de la Directiva 92/43/CEE

Este punto contiene el inventario de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario por los cuales el espacio protegido Red Natura 2000 fue incluido en la Red y la actualización del mismo.

El Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 inicial recoge 20 tipos de Hábitats de Interés Comunitario en el territorio del Espacio Protegido Red Natura 2000. Los HIC prioritario aparecen señalados con un asterisco (*).

Código	Descripción	%	Superficie relativa
4020*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*	1	0-2%
4030	Brezales secos europeos	3	0-2%
4060	Brezales alpinos y boreales	1	0-2%
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	5	0-2%
5120	Formaciones montanas de *Genista purgans*	17	0-2%
6160	Prados ibéricos silíceos de Festuca indigesta	6	0-2%
6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	8	0-2%
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	1	0-2%
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	1	0-2%
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	1	0-2%
7140	«Mires» de transición	1	0-2%
7220*	Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)	1	0-2%

Código	Descripción	%	Superficie relativa
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	2	0-2%
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	1	0-2%
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	1	0-2%
9120	Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de Ilex y a veces de Taxus (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*)	7	0-2%
9240	Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*	12	0-2%
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	1	0-2%
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	1	0-2%
9380	Bosques de *Ilex aquifolium*	11	2-15%

5.3.1.4.- Fauna de interés comunitario y regional

En el siguiente cuadro, se exponen las especies de fauna incluidas en el Anexo I y II de la Directiva 2009/147/CE y Anexo II, IV y V de la Directiva 92/43/CEE que se localizan en el Espacio Protegido Natura 2000.

Aves del Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
A094	Pandion haliaetus	Aguila pescadora				P	0-2%	Bueno
A215	Bubo bubo	Búho real	P				0-2%	Bueno
A346	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	P				0-2%	Bueno
A072	Pernis apivorus	Halcón abejero				P	0-2%	Bueno
A415	Perdix perdix hispaniensis	Perdiz Pardilla	P				0-2%	Bueno
A302	Sylvia undata	Curruca rabilarga	C				0-2%	Bueno
A229	Alcedo atthis	Martín pescador	P				0-2%	Bueno
A255	Anthus campestris	Bisbita campestre		P		P	0-2%	Bueno
A082	Circus cyaneus	Aguilucho pálido				P	0-2%	Bueno
A073	Milvus migrans	Milano negro		P		P	0-2%	Bueno
A074	Milvus milvus	Milano real	P				0-2%	Bueno
A078	Gyps fulvus	Buitre leonado	P				0-2%	Bueno
A092	Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada		P		P	0-2%	Bueno
A084	Circus pygargus	Aguilucho cenizo		P			0-2%	Bueno
A098	Falco columbarius	Esmerejón			P		0-2%	Bueno
A139	Charadrius morinellus	Chorlito carambolo				P	0-2%	Bueno
A140	Pluvialis apricaria	Chorlito dorado			P	P	0-2%	Bueno
A224	Caprimulgus europaeus	Chotacabras gris		P		P	0-2%	Bueno
A245	Galerida theklae	Cogujada montesina	P				0-2%	Bueno
A246	Lullula arborea	Totovía	P				0-2%	Bueno
A279	Oenanthe leucura	Collalba negra	P				0-2%	Bueno
A338	Lanius collurio	Alcaudón dorsirrojo		P			0-2%	Bueno
A379	Emberiza hortulana	Escribano hortelano		P			0-2%	Bueno
A103	Falco peregrinus	Halcón peregrino	P				0-2%	Bueno
A080	Circaetus gallicus	Culebrera europea		P		P	0-2%	Bueno

Aves migradoras de presencia regular no incluidas en el Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
A281	Monticola solitarius	Roquero solitario		P			0-2%	Bueno
A280	Monticola saxatilis	Roquero rojo		P			0-2%	Bueno
A274	Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real		P			0-2%	Bueno
A252	Hirundo daurica	Golondrina dáurica		P			0-2%	Bueno
A099	Falco subbuteo	Alcotán		P			0-2%	Bueno
A086	Accipiter nisus	Gavilán	P				0-2%	Bueno
A155	Scolopax rusticola	Chochaperdiz	P				0-2%	Bueno
A228	Apus melba	Vencejo real		P			0-2%	Bueno

Mamíferos del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1324	Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	P				0-2%	Bueno
1310	Miniopterus schreibersi	Murciélago de cueva	P				0-2%	Bueno

Invertebrados del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1088	Cerambyx cerdo	Gran capricornio de la encina	P				0-2%	Bueno
1065	Euphydryas aurinia	Ondas Rojas	P				0-2%	Bueno
1083	Lucanus cervus	Ciervo volador	P				0-2%	Bueno

5.3.1.5.- Prioridades de conservación de la ZEC (correspondientes a su Plan Básico de Gestión y Conservación vigente)

Dentro de los hábitats y/o especies existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes valores Red Natura 2000 permite establecer distintas prioridades de conservación para los mismos y hace posible focalizar los recursos y esfuerzos en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.

Valores Red Natura 2000 para los que el Espacio Protegido resulta esencial en el contexto regional

Son aquellos hábitats y/o especies para los que, desde la óptica regional, este Espacio Protegido es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Castilla y León.

- Hábitats
  - 4090 - Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
  - 5120 - Formaciones montanas de *Cytisus purgans*
  - 6160 - Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*
- Invertebrados
  - 1057 - *Parnassius apollo*

Valores Red Natura 2000 cuya conservación a escala local es considerada esencial

Son aquellos hábitats y/o especies, complementarios de los anteriores, que definen al Espacio Protegido y cuya conservación resulta esencial para mantener las características que motivaron su protección

- Hábitats
  - 4020 - Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*
  - 4060 - Brezales alpinos y boreales
  - 6410 - Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinion caeruleae*)
  - 6430 - Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
  - 8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
  - 8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
  - 9120 - Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae o Ilici-Fagenion*)
  - 9230 - Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*
  - 9240 - Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*
  - 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
  - 9380 - Bosques de *Ilex aquifolium*
- Invertebrados
  - 1083 - *Lucanus cervus*
  - 1087 - *Rosalia alpina*
  - 1088 - *Cerambyx cerdo*
  - 6265 - *Phengaris arion*
- Fauna
  - 1256 - *Podarcis muralis*
  - 1283 - *Coronella austriaca*
  - 1310 - *Miniopterus schreibersii*
  - 5179 - *Lacerta bilineata*
- Flora
  - 1574 - *Euphorbia nevadensis* Boiss. & Reut.

5.3.2.- ZEPA ES4170044 "SIERRA DEL MONCAYO"

5.3.2.1.- Información general

- Designación ZEC: Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 178 de 14 de septiembre de 2015).
- Extensión: 5.704,92 ha.
- Región administrativa: (ES42) Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Provincia: Soria

- Municipios: Ágreda (16.483,84 ha), Beratón (4.112,53 ha), Cueva de Ágreda (2.997,87 ha).
- Regio Biogeográfica: Mediterránea.
- Otras figuras de protección RN2000 coincidentes: se solapa al 78,38% con la ZEC ES4170119 "Sierra del Moncayo"

5.3.2.2.- Descripción del lugar

Calidad e importancia

El Moncayo, en el límite de este espacio, es la máxima elevación del Sistema Ibérico, con 2.316 m. de altitud.

Espacio de alto interés biogeográfico respecto a la vegetación por la fuerte influencia eurosiberiana, que favorece la presencia de un alto número de endemismos por el efecto del aislamiento geográfico.

La vertiente soriana del Moncayo participa de los valores que determinaron el establecimiento de un Parque Natural en la vertiente aragonesa. Su relevancia paisajística es manifiesta, alcanzándose allí la máxima cota del Sistema Ibérico Septentrional.

La zona central del macizo está constituida por potentes bancos de areniscas, lo cual determina que altitudinalmente se sucedan hábitats de carácter acidófilo, como son melojares en algunos casos muy bien conservados como ocurre en las inmediaciones de la dehesa de Cuevas de Agreda, piornales, brezales con arándanos y pastizales dominados por los endemismos locales *Armeria microcephala* y *Festuca aragonensis*.

Otros elementos a destacar son los hayedos que desbordan el ámbito aragonés mucho más lluvioso en el norte, las acebedas que alcanzan la zona de Beratón y los hábitats ligados a sustratos calco-dolomíticos como son los sabinares rastreros (*Juniperus sabina*) y los matorrales de caméfitos pulvinulares (*Ptilotrichum spinosum, Erinacea anthyllis*).

Es de destacar, además de las poblaciones de fauna regularmente presentes en el Espacio, la presencia ocasional en la zona de especies como el Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), procedente de los Pirineos, y el águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*).

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad en este espacio se relaciona directamente con la amenaza que suponen las infraestructuras de aprovechamiento eólico, tanto aerogeneradores como tendidos eléctricos (existentes en áreas próximas) y el urbanismo incontrolado.

5.3.2.3.- Hábitats de la Directiva 92/43/CEE

Este punto contiene el inventario de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario por los cuales el espacio protegido Red Natura 2000 fue incluido en la Red y la actualización del mismo.

El Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 inicial recoge 20 tipos de Hábitats de Interés Comunitario en el territorio del Espacio Protegido Red Natura 2000. Los HIC prioritario aparecen señalados con un asterisco (*).

Código	Descripción	%	Superficie relativa
4020*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*	1	0-2%
4030	Brezales secos europeos	3	0-2%
4060	Brezales alpinos y boreales	1	0-2%
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	5	0-2%
5120	Formaciones montanas de *Genista purgans*	17	0-2%
6160	Prados ibéricos silíceos de Festuca indigesta	6	0-2%
6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	8	0-2%
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	1	0-2%
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	1	0-2%
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	1	0-2%

Código	Descripción	%	Superficie relativa
7140	«Mires» de transición	1	0-2%
7220*	Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)	1	0-2%
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	2	0-2%
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	1	0-2%
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	1	0-2%
9120	Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de Ilex y a veces de Taxus (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*)	7	0-2%
9240	Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*	12	0-2%
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	1	0-2%
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	1	0-2%
9380	Bosques de *Ilex aquifolium*	11	2-15%

5.3.2.4.- Fauna de interés comunitario y regional

En el siguiente cuadro, se exponen las especies de fauna incluidas en el Anexo I y II de la Directiva 2009/147/CE y Anexo II, IV y V de la Directiva 92/43/CEE que se localizan en el Espacio Protegido Natura 2000.

Aves del Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
A094	Pandion haliaetus	Aguila pescadora				P	0-2%	Bueno
A215	Bubo bubo	Búho real	P				0-2%	Bueno
A346	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	P				0-2%	Bueno
A072	Pernis apivorus	Halcón abejero				P	0-2%	Bueno
A415	Perdix perdix hispaniensis	Perdiz Pardilla	<10 p				0-2%	Bueno
A302	Sylvia undata	Curruca rabilarga	C				0-2%	Bueno
A229	Alcedo atthis	Martín pescador	P				0-2%	Bueno
A255	Anthus campestris	Bisbita campestre		P		P	0-2%	Bueno
A082	Circus cyaneus	Aguilucho pálido				P	0-2%	Bueno
A073	Milvus migrans	Milano negro		P		P	0-2%	Bueno
A074	Milvus milvus	Milano real	P				0-2%	Bueno
A078	Gyps fulvus	Buitre leonado	20 p				0-2%	Bueno
A092	Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada		P		P	0-2%	Bueno
A091	Aquila chrysaetos	Aguila real	1 p				0-2%	Bueno
A098	Falco columbarius	Esmerejón			P		0-2%	Bueno
A139	Charadrius morinellus	Chorlito carambolo				P	0-2%	Bueno
A140	Pluvialis apricaria	Chorlito dorado			P	P	0-2%	Bueno
A224	Caprimulgus europaeus	Chotacabras gris		P		P	0-2%	Bueno
A245	Galerida theklae	Cogujada montesina	P				0-2%	Bueno
A246	Lullula arborea	Totovía	P				0-2%	Bueno
A279	Oenanthe leucura	Collalba negra	P				0-2%	Bueno
A338	Lanius collurio	Alcaudón dorsirrojo		P			0-2%	Bueno
A379	Emberiza hortulana	Escribano hortelano		P			0-2%	Bueno
A103	Falco peregrinus	Halcón peregrino	1 p				0-2%	Bueno
A084	Circus pygargus	Aguilucho cenizo		0-1 p			0-2%	Bueno
A080	Circaetus gallicus	Culebrera europea		P		P	0-2%	Bueno

Aves migradoras de presencia regular no incluidas en el Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
A282	Turdus torquatus	Mirlo capiblanco				P	0-2%	Bueno
A281	Monticola solitarius	Roquero solitario	P				0-2%	Bueno
A280	Monticola saxatilis	Roquero rojo		P			0-2%	Bueno
A274	Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real		P			0-2%	Bueno
A252	Hirundo daurica	Golondrina dáurica		P			0-2%	Bueno
A099	Falco subbuteo	Alcotán		P			0-2%	Bueno
A086	Accipiter nisus	Gavilán	P				0-2%	Bueno
A155	Scolopax rusticola	Chochaperdiz	P				0-2%	Bueno
A228	Apus melba	Vencejo real		P			0-2%	Bueno

Mamíferos del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1310	Miniopterus schreibersi	Murciélago de cueva	P				0-2%	Bueno

Invertebrados del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1065	Euphydryas aurinia	Ondas Rojas	P				0-2%	Bueno
1083	Lucanus cervus	Ciervo volador	P				0-2%	Bueno
1088	Cerambyx cerdo	Gran capricornio de la encina	P				0-2%	Bueno

5.3.2.5.- Prioridades de conservación de la ZEPA (correspondientes a su Plan Básico de Gestión y Conservación vigente)

Dentro de los hábitats y/o especies existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes valores Red Natura 2000 permite establecer distintas prioridades de conservación para los mismos y hace posible focalizar los recursos y esfuerzos en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.

Valores Red Natura 2000 para los que el Espacio Protegido resulta esencial en el contexto regional

Son aquellos hábitats y/o especies para los que, desde la óptica regional, este Espacio Protegido es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Castilla y León.

- Fauna
  - A415 - *Perdix perdix hispaniensis*

Valores Red Natura 2000 cuya conservación a escala local es considerada esencial

Son aquellos hábitats y/o especies, complementarios de los anteriores, que definen al Espacio Protegido y cuya conservación resulta esencial para mantener las características que motivaron su protección.

- Fauna
  - A072 - *Pernis apivorus*
  - A077 - *Neophron percnopterus*
  - A103 - *Falco peregrinus*

- A279 - *Oenanthe leucura*
- A346 - *Pyrrhocorax pyrrhocorax*.

6.- RECOGIDA DE INFORMACIÓN REAL, DETALLADA Y ACTUAL EN CAMPO

Se ha realizado un estudio de avifauna durante un ciclo anual completo previamente al inicio de las obras previstas para la instalación de las diferentes infraestructuras que forman parte del proyecto de repotenciación del PE El Tablado, con los objetivos de caracterizar la comunidad de aves presentes en la zona y los riesgos de mortalidad sobre ellas derivados de posibles interacciones con las infraestructuras del proyecto (perdida de hábitat o colisión con los aerogeneradores). Los trabajos de campo se han realizado en el periodo comprendido entre octubre de 2024 a octubre de 2025.

Se ha establecido un área de influencia (*buffer*) de 5 km alrededor de las proyecciones de los aerogeneradores que componen el proyecto de repotenciación del PE El Tablado, de acuerdo con las recomendaciones del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el *Anexo I. Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre* (MITECO, 2020) y las *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)* de SEO/BirdLife (2012).

El trabajo de campo es realizado por especialistas en fauna, los cuales disponen de todos los materiales necesarios para desarrollar el seguimiento (cartografía digital, óptica, vehículo, etc.). Previamente al inicio de los trabajos, se realizó una visita de reconocimiento para estudiar la accesibilidad a las distintas infraestructuras, el estado de los caminos y establecer los puntos e itinerarios de muestreo.

6.1.- PRESENCIA DE LAS ESPECIES OBJETIVO DE CONSERVACIÓN

6.1.1.- QUEBRANTAHUESOS (Gypaetus barbatus)

6.1.1.1.- Estatus de conservación y planes/PROYECTOS especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

En Peligro.

- **PLANES O PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN:**

Estrategia para la Conservación del Quebrantahuesos en España y Portugal.

Proyecto LIFE "Corredores Ibéricos por el Quebrantahuesos".

Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón.

El quebrantahuesos es una especie que, tradicionalmente, ha nidificado exclusivamente en el Pirineo. En los últimos años se han puesto en marcha una serie de planes de recuperación y proyectos específicos de reintroducción en diversos lugares de la península ibérica, que están creando poblaciones fuera de Pirineos. Los registros que se han obtenido en este proyecto están relacionados con uno de esos proyectos, que pretende el establecimiento de la especie en la parte media del Sistema Ibérico.

6.1.1.2.- Situación del Quebrantahuesos en la Sierra del Moncayo

La población castellanoleonesa de quebrantahuesos está únicamente distribuida por la Sierra del Moncayo, la vertiente leonesa del Parque Nacional Picos de Europa y la Sierra de Gredos, con diferentes sueltas recientes de ejemplares en los dos últimos emplazamientos; este proceso de reintroducción es desarrollado por la Fundación Quebrantahuesos (FCQ), como beneficiaria del proyecto europeo LIFE "Corredores Ibéricos por el Quebrantahuesos" (LIFE20/ES/NAT/001363).

Históricamente se tiene constancia de que la especie residía y nidificaba en la Sierra del Moncayo, pero al igual que en la mayor parte de sus lugares de distribución, se extinguió a lo largo del s. XX. Con motivo del incremento de la población pirenaica en los años 2000, ocasionalmente han podido detectarse en l asierra del Moncayo algunos ejemplares divagantes de Pirineos, debido a que los juveniles se desplazan grandes distancias y nomadean durante los primeros años de su vida hasta que alcanzan la madurez sexual y vuelven a establecerse cerca del lugar en que nacieron. Tras una serie de registros durante los años anteriores, en el año 2019 comenzó a observarse regularmente una pareja de ejemplares adultos.

Los ejemplares asentados en la Sierra del Moncayo se corresponden en la actualidad con dos aves, adultas y emparejadas. La pareja está formada por un macho adulto, sin marcas alares, y una hembra adulta conocida como Ezka con 10 años de edad que fue marcada siendo juvenil en 2015 en el Valle del Roncal (Navarra), la cual sólo conserva anilla metálica. Ambos ejemplares llegaron de forma natural por sus propios medios, siendo el primer territorio de larga distancia que se establece de forma natural desde que hay seguimiento histórico.

Desde su establecimiento en 2019, la pareja ha frecuentado principalmente el término municipal de Purujosa, pero por diversos motivos ningún año había conseguido reproducirse con éxito. En 2024 la pareja se traslada unos kilómetros al oeste, ocupando diversas zonas del término municipal de Beratón, en Castilla y León. En la temporada de 2025, tras varios fracasos repetidos en l a vertiente aragonesa de la sierra del Moncayo, se reproduce con éxito en el lado soriano, constituyendo el primer episodio de nidificación exitosa fuera de los Pirineos sin asistencia humana directa.

6.1.1.3.- Cronología del primer evento de reproducción del quebrantahuesos en la Sierra del Moncayo

En cuanto a su reproducción de la especie en la Sierra del Moncayo, se dispone de la siguiente información:

- El primer intento de cría fue en febrero de 2020 en la provincia de Zaragoza (término municipal de Purujosa), eclosionando un huevo que no consiguió salir adelante.
- Al siguiente año (2021) decidieron intentarlo en la provincia de Soria (término municipal de Beratón), resultando una reproducción negativa.
- No se dispone de información de los años 2022, 2023 y 2024, aunque los ejemplares fueron observados ocasionalmente en l aparte zaragozana de la sierra (Purujosa). La administración regional realizó aportes de lana para que las aves construyesen un nido, aunque al parecer este proyecto no tuvo éxito.
- Finalmente, en la primavera de 2025 se detectó a la pareja de nuevo en la provincia de Soria ocupando el mismo nido que utilizaron en 2021, por primera vez con resultado positivo. A lo largo del mes de junio, la Junta de Castilla & León comunicó la presencia de un nido con un pollo grande en Beratón, que finalmente fue anillado y marcado con marcas alares (ala derecha roja y ala izquierda amarilla con el código 4W) y dispositivo GPS antes de que saltase del nido. Dicho ejemplar ha sido bautizado con el nombre de Moncayo.
- En la actualidad, el joven nacido esta primavera en la provincia de Soria está siendo monitorizado por la Fundación Quebrantahuesos en colaboración con la administración regional.

El seguimiento de la pareja ha sido llevado a cabo por los Agentes de Protección de la Naturaleza tanto de Aragón como de Castilla y León, con la colaboración también de los técnicos de la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ), la cual realizó diferentes medidas como aporte de lana en el año 2024 para facilitar la construcción del nido.

6.1.1.4.- Hábitat potencial en el área de estudio

En los alrededores de la zona de implantación reside una pequeña población de buitre leonado, lo que sugiere la existencia de recursos ganaderos suficientes y regulares de los que también podría beneficiarse el quebrantahuesos. Adicionalmente, existen ungulados salvajes en abundancia, como el corzo y el jabalí (y la cabra montés hacia la parte aragonesa del Moncayo), que eventualmente también podrían ser una fuente de alimento dependiente de la actividad cinegética en la zona.

Finalmente, existen dos muladares en el entorno de 20 km alrededor del territorio de la pareja, una distancia asequible para estos ejemplares, que probablemente también se verán beneficiados de los aportes regulares de carroña para los buitres y específicamente de huesos para el quebrantahuesos.

En cuanto a la presencia de rompederos, se desconoce la ubicación de las zonas utilizadas por la pareja para acceder al tuétano de los huesos, aunque se dispone de una observación de unió de los ejemplares lanzando un hueso contra un pequeño canchal cerca de la zona de implantación.

6.1.1.5.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

El quebrantahuesos se presentó de forma escasa pero regular en el área de estudio, con un total de 8 detecciones, que representan el 0,41% del total de especies objetivo.

Cada registro correspondiente a un único individuo. Estos avistamientos se distribuyeron de manera dispersa a lo largo del año, en los meses de marzo, abril, mayo, julio y septiembre.

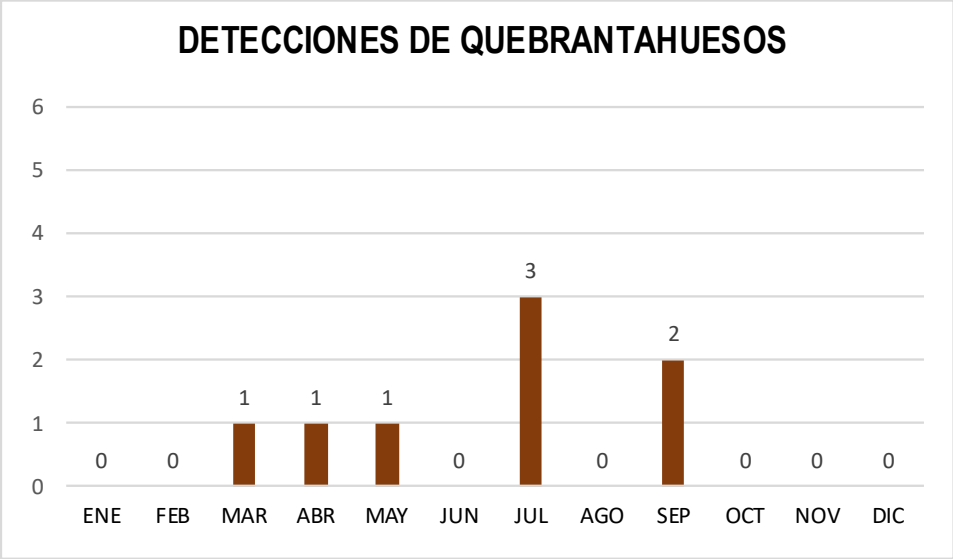


Imagen 17. Distribución mensual de las detecciones de quebrantahuesos observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

Teniendo en cuenta que las principales zonas de alimentación probablemente se localicen en territorio de Aragón, incluyendo los dos muladares situados a 11 km al este y 20 km al sureste de la zona de implantación, y a que solamente residen dos individuos en la zona, los registros indican que la parte alta de la sierra donde se ubican el parque eólico y su repotenciación es un área utilizada regularmente por la pareja, tanto como área de búsqueda de alimento como en tránsito hacia otras zonas.

Todos los registros se asociaron a zonas de elevada pendiente, con desniveles de hasta 500 metros, alcanzando altitudes de hasta 1.700 m sobre el nivel del mar en la Sierra del Tablado. Además, a esta altitud se generan corrientes térmicas y vientos orográficos, que facilitan el vuelo planeado, permitiendo recorrer grandes distancias con bajo gasto energético y maniobrar en terrenos abruptos.

Durante las salidas de campo se observó hasta en 5 ocasiones un individuo adulto entre finales de marzo y principios de julio (sin identificar sexo o corroborar si era el mismo individuo), seguramente perteneciente a la pareja. A mediados de julio y principios de septiembre se identificó al joven Moncayo, nacido en 2025, mediante la identificación visual de marcas alares, el plumaje marrón característico de primer año y el emisor GPS en su zona dorsal.

Como se ha comentado anteriormente, uno de los registros permitió confirmar el uso trófico del área mediante la observación de un adulto lanzando repetidamente un hueso contra una zona rocosa a 700 m al oeste de los aerogeneradores más septentrionales. Respecto a las alturas de vuelo, las detecciones se situaron entre 50 y 200 m sobre el terreno, predominando los 150-200 m, donde se registraron el 75% de los vuelos. En el escenario 1, solo el 12,5% de los vuelos coincidió con el giro de las aspas, mientras que en el escenario 2 el riesgo de interacción aumentó al 50%.

- <u>ESCENARIO 1:</u>

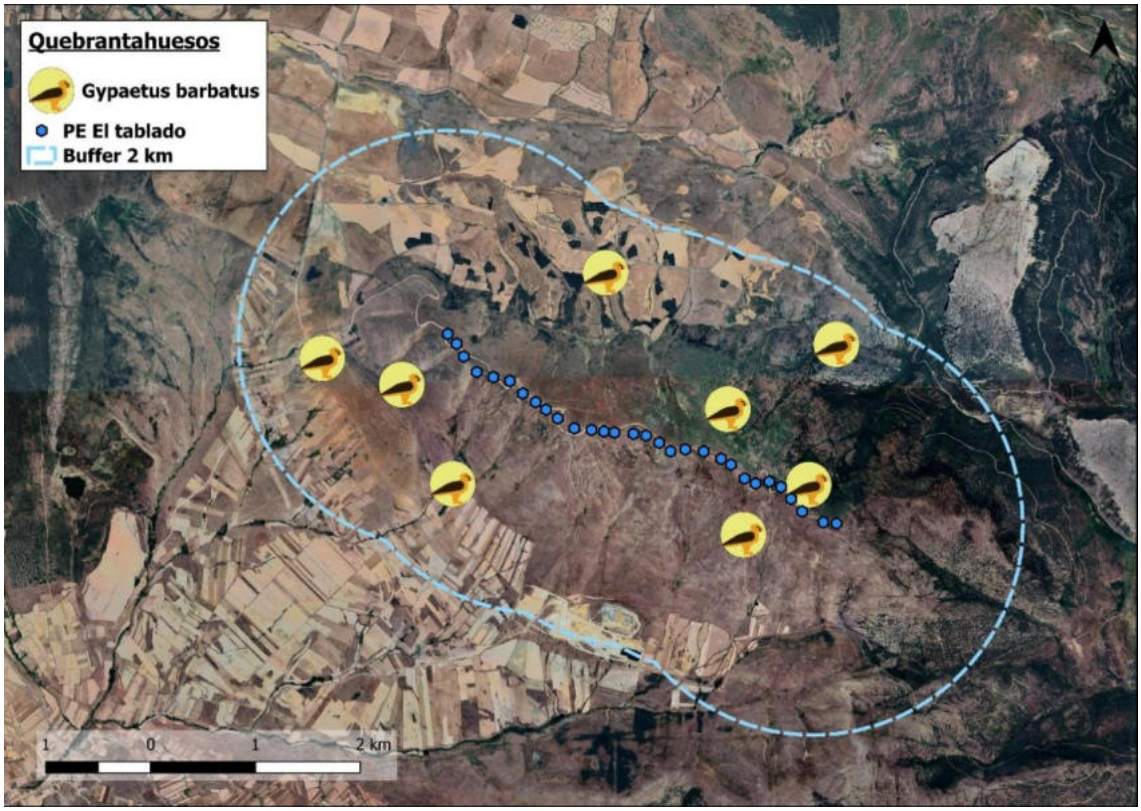


Imagen 18. Ubicación de los registros de quebrantahuesos con respecto al Escenario 1.

- ESCENARIO 2:

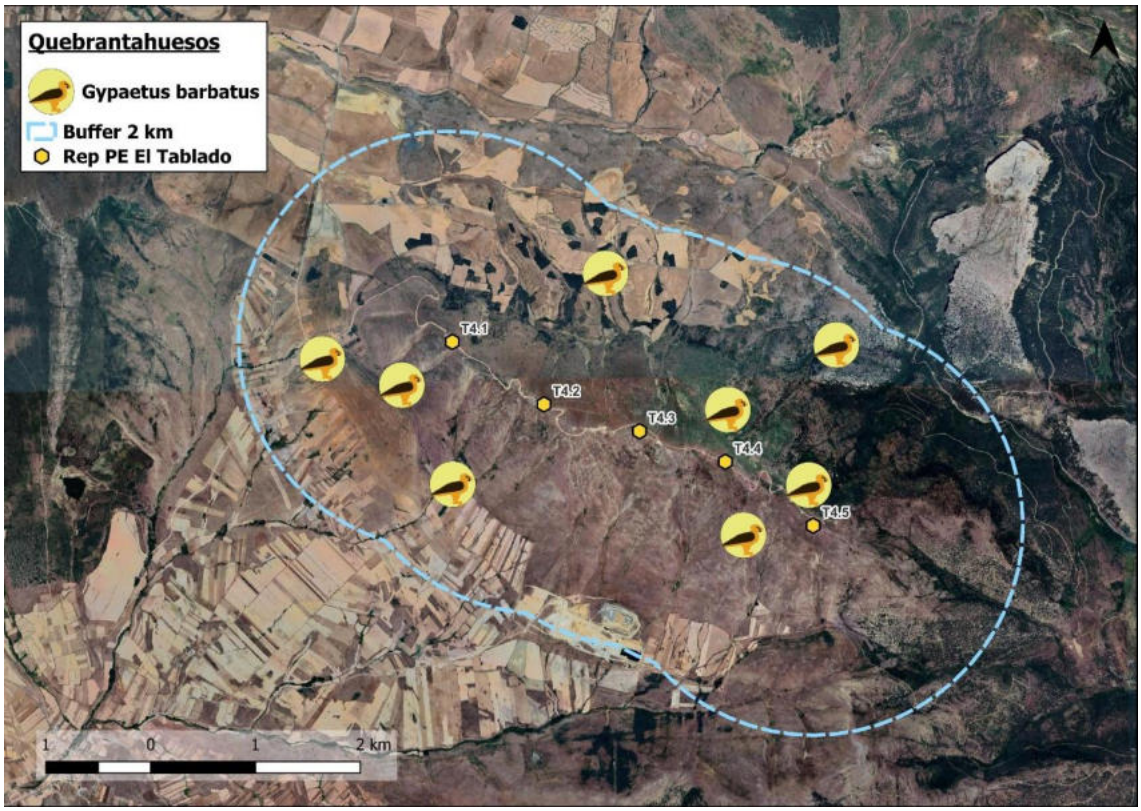


Imagen 19. Ubicación de los registros de quebrantahuesos con respecto al Escenario 2.

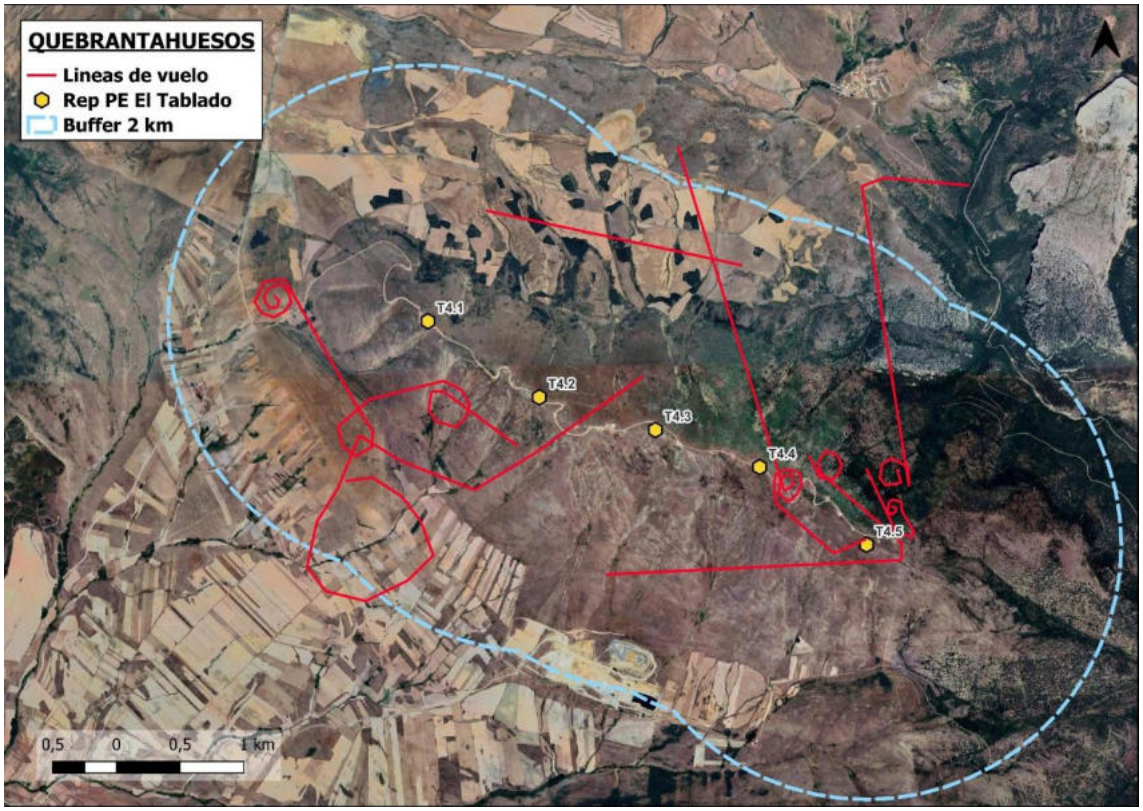


Imagen 20. Desplazamientos de quebrantahuesos con respecto al Escenario 2.

6.1.1.6.- Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1

  Debido a la escasez de registros de quebrantahuesos, no ha sido posible realizar el análisis del índice de riesgo ni la evaluación del uso del espacio dentro del ámbito de estudio. No obstante, debido tanto a su grado de protección como a la proximidad de un evento de reproducción, y a su presencia regular en la zona, podría existir un cierto riesgo de interacciones con el actual parque en explotación. Las observaciones corroboran que la pareja cruza la sierra de un lado a otro atravesando el parque eólico, aunque sus zonas de campeo se sitúan (aparentemente) en cotas más bajas. Se considera que el parque eólico podría suponer una afección Moderada para la población local de la especie,

- ESCENARIO 2

  Como se ha comentado para el escenario 1, la presencia de la especie en la zona de implantación de la repotenciación y su entorno, a pesar de su escasez, puede considerarse regular, ya que se trata solamente de dos aves.

  El 50% de los vuelos se produjeron a alturas de colisión. Además, como se aprecia en la imagen 14, los ejemplares atravesaron la repotenciación con abundantes cicleos, especialmente en las inmediaciones de T4.3 y T4.5; o volaron paralelos a la línea de aerogeneradores. Se espera que la repotenciación haga disminuir el efecto barrera visual, lo que podría incrementar la permeabilidad (capacidad de la especie para atravesar la línea de aerogeneradores). Para evitar la siniestralidad, incluso aunque esta pueda tener un carácter puntual, se considera recomendable la adopción de medidas preventivas específicas, como se detallan en el capítulo correspondiente del EsIA.

6.1.2.- MILANO REAL (Milvus milvus)

6.1.2.1.- Estatus de conservación y planes/proyectos especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

En Peligro.

6.1.2.2.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

Con un total de 9 detecciones (0,46% del conjunto de especies objetivo), el milano real se sitúa como la octava especie objetivo en términos de abundancia. Se trata de una especie de **presencia ocasional pero relativamente constante durante los meses de primavera** y verano, con un solo individuo por mes. Los datos de campo apuntan a la existencia de una pareja nidificante en los alrededores del área de estudio, aunque no muy cerca del parque eólico. **No se registró** su presencia **durante el invierno**, seguramente debido a las bajas temperaturas que se alcanzan durante los meses fríos del año.

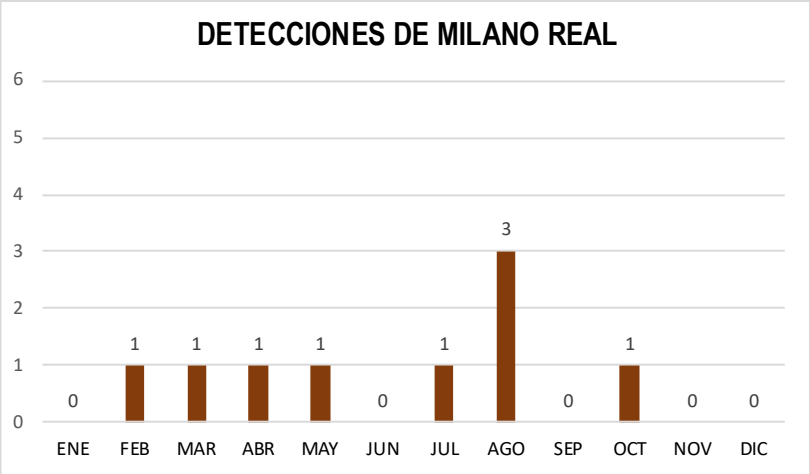


Imagen 21. Distribución mensual de las detecciones de milano real observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

Se trata de una especie nueva en el inventario de avifauna del área, ya que la revisión bibliográfica no constató su presencia previa en las cuadrículas UTM 10×10 analizadas, ni tampoco aparece en el **III Atlas de las Aves Reproductoras de España** (SEO/BirdLife, 2014–2018).

El milano real es una **especie forestal** de media montaña que selecciona **espacios abiertos para la caza**. Alrededor del área de estudio existen algunas áreas adecuadas para albergar el nido, como las parcelas agroforestales situadas 1 km al norte del parque.

Las alturas de vuelo registradas oscilaron entre **20 m y 250 m**, lo que sugiere que el área funciona como **zona de paso o de búsqueda de alimento**. Uno de **los registros permitió confirmar el uso trófico** del área el 26 de agosto de 2025, mediante la observación de un ejemplar en cicleo a 80 m de altura aproximándose a los restos compatibles con una oveja muerta, comportamiento también observado en buitres negros.

El análisis espacial de los registros muestra una **mayor concentración de actividad en los aerogeneradores occidentales**. En el escenario 1, los aerogeneradores con mayor actividad fueron A01 y A02, mientras que en el escenario 2 destacó el T4.1. En cuanto al riesgo de interacción, en el **escenario 1 solo el 56% de los vuelos coincidió con el giro de las aspas**, mientras que en el **escenario 2 esta cifra aumentó ligeramente hasta el 67%.**

- <u>ESCENARIO 1:</u>

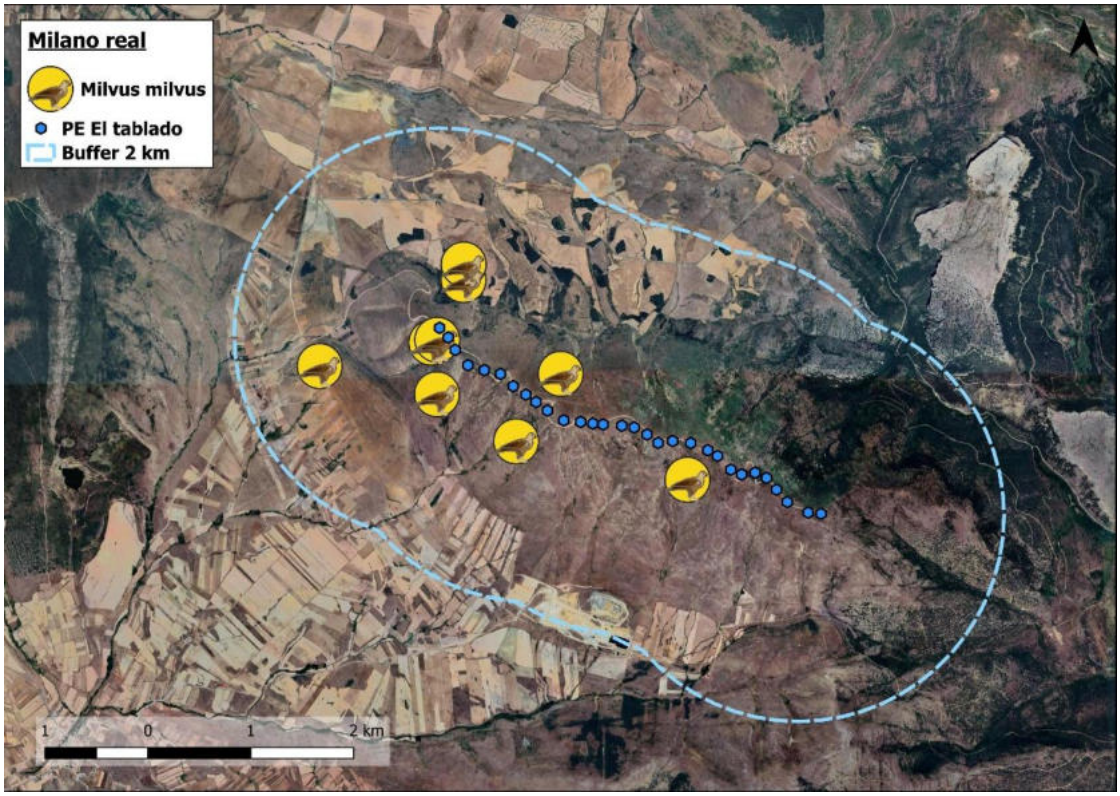


Imagen 22. Ubicación de los registros de milano real en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

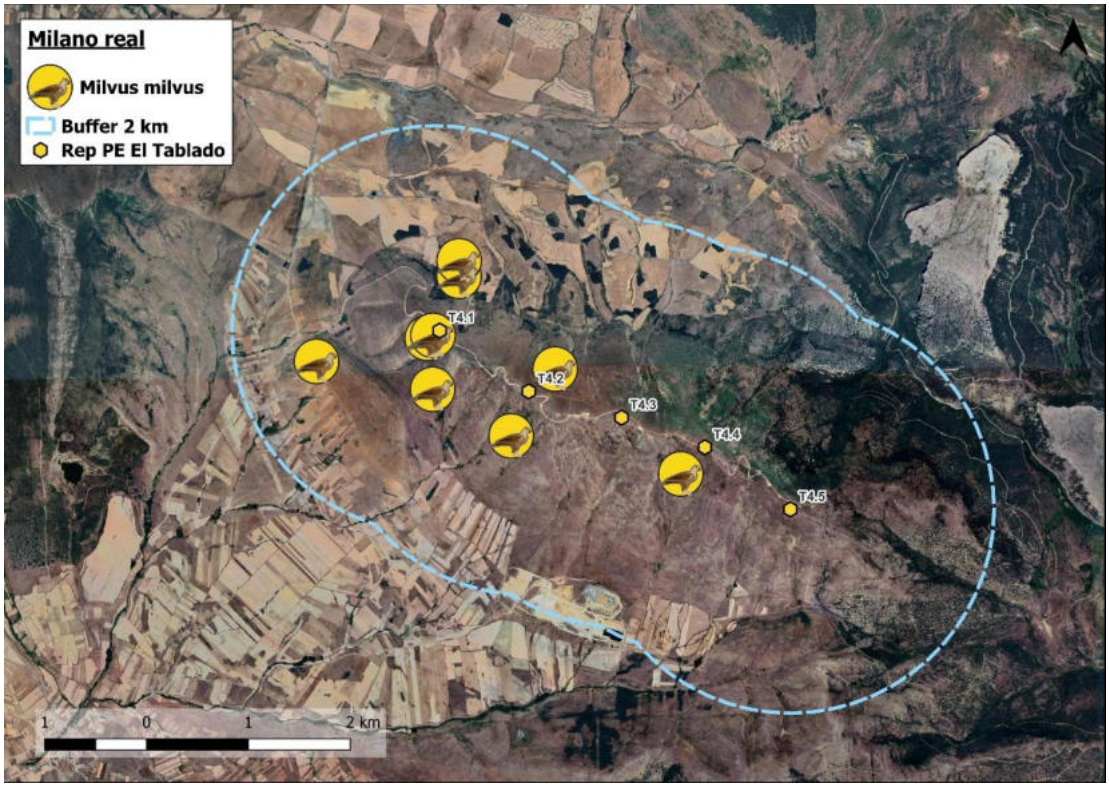


Imagen 23. Distribución de los registros de milano real en el escenario 2.

Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1:

  La presencia del milano real en el área de estudio es **esporádica**, asociada principalmente a actividades de **búsqueda de alimento** o **desplazamientos a través de la sierra**. Se observa un mayor uso del espacio en la mitad occidental del ámbito, donde se registró el 89% de las detecciones, especialmente en el sector comprendido entre los aerogeneradores A01 y A15.

  En este escenario, de las 9 detecciones registradas, el **56%** se produjeron dentro del intervalo correspondiente a la **altura de giro de las aspas** (entre 29 y 81 m). Estos resultados indican un **riesgo de colisión medio** para el milano real en el parque eólico existente de El Tablado en función de los registros del presente estudio de campo.

- ESCENARIO 2:

  El milano real realiza un **uso esporádico** del área ocupada por el escenario 2 para búsqueda de alimento o de paso a través de la sierra. Debido a la mayor envergadura de las aspas se obtiene un **mayor riesgo de colisión en el escenario de la repotenciación**. En este caso, el **67% de las detecciones** se localizaron **a la altura de giro de las aspas** (entre 19 y 149 m), lo que incrementa el riesgo de colisión para la especie. Aun así, en contraposición se debe tener en cuenta que dicho riesgo disminuye para este segundo escenario respecto del primero debido a que el milano real solamente se expone a dos aerogeneradores (T4.1 y T4.2), permitiendo la repotenciación una mayor permeabilidad al dejar mucho más espacio entre aerogeneradores.

  Debido a la elevada altitud del área de implantación respecto del entorno circundante, los individuos presentes en la zona frecuentan el parque en menor medida que las zonas más bajas de los alrededores. No obstante, el uso del parque como lugar de cruce hace considerar que la repotenciación pondría suponer un riesgo para los escasos individuos de la población local, por lo que se recomienda la puesta en marcha de medidas de gestión que prevengan las interacciones. Estas medidas se presentan en el capítulo correspondiente del EsIA.

6.1.3.- BUITRE NEGRO (Aegypius monachus)

6.1.3.1.- Estatus de conservación y planes/PROYECTOS especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

  Vulnerable.

- **PLANES O PROYECTOS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN:**

  Proyecto LIFE Aegypius Return y Proyecto Monachus

6.1.3.2.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

El **buitre negro** fue la **cuarta especie más abundante** en el área de estudio, con **27 detecciones**, representando el **1,39%** del total de especies objetivo. Su presencia se registró **entre mayo y octubre**, con un **pico en agosto** de **16 detecciones**, que concentran el **59%** de los registros anuales.

En cuanto a los registros de agosto, el **87,5%** correspondió a **cuatro observaciones realizadas el 26 de agosto de 2025**, asociadas a la presencia de **restos de carroña**, compatibles con el cadáver de una oveja, de manera similar a lo registrado para el **milano real** el mismo día. Durante los meses de verano se dan dos circunstancias en el campo que pueden incrementar la presencia de buitres negros por loa zona: la salida de los pollos del nido, que comienzan a realizar vuelos cada vez más largos, y las altas temperaturas que pueden matar algunos ejemplares debilitados de ganado, lo que incrementa el número de carroñas, aumentando la disponibilidad de alimento. Ambos factores explican la concentración de individuos en zonas con recursos tróficos, como la observada en el área de estudio.

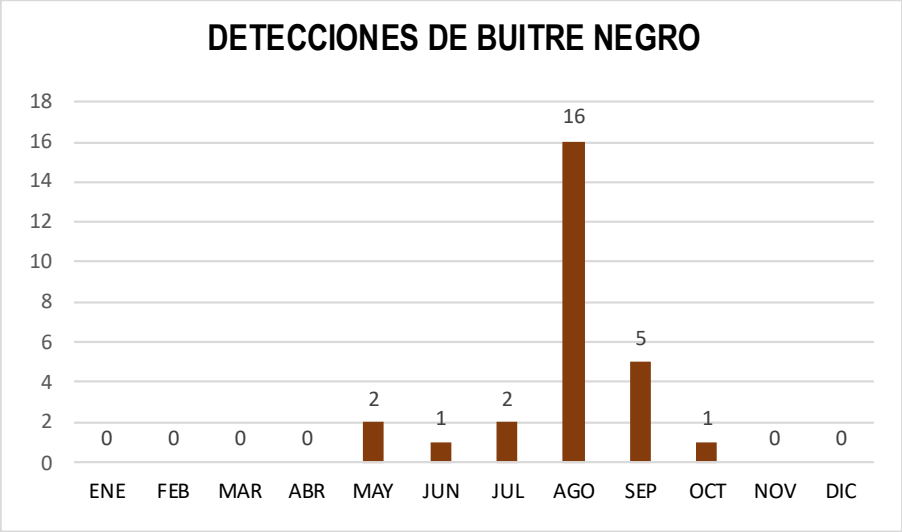


Imagen 24. Distribución mensual de las detecciones de buitre negro observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

La consulta del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018) indica que la especie **no se reproduce** en la cuadrícula UTM 10×10 del proyecto, pues las únicas poblaciones reproductoras actuales en Soria se localizan en la Sierra de la Demanda, a unos 130 km al noroeste del proyecto. Desde 2017, el **proyecto Monachus**, impulsado por GREFA en colaboración con el Gobierno de La Rioja y la Junta de Castilla y León, ha promovido **reintroducciones en esta sierra**, alcanzando actualmente una colonia de aproximadamente 20 parejas. Los estudios mediante datos GPS confirman que el **Sistema Ibérico**, **al que pertenece la Sierra El Tablado**, constituye un **corredor biológico** importante para la especie, explicando así su uso del área pese a la ausencia de poblaciones asentadas. Por ese motivo, se trata de una especie **nueva en el inventario de avifauna**, según se detalla en el apartado "*5.2 – Comparativa de los resultados de avifauna obtenidos en campo y en la revisión bibliográfica*".

Las colonias reproductoras más cercanas se localizan en diversas sierras del Sistema Ibérico y del Sistema Central, incluyendo la Sierra de Guadarrama, a unos 200–250 km al suroeste, la Sierra de Francia, a aproximadamente 220–280 km al oeste, y la Sierra de la Demanda, 60–100 km al noreste, siendo este el más próximo al área de estudio. El buitre negro presenta una elevada movilidad, pudiendo recorrer los adultos en época reproductora hasta 30 km diarios en busca de carroñas, alcanzando hasta 60–100 km y superando incluso los 300 km en juveniles en dispersión (Moreno-Opo et al 2010; Tobajas et al. 2024). El área de implantación parece actuar como zona de paso, debido a que los vuelos fueron mayoritariamente directos (73,3%), en dirección a (o provenientes de) las colonias del NW (46,2%) y a gran altura (60%).

Durante estos desplazamientos, los buitres pueden aprovechar carroña visible, como ocurrió el 26 de agosto, cuando se observó un grupo de ocho individuos posados alimentándose y otros sobrevolando la zona.

Las **alturas de vuelo registradas fueron generalmente elevadas, fuera del alcance de las aspas de los aerogeneradores actuales**, oscilando entre 100 y 400 m, confirmando que se trata de una zona de paso, donde las aves aprovechan las **corrientes térmicas y vientos orográficos** para planear. En el escenario 1, el 100% de los vuelos se registraron por encima del alcance de las aspas, mientras que en el escenario 2 esta proporción fue del 84%, por lo que el **riesgo de colisión se considera bajo en ambos escenarios**.

- <u>ESCENARIO 1:</u>

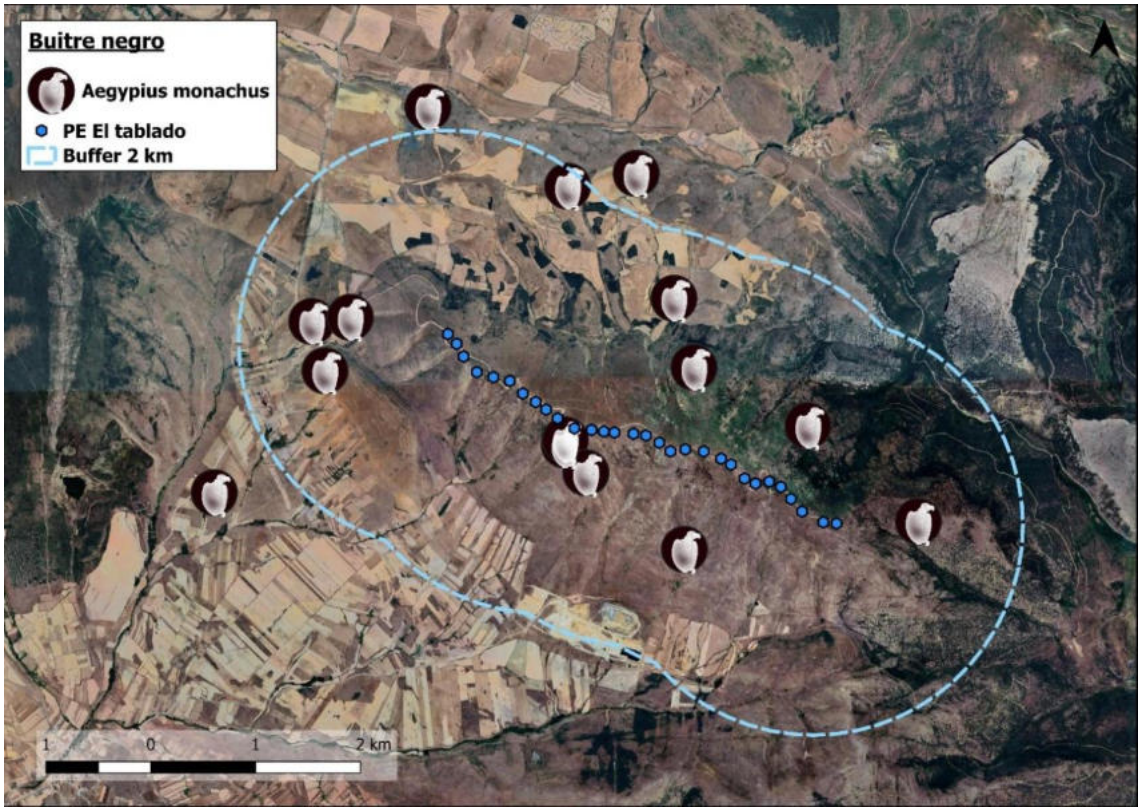


Imagen 25. Ubicación de los registros de buitre negro en el escenario 1.

ESCENARIO 2:

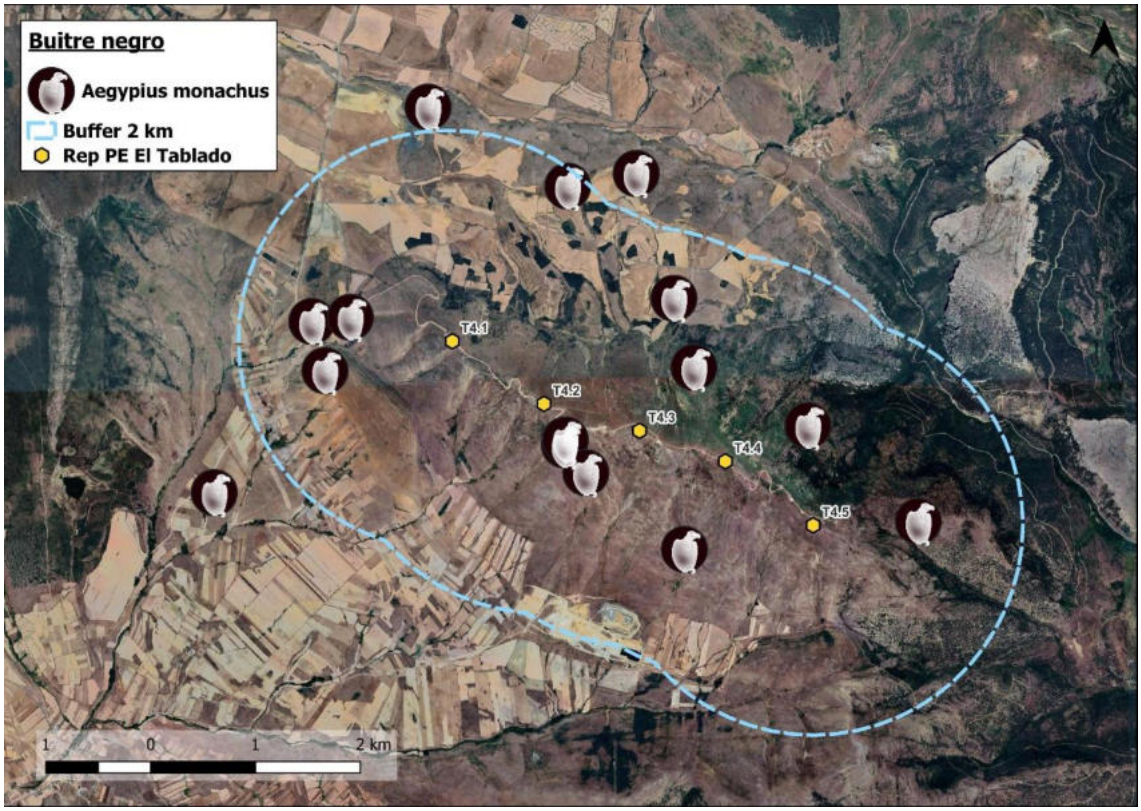


Imagen 26. Distribución de los registros de buitre negro en el escenario 2.

