

04-038

MITIGATION MEASURES STANDARDIZATION IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF ENGINEERING PROJECTS.

Iglesias Merchán, Carlos ⁽¹⁾; Hernando, Ana ⁽¹⁾; García Abril, Antonio ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad Politécnica de Madrid

Environmental assessment (EA) is a legal and indispensable tool for the protection of the environment. EA involves the analysis of potential significant effects on the environment and socioeconomic factors, as well as its interaction, due to plans, programs and projects. As a result, the plans and projects consider a series of impact mitigation measures. In 2021, it will be 35 years since the first transposition of the European Directive in this regard into the Spanish legal system, because of Spain's accession to the so called European Community in 1986. However, this communication warns about the lack of standardization activity in terms of impact mitigation measures on the environment, despite the time passed and the fact that these measures must be integrated into projects of activity sectors which are, often, subject to strict national technical and / or international standards. It is shown how this deficit in standardization activity gives rise to praiseworthy initiatives that, sometimes, are not easy to apply. Perhaps because their design does not take into account all the actors in a sector of activity. This circumstance represents an inconvenience because it is advisable for technical standards to be approved by consensus among all interested parties.

Keywords: Ecosystem services; Environment; Environmental impact assessment; Strategic environmental assessment; Sustainable development; Technical rules.

LA NORMALIZACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE INGENIERÍA.

La evaluación ambiental (EA) es un instrumento legal e indispensable para la protección del medio ambiente. La EA contempla el análisis de los efectos significativos potenciales de planes, programas y proyectos sobre determinados factores ambientales y socioeconómicos y sus interacciones entre ellos. Como resultado, planes y proyectos contemplan una serie de medidas de mitigación de impacto ambiental. En el año 2021 se cumplirán 35 años de la primera trasposición al ordenamiento jurídico español de una Directiva europea al respecto, con motivo del ingreso de España en la entonces denominada Comunidad Económica Europea. Sin embargo, en esta comunicación se advierte sobre la falta de actividad de normalización en materia de medidas de mitigación de impacto ambiental, pese al tiempo transcurrido y que estas medidas deben integrarse en proyectos de sectores, con frecuencia, sometidos a estrictas normas técnicas nacionales y/o internacionales. También se muestra cómo este déficit de actividad de normalización da lugar a loables iniciativas que, a veces, no es fácil aplicar. Quizás porque en su diseño no se tiene en cuenta a todos los actores de un sector de actividad. Esta circunstancia representa un inconveniente porque conviene que las normas técnicas se aprueben por consenso entre todos los actores interesados.

Palabras claves: Desarrollo sostenible; Evaluación ambiental estratégica; Evaluación de impacto ambiental; Medio ambiente; Norma técnica; Servicios ecosistémicos.

Correspondencia: Carlos Iglesias Merchán carlos.iglesias@upm.es



1. Introducción

1.1. La evaluación ambiental en la ingeniería

La evaluación ambiental se considera un instrumento de carácter preventivo para la protección del medio ambiente frente a las posibles repercusiones de determinados planes, programas y proyectos. Además, se considera indispensable para la incorporación de criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones así como diferentes mecanismos de corrección o compensación de sus potenciales efectos negativos. En la actualidad, se puede decir que la evaluación ambiental es un instrumento plenamente consolidado en España.

En este sentido, se cumplen treinta cinco años de la aprobación del Real Decreto Legislativo 1302/1986 (España, 1986), que traspuso al ordenamiento jurídico español la normativa comunitaria en materia de evaluación de impacto ambiental de proyectos (públicos y privados), con motivo del ingreso de España en la entonces denominada Comunidad Económica Europea. Por otro lado, también se han cumplido quince años de la aprobación de la Ley 9/2006 (España, 2006) para la evaluación de los potenciales efectos sobre el medio ambiente de determinados planes y programas. Es decir, en la toma de decisiones estratégica en fases anteriores a la de proyectos. Hoy en día, la legislación básica de ambos procedimientos, la evaluación de impacto ambiental (EIA) de proyectos y la evaluación ambiental estratégica (EAE) de planes y programas, queda definida por una sola norma, la Ley 21/2013 de evaluación ambiental (España, 2013), y su posterior modificación, la Ley 9/2018 (España, 2018).

