

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY TO STUDY THE IMPACT OF WIND FARMS ON THE COUNTRYSIDE, ON LANDSCAPES AND TOURISM

González Vázquez, X. P.; Cardín Pedrosa, M.; Marey Pérez, M. F.;
Álvarez López, C. J.

Universidad de Santiago de Compostela

In recent years the wind energy has received a major boost, and its location is determined by the availability and quality of the resource. Galicia plays an important role due to the abundance of the resource and its mountainous terrain.

However, wind farms are accompanied by negative effects, being the less assessed the socio-economic impacts on the nearby population centers, and on tourism and cultural-historical values. The Regional Government intends to consider these aspects, as to improve the quality of life of the population it is essential to tackle issues such as depopulation, land degradation, loss of biodiversity, or the impacts on production models.

In the present study, after a review of the state of the art, we analyze the social and touristic impacts from implementing a wind farm in Paradela (Lugo). The methodology is based on the application of multicriteria analysis techniques using different sustainability indicators, formulated, tested and weighed.

This methodology, being operative and flexible, permits to study complex situations, and is applicable to other geographic areas.

All this will help on decision making.

Keywords: *Wind farms; Multicriteria analysis; Sustainability indicators*

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO DE LOS PARQUES EÓLICOS EN EL ENTORNO RURAL, PAISAJÍSTICO Y TURÍSTICO.

En los últimos años la energía eólica ha recibido un importante impulso, estando su ubicación determinada por la disponibilidad y calidad del recurso. Galicia juega un papel relevante por la abundancia del recurso y sus condiciones orográficas.

Sin embargo, los parques eólicos van acompañados de efectos negativos, siendo los que menos se analizan los socioeconómicos sobre núcleos de población cercanos, el turismo y valores histórico-culturales. La Administración Autónoma pretende considerar estos aspectos dado que para mejorar de la calidad de vida de la población es fundamental afrontar problemas como el despoblamiento, la degradación del territorio, la pérdida de biodiversidad, o los impactos en los modelos de producción.

En el presente estudio, tras una revisión del estado del arte, se analizarán los impactos sociales y turísticos derivados de la implantación de un parque eólico en el Concello de Paradela (Lugo). La metodología desarrollada se basa en la aplicación de técnicas de análisis multicriterio que emplean diferentes indicadores de sostenibilidad, formulados, testados y ponderados.

Esta metodología, al ser operativa y flexible, permite estudiar situaciones complejas, y ser aplicada a otras áreas geográficas.

Todo ello permitirá realizar una toma de decisiones más adecuada.

Palabras clave: *Parques eólicos; Análisis multicriterio; Indicadores de sostenibilidad*

Correspondencia: Carlos José Álvarez López

1. Introducción

En los últimos años las energías renovables, entre las que destaca la energía eólica debido al notable nivel tecnológico alcanzado, han recibido un importante impulso. De forma similar a como sucede con otros tipos de proyectos industriales, la ubicación de las instalaciones de aprovechamiento eólico viene determinada por la disponibilidad y calidad del recurso. Es ahí donde Galicia juega un papel relevante, tanto por la abundancia del recurso como por sus condiciones orográficas. Así, una gran parte del territorio gallego cuenta con unas excelentes condiciones de aprovechamiento, evidenciadas tanto por la existencia de numerosos restos históricos en exposiciones adecuadas, como por el enorme interés suscitado entre los promotores de parques eólicos en la década de los noventa.

Sin embargo, los parques eólicos van acompañados de una serie de efectos negativos, tales como:

- Contaminación atmosférica en forma de partículas en suspensión (construcción) y perturbaciones sonoras y electromagnéticas para los núcleos de población que puedan quedar bajo la influencia del parque. Influencia de las condiciones meteorológicas sobre la emisión de ruidos y afección al paisaje.
- Alteración de la red hidrográfica superficial como interceptación de cauces de flujo temporal o permanente, desviación de caudales y procesos de pérdida de calidad de agua (contaminación) que aparezcan durante la construcción, instalación y funcionamiento del proyecto previsto.
- Alteraciones estructurales del sustrato edáfico, por procesos erosivos y ocupación por las infraestructuras viarias y el emplazamiento de los aerogeneradores e infraestructura asociada.
- Afecciones florísticas: vegetación y especies protegidas, dañadas y/o eliminadas.
- Afecciones faunísticas referidas a especies afectadas y protegidas y rutas de migración; así como modificación de hábitats: ocupación temporal, fragmentación y destrucción, con los consiguientes efectos barrera-presa y sus consecuencias.
- Modificaciones de paisaje desde los puntos de vista estructural (variaciones de la topografía) y estético (áreas de interés paisajístico, intervisibilidad y cuencas visuales).
- Usos del suelo, definidos en términos de aprovechamiento (forestal y agropecuario).
- Aspectos socioeconómicos sobre núcleos de población cercanos.
- Turismo y valores histórico-culturales.