6.1.3.3.- Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1:

  Tras el análisis realizado, se concluye que el buitre negro se presenta en el escenario 1 en tránsito como parte de sus áreas de campeo. La escasez de registros (15 observaciones en doce meses, con un promedio de 1,25 registros/mes) y ausencia durante la mitad del ciclo anual, sugieren que el parque podría afectar solo a una pequeña fracción de la población. Además, debido al comportamiento de vuelo (vuelos directos, donde pasan pocos segundos sobre una misma zona; y fuera del alcance de los aerogeneradores) convierte el escenario 1 en compatible para la especie. No obstante, hay que tener precaución con el depósito o la muerte accidental de animales en la parte alta de la sierra, pues estos episodios, aunque poco frecuentes, atraen a gran cantidad de ejemplares que realizan vuelos muy bajos, lo que incrementa la probabilidad de siniestros.

- ESCENARIO 2:

  La especie frecuenta la zona solamente durante la mitad de los meses y en frecuencias muy bajas, con un promedio de 1,25 registros/mes. Sin embargo, la altura que alcanzan los aerogeneradores repotenciados supone un ligero incremento del riesgo de interacciones respecto de la situación actual. Este incremento del riesgo podría compensarse con la menor cantidad de aerogeneradores del Escenario 2, y su mayor separación, lo que permite una mayor permeabilidad para atravesar la sierra.

  A nivel global, se estima que la repotenciación tendría una afección baja sobre la población regional de la especie. No obstante, puntualmente podrían producirse episodios de aproximación a los aerogeneradores como consecuencia de la muerte accidental o el depósito de animales domésticos en la parte alta de la sierra, por lo que se recomienda la puesta en marcha de algunas medidas que permitan prevenir este tipo de incidencias.

6.1.4.- ALIMOCHE COMÚN (Neophron pernopterus)

6.1.4.1.- Estatus de conservación y planes/PROYECTOS especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

  Vulnerable.

6.1.4.2.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

El **alimoche común** fue la **doceava especie más abundante** en el área de estudio, con **4 detecciones** (la misma cifra registrada para el búho chico y el busardo ratonero), lo que representa únicamente **el 0,21%** del total de especies objetivo. La especie fue observada únicamente durante los meses de **junio y julio**, con un registro por mes compuesto por dos ejemplares. Esta **presencia esporádica** en meses estivales se asocia a **movimientos en busca de alimento** durante el periodo de dependencia del pollo, de alguna pareja que se reproduzca en un radio de 10 o 15 km del parque.

La revisión bibliográfica previa no constató su presencia en las cuadrículas UTM 10×10 analizadas, tal como se expuso en el apartado "*5.2. - Comparativa de los resultados de avifauna obtenidos en campo y en la revisión bibliográfica*". Según el III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018), la especie **no es reproductora** en la cuadrícula donde se ubica el proyecto, lo cual concuerda con la escasez de registros de campo y con la ausencia de nidos en el entorno del proyecto.

. No obstante, existen **poblaciones reproductoras al norte, en la frontera con La Rioja, y en cuadrículas adyacentes al sur**, por lo que es esperable la presencia ocasional de individuos en el área de estudio.

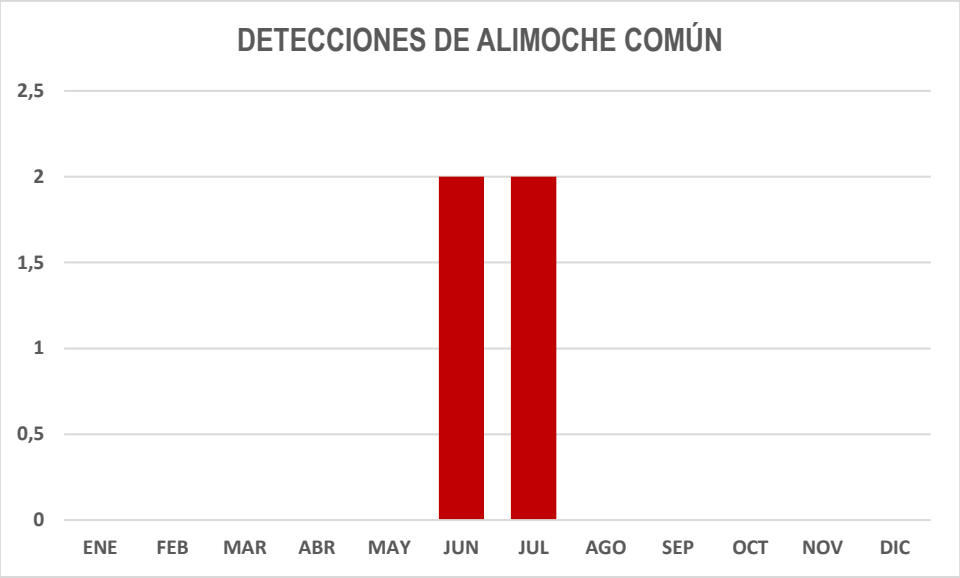


Imagen 27. Distribución mensual de las detecciones de alimoche común observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

A priori, el área parece funcionar como zona de tránsito entre áreas de alimentación y las colonias reproductoras más próximas, localizadas al norte en la Sierra de la Alcarama y al sur en la Sierra de La Virgen. Este patrón se confirma mediante el análisis del comportamiento, ya que las cuatro trayectorias presentaron un componente suroeste-noreste, coherente con la localización de las cuadrículas que albergan poblaciones reproductoras.

Los **dos registros se detectaron en la zona de los aerogeneradores más orientales** en ambos escenarios, destacando la proximidad de uno de ellos a 100 metros de los aerogeneradores A28 y A29 en el escenario 1, mientras que en el escenario 2 la distancia fue de 236 metros respecto a T4.5. Ambos registros correspondieron a **vuelos de campeo**, seguidos posteriormente de **vuelos directos**, un comportamiento compatible con desplazamientos para **aprovechar las corrientes térmicas**, facilitando el movimiento entre áreas minimizando el gasto energético. En cuanto a las **alturas de vuelo**, en el escenario 1 todos **los vuelos se registraron por encima del alcance de las aspas**, mientras que en el **escenario 2** esta proporción se redujo al **50%**, debido al **mayor tamaño de las palas**.

- <u>ESCENARIO 1:</u>

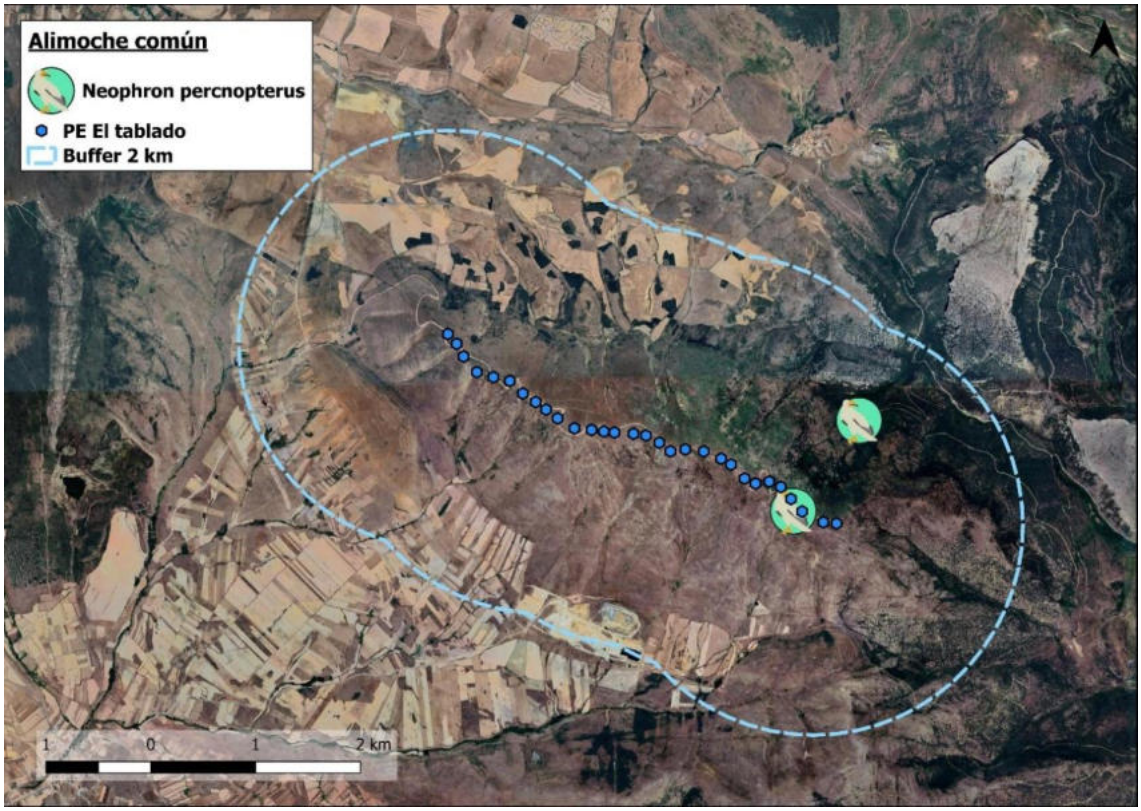


Imagen 28. Ubicación de los registros de alimoche común en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

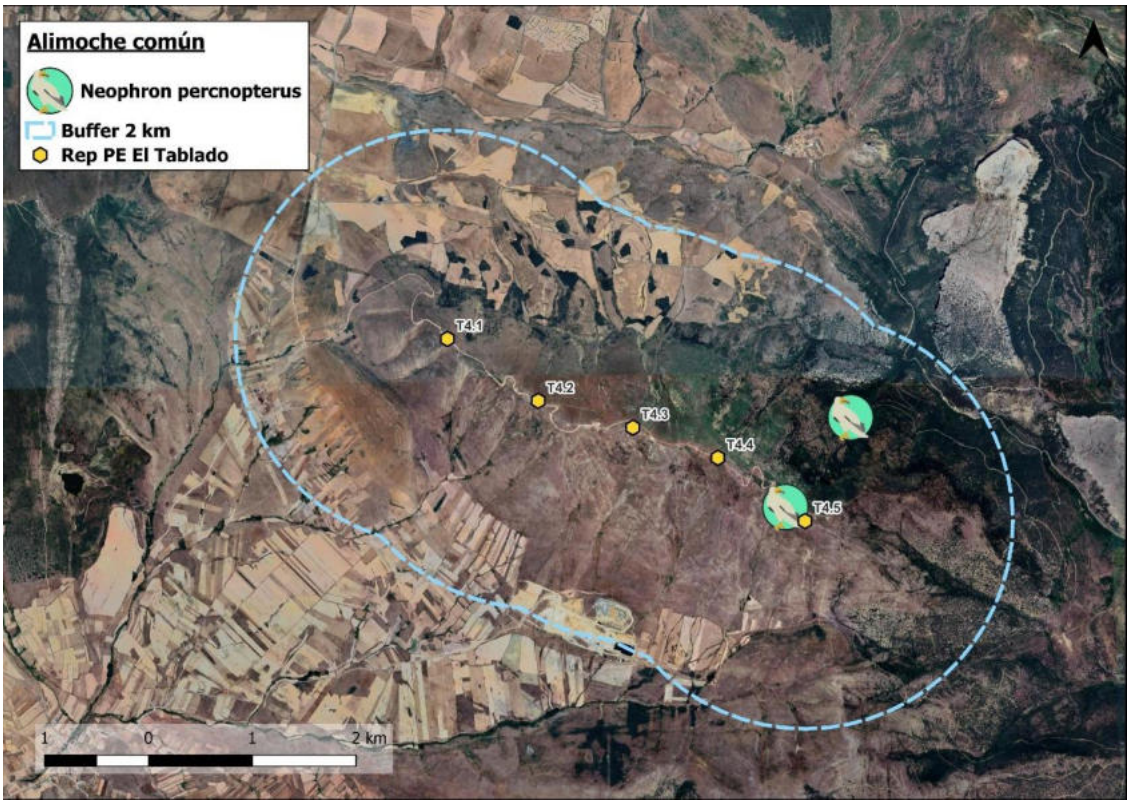


Imagen 29. Distribución de los registros de alimoche común en el escenario 2.

6.1.4.3.- Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1:

  La presencia del alimoche común en el área de estudio es ocasional y responde principalmente a movimientos de tránsito hacia otras zonas. La escasez de registros no permite valorar la afección del parque sino como compatible.

- ESCENARIO 2:

  La situación observada es muy similar a la descrita para el escenario 1. Se trata de una especie de presencia puntual y en tránsito, con escasa probabilidad de interacciones. Debido a su escasez, se considera que la repotenciación implicaría una afección no significativa sobre la especie.

6.1.5.- AGUILUCHO CENIZO (Circus pygargus)

6.1.5.1.- Estatus de conservación y planes/PROYECTOS especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

Vulnerable.

6.1.5.2.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

El aguilucho cenizo fue una de las **rapaces más escasas detectadas en el área de estudio**, con **3 registros** (lo que representa únicamente el **0,15%** del total de especies objetivo). Las **observaciones fueron puntuales** y se concentraron en mayo y agosto, coincidiendo estos meses con la llegada de la especie a la península para iniciar el periodo reproductor y con su retorno hacia las áreas de invernada.

Se trata de una **rapaz esteparia que selecciona preferentemente campos de cereal, tal como se comprobó mediante el análisis de los registros sobre la ortofotografía.** Estos hábitats se sitúan al sur, norte y oeste cerca del límite del buffer de 2 km (zonas dominadas por cultivos herbáceos y pastizales), y donde se **concentraron todas las observaciones en el sector occidental**. En contraste, **ambos escenarios** (tanto los aerogeneradores existentes como los repotenciados) se localiza en torno a 1.700 m s.n.m., donde predominan piornal, matorral montano y cervunales (**hábitats y altitudes poco favorables para la especie**). No obstante, durante los movimientos migratorios los aguiluchos pueden volar a gran altura, por lo que podrían sobrevolar las infraestructuras de manera esporádica.

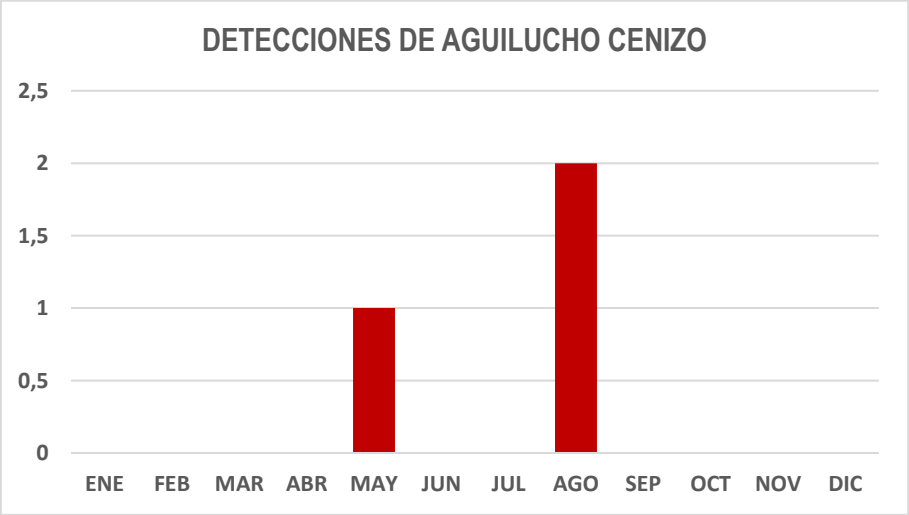


Imagen 30.Distribución mensual de las detecciones de aguilucho cenizo observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

- ESCENARIO 1:

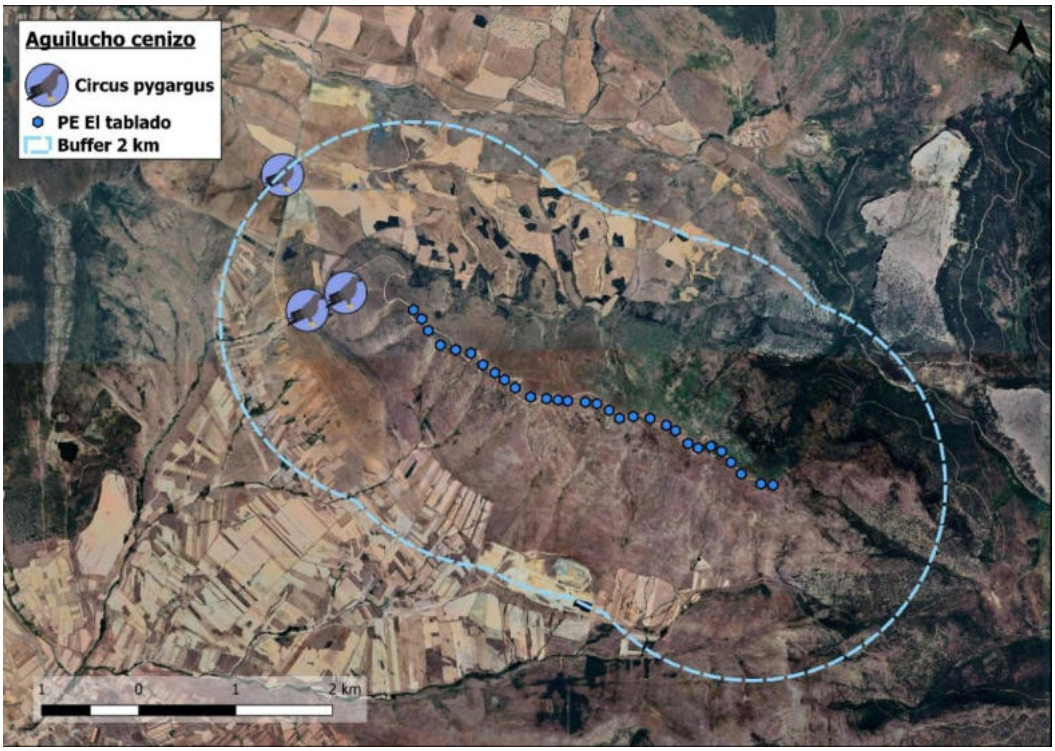


Imagen 31. Ubicación de los registros de aguilucho cenizo en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

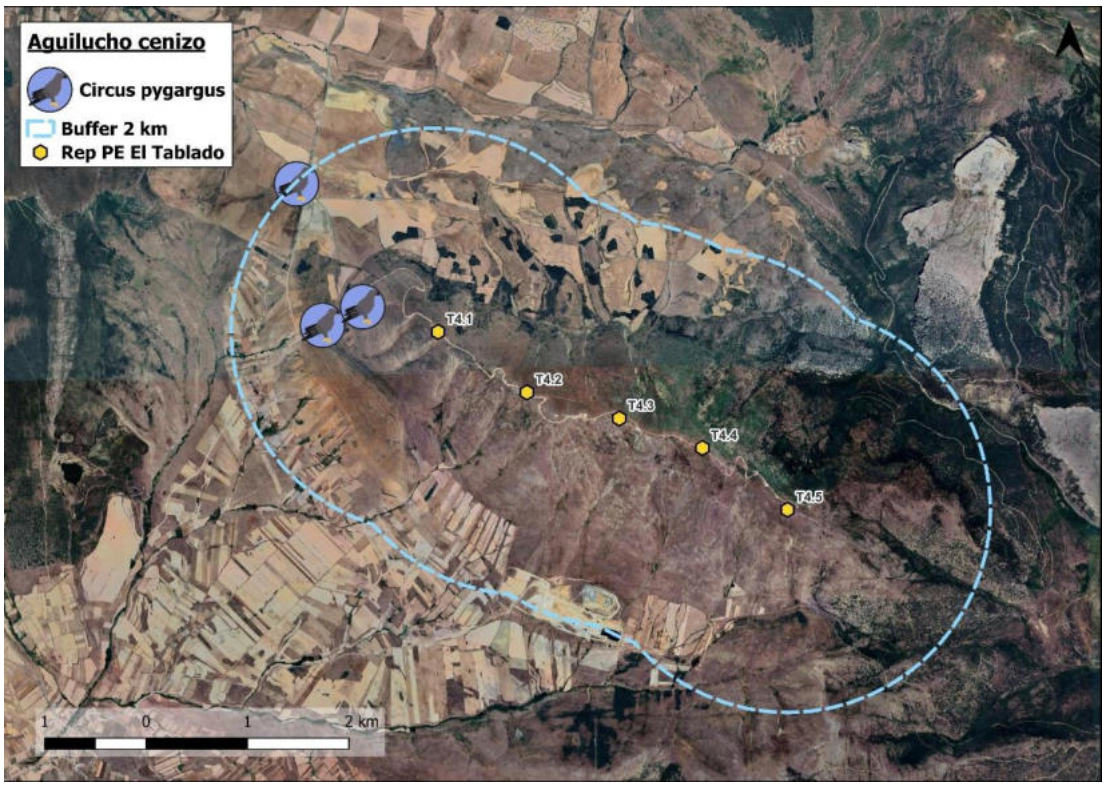


Imagen 32. Distribución de los registros de aguilucho cenizo en el escenario 2.

La consulta del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018) confirma que la **especie es reproductora** en la cuadrícula UTM 10×10 donde se ubica el proyecto (al menos durante el periodo de referencia). Sin embargo, atendiendo a la ecología de la especie, lo más probable es que las **áreas de reproducción se sitúen al norte o al sur de la Sierra de El Tablado** (zonas donde se concentran los cultivos óptimos), lo cual es coherente con la evitación mostrada por la especie en los registros de campo, en los que no se detectaron indicios de comportamientos reproductores.

Los 3 registros correspondieron a **vuelos de campeo a baja altura** (entre **5 y 10 m**), conducta coherente con la morfología alar del aguilucho cenizo (adaptada para maniobrar cerca del suelo y para explotar presas que se localizan en el estrato inferior). Todos los **registros se situaron en áreas alejadas de ambos escenarios**, en consonancia con su preferencia por hábitats abiertos y despejados. La escasa presencia general y su detección únicamente en época prenupcial y postnupcial permiten concluir que la especie **utiliza el área de estudio como zona de paso durante los movimientos migratorios**, lo que reduce notablemente el riesgo de interacción con las infraestructuras.

6.1.5.3.- Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1:

  La presencia del aguilucho cenizo en el área de estudio es puntual, se relaciona principalmente con movimientos migratorios y tiene lugar por la periferia del parque, por lo que su permanencia en la zona es ocasional, considerando por tanto que la afección del parque sobre la especie es muy baja.

- ESCENARIO 2:

  La presencia del aguilucho cenizo en el área de estudio es puntual, se relaciona principalmente con movimientos migratorios y tiene lugar por la periferia del parque, por lo que su permanencia en la zona es ocasional, considerando por tanto que la afección del parque sobre la especie es muy baja. La mayor distancia entre aerogeneradores podría ser un punto a favor de la repotenciación, aunque no se considera que pueda tener efectos sobre esta especie, que no suele transitar zonas tan elevadas y de pronunciada pendiente.

6.1.6.- BUITRE LEONADO (Gyps fulvus)

6.1.6.1.- Estatus de conservación y planes/proyectos especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

  Incluido en LESRPE.

6.1.6.2.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

El **buitre leonado fue la especie más abundante en el área de estudio**, con **1.291 detecciones agrupadas en 395 registros**, lo que representa el **66,62 % del total de detecciones** de las especies objetivo. Esta rapaz estuvo presente todos los meses, con **valores que oscilaron entre 36 detecciones en noviembre y un máximo de 410 en agosto**. Una excepción fue enero que contó 2 detecciones únicamente y febrero que no tuvo registros, probablemente por las malas condiciones meteorológicas de esos meses.

La gráfica muestra de forma clara la **estacionalidad** de la especie, reflejando un patrón estrechamente **vinculado a su ciclo reproductor**. Durante **enero y febrero las detecciones fueron prácticamente nulas**, probablemente debido a factores meteorológicos estacionales en la zona de estudio, un lugar de elevada altitud

coherentes con la fase inicial de reproducción, en la que los adultos **permanecen en el territorio y se alejan poco de los nidos**. Entre marzo y julio la presencia aumenta progresivamente, en relación con los desplazamientos de los adultos para alimentación durante la cría. El **valor máximo**, registrado en **agosto, se asocia a la dispersión post-reproductora y a la incorporación de los jóvenes recién emancipados**. Dentro de ese mes destaca un evento puntual, que contribuyó en la mitad de las detecciones de ese mes, ya que se contabilizaron **200 individuos en un mismo día**, alimentándose de carroña. En septiembre y octubre se mantienen

cifras elevadas, propias de movimientos amplios de adultos e inmaduros. Finalmente, en noviembre y diciembre las detecciones disminuyen, indicando probablemente su ausencia de la zona durante los meses de invierno.

De acuerdo con el III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018), **la especie se reproduce en la cuadrícula UTM 10×10 donde se ubica el proyecto**. Aunque el patrón observado respalda el comportamiento reproductor de la especie en el territorio, no se han detectado conductas de cortejo, aporte de material o nidificación dentro del área estudiada. Así, si bien **no se considera que críe dentro del buffer de 5 km**, es probable la existencia de nidos en el buffer de 20 km, lo que explicaría las observaciones de individuos que **ocasionalmente entran en la zona de influencia del parque eólico e incluso se aproximan a los aerogeneradores**.

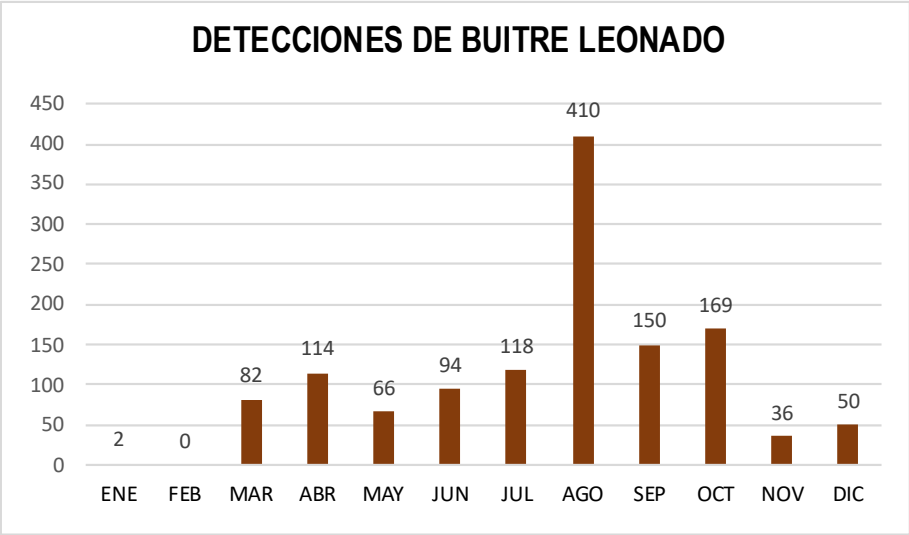


Imagen 33.Distribución mensual de las detecciones de buitre leonado observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

El 50,1% de los registros corresponde a detecciones de un solo individuo, el 48,4% a grupos de 2 a 18, y un 1,5% a grupos mayores (25, 36, 40 y 100 individuos). Los seis registros con grupos de mayor tamaño se situaron entre 600 m y 2,2 km de los escenarios analizados. Las alturas de vuelo fueron generalmente elevadas, entre 10 y 500 m, mayoritariamente fuera del rango de las aspas, confirmando que se trata de una zona de paso, donde las aves aprovechan las corrientes térmicas y vientos orográficos para planear. En el escenario 1 el 84,5% de los vuelos se situó por encima de las aspas, mientras que en el escenario 2 fue del 65,3%. Los cálculos realizados indican un índice de riesgo de colisión bajo en ambos escenarios.

En cuanto a los comportamientos registrados, el 55% correspondió a vuelo directo por encima de 100 m (con un mínimo 30 m y un máximo 50 m), el 37% a vuelos de cicleo/campeo con una altura media de 276 m, y el 8% a alimentación. El 26 de agosto de 2025 se observó un grupo de 100 buitres alimentándose de los restos de una oveja muerta a 1,3 km de los aerogeneradores situados en la zona más occidental de ambos escenarios, siendo para el escenario 1 A01 y A02, y para el escenario 2 T4.1. El área de estudio parece funcionar como zona de tránsito entre áreas de alimentación y colonias de cría. Durante estos desplazamientos los buitres pueden aprovechar carroñas visibles (como ocurrió en el caso del buitre negro y del milano real), cuando el 26 de agosto, cuando un cadáver atrajo a aproximadamente 250 individuos (entre los individuos alimentándose y los que se aproximaban a la zona en descenso). Esta concentración produjo un sesgo en el mapa de calor, ya que en una sola jornada se registró el 20% de todas las detecciones en la zona occidental del buffer, no representando por tanto el uso real del espacio. Por ello, y con el fin de obtener una representación fiel del uso del espacio, estos registros fueron excluidos en la elaboración del mapa de calor.

La distribución espacial de los registros ha permitido generar un mapa de calor que refleja la frecuencia de uso del espacio, distinguiéndose en el área de estudio dos núcleos principales de uso de mayor frecuencia (color rojo), que se corresponden con un uso intenso del espacio, con valores superiores a 28,74 individuos ponderados por distancia, y que representan las zonas de máxima actividad del buitre leonado. El núcleo más extenso se localiza en el sector central del mapa afectando a los aerogeneradores A08, A09, A10 y A11 del escenario 1, mientras que en escenario 2 solo afectaría a T4.2, mientras que un segundo foco de uso intenso

aparece aislado en el extremo este fuera del buffer de 2 km. Entorno a este núcleo de uso intenso central, siguiendo el emplazamiento de los aerogeneradores de ambos escenarios, se generan zonas de uso moderado (color naranja) y uso ocasional (color amarillo).

Estas zonas de uso moderado (color naranja), con valores comprendidos entre 19,16 y 28,74 individuos ponderados por distancia, se distribuyen de manera continua alrededor del núcleo de uso intenso, así como hacia los sectores oeste y suroeste, y también en torno al núcleo oriental. Estos núcleos de uso moderados desarrollan anillos concéntricos de menor intensidad que se extienden formando áreas de uso ocasional (color amarillo), con valores comprendidos entre 9,58 y 19,16 individuos ponderados por distancia. Estas zonas aparecen especialmente en el sector central del buffer, actuando como transición entre los núcleos de uso intenso y moderado y las zonas periféricas. Finalmente, el color verde, que representa valores iguales o inferiores a 9,58 individuos ponderados por distancia, señala un uso puntual de la zona.

- ESCENARIO 1:

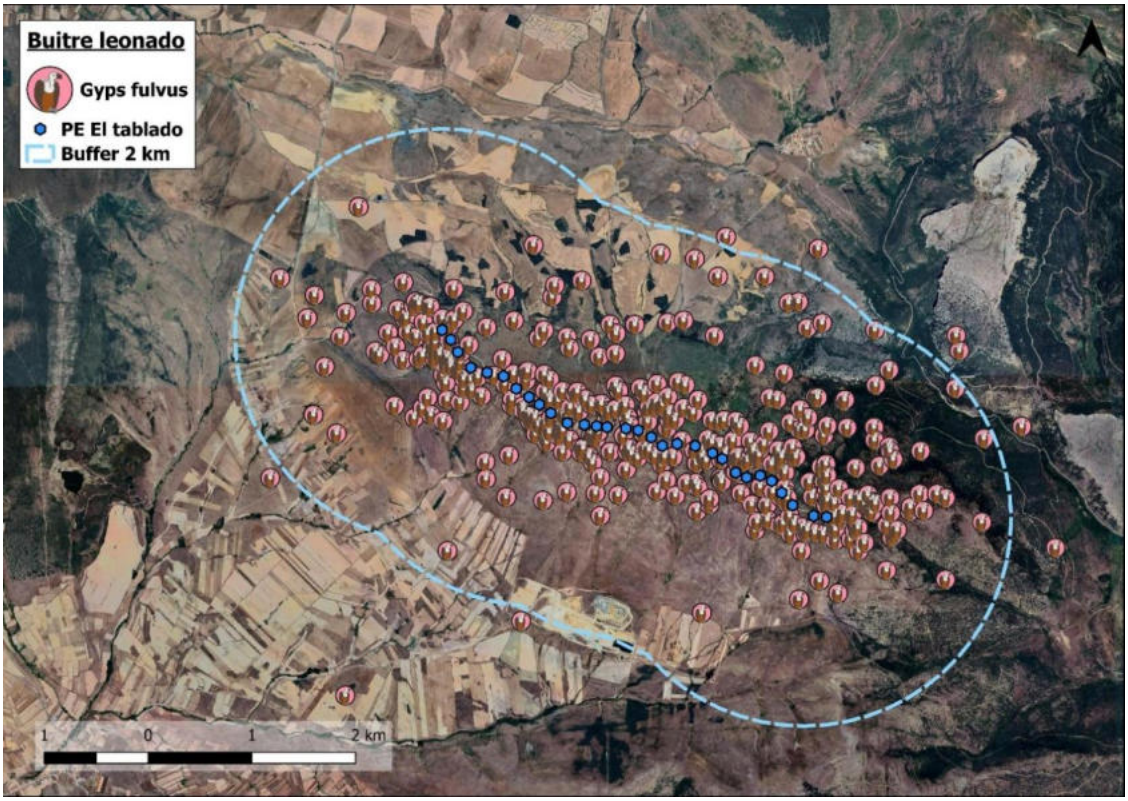


Imagen 34. Ubicación de los registros de buitre leonado en el escenario 1.

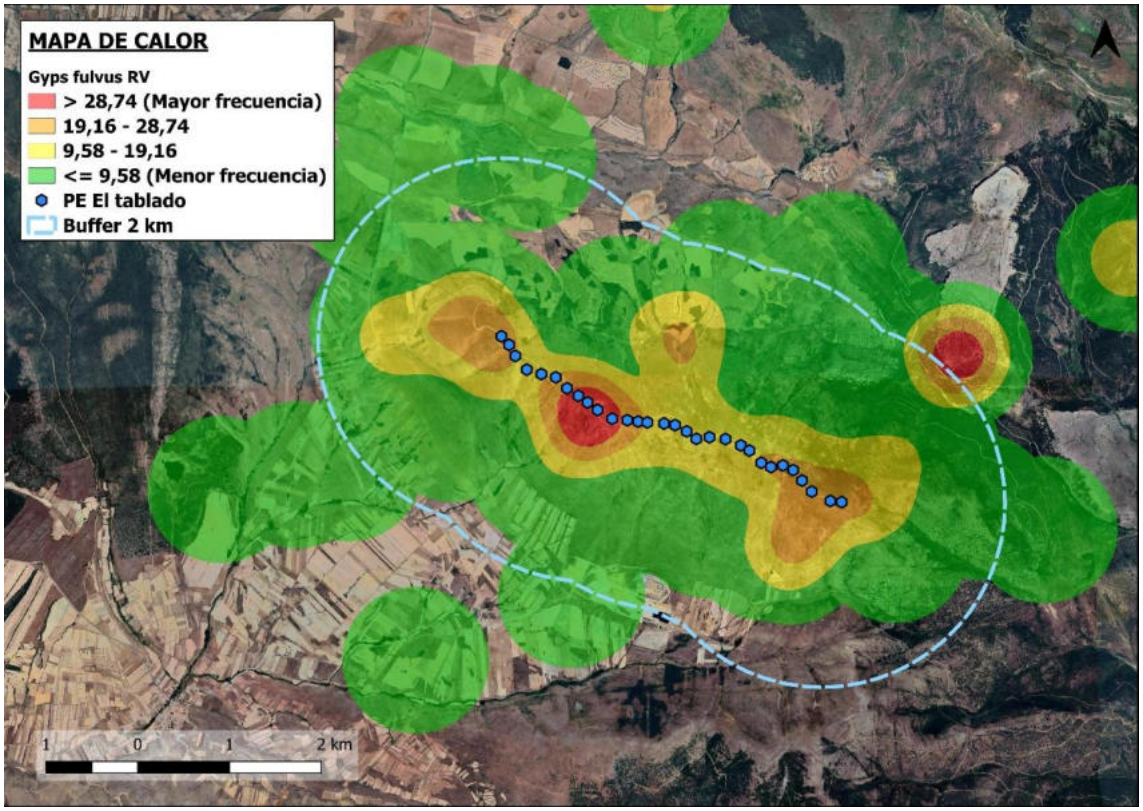


Imagen 35. Uso del espacio de buitre leonado en el en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

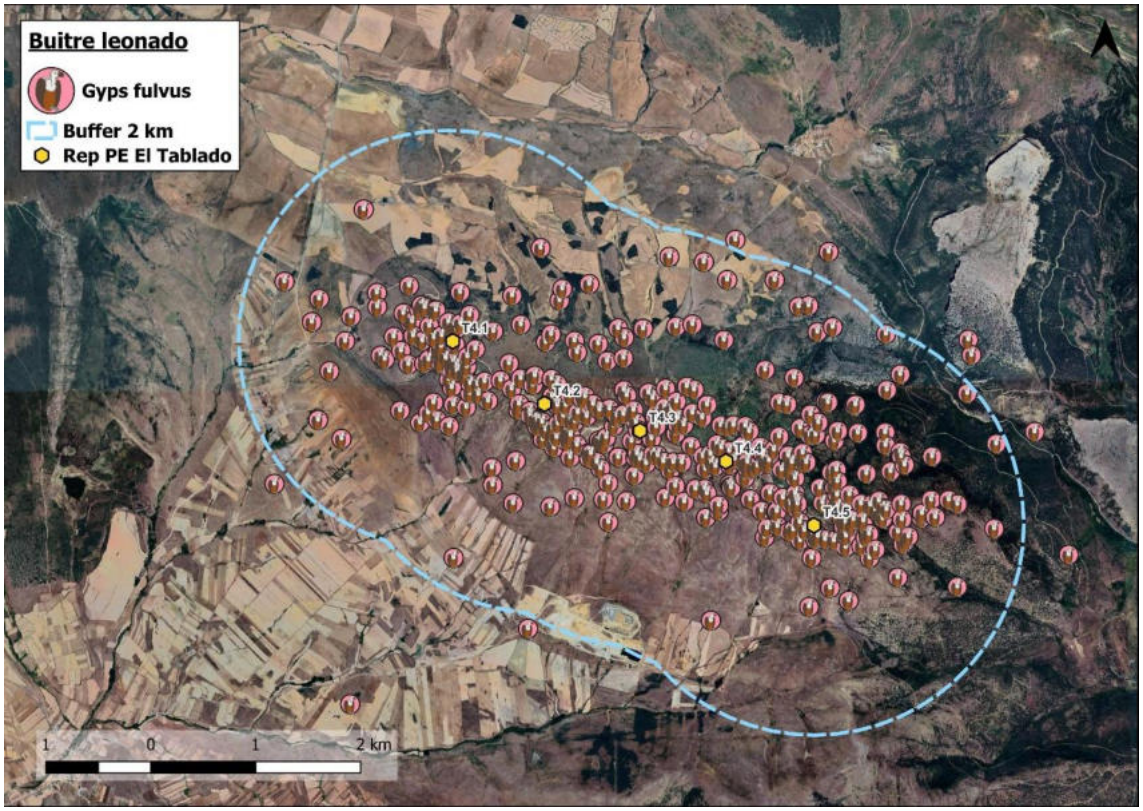


Imagen 36. Distribución de los registros de buitre leonado en el escenario 2.

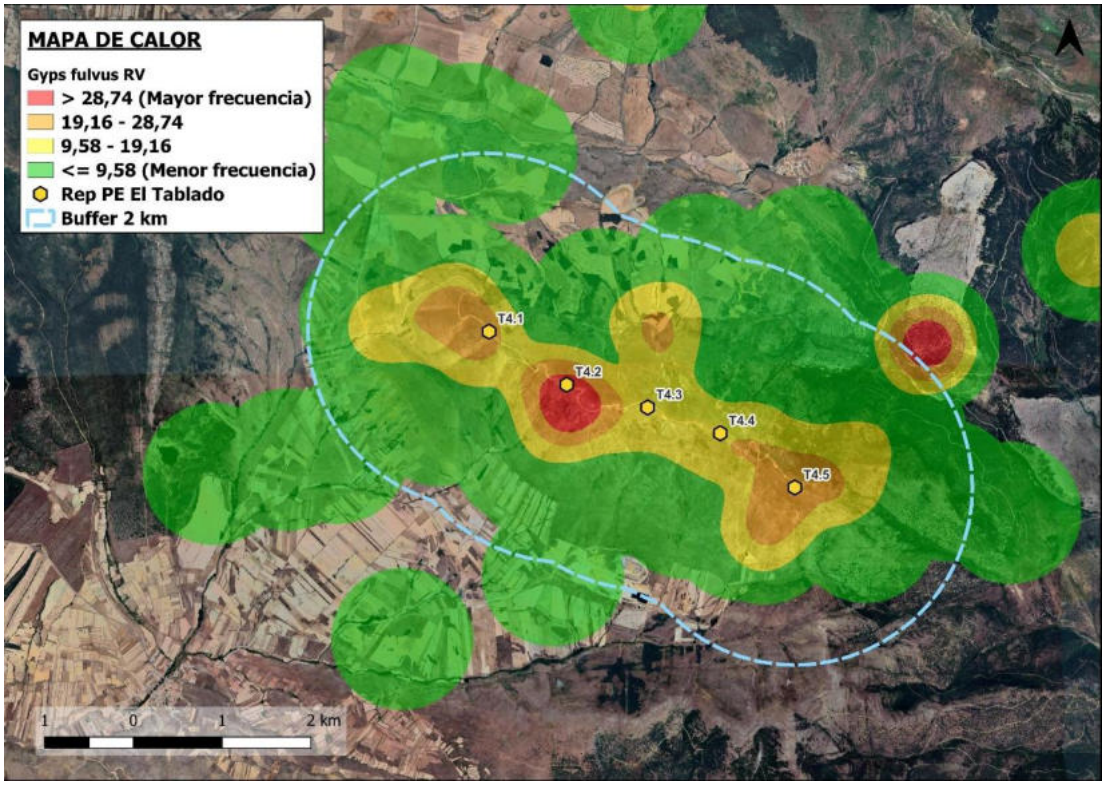


Imagen 37. Uso del espacio de buitre leonado en el en el escenario 2.

6.1.6.3.- Proximidad de colonias de cría y reposaderos

Según la Monografía del buitre leonado "El buitre leonado en España: población reproductora en 2018 y método de censo" (Del Moral & Molina 2018), en la provincia de Soria existen 1.003-1.049 parejas distribuidas en 96 colonias y 18 parejas solitarias.

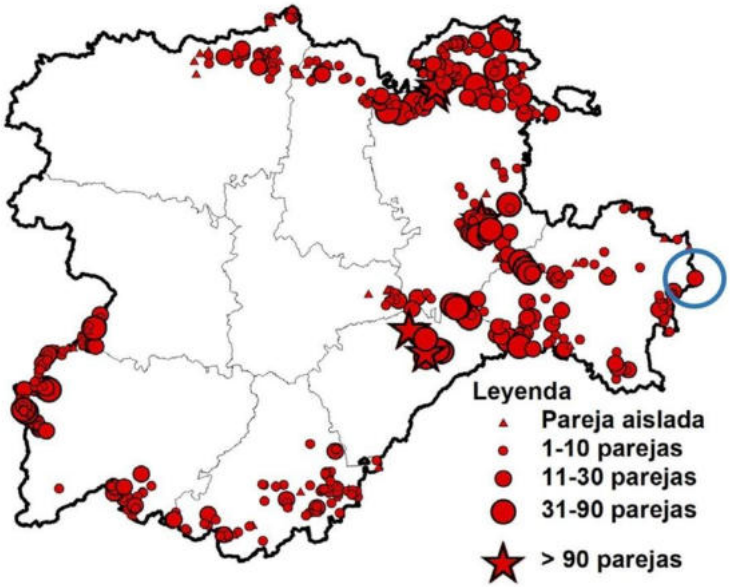


Imagen 38. Colonias de buitre leonado en Castilla & León. Fuente: Del Moral & Molina 2018. Se indica con círculo azul el área de estudio.

Aunque en el interior del área de implantación no se ha localizado ningún lugar adecuado para albergar nidos o lugares de reposo de la especie, la repotenciación se ubica a unos 2,5 km al SW de la Muela de Beratón, unos cortados rocosos reconocidos por albergar una población mínima de 15 parejas.

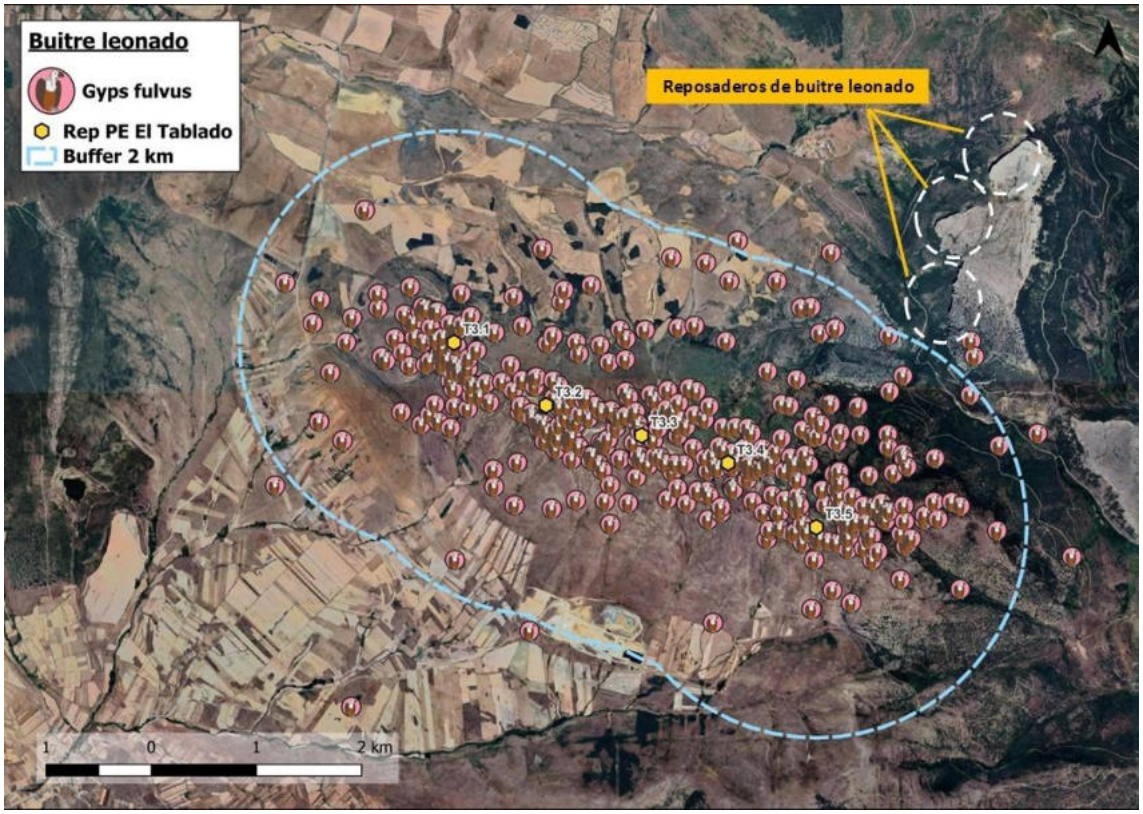


Imagen 39. Ubicación de la Muela de Beratón, lugar de reposo y cría de buitre leonado junto al área de estudio.

Además, aunque quedan fuera del área estudiada regularmente, se han localizado algunos reposaderos de buitre leonado (lugares donde los buitres descansan alejados de molestias y posibles depredadores) en la misma muela. Este uso habitual de los cortados de la Muela de Beratón explicarían en gran medida el flujo continuo de buitres atravesando la sierra y la abundancia de ejemplares sobre el área de implantación.

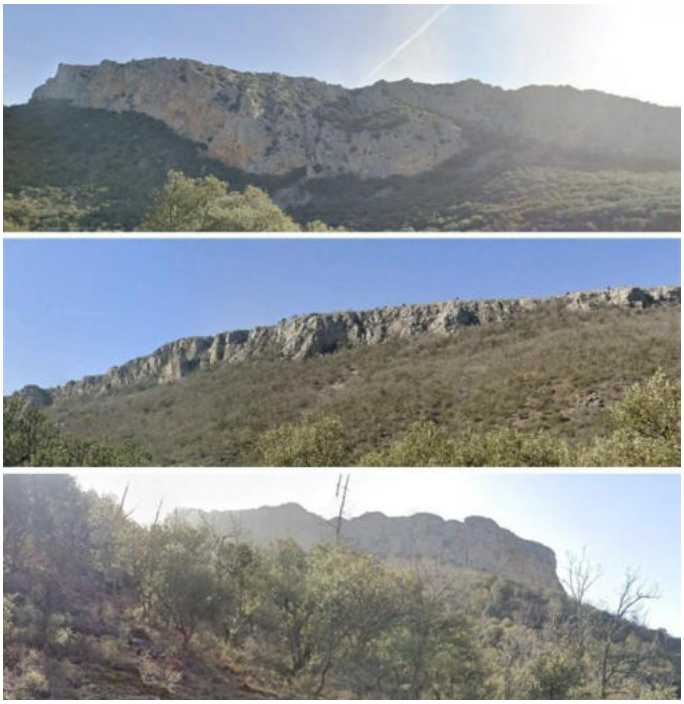


Imagen 40. Imágenes de los cortados de la Muela de Beratón que sirven de reposadero y colonia de cría de buitre leonado.

6.1.6.4.- Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1:

Tras el análisis correspondiente, se concluye que el buitre leonado utiliza la zona de implantación en sus desplazamientos cotidianos, lo que genera un gran número de cruces. Todos los aerogeneradores se ubican en áreas de uso intenso (A08, A09, A10 y A11), moderado (A01, A02, A03, A06, A07, A12, A13, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29 y A30) u ocasional (los 11 aerogeneradores restantes) por parte de la especie. El índice de riesgo general para todo el parque se considera bajo, debido a que la mayor parte de los buitres vuelan por encima del alcance de las aspas.

- ESCENARIO 2:

La parte alta de la sierra donde se asienta la repotenciación es utilizada de forma frecuente por grupos poco numerosos de buitres que se desplazan hacia o desde los reposaderos situados al NE, además de ser utilizada como zona de campeo por esta población. En consecuencia, el tránsito de ejemplares es habitual, con tasas de cruce promedio de 2,18 aves/hora y un índice de riesgo asociado de 1,18,m considerado bajo. Esto se debe a que la mayoría de los desplazamientos se produjeron por encima del alcance de las aspas (76,2% de todos los cruces detectados), por un 23,4% de registros a alturas de colisión. No obstante, ese porcentaje que se desplaza dentro de la zona de giro de las aspas todavía representa la cuarta parte de los ejemplares detectados, lo que equivaldría a una parte significativa de la población local de la especie.

El análisis de aerogeneradores conflictivos mostró un uso intenso en el aerogenerador T4.2, un uso moderado en los aerogeneradores T4.1 y T4.5 y un uso ocasional en las unidades T4.3 y T4.4. Por tanto, para reducir el riesgo de interacciones, se recomienda la puesta en marcha de medidas que prevengan la posible siniestralidad, centrando los esfuerzos en aquellos aerogeneradores que resulten a priori más conflictivos.

6.1.7.- CERNÍCALO VULGAR (Falco tinnunculus)

6.1.7.1.- Estatus de conservación y planes/PROYECTOS especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

Incluido en LESRPE.

6.1.7.2.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

El cernícalo vulgar fue la tercera especie en términos de abundancia registrada en el área de estudio, con un total de 96 detecciones, lo que representa un 4,95% del total de las especies objetivo, indicando que una abundancia moderada. La especie solo ha estado ausente en enero y febrero, probablemente por las malas condiciones meteorológicas, que podrían haber dificultado su detección.

La gráfica presentada muestra la presencia temporal del cernícalo vulgar a lo largo del año, evidenciando un patrón marcado ligado a su ecología reproductora. La especie inicia el celo en el mes de abril, aunque la incubación mantiene a las hembras en los nidos, y la escasa necesidad de buscar alimento para los pollos hace que la actividad de los machos sea también muy reducida. Tras la salida de los pollos del nido y el incremento de sus necesidades, la actividad se vuelve máxima, de modo que la detección de los adultos buscando constantemente alimento y los jóvenes realizando sus primeros vuelos convierte a los meses de julio y agosto en los de mayor número de registros, superando con creces a meses anteriores y posteriores. Una vez los jóvenes abandonan las zonas de nacimiento en septiembre, los territorios vuelven a estar ocupados solo por las aves adultas, reduciéndose a la mitad los contactos, que permanecen en cifras más o menos estables el resto del año.

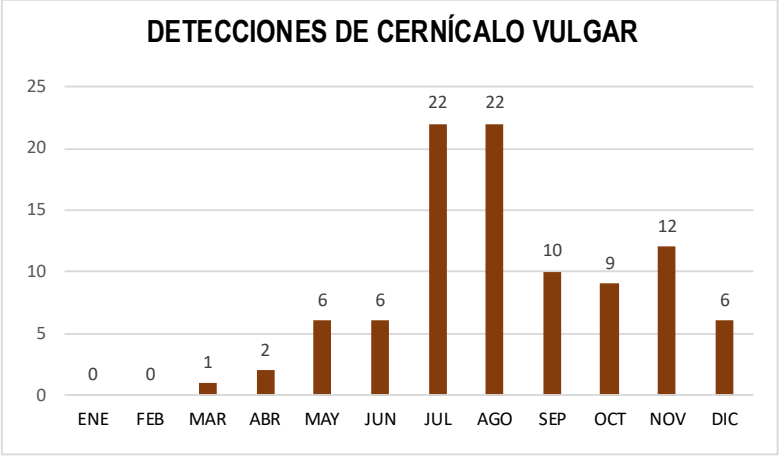


Imagen 41.Distribución mensual de las detecciones de cernícalo vulgar observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

De acuerdo con el III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014–2018), la especie es reproductora en la cuadrícula UTM 10×10 donde se ubica el proyecto y en la mayoría de las cuadrículas adyacentes. En el área de estudio no pudo localizarse ningún nido, aunque la concentración de observaciones sugiere la presencia de varias parejas. La acumulación de observaciones en la zona de implantación en los meses de julio y agosto, sugiere que algunas aves podrían utilizar la parte alta de la sierra como zona de alimentación durante el periodo en que los jóvenes ya han abandonado el nido.

El análisis de las alturas de vuelo reveló un índice de riesgo de colisión moderado para esta especie en ambos escenarios. En el escenario 1, el 26% de los vuelos se registraron dentro del alcance de las aspas (riesgo alto), y el 55% por debajo del alcance (riesgo medio). En el escenario 2, el 52% de los vuelos coincidieron con el giro de las aspas (riesgo alto) y el 36% transitaron por debajo del alcance (riesgo medio).

- ESCENARIO 1:

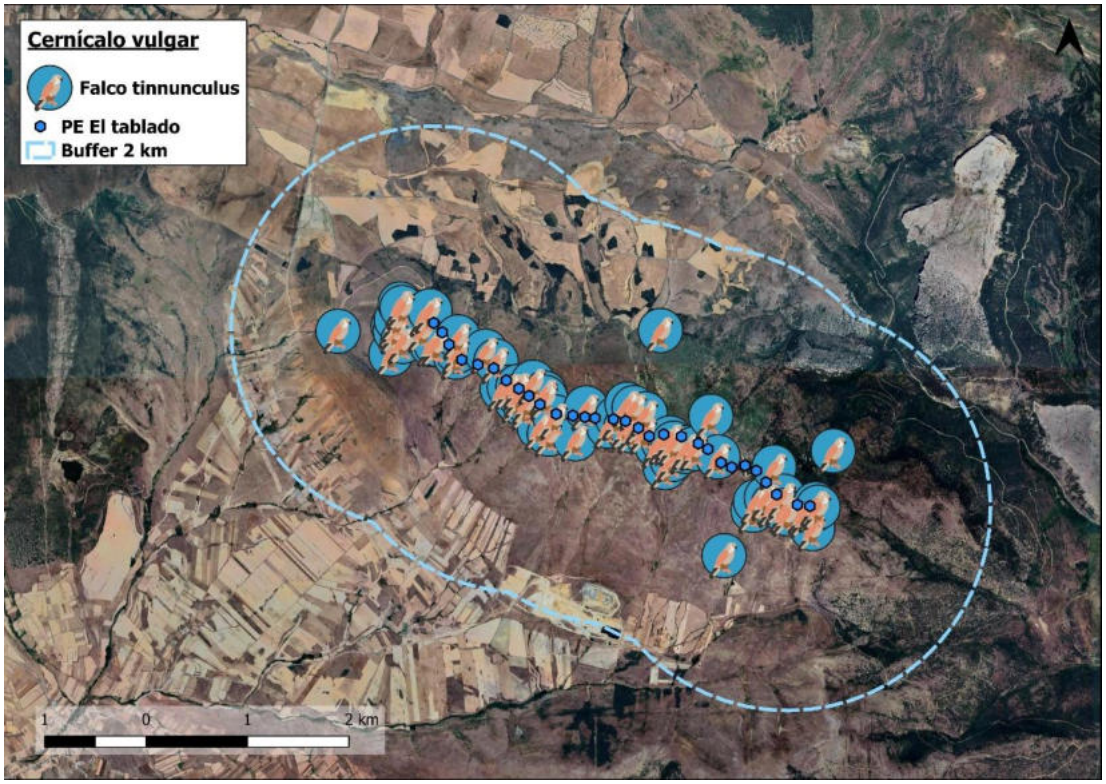


Imagen 42. Ubicación de los registros de cernícalo vulgar en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

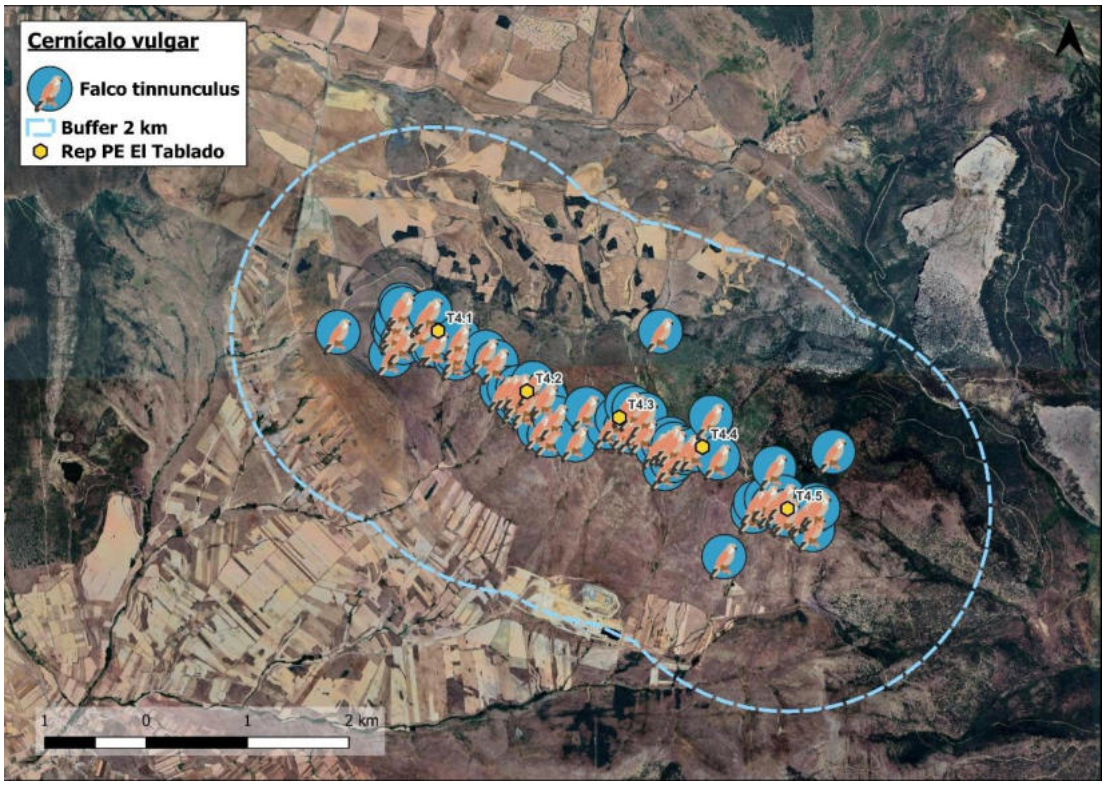


Imagen 43. Distribución de los registros de cernícalo vulgar en el escenario 2.

