



Los estudios del paisaje como herramienta para evaluar el impacto sobre el patrimonio cultural en la evaluación de impacto ambiental de proyectos eólicos

Puentes Poveda, L.¹; Rodríguez García, J.¹;
 Pérez García, J.R.¹; Granero Castro, J.¹

¹ Área de Medio Ambiente y Sostenibilidad
TAXUS MEDIO AMBIENTE - Santa Susana 5, Bajo A - 33007 Oviedo, ASTURIAS
 Tel.: 985 24 65 47 – Fax: 984 15 50 60; E-mail: lpuentes@taxusmedioambiente.com



INTRODUCCIÓN

El análisis visual de escenarios futuros que impliquen cambios en el paisaje, ya sea en el contexto en la evaluación de impacto ambiental o en la planificación y gestión de la conservación de elementos patrimoniales, representa una importante oportunidad para anticipar, prevenir y mitigar impactos sobre la percepción que un parque eólico puede representar en relación al patrimonio cultural de su entorno.

Las diferentes normativas estatales y autonómicas en relación al patrimonio cultural establecen los criterios para proteger y conservar los elementos culturales con respecto a los proyectos eólicos, no obstante, son frecuentes las resoluciones emitidas por las Direcciones Generales y Consejerías de Cultura que centran sus conclusiones en el posible impacto visual generado por estas infraestructuras sobre estos elementos. En ocasiones, dichas resoluciones tratan de alcanzar un equilibrio entre el impacto paisajístico y el cumplimiento de las distancias de protección establecidas por la legislación vigente.

METODOLOGÍA

La metodología que a continuación se presenta identifica las herramientas empleadas para el análisis del paisaje, para conseguir analizar de manera integrada los factores del paisaje en el área de estudio, y en consecuencia permitir establecer medidas preventivas o correctoras para la minimización o corrección de los impactos ambientales detectados sobre los elementos del patrimonio cultural localizado en el entorno de un proyecto eólico.

<p>1</p> <p>Elección y delimitación del área de estudio: Según criterios establecidos por las diferentes comunidades autónomas se establecerá el área en base a la cual se analizarán las unidades de paisaje.</p>	<p>2</p> <p>Determinación de los puntos de observación: Previamente, será necesario identificar los elementos del patrimonio cultural susceptibles de verse afectados por el proyecto eólico.</p>	<p>3</p> <p>Análisis de las cuencas visuales: Se procede a realizar el estudio de las cuencas visuales mediante modelos digitales del terreno (MDT) o modelos digitales de superficie (MDS).</p>	<p>4</p> <p>Fotogrametría aérea: En casos de escasa resolución o de zonas de difícil acceso la fotogrametría efectuada con drones permite definir la dimensión, forma y posición de los objetos en el espacio, mediante la creación de nubes de puntos georeferenciadas.</p>
<p>5</p> <p>Empleo de datos LIDAR: La teledetección basada en el retorno de millones de pulsos láser lanzados contra la superficie, permite registrar todos los elementos que se encuentran en la superficie del terreno, incluyendo los árboles y las edificaciones.</p>	<p>6</p> <p>Líneas de visibilidad: Las herramientas de análisis visual se complementan con líneas de visibilidad que muestran la zona del territorio visible desde uno o varios puntos de observación.</p>	<p>7</p> <p>Técnicas de visualización del relieve: Visualizar e interpretar conjuntos de datos de modelos de elevación ráster mediante el empleo de aplicaciones de uso libre (Relief Visualization®).</p>	<p>8</p> <p>Procesado de imágenes reales: Mediante programas de edición de fotografías se efectúan montajes o simulaciones con la presencia de elementos del proyecto para visualizar la infraestructura proyectada en el terreno.</p>

RESULTADOS

A continuación se exponen los resultados de un caso práctico donde se analiza el impacto paisajístico sobre el patrimonio cultural en Galicia, siguiendo la metodología anteriormente indicada:

- Los resultados de las prospecciones arqueológicas inicialmente efectuadas en la zona de implantación de un proyecto eólico en Galicia señalan la presencia de un yacimiento catalogado.
- Una vez identificado el entorno, se procedió a efectuar varios modelos tridimensionales del territorio, obteniendo las cuencas visuales a partir de un modelo digital de superficies, con lo que se logró identificar aquellos puntos con una mayor accesibilidad visual del elemento considerado.
- Estos resultados se complementaron con la obtención de las líneas de visibilidad desde el yacimiento en dirección a las infraestructuras del proyecto eólico más destacables en el paisaje (aerogeneradores). Los análisis permitieron determinar la superficie de territorio visible, así como el número de aerogeneradores visibles desde este elemento.
- Se analizó la superficie del terreno próxima al yacimiento mediante el uso de datos LiDAR, para complementar la información en relación a la accesibilidad visual de la zona, identificando con ello la altura de la vegetación de su entorno.
- Una vez analizada la información obtenida por SIG se identificaron los puntos con mayor impacto visual, desde los cuales se efectuaron fotografías en campo para realizar fotomontajes en 3D. Estos fotomontajes permitieron contrastar la información obtenida en gabinete y ayudaron a identificar las infraestructuras con un mayor impacto visual.
- El análisis llevado a cabo permitió establecer una serie de medidas preventivas y correctoras específicas, las cuales consistieron en modificar la localización de una de las infraestructuras proyectadas y la propuesta de ubicación de una serie de apantallamientos vegetales, que permitieran minimizar la afeción visual del proyecto sobre los elementos del patrimonio cultural.

Análisis del yacimiento GA3401748 (A Coruña y Pontevedra)
 La identificación del impacto del castro, partió de un análisis combinado que incluyó un estudio arqueológico junto con un análisis mediante modelos digitales, cuencas visuales y realización de simulaciones 3D.

Yacimiento Castro
 El MDS permite detectar la presencia del recinto amurallado del castro.

Cuencas visuales
 Determinación de las ubicaciones de superficies visibles en la envolvente de la zona de implantación del proyecto.

Imagen satélite
 Ortofoto procedente del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). El tamaño del píxel (de 25 cm) y la vegetación no permiten identificar ningún elemento arqueológico en la zona.

Modelo Digital de Superficies
 El Modelo Digital de Superficie (DSM) representa las elevaciones sobre el nivel del mar de las superficies reflectantes de árboles, edificios y otras características elevadas sobre la alfara desnuda. El sistema LIDAR (Light Detection and Ranging) analiza la profundidad y elevación del terreno mediante el uso de pulsos de luz, permitiendo identificar la textura y forma de un elemento del patrimonio cultural en la provincia de A Coruña y Pontevedra.

Mirando a través de las plantaciones forestales
 Un escaneo con LIDAR a lo largo del relieve de una zona con predominio de plantaciones forestales muestra los reflejos en el suelo y las diferentes capas de vegetación, revelando la sección transversal de una estructura correspondiente con la muralla de un castro del patrimonio arqueológico. En esta imagen, los puntos medidos están coloreados según la altura y tienen una densidad de 0,5 puntos por cada m².

Procesado de imágenes
 Identificado el elemento cultural, la realización de simulaciones 3D permite determinar con precisión el grado de visibilidad del proyecto eólico sobre éste.

CONCLUSIONES

- Analizar visualmente el entorno paisajístico de los elementos culturales de la zona de implantación de un proyecto eólico permite efectuar una mejor valoración del impacto ambiental sobre el patrimonio cultural.
- Los fotomontajes 3D generados desde diferentes puntos, elegidos en base a los resultados del análisis de las cuencas visuales de las infraestructuras proyectadas y de los resultados obtenidos a partir de los sistemas de información geográfica, permiten analizar de una forma más precisa la valoración del impacto ambiental, y en consecuencia establecer unas medidas preventivas y correctoras específicas sobre el patrimonio cultural, favoreciendo con ello una mejor integración paisajística del proyecto en el medio.