De todos los posibles efectos negativos enumerados anteriormente, son precisamente los dos últimos los que menos se analizan y, por lo tanto, menos se tienen en consideración a la hora de proyectar un nuevo parque eólico.

2. Objetivo

En el presente estudio se analizarán los impactos sociales y turísticos derivados de la implantación de un parque eólico en el Ayuntamiento de Paradela (Lugo).

La metodología a aplicar se basará en el Análisis Multicriterio, mediante un sistema de indicadores, como parte del proceso de apoyo a la toma de decisiones, con la pretensión de poder cuantificar las variables subjetivas que influyen en la evaluación de dichos impactos, medidas a través de indicadores.(Cardín y Álvarez, 2011, 2012)

3. Metodología

Desde el punto de vista de la evaluación de impactos sociales y turísticos, la metodología ideal sería aquella que permita incorporar todos los efectos del proyecto (Rodríguez-Couso, Teijido, Alvarez, 2006). Dado que esto no siempre es posible (hay factores que no son medibles), agregamos a la función multicriterio un listado de “beneficios” y “costos” no cuantificables, por ejemplo: efecto en la descentralización, impactos ambientales no mensurables, efectos redistributivos, etc.

De este modo, el modelo multicriterio (Belton y Stewart, 2002) aplicado a este proyecto permitirá agregar los efectos del proyecto bajo una métrica común. Para ello se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Definir el alcance territorial de la evaluación.
2. Se deben definir los criterios, en términos de indicadores intermedios, y sus respectivas restricciones.
3. Si se opta interpolar datos para algunos indicadores se deben definir los métodos de cálculo.
4. Utilización técnicas prospectivas para la valoración de determinados criterios y ponderación de los mismos; basándonos en técnicas Delphi.
5. Modelización de las preferencias.
6. Definición del catálogo de metadatos asociado a estos indicadores
7. Representación de los resultados
8. Propuesta de medidas correctoras y de minimización de impactos en función de los resultados anteriores.

Todo ello de acuerdo con el esquema desarrollado en la Figura 1.

3.1 Ámbito territorial

Para el desarrollo del presente estudio se ha utilizado como material de referencia el Ayuntamiento de Paradela, con una extensión de 121,1 km² y se sitúa al suroeste de la provincia de Lugo.