Desde la primera versión de la legislación básica del año 1986, ésta incorpora una serie de anexos, que se consideran legislación básica y, por tanto, son de aplicación general. En ellos se especifica la relación de proyectos que deben someterse a EIA y han sufrido ligeros cambios en las sucesivas modificaciones que ha sufrido la legislación básica en materia de EIA. En estos anexos se establecen unos grupos y categorías de proyectos que se ha mantenido más o menos constante en las tipologías consideradas y, según las características de cada tipo de proyecto, se evalúan según un procedimiento ordinario o simplificado (tablas 1 y 2).

Los criterios por los que un proyecto incluido en el Anexo II (procedimiento simplificado) podría someterse a EIA ordinaria se basan en aspectos como las características de emplazamiento del proyecto y otros detalles del propio proyecto como sus dimensiones, el nivel de consumo de recursos naturales, el nivel de producción de residuos, sus emisiones contaminantes, el riesgo de sufrir accidentes graves y/o catástrofes así como los riesgos derivados para la salud humana y la posible acumulación de efectos con otros proyectos existentes o aprobados. La confección de este listado, cuando se somete a revisión, también tiene en cuenta el conocimiento técnico y científico de cada momento o la aparición de nuevas actividades fruto

del desarrollo tecnológico, como se ha demostrado en alguna de las últimas modificaciones de la Ley.

Tabla 1. Grupos de proyectos sometidos a EIA ordinaria según la legislación básica

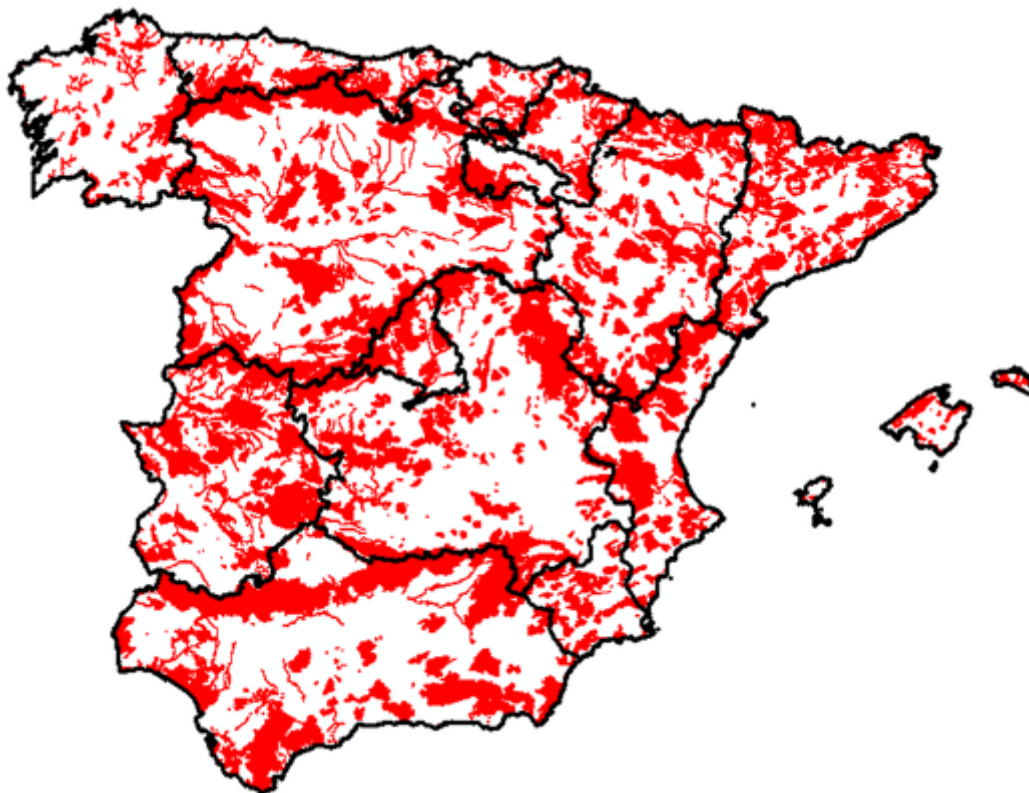
Grupo	Tipos de proyectos
Grupo 1	Ganadería
Grupo 2	Industria extractiva
Grupo 3	Industria energética
Grupo 4	Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales
Grupo 5	Industria química, petroquímica, textil y papelera
Grupo 6	Proyectos de infraestructuras (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos y puertos)
Grupo 7	Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua
Grupo 8	Proyectos de tratamiento y gestión de residuos
Grupo 9	Otros proyectos