6.1.7.3.- Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1:

El cernícalo vulgar utiliza la zona para la búsqueda de alimento principalmente durante la salida de los pollos del nido, aunque también existen algunos registros anteriores que evidencian que la zona de implantación formaría parte del área de campeo de algunos territorios. El 26% de los vuelos se realizaron dentro del alcance de las aspas (riesgo alto) y el 55% por debajo del alcance (riesgo medio). Estos datos, extraídos a partir de los datos de campo, se traducen en una afección moderada para la especie.

- ESCENARIO 2:

Los resultados son muy similares a los del escenario 1, con una situación donde el área de implantación formaría parte de varios territorios y que los jóvenes y los adultos de estos utilizarían como zona de alimentación preferente tras la salida de los pollos del nido. Debido a las dimensiones de los aerogeneradores repotenciados, el 52% de las observaciones se produjeron sobre aves que volaban a alturas de colisión, mientras otro 36% voló por debajo de la altura de colisión. De ello se deduce que el parque podría tener una afección elevada sobre la población reproductora local, y que sería conveniente la puesta en marcha de medidas para prevenir las posibles interacciones.

6.1.8.- ÁGUILA REAL (Aquila chrysaetos)

6.1.8.1.- Estatus de conservación y planes/PROYECTOS especiales de conservación

- **A NIVEL NACIONAL:**

Incluido en LESRPE.

6.1.8.2.- Distribución y uso del espacio en el área de estudio

El águila real se presenta como la sexta especie más abundante en el ámbito de estudio, con 20 detecciones, lo que representa un 1,03% del total de las especies objetivo. Su presencia es ocasional, pero se mantiene casi constante durante la mayor parte del año.

La especie ha sido observada en todos los meses del año, con excepción de marzo, abril y septiembre, con cifras bajas de 1 o 2 detecciones por mes. Destacan los meses de octubre y noviembre, donde se alcanzan 6 detecciones en cada mes. En general, los meses de invierno reflejan una menor actividad, e incluso ausencia de la especie. Entre marzo y junio, las detecciones permanecen bajas, coincidiendo con el periodo reproductor, durante el cual los adultos concentran su actividad en los alrededores del nido, lo que explicaría su menor frecuencia en la zona de implantación. Tras la independencia de los jóvenes, en octubre, estos salen del territorio natal y se hacen más frecuentes en otras zonas, como parece haber ocurrido durante este año en el área de estudio.

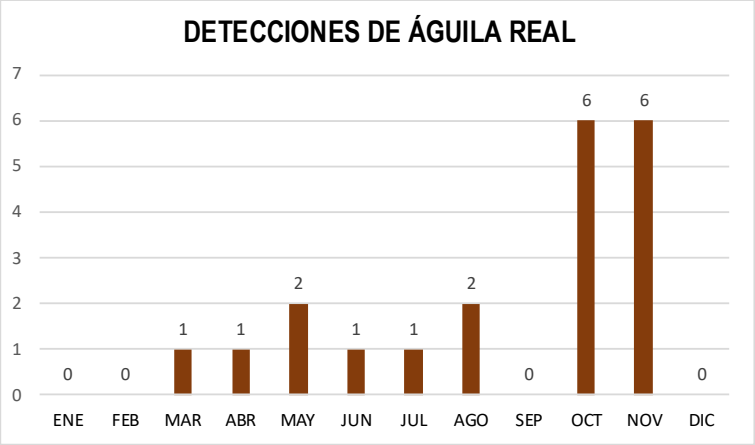


Imagen 44.Distribución mensual de las detecciones de águila real observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

El águila real es una especie rupícola que selecciona espacios abiertos para la caza. Por ello, el buffer de 5 km alrededor del proyecto constituye un hábitat adecuado, incluyendo la Sierra del Tablado, con un desnivel de 500 m y altitudes que alcanzan los 1.700 m, así como zonas de campos y matorrales circundantes. La consulta del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014-2018) indica que la especie nidifica en la cuadrícula UTM 10×10 donde se sitúa el proyecto, aunque no se ha constatado su presencia en un radio de 2 km alrededor de la zona de implantación.

Los datos de campo indican que el área de estudio no es utilizada de forma habitual por ninguna pareja, aunque sí de forma residual, lo que sugiere que se encontraría en los límites de algún territorio.

El comportamiento predominante fue el campeo/cicleo, representando el 65% de los registros, mientras que el vuelo directo supuso el 35% restante, lo que sugiere que los ejemplares utilizaron la zona como área de alimentación. La zona de mayor uso se localizó en el cuadrante oriental, donde se registró el 65% del total de observaciones, muchas asociadas a la presencia de bosque de coníferas ubicado al noreste del buffer de 2 km.

Las alturas de vuelo fueron generalmente elevadas, fuera del alcance de las aspas, oscilando entre 30 y 250 m, probablemente para aprovechar las corrientes térmicas y los vientos orográficos al planear. En el escenario 1, el 90% de los vuelos se registraron por encima del alcance de las aspas, mientras que en el escenario 2 esta proporción fue del 65%, lo que permite inferir que el riesgo de interacción con los aerogeneradores es bajo.

- ESCENARIO 1:

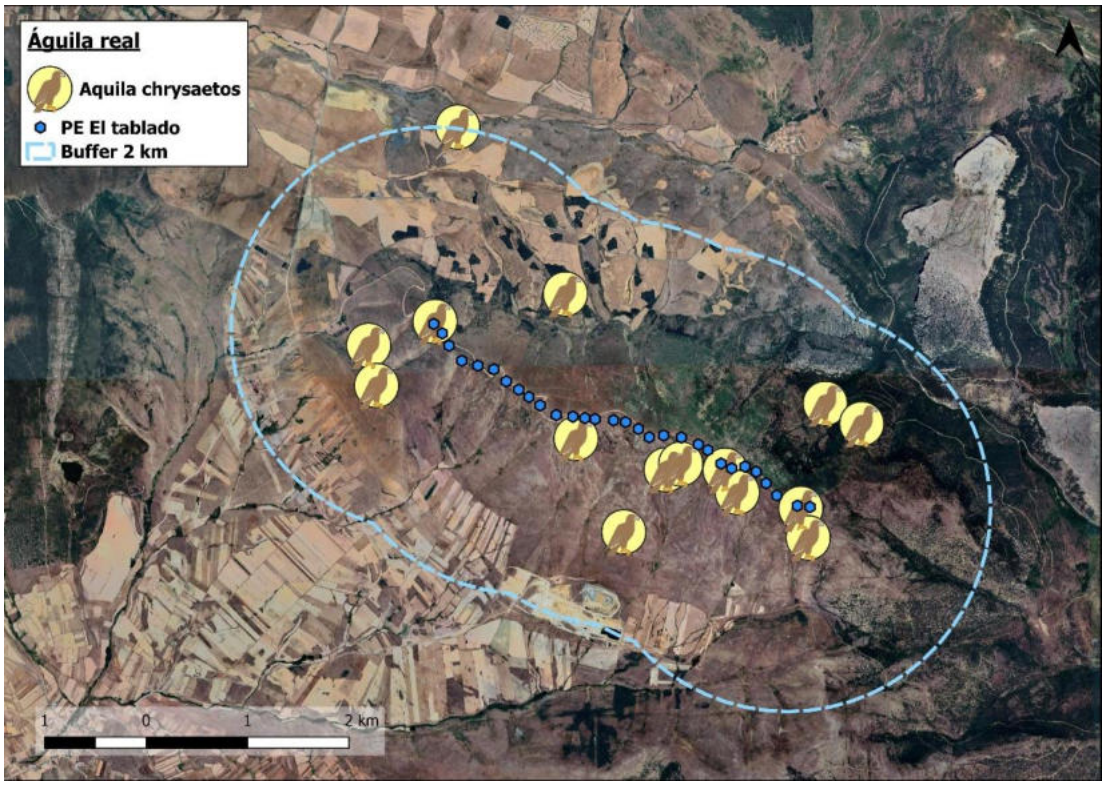


Imagen 45. Ubicación de los registros de águila real en el escenario 1.

- ESCENARIO 2:

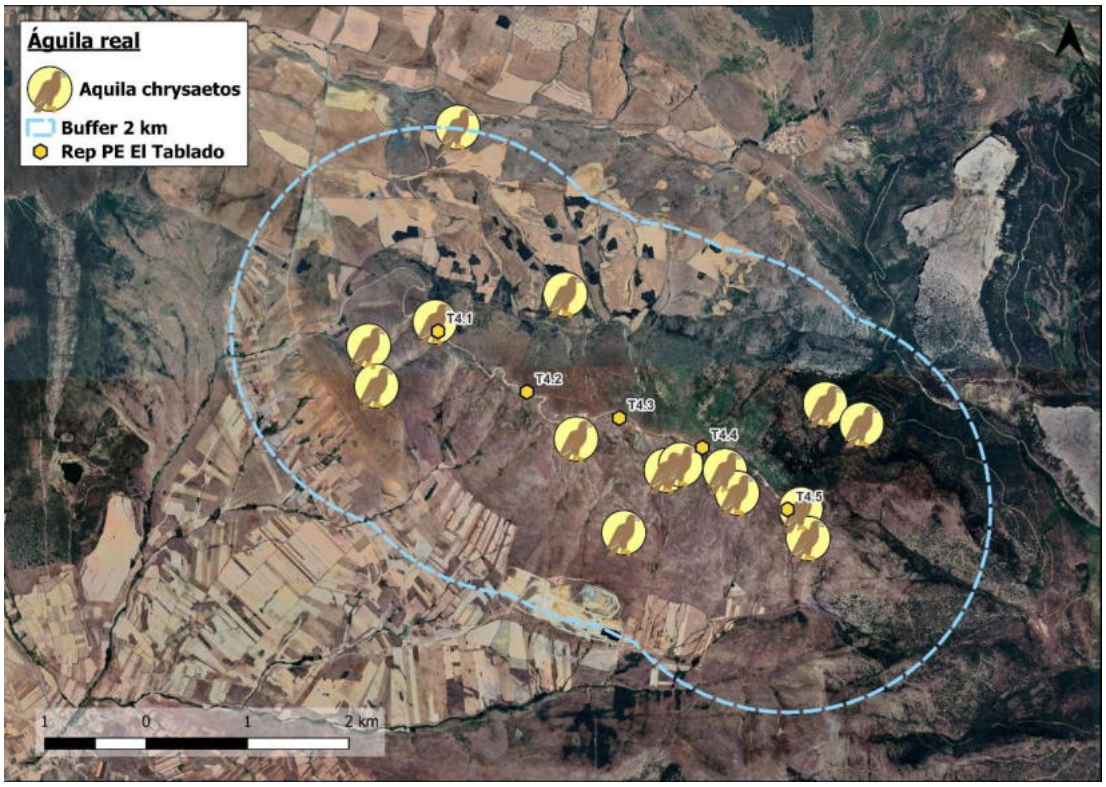


Imagen 46. Distribución de los registros de águila real en el escenario 2.

6.1.8.3.- Afecciones potenciales

- ESCENARIO 1:

  Tras el análisis realizado, se concluye que el águila real usa el entorno del escenario 1 para la búsqueda de alimento y el tránsito hacia otras áreas. Las alturas de vuelo registradas indican que el 90% de los vuelos se realizaron por encima de la altura de las palas, superando los 81 metros, lo que reduce significativamente la probabilidad de colisión. No obstante, puntualmente algunos individuos pueden descender buscando alimento, aumentando temporalmente su exposición.

  Por tanto, se deduce que la existencia del actual Parque Eólico El Tablado implica un riesgo bajo de colisión para esta especie.

- ESCENARIO 2:

  Los resultados son muy similares a los del escenario 1. En el escenario 2, el 65% de los vuelos se realizaron por encima de la altura de las palas (más allá de los 149 metros), por lo que la probabilidad de impacto con las aspas es ligeramente mayor que en el escenario 1 en cada aerogenerador. Sin embargo, la retirada de la mayor parte de los aerogeneradores debido a la repotenciación dejaría un paisaje con menos elementos causantes de afección, lo que incrementaría la permeabilidad. La mayor probabilidad de interacciones se supone sobre los aerogeneradores T4.4 y T4.5, por lo que se recomienda la puesta en marcha de medidas preventivas sobre estas unidades que reduzcan las probabilidades de interacciones.

6.2.- OTRAS ESPECIES OBJETIVO

Las especies contenidas en el presente apartado o bien no figuran catalogadas como "En Peligro" o "Vulnerables" en los correspondientes catálogos, o bien se han presentado de forma residual en el ámbito de estudio independientemente de su grado de catalogación.

Por un lado, se han mencionado las especies de este apartado al ser de interés y poder verse afectadas por el proyecto, aunque en menor medida que las del epígrafe anterior. La mayoría de las especies del presente subapartado no aparecen catalogadas o figuran como "De Interés Especial" a nivel regional, además de estar incluidas en el *"Listado Español De Especies Silvestres En Régimen De Protección Especial"* (LESRPE). Por otro lado, estas especies con carácter general han sido registradas en una abundancia inferior al resto, motivo por el que se han incluido en el presente subapartado.

6.2.1.- ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PLANES DE RECUPERACIÓN

Se localizaron otras 15 especies de aves pertenecientes al grupo de rapaces y 1 especie del grupo de planeadoras que a nivel general tuvieron una abundancia escasa en el ámbito de estudio, que no se encuentran catalogadas como "En Peligro" o "Vulnerables" o especies que simplemente se encontraron en paso migratorio. A continuación, se describen estas especies, mostrando su abundancia y las categorías a nivel nacional y regional:

Tabla 1. Otras especies de aves rapaces y planeadoras consideradas objetivo y su nivel de protección en el catálogo nacional y regional.

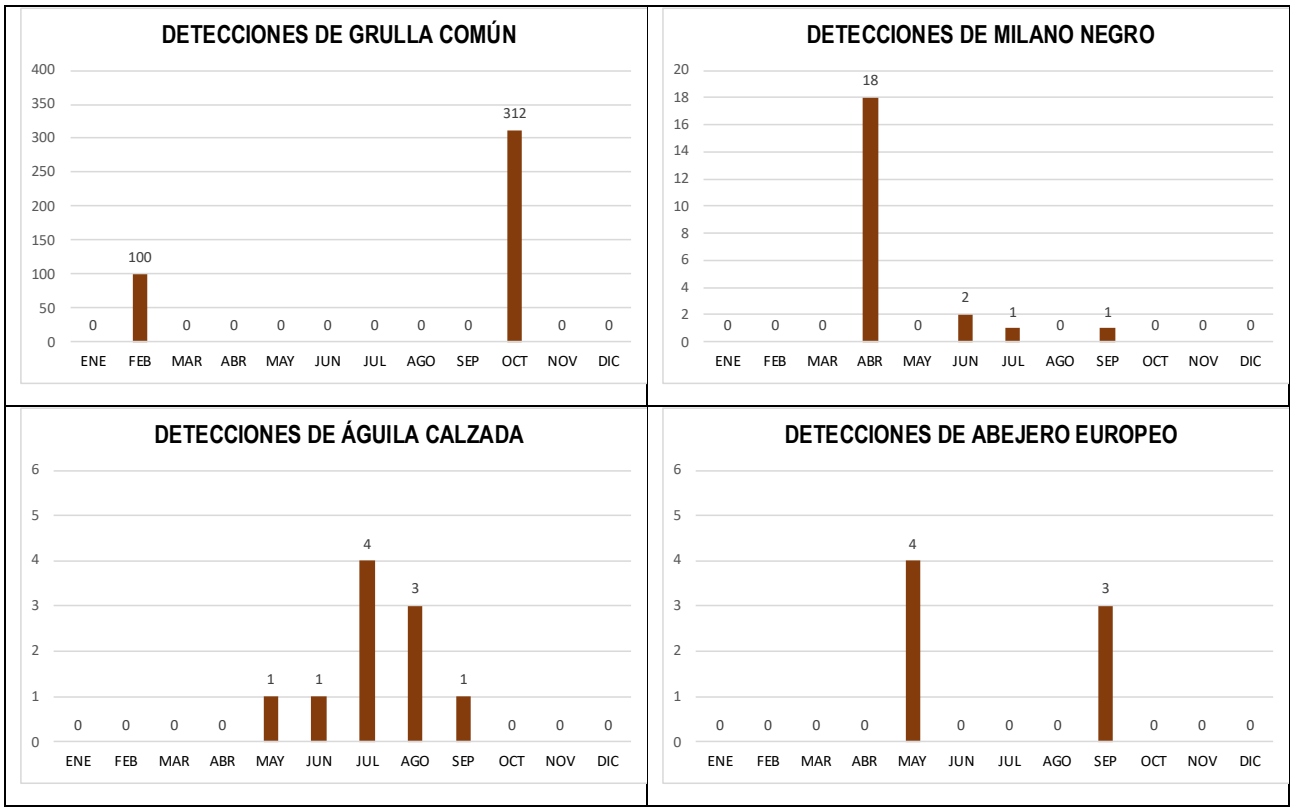
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CEEA
Grulla común	*Grus grus*	412	LESRPE
Milano negro	*Milvus migrans*	22	LESRPE
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	10	LESRPE
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	7	LESRPE
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	5	LESRPE
Búho chico	*Asio otus*	4	LESRPE
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	4	LESRPE
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	3	LESRPE
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	3	LESRPE

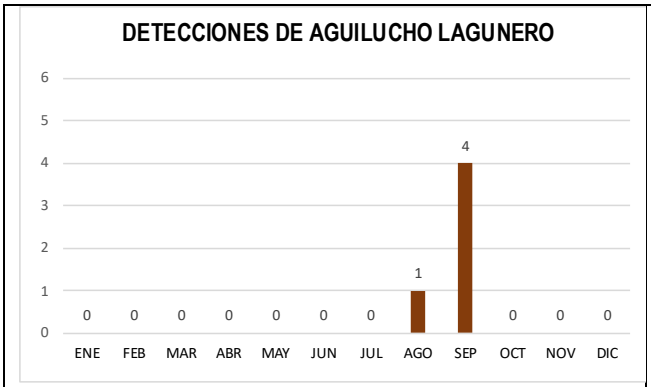
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CEEA
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	2	LESRPE
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	2	LESRPE
Cárabo común	*Strix aluco*	2	LESRPE
Gavilán común	*Accipiter nisus*	1	LESRPE
Azor común	*Astur gentilis*	1	LESRPE
Búho real	*Bubo bubo*	1	LESRPE
Autillo europeo	*Otus scops*	1	LESRPE

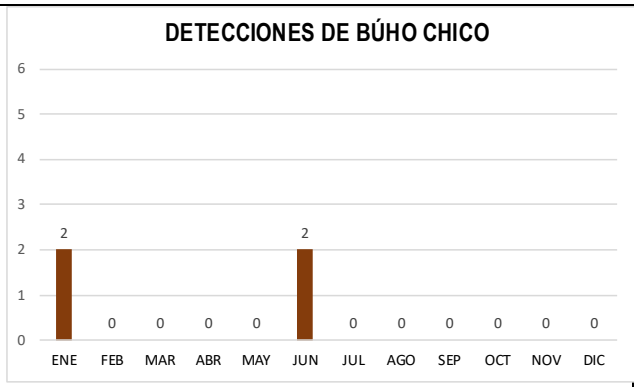
6.2.2.- DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ESPACIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

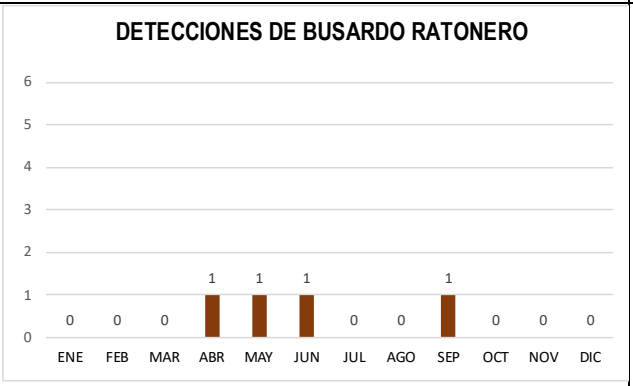
Hay especies como el águila calzada, busardo ratonero, la culebrera europea, el halcón peregrino, el mochuelo europeo, el cárabo común, el gavilán y el autillo europeo, con presencia en las cuadrículas UTM 10x10 del proyecto en diversos trabajos bibliográficos, además de haber constatado su presencia durante los muestreos en campo. Sin embargo, **otras especies, como la grulla común, el milano negro, abejero europeo, el aguilucho lagunero, el búho chico, el aguilucho pálido, el azor común y el búho real son nuevas en el inventario de avifauna,** no aparecen en las revisiones bibliográficas de las cuadriculas UTM 10X10, como se indicó en el correspondiente *apartado "5.2. Comparativa de los resultados de avifauna obtenidos en campo y en la revisión bibliográfica*".

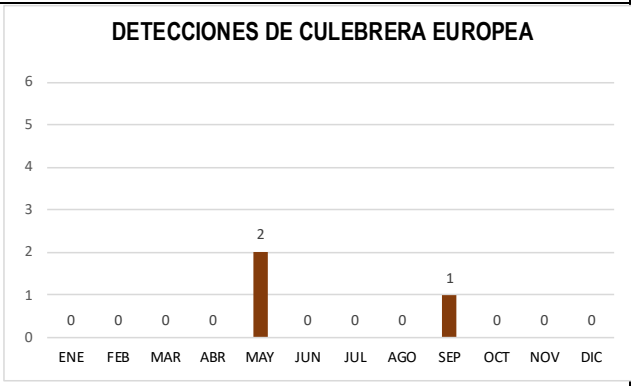
En las especies del presente apartado se observa la distribución de cada una de ellas a lo largo del año:

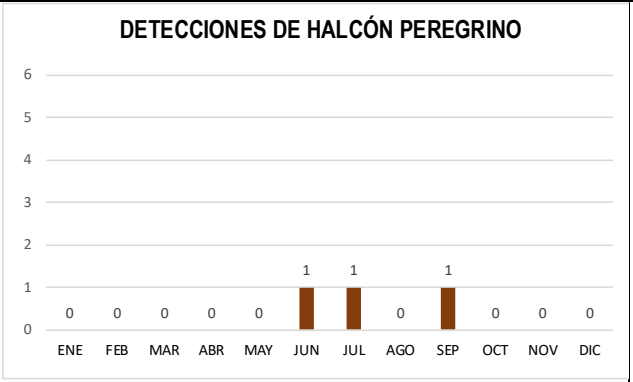


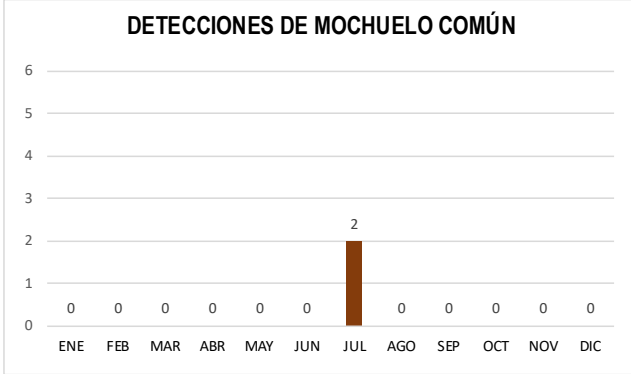

DETECCIONES DE AGUILUCHO LAGUNERO
0 1 2 3 4 5 6
0 0 0 0 0 0 0 1 4 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

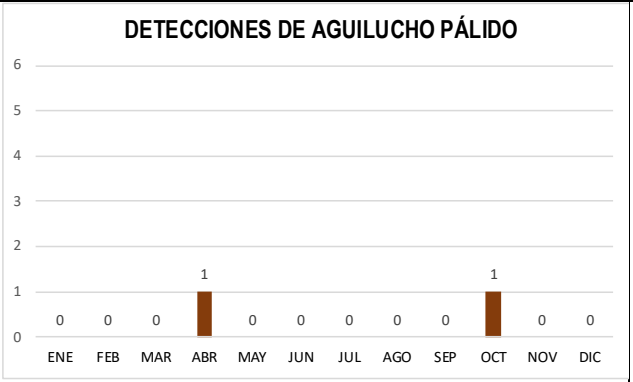

DETECCIONES DE BÚHO CHICO
0 1 2 3 4 5 6
2 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

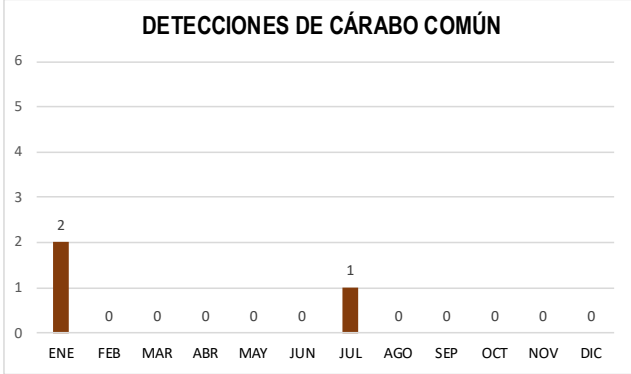

DETECCIONES DE BUSARDO RATONERO
0 1 2 3 4 5 6
0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE CULEBRERA EUROPEA
0 1 2 3 4 5 6
0 0 0 0 2 0 0 0 1 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE HALCÓN PEREGRINO
0 1 2 3 4 5 6
0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE MOCHUELO COMÚN
0 1 2 3 4 5 6
0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE AGUILUCHO PÁLIDO
0 1 2 3 4 5 6
0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


DETECCIONES DE CÁRABO COMÚN
0 1 2 3 4 5 6
2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

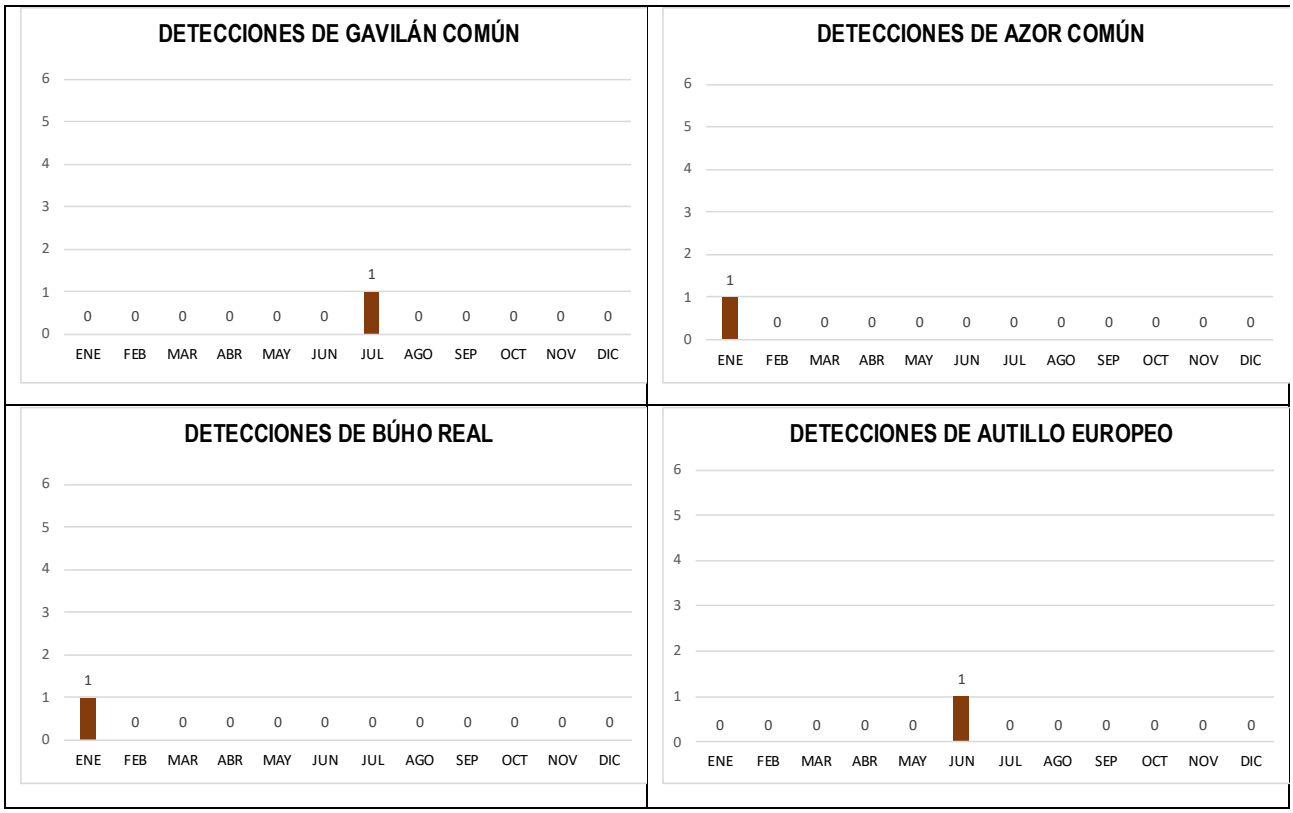


Imagen 47.Distribución mensual de las detecciones de especies de rapaces observadas en el área de estudio durante el ciclo anual.

Se ha consultado la información disponible en los mapas de distribución del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO/BirdLife, 2014-2018) y se ha podido comprobar que:

- El águila calzada, el milano negro, el busardo ratonero, el mochuelo europeo y el azor común sí aparecen como reproductores en las cuadrículas de la zona de estudio durante ese periodo que se cita. No obstante, no se constató a través de los registros de campo ningún comportamiento compatible con la reproducción como parejas, cortejos, transporte de material, ni nidos en la zona de estudio. Esta información refuerza la idea de que los lugares de nidificación se situarían fuera del ámbito del proyecto para todas estas especies.
- El resto de especies no aparecen como reproductores (o no cuentan con datos concluyentes) en las cuadrículas de 10x10 UTM donde se ubica el área de estudio, yendo este dato acorde a las observaciones de campo que se obtuvieron para estas especies.

A continuación, se representa de manera visual el uso del espacio en el área del proyecto por parte de cada una de las especies y los mapas de calor en aquellas especies que proceda:

- GRULLA COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

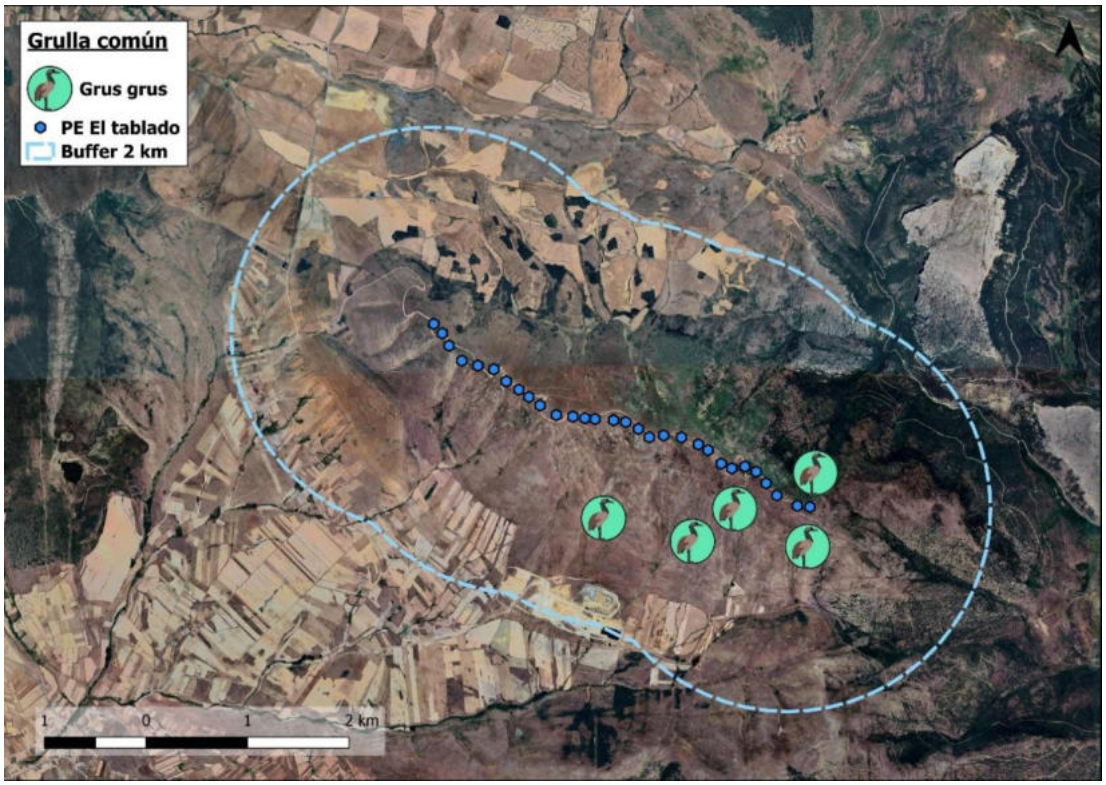


Imagen 48. Ubicación de los registros de grulla común en el escenario 1.

- GRULLA COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

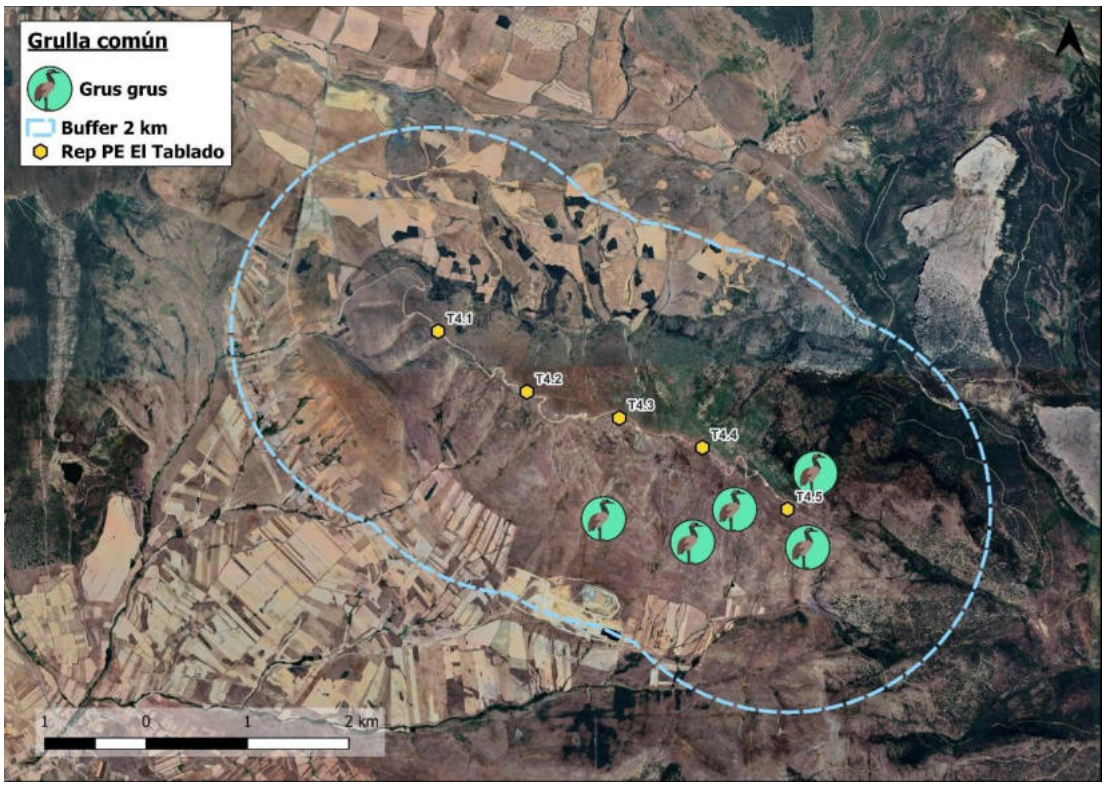


Imagen 49. Ubicación de los registros de grulla común en el escenario 2.

- MILANO NEGRO EN EL ESCENARIO 1:

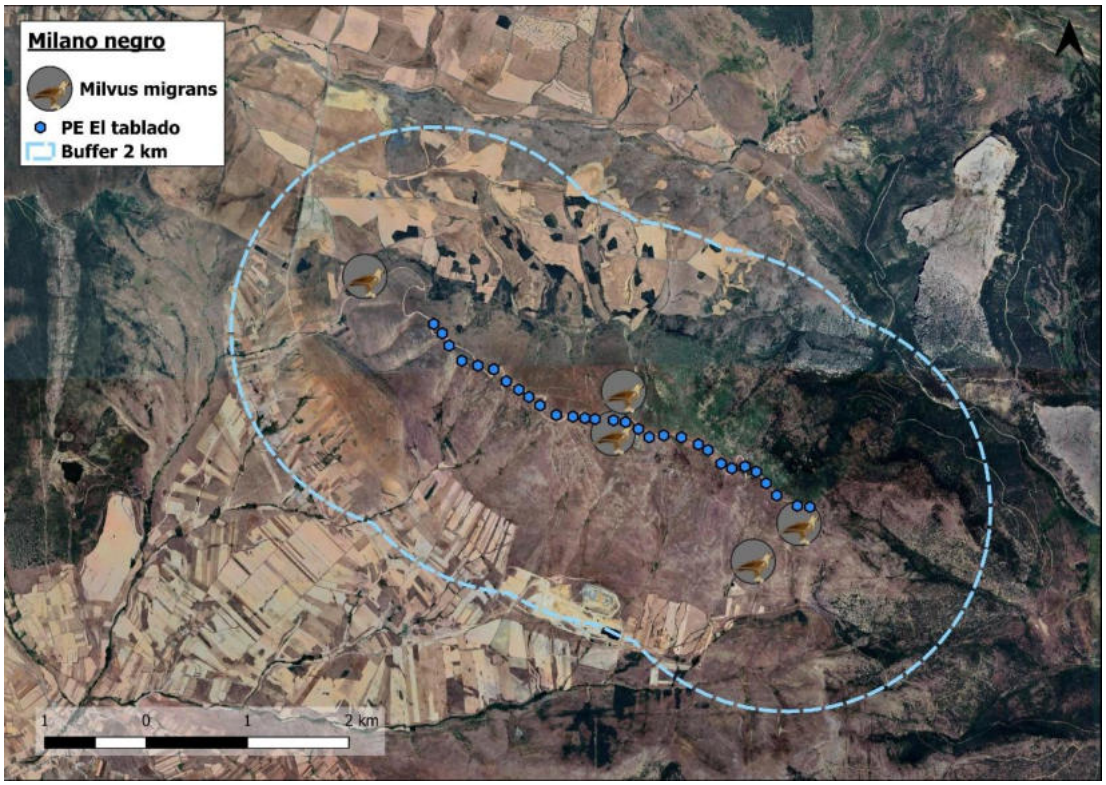


Imagen 50. Ubicación de los registros de milano negro en el escenario 1.

- MILANO NEGRO EN EL ESCENARIO 2:

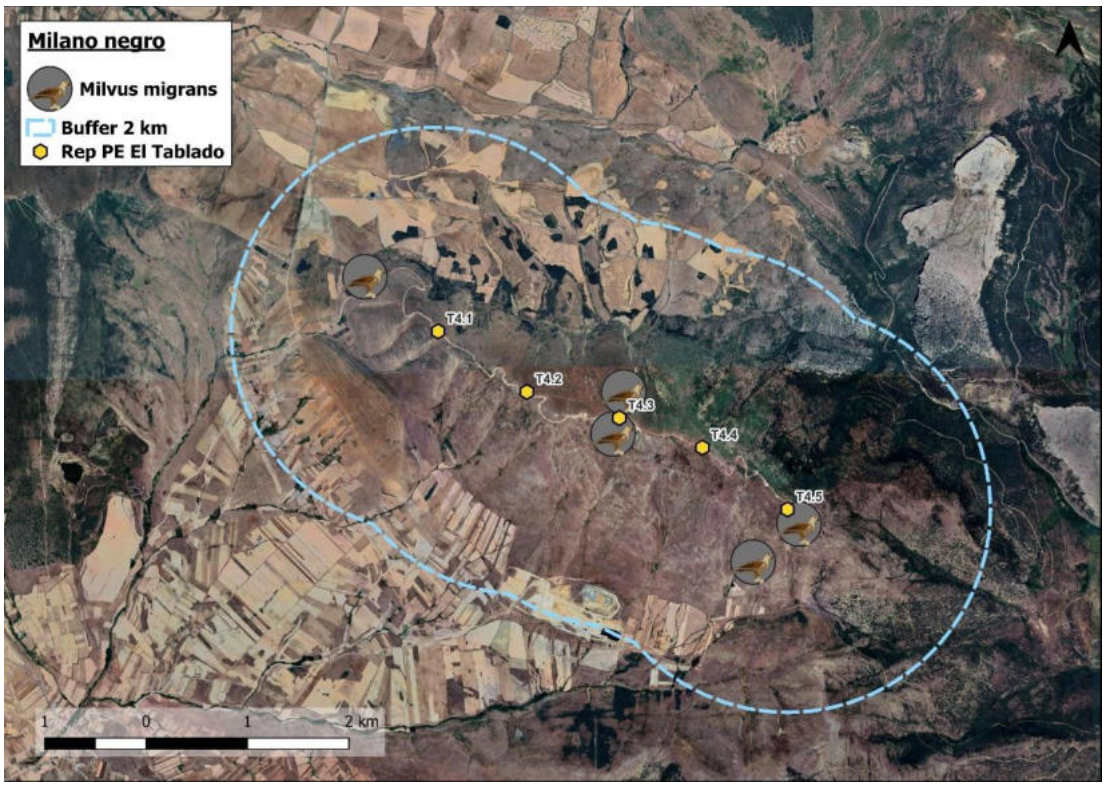


Imagen 51. Ubicación de los registros de milano negro en el escenario 2.

- ÁGUILA CALZADA EN EL ESCENARIO 1:

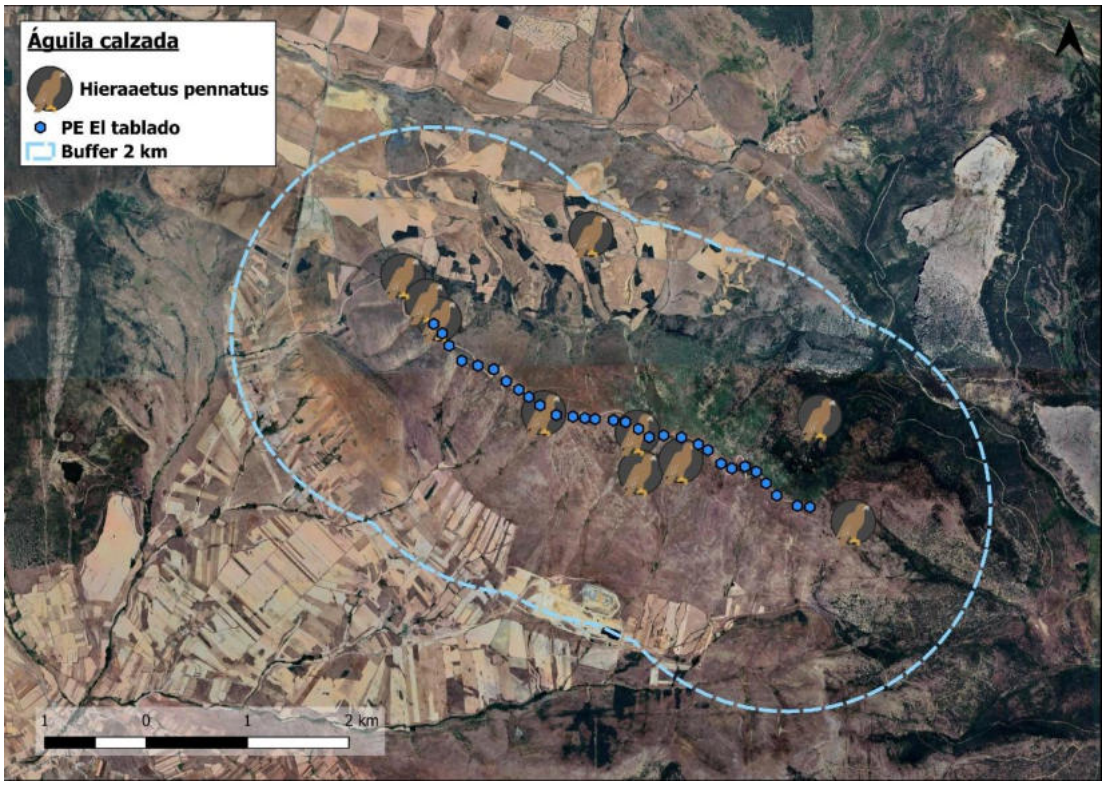


Imagen 52. Ubicación de los registros de águila calzada en el escenario 1.

- ÁGUILA CALZADA EN EL ESCENARIO 2:

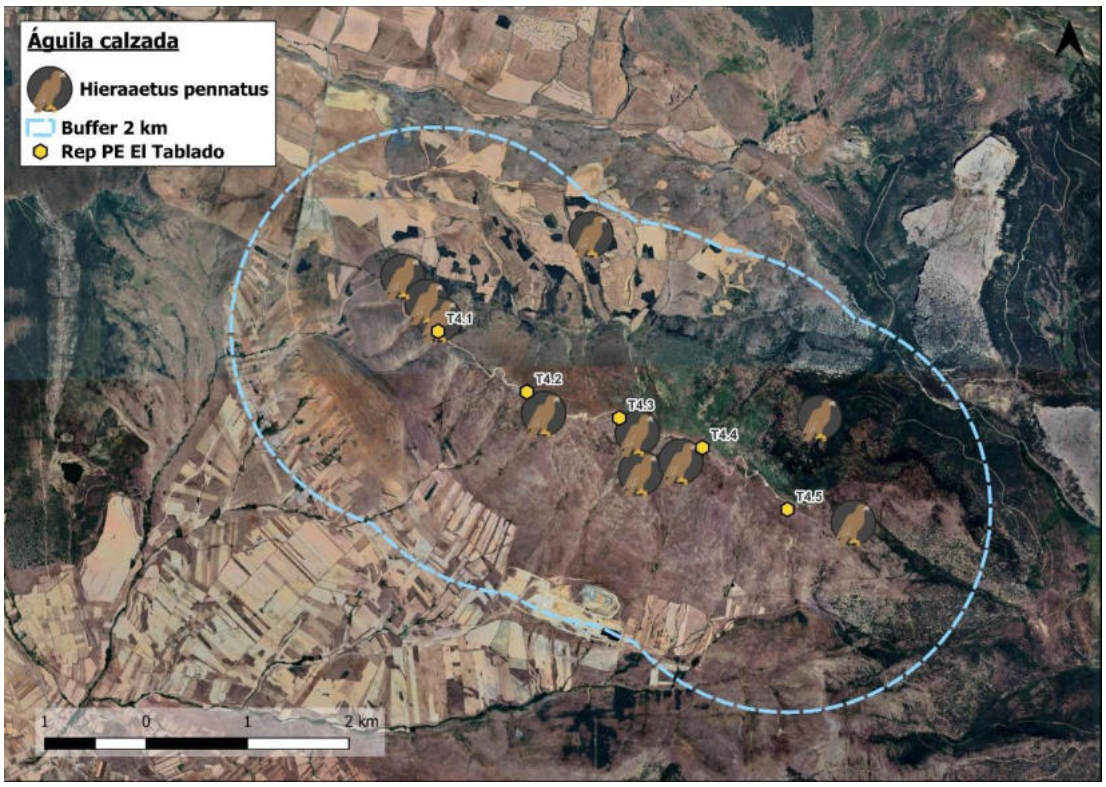


Imagen 53. Ubicación de los registros de águila calzada en el escenario 2.

- ABEJERO EUROPEO EN EL ESCENARIO 1:

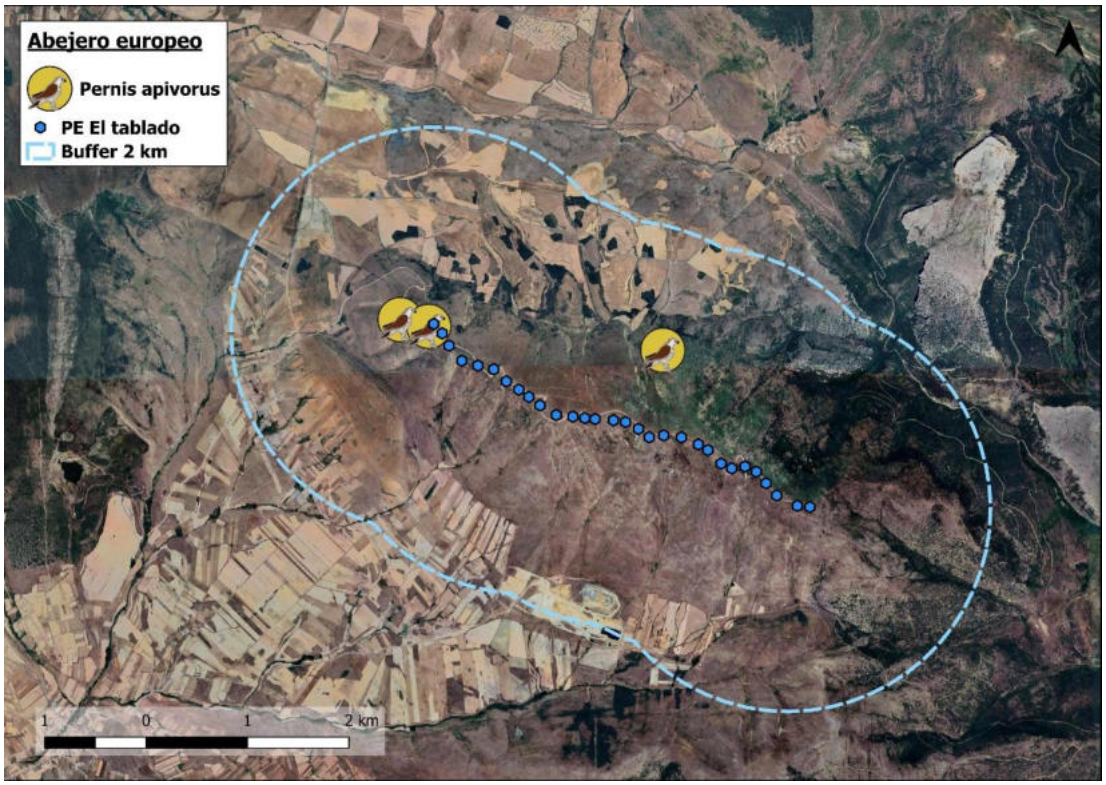


Imagen 54. Ubicación de los registros de abejero europeo en el escenario 1.

- ABEJERO EUROPEO EN EL ESCENARIO 2:

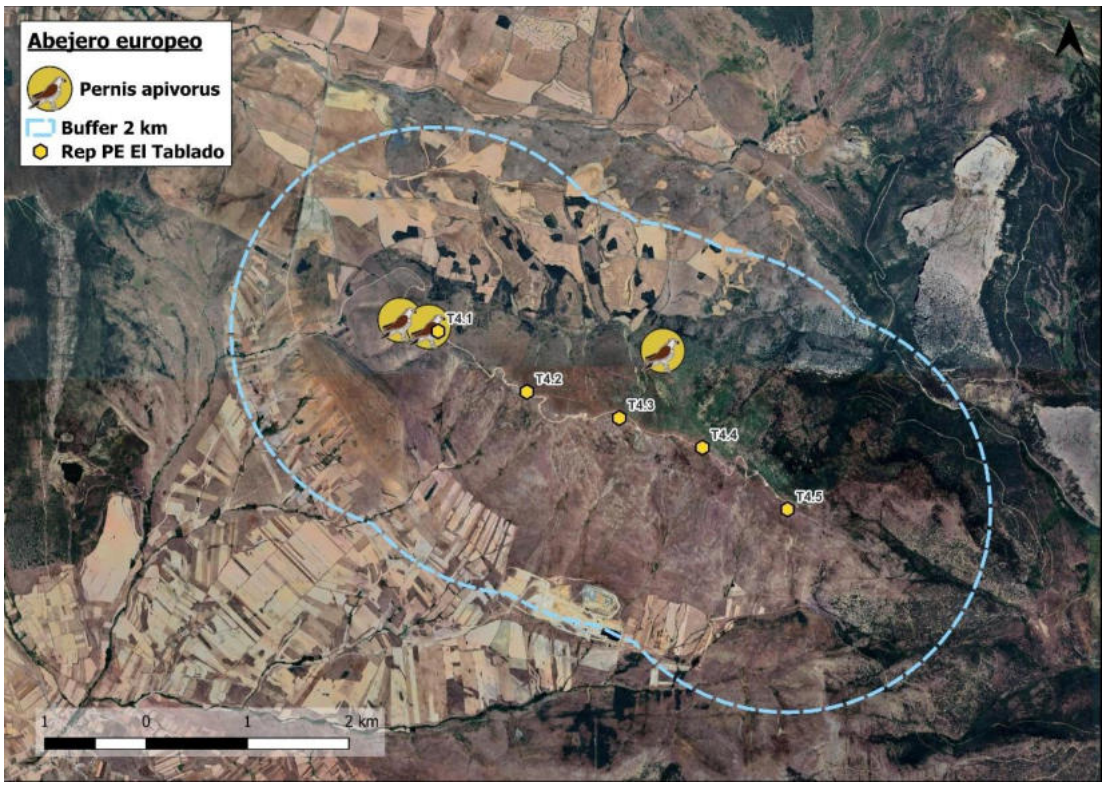


Imagen 55. Ubicación de los registros de abejero europeo en el escenario 2.

- AGUILUCHO LAGUNERO EN EL ESCENARIO 1:

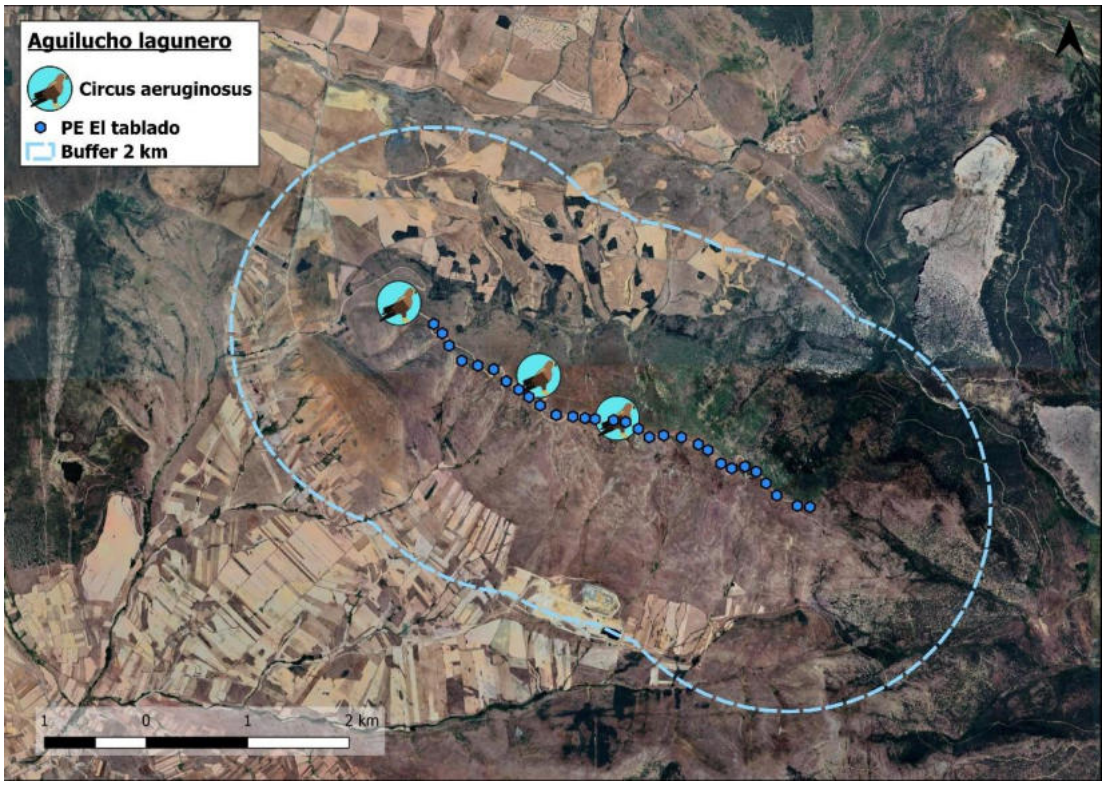


Imagen 56. Ubicación de los registros de aguilucho lagunero en el escenario 1.