3.2 Determinación de indicadores

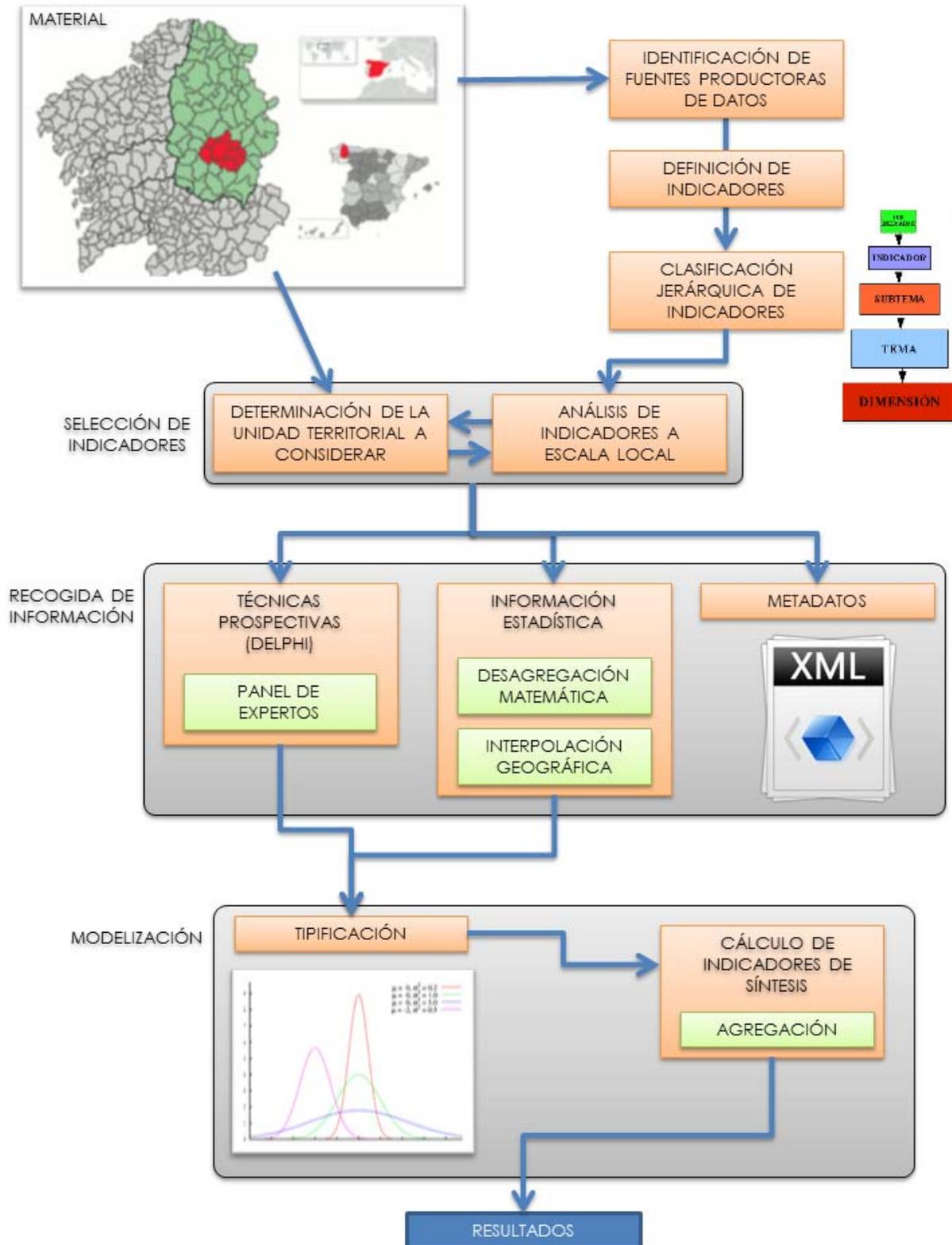
En un primer momento se trató de buscar y analizar las fuentes de datos que nos pudiesen proporcionar información sobre parámetros importantes y necesarios a la hora de realizar este estudio. Para ello fue necesario determinar las características de dichas fuentes de datos en cuanto a fiabilidad, mantenimiento y actualización.

Las fuentes de datos a utilizar deben proporcionar información fiable y prever la actualización de la misma en periodos de tiempo determinados, por lo que fue necesario describir para cada fuente los datos que proporcionará a la base de datos de indicadores que vamos a construir.

Algunos ejemplos de fuentes de información utilizadas son el Instituto Nacional de Estadística (INE), Centro de Desarrollo Comarcal de Galicia (CDC), Consellería de Medio Ambiente e Infraestructuras (CMATI), entre otros. Asimismo, se recogieron datos de fuentes estadísticas comunitarias, sobretudo en lo que se refiere a los indicadores de naturaleza ambiental, para los cuales existen Agencias y Programas europeos para la recogida y elaboración de informes de estadística ambiental. Entre ellos, se destaca la Agencia Ambiental Europea (AAE), con sus proyectos subsidiarios como el CORINE o el SERIS

(State of Environmental Reporting Information System). El denominador común de todas estas fuentes es la confianza y la posibilidad de actualización periódica de sus datos.

Figura 1: Esquema metodológico



Al inicio de los trabajos se preparó una propuesta preliminar de indicadores, de muy diversos ámbitos. Este sistema de indicadores consistía en una preselección de 949 parámetros que sirven para evaluar distintos aspectos relacionados con la sostenibilidad territorial, y estaba destinada a ser la base objeto de estudio por los miembros del equipo de trabajo.

La selección final de los indicadores que se utilizaron para este proyecto dio lugar a un debate intenso y prolongado sobre los criterios para dicha selección y sobre cuales serían los indicadores a considerar para medir los niveles de impacto social y turístico de los parques eólicos, hasta el punto de llegar a consenso sólo cerca del final del proyecto. Dicha selección se realizó en base a los siguientes criterios de selección (Roy, 1990).