Tabla 2. Grupos de proyectos sometidos a EIA simplificada según la legislación básica

Grupo	Tipos de proyectos
Grupo 1	Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería
Grupo 2	Industrias de productos alimenticios
Grupo 3	Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales
Grupo 4	Industria energética
Grupo 5	Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales
Grupo 6	Industria química, petroquímica, textil y papelera
Grupo 7	Proyectos de infraestructuras
Grupo 8	Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua
Grupo 9	Otros proyectos

Por otro lado, también puede haber proyectos que, sin estar incluidos en dichos anexos, deben someterse igualmente al procedimiento de EIA por la posibilidad de causar afecciones, directa o indirectamente, a espacios incluidos en la red de espacios naturales protegidos denominada Red Natura 2000 (Fig. 1). Hay que destacar que en España hay más de 2.000 espacios protegidos por la Red Natura 2000, unos 15 millones de hectáreas que representan, aproximadamente, el 30% del territorio nacional (SEO, 2013). De modo que, a la extensa variedad de proyectos que pueden estar afectados por la legislación de evaluación ambiental, se añadirían aquéllos otros que, sin reunir las características de los proyectos incluidos en los anexos anteriormente mencionados, tuvieran potenciales efectos, directos o indirectos, sobre espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, de amplia distribución geográfica. La figura 1 ilustra la dimensión geográfica de los lugares en los que la ubicación de un proyecto puede ser causa suficiente para su sometimiento al trámite de EIA con independencia de su inclusión o no en los mencionados anexos.

Figura 1: Distribución de la Red Natura 2000 en España peninsular e Islas Baleares



1.2. Normalización y calidad en la evaluación ambiental de proyectos

En el año 2000, se constituyó un comité técnico para la redacción de unas normas básicas de calidad en la documentación de los proyectos bajo el paraguas de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). En concreto, se constituyó el denominado Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 157, cuyo campo de actividad consiste en *“Las características que deben satisfacer los proyectos de productos, obras, instalaciones, infraestructuras, actividades, servicios, y sistemas de información, para que sean conformes al fin a que están destinados, así como la normalización de la gestión global de la ejecución*

de los proyectos y/o del objeto de los mismos” (UNE, 2021a) e incluye la normalización de proyectos ejecutivos, básicos y/o para obtener la autorización de las Administraciones.

El CTN 157 está estructurado en una serie de grupos de trabajo entre los cuales, uno de ellos, el denominado GT 4, se dedica a los estudios de impacto ambiental. Entre las normas, elaboradas por este comité, relacionadas con la evaluación ambiental y la redacción de proyectos, cabe mencionar las siguientes:

- UNE 157921:2006 UNE (Vigente desde 2006-05-31)
Criterios generales para la elaboración de estudios de impacto ambiental.
- UNE 157922:2006 UNE (Vigente desde 2006-05-31)
Criterios generales para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de ferrocarriles y carreteras
- UNE 157923:2006 UNE (Vigente desde 2006-11-22)
Criterios generales para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de regadío.