- AGUILUCHO LAGUNERO EN EL ESCENARIO 2:

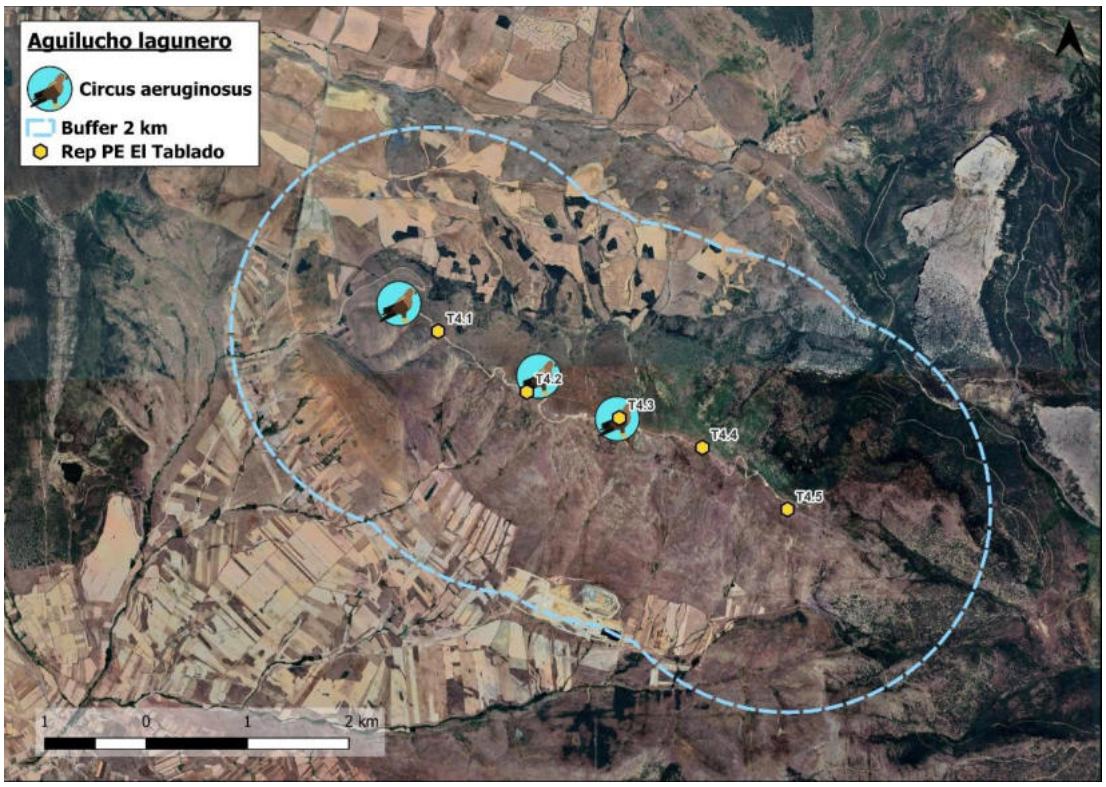


Imagen 57. Distribución de los registros de aguilucho lagunero en el escenario 2.

- BÚHO CHICO EN EL ESCENARIO 1:

Imagen 58. Localización de las observaciones de búho chico en el escenario 1.

- BÚHO CHICO EN EL ESCENARIO 2:

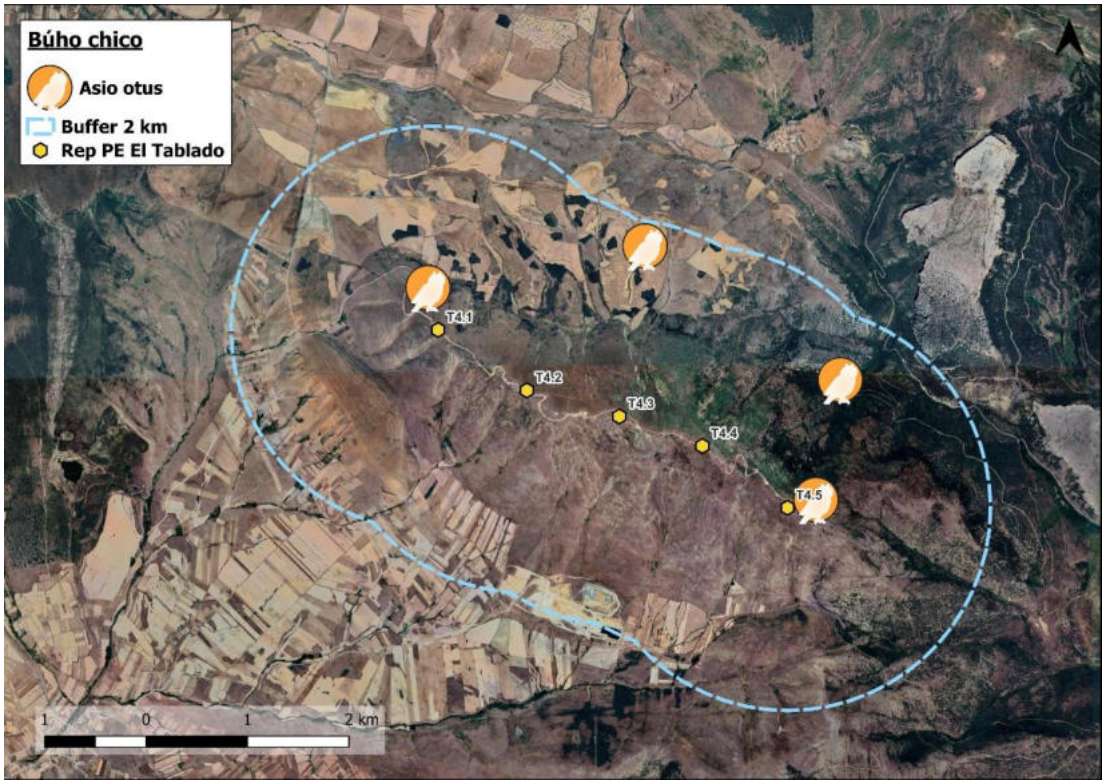


Imagen 59. Localización de las observaciones de búho chico en el escenario 2.

- BUSARDO RATONERO EN EL ESCENARIO 1:

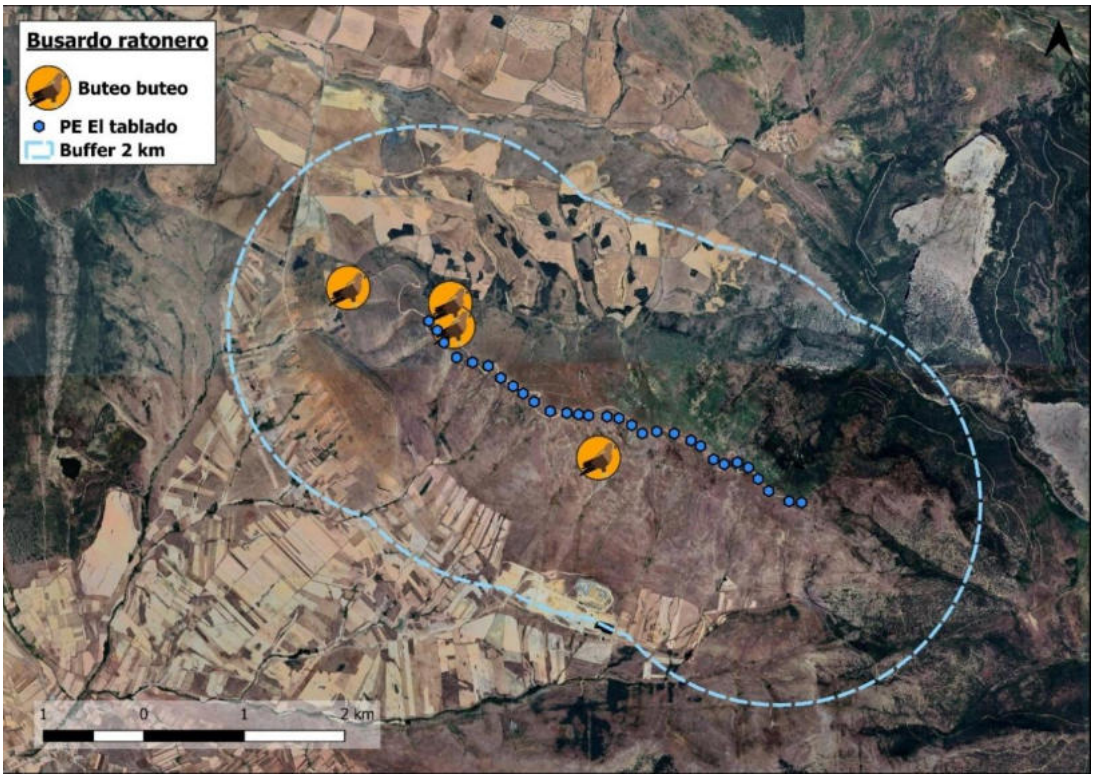


Imagen 60. Localización de las observaciones de busardo ratonero en el escenario 1.

- BUSARDO RATONERO EN EL ESCENARIO 2:

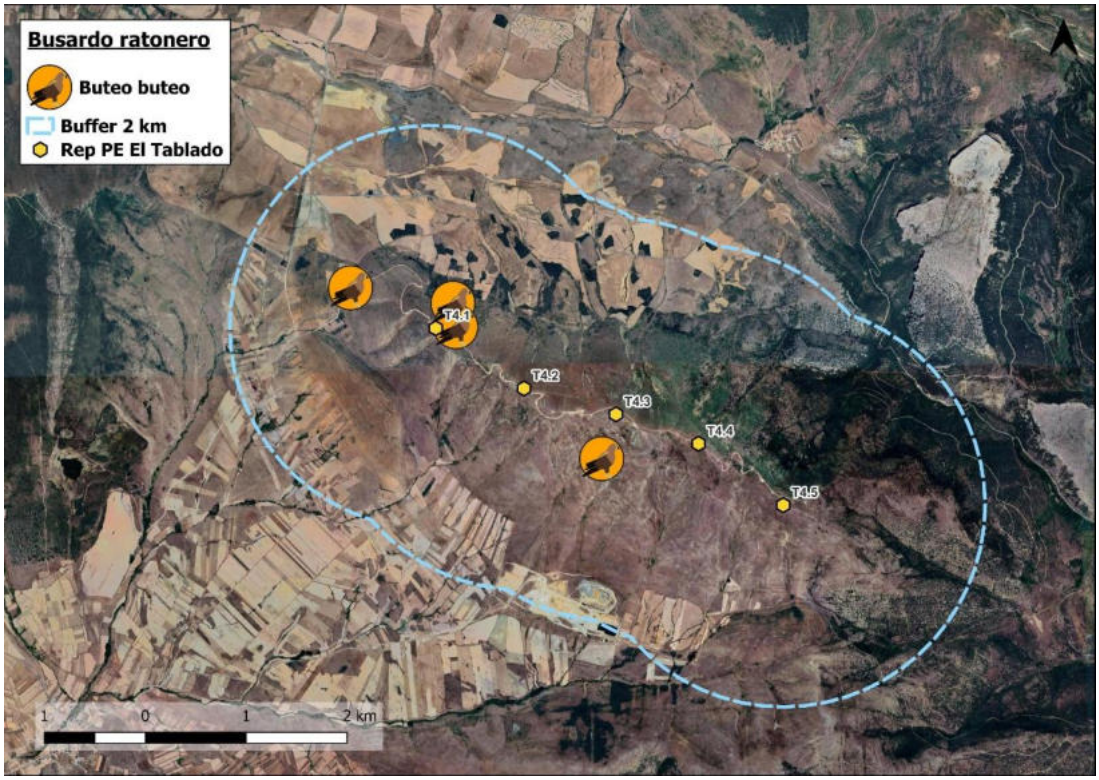


Imagen 61. Localización de las observaciones de busardo ratonero en el escenario 2.

- CULEBRERA EUROPEA EN EL ESCENARIO 1:

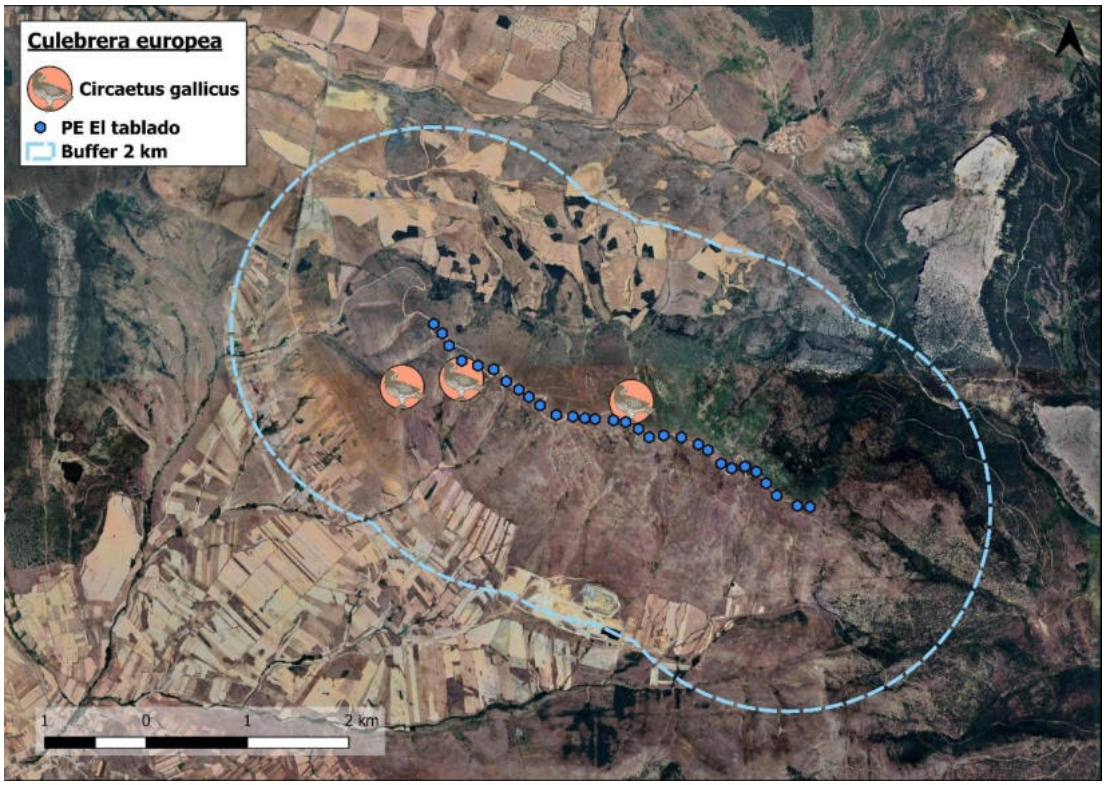


Imagen 62. Localización de las observaciones de culebrera europea en el escenario 1.

- CULEBRERA EUROPEA EN EL ESCENARIO 2:

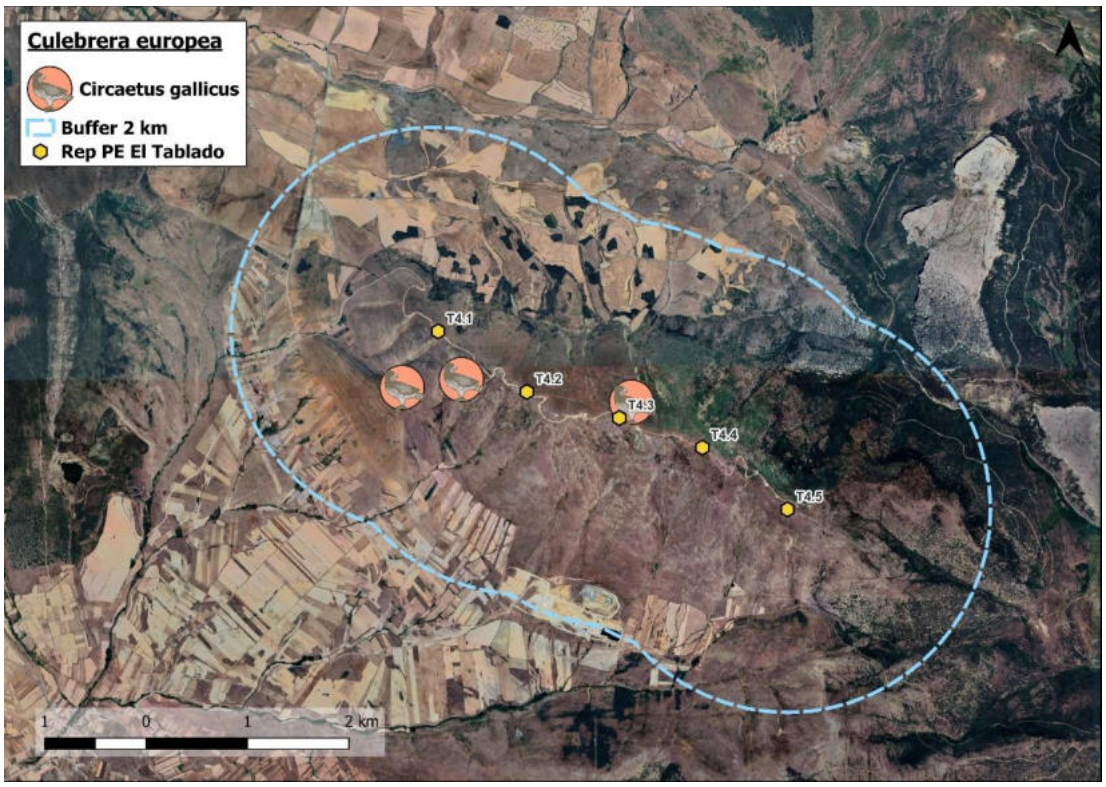


Imagen 63. Localización de las observaciones de culebrera europea en el escenario 2.

- HALCÓN PEREGRINO EN EL ESCENARIO 1:

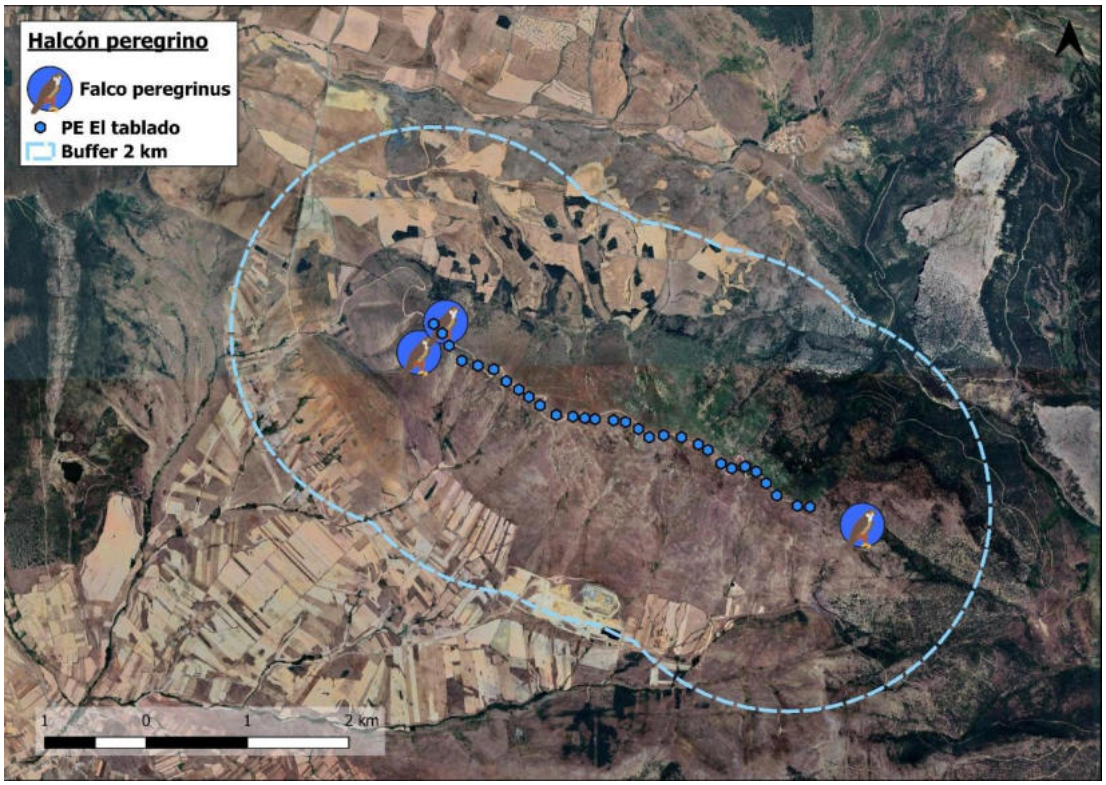


Imagen 64. Localización de las observaciones de halcón peregrino en el escenario 1.

- HALCÓN PEREGRINO EN EL ESCENARIO 2:

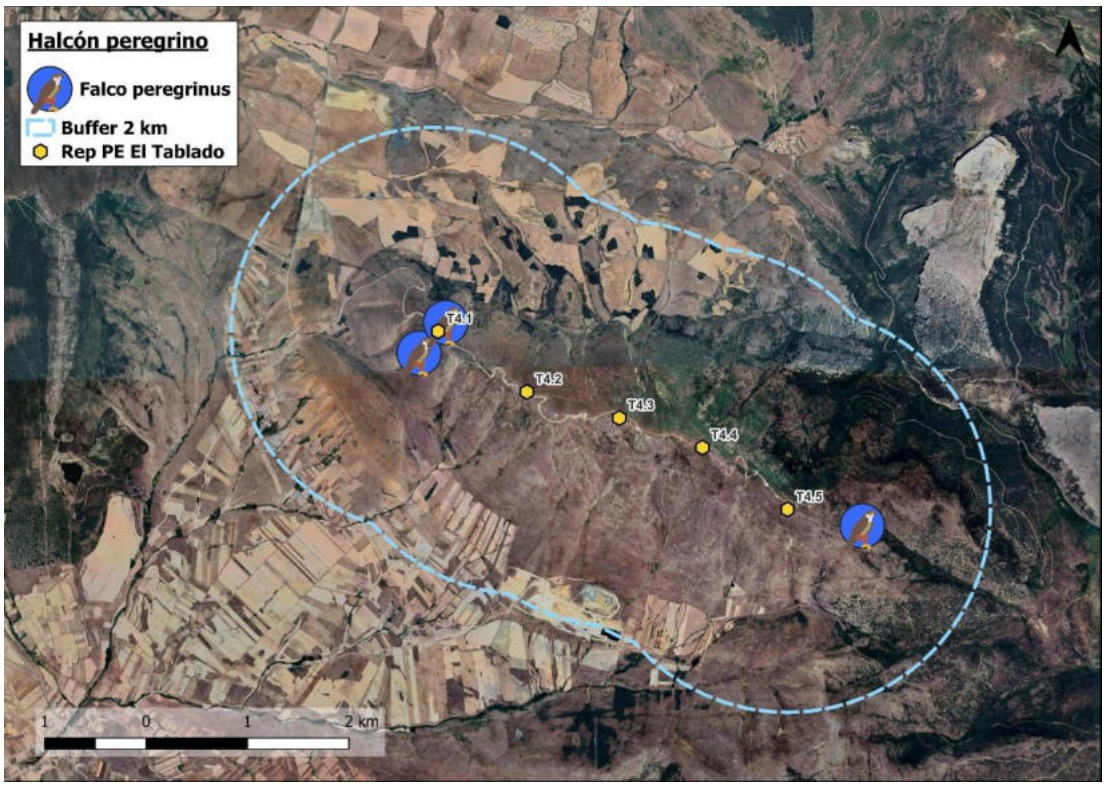


Imagen 65. Localización de las observaciones de halcón peregrino en el escenario 2.

- MOCHUELO EUROPEO EN EL ESCENARIO 1:

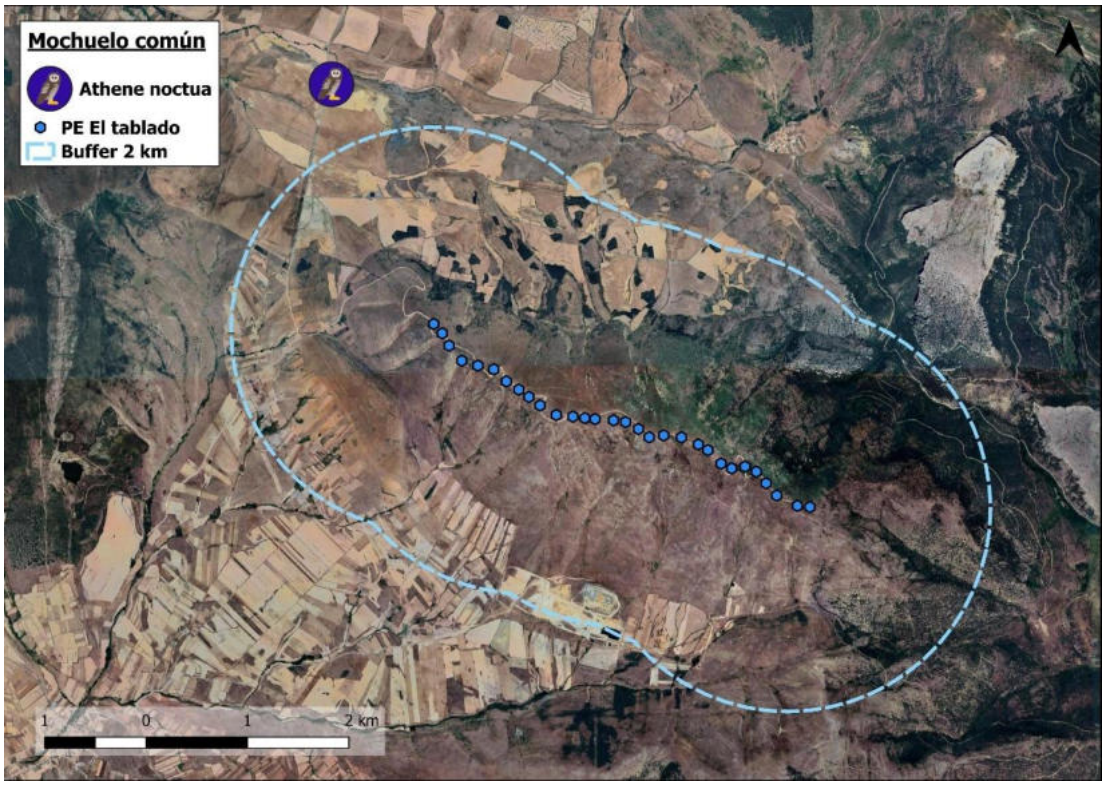


Imagen 66. Ubicación de los registros de mochuelo europeo en el escenario 1.

- MOCHUELO EUROPEO EN EL ESCENARIO 2:

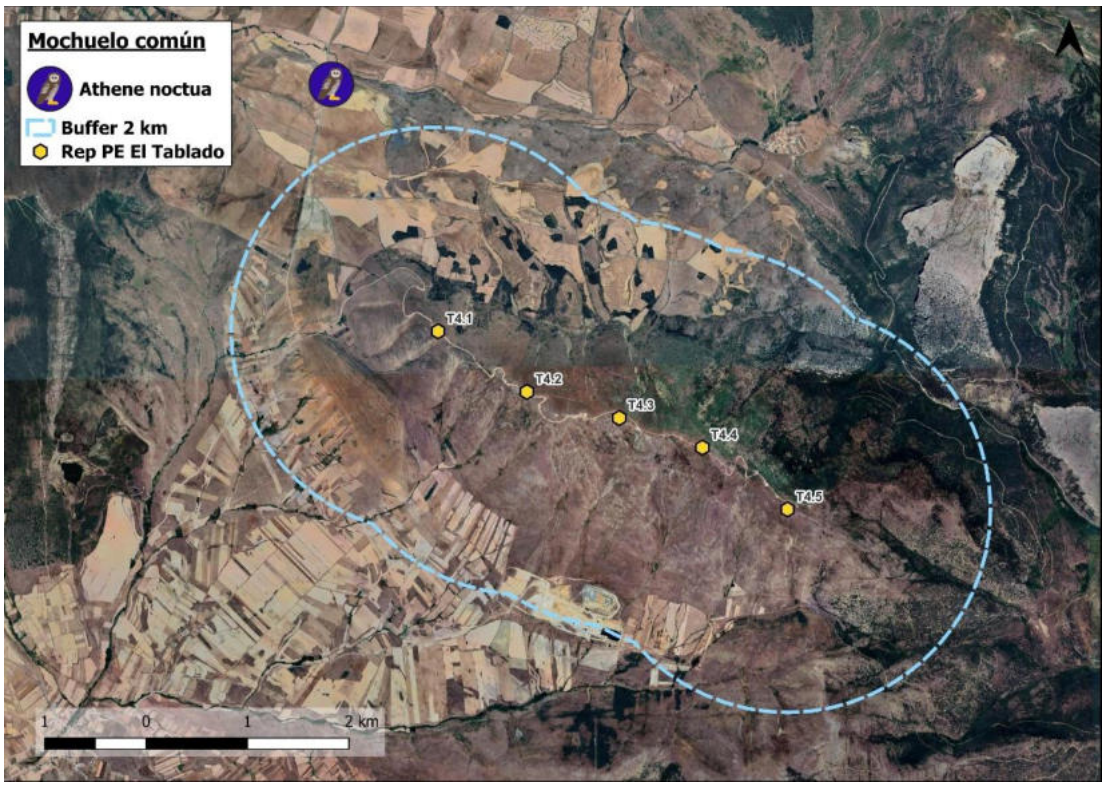


Imagen 67. Distribución de los registros de mochuelo europeo en el escenario 2.

- AGUILUCHO PÁLIDO EN EL ESCENARIO 1:

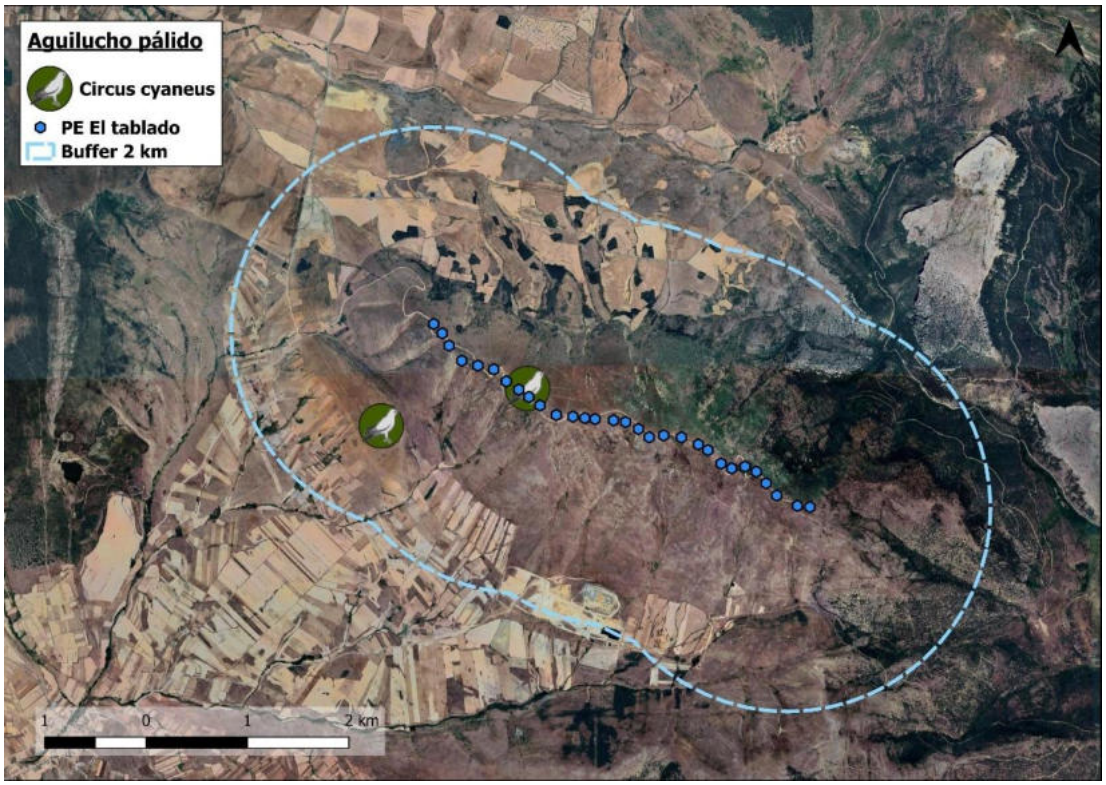


Imagen 68. Localización de las observaciones de aguilucho pálido en el escenario 1.

- AGUILUCHO PÁLIDO EN EL ESCENARIO 2:

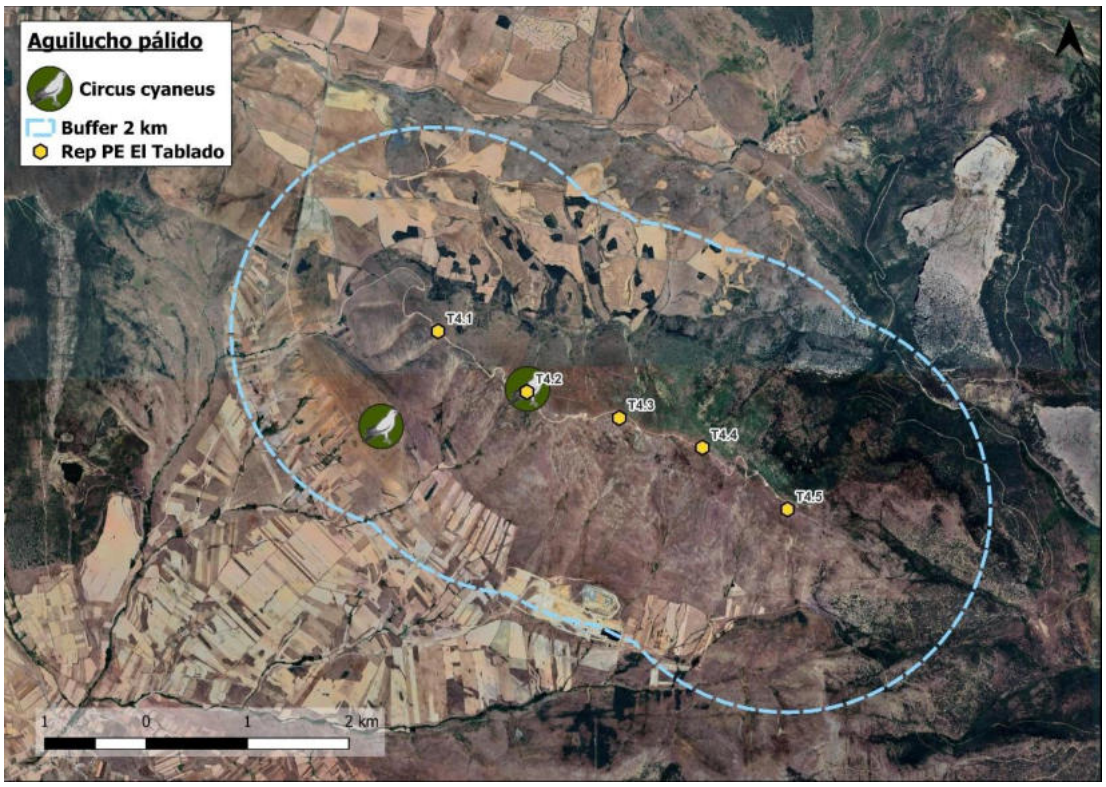


Imagen 69. Localización de las observaciones de aguilucho pálido en el escenario 2.

- CÁRABO COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

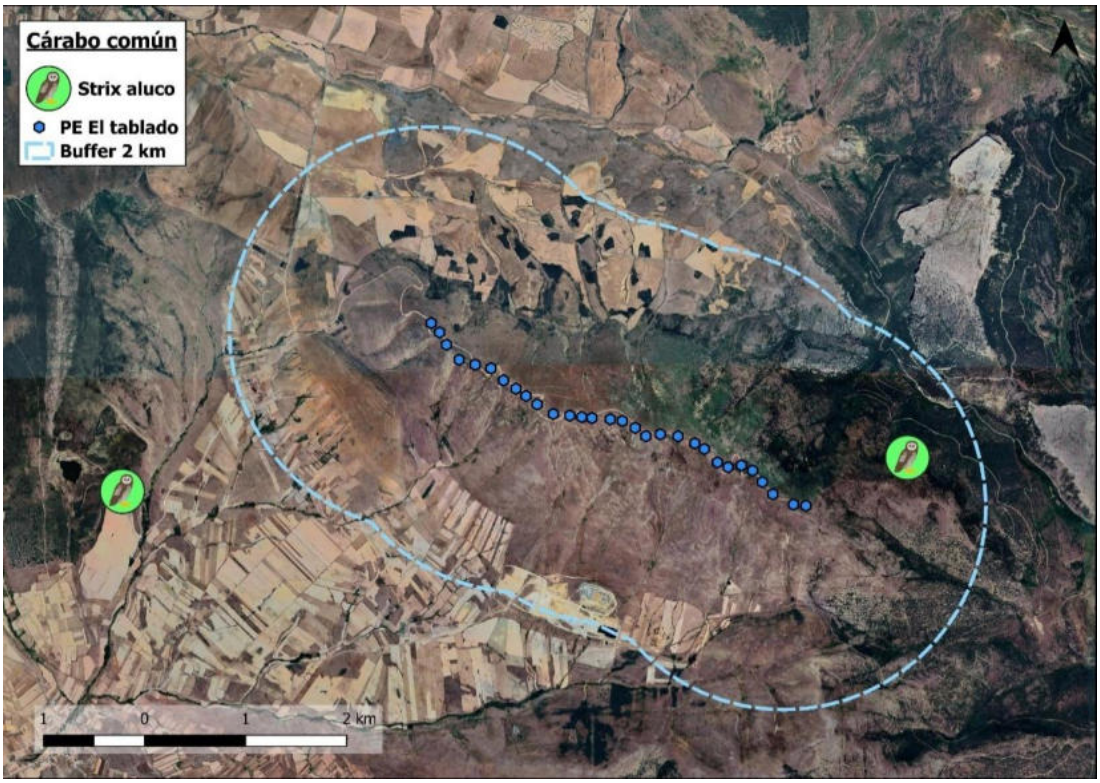


Imagen 70. Uso del espacio por el cárabo común en el escenario 1.

- CÁRABO COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

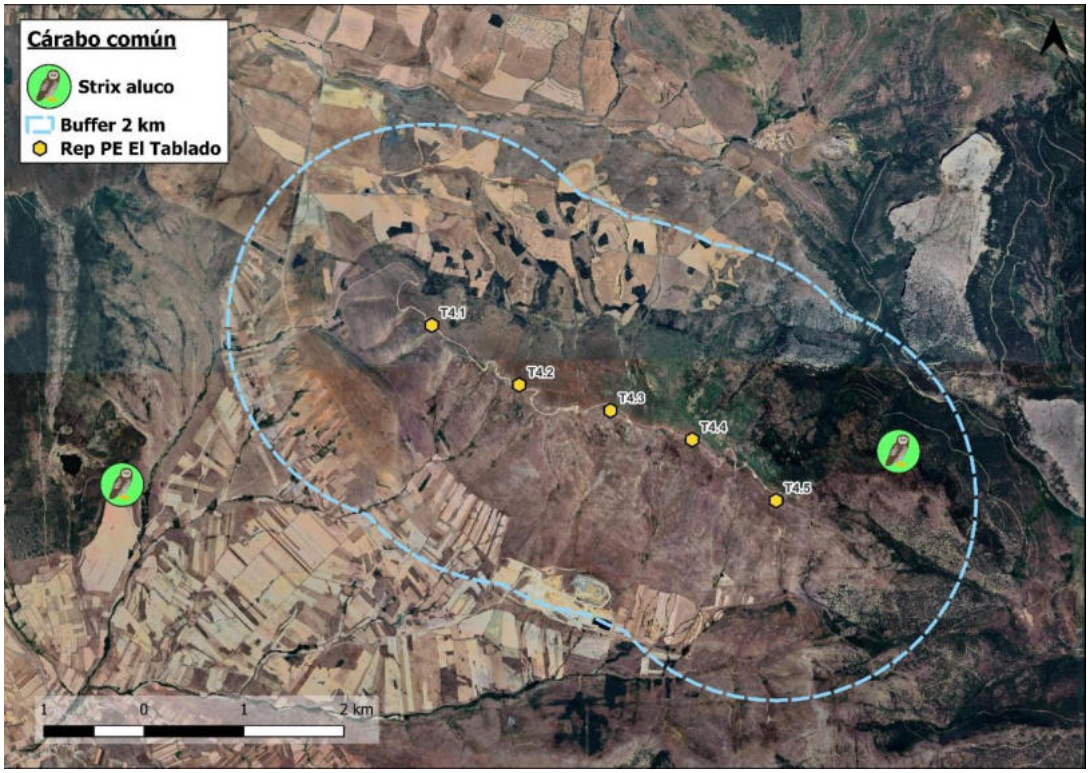


Imagen 71. Localización de las observaciones de cárabo común en el escenario 2.

- GAVILÁN COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

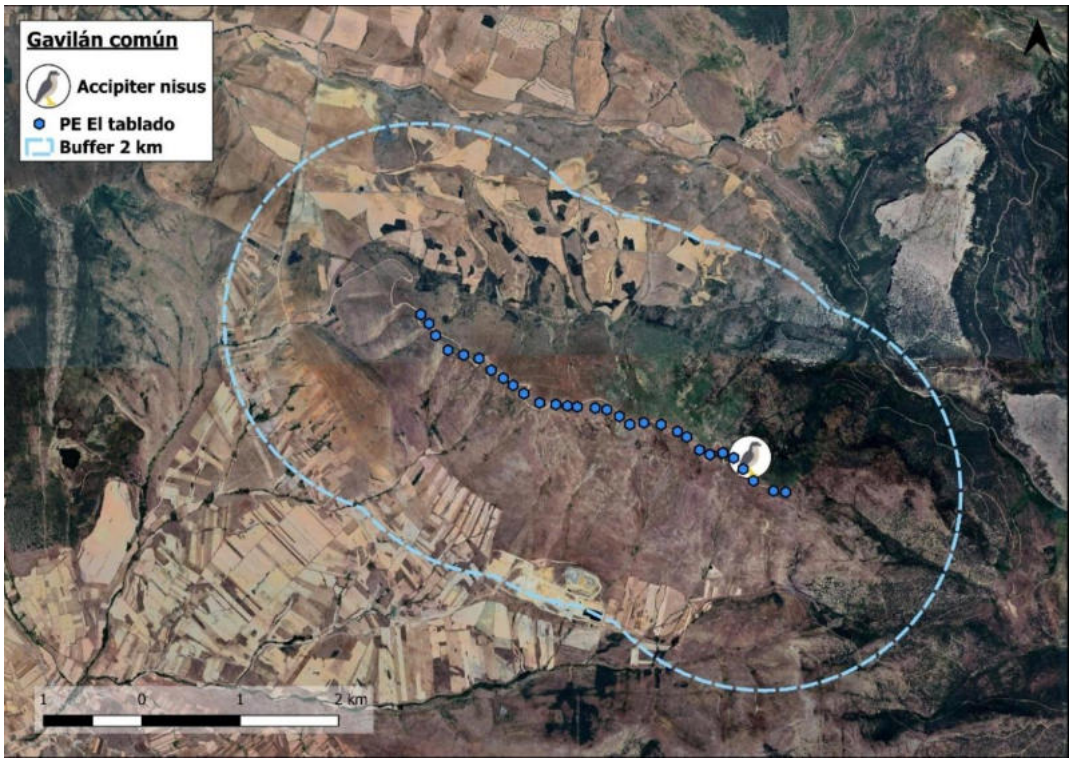


Imagen 72. Ubicación de los registros de gavilán común en el escenario 1.

- GAVILÁN COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

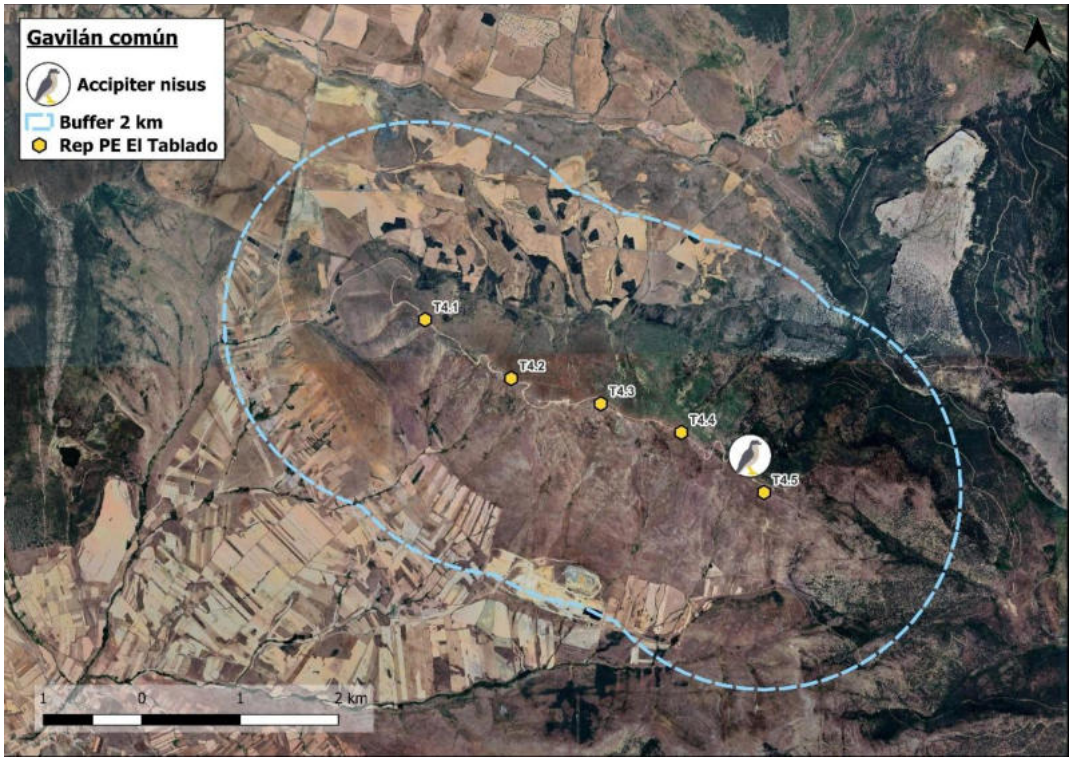


Imagen 73. Distribución de los registros de gavilán común en el escenario 2.

- AZOR COMÚN EN EL ESCENARIO 1:

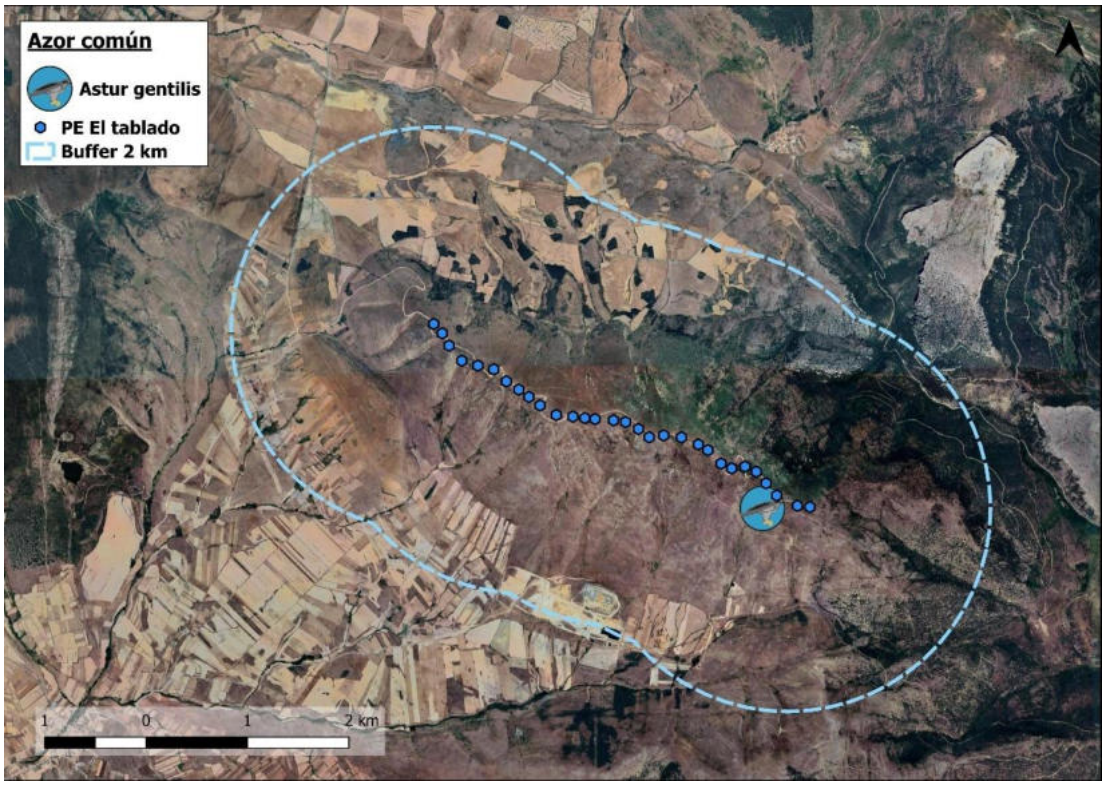


Imagen 74. Ubicación de los registros de azor común en el escenario 1.

- AZOR COMÚN EN EL ESCENARIO 2:

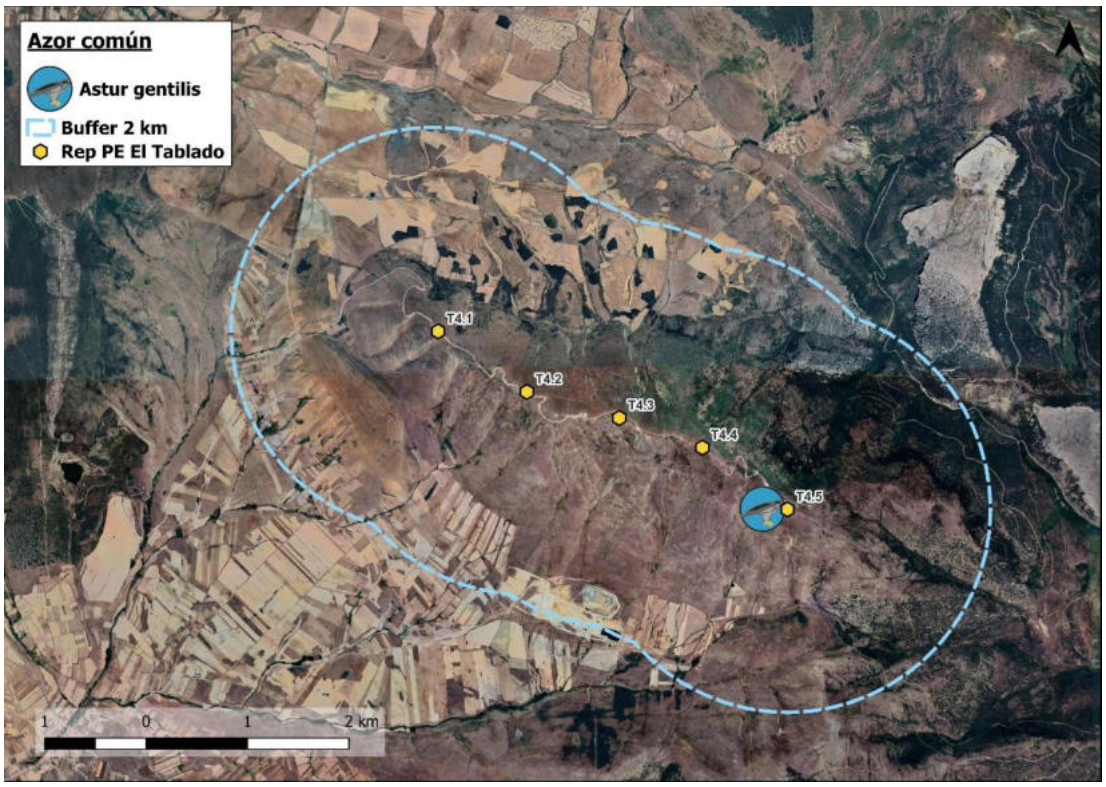


Imagen 75. Distribución de los registros de azor común en el escenario 2.

- BÚHO REAL EN EL ESCENARIO 1:

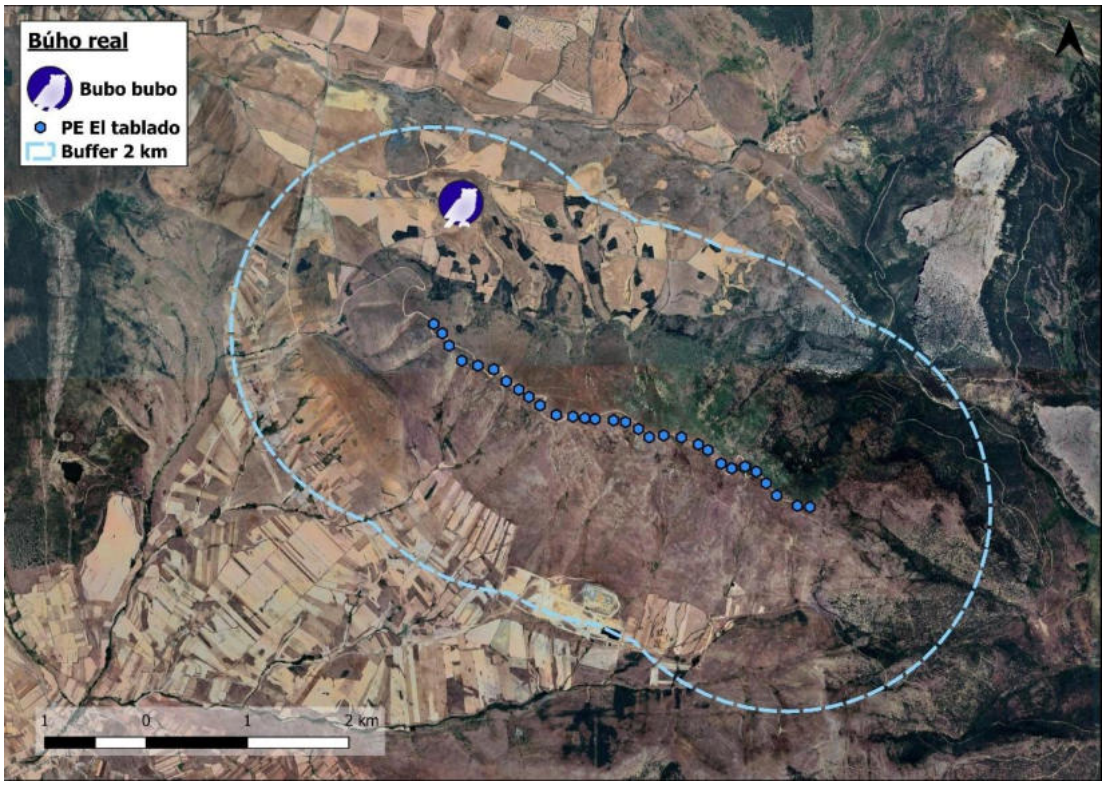


Imagen 76. Ubicación de los registros de búho real en el escenario 1.

- BÚHO REAL EN EL ESCENARIO 2:

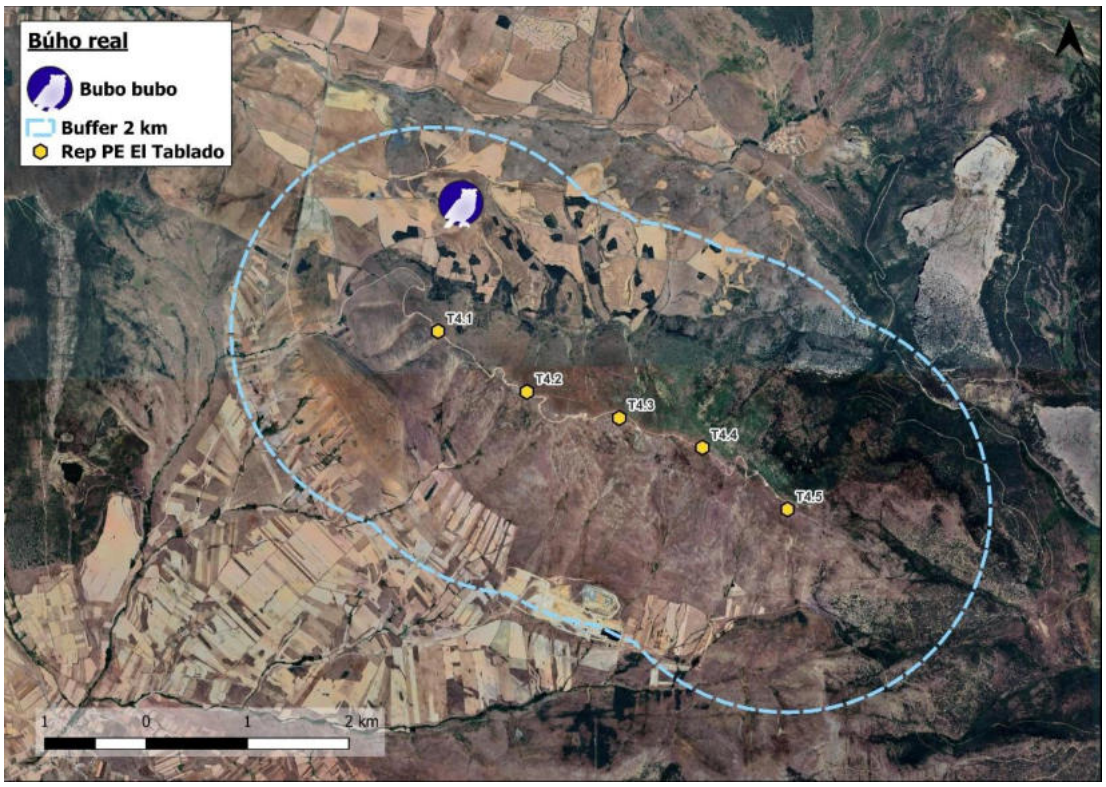


Imagen 77. Distribución de los registros de búho real en el escenario 2.