1. Disponibilidad de la información: a) Para el período de tiempo analizado: información reciente, como máximo con 10 años de antigüedad, y con perspectivas de actualizaciones futuras. b) Que provenga de fuentes estadísticas oficiales y fiables. c) Con un mínimo detalle territorial. d) Común a muchos territorios, no se utilizará información que solamente esté disponible para el Ayuntamiento de Paradela.
2. Variables que tienen un significado importante en cuanto a: a) Evaluación de cambios en la sociedad. b) Evaluación de cambios en el turismo. c) Relevancia en el análisis de la sostenibilidad.
3. Simplicidad y fiabilidad de la medición, siguiendo las sugerencias de Eurostat y de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.
4. Otro argumento a considerar es que los indicadores deben poseer la misma escala espacial, para permitir la comparación de los resultados y su aplicación en otros territorios.

Durante la fase de discusión de indicadores, el número final de indicadores fue objeto de varias modificaciones, e incluso fueron cuestionados algunos aspectos relativos a los criterios de selección y sobre la aplicación de métodos para la manipulación estadística e interpolación de los datos recogidos. Quedando la selección final resumida en la tabla 1.

Tabla 1. Indicadores seleccionados

Título	Descripción
Albergues y viviendas turísticas	Nº de albergues y viviendas turísticas (hoteles, pensiones, hostales, etc.) por hab.
Establecimientos de turismo rural	Nº de casas de turismo rural por habitante
Restaurantes	Nº de restaurantes por habitante
Cafeterías y bares	Nº de bares y cafeterías por habitante
Paisajes	Valoración de existencia de rutas de senderismo, inclusión en Red Natura, espacios protegidos, LICs, ZEPAs, etc.
Red viaria	Longitud total de la red viaria principal
Industrialización-10	Nº de polígonos industriales localizados a un radio < 10 km del municipio de estudio
Industrialización-30	Nº de polígonos industriales localizados a un radio < a 30 km del municipio de estudio

Consejos reguladores	Nº de consejos reguladores y de indicaciones geográficas protegidas del Municipio de estudio
Productor típicos	Nº de productos, de la naturaleza que sea, que se identifiquen como típicos del Munic.
Fiestas locales y patronales	Nº de fiestas patronales o locales. Solemnidades con que una población, parroquia o incluso barrios, en caso de las grandes ciudades; celebra anualmente la fecha de su santo patrón. Las fiestas locales son similares, pero con ámbito Mun.
Fiestas gastronómicas	Nº de fiestas donde los individuos se reúnen para celebrar sus relaciones con el medio que los rodea, del cual obtienen sus recursos alimenticios, el modo en que los utilizan y todos aquellos fenómenos sociales o culturales que se relacionan con las preparaciones culinarias.
Ferias	Nº de eventos de promoción de la cultura, alguna causa o estilo de vida, etc. cuyo objetivo sea la estimulación comercial o cualquier forma de generar ganancias para las localidades anfitrionas, a cambio de un tiempo grato que incluye diversión y entretenimiento, participación en juegos de azar y de destreza, alimentos, manjares y golosinas, objetos, o juguetes, etc.
Festivales	Nº de eventos de tipo lúdico: conciertos, reuniones, etc.
Monumentos	Nº de monumentos de interés turístico. Se incluyen aquí: catedrales, iglesias, capillas, monasterios, hórreos, cruceros, arquitectura civil y militar, cuevas, sepulcros, petroglifos y molinos
Camino de Santiago	Presencia del C. de Santiago en el Munic.
Arqueología	Nº de elementos arqueológicos
Museos y lugares de interés	Nº de museos, centros históricos, bibliotecas y otros lugares de interés / hab.
Espacios deportivos	Nº de empresas de turismo activo, turismo deportivo, cotos de pesca, golf, instalaciones náuticas, etc. por habitante
Espacios verdes	Nº de espacios verdes (áreas de recreo y parques) por habitante
Turismo eólico	Valoración cuantitativa del grado de reclamo turístico que puede tener el parque eólico en el municipio, desde el punto de vista de los ciudadanos
Inversión Turística	Valoración cuantitativa del retorno en inversiones turísticas que puede producir el

	parque eólico, desde el punto de vista de los ciudadanos
Densidad de núcleos	Dispersión de población medido en nº de núcleos por unidad de superficie
Densidad de población	Densidad de población, es decir, habitantes por unidad de superficie
Densidad de centros educativos	Nº de centros educativos por habitante
Nivel de estudios	Valoración cuantitativa de la distribución de la población según nivel educativo
Aceptación social	Valoración global de la aceptación de los parques eólicos
Retorno de inversión	Percepción social del retorno de la inversión en el municipio
Devaluación inmobiliaria	Percepción social de la depreciación que se produce en el inmobiliario municipal a causa de la implantación de un par. eólico
Tasa de actividad	Población que presta mano de obra para la producción de bienes y servicios, o que están disponibles para trabajar
Generación de empleo	Percepción social de la generación de empleo que acarrea la implantación de un parque eólico

3.3 Modelización de preferencias

Una vez recogida toda la información necesaria para cada indicador, llegó el momento de modelizar las preferencias, esto quiere decir, aplicar el análisis multicriterio para la obtención de resultados.