En 2017, AENOR se separó jurídicamente en dos entidades independientes, una de ellas, es la actual Asociación Española de Normalización (UNE). UNE es una asociación privada sin ánimo de lucro, reconocida legalmente en España como organismo nacional de normalización. Las normas UNE pueden ser documentos de ámbito nacional o bien ser adopción de documentos europeos o internacionales, puesto que UNE es también representante español en organismos europeos e internacionales de normalización. Las normas técnicas emitidas por entidades como UNE son de carácter voluntario. No obstante, las administraciones públicas podrían exigir su cumplimiento tanto a través de legislación sectorial como en los pliegos de prescripciones técnicas de los proyectos. De hecho, al parecer, un 12 % de las normas UNE se encuentran citadas en la legislación nacional (UNE, 2021b). Por su parte, las organizaciones privadas también pueden hacer referencia a estos documentos en sus pliegos de compra o requisitos contractuales ampliando en ámbito de influencia de este tipo de normas técnicas, elaboradas por consenso entre diferentes actores interesados mediante un proceso de trabajo en fases que incluyen, entre otras, su publicidad y consulta pública.

Sin embargo, la producción de normas de UNE en esta materia parece haberse detenido hace quince años, pese a que ha habido notables modificaciones posteriores en materia de evaluación ambiental con repercusión significativa en los contenidos tratados en dichas normas UNE. Por ejemplo, en los últimos quince años se promulgaron el Real Decreto Legislativo 1/2008 (por el que se aprobó el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos), la Ley 6/2010 (de modificación del Real Decreto Legislativo 1/2008), la Ley 21/2013 de evaluación ambiental (que aunaba la EIA y la EAE en la misma norma y derogaba el propio Real Decreto Legislativo 1/2008) y, más recientemente, Ley 9/2018 (por la que se modifica la Ley 21/2013).

2. Objetivos

En comparación con la extensa actividad y amplia tradición normalizadora de algunos sectores de actividad afectados por la normativa de evaluación ambiental, sorprendentemente, esta actividad ha tenido escaso desarrollo en el ámbito de la evaluación de impacto ambiental de proyectos. Pese a que estos últimos constituyen la base para la ejecución de las obras de ingeniería y arquitectura (Mena et al., 2008). El ejemplo de normalización enunciado en el apartado anterior es un meritorio esfuerzo, pero su alcance se limita a la información mínima que debe incluirse entre los contenidos de un estudio de impacto ambiental.

Es posible que el mencionado intento de normalización para la elaboración de estudios de impacto ambiental surgiera, en parte, como respuesta a la ausencia de un desarrollo reglamentario de la legislación de evaluación ambiental. Además, debe tenerse en cuenta que la ejecución de múltiples medidas protectoras y correctoras de impacto ambiental es imprescindible para el cumplimiento de las condiciones de autorización de los proyectos sometidos a trámites de evaluación de impacto ambiental. Por tanto, la eficacia de la mitigación de sus potenciales impactos ambientales depende, en buena medida, de las características de diseño y ejecución de las medidas mitigadoras que se adopten en cada proyecto. Aunque para este particular no existe un reglamento ni normativa técnica.

De la misma forma que el listado de actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental es objeto de revisión y, para ello, se tiene en cuenta el conocimiento técnico y científico de cada momento o, como ya se ha indicado, sería conveniente que el mismo esfuerzo de revisión y actualización del conocimiento técnico y científico se observase en aspectos como el diseño y ejecución de las propias medidas mitigadoras de impacto ambiental.