- AUTILLO EUROPEO EN EL ESCENARIO 1:

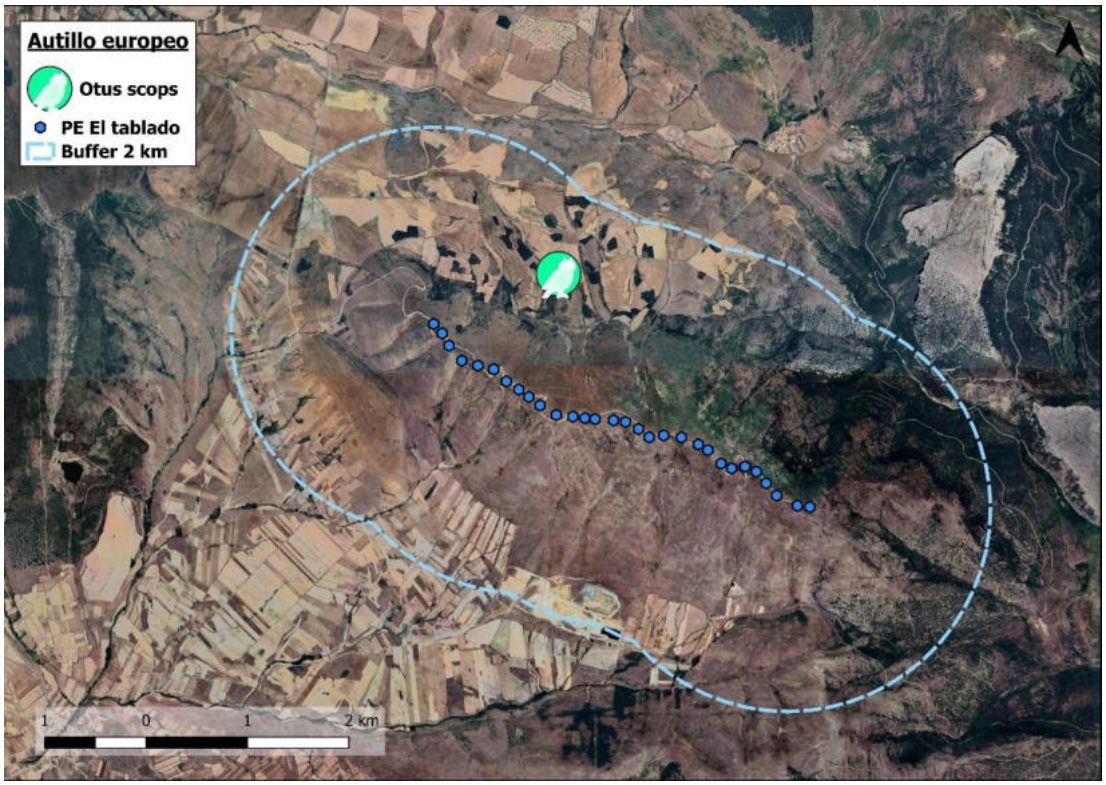


Imagen 78. Ubicación de los registros de autillo europeo en el escenario 1.

- AUTILLO EUROPEO EN EL ESCENARIO 2:

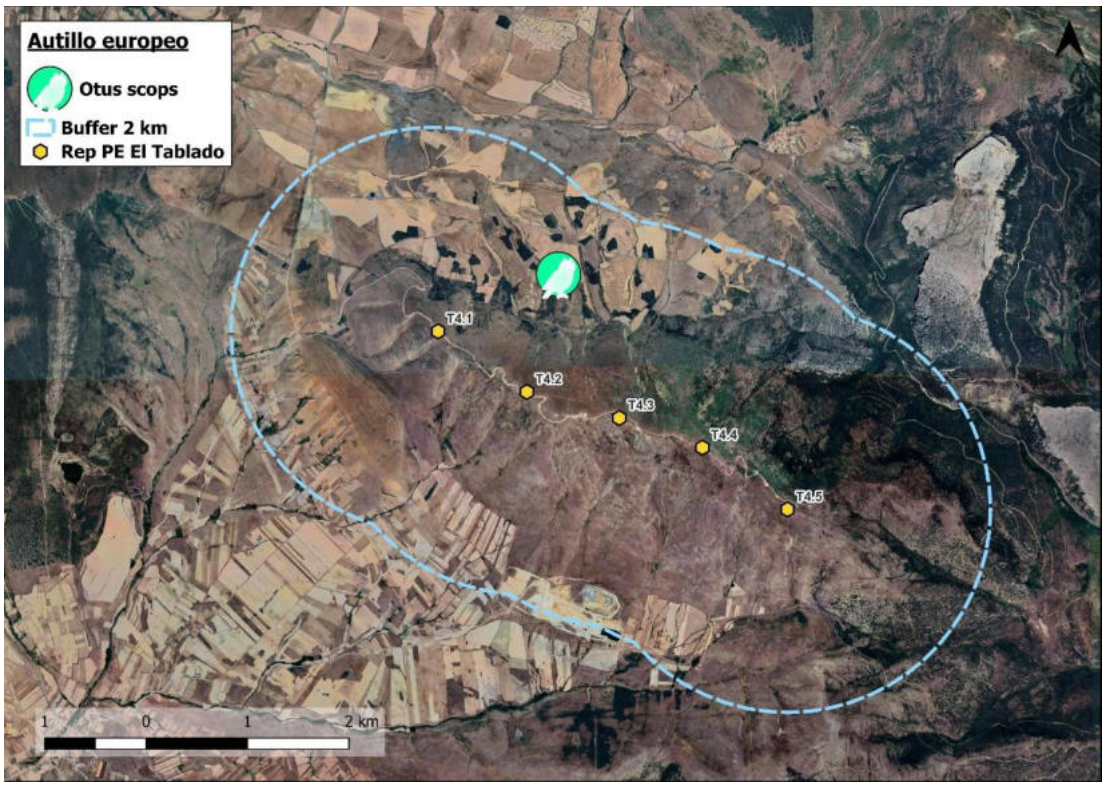


Imagen 79. Distribución de los registros de autillo europeo en el escenario 2.

Del total de 16 especies incluidas en el presente apartado, la grulla común fue la más abundante, reuniendo el 66,62% de todas las especies objetivo, con 412 detecciones agrupadas en 5 registros, lo que muestra una presencia puntual de la especie. El milano negro presentó igualmente una presencia puntual, con 22 detecciones agrupadas en 5 registros. El resto de especies objetivo también mostraron una presencia esporádica dentro de la superficie de estudio.

Como se ha mencionado anteriormente, no se ha localizado ningún nido de estas especies en el buffer de 2 km alrededor de la zona de implantación. No obstante, se considera que los registros de mochuelo europeo, autillo común, búho chico y cárabo común, podrían corresponderse con ejemplares en sus territorios de cría, ya que son aves territoriales con territorios de pequeño tamaño, las fechas coinciden con el periodo reproductor y fueron registrados machos emitiendo cantos territoriales.

Para el resto de las especies (todas las especies diurnas) se considera que la zona de implantación formaría parte periférica del área de campeo de algún territorio, aunque en el caso del águila calzada, se considera que la especie no se presenta de forma ocasional, sino que una pareja cazaría regularmente en la zona.

Se observó que 9 especies coincidieron con alguno de los aerogeneradores del escenario 1: abejero europeo, búho chico, águila calzada, azor común, aguilucho pálido, busardo ratonero, culebrera europea, halcón peregrino y aguilucho lagunero. Estas mismas solaparon copn la ubicación de los aerogeneradores del escenario 2. Sin embargo, en las posibles interacciones se vio involucrado un número significativamente menor de aerogeneradores en el escenario 2, que debido a su mayor permeabilidad, se considera ligeramente más adecuado.

Algunas especies se presentaron únicamente en paso migratorio, es decir, en tránsito hacia otras regiones geográficas, como la grulla común, el milano negro y el abejero europeo.

6.2.3.- AFECCIONES POTENCIALES

Se considera para todas las especies contenidas en el presente apartado que, la afección tanto de la repotenciación como del parque en explotación no sería significativa en función de los datos obtenidos a través del ciclo anual de avifauna del presente estudio. La presencia en la zona de estudio se considera residual, por lo que no se identifican efectos relevantes en la evaluación de la peligrosidad de los aerogeneradores. En consecuencia, y dada su baja frecuencia de detección en el área de estudio, no se estima que el proyecto genere afecciones significativas sobre estas especies.

La única excepción la supone el águila calzada, de la cual se obtuvieron 10 registros en todos los meses entre mayo y septiembre, con presencia en los alrededores de todos los aerogeneradores. Para esta especie, se recomienda la adopción de medidas que garanticen unos niveles mínimos de siniestralidad.

6.3.- COMPARATIVA DE ESPECIES OBJETIVO ENTRE EL ESCENARIO 1 Y 2

En este capítulo se compara la idoneidad de la repotenciación en relación con el parque eólico existente, para valorar el beneficio para la fauna que se derivaría del desmantelamiento de los aerogeneradores existentes y la instalación de la repotenciación. En la siguiente tabla se representa la abundancia de registros de cada especie objetivo, la cercanía a cada uno de los escenarios y el uso del espacio que realiza sobre los aerogeneradores. Finalmente, se ha elaborado una valoración de las posibles afecciones tanto del parque en explotación (ESC 1) como de la repotenciación (ESC 2), permitiendo discernir qué situación es la más favorable con respecto a la avifauna del entorno.

Tabla 2. Resumen de especies objetivo de avifauna con el análisis de variables de distribución, abundancia y conflictividad en el ámbito de estudio y la comparación entre escenarios. Escenario más favorable: (+) favorable al escenario 2, (-) favorable al escenario 1, (=) ambos escenarios tienen la misma afección.

ESPECIE	ABUNDANCIA	USO DEL ESPACIO	ESCENARIO	SOLAPAMIENTO CON AEROGENERADORES	ÍNDICE DE RIESGO	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
						USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
Accipiter nisus	1 detec. (0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
	27 detec.		ESC 1	Si	-	-	-	-	-	+

ESPECIE	ABUNDANCIA	USO DEL ESPACIO	ESCENARIO	SOLAPAMIENTO CON AEROGENERADORES	ÍNDICE DE RIESGO	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
						USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
Aegypius monachus	(1,39%)	Movimiento entre zonas y búsqueda de alimento	ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Aquila chrysaetos	20 detec. (1,03%)	Alimentación y movimiento entre zonas	ESC 1	SI	-	-	-	-	-	+
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Asio otus	4 detec. (0,21%)	Descanso y área de cortejo	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Astur gentilis	1 detec. (0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Athene noctua	2 detec. (0,10%)	Descanso	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Bubo bubo	1 detec. (0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Buteo buteo	4 detec. (0,21%)	Alimentación	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Circaetus gallicus	3 detec. (0,15%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Circus aeruginosus	5 detec. (0,26%)	Alimentación	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Circus cyaneus	2 detec. (0,10%)	Movimiento entre zonas		No	-	-	-	-	-	=
				No	-	-	-	-	-	
Circus pygargus	3 detec. (0,15%)	Movimiento migratorio	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Falco peregrinus	3 detec. (0,15%)	Movimiento entre zonas	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Falco tinnunculus	96 detec. (4,95%)	Búsqueda de alimento y de paso	ESC 1	Si	**Moderado**	-	-	-	-	+
			ESC 2	Si	**Moderado**	-	-	-	-	
Grus grus	412 detec. (21,26%)	En migración	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Gypaetus barbatus	8 detec. (0,41%)	De paso y alimentación	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Gyps fulvus	1.291 detec. (66,62%)	Movimiento entre zonas y alimentación	ESC 1	Si	**Bajo**	4 aerog. (13%)	15 aerog. (50%)	11 aerog. (37%)	-	+
			ESC 2	Si	**Bajo**	1 aerog. (20%)	2 aerog. (40%)	2 aerog. (40%)	-	
Hieraaetus pennatus	10 detec. (0,52%)	Alimentación	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Milvus migrans	22 detec. (1,14%)	En migración y alimentación	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Milvus milvus	9 detec. (0,46%)	En migración	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Neophron percnopterus	4 detec. (0,21%)	En migración	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Otus scops	1 detec.		ESC 1	No	-	-	-	-	-	=

ESPECIE	ABUNDANCIA	USO DEL ESPACIO	ESCENARIO	SOLAPAMIENTO CON AEROGENERADORES	ÍNDICE DE RIESGO	SOLAPAMIENTO AEROGENERADORES CON USO DEL ESPACIO				COMPARACIÓN DE ESCENARIOS
						USO INTENSO	USO MODERADO	USO OCASIONAL	USO PUNTUAL	
	(0,05%)	Movimiento entre zonas	ESC 2	No	-	-	-	-	-	
Pernis apivorus	7 detec. (0,36%)	En migración	ESC 1	Si	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	Si	-	-	-	-	-	
Strix aluco	2 detec. (0,10%)	Descanso	ESC 1	No	-	-	-	-	-	=
			ESC 2	No	-	-	-	-	-	

En consecuencia, aunque los dos escenarios son muy parecidos, se puede considerar el escenario 2 como ambientalmente más favorable que el escenario 1 ya que, de las 24 especies comparadas, en cuatro ocasiones el escenario 2 de la repotenciación es más beneficioso para la fauna local, mientras que para el resto de las especies no se aprecian diferencias significativas entre ambos escenarios.

7.- ANALISIS DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA

7.1.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTOS NEGATIVOS

En los apartados siguientes se consideran los efectos potenciales derivados de la ejecución del proyecto sobre los espacios Red Natura. Para la identificación de estas afecciones potenciales se han considerado las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre las prioridades de conservación de estos espacios.

Los principales efectos sobre las prioridades de conservación de un espacio Red Natura, especies de fauna y flora incluidas, hábitats de interés comunitario del anexo I y procesos ecológicos en ellos, se pueden producir en la fase de construcción, aunque algunos de ellos se pueden extender hasta la fase de funcionamiento por la necesidad de mantener las instalaciones o por la mera presencia de la planta fotovoltaica y su sistema de evacuación en el medio natural.

El proyecto evaluado no se solapa con ningún espacio ZEC o ZEPA, por lo que no susceptible de generar impactos directos sobre la Red Natura 2000. Únicamente se contempla la potencial aparición de efectos indirectos.

Independientemente de la existencia o no de afecciones directas indirectas, así como de la magnitud y tipología de las mismas, las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre los objetivos o prioridades de conservación de los espacios Red Natura afectados son las siguientes:

- Fase de Construcción. Los movimientos de tierra, la presencia de maquinaria y personal en la zona y las obras asociadas a la instalación y montaje de los aerogeneradores y su sistema de evacuación pueden ocasionar los siguientes impactos:
  - Alteración y reducción la superficie de hábitats comunitarios en el emplazamiento de las nuevas infraestructuras.
  - Afección a comunidades vegetales con presencia de plantas catalogadas.
  - Alteración de cauces por circulación o por su cruzamiento fuera de lugares acondicionados, en los trabajos de acondicionamiento del camino principal de acceso al parque.
  - Eliminación de vegetación y afección a hábitats en el lugar de emplazamiento de las infraestructuras en proyecto.
  - Fragmentación de hábitats y masas forestales.
  - Destrucción directa de ejemplares de flora amenazada durante las obras.
  - Expulsión de la fauna y molestia a reproductores por la actividad de maquinaria y personas.
  - Efectos directos por atropello o enterramiento, perturbaciones y molestias a ejemplares de fauna.
- Fase de Funcionamiento: la presencia del parque eólico, y las necesidades de mantenimiento del mismo, pueden generar los siguientes impactos:
  - Colisión de aves o murciélagos contra los aerogeneradores.
  - Riesgo de desencadenar incendios forestales por defecto en las instalaciones o causas externas.

8.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SOBRE RED NATURA 2000

8.1.- FASE CONSTRUCCIÓN

8.1.1.- DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS POR OCUPACIÓN DEL SUELO Y ELIMINACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL EN ESPACIOS RN2000

La totalidad de las infraestructuras del proyecto se localizan fuera del ámbito de la RN2000, concretamente el aerogenerador T4.5 se localiza a 350 m al este del límite normativo de la ZEC/ZEPA.

Así pues, teniendo en cuenta la distancia existente entre las infraestructuras en proyecto y la ZEC/ZEPA "Sierra del Moncayo", se puede garantizar que el proyecto no afectará a los hábitats establecidos como objetivos de protección en dicho espacio, ya que la actividad no genera emisiones, ni vertidos, ni altera el ciclo hidrológico o los recursos naturales de los que puedan depender estos hábitats o las especies terrestres que en ellos habiten.

No obstante, las infraestructuras para al repotenciación del parque eólico Sierra del Tablado se solapan con una tesela que alberga un tipo de hábitat de interés comunitario no prioritario que, aunque no se encuentra ubicada en la ZEC /ZEPA "Sierra del Moncayo", es colindante con esta. Se trata en concreto del HIC 4060 "Brezales alpinos y boreales", representado por la asociación *Ephedro nebrodensis-Juniperetum sabinae* Rivas-Martínez & G. Navarro in G. Navarro 1989.

Se trata de una formación de sabinares rastreros moncayenses que se localiza en la vertiente norte de la sierra del Tablado, ocupando la cabecera de los barrancos del Castillejo o de la Chopera, Fuente del Hoyo y Vallejolguero, y que de manera puntual alcanza la cumbre.

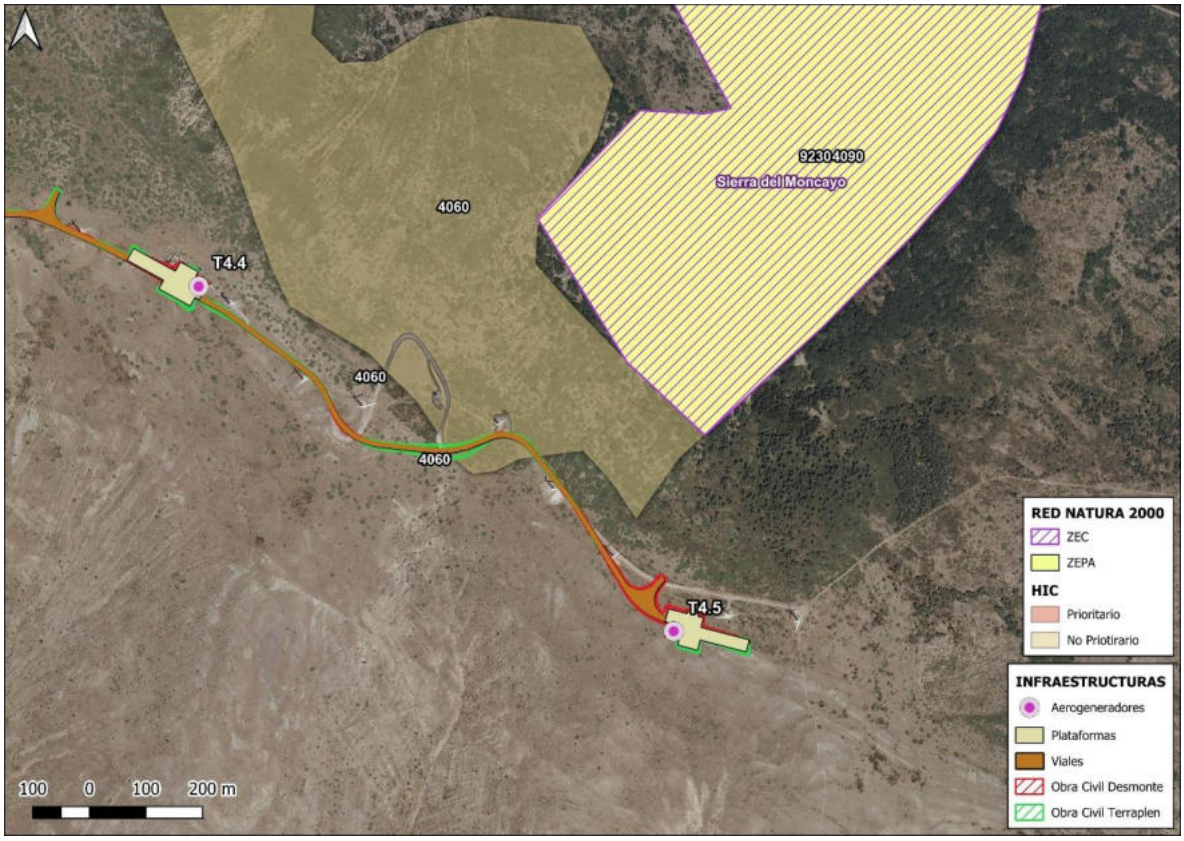


Imagen 80: Distribución de los HIC en la zona de estudio. Fuente: IDECyL

En la siguiente tabla se indica la tesela afectada por la huella de la obra civil del proyecto el proyecto y las características del hábitat que contiene.

POLÍGONO 103195					
CÓD. UE	HÁBITAT	PRIORITARIO	NATURALIDAD	COBERTURA	SUPERFICIE AFECTADA
4060	Brezales alpinos y boreales.	No	2	62%	2.714 m^2

Concretamente esta tesela se ve afectada por el vial principal del parque eólico y un tramo de zanja, que son infraestructuras ya existentes y compartidas con el proyecto de repotenciación, por lo que en este sentido únicamente se consideran las afecciones permanentes debidas a las labores de ampliación del camino (1.421 m^2) y las ocupaciones temporales que posteriormente serán restauradas (1.293 m^2).

Por otro lado, cabe resaltar el impacto positivo que supondría el proceso de desmantelamiento del parque eólico El Tablado, ya que desaparecerían las infraestructuras que actualmente ocupan terrenos del HIC 4090, concretamente dos aerogeneradores del parque eólico y un tramo de camino de 3.266 m, resultando una superficie de HIC recuperado de 5.407 m^2. La retirada de estas las infraestructuras dejarán el terreno operativo para su restauración recuperación, en la medida de los posible, de sus valores naturales originales, por lo que se puede considerar que en esta fase el impacto producido sobre el HIC se verá notablemente equilibrado debido al desmantelamiento.

Por tanto, se puede considerar el impacto sobre la los HIC como no significativo.

8.1.2.- AFECCIÓN A HÁBITATS POR EMISIÓN DE POLVO Y GASES CONTAMINANTES

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de los hábitats de los alrededores inmediatos a la zona de obras, por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos.

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas. En general este impacto es fácilmente corregible mediante la aplicación de sencillas medidas preventivas.

En el caso el impacto sobre los HIC este tendría muy poca entidad, puesto que el proyecto se desarrolla suficientemente alejado de los espacios ZEC y ZEPA, como para provocar cualquier efecto apreciable. Este impacto se ha calificado finalmente como no significativo.

8.1.3.- REDUCCIÓN DE ESPACIO VITAL DE LA FAUNA (REFUGIO, ALIMENTACIÓN, REPRODUCCIÓN, ETC.) POR DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT

La alteración directa del hábitat ocasiona el empobrecimiento de los recursos naturales de los que dependen las poblaciones animales o, en último caso, la pérdida de los mismos. Tanto si el hábitat es alterado como si llega a destruirse (caso más extremo), la consecuencia se traduce en la desaparición de especies (especialmente de aquellas con movilidad reducida) o el desplazamiento de los organismos afectados hacia otras zonas que dispongan de los recursos que éstas necesitan.

Las principales acciones del proyecto que generan la destrucción de hábitats faunísticos son todas aquellas ligadas a los movimientos de tierras, así como a la eliminación, despeje y desbroce de vegetación necesarias. Dichas acciones pueden originar la destrucción de nidos, madrigueras, toperas y otras cavidades seleccionadas para la reproducción, refugio y alimentación.

En el caso del ZEC/ZEPA “Sierra del Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas” la Norma de Gestión considera objetivo general de conservación mantener un estado de conservación favorable de los hábitats y poblaciones de especies, prestando atención a su

compatibilización con los usos tradicionales, con especial atención al mantenimiento de la ganadería extensiva, con la gestión forestal y con el uso público. En sus valores esenciales, resaltan la importancia de la avifauna ligada a cortados y acantilados (*Neophron percnopterus, Gyps fulvus, Aquila chrysaetos* y *Aquila fasciata*). Además, se incluye la protección de las especies *Circaetus gallicus*, *Hieratus pennatus* y *Bubo bubo.*

Teniendo en cuenta que las obras de construcción del parque eólico se localizan fuera del ámbito del espacio red natura y que la puesta de aerogeneradores se localiza en terrenos de labor, se contribuye a la minimización de cualquier afección potencial a las áreas de reproducción y/o refugio de estas especies.

Acorde a los resultados mostrados en el estudio de fauna en la zona de detecta presencia de alimoche común (*Neophron percnopterus*) con 4 avistamientos, águila real (*Aquila chrysaetos*) con 20 detecciones y buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 1.291 detecciones agrupadas en 395 registros, siendo la especie con mayor presencia en el ámbito de estudio. Las especies más sensibles a la presencia humana reaccionarán desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso más propicios mientras se duren las obras; en cualquier caso, cabe destacar que el área de afección es muy pequeña en comparación con los espacios circundantes de similares características. Esto se debe a la ubicación tanto del proyecto existente como del parque eólico a repotenciar ubicado en la Sierra de El Tablado.

No obstante, destacar que el hecho de que previamente exista un parque eólico, contribuye a la degradación de la zona y se reduzcan las posibilidades de que existan zonas de reproducción y/o refugio activas en la zona, señalando nuevamente además que tanto las infraestructuras a desmantelar como a ejecutar en el proyecto de repotenciación del parque eólico se localizan fuera de los espacios de la Red Natura. Este impacto se ha calificado finalmente como **compatible**.

8.2.- FASE EXPLOTACIÓN

8.2.1.- EFECTO BARRERA Y CONECTIVIDAD ENTRE ESPACIOS RN2000

En el caso de la Red Natura 2000, como su propio nombre indica, el mantenimiento de una conectividad entre los diferentes espacios que conforman la red es uno de los fundamentos esenciales, al amparo de las Directivas europeas para la conservación de los Hábitats y las Aves.

La presencia y funcionamiento de los aerogeneradores suponen una barrera para la movilidad de las aves, fragmentando la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, reproducción y muda. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término puede alterar diferentes procesos demográficos y genéticos que desencadenen una disminución de individuos, como el desplazamiento de una parte de la población, la fragmentación de poblaciones o el aumento de la endogamia.

El efecto barrera puede ser potencialmente mayor en el caso de las especies de aves que utilizan en la actualidad el ámbito del proyecto planteado para sus desplazamientos, pudiendo generar éste un efecto disuasorio u obligar a dichas especies a elevar su altura de vuelo, desviar sus trayectorias o atravesar el parque eólico y/o su línea aérea de evacuación, con el riesgo de colisión que conlleva. En el caso de la fauna terrestre el efecto previsiblemente será menos significativo, ya que no se verán sensiblemente afectados hábitats de especial interés por su función como corredores ecológicos, tales como espacios boscosos o arbustivos, cursos de agua, etc.

Se destaca las posibles relaciones con otros espacios Red Natura, siendo los más próximos al ZEC/ZEPA Moncayo los siguientes:

- LIC/ZEC Sabinares de Ciria-Borobia a 7,2 km al SO de la ubicación del proyecto de repotenciación del PE El Tablado.
- ZEC/ZEPA Encinares de Sierra del Costanzo a 14,46 km al SO de la ubicación del proyecto de repotenciación del PE El Tablado.

Las posibles conexiones entre los espacios Red Natura 2000 localizados al NO y este de la ZEC/ZEPA “Sierra del Moncayo”, no se ven afectadas de ninguna manera por el proyecto. En el caso del LIC/ZEC Sabinares de Ciria-Borobia, al tratarse de únicamente un LIC al que no se produce afección directa, no se considera que el proyecto de repotenciación PE El Tablado pudiera constituir una

posible barrrera entre estos espacios, mientras que el espacio ZEPA se sitúa a más de 14 km, por lo que las aves pueden despasarse entre estos dos espacios Red Natura sin necesidad de sobrevolar los aerogeneradores.

Así pues, se concluye que el proyecto no compromete la conectividad entre espacios Red Natura 2000.

Por tanto, se considera un impacto **no significativo**, ya que no se considera probable que, una vez que el parque eólico se encuentre en funcionamiento, exista la posibilidad de que algunas especies de aves modifiquen sus comportamientos de vuelo evitando las alineaciones de aerogeneradores.

Este impacto queda minimizado con las medidas preventivas y/o correctoras adoptadas en el EsIA del Parque Eólico, como la implantación de sistema de detección y control de la avifauna, encaminada a monitorear los movimientos de la avifauna de interés para minimizar el efecto barrera que la alineación de aerogeneradores.

8.2.2.- RIESGO DE COLISIÓN CON LOS AEROGENERADORES

Un impacto potencialmente significativo durante la fase de funcionamiento del parque eólico consiste en la mortalidad de fauna voladora, básicamente por colisión con las aspas en movimiento de los aerogeneradores. De acuerdo con el estado de conocimiento actual, este riesgo es especialmente relevante en el caso de las grandes rapaces diurnas, así como, en determinadas circunstancias, para algunas aves migratorias.

En este caso se deben resaltar que las especies objetivo, cuyos valores de conservación son prioritarios en la ZEPA, son las especies de rapaces rupícolas incluidas en la Directiva o/o amenazadas: Águila real, Halcón peregrino y Águila perdicera, esta última no está presentes en el ámbito del parque eólico según Estudio de Avifauna:

- El Alimoche común ha sido observado con 4 avistamientos, lo que supone el lo que representa únicamente el 0,21% del total de especies objetivo. La especie fue observada únicamente durante los meses de junio y julio, con un registro por mes compuesto por dos ejemplares. Esta presencia esporádica en meses estivales se asocia a movimientos en busca de alimento durante el periodo de dependencia del pollo, de alguna pareja que se reproduzca en un radio de 10 o 15 km del parque.
- El Águila real ha sido la sexta especie más abundante en el ámbito de estudio, con 20 detecciones, lo que representa un 1,03% del total de las especies objetivo. Su presencia es ocasional, pero se mantiene casi constante durante la mayor parte del año. La especie ha sido observada en todos los meses del año, con excepción de marzo, abril y septiembre, con cifras bajas de 1 o 2 detecciones por mes. Destacan los meses de octubre y noviembre, donde se alcanzan 6 detecciones en cada mes.
- El Buitre leonado es la especie más abundante en el área de estudio, con 1.291 detecciones agrupadas en 395 registros, lo que representa el 66,62 % del total de detecciones de las especies objetivo. Esta rapaz estuvo presente todos los meses, con valores que oscilaron entre 36 detecciones en noviembre y un máximo de 410 en agosto. Una excepción fue enero que contó 2 detecciones únicamente y febrero que no tuvo registros, probablemente por las malas condiciones meteorológicas de esos meses.

De este modo, en el ámbito de estudio únicamente se han detectado tres especies designadas en los correspondientes planes de gestión de la ZEPA como objetivo de conservación o claves que, a la vista de los resultados, el bajo número de avistamientos sugiere que no se trate de un área de importancia para estas especies, a excepción del buitre leonado. Es por esta última especie por lo que el impacto se valora como moderado.

Adicionalmente el EsIA propone ciertas medidas correctoras, como es la implementación de un sistema de detección y control de la avifauna, encaminada a monitorear los movimientos de la avifauna de interés para prevenir la colisión con los aerogeneradores en movimiento mediante análisis de vuelo y trayectorias y determinación de aviso automático de parada y reinicio posterior de acuerdo a la evaluación de riesgo de colisión en tiempo real. El correcto funcionamiento de esta medida permitirá disminuir prácticamente en su totalidad el impacto denominado como riesgo de colisión con los aerogeneradores, y el efecto barrera o pérdida de conectividad quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de severo, ante la intensidad de avifauna observada en el área de influencia del parque eólico, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y

la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas, el impacto ambiental quedará minimizado, por lo que se califica el impacto final residual como **compatible.**

8.2.3.- RIESGO DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN CON TENDIDOS ELÉCTRICOS

En lo referente a la línea de media tensión de conexión con la ST FV Olmedilla 30/162 kV, no existe ningún tipo de riesgo de colisión y electrocución de especies voladoras ya que se trata de una infraestructura subterránea.

En este sentido el impacto se considera **inexistente**.

8.2.4.- RESUMEN DE IMPACTOS POTENCIALES

TIPO DE AFECCIÓN	IMPACTO POTENCIAL	VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL
En fase de construcción	Destrucción de hábitats por ocupación del suelo y eliminación de la cobertura vegetal	**INEXISTENTE**
	Reducción del espacio vital de la fauna (refugio, alimentación, reproducción, etc.) por destrucción de hábitat	**NO SIGNIFICATIVO**
	Molestias a la fauna durante la ejecución de las obras por emisión de ruido, polvo, gases y otros contaminantes	**COMPATIBLE**
En fase de explotación	Efecto barrera y Conectividad de la Red Natura 2000	**NO SIGNIFICATIVO**
	Riesgo de colisión y/o electrocución con tendidos eléctricos	**INEXISTENTE**
	Riesgo de colisión con los aerogeneradores	**MODERADO**

8.3.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS SOBRE LA FAUNA

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) pueden producirse a distancias medias y lejanas del proyecto, así como en función de las infraestructuras siendo el ámbito de influencia de 15.000 m, para la consideración de posibles impactos acumulativo y/o sinérgicos como pueden ser la alteración y/o pérdidas de hábitats, en el caso de los posibles efectos acumulativos y/o sinérgicos sobre la mortalidad de la avifauna asociada a la colisión con aerogeneradores y otras infraestructuras de los distintos parques eólicos repartidos por el área de estudio considerada.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en la implantación del proyecto y durante la fase de operación.

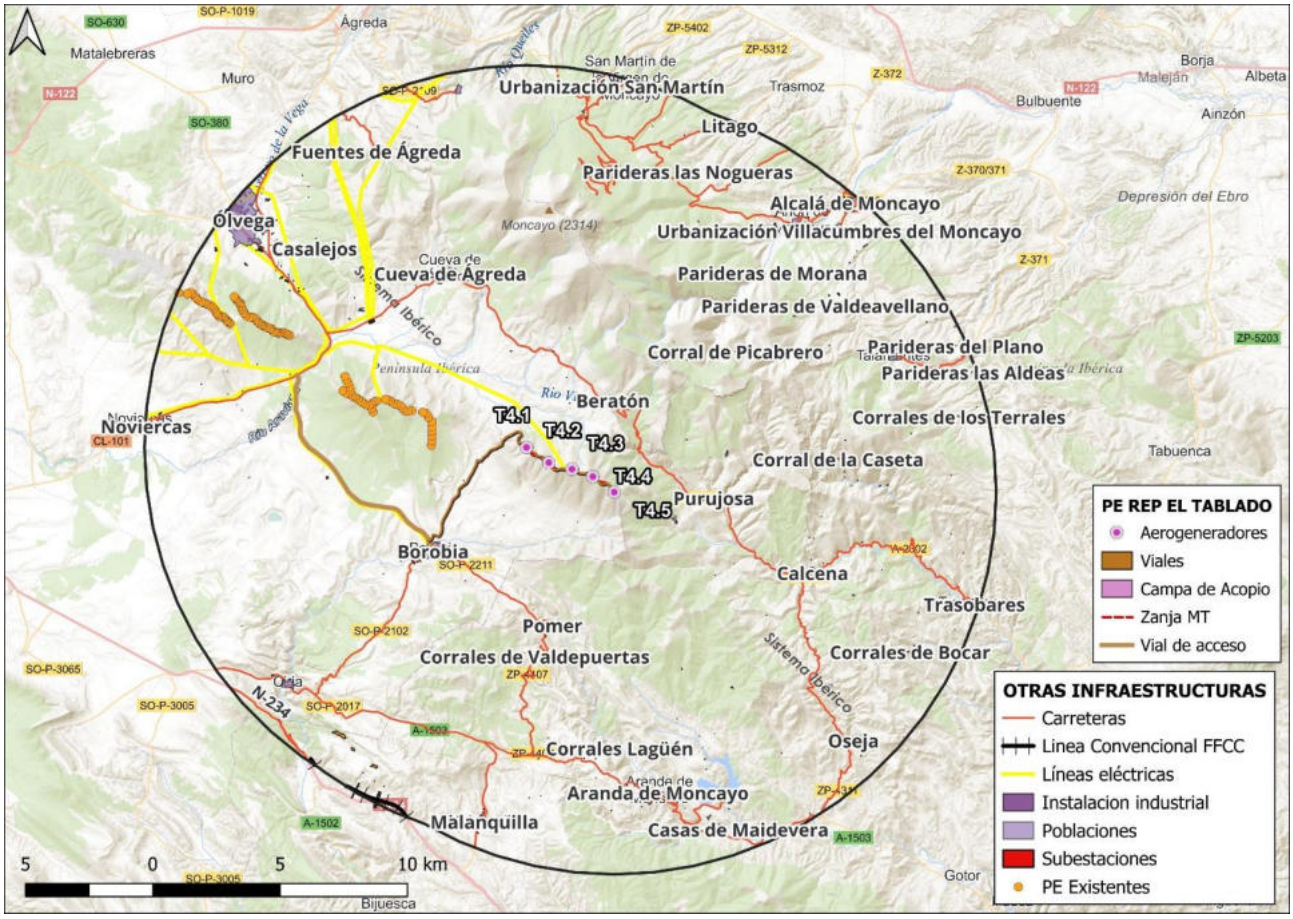


Imagen 81. Ámbito de estudio para los impactos sobre la Fauna

De acuerdo con la información consultada, dentro de un buffer de 15 km en torno a la zona de estudio donde se proyectan tanto el desmantelamiento del PE El Tablado y la construcción del PE REP El Tablado, se encuentran 3 parques eólicos actualmente existentes (además del PE Existente El Tablado).

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002); mamíferos (Palomo & Gisbert, 2007); y aves (Martí & Del Moral, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

Así mismo, se ha consultado la información referida a la cuadrícula UTM 10x10 Km 30TWM91 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2013), que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

Por otra parte, se ha realizado un estudio de campo de aves en el entorno del parque eólico existente en el que se llevará a cabo la repotenciación, durante un ciclo reproductivo completo, que se ha llevado a cabo entre octubre de 2024 y octubre de 2025, que se incluye como anexo 3 del presente EsIA.

El ámbito de emplazamiento del PE REP El Tablado se encuentra en la Sierra del Tablado, que se asienta sobre una zona despejada con algunas zonas de matorral y pies arbóreos dispersos

En el contexto de la Comunidad de Castilla y León, la cuadrícula UTM en las que se ubica el proyecto de repotenciación del Parque Eólico presenta una diversidad media de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Si eliminamos los invertebrados y las entradas duplicadas existentes en la lista, la cuadrícula presenta un total de 151 especies (1 pez continental, 5 anfibios, 11 reptiles, 12 mamíferos y 122 aves).

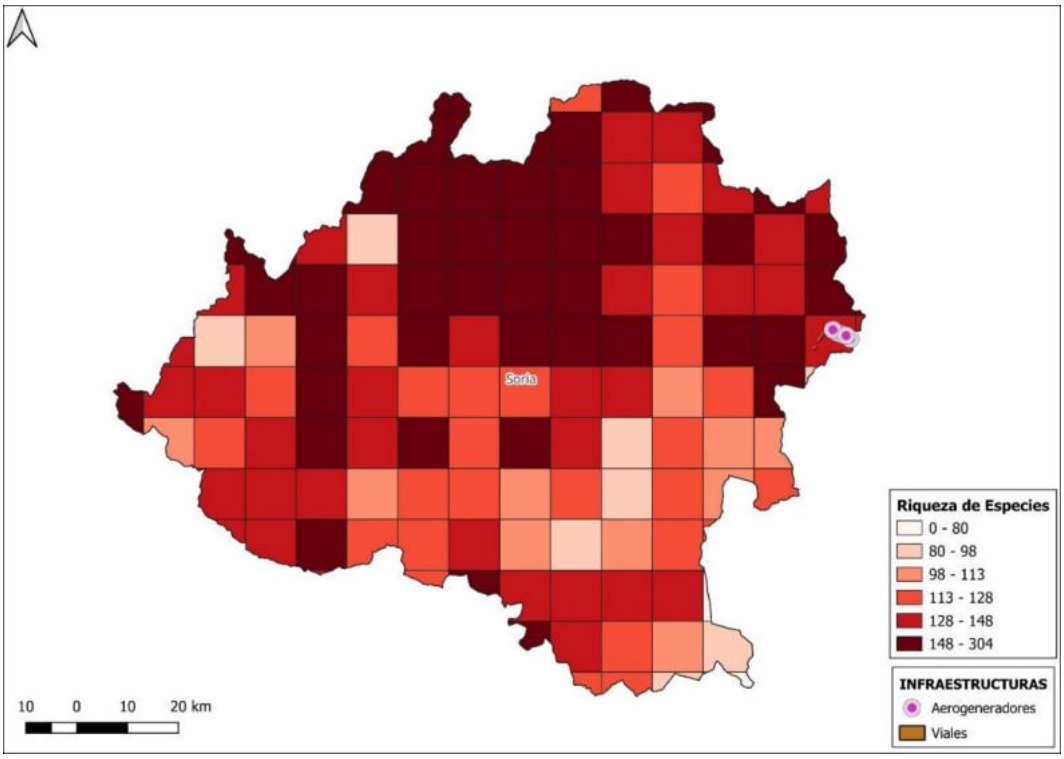


Imagen 82. Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres.

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio a partir de la información obtenida, se puede considerar media, con un total de 6 especies de anfibios y 12 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, concretamente los diversos cauces temporales relacionados con el Río Manubles o el Arroyo de la Virgen.

Por lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad media, con un total de 12 especies confirmadas en la cuadrícula. Las especies detectadas en la cuadrícula UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, por lo que podrían encontrarse en la zona de actuación.

En cuanto a las aves, la riqueza en especies de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km es alta, si utilizamos como referencia comparativa las cinco clases utilizadas en el Atlas de las Aves Reproductoras de España (1-25 especies, 26-50, 51-75, 76-100, >100; Martí & del Moral, 2003).

Según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de España, de las especies anteriormente estudiadas, hay 3 que entran en categorías de amenaza: 1 especie con la categoría “En Peligro” y 2 especies con la categoría “Vulnerable”.

GRUPO	Nombre científico	Nombre común	CEEA
Aves	*Gypaetus barbatus*	Quebrantahuesos	En Peligro de Extinción (EN)
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	Vulnerable (V)
Aves	*Pterocles orientalis*	Ganga ortega	Vulnerable (V)

Fauna Amenazada

Según las figuras de protección analizadas, 12 aves se encuentran en estado "Vulnerable" o "En Peligro" según el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

GRUPO	Nombre científico	Nombre común	CEEA
Ave	Aquila adalberti	Águila imperial ibérica	EN
Ave	Aquila fasciata	Águila perdicera	V
Ave	Chersophilus duponti	Alondra ricotí	EN
Ave	Circus pygargus	Aguilucho cenizo	V
Ave	Gypaetus barbatus	Quebrantahuesos	EN
Ave	Milvus milvus	Milano real	EN
Ave	Neophron percnopterus	Alimoche común	V
Ave	Perdix perdix	Perdiz pardilla	EN
Ave	Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real	V
Ave	Pterocles alchata	Ganga ibérica	V
Ave	Pterocles orientalis	Ganga ortega	V
Ave	Tetrax tetrax	Sisón común	EN
Mamífero	Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	V
Mamífero	Myotis blythii	Murciélago ratonero mediano	V
Mamífero	Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	V
Mamífero	Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	V
Mamífero	Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	V

Ante la falta de información concreta sobre la materia en la respuesta por parte de la Junta de Castilla y León a la Solicitud de Información Ambiental para la zona de estudio, el análisis sobre los posibles impactos acumulativos y/o sinérgicos de la fauna vertebrada del PE Rep Tablado se basa en los datos e información recogidos en las bases del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en la información aportada por el Gobierno de Aragón sobre zonas próximas y similares en cuanto a paisaje (más concretamente, siendo estos aportes la base de las estimaciones de siniestralidad), así como en los resultados obtenidos en el seguimiento de ciclo anual de aves y quirópteros. De las especies de aves citadas en el inventario, van a ser consideradas para el capítulo de sinergias todas las especies objetivo (conjunto de aves rapaces, acuáticas, planeadoras de gran tamaño, y esteparias o cualquier otra ave catalogada como Vulnerable o En Peligro en el ámbito regional o nacional), si bien en el caso del análisis de siniestralidad se considera la comunidad de avifauna en su conjunto.

En cuanto a los quirópteros, se va a considerar el conjunto de la comunidad, con especial atención en las especies catalogadas, disponiendo de datos de territorios aragoneses próximos y relativamente similares en términos paisajísticos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Accipiter nisus	Gavilán común
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Fulica atra	Focha común
Gallinula chloropus	Gallineta común
Gyps fulvus	Buitre leonado

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Aegypius monachus	Buitre negro
Alcedo atthis	Martín pescador común
Anas platyrhynchos	Ánade azulón
Aquila chrysaetos	Águila real
Aquila fasciata	Águila perdicera
Ardea cinerea	Garza real
Asio otus	Búho chico
Astur gentilis	Azor común
Athene noctua	Mochuelo común
Bubo bubo	Búho real
Buteo buteo	Busardo ratonero
Chersophilus duponti	Alondra ricotí
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca
Cinclus cinclus	Mirlo acúatico europeo
Circaetus gallicus	Culebrera europea
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero
Circus cyaneus	Aguilucho pálido
Circus pygargus	Aguilucho cenizo
Falco peregrinus	Halcón peregrino

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Hieraaetus pennatus	Águila calzada
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común
Mareca strepera	Ánade friso
Marmaronetta angustirostris	Cerceta pardilla
Milvus migrans	Milano negro
Netta rufina	Pato colorado
Otis tarda	Avutarda euroasiática
Otus scops	Autillo europeo
Oxyura leucocephala	Malvasía cabeciblanca
Pernis apivorus	Abejero europeo
Phoenicopterus roseus	Flamenco común
Podiceps cristatus	Somormujo lavanco
Podiceps nigricollis	Zampullín cuellinegro
Pterocles alchata	Ganga ibérica
Pterocles orientalis	Ganga ortega
Rallus aquaticus	Rascón europeo
Recurvirostra avosetta	Avoceta común
Spatula clypeata	Cuchara común
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto pueden verse incrementados por factores externos al mismo, como otros proyectos similares u otras fuentes de perturbación que incrementen el estrés sobre la fauna. De esta forma, las sinergias se estudian en un amplio radio de 15 km alrededor del proyecto.

El ámbito de emplazamiento del proyecto de desmantelamiento del PE Tablado y el desarrollo del PE Rep Tablado se incluye en un dominio paisajístico de múltiples tipos de paisaje, con cultivos predominantemente en los territorios sorianos y múltiples variedades de bosque tanto en densidad como en especies y tipos de relieve, destacando los pinares de pino negro de pasadas repoblaciones en los territorios del Parque Natural del Moncayo, si bien se encuentran también por el territorio múltiples extensiones de encinar, retamales, enebrales, acebedas y melojares.

Los núcleos de población dentro de la zona de estudio son escasos y con bajas cifras de población, destacando los núcleos de Ólvega (con aproximadamente 4.000 habitantes , en el límite de la zona de estudio al NW) y Beratón (con 41 habitantes, a tan solo 3 km del parque eólico).

El ámbito de estudio también presenta algunas infraestructuras para el transporte, mayormente presentes por la periferia, tratándose únicamente de carreteras provinciales o autonómicas poco destacables. En su conjunto, el recorrido de las carreteras supone casi

220 km de vías comunicación en el buffer de 15 km alrededor de los parques eólicos tratados no considerando los caminos sin pavimentar, tratándose de un entorno con una presencia muy baja de estas infraestructuras en comparación a otros territorios.

En cuanto a otros proyectos renovables, sólo constan 4 parques eólicos construidos y en territorios castellanoleoneses, con un total de 101 aerogeneradores: los parques eólicos de Sierra del Madero I (35), Sierra del Madero II (25), El Toranzo (32) y El Toranzo Ampliación (9), con un diámetro de aspas promedio aproximadamente de 47 metros, de forma similar al PE existente Tablado (se les asignarán las mismas propiedades de cara a las estimaciones realizadas en el presente informe). No constan parque solares, ni bajo trámite ni construidos.

8.3.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se deben considerar una serie de impactos específicos que recomendados "*Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation*"

- Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación.
- Molestias y desplazamientos.
- Riesgos de colisión y electrocución.

Los proyectos de infraestructuras energéticas pueden requerir movimientos de tierras y eliminación de la vegetación de la superficie. Así, los hábitats existentes pueden ser alterados, dañados, fragmentados o destruidos. La escala de pérdida y degradación del hábitat depende del tamaño, la ubicación y el diseño del proyecto y la sensibilidad de los hábitats afectados.

La pérdida real de tierra puede parecer limitada, sin embargo, los efectos indirectos podrían estar mucho más extendidos, especialmente cuando los desarrollos interfieren con los regímenes hidrológicos o los procesos geomorfológicos y la calidad del agua o del suelo.

Dichos efectos pueden causar un deterioro severo del hábitat, fragmentación y pérdida, a veces incluso a una distancia considerable del sitio real del proyecto.

La importancia de la pérdida también depende de la rareza y la sensibilidad de los hábitats afectados y / o de su importancia como lugar de alimentación, reproducción o hibernación de las especies. Estos espacios, en ocasiones son corredores de fauna a nivel local o escalones importantes para la dispersión y migración. También hay que considerar los sitios de alimentación y anidación al evaluar la importancia de cualquier pérdida o degradación del hábitat.

En el caso de las aves, se debe añadir que pueden chocar con líneas eléctricas aéreas y otras instalaciones eléctricas elevadas. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación y de las especies presentes, así como de los factores climáticos y de visibilidad y del diseño específico de las líneas eléctricas en sí (especialmente en el caso de la electrocución).

Particularmente, especies longevas con tasas de reproducción bajas y estado de conservación vulnerable como águilas, buitres y cigüeñas pueden tener un riesgo superior.

8.3.1.1.- Fragmentación o pérdida de hábitats

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales **por ocupación del suelo durante las obras de construcción, que afectaría a las áreas de alimentación, cría o paso**.

ESCENARIO 1

No se efectuarían labores de obras para construir el parque ya existente, puesto que ya fueron efectuadas años atrás, derivando un impacto **nulo** en este escenario.

Por este motivo, se sugiere que el parque eólico en explotación Tablado daría lugar a un efecto sinérgico **Compatible**.

ESCENARIO 2

La Repotenciación del PE Tablado se localiza en un hábitat similar en líneas generales al ocupado por el parque eólico en explotación del mismo nombre, mayormente desarbolado y con algunos melojares en la linde aragonesa, en lo alto de una sierra, a 1700 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Los impactos potenciales del proceso de implantación debieron suponer la pérdida temporal de explotación por las aves (especialmente las rapaces) de parte de las zonas de matorral existentes en las zonas elevadas de la sierra, que son donde se ubicaron los aerogeneradores. Este hábitat es poco favorable para el desarrollo de comunidades de aves ricas en especies o siquiera con una elevada abundancia de algunas de ellas. Además, consta que la sierra del Moncayo posee un hábitat similar y es inmediatamente próxima, aminorando el impacto por pérdida temporal de hábitat. Como resultado, la pérdida temporal de hábitat por ocupación de las infraestructuras de construcción (y la generación de acopios, aparcamientos, etc) puede considerarse poco relevante. No obstante, esto no anula el potencial efecto sobre algunas especies, como por ejemplo, las águilas reales avistadas, o el buitre leonado. Salvo esta última especie, las rapaces han sido en líneas generales escasas, tanto de forma sedentaria como migrante, estando las poblaciones mayormente constituidas por paseriformes y otras aves menores, destacando la chova piquirroja, Vulnerable en la vecina comunidad aragonesa. También sobresale por su potencial para la reproducción del quebrantahuesos, del que constan avistamientos, si bien no se han avistado esfuerzos reproductivos.

De acuerdo con las características ecológicas anteriormente comentadas, la ocupación temporal de suelo por las actividades de construcción podría afectar a una superficie significativa de este tipo de hábitat en el entorno. No obstante, los datos de campo indican una ausencia de nidos en las inmediaciones del proyecto, además de que la zona de implantación no parece presentar una afluencia significativa de rapaces, por lo que no se espera una reducción significativa del área de alimentación de las aves a sumar a la que ya existe por la presencia de los otros parques eólicos. Por ello, se considera que el impacto sinérgico del proyecto de repotenciación durante la fase de obras será **Compatible**.

8.3.1.2.- Molestias y desplazamientos

ESCENARIO 1

Al igual que con la pérdida temporal de hábitat, los efectos en molestias derivados de la construcción serían **nulos** para el Escenario 1, puesto que dichas afecciones ya tuvieron lugar.

Por lo tanto, se considera con un impacto sinérgico **Compatible**.

ESCENARIO 2

Al igual que en el escenario anterior, la ubicación de la repotenciación, en una zona alejada de actividades humanas que generen ruidos y molestias significativas (como carreteras, polígonos industriales, etc) generaría un impacto sinérgico escaso sobre el medio.

La generación de ruidos y otras molestias relacionadas con las obras de construcción, como por ejemplo el incremento del tráfico de maquinaria y personal, se espera que se vea compensado por la escasa actividad de vehículos y humana que acontece en general en el área de estudio. Así, a pesar de la existencia de diversas vías de comunicación que recorren toda el área, en la proximidad de la situación del proyecto estas son en la mayoría de los casos carreteras locales o comarcales, de escaso tráfico, que no generan ruidos ni otros tipos de molestias por tráfico que supongan un incremento significativo de los niveles de ruido, tráfico o estrés en la fauna desplazada. Además, la baja densidad de población y la escasa actividad humana en el medio rural donde se implanta el proyecto hacen que las aves desplazadas no incrementen su estrés por otros posibles impactos, contribuyendo a que, en general, las parcelas situadas en un entorno cercano tengan la capacidad de absorber los impactos de las obras de construcción, no suponiendo un incremento significativo a otras molestias existentes a escala local.

La ausencia de nidos de rapaces en las inmediaciones, que podrían verse afectados por los ruidos de las obras, reduce muy significativamente las molestias ya provocadas por otros parques e infraestructuras varias, por lo que el impacto sinérgico de la generación de ruidos y otras molestias durante la fase de obras se considera **Compatible**.

8.3.2.- EFECTOS SINÉRGICOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

8.3.2.1.- Pérdida y transformación del hábitat

ESCENARIO 1

La ocupación de suelo por las cimentaciones y los viales no parece suponer una pérdida relevante de biodiversidad, al producirse sobre áreas con escaso interés para las aves, donde la pérdida de territorios de aves comunes, o de zonas de alimentación para las rapaces, se considera poco significativa. Estos datos están avalados por los resultados del trabajo de campo, ya que los transectos realizados en el tipo de hábitat ocupado por el parque eólico presentaron valores de biodiversidad, riqueza y abundancia en general bajos o muy bajos.

En el caso de PE existente Tablado, con una superficie de cimentación de 100 m^2/aerogenerador (medido sobre ortofoto), la cimentación de los 30 aerogeneradores (con un total de 0,3 ha) supone un incremento del 29,7% respecto del hábitat perdido por cimentación de los otros parques eólicos de la zona (que abarcan 1,01 ha al considerar una superficie de cimentación media de 100 m^2/aerogenerador). Esta pérdida de suelo/hábitat se considera significativa. Si a esta escasa superficie se le suma el escaso valor de las zonas ocupadas, el efecto sinérgico del PE Tablado en explotación sobre la pérdida de hábitat del entorno se considera no significativa.

Bajo esta perspectiva, el impacto sinérgico del PE Tablado podría considerarse **Moderado**.

ESCENARIO 2

El efecto acumulativo de otras infraestructuras sobre la pérdida de hábitat en este caso se correspondería con la superficie de suelo ocupada por carreteras, núcleos urbanos y polígonos industriales, y de qué manera el desmantelamiento del PE Tablado y la construcción de la Repotenciación PE Tablado podría suponer un incremento sustancial en la pérdida de hábitat para las especies que viven en la zona. Se cuenta con accesos ya construidos para parques eólicos en la zona que serán reutilizados, minimizando el impacto derivado de accesos y viales, así como la infraestructura proyectada es menor en número respecto a la ya presente, previendo un impacto de la repotenciación menor al del escenario actual.

En el caso de la PE Repotenciación Tablado, con una superficie de cimentación de 353 m^2/aerogenerador, la cimentación de los 5 aerogeneradores (con un total de 0,18 ha) supondría un incremento tan solo del 17,48% respecto del hábitat perdido por cimentación de los otros parques eólicos de la zona, siendo, aun significativo, **drásticamente inferior al Escenario 1**.