Por todo ello, dado que en la mayoría de proyectos de un mismo sector de actividad se observa el empleo de un reducido catálogo de medidas mitigadoras de impacto ambiental, en ocasiones, la ejecución de estas soluciones en distintas obras muestra resultados con pocas características en común. Es más, la probabilidad de que ofrezcan un resultado equivalente en términos de control de un impacto ambiental resulta, cuanto menos, cuestionable. Esta comunicación tiene por objeto ilustrar la necesidad de desarrollo de una actividad normalizadora que alcance tanto la fase de diseño como de ejecución de medidas mitigadoras de impacto ambiental a partir del caso de estudio de una misma medida correctora de impacto ambiental en diferentes infraestructuras de transporte.

3. Metodología

En primer lugar, en este trabajo se lleva a cabo una revisión comentada sobre la tradición de normalización y calidad en destacados sectores de actividad, como infraestructuras de transporte y arquitectura, cuyos proyectos se someten habitualmente a evaluación ambiental. El desarrollo reglamentario de legislación sectorial es frecuente en ellos y sucede que la evaluación ambiental, en cierto modo, pretende ejercer influencia directa en los mismos.

Un ejemplo bastante gráfico de la problemática planteada en este trabajo se puede ilustrar mediante la simple observación de algunas medidas mitigadoras de impacto ambiental. Por este motivo, se ha seleccionado como ejemplo una medida mitigadora que resulta relativamente común en las infraestructuras de transporte en relación a sus potenciales impactos sobre la fauna. En concreto, se comentan algunos ejemplos de dispositivos de escape de fauna más comunes que se pueden encontrar en nuestras autovías más modernas. Con la instalación de estos dispositivos se busca evitar que distintas especies faunísticas

puedan resultar atropelladas en el interior de una infraestructura de transporte y, en paralelo, reducir el riesgo de que ocasionen accidentes de tráfico.

4. Resultados

4.1. Normalización y calidad en sectores de ingeniería y arquitectura

En el ámbito de las infraestructuras de transporte, la Ley de Carreteras tiene un desarrollo reglamentario que permite una regulación que aborda, con gran detalle, la definición aspectos concretos del diseño de los proyectos. Además, el Reglamento de Carreteras (Real Decreto 1812/1994 y posteriores modificaciones) establece la facultad de la Dirección General de Carreteras para proponer las normas e instrucciones a las que deban sujetarse los estudios de carreteras, que se revisarán periódicamente para su actualización permanente. También señala la obligación de que estas normas e instrucciones se publiquen en el Boletín Oficial del Estado.

De este modo, en la actualidad se disponen de varias instrucciones de carreteras que abordan aspectos técnicos particulares que van desde la tramitación de los propios proyectos hasta la definición del trazado, las estructuras, los sistemas de drenaje, el pavimento, etc. (MITMA, 2021). Además, la misma administración dispone de un pliego de prescripciones técnicas generales, habitualmente conocido como PG-3, que contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes los materiales y a las unidades de obra que son de aplicación en los proyectos de carreteras (FOMENTO).

En otro contexto, podemos encontrar el Código Técnico de la Edificación (CTE) que, si bien rompe con el carácter prescriptivo tradicional de los pliegos, define un marco de referencia sobre los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que deben cumplir los edificios y que debe tener en cuenta todo pliego de prescripciones técnicas particulares técnicas de una obra de edificación. También otras administraciones locales o autonómicas poseen pliegos de carácter general para dirigir la ejecución de obras de su competencia (Martínez & Pellicer, 2006).

Otra iniciativa de especial relevancia, en ausencia de un marco regulatorio como el que sí se observa en el sector de carreteras, fue la creación de un grupo de trabajo sobre fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte promovido y coordinado desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO, 2021). A la inversa que el caso de las anteriormente mencionadas normas UNE, este grupo de trabajo ha dado lugar a una extensa serie de publicaciones durante los últimos quince años. Alguna de estas publicaciones se denomina prescripciones técnicas y se dirige específicamente a la propuesta de medidas mitigadoras sobre la fragmentación de hábitats en las fases de planificación y trazado de este tipo de infraestructuras. Un éxito evidente de esta serie de prescripciones es que se mencionan, por ejemplo, en el condicionado de numerosas declaraciones de impacto ambiental de proyectos de carreteras y líneas ferroviarias.

De acuerdo con el organigrama del propio Ministerio, este grupo de trabajo se encuadra en un área organizativa que no es la de Calidad y Evaluación Ambiental. Este aspecto no tiene mayor relevancia, una vez que se observa que en el grupo también participan técnicos de esta otra área, obviamente más familiarizada con las particularidades de los proyectos de ingeniería. Sin embargo, la composición del grupo de trabajo se basa en técnicos de diferentes administraciones públicas y no incluye técnicos de empresas de ingeniería o constructoras, colegios oficiales de ingenieros o docentes e investigadores de escuelas de ingeniería entre sus integrantes. A pesar de que estos últimos poseen un estrecho vínculo, experiencia y conocimiento que podrían aportar, como actores principales, en cuestiones particulares de las fases de redacción y ejecución de proyectos. No en vano, los pliegos de prescripciones son las referencias de carácter técnico de los proyectos que mejor conocen los contratistas de los

mismos, por cuanto les obliga en la ejecución de las distintas unidades de obra y el control de su calidad (Martínez de Anguita et al., 2006). Además, muchas de las empresas, en las que desarrollan su actividad estos profesionales, tienen implementados sistemas de aseguramiento de la calidad y gestión ambiental, por lo que también están familiarizados con las interacciones y condicionantes entre distintos factores ambientales y sus medidas mitigadoras de impacto ambiental, así como el modo de promover su mejora cuando resultan ineficaces las cuestiones objeto de estos controles.

En este sentido, hay autores que advierten de la necesidad de disponer de referencias técnicas que permitan medir el riesgo de cualquier actividad. Sin incrementar su coste burocrático hasta niveles insoportables por la Administración, y señalan que esta necesidad de auxilio de las administraciones podría ser reparada, en parte, por entidades privadas. La habitual mención a “los avances del conocimiento técnico y científico” o a “las mejores técnicas disponibles”, a veces, constituye un recurso del que se abusa por parte del órgano legislador sin que exista una concreción posterior de estos avances. Cuando es posible concretarlo, se remite al cumplimiento de lo que establecen normas técnicas o convenciones científicas para establecer la licitud de una autorización administrativa (Álvarez, 1999).

Hay que recordar la importancia de los pliegos de prescripciones técnicas generales o de los sistemas de normalización por la ventaja que representan a la hora de homogeneizar los niveles de exigencia de calidad y control, tanto de las calidades y equipos empleados en la ejecución de distintas unidades de obra como en sus sistemas de ejecución. En algunos casos, además, estas referencias pueden extenderse hasta el mantenimiento de las infraestructuras (Martínez & Pellicer, 2006).

4.2. Evidencias de la ausencia de normalización en evaluación ambiental

En los últimos años resulta relativamente sencillo encontrar diferente tipo de dispositivos que se integran en el cerramiento perimetral, por ejemplo, de autopistas, autovías y líneas ferroviarias de alta velocidad. Algunos tienen forma de cuña, están contruidos en hormigón, son relativamente estrechos y presentan una pendiente bastante pronunciada por el lado por el que se supone que un mamífero de tamaño medio o grande debe ascender para saltar hacia el exterior de la infraestructura (Fig. 2A). Otras alternativas de diseño al anterior dispositivo, pensando en un animal de parecidas características de tamaño, puede ser una plataforma metálica, de mayor longitud y, por tanto, inferior pendiente en su rampa de ascenso, que ofrece una mayor superficie de descanso o salto en su parte más elevada, a la que se le pueden incorporar elementos que limiten el campo de visión a uno o los dos lados de la rampa (Fig. 2B). Una tercera alternativa de diseño a las dos anteriores sería un dispositivo constituido por un muro que se inserta en el propio cerramiento (puede ser ejecutado con distintos materiales de construcción) que, por el lado interior del vallado, soporta un montículo de tierra que permite la posibilidad de ofrecer a la fauna que ha accedido por error al interior de la infraestructura una atalaya naturalizada con siembras o plantaciones de vegetación desde la que escapar hacia el exterior (Fig. 2C).