Tabla 3. Comparativa en la pérdida de hábitat por ocupación de suelo en la situación del PE existente Tablado y PE repotenciación Tablado en relación al resto de parque eólicos.

	PARQUE EÓLICO EXISTENTE TABLADO	PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN TABLADO	RESTO DE PARQUES EÓLICOS
Nº aerogeneradores	30	5	101
Superficie/aerogenerador (m^2)	100	353	100
Superficie total (ha)	0,3	0,18	1,01
% Aumento de Pérdida de Hábitat por ocupación de suelo respecto al total	**27,9%**	**17,48%**	**-**

La superficie ocupada por el PE Repotenciación Tablado es más elevada respecto a lo que ocupa el PE existente Tablado, si bien en valores absolutos la superficie ocupada por cimentación sigue siendo mínima. Así, en lo referente al impacto diferencial de fragmentación o pérdida de hábitat por ocupación de suelo, a pesar de que el impacto acumulativo en esta fase es Compatible para ambos escenarios, la situación por el desmantelamiento del parque eólico existente es menos favorable en cuanto a números brutos.

Esto se debe a que mientras que el número de aerogeneradores hace que la superficie de cimentación escale de forma lineal, el radio de los cimientos hace que crezca de forma parabólica.

La superficie ocupada por la cimentación del PE Repotenciación Tablado representa solo el 0,03% de la superficie de hábitat en el buffer de 1 km alrededor del parque; del 0,0058% de la superficie disponible en un buffer de 3 km alrededor del parque; y del 0,0026% de la superficie disponible en un buffer de 5 km alrededor del parque. En otras palabras, la cimentación de los 5 aerogeneradores podría llegar a suponer, en promedio, la pérdida del 0,03% del área de campeo de una rapaz de pequeño tamaño, como un cernícalo vulgar o un gavilán (rapaces que tienen territorios pequeños), la pérdida del 0,0058% del área de campeo de una rapaz mediana (águila calzada, culebrera europea, busardo ratonero, milano real) o el 0,0026% de las zonas de caza de un águila real o un águila imperial ibérica. En cuanto a los paseriformes de espacios abiertos, como los aláudidos, que tienen territorios de pequeña superficie (superficies de unos 200 metros de radio, unos 125.000 m^2), se estima que un ave en cuyo territorio haya un aerogenerador perdería el 2,4% de su hábitat, lo cual sigue considerándose una pérdida de pequeña magnitud (cambios inferiores al 5% se consideran no significativos), que podría ser fácilmente repuesta debido a la abundancia de hábitat similar en los alrededores.

Por todo ello, se prevé para el Escenario 2 un impacto sinérgico **Compatible**.

8.3.2.2.- Efecto sombra

Por otro lado, los parques eólicos generan un efecto sombra sobre una superficie de suelo que las rapaces no pueden explotar. Esto se debe a que la presencia del aerogenerador dificulta (o, en el peor de los escenarios, impide totalmente) el acceso al área que lo rodea, lo que en términos de uso del espacio puede considerarse pérdida de hábitat.

De acuerdo a las directrices planteadas en algunos estudios, la superficie de hábitat alterado por la ocupación de un parque eólico se estima en un área de unos 250 m de radio, es decir, 19,64 ha en torno a cada aerogenerador repotenciado. En el análisis del impacto diferencial entre la situación del parque eólico existente y la repotenciación, se toma el valor de 250 m de radio para los aerogeneradores del PE Repotenciación Tablado. De forma proporcional al radio de las aspas al considerar la relación efecto sombra/radio de aspa, se considera un radio de exclusión de 100 metros para el resto de parques eólicos del entorno (es decir, una superficie de 3,14 hectáreas por aerogenerador), incluyendo los del PE existente Tablado. Cabe señalar que esta zona de efecto sombra no es la zona de barrido de las aspas, como cabe suponer de la gran diferencia entre la medida del aspa y la considerada en estas asignaciones, tratándose en realidad de una serie de situaciones que dificultan a las aves sus diversas actividades, tales como ruido, molestias visuales o riesgo de colisión.

	PARQUE EÓLICO EXISTENTE TABLADO	PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN TABLADO	RESTO DE PARQUES EÓLICOS
Nº aerogeneradores	30	5	101
Superficie/aerogenerador (ha)	3,14	19,63	3,14
Superficie total (ha)	94,25	98,17	317,30
% Aumento de Pérdida de Hábitat por efecto sombra respecto al total	29,70%	30,94%	-

La superficie ocupada por el PE Repotenciación Tablado es ligeramente más elevada respecto a lo que ocupa el PE existente Tablado. Así, en lo referente al impacto diferencial de fragmentación o pérdida de hábitat por efecto sombra, si bien el impacto acumulativo en esta fase es **Compatible** para ambos escenarios debido a que **apenas existen otros parques en la zona**, si bien **el peso relativo de ambos parques es bastante significativo**.

En cualquier caso, teniendo en cuenta que la repotenciación del parque eólico se compone de 5 aerogeneradores, la superficie de ocupación de suelo por efecto sombra en este caso sería de unas 98,17 ha, lo que equivaldría a una pérdida de hábitat de campeo asociada al efecto sombra del 0,12% de la superficie del buffer de 15 km en torno a los aerogeneradores. Si bien la implantación de

la repotenciación del parque eólico supondría un incremento cercano al 30% del hábitat perdido por efecto sombra en el conjunto de los parques eólicos, siendo esto **significativo** en cuanto a pérdida de hábitat de campeo para las especies objetivo de mayor interés, cabe mencionar que el **escenario ya existente ha exhibido hasta el presente momento dicha afección con sus efectos,** sin haberse encontrado una especial conflictividad.

Respecto a las sinergias del proyecto en conjunto con las plantas solares y otras infraestructuras que ocupan suelo, no se ha localizado ninguna planta solar en operación o en proyecto en el ámbito de 15 km de estudio, sea en territorio soriano o zaragozano. Por tanto, el efecto sombra causado por los parques eólicos existentes y la presente repotenciación agregaría un total de 98,17 ha dentro de la zona de estudio, relegado al citado efecto sombra de aerogeneradores. En este contexto, esta pérdida de área atribuible al efecto sombra por el PE Repotenciación Tablado posee unos valores absolutos bastante bajos, si bien, como se ha mencionado, son de las pocas afecciones de este territorio, más aún teniendo en cuenta la baja presencia de otras infraestructuras (como carreteras, minas en explotación y polígonos industriales) que pudieran contribuir más a reducir el porcentaje aportado por el PE Rep Tablado.

En conclusión, la reducida pérdida de superficie de campeo afectada por la sinergia con el resto de los parques eólicos se considera **Compatible** tanto en la situación del PE existente Tablado como con el PE Repotenciación Tablado.

8.3.2.3.- Efecto barrera

El efecto barrera se puede definir como la afección que produce una determinada infraestructura al movimiento de las aves, suponiendo un obstáculo en sus rutas de vuelo o de migración. Este efecto supone la necesidad de tener que sortear el obstáculo, lo que conlleva un mayor gasto energético que puede tener consecuencias en determinados periodos o puede favorecer la depredación del individuo.

Para evaluar el efecto barrera que supone el parque eólico respecto a los vuelos de las aves detectadas en el área de estudio durante los trabajos de campo, se han tomado las dos direcciones de vuelo (puntos cardinales, emparejados con sus opuestos) que mayor número de vuelos se han registrado a alturas tales que la presencia de los aerogeneradores supone un obstáculo para sus desplazamientos, sea por colisión o barotrauma (con una estimación de 29 a 81 m en el caso de PE Existente Tablado y de 19 a 149 m en el caso de PE Repotenciación Tablado).

En el área de estudio y el entorno del mismo, los porcentajes de los vuelos, en cuanto a las direcciones observadas se refiere, han sido las siguientes:

	PARQUE EÓLICO EXISTENTE TABLADO		PARQUE EÓLICO REPOTENCIACIÓN TABLADO	
DIRECCIÓN DE VUELO	**NÚMERO DE EJEMPLARES**	**%**	**NÚMERO DE EJEMPLARES**	**%**
N-S	4	12,12%	29	24,79%
NE-SW	6	18,18%	14	11,97%
E-W	14	42,42%	36	30,77%
NW-SE	4	12,12%	29	24,79%
No definida	5	15,15%	9	7,69%
Total	**33**	**100,00%**	**117**	**100,00%**

Como se puede apreciar en la tabla, el total de aves a alturas con riesgo de colisión es aproximadamente el cuádruple en el caso de la repotenciación. Lejos de ser alarmante, este hecho ha de ponerse en valor con que el rango de alturas de riesgo es aproximadamente 2 veces el comprendido para el parque existente, y además, la superficie de barrido, que escala de forma geométrica, es casi 6 veces superior, implicando que, al menos para esta zona de estudio y muestra de aves, la relación aves en peligro/superficie obstruida no es proporcional sino con un rendimiento decreciente: mientras que la cantidad de aves en peligro se

ha triplicado, la superficie de barrido a partir de la cual se extrae energía eólica se ha multiplicado por casi diez, evidenciando el menor impacto ambiental marginal de la repotenciación en términos de ejemplares en peligro por unidad de energía generada.

Las direcciones de vuelo predominantes, ignorando aquellas que no están definidas (cicleos, posados) para la repotenciación son NW-SE y E-W. Se da la misma situación en el caso del parque existente.

El análisis del efecto barrera se va a realizar tomando en consideración 2 ámbitos distintos para cada una de las situaciones analizadas (PE existente Tablado y PE Repotenciación Tablado):

- **Parque eólico:** evalúa el efecto barrera que producen los aerogeneradores respecto de la poligonal de dicho parque.
- **Parque eólico respecto a un ámbito de 15 km:** evalúa el efecto barrera acumulado que producen los aerogeneradores del parque eólico respecto a la situación actual de los parques eólicos construidos en un radio de 15 km.

Para cuantificar el efecto barrera para los distintos ámbitos de estudio, se ha representado, sobre un mismo plano, la proyección del área de barrido los aerogeneradores (del parque existente, repotenciados y/o ajenos, según el escenario) sobre el eje perpendicular a la dirección estudiada. También se mide en este mismo eje la poligonal que ocupa el parque y la longitud del ámbito de estudio (siendo éste el diámetro perpendicular a la dirección estudiada dentro del buffer de 15 km). A partir de ello y de las características de los aerogeneradores, se determina cuánta ocupación deriva de los parques y cuánto espacio queda libre. Esta interpretación favorece a aquellos parques y direcciones para los cuales existe un solapamiento (es decir, en la misma dirección, un obstáculo ya aminora el potencial impacto de todos aquellos que le sigan) y perjudica a aquellas proyecciones que sean perpendiculares a la dirección escogida, como también presenta la limitación de interpretar una línea recta y no asumir un margen de maniobra, incluso si es kilométrico. Tal información es posteriormente tabulada y representada en mapas de obstrucciones.

En cuanto al estudio de los efectos acumulativos y sinérgicos respecto del efecto barrera a una escala regional, se ha tomado la imagen de los aerogeneradores existentes o en fase de tramitación ambiental en un radio de 15 km en torno a la proyección del parque eólico (existente o repotenciación, según el escenario), se ha consultado la Base Topográfica Nacional del Instituto Geográfico Nacional para 2025 y se ha consultado la información geográfica proporcionada por las administraciones autonómicas de Castilla y León y Aragón.

Dentro de esta área se incluyen los aerogeneradores procedentes de distintos parques eólicos, en fase de explotación o tramitación, los cuales, excluyendo al PE Tablado, suman un total de 4 proyectos y 101 aerogeneradores. Se ha considerado un diámetro genérico de aspas de 47 m en base a consultas realizadas sobre los modelos existentes en dichos parques.

ESCENARIO 1

La proyección de la longitud del área de barrido (47 m = diámetro de rotor) de los 30 aerogeneradores del parque eólico existente respecto a la longitud de su poligonal, en las dos direcciones a analizar, se muestra en la siguiente tabla:

ORIENTACIÓN	EFECTO BARRERA (M)	POLIGONAL (M)	% EFECTO BARRERA
NW-SE	1.418	1.501	94,47%
E-W	1.698	1.900	89,37%

El efecto barrera de los aerogeneradores proyectados se ha calculado teniendo en cuenta el diámetro de cada aerogenerador (47 metros), al que se le han sumado aquellas distancias entre aerogeneradores que no superaban 2 veces la longitud de las aspas, considerando que los pasillos inferiores a dicha distancia son evitados por algunas rapaces (de forma muy similar al efecto sombra, tratándose de una zona donde las dificultades derivadas de las instalaciones son más intensas). Así pues, la disposición de los aerogeneradores en el espacio en relación al resto de aerogeneradores condicionaría en gran medida la cantidad de espacio disponible para cruzar y, en consecuencia, el efecto barrera será diferente para las aves en función de la dirección en la que se desplacen.

En la siguiente imagen se representa gráficamente el efecto barrera que produce el parque eólico en función de las direcciones de vuelo predominantes de las aves:

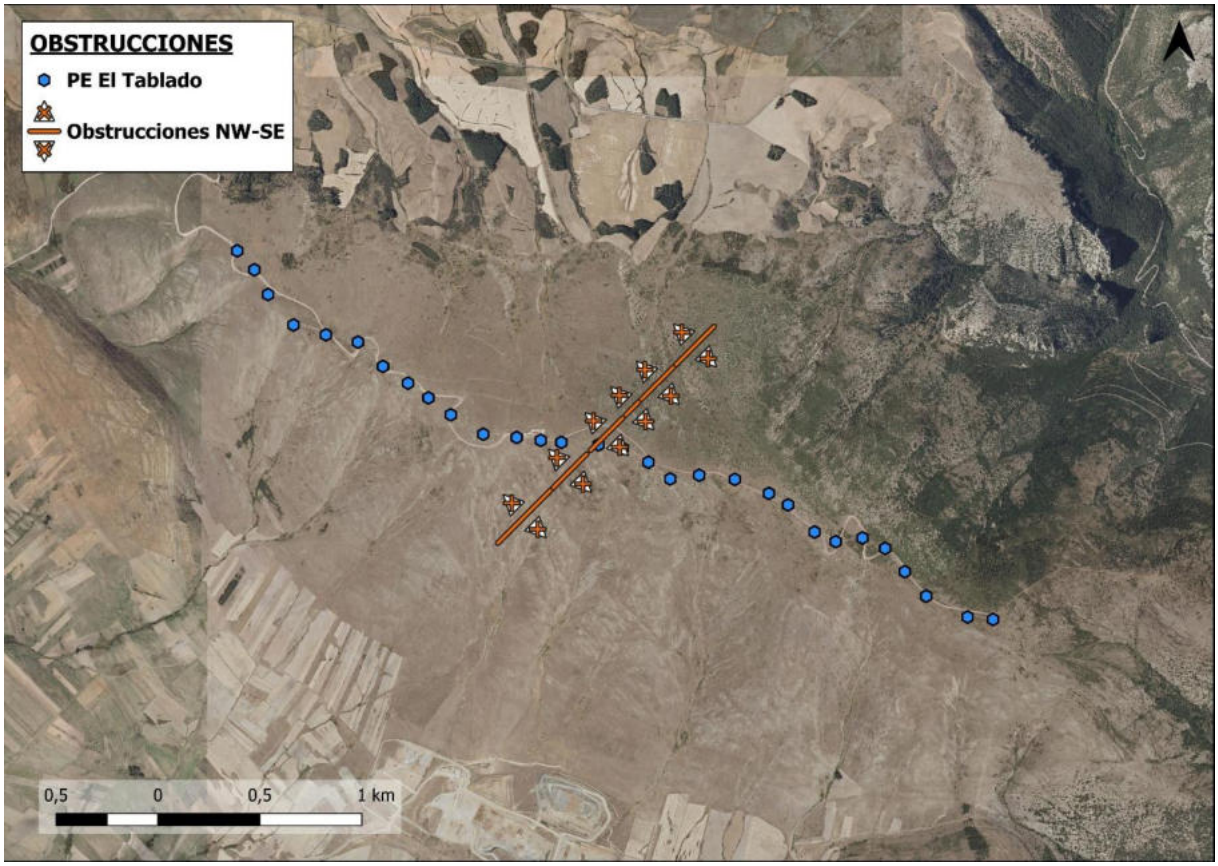


Imagen 83.Efecto barrera del PE existente Tablado para los vuelos en dirección NW-SE respecto de la poligonal del parque eólico.

En función de las dos direcciones de vuelo más frecuentes, las aves que se desplacen hacia el NW-SE no dispondrán apenas de espacio de la poligonal para cruzar libre de aerogeneradores, con tan solo un 5%, mientras que las aves que se desplacen hacia el E o el W dispondrían del 10 % de la superficie del interior del parque eólico para cruzar a través. Esto se debe a que muchos aerogeneradores cubren huecos en una extensión muy pequeña, con el parque alineado con un término intermedio entre estos dos ejes tratados. Esto mismo le otorga el factor atenuante de facilitar la evitación del parque eólico, haciendo que el trabajo de rodearlo por parte de las aves sea menos brusco, siendo ir a través la repetición de múltiples encuentros con obstáculos.

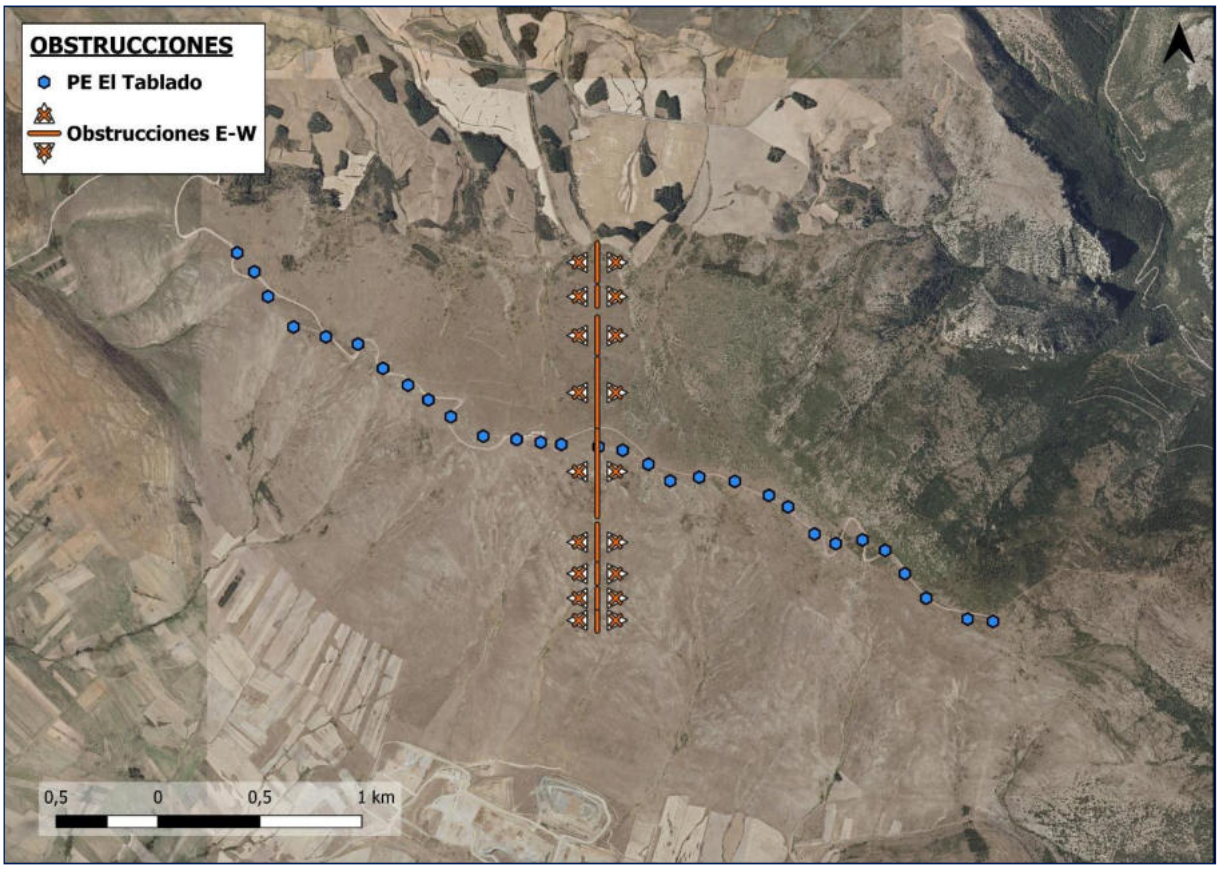


Imagen 84. Efecto barrera del PE existente Tablado para los vuelos en dirección E-W *respecto de la poligonal del parque eólico.*

En relación al efecto sinérgico generado en una superficie de 15 km alrededor del parque eólico, las proyecciones de los otros 101 aerogeneradores existentes ajenos al actual PE Tablado, suponen un efecto barrera con las dimensiones que se representan en la siguiente tabla, asumiendo un diámetro de 47 metros:

Tabla 4. Efecto barrera de los parques eólicos en fase de operación y tramitación para un ámbito de estudio de 15 km en torno a la ubicación de PE Tablado en explotación.

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	Ámbito de estudio (km)	% Efecto barrera
NW-SE	2,63	30,96	8,49%
E-W	3,82	31,58	12,09%

En el área de estudio contemplada en el análisis de efectos acumulativos y sinérgicos, los aerogeneradores existentes y proyectados suponen un efecto barrera de sobre el 8,5% del ámbito analizado en dirección NW-SE y aproximadamente el 12% del ámbito de estudio en la dirección E-W.

El efecto acumulativo que supone el PE existente Tablado con respecto al resto de parques eólicos construidos o en fase de tramitación, se refleja en las siguientes tablas:

Tabla 5. Incremento del efecto barrera (en kilómetros) derivado de la proyección de PE Tablado en explotación respecto a la situación actual del resto de proyectos existentes o en fase de tramitación en un ámbito de estudio de 15 km en torno a la poligonal del parque eólico.

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	PE Tablado en explotación + PE existentes (km)	Incremento (km)
NW-SE	2,63	4,05	1,42
E-W	3,82	5,43	1,62

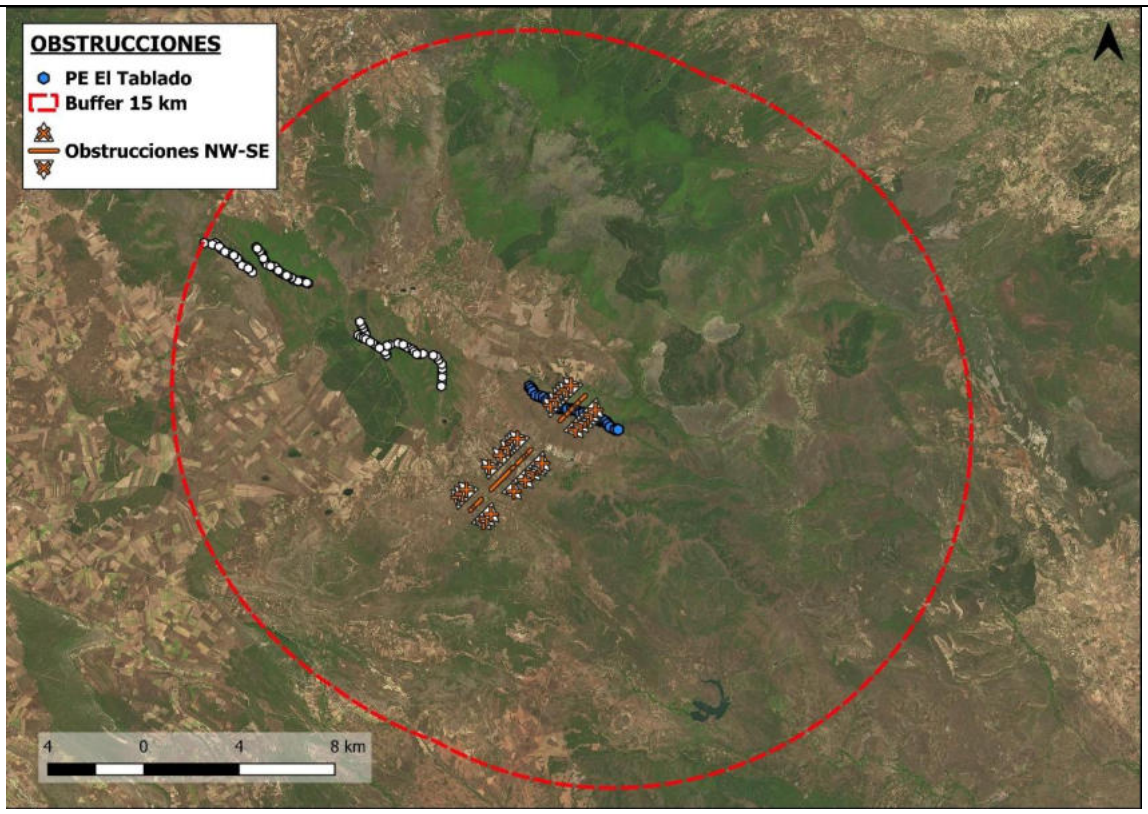


Imagen 85. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE Existente Tablado para los vuelos en dirección NW-SE *en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto.*

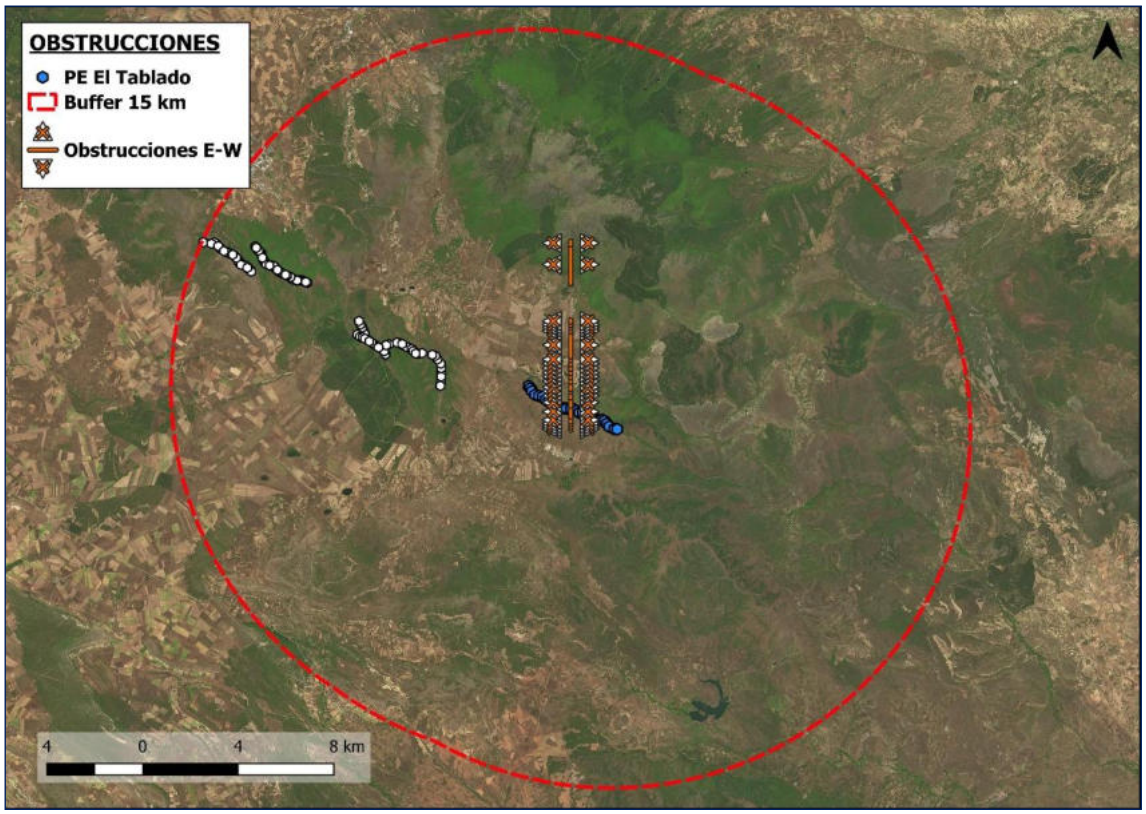


Imagen 86. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE Existente Tablado para los vuelos en dirección E-W *en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto.*

Los resultados indican que se obtiene un incremento significativo en el efecto barrera por la proyección de PE Existente Tablado para un ámbito de estudio de 15 km, siendo aproximadamente de 1,5 km en ambas direcciones. Esto es debido a la poca cantidad y disposición de otros parques eólicos ya existentes o en fase de tramitación en los alrededores, por lo cual el PE Existente Tablado pasa a tener un mayor protagonismo. Cabe recalcar que, por esta misma razón, existe aún un enorme territorio disponible para el tránsito sin obstáculos de aves, como también que el parque es ya existente y los efectos y consecuencias de dichas obstrucciones ya son mesurables hoy día.

Atendiendo al entorno, el PE Tablado en explotación apenas supondría un incremento del efecto barrera, puesto que otros parques ya cubren esas superficies en esas mismas direcciones y este sólo repite obstáculos en tramos ya dificultados, tanto en los desplazamientos en dirección NW-SE como E-W, lo que demuestra que la barrera al desplazamiento no cambia en presencia o ausencia del parque eólico e indica que el efecto sinérgico del PE Tablado en explotación sería **Compatible**.

El efecto barrera dista mucho de ser continuo, existiendo tanto diferentes brechas entre los parques eólicos que facilitarían (en cierta medida) el desplazamiento de las aves como también vastas extensiones sin instalaciones que quedan disponibles. Así, según la imagen previa, existen superficies libres de obstáculos tanto al N como al S de la matriz de aerogeneradores en la zona de estudio, como también notables huecos entre las pequeñas sierras donde se emplazan los distintos parques. Los mayores pasillos son destacados en los posteriores imágenes. Dichas composiciones no implican que sean, en la actualidad, las rutas más usadas por las aves, ni que lo vayan a ser, sino que presentan menores obstrucciones y son más favorables, siendo las aves capaces de seguir prefiriendo ir a través de otras rutas incluso si es a través de obstáculos.

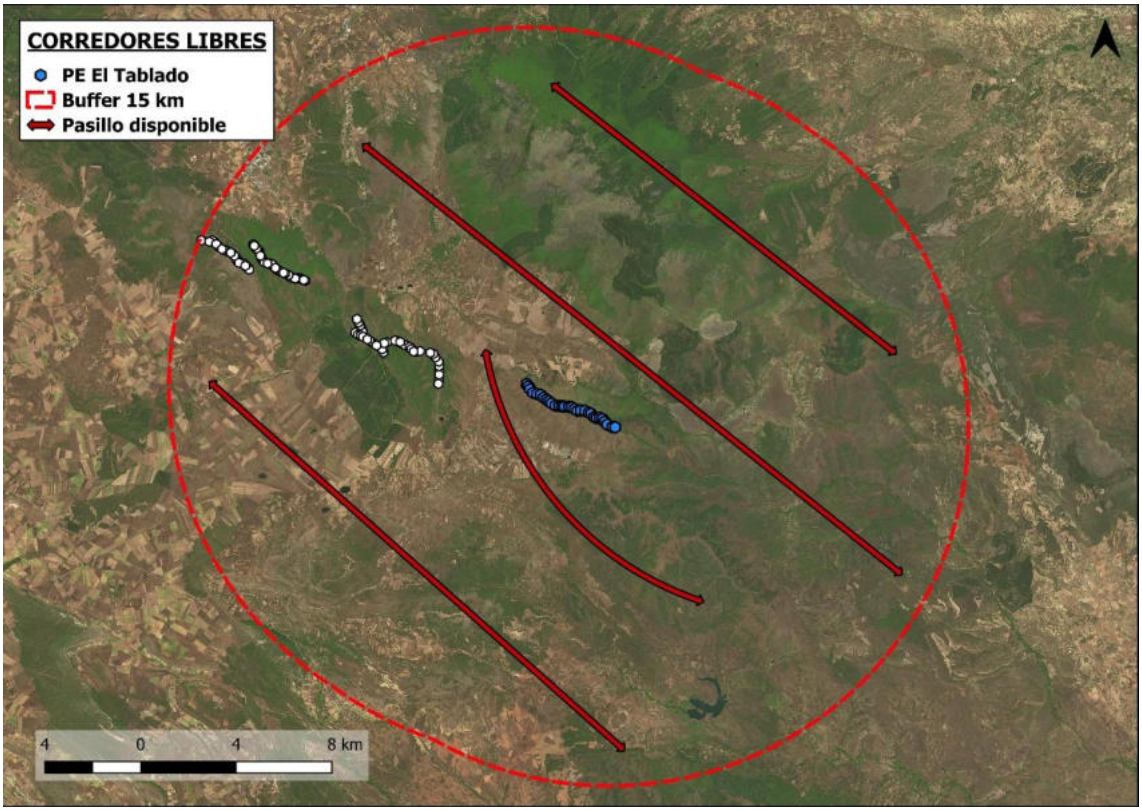


Imagen 87. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido NW-SE en el área de estudio de 15 km del PE Tablado.

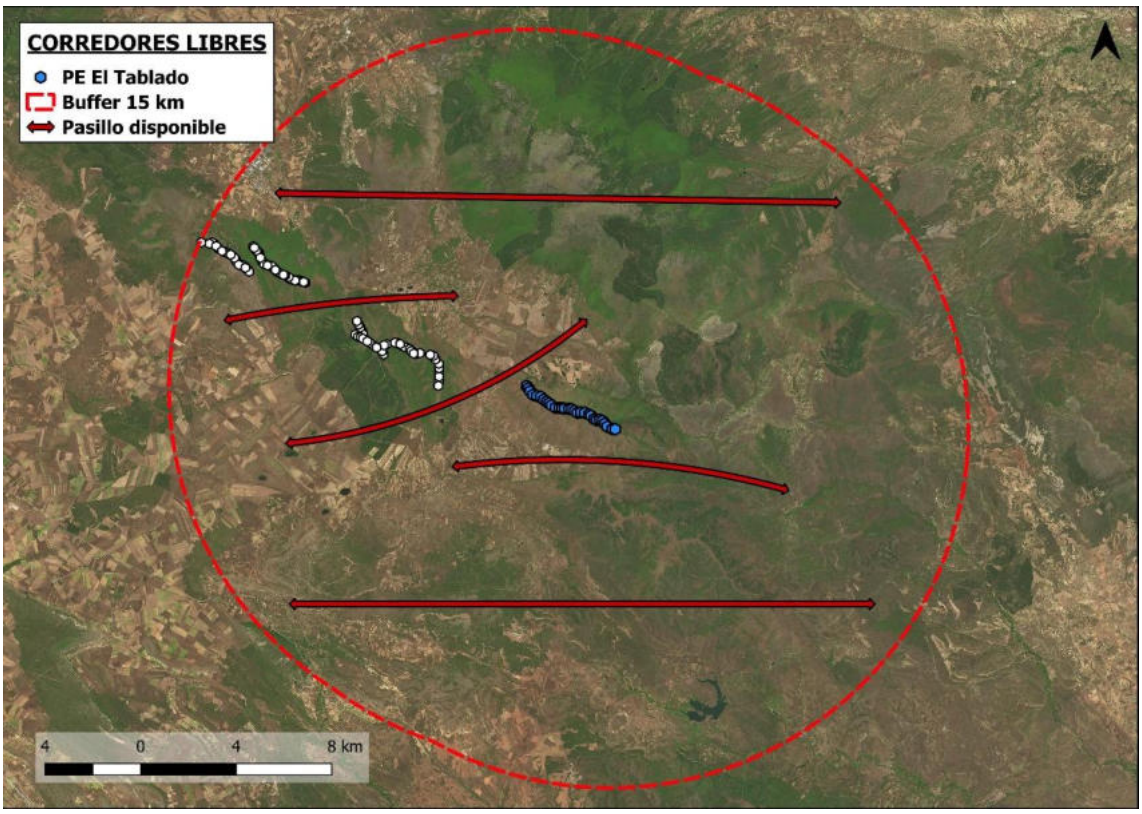


Imagen 88. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido E-W en el área de estudio de 15 km del PE Tablado.

ESCENARIO 2

En la siguiente tabla se muestra el área de barrido (117 m = diámetro de rotor) de los 5 aerogeneradores del parque eólico respecto a la longitud de su poligonal, en las dos direcciones a analizar:

Tabla 6. Efecto barrera del parque eólico respecto a su poligonal.

ORIENTACIÓN	EFECTO BARRERA (M)	POLIGONAL (M)	% EFECTO BARRERA
NW-SE	1.062	1.429	74,32%
E-W	1.170	1.987	58,88%

El efecto barrera de los aerogeneradores proyectados se ha calculado teniendo en cuenta el diámetro de cada aerogenerador (117 metros para los de la repotenciación, 47 para los ajenos), al que se le han sumado aquellas distancias entre aerogeneradores que no superaban 2 veces la longitud de las aspas, considerando que los pasillos inferiores a dicha distancia son evitados por algunas rapaces. Así pues, la disposición de los aerogeneradores en el espacio en relación al resto de aerogeneradores condicionaría en gran medida la cantidad de espacio disponible para cruzar y, en consecuencia, el efecto barrera será diferente para las aves en función de la dirección en la que se desplacen.

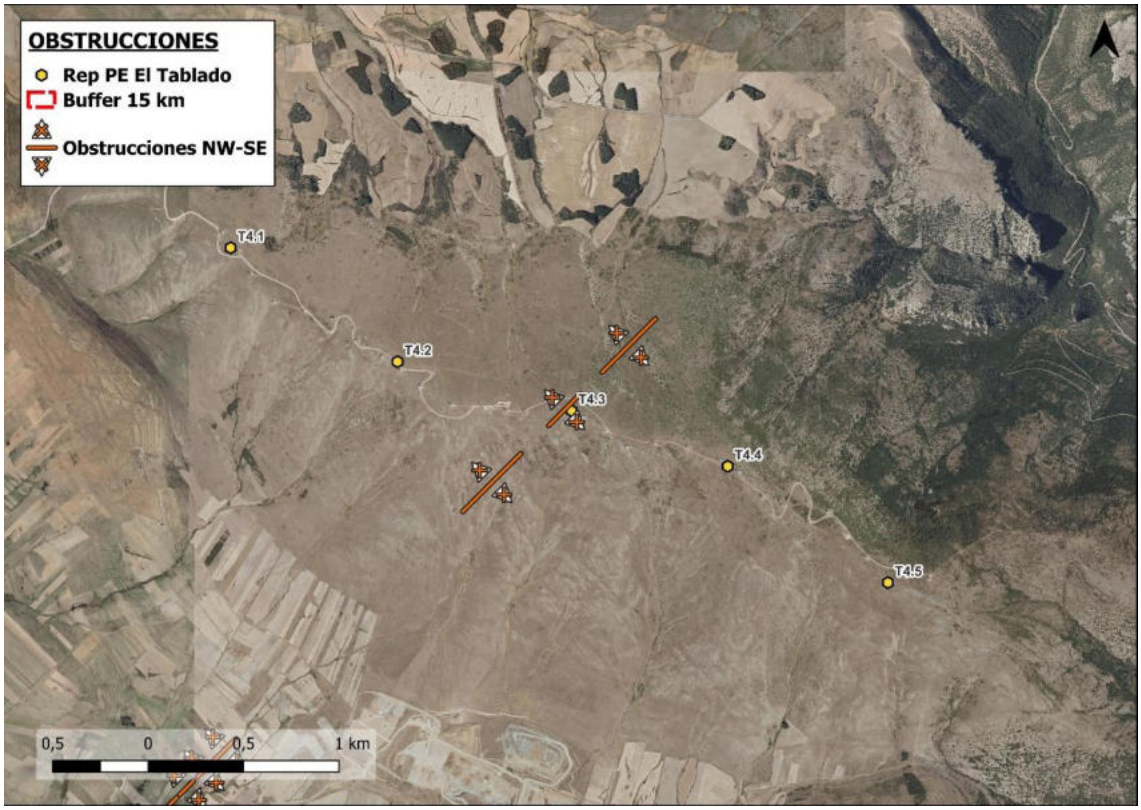


Imagen 89. Efecto barrera del PE REP Tablado para los vuelos en dirección NW-SE *respecto de la poligonal del parque eólico.*

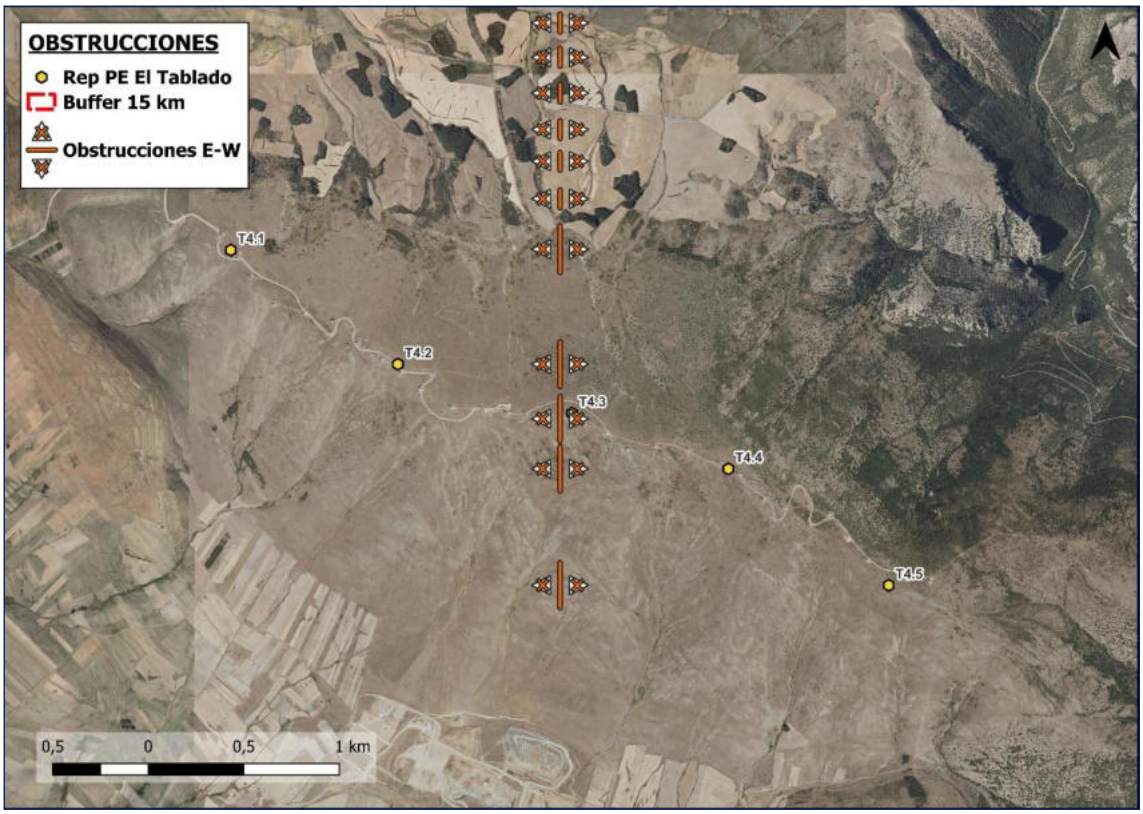


Imagen 90. Efecto barrera del PE REP Tablado para los vuelos en dirección E-W respecto de la poligonal del parque eólico.

Tanto en dirección NW-SE como E-W existen mayores facilidades tanto para atravesar el parque como para rodearlo que frente al parque existente. No sólo disponen de un 25% del espacio interior del parque aún disponible como huecos en dirección NW-SE y un 40% en E-W, sino que los valores absolutos en kilómetros de las extensiones ocluidas son menores, siendo también fácil de rodear. También presenta una menor repetición de fuentes de peligro si fuera a través de zonas obstaculizadas, dado el menor número de aerogeneradores y que las distancias de aerogeneradores repotenciados ronda los 900 metros, incluso si mantienen la dirección en que las hileras se alinean respecto al Escenario 1, que presenta aproximadamente 100 metros entre aerogenerador y una cantidad 6 veces mayor de éstos.

Asumiendo el desmantelamiento de los cinco parques eólicos y la implantación de sus respectivas repotenciaciones, el área de estudio contaría con las siguientes barreras al desplazamiento de las aves (se han escogido, como en los otros casos, las direcciones más utilizadas por las especies objetivo):

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	Ámbito de estudio (km)	% Efecto barrera
NW-SE	2,63	30,96	8,49%
E-W	3,82	31,578	12,09%

Los aerogeneradores existentes ajenos al parque objeto de estudio suponen un efecto barrera de sobre el 8,5% del ámbito analizado en la dirección dominante y del 12% en la siguiente. Existen algunos intersticios, algunos fácilmente apreciables, considerados como huecos (cabe recordar que, en cualquier caso, la denominación del efecto barrera tampoco representa un valor binario realmente). Comparando con los otros escenarios (PPEE existentes y Repotenciaciones), se comprueba que, dada la elevada cantidad y disposición del resto de aerogeneradores en el ámbito de estudio de 15 km, **el efecto barrera acumulativo es similar a los dos casos, siendo idéntico al Escenario 1 debido a la mayor extensión que éstos abarcan**.

El efecto acumulativo que supone la construcción de la repotenciación del eólico respecto Tablado con respecto al resto de proyectos, se refleja en las siguientes tablas:

Orientación	Efecto barrera PE existentes (km)	PE REP Tablado + PE existentes (km)	Incremento (km)	Diferencia E1
NW-SE	2,63	3,69	1,062	-0,36
E-W	3,82	4,90	1,087	-0,53

Los resultados indican que **la construcción del PE Repotenciación Tablado y desmantelamiento del PE existente Tablado supone una liberación de territorio** para un ámbito de estudio de 15 km, con valores de incremento en efecto barrera menores que en el Escenario 1. Esto es debido a que a pesar de la mayor extensión en superficie por unidad de aerogenerador, el número de aerogeneradores y el alineamiento entre éstos hace que el cómputo de la extensión afectada sea inferior.

A partir de estos resultados, se deduce que **la realización del proyecto no supondría una adición significativa al efecto barrera ya existente por otros parques eólicos** (considerando los vuelos en ambas direcciones dominantes, siendo una disminución del efecto barrera respecto a la situación actual).

De esta forma, el PE Repotenciación Tablado resulta ligeramente **más favorable y COMPATIBLE** con respecto al efecto barrera generado en un ámbito de 15 km, si bien el parque existente aún presenta valores aceptables.

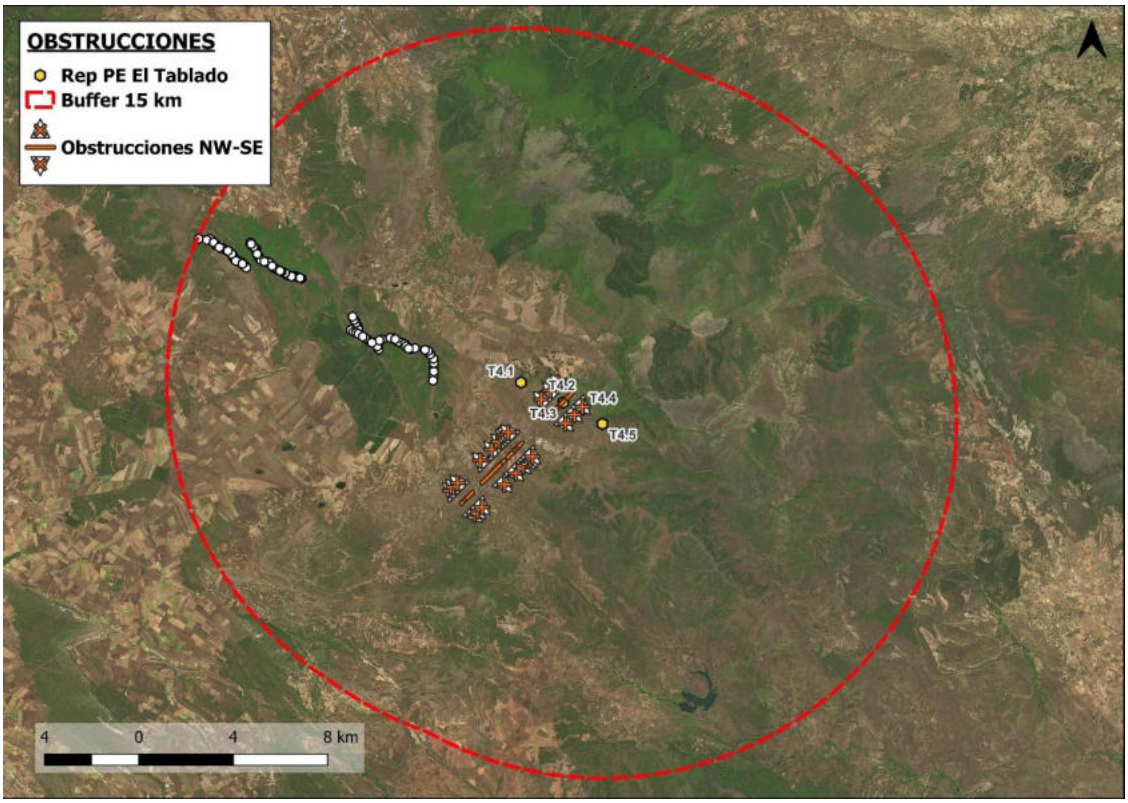


Imagen 91. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE REP Tablado para los vuelos en dirección NW-SE *en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto, con repotenciaciones en el entorno.*

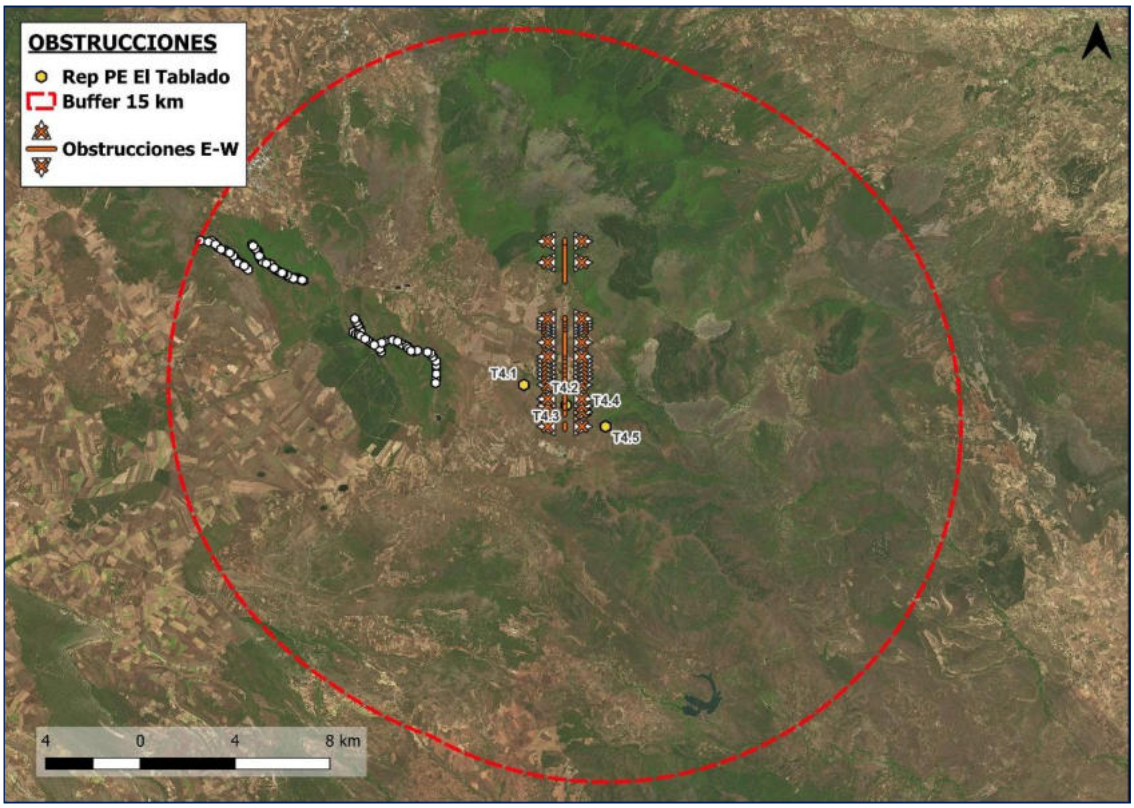


Imagen 92. Efecto barrera conjunto del resto de parques eólicos y PE REP Tablado para los vuelos en dirección E-W en un ámbito de 15 km respecto de la ubicación del proyecto, con repotenciaciones en el entorno.

En relación al efecto barrera a escala regional, los resultados serían muy parecidos a los del Escenario 2, debido a que los aerogeneradores en ambos escenarios se ubican en la misma zona. Las contribuciones del PE Rep Tablado son de aproximadamente 1 km en ambas direcciones dominantes, encuadrado en un entorno de poco más de 30 km de diámetro, debiéndose a su parcial solapamiento con otros parques de la zona.

Por este motivo, se considera que el efecto sinérgico de la REP Tablado sobre el resto de repotenciaciones sería **Compatible**.

El cruce de las aves a lo largo de ambas direcciones sería similar al de los otros escenarios, existiendo corredores libres de obstáculos en más o menos los mismos espacios que en el Escenario 1 a causa de tener una poligonal similar. Sigue existiendo una gran extensión libre de afecciones e impedimentos al vuelo, mayormente al N, S y en los territorios aragoneses, por donde, a falta de computar otros factores, podrían darse territorios preferibles por las aves para el tránsito en las direcciones dominantes.

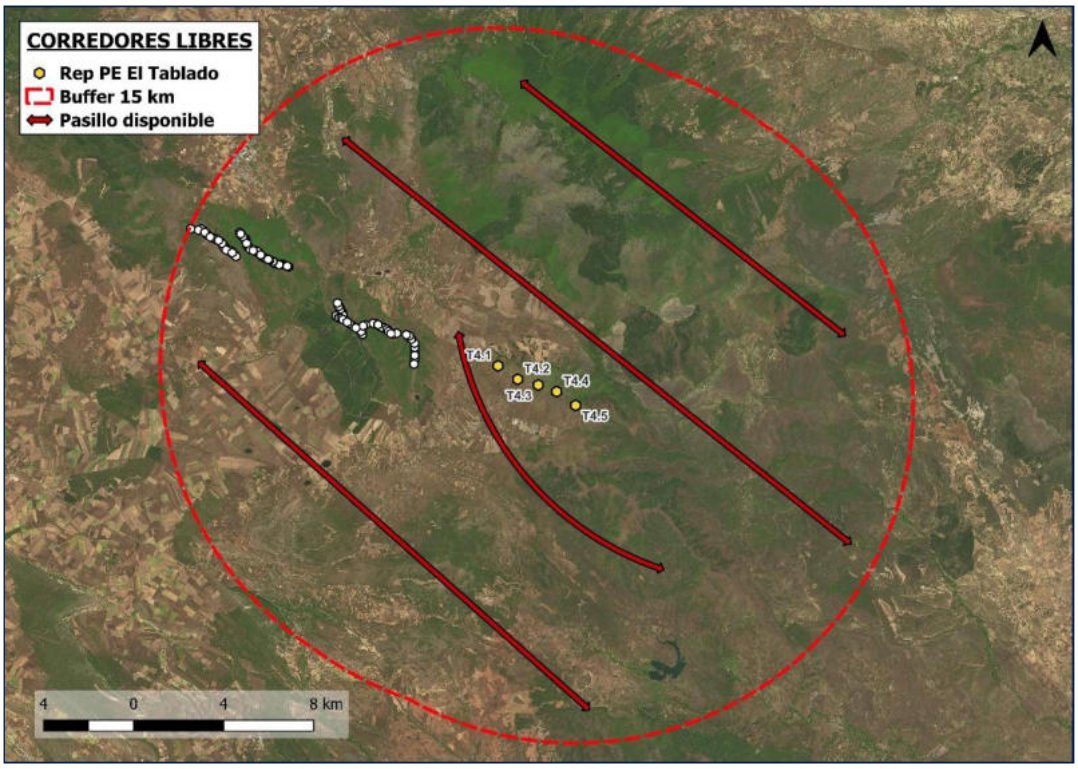


Imagen 93. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido NW-SE en el área de estudio de 15 km del PE REP Tablado.

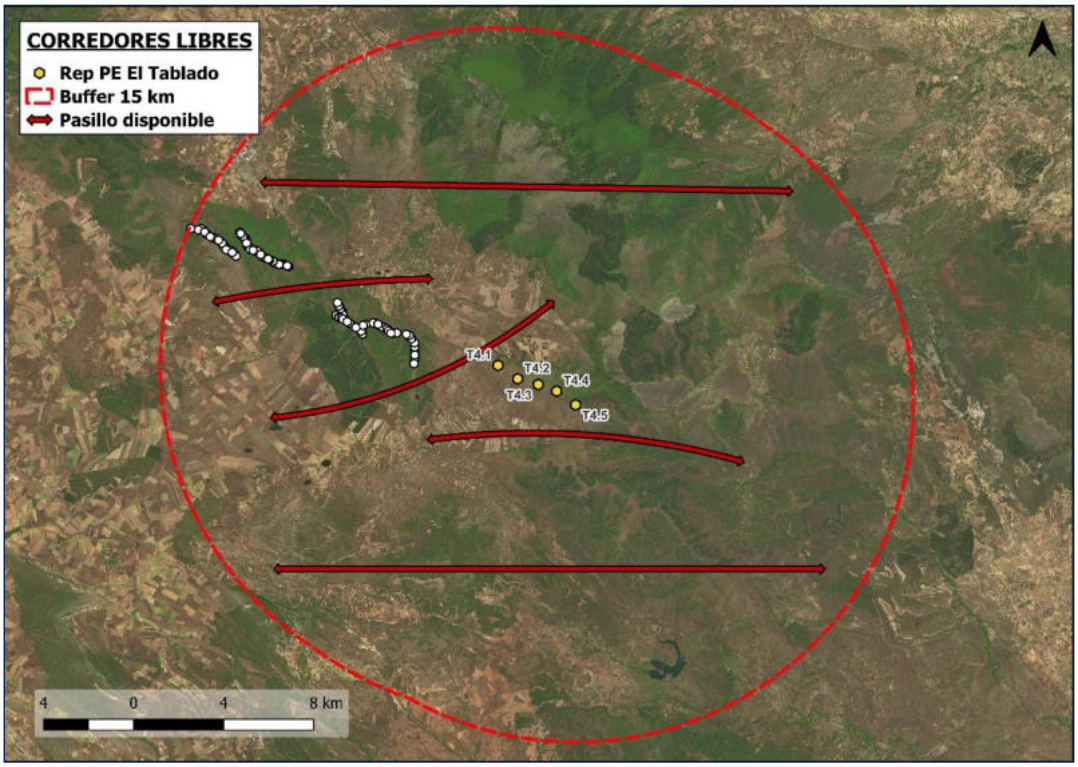


Imagen 94. Pasillos libres de obstrucciones de vuelo más notables en sentido E-W en el área de estudio de 15 km del PE REP Tablado.