Estas tres soluciones constructivas que se han comentado pretenden dar solución a la misma problemática ambiental. Posiblemente se proponen con una mención genérica en el condicionado de una autorización administrativa y, quizás, su propuesta también tenga su origen en la presencia de las mismas especies de fauna. Sin embargo, aun en ausencia de evidencias científicas que permitan recurrir al mejor conocimiento técnico del momento, no sería descabellado suponer que la eficacia de cada solución constructiva resultará muy diferente en caso de que tuviera que emplearlas, por ejemplo, un unglado de grandes dimensiones. Es evidente que la complejidad constructiva de cada una de ellas y su coste serán diferentes, y pueden determinar que la decisión final del contratista se incline por una u

otra solución con independencia de la eficacia de la medida mitigadora del impacto ambiental que era motivo de atención.

Figura 2: Ejemplos de dispositivos de escape para la fauna en infraestructuras de transporte



Sin abandonar la misma problemática, para el caso de animales de menores dimensiones, también es frecuente que en muchos proyectos se proponga la inclusión de otros dispositivos de escape para fauna denominados “tipo portillo”. En las figuras 2D y 2E se ilustran dos ejemplos de portillos basculantes instalados en el cerramiento de una autopista. El que se muestra en la figura 2D es aproximadamente el doble de ancho y de largo que el de la figura 2E. Sin embargo, los materiales de construcción son los mismos y, teniendo en cuenta sus

dimensiones, la fuerza por unidad de superficie que necesitaría ejercer un animal que cupiera por el portillo más pequeño sería proporcionalmente muy superior a la de un animal más adecuado, por tamaño, para emplear el portillo más grande. En la figura 2E se muestra una alternativa de diseño con materiales de construcción más ligeros (tanto la malla como el los tubos del marco). Sin embargo, su ajuste defectuoso al terreno ha obligado al instalador a dejar parte de la base del cerramiento instalada. Este detalle inutiliza el dispositivo de escape, por ejemplo, para mamíferos de menor tamaño que podrían utilizarlo por sus dimensiones pero que no son capaces de superar esa barrera que representa parte del cerramiento que permanece en la base del dispositivo de escape.

Otros errores de ejecución en este tipo de medidas mitigadoras se ilustran en Iglesias et al. (2011). Donde se pueden observar ejemplos de mala ejecución como dispositivos tipo muro con rampa de tierra a medio ejecutar, o portillos basculantes cuya base queda enterrada por la posterior construcción de un camino de servicio e impide el funcionamiento de los mismos. También Hervás et al. (2006) ilustran las variedades de diseño, de dudosa eficacia en algún caso, y algún ejemplo de las consecuencias de su defectuoso mantenimiento, a pesar de ser un elemento de la infraestructura teóricamente relacionado con la seguridad vial.

5. Conclusiones

Como ya se ha señalado, no es fácil encontrar referencias científicas que analicen la eficacia de este tipo de medidas mitigadoras. Sin embargo, su propuesta y diseño tienen un objetivo bien definido. Por tanto, en ausencia de tales evidencias, sería conveniente que los proyectistas dispusieran de unas normas de referencia donde se especificaran las características técnicas de su diseño, la calidad de los materiales, sus dimensiones concretas según la especie objetivo, particularidades de su base, en los laterales de acceso y escape, el peso máximo recomendado, tamaño de malla, la manera de ejecutarse en obra, ensayos, métodos de control y los trabajos de conservación y mantenimiento necesarios.

Estas cuestiones sí suelen abordarse en las normas técnicas de aplicación a cualquier otro elemento constructivo de una carretera (por ejemplo una obra de drenaje, una bajante, el propio cerramiento, su señalización, etc.). Mientras este recurso no se encuentre a disposición del proyectista, el diseño y/o la ejecución de ésta y otras medidas mitigadoras de impacto ambiental dependerán, en gran medida, de variables imprevisibles que, con excesiva frecuencia, condicionan su futura eficacia.

6. Referencias

- Álvarez García, V. (1999). La normalización industrial. Tirant lo Blanch y Universitat de València, Valencia, España
- España. (1986). Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. Boletín Oficial del Estado, 155, 23733-23735. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1986-17240>
- España. (1994). Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. Boletín Oficial del Estado, 228, 29237 - 29262. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1994-20934>
- España. (2006). Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Boletín Oficial del Estado, 102, 16820-

16830. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7677>
- España. (2008). Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Boletín Oficial del Estado, 23, 4986-5000. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-1405>
- España. (2010). Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. Boletín Oficial del Estado, 73, 28590- 28597. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-4908>
- España. (2013). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Boletín Oficial del Estado, 296. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en:
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12913>
- España. (2018). 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, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Boletín Oficial del Estado, 294. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-16674>
- Fomento. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Parte 1ª. Introducción y generalidades. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. [consultado 12 abril 2021]. Disponible en:
https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pg3_parte_1.pdf
- Hervás, I., Suárez, F., Mata, C., Herranz, J., Malo, J.E. (2006). Pasos de fauna para vertebrados. Minimización y seguimiento del efecto barrera de las vías de comunicación. Ministerio de Fomento. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, CEDEX, Madrid, España
- Iglesias, C., Soliveres, S., Alfaya, V., Álvarez, J., Mola, I. Martínez de Castilla, J., Artigas, X. (2011). Seguimiento y vigilancia ambiental. En Valladares, F., Balaguer, L., Mola, I., Escudero, A., y Alfaya, V. (Eds.). Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte. Bases científicas para soluciones técnicas. Fundación Biodiversidad, Madrid, España
- Martínez de Anguita D'Huart, P., García Abril, A., Beneitez López, J. M., (2006). Proyectos ambientales. Dykinson, Madrid, España
- Martínez Montes, G., Pellicer Almiñana, E. (2006). Organización y gestión de proyectos de ingeniería. McGraw-Hill Interamericana de España, Aravaca, Madrid, España
- Mena, A., López, F., Masdeu, A., García, P. (2008). Normalización y calidad en la documentación de proyectos. 12th International Conference on Project Engineering. Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), Zaragoza, July 2008.
- MITECO. (2021). Documentos del Grupo de Trabajo sobre fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. [consultado 13 abril 2021]. Disponible en:
<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y->

conectividad/conectividad-fragmentacion-de-habitats-y-restauracion/fragm-
documentos-grupo-trabajo.aspx

MITMA. (2021). Normativa técnica. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. [consultado 13 abril 2021]. Disponible en: <https://www.mitma.gob.es/carreteras/normativa-tecnica>

SEO. (2013). Red Natura 2000: España es el país con más territorio natural protegido por la UE, pero sólo un 10% tiene planes de gestión. Sociedad Española de Ornitología. [consultado 13 abril 2021]. Disponible en: <https://seo.org/2013/05/20/red-natura-2000-solo-un-10-por-ciento-tiene-planes-de-gestion/>

UNE. (2021a). Comité: CTN 157 – Proyectos. UNE, Asociación Española de Normalización. [consultado 13 abril 2021]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/comites-tecnicos-de-normalizacion/comite?c=CTN%20157>

UNE. (2021b). La relación entre normas y legislación constituye una colaboración público-privada de éxito, clave para el mercado único. UNE, Asociación Española de Normalización. [consultado 13 abril 2021]. Disponible en: <https://www.une.org/normalizacion/la-normalizacion-une/politicas-publicas>

7. Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