8.3.2.4.- Siniestralidad

Para evaluar el riesgo de colisión y electrocución se han considerado las especies sensibles potencialmente presentes en el área de influencia según la bibliografía consultada.

Se considera como efecto acumulativo la suma de efectos derivados de las diferentes infraestructuras analizadas. Por su parte, se considera que se produciría un efecto sinérgico en el caso de que los aerogeneradores del proyecto, junto a los existentes considerados en conjunto, produjeran una mayor mortalidad de aves que la suma de todas las instalaciones individualmente.

El riesgo de colisión con las aspas de los aerogeneradores es inherente a los parques eólicos, ya que el número de aves que atraviesan los aerogeneradores es muy superior al de los ejemplares que los evitan.

En aves de grandes dimensiones y vida larga, que son las que suelen sufrir en mayor medida los efectos de la colisión con los parques eólicos, se considera que sus poblaciones mantienen una mortalidad natural interanual baja. Sus opciones de crecimiento poblacional se basan en una baja productividad, pero una elevada supervivencia, de forma que cuando la mortalidad es inferior al 5%, la población se incrementa, y cuando esta baja por debajo del umbral de 5%, la población disminuye.

Por tanto, se considera que, al menos para especies como grandes rapaces, cigüeñas y otras aves de gran tamaño, al margen de cuál sea la tasa de siniestralidad de cada parque eólico, existirá un efecto sinérgico cuando la suma de los episodios de mortalidad en todos ellos en su conjunto supere el 5% de la población local. En ese caso, la adición de un nuevo parque eólico cuya aportación a la mortalidad permita superar ese umbral, significará la existencia de un efecto sinérgico considerado SEVERO, mientras que la suma de tasas de siniestralidad que no alcancen dicho umbral se considerará MODERADA si suman entre el 2,5% y el 4,9% y se considerarán COMPATIBLES si no alcanzan la cifra del 2,5%.

Para el análisis de siniestralidad, se cuenta con información de casos de mortalidad aportada por el Gobierno de Aragón a partir de 1994. Con el fin de realizar una estimación del efecto en la siniestralidad de aves y quirópteros, se consideran todos los casos de siniestros debidos a **colisiones con aerogeneradores**, acotados a los **últimos años** (preferiblemente, a partir de 2015) en los parques eólicos más próximos y similares al área de estudio. A falta de una muestra más significativa, el extracto consta sólo con 3 aves y 1 quiróptero, habiendo filtrado para las comarcas de Ribera Alta del Ebro y Valdejalón (no constando casos para las comarcas de Tarazona y el Moncayo, Aranda, Campo de Borja o Calatayud; que son más próximas), siendo de 2021 y 2022, constando en ese conjunto un total de 48 aerogeneradores con un diámetro medio estimado en 70 metros. Se han tenido en cuenta todos los aerogeneradores de aquellos parques para los cuales existiera al menos un caso de siniestralidad (incluso si éste fuera no letal).

Se ponderará el total de colisiones por la superficie de barrido de las aspas, incluyendo un margen del 10% para el barotrauma, redondeado a las unidades, y aplicando una media ponderada para estimar la superficie en el caso de escenarios que mezclen distintos diámetros de forma significativa.

Resulta muy difícil estimar correctamente la siniestralidad a partir de una muestra tan pequeña, si bien **ampliar ésta a partir de territorios muy diferentes podrían hacer que perdiera aún más significancia**. Es muy posible que las víctimas de colisiones hayan sucumbido a las inclemencias climáticas, carroñeros y descomponedores antes de ser registradas por la administración, como también que los esfuerzos de muestreo se hayan visto dificultados por otras causas. Como se ha comentado, existen otras comarcas más próximas y parecidas aún, **las cuales no presentaron siniestros con las condiciones descritas**.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TOTAL	%	Nº COLISIONES POR AEROGENERADOR Y AÑO	CATÁLOGO NACIONAL
Alauda arvensis	Alondra común	**1**	16,67%	0,0104	
Aquila chrysaetos	Águila real	1	16,67%	0,0104	LESRPE
Melanocorypha calandra	Calandria común	**1**	16,67%	0,0104	LESRPE
TOTAL		**3**	**100 %**	**0,313**	

Durante el periodo 2021-22 se han reportado un total de 3 incidencias con resultado de muerte que afectaron a 3 especies de avifauna (**siendo una de ellas un águila real**). Estos datos sugieren un promedio de 1,5 accidentes al año en el conjunto del área de referencia, con un total de 48 aerogeneradores. Expresándolo mediante unidades de superficie, se traduce en una media de **0,0689 siniestros por hectárea de barrido de las aspas y año** (considerando margen de barotrauma de un 10%). Se considera este valor de tasa de siniestralidad de referencia tanto para los aerogeneradores de la repotenciación del PE Tablado como para el PE REP Tablado y el resto de proyectos eólicos en el ámbito de 15 km.

Como se ha comentado previamente, si bien la muestra puede parecer poco significativa y extraordinariamente baja, ha de considerarse la posibilidad de que realmente para este tipo de paisaje y zona sea así, hecho respaldado por los resultados bajos de las labores de campo; y extrapolaciones más laxas pierdan significancia, sin descartar tampoco los sesgos que hayan podido tener lugar tanto en los censos de siniestralidad como en la elaboración del presente informe.

ESCENARIO 1

En el escenario actual, el parque eólico en explotación Tablado consta de 30 aerogeneradores con aspas de 47 m de diámetro. Considerando una tasa de siniestralidad de 0,0689 siniestros por hectárea de barrido de las aspas y año, la tasa de siniestralidad para las infraestructuras del parque existente sería de 4,5 aves/año y un total de 113 ejemplares siniestrados a lo largo de la vida útil del parque. Por su parte, en el conjunto del área de estudio, el número de accidentes sería de 78 al año, con un total de 1.952 siniestros a lo largo de los 25 años de vida útil (aproximada) del conjunto de parques eólicos.

	Escenario de referencia	PE Tablado	ESCENARIO 1
Nº aerogeneradores	48	30	131
Área de barrido/aerogenerador (m²)	4.536	1.908	1.908
Nº incidencias por aerogenerador y año	0,03125	0,0131	0,0131
Nº incidencias al año	1,50	0,39	1,72
Nº incidencias esperadas en 25 años	37,5	9,86	43,05

En este contexto, el PE Tablado supondría el 23% de la siniestralidad, un porcentaje que excede el 5% considerado como no significativo (mayormente por la ausencia de instalaciones en el entorno). Por tanto, el efecto sinérgico del PE Tablado en el entorno se considera **Moderado**.

ESCENARIO 2

En este escenario, los 30 aerogeneradores del PE Tablado han sido desmantelados y se han implantado 5 nuevas unidades, quedando un total de 106 aerogeneradores en el área de estudio. Se mantiene la estimación de accidentes por área barrida y año. A diferencia del apartado de obstrucciones y de forma similar al de efecto sombra, al no contabilizar la atenuación por solapamiento, el área de barrido de la repotenciación es ligeramente superior al del parque existente, debido a la escala geométrica. En este contexto, la REP Tablado supondría un porcentaje muy similar al del Escenario 1 en interacciones, un 23,5%, lo que indica que los efectos sinérgicos de la Repotenciación serían **Moderados**. Se tiene en cuenta tanto la mayor superficie de los aerogeneradores repotenciados como su peso sobre el conjunto del escenario.

	Escenario de referencia	PE REP Tablado	ESCENARIO 2
Nº aerogeneradores	48	5	106
Área de barrido/aerogenerador (m²)	4.536	11.826	2.376
Nº incidencias por aerogenerador y año	0,03125	0,0815	0,0164
Nº incidencias al año	1,50	0,41	1,74
Nº incidencias esperadas en 25 años	37,5	10,18	43,48

EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS QUIRÓPTEROS

La implantación de un parque eólico lleva asociados una serie de efectos sobre la fauna que podrían verse magnificados por la presencia de otras infraestructuras en el entorno. Algunas de las principales amenazas sobre las poblaciones de quirópteros cuyos efectos pueden verse magnificados por la instalación de las nuevas infraestructuras son la pérdida de hábitats disponibles y la mortalidad por colisión o barotrauma con los aerogeneradores.

Al tratarse de un proyecto de repotenciación de parque eólico, se calcula el impacto diferencial de proyecto considerando dos escenarios distintos. Por un lado, se valora el impacto sinérgico dada la situación existente, con los actuales aerogeneradores que presenta el parque eólico Tablado junto al resto de proyectos renovables del entorno. Seguidamente, se valora de nuevo el impacto sinérgico considerando el parque eólico repotenciado.

8.3.2.5.- Pérdida o alteración del hábitat

Tanto los aerogeneradores del PE existente Tablado como su repotenciación se distribuyen sobre parcelas de bosque variado y zonas de monte desarbolado, el cual transacciona al alejarse en campos de cultivos. Este tipo de paisaje es habitual en la zona, por lo que las alteraciones que pueda sufrir el sustrato sobre el que se asientan los aerogeneradores no parece que vayan a suponer un problema añadido a otras perturbaciones del medio. Este paisaje puede ser interesante para la alimentación del grupo en los meses más cálidos, si bien no presenta condiciones aptas para una presencia abundante del grupo.

En este sentido, los quirópteros no reducen sus áreas de campeo tras la instalación de los parques eólicos, al ser muy reducida la pérdida de hábitat por cada aerogenerador instalado. Además, las modificaciones que se prevén a nivel de hábitat no se consideran una afección significativa sobre el hábitat de los quirópteros o sus puntos de alimentación, por lo que no se prevé ningún efecto sinérgico sobre este grupo de mamíferos asociado a la pérdida o transformación del hábitat, reflejándose dichas pérdidas por cimentación en la misma tabla que en el apartado de avifauna.

En relación a otras infraestructuras, como plantas solares, los proyectos fotovoltaicos afectan negativamente a la pérdida de hábitat, afectando a grandes extensiones de cultivos, generalmente adecuados como zonas de alimentación de especies de medios agrícolas, como las presentes en algunos territorios de la zona de estudio de este proyecto. No obstante, no constan territorios ocupados con este tipo de instalaciones en la zona de estudio, y mucho menos condicionando la región de forma que el parque eólico objeto de estudio adquiera un carácter particularmente lesivo para el grupo, por lo que se considera que la repotenciación no genera un impacto significativo por efecto sinérgico en conjunto con las posibles plantas fotovoltaicas de la zona de estudio.

Por tanto, **la sinergia en relación a la pérdida o alteración del hábitat sobre los quirópteros se considera COMPATIBLE** en ambos escenarios (PE existente y PE REP Tablado).

8.3.2.6.- Efecto barrera

Como ocurre con las aves, la existencia de diversos parques eólicos podría producir en un cierto efecto barrera.

No está muy estudiada la relación la presencia de aerogeneradores y ciertos comportamientos de evitación por parte de los quirópteros, ni cuáles son los mecanismos que provocan una cierta disminución de su actividad en la proximidad de los parques eólicos. En cualquier caso, de igual modo a como se ha analizado con el grupo de avifauna, teniendo en cuenta la cantidad de parques eólicos existentes en la zona de estudio, no se espera un efecto sinérgico significativo de la repotenciación en relación al efecto barrera.

Dado el gran número de aerogeneradores existente en el entorno, el efecto barrera sinérgico se mantendría similar, independientemente del desmantelamiento de PE Existente Tablado para la construcción de los 5 aerogeneradores que constituyen la repotenciación del parque eólico.

Adicionalmente, la disposición de los aerogeneradores del PE Rep Tablado deja una amplia separación entre ellos (con una separación aproximada de 1 km), lo que contribuye a reducir el efecto barrera para los quirópteros, de forma que no se considera que el parque pueda contribuir significativamente a mantener o incrementar este efecto provocado por otras infraestructuras.

Por este motivo, **la sinergia en relación al efecto barrera sobre los quirópteros se considera COMPATIBLE** y similarmente favorable en ambos escenarios (PE Existente y PE REP Tablado).

8.3.2.7.- Siniestralidad

Para el análisis de siniestralidad, al igual que con las aves, se cuenta con información de casos de mortalidad aportada por el Gobierno de Aragón a partir de 1994, habiendo cribado a casos de colisiones contra parques eólicos para las regiones más cercanas y similares al área de estudio. A pesar de ello, y por las mismas razones que en el caso de las aves, los resultados son notablemente bajos: sólo se ha encontrado en los últimos 10 años 1 único ejemplar de quiróptero accidentado, con probables influencias en el censado de siniestros sumado a que probablemente no sea una zona especialmente prolífica para el grupo a causa de las bajas temperaturas, limitando aún más su presencia a sólo los meses más cálidos (algo ya de por sí propio de estos animales).

Tabla 7. Resultados de siniestralidad de quirópteros en parques eólicos de municipios en el ámbito de estudio de referencia. Destacadas en negrita especies catalogadas como Vulnerable (V) o En Peligro (EN) a nivel regional y/o nacional

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TOTAL	% QUIRÓPTEROS	CATÁLOGO NACIONAL
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	1	100%	LESRPE
TOTAL		**1**	**100 %**	

El ejemplar fue un murciélago de Cabrera encontrado ya muerto bajo el aerogenerador nº 12 del parque eólico La Muga II. Al igual que con las aves, frente al escenario de referencia se valora el escenario actual y el escenario de las repotenciaciones, ponderando por la superficie de barrido del agregado de aerogeneradores. Se va a considerar el mismo periodo con datos (2021-22) y número de aerogeneradores.

	Escenario de referencia	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2
Nº aerogeneradores	48	131	106
Área de barrido/aerogenerador (m²)	4.536	1.908	2.376
Nº incidencias reportadas (2021-2022)	**1**	-	-
Siniestros por aerogenerador y año	0,03125	0,0044	0,0055
Nº incidencias /año	0,5	0,57	0,58
Nº incidencias esperadas en 25 años	12,50	14,35	14,46

Los resultados son similares en las previsiones de ambos escenarios, siendo, por la mayor superficie de barrido, ligeramente superior en el caso de la repotenciación, si bien en ambos casos se consideraría **COMPATIBLE**. Al igual que con las aves, se pone de manifiesto el delicado equilibrio de encontrar una muestra lo suficientemente grande y que ésta comprenda unas condiciones representativas.

Por tanto, **la sinergia en relación a la mortalidad de quirópteros por colisión se considera COMPATIBLE**.

8.3.3.- EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE OTROS GRUPOS

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio a partir de la información obtenida se puede considerar alta, con un total de 10 especies de anfibios y 15 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, encontrándose en la zona de estudio múltiples barrancos, ríos y probablemente pequeñas charcas de carácter temporal en las irregularidades del relieve. Se hace importante considerar el posible *outlier* del Parque Natural Sierra del Moncayo tras la frontera aragonesa, marcado con los máximos valores en el mapa de diversidad de vertebrados en apartados anteriores.

En lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad alta, con un total de 40 especies confirmadas en las cuadrículas. Las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, por lo que podrían encontrarse en la zona de actuación, cabiendo también encontrar algunas especies de quirópteros catalogados a nivel nacional en dichas casillas.

Las principales afecciones sinérgicas estarían relacionadas con el efecto de mortalidad por atropello de herpetos y pequeños mamíferos en los viales de acceso al parque. Estos episodios de mortalidad son escasos y fuertemente heterogéneos, de forma que se concentran en momentos del año y en lugares muy concretos. En relación a su estacionalidad, los atropellos dependen de una fuerte actividad de los anfibios, que tiene lugar en momentos de precipitaciones, cuando la humedad del suelo favorece su actividad. En estos momentos, pueden producirse concentraciones importantes en algunas carreteras que podrían provocar episodios masivos de mortalidad. Fuera de esos momentos, la mortalidad presenta una frecuencia ocasional, y el incremento del tráfico asignable a la repotenciación (un vehículo de mantenimiento con periodicidad semanal circulando dos veces (un camino de ida y potro de vuelta) a la semana por los viales de acceso a baja velocidad, no parece contribuir significativamente al incremento de la mortalidad de este grupo).

En relación a la localización de los puntos negros de atropello por elevada actividad, estas concentraciones se producen en las inmediaciones de puntos de agua, así como en zonas que suponen una barrera ecológica a su desplazamiento, por ejemplo, un paso

canadiense. Por ello, teniendo en cuenta la posible existencia de estas áreas para evitar situaciones adversas, se evitarán atropellos masivos y la mortalidad u otras afecciones sobre los anfibios serán no significativas, determinando el impacto como **Compatible**.

En cuanto a los reptiles, este grupo presenta una mayor velocidad de desplazamiento, y solamente algunos ofidios presentan una cierta probabilidad de atropello. No obstante, la baja frecuencia de circulación atribuible al parque eólico y la velocidad recomendada de circulación, sugieren un efecto mínimo sobre las poblaciones de este grupo de fauna bajo cualquier escenario, lo mismo que parece ocurrir con los mamíferos, donde la mortalidad por atropello de conejos, liebres, roedores o pequeños carnívoros, que son eminentemente nocturnos, resultaría en una probabilidad cercana muy baja.

Por tanto, no se contemplan efectos sinérgicos significativos sobre otros grupos porque, aunque se conocen otras afecciones que podrían suponer impactos significativos sobre algunos mamíferos terrestres o sobre herpetos, la contribución del parque sería No significativa en todos los casos. Además, estos resultados no significativos se espera conseguirlos bajo todos los escenarios.

.

9.- DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS, DEL IMPACTO RESIDUAL, Y DE LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS

9.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Con objeto de evitar, minimizar, o en su caso, corregir los impactos potenciales derivados de la ejecución del proyecto, se han desarrollado las medidas preventivas y correctoras que se presentan a continuación. Se trata de medidas generales, es decir, que han sido planteadas para proteger al conjunto de hábitats y especies objeto de conservación de los espacios implicados que se encuentran en riesgo de afección por las actuaciones proyectadas.

En relación con las posibles afecciones del proyecto sobre los objetivos o prioridades de conservación de la Red Natura, el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto propone un amplio número de medidas preventivas y correctoras específicas, teniendo en cuenta que la principal medida preventiva del proyecto ha sido la elección de las alternativas de proyecto de menor impacto ambiental resultado de un exhaustivo análisis de alternativas en el que se ha priorizado, entre otros aspectos fundamentales, la minimización de la afección sobre los espacios naturales protegidos, entre ellos, los espacios de la Red Natura 2000.

Otra importante medida preventiva es la realización de un estudio de fauna preoperacional del parque eólico a lo largo de un ciclo reproductivo completo, que se está llevando a cabo, para determinar la presencia real de las especies estimadas como probables en el presente estudio, que se presenta como anexo del EsIA.

9.1.1.- MEDIDAS ESPECÍFICAS SOBRE LA VEGETACIÓN Y FAUNA

- Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno por depósito de partículas de polvo, será necesario regar periódicamente los caminos por los que transite la maquinaria para limitar el polvo generado. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año.
- Se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y se planificará conveniente los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias, evitando el tránsito innecesario por terrenos de cultivo y sobre vegetación natural, con el fin de no provocar la compactación del terreno, no causar la destrucción de la cubierta vegetal y minimizar los riesgos de atropellos de la fauna local.
- Cubrimiento de la carga de los camiones que transporten materiales térreos.
- Retirada de las pistas del material formado por acumulación de polvo.

9.1.2.- MEDIDAS ESPECÍFICAS SOBRE LA FAUNA DE INTERÉS

A.- Protección de los hábitats faunísticos

- Antes del inicio de las obras se realizará una campaña de campo para detectar posibles nuevos nidos. De manera particular, se realizará un muestreo de búho real previo al comienzo de las obras y aplicación de medidas de protección del nido si fuese necesario:
    - Como medida preventiva que beneficia a las especies nificantes de interés, se intentará que las obras se realicen fuera del periodo reproductivo en aquellos aerogeneradores más cercanos a los mismos y que a priori pueda haber afección. El periodo de obras apropiado se extiende de septiembre a febrero, ambos incluidos. En cualquier caso, se procurará que se cumpla esta condición durante las fases iniciales (desbroces y movimientos de tierras) de la construcción del parque eólico, debido a que concentran las actividades que generan mayor molestia a la avifauna.

- En el caso en el que las obras se realicen durante el periodo de reproducción, un técnico especialista deberá prospectar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes, en las que no deberán ejecutarse obras.
- Si durante la fase de obra, se detectara nidificación de alguna especie con interés conservacionista, se comunicará inmediatamente al Órgano Competente.

- Durante las obras, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la avifauna. Durante esta fase se realizará un seguimiento de avifauna en la zona con el fin de conocer la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como los movimientos de las especies existentes en la zona de estudio. Este estudio permitirá evaluar la efectividad de las medidas correctoras establecidas.
- Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).
- Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de construcción, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.
- Se evitará en la medida de lo posible, destrucciones y alteraciones de biotopos, hábitats o lugares de refugio o reproducción para la fauna, como muros de piedra, árboles de gran tamaño, madrigueras, amontonamientos de piedras, etc.
- Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.
- Para minimizar en la medida de lo posible los ruidos provocados a la fauna durante el periodo de construcción, se dispondrá de un vallado perimetral acústico, o vallado anti-ruidos u otros mecanismos de aislamiento acústico disponibles en el mercado que reduzcan el alcance de los ruidos generados. Estos medios de absorción o mitigación de ruidos deberán estar operativos durante toda la fase de construcción, al menos en el área de implantación, si bien se recomienda su uso también en aquellas zonas próximas sometidas a fuerte tráfico de vehículos pesados.
- La restauración ambiental de las superficies alteradas en fase de obras permite recuperar una cubierta vegetal de herbáceas autóctonas permanentes en el espacio no ocupado de forma permanente, estabilizando un hábitat que, aunque antropizado, podría servir de refugio, área de descanso o reproducción para la fauna.
- Las zanjas, vaciados de tierras y cualquier elemento por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra.
- La creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de la fauna terrestre permitirá un aumento de ejemplares de conejo y pequeños mamíferos, que supondrá un aumento de la disponibilidad de presas para las rapaces que utilizan la zona de estudio.
- El uso de herbicidas para controlar el crecimiento indeseado de la vegetación quedará terminantemente prohibido, ya que esta práctica reduce diversidad de invertebrados asociados a la cobertura vegetal, que es la principal fuente de alimentación de muchas especies de aves y murciélagos.

B.- Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés

- Como se ha indicado anteriormente, el principal impacto que se incluye en este punto son las molestias derivadas del ruido y presencia de operarios y maquinaria en la zona de la obra, suponiendo un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.
- Asimismo, el jalonamiento evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por la construcción del parque, lo que evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.

- Se aplicarán medidas de vigilancia y control durante las obras con el objeto de evitar en lo posible las molestias innecesarias a la fauna.
- Se instalarán señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna y la obligatoriedad de reducir esas acciones o comportamientos.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna silvestre con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

C.- Prevención del riesgo de siniestralidad

- Seguimiento de la presencia y uso del espacio de las especies de aves y murciélagos, y seguimiento de la siniestralidad mediante búsqueda de cadáveres y reporte de incidencias con la periodicidad que se derive de un estudio previo de detectabilidad y prevalencia de carcasas. En el supuesto de obtención de valores elevados de mortalidad de aves y/o quirópteros se adoptarán las medidas correctoras necesarias.
- Implementación de sistemas electrónicos de detección y parada de las palas de los aerogeneradores conflictivos, con funcionamiento 24/7, que reducen sustancialmente las incidencias.
- Evitar la adopción de medidas de fomento del conejo de monte en los alrededores de los aerogeneradores, con el fin de minimizar la posible afección al águila imperial y al águila real

9.2.- MEDIDAS COMPENSATORIAS

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece, en su artículo 46, que cuando un plan, programa, o proyecto sea susceptible de causar un perjuicio a la integridad de un espacio Red Natura 2000, será necesario tomar cuantas medidas compensatorias sean necesarias para garantizar que la coherencia global de la Red Natura 2000 quede protegida.

Las medidas compensatorias están por tanto destinadas a compensar los impactos que no se pueden evitar, mitigar o corregir mediante medidas preventivas o correctoras

En el desarrollo de los trabajos y de acuerdo con las Administraciones competentes se tendrán en cuenta las medidas preventivas y correctoras recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental para minimizar los impactos sobre los elementos del medio y en concreto sobre los espacios de la Red Natura 2000 próximos al emplazamiento del proyecto.

Por último, una vez establecidas las medidas preventivas, y su correcto funcionamiento, no deberán de genera impactos significativos sobre los espacios de la Red Natura 2000 debido a la presencia del proyecto, ya sean directas, indirectas o sinérgicas, y se considera que el proyecto no afecta a la coherencia global de la Red Natura.

10.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos. Para ello, la Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. El Contratista dispondrá un responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas preventivas y correctoras.

El Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases, por un lado una fase de verificación de los impactos previstos en la que se realizará un seguimiento de los efectos ambientales identificados como apreciables sobre los hábitats y especies objeto de conservación en riesgo de afección, y por otro lado, una fase de control de aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto, dirigida a comprobar que se aplican todas las medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y recogidas en los proyectos de construcción.

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA y la DIA, que serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITERD.

11.- SINTESIS Y CONCLUSIONES

El presente estudio tiene por objeto determinar y valorar la afección que producirá el proyecto de repotenciación del PE El Tablado, sobre los espacios de la Red Natura de su entorno", atendiendo así a lo señalado en el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En la realización del estudio se ha seguido la metodología desarrollada en la guía "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E", elaborada por la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

El proyecto de repotenciación PE El Tablado no se solapa con ningún espacio de la Red Natura, y como se trata de una actividad que no genera emisiones, ni vertidos, ni altera el ciclo hidrológico o los recursos naturales de los que puedan depender los hábitats o las especies terrestres que en ellos habiten, se descarta cualquier afección de tipo directo.

El único espacio localizado a menos dd10 km de distancia del proyecto de repotenciación PE El Tablado, es el siguiente:

TIPO RN2000	CODIGO	DENOMINACIÓN	DISTANCIA MÍNIMA
ZEC	ES4170119	Sierra del Moncayo	350 m del aerogenerador T4.5
ZEPA	ES4170044	Sierra del Moncayo	350 m del aerogenerador T4.5

En el cuadro siguiente se sintetiza la valoración de los efectos del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000; se valora la incidencia sobre sus objetivos de conservación (fauna), así como sobre su coherencia ecológica y se realiza una valoración global de la incidencia del proyecto sobre el espacio, considerando la efectividad de las medidas protectoras y correctoras descritas.

TIPO DE AFECCIÓN	IMPACTO POTENCIAL	VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL	VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL
En fase de construcción	Destrucción de hábitats por ocupación del suelo y eliminación de la cobertura vegetal	**NO SIGNIFICATIVO**	**NO SIGNIFICATIVO**
	Reducción del espacio vital de la fauna (refugio, alimentación, reproducción, etc.) por destrucción de hábitat	**NO SIGNIFICATIVO**	**NO SIGNIFICATIVO**
	Molestias a la fauna durante la ejecución de las obras por emisión de ruido, polvo, gases y otros contaminantes	**COMPATIBLE**	**NO SIGNIFICATIVO**
En fase de explotación	Efecto barrera y Conectividad de la Red Natura 2000	**NO SIGNFICATIVO**	**NO SIGNFICATIVO**
	Riesgo de colisión y/o electrocución con tendidos eléctricos	**INEXISTENTE**	**INEXISTENTE**
	Riesgo de colisión con los aerogeneradores	**MODERADO**	**COMPATIBLE**

Para realizar esta valoración se sigue parcialmente el esquema metodológico propuesto en el documento "Guía Interpretativa para la Aplicación de Medidas Compensatorias", que pretende determinar mediante una lista de chequeo la existencia de afecciones. La valoración se realiza a partir de las siguientes conclusiones alcanzadas:

- Las instalaciones proyectadas objeto de evaluación en este estudio no producen afección de forma sobre los espacios Red Natura identificados en las inmediaciones del proyecto.
- De la ejecución del proyecto y sus efectos significativos sobre las poblaciones de aves integradas dentro de los objetivos de conservación de los espacios RN2000 descritos en las proximidades del proyecto, debido a accidentes de colisión con los aerogeneradores, se contemplan medidas preventivas para reducir un posible impacto.

- La construcción del proyecto no afecta a las relaciones estructurales y funcionales que mantienen la integridad ecológica de los espacios Red Natura ocupados:
  - No afectan la estabilidad del clima, ni a la capacidad de las especies y hábitats de adaptarse a sus modificaciones.
  - No alteran de manera significativa la estructura de hábitat en mosaico de formaciones forestales.
  - No se afectan de manera significativa a los usos agropecuarios tradicionales.
  - No disminuye se afecta de forma significativa a la conectividad interior ni exterior del espacio.
  - No se aceleran los procesos erosivos ni de transporte de materiales que puedan colmatar los humedales analizados.
  - No supondrá riesgo de introducción de especies exóticas.
  - No alteran las cuencas de los arroyos vinculados a estos espacios.
- La afección del proyecto sobre la coherencia global de la Red Natura 2000:
  - Tras la adopción de medidas preventivas, no se disminuye la conectividad de los espacios con otros de la Red Natura 2000, ni restringe la función de estos como corredores naturales de dispersión.
  - Se concluye, por tanto, que el proyecto no generará ninguna afección directa o indirecta significativa sobre los hábitats o especies incluidas en el anexo II de la Directiva Hábitats, que no se verán afectados significativamente sus prioridades de conservación por actuaciones llevadas a cabo dentro de sus límites o en su entorno y que tampoco se verán afectadas significativamente ni su integridad ni su coherencia ecológica.
  - El proyecto en sí tiene como objeto la generación de energía renovable lo que supondrá sobre el clima un impacto positivo.

Se concluye la ausencia de afecciones significativas sobre las prioridades de conservación de estos espacios, ya sean directas, indirectas o sinérgicas, y se considera que el proyecto no afecta de forma apreciable a la integridad del espacio ZEC/ZEPA “Sierra del Moncayo”, o que vayan a producirse efectos críticos sobre los principales valores de este espacio.

Por último, una vez establecidas las medidas preventivas, y su correcto funcionamiento, no deberán de genera impactos significativos sobre los espacios de la Red Natura 2000 debido a la presencia del proyecto, ya sean directas, indirectas o sinérgicas, y se considera que el proyecto no afecta a la coherencia global de la Red Natura.

ANEXO VIII.- ESTUDIO DE RUIDO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN....2

1.1.- ANTECEDENTES....2

1.2.- OBJETIVO....3

1.3.- MARCO LEGAL....3

2.- FOCOS SIGNIFICATIVOS EN FASE PREOPERACIONAL....4

3.- FOCOS SIGNIFICATIVOS EN FASE OPERACIONAL....6

4.- METODOLOGÍA....8

4.1.- LÍMITES DE RUIDO....8

4.2.- REPRESENTACIÓN DEL ENTORNO Y CARTOGRAFÍA....9

4.3.- MODELIZACIÓN ACÚSTICA....9

4.4.- CONDICIONES DE CÁLCULO Y PARÁMETROS DEL MODELO....10

4.5.- ALCANCE Y FIABILIDAD DEL MODELO....10

5.- PUNTOS SENSIBLES DE RUIDO....11

6.- RESULTADOS....13

6.1.- ALTERNATIVA 0....13

6.2.- REPOTENCIACIÓN....14

6.3.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO DIFERENCIAL....16

7.- CONCLUSIONES....17

8.- EQUIPO REDACTOR....18

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES

La necesidad de controlar y reducir la contaminación acústica tiene su origen en las políticas ambientales de la Unión Europea, que desde finales del siglo XX comenzaron a considerar el ruido ambiental como uno de los principales factores de deterioro de la calidad de vida en el entorno urbano y periurbano.

En este contexto, la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002**, sobre **evaluación y gestión del ruido ambiental**, estableció el marco comunitario para la **prevención, vigilancia y reducción de la exposición de la población al ruido**, promoviendo la elaboración de mapas estratégicos de ruido y planes de acción en los Estados miembros.

Dicha directiva fue concebida como un instrumento de carácter preventivo y armonizador, orientado a proporcionar una **metodología común de evaluación acústica en toda la Unión Europea**, superando las diferencias técnicas existentes entre los Estados miembros. Su finalidad no era fijar límites concretos de exposición sonora, sino **proporcionar un método unificado de cálculo, medición y representación de los niveles acústicos**, sobre el cual cada Estado pudiera establecer sus propios objetivos de calidad.

Con el paso de los años, la Comisión Europea ha desarrollado **normas complementarias y metodologías actualizadas**, entre las cuales destaca la **Directiva (UE) 2020/367**, que define los **métodos de evaluación de la exposición al ruido en relación con los efectos sobre la salud humana**, y la **Directiva Delegada (UE) 2021/1226**, que establece el **método de cálculo común CNOSSOS-EU (Common Noise Assessment Methods in the EU)**, de aplicación obligatoria desde 2022.

El método CNOSSOS-EU representa un avance sustancial frente a las aproximaciones anteriores, al incorporar de manera explícita parámetros meteorológicos, condiciones del terreno, características del receptor y directividad de la fuente sonora, lo que permite mayor precisión y coherencia entre los distintos Estados miembros.

En el ámbito nacional, la transposición de la Directiva 2002/49/CE se materializó en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, que establece las bases del régimen jurídico de la contaminación acústica en España. Esta norma introduce conceptos fundamentales como los objetivos de calidad acústica, la zonificación acústica del territorio, los mapas de ruido y la obligación de control y limitación de las emisiones sonoras de las actividades, infraestructuras y equipos.

Posteriormente, la Ley fue desarrollada reglamentariamente mediante dos Reales Decretos de gran relevancia técnica:

El **Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre**, relativo a la **evaluación y gestión del ruido ambiental**, que establece la obligación de elaborar mapas estratégicos de ruido para aglomeraciones urbanas y grandes infraestructuras de transporte.

El **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, que desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a z**onificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**, definiendo los distintos tipos de áreas acústicas (residenciales, industriales, recreativas, etc.) y sus correspondientes valores límite.

A nivel autonómico, diversas comunidades han aprobado sus propias **normas de desarrollo y adaptación**, entre las que se encuentra Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León que concreta los valores de referencia, criterios de zonificación y procedimientos de control aplicables en su territorio.

Este marco normativo conjunto europeo, estatal y autonómico constituye la base legal sobre la que se sustenta el presente Estudio de Ruido, garantizando su coherencia con la legislación vigente y con las metodologías reconocidas a nivel internacional.

1.2.- OBJETIVO

La finalidad del presente estudio es analizar el posible impacto acústico en los puntos sensibles definidos en el entorno del Parque Eólico Repotenciación El Tablado

1.3.- MARCO LEGAL

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

2.- FOCOS SIGNIFICATIVOS EN FASE PREOPERACIONAL

El parque eólico se encuentra en una alineación en la loma de la sierra "El Tablado" por lo que solo dispone de un acceso para todos los aerogeneradores.

La situación preoperacional se caracteriza por encontrarse en la loma de la sierra "El Tablado", donde existen 30 aerogeneradores que conforman el Parque Eólico El Tablado. Los aerogeneradores existentes de altura de buje de 55 metros y un diámetro de rotor de 47 metros (modelo G47-0,66 MW) constituyen los únicos focos de ruido del ámbito de estudio

Los 30 aerogeneradores a desmantelar se encuentran situados en las siguientes coordenadas UTM ETRS89 Huso 30:

Máquina	X (m)	Y (m)
A01	595.447	4.617.276
A02	595.531	4.617.183
A03	595.598	4.617.062
A04	595.723	4.616.913
A05	595.882	4.616.865
A06	596.039	4.616.829
A07	596.162	4.616.710
A08	596.285	4.616.628
A09	596.385	4.616.556
A10	596.495	4.616.473
A11	596.654	4.616.378
A12	596.818	4.616.362
A13	596.936	4.616.348
A14	597.037	4.616.338
A15	597.219	4.616.326
A16	597.338	4.616.309
A17	597.464	4.616.241
A18	597.571	4.616.159
A19	597.713	4.616.177
A20	597.888	4.616.157
A21	598.055	4.616.088
A22	598.149	4.616.032
A23	598.279	4.615.899
A24	598.383	4.615.852
A25	598.514	4.615.870
A26	598.625	4.615.819
A27	598.722	4.615.705
A28	598.827	4.615.585
A29	599.030	4.615.483
A30	599.155	4.615.471

En la zona no se identifican otras fuentes de ruido relevantes, como podrían ser grandes industrias, líneas ferroviarias u otras infraestructuras significativas.

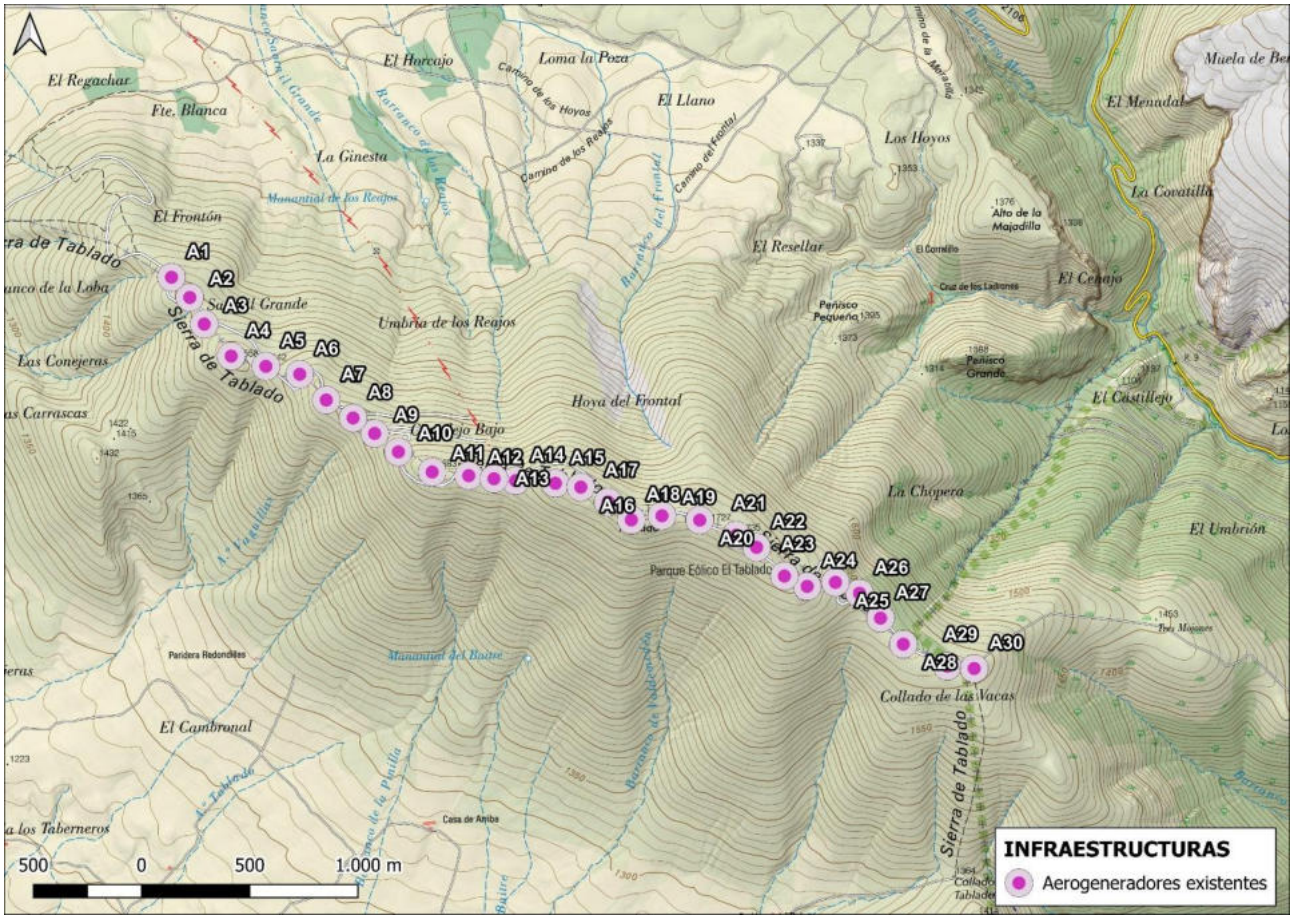


Imagen 1. Localización Parque Eólico El Tablado existente sobre topográfico. Provincia de Soria.

3.- FOCOS SIGNIFICATIVOS EN FASE OPERACIONAL

Las fuentes de ruido que incorporará la actividad analizada procederán de los aerogeneradores que se instalarán en sustitución de los actuales. Estos serán los nuevos equipos previstos en el proyecto:

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores del Parque Eólico Repotenciación El tablado. UTM ETRS89 zona 30T.

Nombre	Modelo	UTM X [m]	UTM Y [m]	Altitud (fuente) [m]
T4.1	V117-4.0 MW-84HH	595.490	4.617.207	1.587
T4.2	V117-4.0 MW-84HH	596.365	4.616.611	1.693
T4.3	V117-4.0 MW-84HH	597.273	4.616.325	1.811
T4.4	V117-4.0 MW-84HH	598.094	4.616.063	1.813
T4.5	V117-4.0 MW-84HH	598.934	4.615.454	1.695

Las siguientes figuras ilustran la posición del parque eólico en el plano regional y su localización en una escala autonómica-nacional.

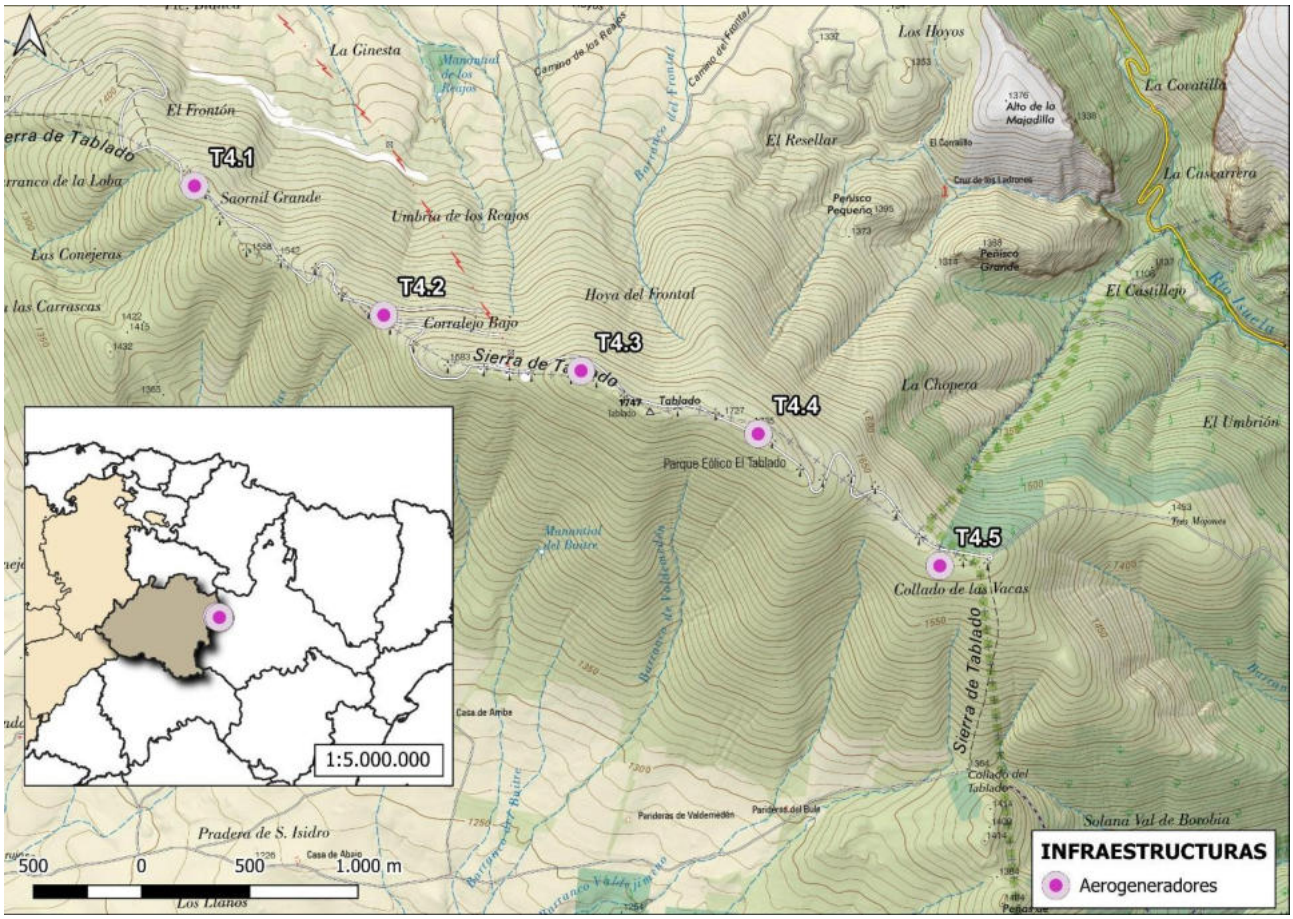


Imagen 2. Posición del Parque Eólico Repotenciación El Tablado sobre mapa topográfico. Provincia de Soria.

Imagen 3. Disposición del Parque Eólico Repotenciación El tablado sobre ortofoto. Provincia de Soria.

Las características principales del proyecto quedan dispuestas en la siguiente tabla:

Tabla 2. Características principales del parque eólico.

Nombre	Parque Eólico Repotenciación El Tablado
Localización (Región/País)	Borobia y Beratón (Soria)
Altitud aproximada del emplazamiento (m s. n. m.)	1500-1730
Potencia total instalada (MW)	20
Número de aerogeneradores	5
Modelos de aerogenerador	V117-4.0 MW-84HH
Potencia nominal	4,0 MW
Diámetro de rotor (m)	117
Velocidad de arranque-parada (m/s)	3-25

4.- METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el presente estudio se basa en la modelización predictiva de la propagación sonora a partir de la caracterización técnica de las fuentes emisoras y de las condiciones físicas del entorno.

El objetivo es determinar los niveles de presión sonora generados por la instalación en su entorno inmediato, conforme a los criterios definidos en la legislación vigente y en las normas internacionales de referencia para la evaluación del ruido ambiental.

4.1.- LÍMITES DE RUIDO

Se han considerado los valores más restrictivos de los objetivos de calidad acústica del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

La legislación presente hace referencia al índice L_n. Dicho índice se refiere al ruido en periodo nocturno, y representa la inmisión sonora sobre un punto expresada en dB (A), unidad consistente en el decibelio con una ponderación específica aproximada al oído humano. Se calcula de idéntica manera que L_d (índice de ruido en periodo diurno) y L_e (índice de ruido en periodo vespertino), cambiando tan solo el periodo sobre el que mide. Si bien para una misma actividad sonora estos tres índices van a arrojar el mismo valor, la legislación puede establecer límites distintos para cada uno de ellos, dada la mayor sensibilidad de unos periodos sobre otros, siendo por general el periodo nocturno el más restrictivo.

También existe el índice L_{den}, índice de ruido día-tarde-noche, asociado a la molestia que puede derivarse de una actividad a lo largo de las 24 horas y penalizando aquellos periodos más sensibles como la tarde y la noche. Los valores límite pueden fijarse para este índice L_{den} (e incluso L_e y L_n), si bien en la legislación española predomina el índice L_n.

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Anexo II, tabla A, Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Se han contemplado los objetivos de calidad acústica a nivel autonómico, establecidos en el Anexo III de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Tabla 4. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipos de área acústica	Índices de ruido		
	L_d	L_e	L_n
a) Áreas Naturales	Regulado en el apartado 1f)		
b) Áreas de alta sensibilidad acústica	60	60	50
c) Áreas de uso residencial	65	65	55
d) Áreas de uso terciario	70	70	65
e) Áreas de usos recreativos y espectáculos	73	73	63
f) Áreas de usos industriales	75	75	65
g) Áreas de usos de infraestructuras y equipamentos	Regulado en el apartado 1e)		

4.2.- REPRESENTACIÓN DEL ENTORNO Y CARTOGRAFÍA

La implantación de la infraestructura considerada como fuente emisora acústica fue georreferenciada y representada en el entorno del software QGIS, integrando un Modelo Digital del Terreno (MDT) con una resolución espacial de 5 metros.

Dicho modelo se obtuvo a través del Centro de Descargas del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), garantizando una representación precisa del relieve y su influencia en la propagación del sonido.

Para la elaboración de las ilustraciones cartográficas y representaciones complementarias, se emplearon servicios WMS correspondientes a la Ortoimagen de máxima actualidad y al Mapa Topográfico Nacional (cartografía ráster), ambos suministrados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Estas capas de información permiten contextualizar correctamente el emplazamiento del proyecto y su relación con el territorio circundante.

La identificación de los puntos receptores acústicamente sensibles se llevó a cabo mediante una inspección visual del mapa topográfico, localizando núcleos urbanos, edificaciones aisladas y asentamientos rurales.

Asimismo, los diseminados fueron determinados a partir del análisis detallado de la Base Topográfica Nacional (BTN) y verificados mediante información catastral, lo que asegura la correcta caracterización del entorno receptor.

4.3.- MODELIZACIÓN ACÚSTICA

La simulación del comportamiento acústico del proyecto se realizó mediante el software especializado CadnaA, utilizando la metodología de cálculo CNOSSOS-EU (Common Noise Assessment Methods in the European Union), de acuerdo con lo establecido en la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 y en la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Este modelo incorpora de forma integrada los factores de emisión, propagación y recepción del ruido, garantizando consistencia metodológica con las directrices europeas y nacionales.

El estudio constituye una predicción de los niveles de inmisión sonora en el entorno de la instalación, considerando como fuentes principales de ruido los aerogeneradores.

Las fuentes emisoras fueron modelizadas como puntuales y omnidireccionales, situadas a una altura de 117 metros sobre el terreno, empleando los niveles de potencia sonora más desfavorables. Los valores de emisión se expresan en dB(A) y se desglosan por bandas de tercio de octava, de conformidad con las especificaciones del fabricante. Para modelizar el efecto sonoro del parque eólico existente se ha utilizado la banda de octava del modelo V47 66kV de características muy similares al modelo G47 66kV. Establecidas como fuentes puntuales y omnidireccionales, situadas a una altura de 55 metros sobre el terreno.

El coeficiente de absorción del terreno se fijó en 0,6 de forma uniforme en toda el área de estudio, valor representativo para suelos agrícolas y naturales con moderada capacidad de absorción. En dirección a los núcleos habitados más próximos predominan superficies de uso agrícola, cuya alta porosidad podría favorecer una mayor atenuación acústica real respecto al escenario simulado.

4.4.- CONDICIONES DE CÁLCULO Y PARÁMETROS DEL MODELO

Las condiciones meteorológicas de referencia adoptadas fueron una temperatura de 10°C y una humedad relativa del 70%, suponiendo condiciones de propagación favorables (estabilidad atmosférica neutra).

Se ha considerado un régimen de funcionamiento continuo de 24 horas, sin aplicar correcciones por interrupciones o variaciones horarias, de modo que los resultados reflejan un escenario conservador de máxima afección acústica.

Los índices acústicos evaluados corresponden a los definidos en el Real Decreto 1513/2005:

L_n (nivel equivalente nocturno): representativo del periodo más sensible y restrictivo para la población.

L_{den} (día-tarde-noche): índice global de exposición que pondera los periodos vespertino y nocturno con penalizaciones de 5 y 10 dB(A), respectivamente.

Los puntos de evaluación acústica se establecieron a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, conforme a las recomendaciones de la norma ISO 1996-2:2017, y se distribuyeron dentro de un radio de 2 kilómetro en torno a la instalación.

El modelo digital del terreno se trató como un elemento acústicamente activo, capaz de comportarse como barrera natural o superficie reflectante, dependiendo de la morfología local.

Inicialmente, se asumió una directividad omnidireccional para todas las fuentes, ajustándose posteriormente según su posición relativa respecto al relieve y a los receptores.

4.5.- ALCANCE Y FIABILIDAD DEL MODELO

El modelo desarrollado ofrece una estimación predictiva del comportamiento acústico bajo condiciones de funcionamiento máximas de la instalación.

Al emplear los valores de potencia sonora más elevados y condiciones atmosféricas favorables a la propagación, se considera un escenario conservador, garantizando que los resultados obtenidos no subestimen el impacto real.

Los niveles de presión sonora resultantes se presentan en forma de mapas de isófonas y tablas comparativas frente a los objetivos de calidad acústica establecidos por la normativa.

Finalmente, se recomienda la verificación in situ mediante mediciones acústicas una vez en funcionamiento la instalación, con el fin de contrastar los resultados del modelo y optimizar, si procede, las medidas correctoras o de seguimiento.

5.- PUNTOS SENSIBLES DE RUIDO

Se han estudiado 2 puntos aislados de uso agrario según catastro como posibles receptores de ruido, ubicados en el término municipal de Borobia en la provincia de Soria. **No constan edificaciones de uso residencial en el ámbito de estudio.**

A pesar de ser objeto principal de estudio las edificaciones catalogadas como vivienda, como complemento se han estudiado las edificaciones agrarias cercanas al proyecto. La altitud mostrada en la tabla refleja la tenencia en cuenta de la medición a 4 metros de elevación sobre el terreno.

Al distar de sobrepasar los 100.000 habitantes, ninguno de los puntos estudiados constituye aglomeración bajo la definición del Artículo 3.a del Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre (y, por tanto, no siendo aplicables las consideraciones del Anexo IV de dicho Real Decreto), como tampoco constan áreas acústicas definidas por la Administración competente en sus mapas de ruido, figuras sobre las cuales la legislación específica límites (Art. 14, RD 1367/2007).

Tabla 5. Coordenadas de los posibles puntos sensibles de ruido en el entorno del PE Repotenciación El Tablado. UTM ETRS89 zona 30T.

Nombre	UTM X [m]	UTM Y [m]	Altitud [m]	Referencia Catastral	Nombre	Uso (catastro)
Const_1	596.636,53	4.614.754,82	1.284	42065A01000001	Casa de Arriba	Agrario
Const_2	593.644,03	4.616.709,10	1.212	42065A01000001	Casa Prado Espinal	Agrario

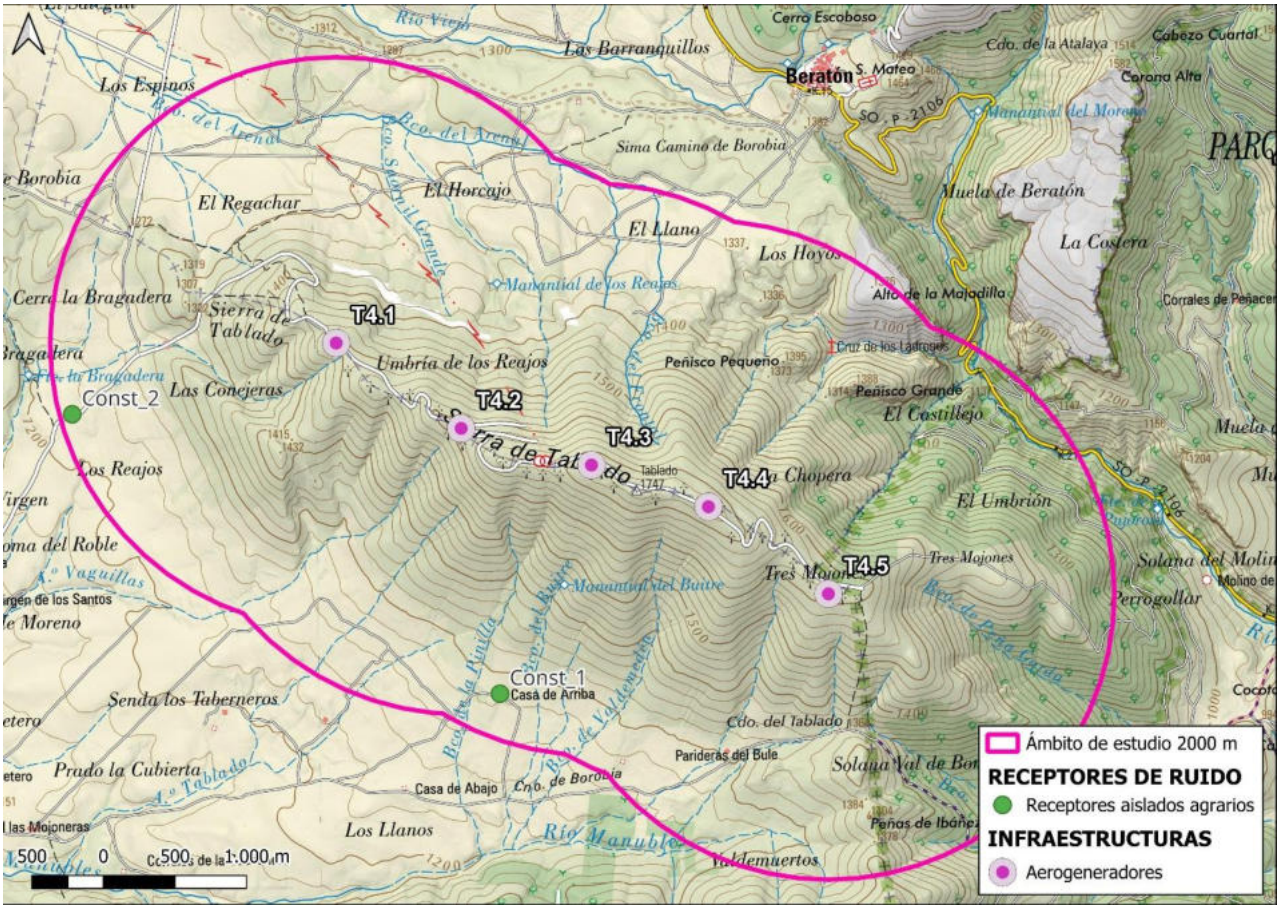


Imagen 4. Ubicación de los puntos considerados respecto al PE Repotenciación El Tablado con buffer de 2 km. Provincia de Soria.

No figura ninguna zonificación sensible ante la contaminación acústica, sea a nivel municipal, supramunicipal, autonómico o nacional, como podrían ser las zonas tranquilas (en aglomeraciones o campo abierto) que establece la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

6.- RESULTADOS

6.1.- ALTERNATIVA 0

En primer lugar, se va a valorar la situación bajo la alternativa 0, frente a la situación en caso de ejecución del proyecto. La alternativa 0 o "de no actuación" supondría la no repotenciación del parque eólico. Y tendría dos consecuencias fundamentales:

- Sobre la generación de energía eléctrica.
- Sobre el territorio donde se valora su implantación.

En el caso del presente estudio, en la alternativa 0 se evalúa el ruido producido por la implantación existente.

Se ha hecho un mapa de la previsión de niveles de ruido bajo los distintos índices, tanto L_n (más presente en la legislación) como L_{den}, meramente de forma complementaria, pues la legislación presente no fija límites para este índice.

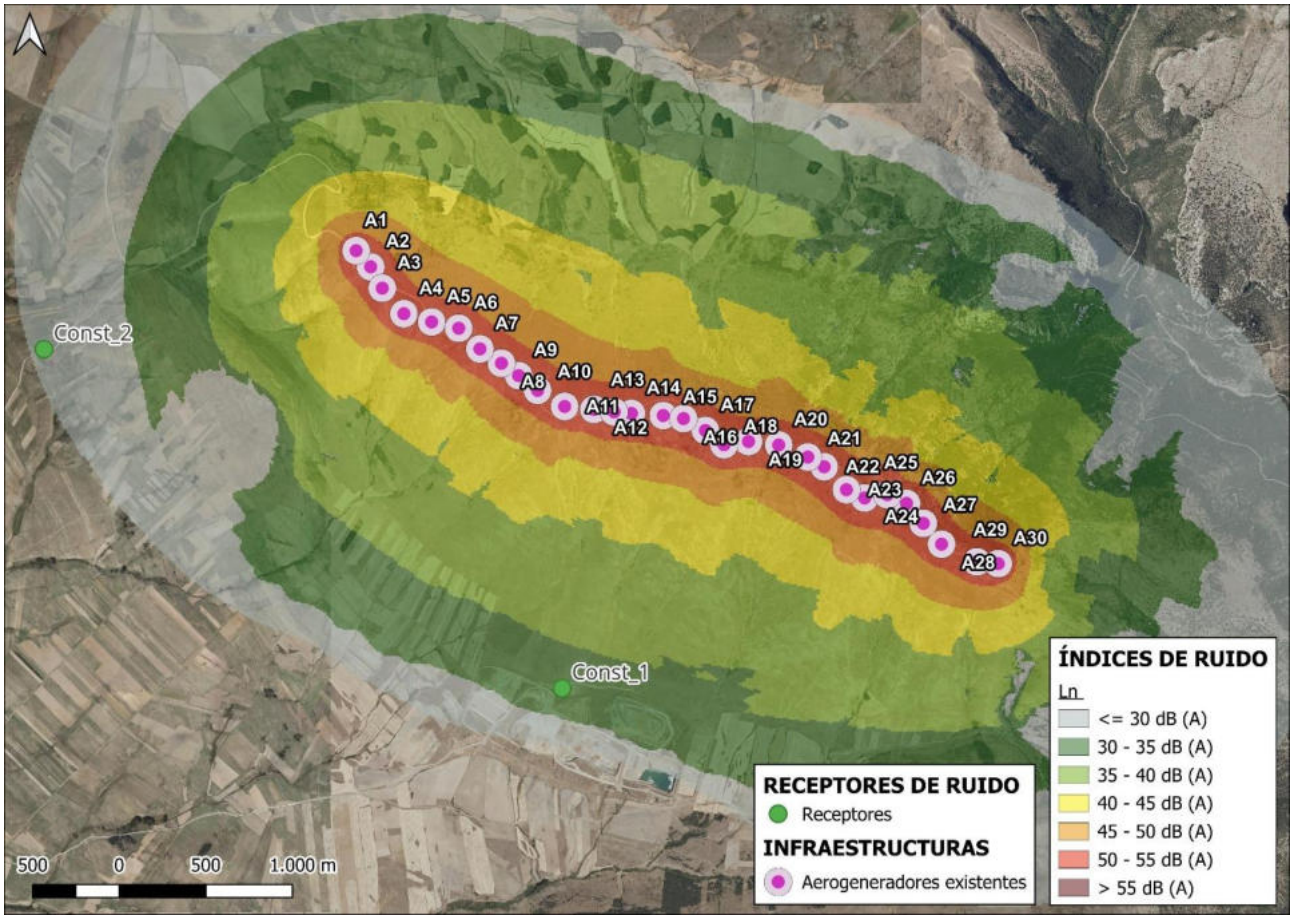


Imagen 5. Mapa del índice de ruido en periodo nocturno en la proximidad del PE existente El Tablado. Provincia de Soria.

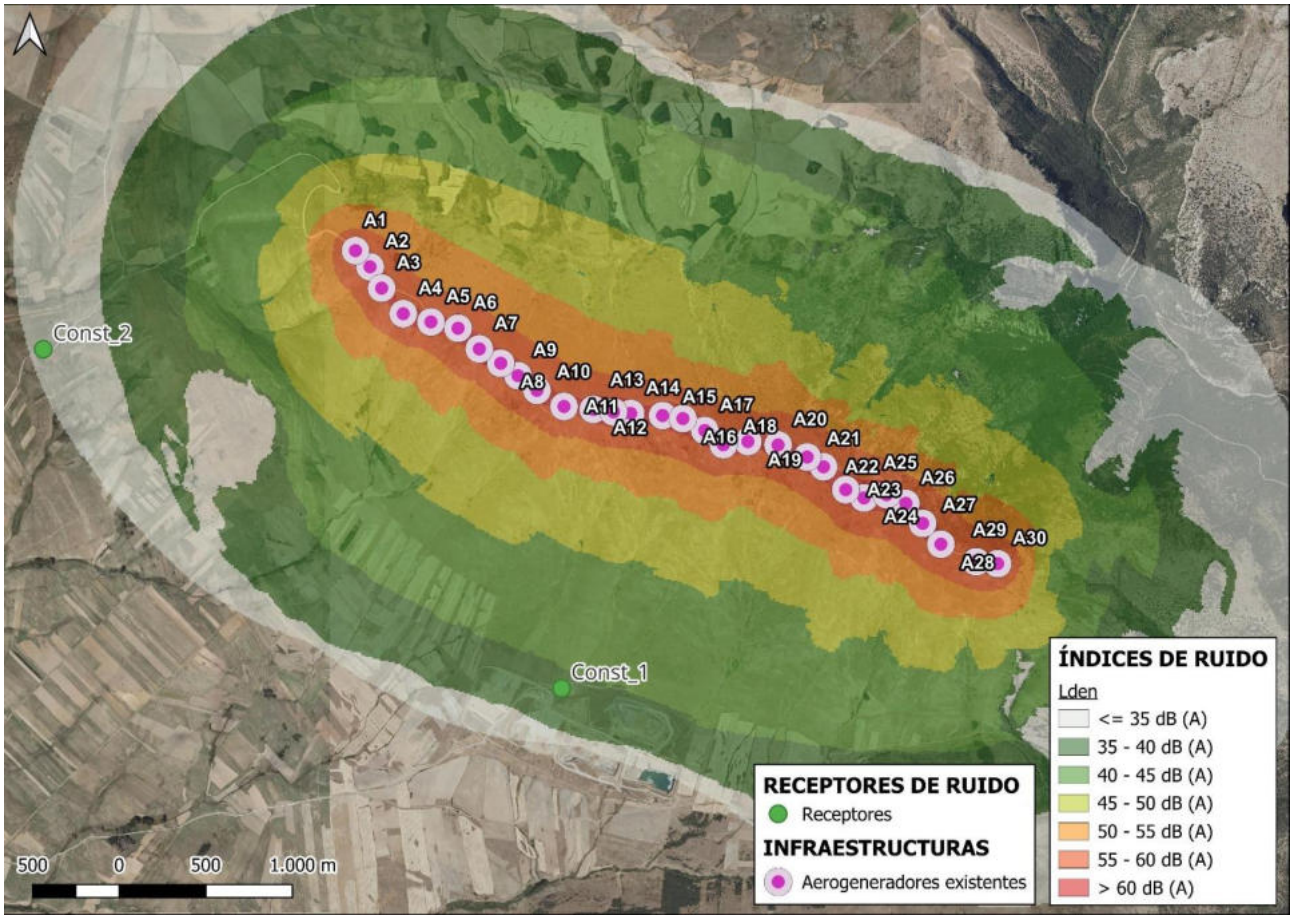


Imagen 6. Mapa del índice de ruido día-tarde-noche en la proximidad del PE existente El Tablado. Provincia de Soria.

6.2.- REPOTENCIACIÓN

En contraste con la alternativa 0, la alternativa de repotenciación contempla la ejecución del proyecto planteado y, por tanto, la sustitución y modernización de los aerogeneradores actualmente operativos. Esta actuación implica modificaciones tanto en la infraestructura existente como en las condiciones de operación del parque eólico, con consecuencias directas sobre la capacidad de generación energética y sobre el entorno territorial.

La repotenciación debe entenderse como una medida orientada a optimizar el aprovechamiento del recurso eólico disponible, incrementando la eficiencia energética y reduciendo, en términos relativos, el impacto ambiental global del complejo. En esta alternativa se evalúan los niveles de ruido asociados al nuevo escenario operativo tras la implementación del proyecto. Para ello, se elaborarán mapas predictivos de ruido bajo los distintos índices aplicables, con especial atención al índice L_n, establecido por la normativa vigente, complementándose con el índice L_{den} con fines informativos.

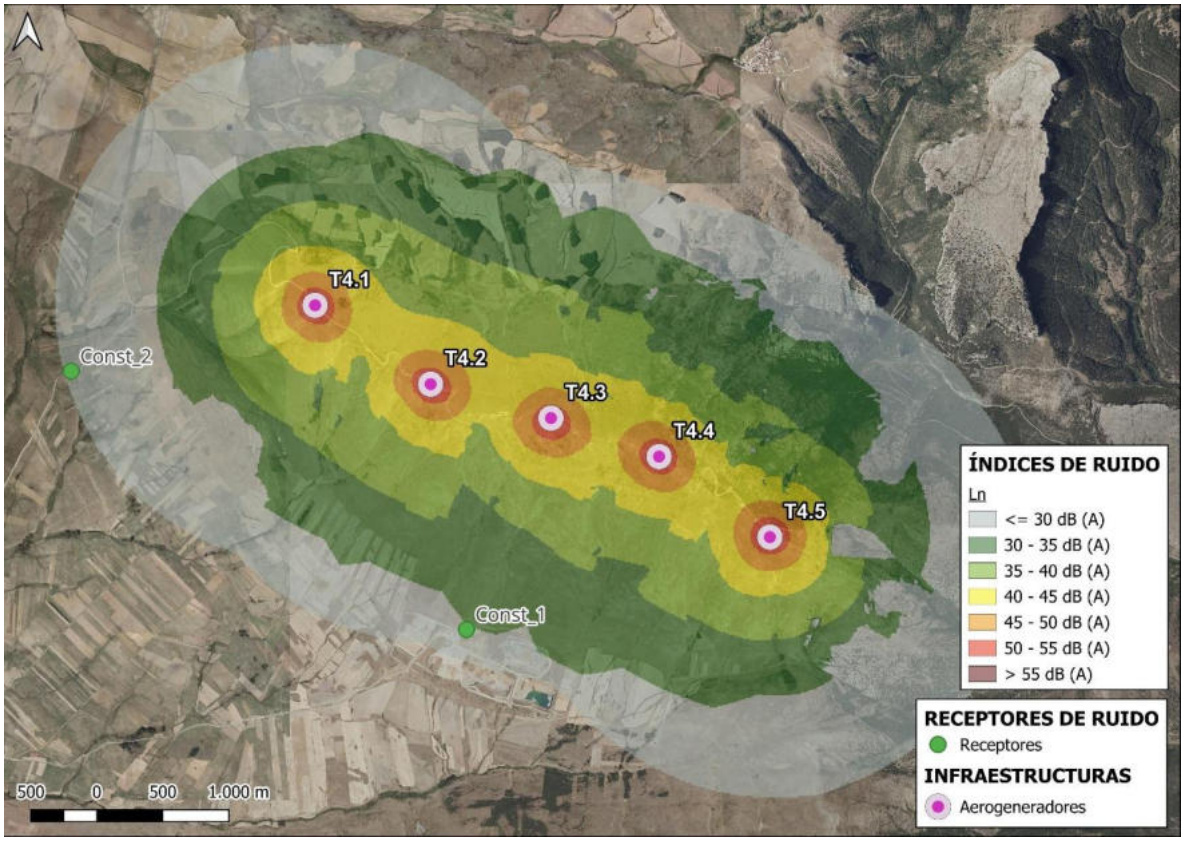


Imagen 7. Mapa del índice de ruido en periodo nocturno en la proximidad del PE Repotenciación El Tablado. Provincia de Soria.

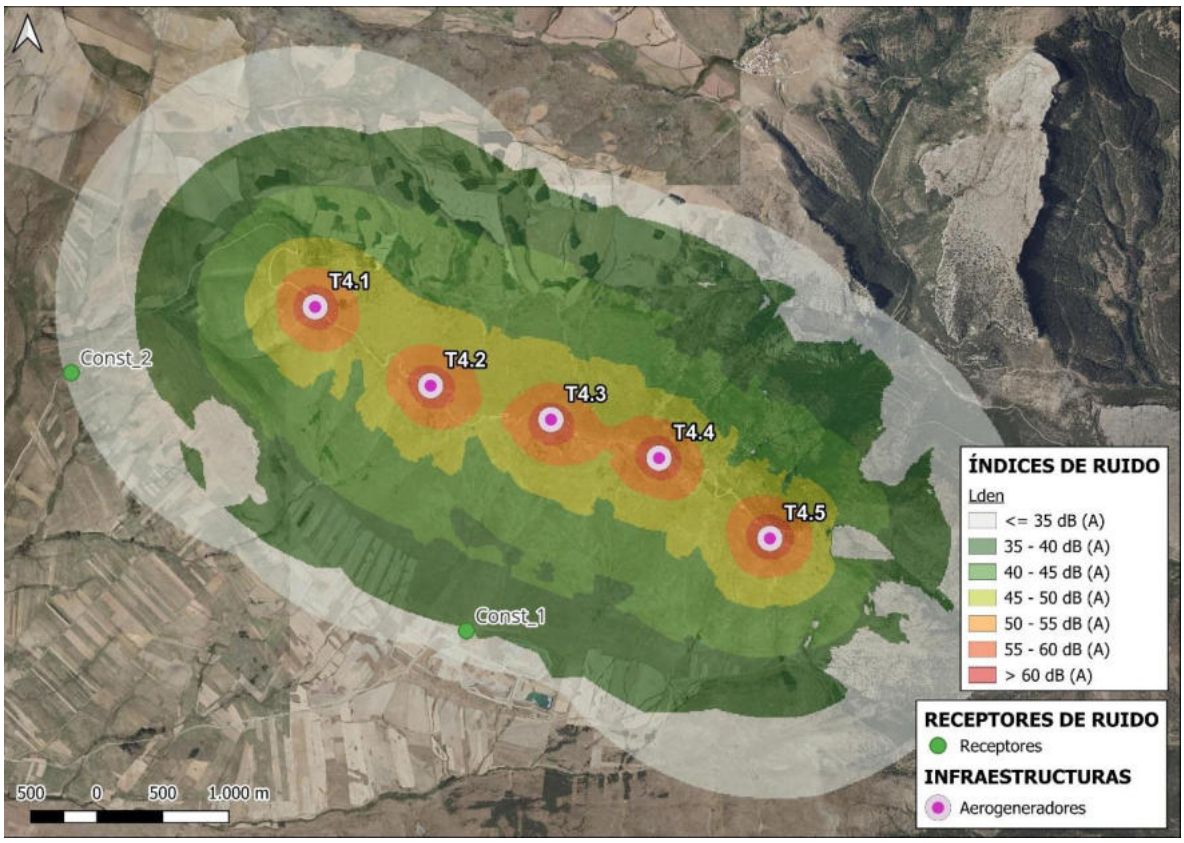


Imagen 8. Mapa del índice de ruido día-tarde-noche en la proximidad del PE Repotenciación El Tablado. Provincia de Soria.

Los puntos agrarios estudiados no superan los niveles de L_n para el tipo de área acústica "d" (sectores del territorio con predominio de uso de suelo terciario), fijado en 65 dB (A), definido en el Anexo II, tabla A, RD 1367/2007. En cualquier caso, cabe recalcar que no constan áreas acústicas en la zona estudiada.

En las siguientes tablas se presenta la distancia más corta entre los puntos de ruido estudiados y el aerogenerador más cercano. Además, a cada punto se le asocia su resultado teórico Ln y Lden. Cabe tener en cuenta que el índice Lden no tiene establecidos límites por la legislación.

Tabla 6. Niveles de los distintos índices de ruido sobre los puntos estudiados en la proximidad del PE existente El Tablado. Provincia de Soria.

Punto	Distancia AE más cercano [m]	Nombre AE más cercano	L_n (dB A)	L_{den} (dB A)	Uso
Const_1	1.617	A12	32	38	Agrario
Const_2	1.890	A1	23	29	Agrario

Tabla 7. Niveles de los distintos índices de ruido sobre los puntos estudiados en la proximidad del PE Repotenciación El Tablado. Provincia de Soria.

Punto	Distancia AE más cercano [m]	Nombre AE más cercano	L_n (dB A)	L_{den} (dB A)	Uso
Const_1	1.694	T4.3	28	35	Agrario
Const_2	1.911	T4.1	25	31	Agrario

6.3.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO DIFERENCIAL

Como podemos observar en las tablas anteriores, la repotenciación produce menos inmisión sonora sobre los receptores que la alternativa 0 o de no actuación. Con el nuevo proyecto Parque Eólico Repotenciación El Tablado se reduce el nivel de presión sonora en los receptores, en 4 dB(A) en el receptor 1 y 2 dB(A) en el receptor 2.

Los aerogeneradores modelo Vestas V117-4.0 MW-84HH nuevos tienen mayor potencia sonora que los existentes modelo Gamesa G47/660. Pero debido a la diferencia de número de aerogeneradores, siendo el parque existente de 30 aerogeneradores y el proyecto de repotenciación solamente 5, el nivel de presión sonora en los receptores es menor al realizar la repotenciación del parque eólico.

Es por ello, que el impacto se considera positivo.

7.- CONCLUSIONES

Se han estudiado 2 edificaciones de uso agrario según catastro como potenciales afectados por la contaminación acústica producto de la actividad del Parque Eólico Repotenciación El Tablado, ubicados en el término municipal de Borobia. En cualquier caso, no aparecen áreas acústicas formalmente delimitadas por la Administración competente, a las cuales suele hacer referencia la legislación.

- Los niveles de ruido a causa de la actividad del Parque Eólico Repotenciación El Tablado en los puntos considerados como potencialmente afectados han sido calculados según la norma CNOSSOS-EU con las consideraciones de la Directiva Delegada (UE) 2021/1226.
- No se prevé que ninguna edificación de uso residencial reciba niveles de inmisión acústica atribuibles al funcionamiento del parque eólico. En el caso de las edificaciones de carácter agrario, los niveles sonoros previstos en periodo nocturno se sitúan ampliamente por debajo de los límites establecidos por la normativa autonómica y estatal aplicable.
- **La repotenciación del parque eólico existente supondrá un impacto sonoro positivo al disminuir el nivel de presión sonora en los receptores frente al escenario existente.**

En conjunto, y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se concluye que la actividad del **Parque eólico Repotenciación EL Tablado no provocará superaciones de los valores límite acústicos establecidos por la normativa vigente**, y que los efectos acústicos asociados al funcionamiento del sistema son compatibles con el entorno existente.

8.- EQUIPO REDACTOR

El estudio ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara SL (INDYCA, S.L.).

El equipo redactor está integrado por:

NOMBRE	ESPECIALIDAD	DNI
José Luís Martínez Dachary	I.T. Forestal	16.015.538V
Ignacio Cámara Martínez	I.T. Forestal	07.566.739S
Jorge Berzosa León	Ciencias Ambientales	77.353.340Q
Alejandro Jiménez Cubero	T.S. Química y Salud Ambiental	49.212.525T

En Albacete, noviembre de 2025

José Luis Martínez Dachary
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16.015.538V

Ignacio Cámara Martínez
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07.566.739S

ANEXO IX.- ESTUDIO DE AFECCIONES POR PARPADEO DE SOMBRA (SHADOW FLICKER)

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN ***3***

1.1.- NORMATIVA 3

1.2.- OBJETO 3

2.- SITUACIÓN PREOPERACIONAL ***5***

3.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO ***7***

3.1.- EMPLAZAMIENTO 7

3.2.- AEROGENERADORES 8

4.- METODOLOGÍA ***9***

4.1.- ANÁLISIS DE ESCENARIOS 9

4.2.- PEOR ESCENARIO POSIBLE 9

4.3.- ESCENARIO REALISTA 10

4.4.- ALCANCE Y UMBRALES LÍMITE 12

4.4.1.- ALCANCE 12

4.4.2.- UMBRALES LÍMITE 12

5.- ESTUDIO DE RECEPTORES ***13***

6.- RESULTADOS ***14***

7.- CONCLUSIONES ***15***

8.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN ***16***

9.- EQUIPO REDACTOR ***17***

ANEXO: P L A N O

Plano 01: Horas por año caso peor.

1.- INTRODUCCIÓN

En muchos países como España no existe una normativa específica que regule el impacto de producido por el efecto shadow flicker, ni a nivel local, regional o nacional.

Alemania fue pionera en 2002 al establecer los primeros criterios técnicos para la evaluación de este fenómeno, sentando un precedente que ha influido en normativas de otros países, como Australia, Reino Unido y Francia.

El estudio toma como referencia principal las guías reguladoras alemanas (WEA-Schattenwurf-Hinweise) y diversas guías de Reino Unido, además de los lineamientos nacionales propuestos por el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO, 2020). Estas guías establecen criterios técnicos y límites específicos para la identificación de puntos sensibles y la evaluación del fenómeno, considerando los siguientes aspectos:

- Según la Guía alemana *WEA-Schattenwurf-Hinweise* se consideran edificaciones de inmisión relevantes los espacios habitables, incluidas salas de estar, dormitorios, habitaciones para pasar la noche en establecimientos de alojamiento y dormitorios en hospitales. También son relevantes los centros de enseñanza y los centros laborales.
- La guía de *Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre* (MITECO 2022) y diversas guías del Reino unido como *Wind Energy Development Guidelines* (2006) y *Best Practice Guidelines for the Irish Wind EnergyIndustry* (2012) limitan el alcance de shadow flicker a 10 veces el diámetro del rotor del aerogenerador.
- *WEA-Schattenwurf-Hinweise* indica que la sombra proyectada para posiciones del sol por debajo de los 3º de elevación sobre el horizonte puede despreciarse debido a la vegetación, los edificios y las capas atmosféricas que deben penetrarse en un terreno plano.
- Los límites de exposición establecidos para los receptores de sombras, vienen marcados por la guía *WEA-Schattenwurf-Hinweise.* Por un lado, se presenta el escenario astronómico de sombra máximo posible “caso peor” limitado a 30 horas por año y 30 minutos diarios. Por el otro lado, se plantea el escenario astronómico de sombra estadístico “caso real”, limitado a 8 horas por año y 30 minutos diarios.

1.1.- NORMATIVA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

1.2.- OBJETO

La redacción del presente documento tiene como objeto evaluar la incidencia, duración y frecuencia del efecto shadow flicker generado por el **Parque Eólico Repotenciación El Tablado**. Mediante un análisis técnico detallado y la modelización del fenómeno, se pretende identificar posibles puntos críticos y cuantificar la exposición dentro del ámbito de estudio.

El shadow flicker, también conocido como parpadeo de sombra, se refiere al fenómeno visual que ocurre cuando una fuente de luz natural, como el sol, queda intermitentemente bloqueada por las aspas en movimiento de un aerogenerador. Esto provoca una secuencia repetida de luces y sombras en determinadas áreas cercanas a la instalación. El fenómeno se basa en la posición del sol, la orientación y altura del aerogenerador, así como la distancia y el ángulo entre el receptor y la fuente.

El efecto flicker puede generar distintos tipos de afecciones en la salud humana:

- Puede causar molestias visuales e incomodidad, especialmente en situaciones de exposición prolongada.
- En casos extremos y en personas sensibles, podría desencadenar estrés o fatiga visual.

- En individuos con fotosensibilidad, existe el riesgo de provocar crisis epilépticas, aunque esto es poco común y depende de la frecuencia del parpadeo.
- La percepción constante de sombras intermitentes en interiores puede resultar molesta para los residentes, especialmente si afecta ventanas o zonas frecuentadas.

2.- SITUACIÓN PREOPERACIONAL

El parque eólico se encuentra en una alineación en la loma de la sierra "El Tablado" por lo que solo dispone de un acceso para todos los aerogeneradores.

La situación preoperacional se caracteriza por encontrarse en la loma de la sierra "El Tablado", donde existen 30 aerogeneradores que conforman el Parque Eólico El Tablado. Los aerogeneradores existentes de altura de buje de 55 metros y un diámetro de rotor de 47 metros (modelo G47-0,66 MW).

Los 30 aerogeneradores a desmantelar se encuentran situados en las siguientes coordenadas UTM ETRS89 Huso 30:

Máquina	X (m)	Y (m)
A01	595.447	4.617.276
A02	595.531	4.617.183
A03	595.598	4.617.062
A04	595.723	4.616.913
A05	595.882	4.616.865
A06	596.039	4.616.829
A07	596.162	4.616.710
A08	596.285	4.616.628
A09	596.385	4.616.556
A10	596.495	4.616.473
A11	596.654	4.616.378
A12	596.818	4.616.362
A13	596.936	4.616.348
A14	597.037	4.616.338
A15	597.219	4.616.326
A16	597.338	4.616.309
A17	597.464	4.616.241
A18	597.571	4.616.159
A19	597.713	4.616.177
A20	597.888	4.616.157
A21	598.055	4.616.088
A22	598.149	4.616.032
A23	598.279	4.615.899
A24	598.383	4.615.852
A25	598.514	4.615.870
A26	598.625	4.615.819
A27	598.722	4.615.705
A28	598.827	4.615.585
A29	599.030	4.615.483
A30	599.155	4.615.471

Es importante destacar que el efecto shadow flicker se produce en la situación existente. Se determinará el posible impacto de la situación existente sobre posibles receptores de sombras.

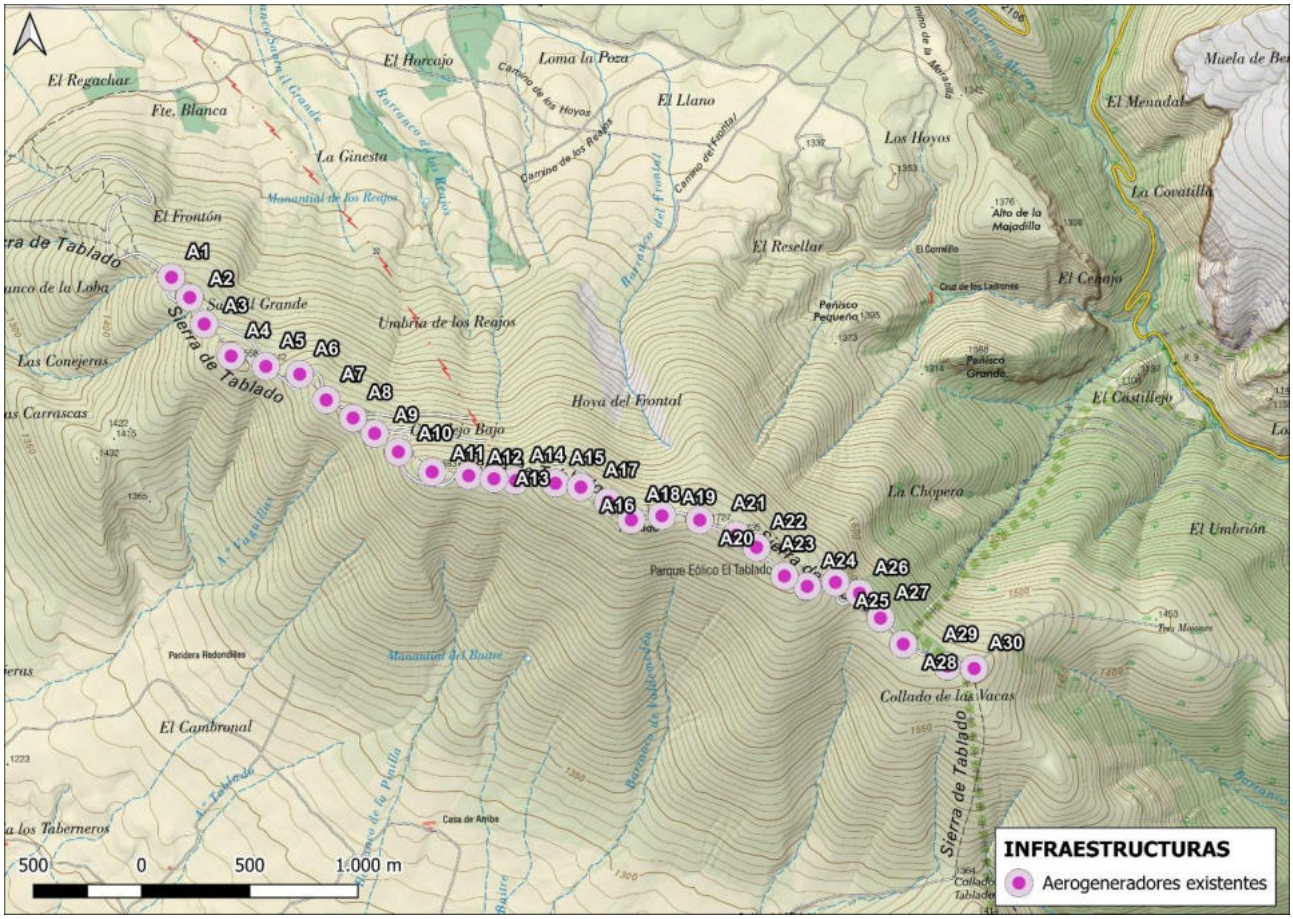


Imagen 1. Localización Parque Eólico El Tablado existente sobre topográfico. Provincia de Soria.

3.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es la repotenciación del parque eólico existente "PE El Tablado". El nuevo parque eólico "Repotenciación del Parque Eólico El Tablado" proyectado contempla la instalación de 5 aerogeneradores del modelo V117-4.0 MW-84HH de 4,0 MW de potencia unitaria con una altura de buje de 84 metros resultando una potencia total instalada de 20 MW, que será limitada a 19,80 MW en el punto de conexión a red.

La evacuación del parque se llevará a cabo mediante líneas de media tensión de 30 kV hasta la subestación existente "ST El Tablado 45/30 kV". La subestación es existente, pero contempla un proyecto de reacondicionamiento para ajustarse a las condiciones del nuevo parque eólico, cuyo alcance es objeto de otro proyecto.

Desde "ST El Tablado 45/30 kV" se evacuará mediante la línea eléctrica de 45 kV existente hasta la subestación "SET Moncayo 45kV", propiedad de E-Distribución.

3.1.- EMPLAZAMIENTO

El Parque Eólico se ubicará en los municipios de Borobia y Beratón, provincia de Soria, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

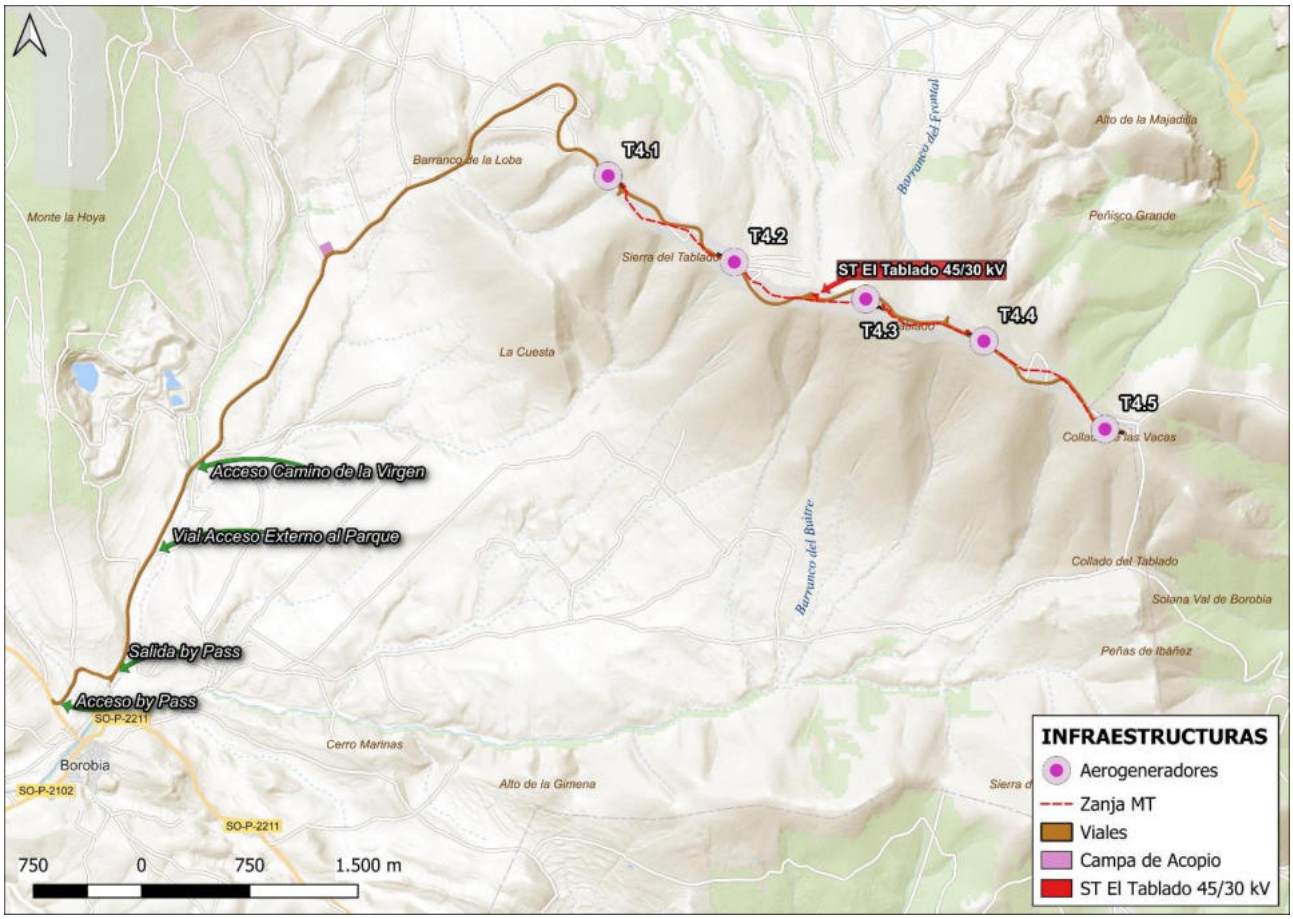


Imagen 2. Localización Parque Eólico Repotenciación PE El Tablado sobre topográfico.

3.2.- AEROGENERADORES

El Parque Eólico Repotenciación El Tablado está formado por 5 aerogeneradores V117-4.0 MW-84HH de 4,0 MW MW de potencia unitaria con una altura de buje de 84 metros y un diámetro de rotor de 117, fabricados por la empresa VESTAS. La altura de la punta de pala alcanzará los 142,50 m de altura sobre el terreno.

AEROGENERADOR	COOR X ETRS 89 UTM 30	COOR Y ETRS 89 UTM 30	ALTITUD (m)	ALTURA DE BUJE (m)	DIÁMETRO DE ROTOR (m)
T4.1	595.490	4.617.207	1.503,40	84	117
T4.2	596.365	4.616.611	1.609,04	84	117
T4.3	597.273	4.616.325	1.727,47	84	117
T4.4	598.094	4.616.063	1.729,41	84	117
T4.5	598.934	4.615.454	1.610,68	84	117

Tabla 1. Localización y características de los aerogeneradores.

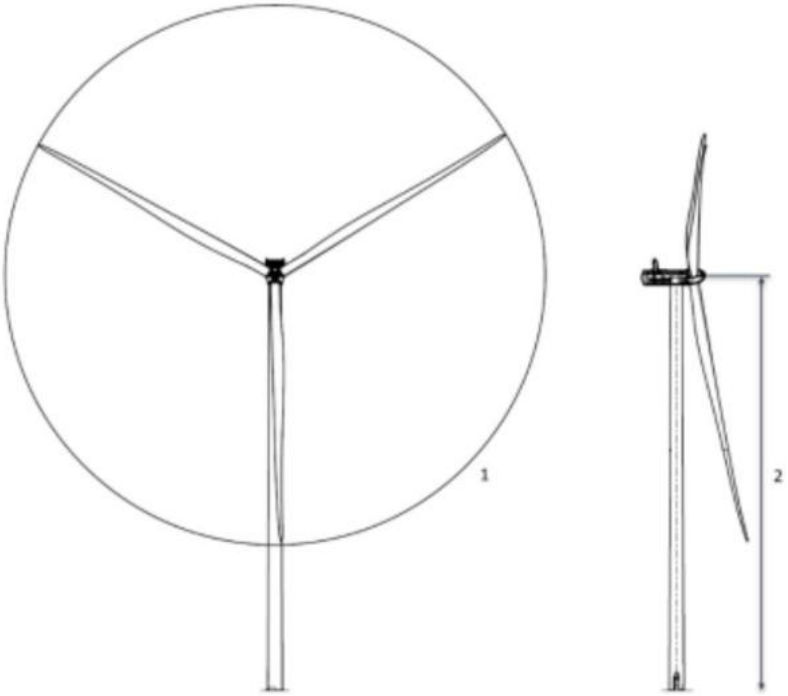


Imagen 3. Aerogeneradores VESTAS.

4.- METODOLOGÍA

4.1.- ANÁLISIS DE ESCENARIOS

La modelización de los escenarios se realiza mediante el módulo Shadow del software Wind Pro. El fenómeno de shadow flicker viene condicionado por una serie de factores:

- Características del terreno: la afección de las sombras producidas varía en función del terreno, para ello, se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno – MDT05. procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Características de los receptores de sombras: los receptores evaluados en este estudio son evaluados teniendo en cuenta la capa BTN0507_EDIFIC de la Base Topográfica Nacional y la sede electrónica del Catastro. Se determinará la habitabilidad de las infraestructuras.
- Circunstancias meteorológicas y atmosféricas: la dirección del viento tiene un impacto significativo en el estudio, alcanzando su máxima intensidad cuando el plano del rotor está orientado perpendicularmente a la dirección entre el sol y el receptor. Por lo tanto, la distribución sectorial de frecuencias en el lugar de la instalación permitirá estimar las posiciones del rotor a lo largo del año. Otro factor relevante a considerar es la cantidad de horas de luz, influidas por condiciones atmosféricas como la nubosidad, presente a lo largo del año. Estos datos son obtenidos a través de la guía del clima en España y la página web de Meteoblue.
- Características de los aerogeneradores: en función del modelo, la altura y el diámetro de rotor que presente cada aerogenerador, variará la sombra producida por el mismo. Estos datos son facilitados por el promotor.
- Latitud: la posición del sol en el cielo varía anual y diariamente, lo que influye en la orientación y longitud de la sombra proyectada.

4.2.- PEOR ESCENARIO POSIBLE

Se realiza la identificación de los receptores sensibles siguiendo los criterios previamente expuestos y tomando como referencia las condiciones del escenario más restrictivo. Este enfoque se basa en un método cauteloso que implica diversas hipótesis y simplificaciones, detalladas a continuación:

- El sol brilla todo el año (desde la salida a la puesta de sol).
- Los aerogeneradores siempre están en movimiento.
- Se tiene en cuenta el modelo digital de elevaciones.
- El rotor siempre está orientado perpendicularmente al sol-receptor.
- El tamaño de las ventanas es de 1,5 x 1,5 m de tamaño y se ubican a 1,5 m de altura del nivel del suelo.

En los planos se representan los resultados obtenidos junto con la localización de los receptores bajo las condiciones del “peor escenario posible”.

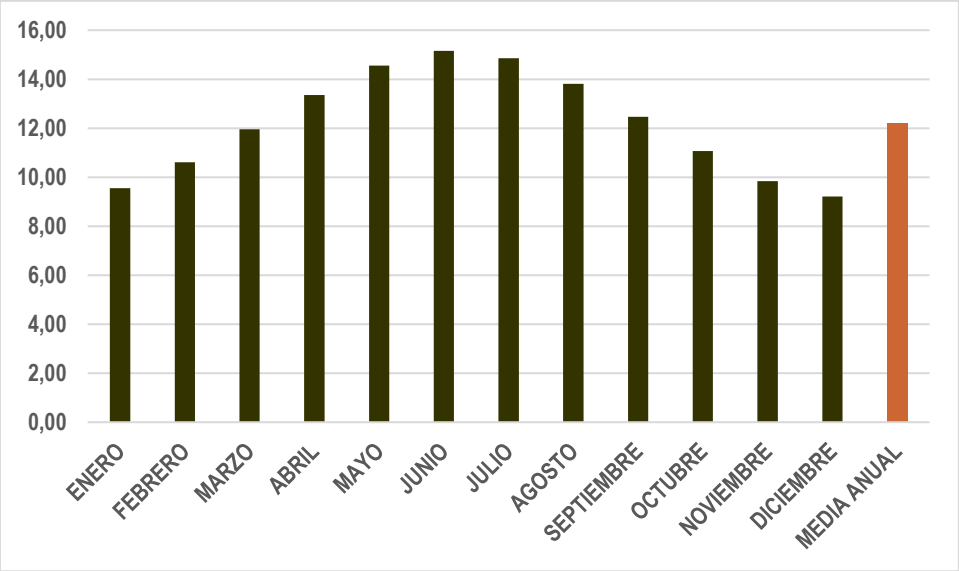


Imagen 4. Número de horas entre el orto y el ocaso Soria. Fuente: IGN. Elaboración propia.

4.3.- ESCENARIO REALISTA

Se trata de un estudio teórico, puesto que no se puede predecir con exactitud las condiciones meteorológicas de los próximos años.

El escenario astronómico real está basado en datos de estadísticas meteorológicas, así como los diferentes condicionantes ambientales y estructurales del ámbito de estudio del parque eólico. Para la modelización del escenario realista se han tenido en cuenta una serie de factores:

- Las horas de luz se ven condicionadas por las condiciones climatológicas de nubosidad.

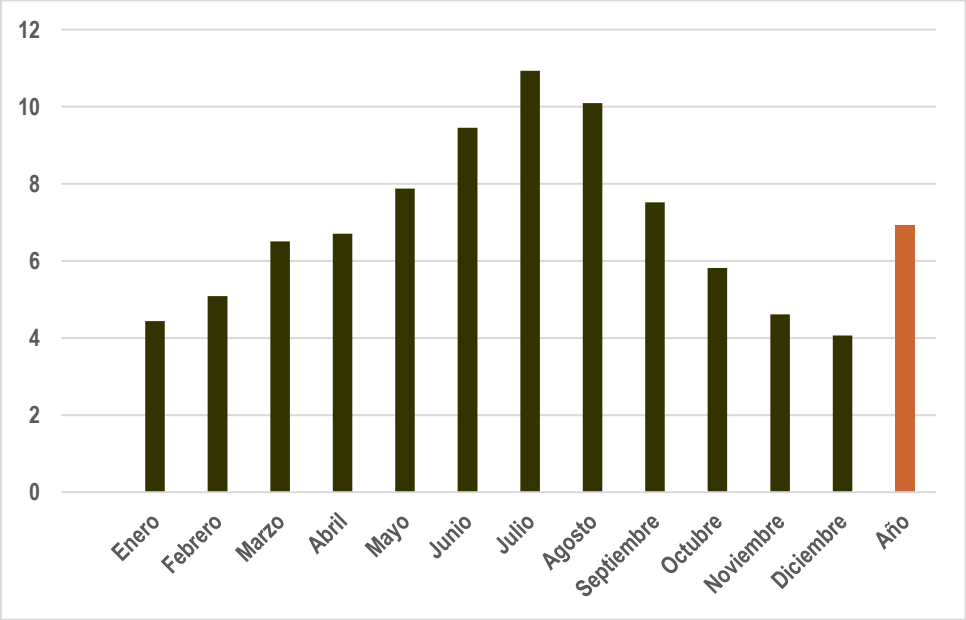


Imagen 5. Número medio mensual de horas de sol. Fuente: Guía del Clima en España. Elaboración propia.

- Utilizamos el Modelo Digital del Terreno – MDT05, la elevación del terreno puede alterar el grado de afección de los receptores, pudiendo ser un impacto positivo o negativo sobre ellos.

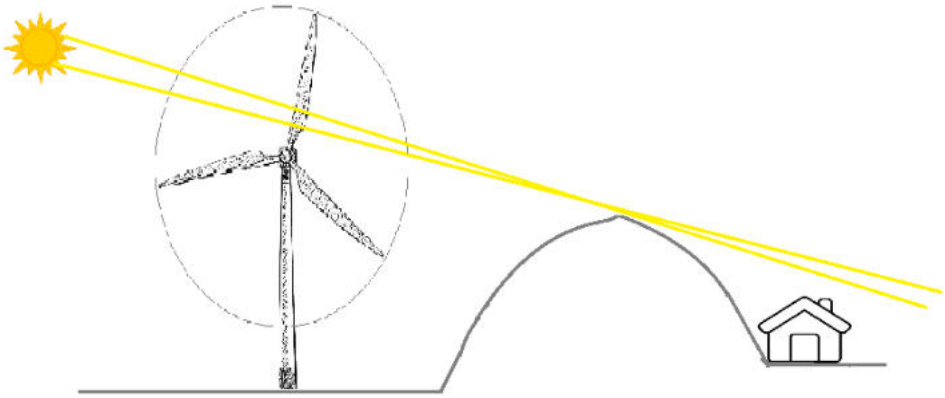


Imagen 6. Efecto de la elevación del terreno sobre posibles receptores.

- Los aerogeneradores siempre están en movimiento.
- El tamaño de las ventanas es de 1,5 x 1,5 m de tamaño y se ubican a 1,5 m de altura del nivel del suelo.
- A diferencia del peor escenario, en el cual las palas de los aerogeneradores se encuentran continuamente en posición perpendicular a la dirección sol-receptor, en el escenario realista, el rotor se mueve en función de las distribuciones sectoriales del viento.
- En ambos escenarios se activa el "modo invernadero". En este modo preventivo todas las ventanas están orientadas perpendicularmente a todos los aerogeneradores.

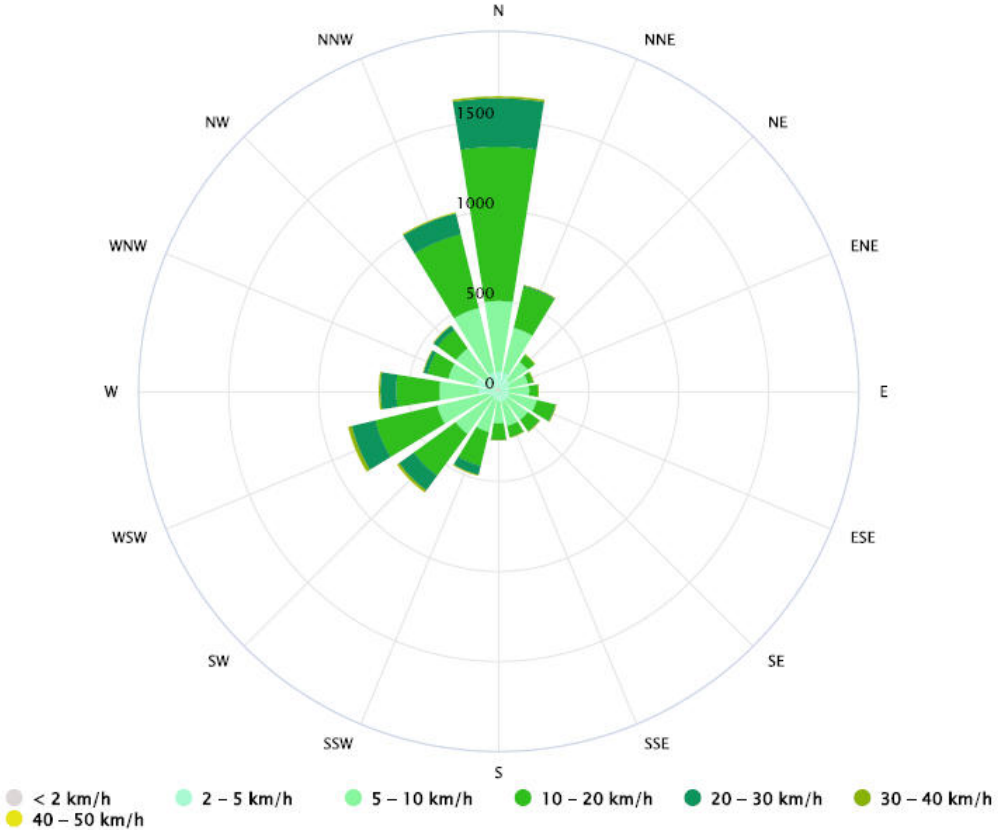


Imagen 7. Rosa de los vientos 41.66ºN, 1.90ºW 1.137 (msnm). Modelo ERA5T. Fuente: Meteoblue.

Este escenario sigue siendo cauteloso, no se tienen en cuenta algunos factores como la refracción atmosférica (superior a 3º sobre la elevación del horizonte). Además, seguimos teniendo en cuenta que todos los aerogeneradores están en continuo movimiento los 365 días de año, siendo tal hecho improbable.

En los planos se representan los resultados obtenidos junto con la localización de los receptores bajo las condiciones del "escenario realista".

4.4.- ALCANCE Y UMBRALES LÍMITE

4.4.1.- ALCANCE

El alcance viene definido por la guía de Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre (MITECO 2022), donde el alcance se establece multiplicando por 10 el diámetro del rotor.

4.4.2.- UMBRALES LÍMITE

Para el estudio de los posibles escenarios, a cada receptor se le asigna un único punto representativo, obteniendo unos resultados para cada escenario.

Los límites de exposición establecidos para los receptores de sombras, vienen marcados por la guía *WEA-Schattenwurf-Hinweise.* Por un lado, se presenta el escenario astronómico de sombra máximo posible "caso peor" limitado a 30 horas por año y 30 minutos diarios. Por el otro lado, se plantea el escenario astronómico de sombra estadístico "caso real", limitado a 8 horas por año y 30 minutos diarios.

CASO PEOR (h/año)	CASO PEOR (min/día)	CASO REAL (h/año)	CASO REAL (min/día)
30	*30*	*8*	*30*

Tabla 2. Umbrales límite establecidos por la Guía WEA-Schattenwurf-Hinweise.

5.- ESTUDIO DE RECEPTORES

El alcance del estudio viene definido por un radio de **1117 metros** a cada uno de los aerogeneradores. Esta Distancia se corresponde con el límite establecido por la guía de *Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre* (MITECO 2022), donde el alcance se establece multiplicando por 10 el diámetro del rotor.

$$Alcance\ (m) = 10\ x\ Diámetro\ del\ rotor\ (m)$$

Dentro del ámbito de estudio no se han detectado posibles receptores de sombras.

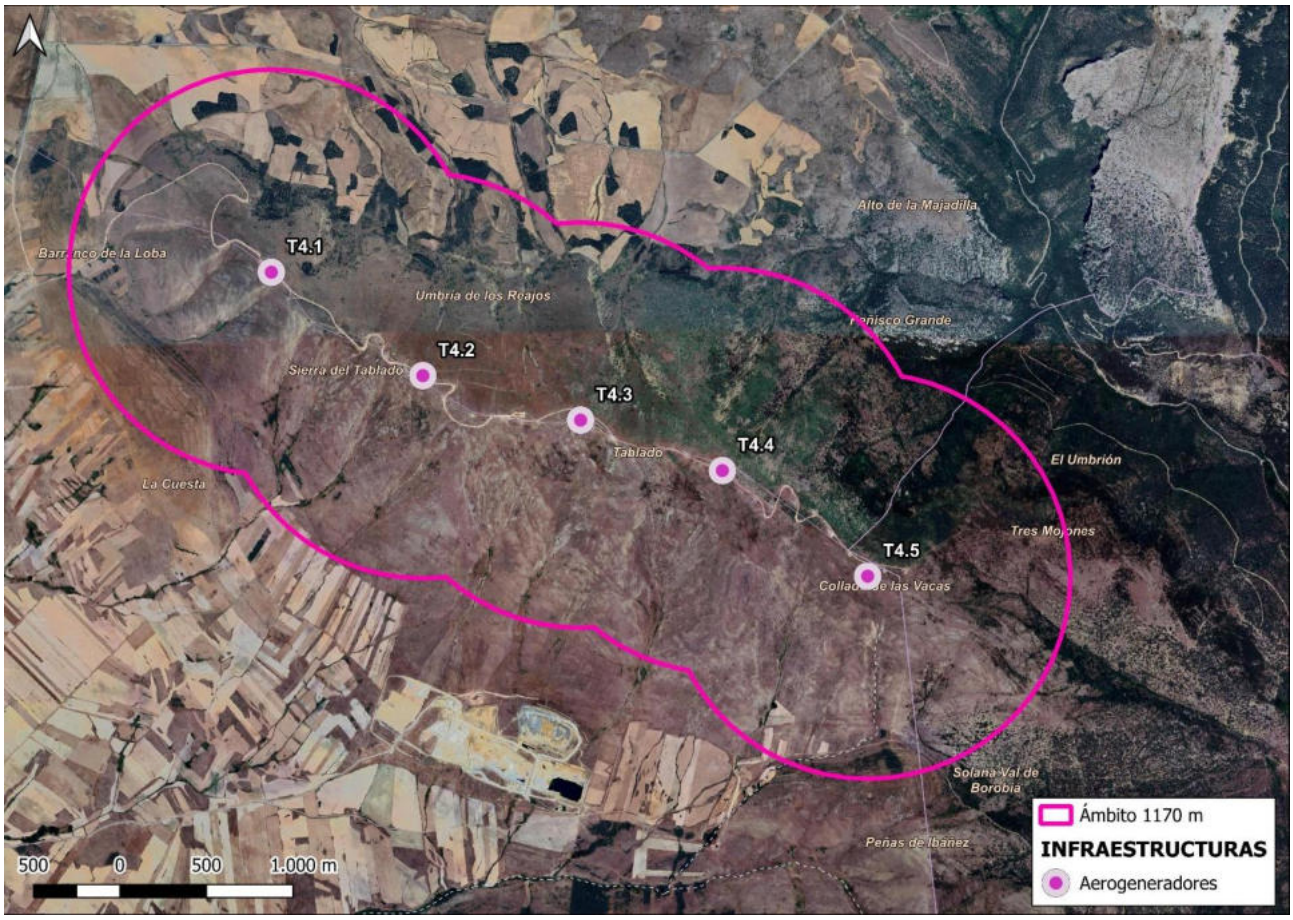


Imagen 8. Ámbito de estudio.

6.- RESULTADOS

Dentro del ámbito de estudio no se ha detectado ninguna edificación susceptible de verse afectada por el efecto. Este ámbito es de aplicación tanto al ámbito del parque existente como al proyecto de repotenciación.

7.- CONCLUSIONES

Una vez determinadas los posibles receptores de sombras y considerando todas las variables antes enunciadas se ha procedido a la modelización del efecto de shadow flicker en el Parque Eólico Repotenciación El Tablado.

No se ha detectado ninguna edificación susceptible de verse afectada por el efecto. El impacto es nulo.

Si en condiciones reales se detectara un impacto negativo debido al efecto shadow flicker en algún receptor fuera del ámbito de estudio, se pueden aplicar medidas correctivas efectivas y económicamente viables, como:

- La adaptación de las ventanas de la construcción mediante la instalación de persianas o toldos.
- La implementación de barreras naturales, como pantallas vegetales estratégicamente ubicadas, para mitigar el efecto.

8.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

- Department of Environment, Heritage and Local Government, Wind Energy Development
- Department of Housing, Planning and Local Government, *Draft Revised Wind Energy Development Guidelines* (2019).
- Guía *Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre* (MITECO, 2020).

  Guidelines (2006).
- *Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-SchattenwurfHinweise).*
- International Legislation and Regulations for wind turbine shadow flicker impact, 2017.
- Irish Wind Energy Association (IWEA), *Best Practice Guidelines for the Irish Wind Energy Industry* (2012).

9.- EQUIPO REDACTOR

El estudio ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara SL (INDYCA, S.L.).

El equipo redactor está integrado por:

NOMBRE	ESPECIALIDAD	DNI
José Luís Martínez Dachary	I.T. Forestal	16.015.538V
Ignacio Cámara Martínez	I.T. Forestal	07.566.739S
Jorge Berzosa León	Ciencias Ambientales	77.353.340Q
Alejandro Jiménez Cubero	T.S. Química y Salud Ambiental	49.212.525T

En Albacete, noviembre de 2025

José Luis Martínez Dachary
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16.015.538V

Ignacio Cámara Martínez
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07.566.739S