Los resultados se pueden valorar desde dos puntos de vista distintos:

- En primer lugar, se puede analizar el valor de los indicadores de forma individual. Para ello, aunque no es imprescindible, sí es recomendable, realizar un procedimiento previo de tipificación. La tipificación consiste en la homogenización de los valores de todos los indicadores a una escala que se encuentra entre 0 y 1.
- En segundo lugar se pueden calcular indicadores de síntesis, mediante la agregación ponderada de una serie de indicadores. (Díaz, Marey, Riveiro, Alvarez, 2010)

3.3.1 Tipificación de indicadores

La tipificación de indicadores es un proceso que consiste en la conversión de la puntuación directa de cada indicador, a una escala normalizada entre 0 y 1. El objetivo fundamental de la tipificación es poder prescindir de las unidades de medida del indicador y así poder valorar de forma sencilla y los valores obtenidos son altos o bajos.

Por otra parte, la tipificación es una operación especialmente útil para la agregación de indicadores. Tal y como se describe en el epígrafe siguiente, para poder agregar (o

combinar) indicadores con distintas unidades, generando indicadores de síntesis, es preciso normalizarlos.

3.3.2 Indicadores de síntesis

Definimos los indicadores (Snyder, 2003) de síntesis o sintéticos como una agregación o combinación de indicadores según determinados temas. De ese modo, en lugar de observar cada indicador por separado se realiza el cálculo de la puntuación para cada uno de los temas definidos.

Los índices sintéticos se han calculado a partir de la media aritmética de las puntuaciones de los indicadores correspondientes a un determinado tema, teniendo en cuenta, indudablemente, el sentido positivo o negativo del indicador. Es decir, a los índices de deterioro o declive se les ha cambiado el signo para promediarlos con los de disponibilidad y dinamismo.

El hecho de aplicar la media y no el sumatorio ha permitido suavizar el posible efecto de los valores extremos en determinados indicadores, y por lo tanto, ofrecer una posición más estable del municipio con respecto a los valores comparativos (comarca, provincia, ...).

Por otro lado, la media de puntuación puede ser debidamente ponderada, de forma que en un determinado indicador sintético pueda tener más peso un indicador frente a otro/s. Es aquí donde entra en juego la ponderación de indicadores dentro del análisis multicriterio (Snyder, 2003).

3.3.3 Función multicriterio

Para la valoración del impacto se agregan los indicadores temáticos en cada una de las dimensiones, realizando su correspondiente ponderación, al tiempo que se considera su contribución positiva (+) o negativa (-) en el indicador de síntesis de cada dimensión.

Así, la función multicriterio (Voogd, 1983) para cada una de las dimensiones es:

$$IS_{Di} = \sum_1^n (C_j \cdot IS_j) \quad (1)$$

Donde:

IS_{Di} . Indicador de síntesis para cada dimensión

C_j . Coeficiente (+) o (-) para ponderar cada indicador temático

IS_j . Puntuación para cada indicador temático

4. Resultados y discusión

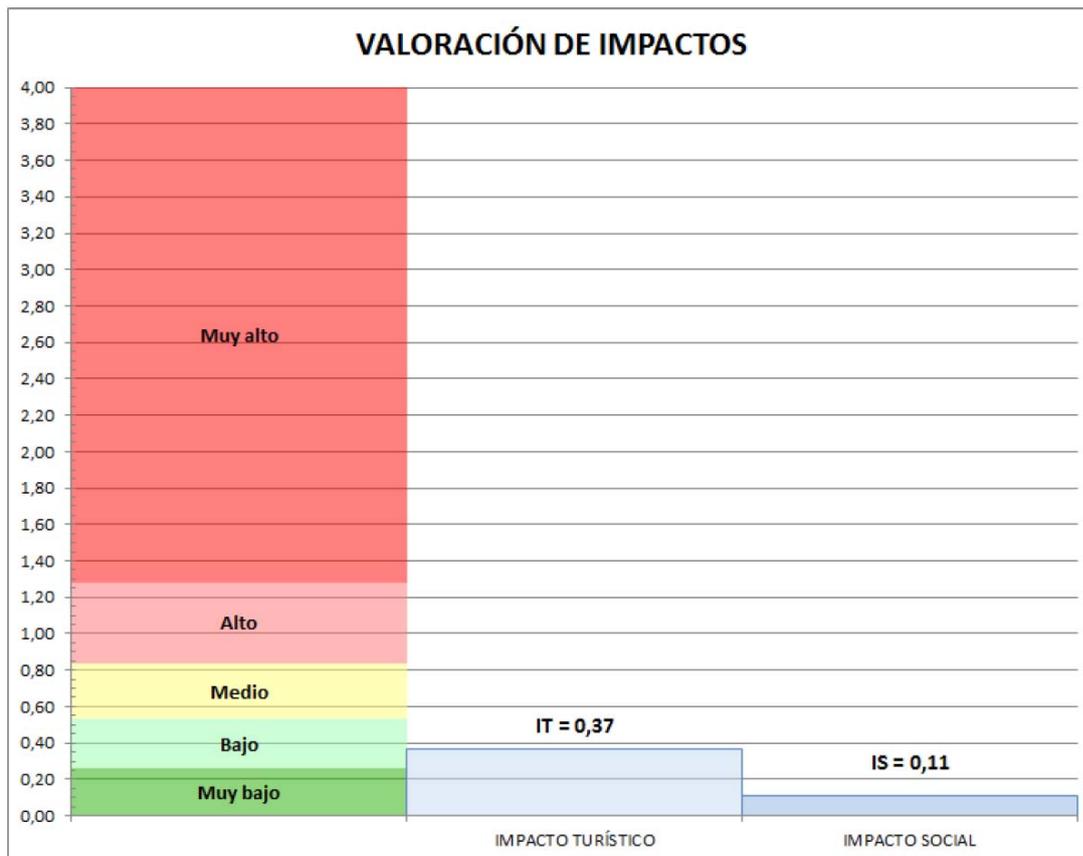
4.1 Valoración de impacto

A continuación se muestra gráficamente el resultado de los impactos en cada una de las dos dimensiones, en la figura 2. Donde se deduce la escasa incidencia que tiene el parque eólico en el Municipio de Paradela, desde el punto de vista social y turístico:

Impacto turístico: BAJO

Impacto social: MUY BAJO

Figura 2: Valoración del impacto turístico y social en Paradela



Esta valoración del impacto permitirá en un futuro establecer una asignación presupuestaria dedicada a la ejecución de medidas correctoras y de minimización de impactos.

Independientemente de la cuantía económica, en el epígrafe siguiente se analiza, en función de los resultados obtenidos en los distintos indicadores temáticos, el reparto en términos comparativos en cada una de las medidas propuestas.

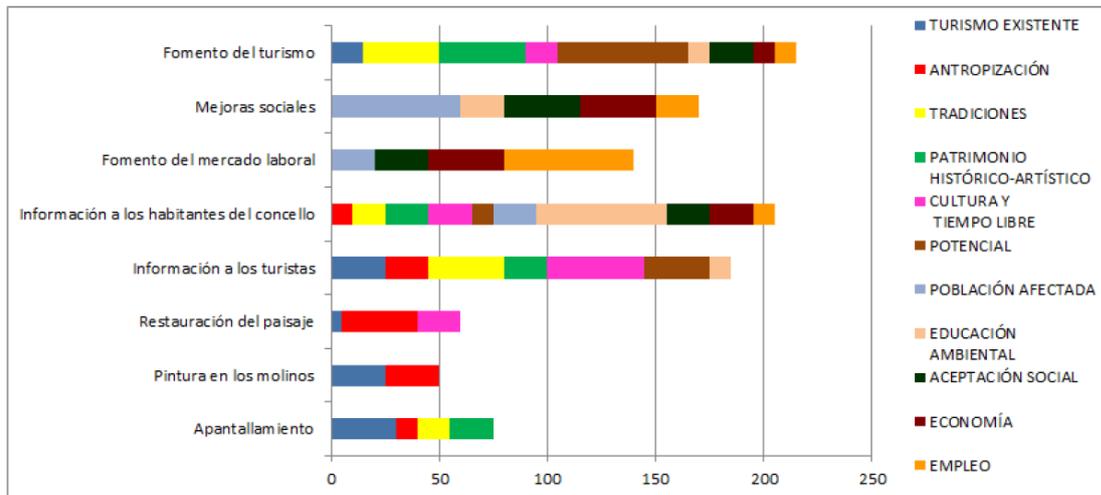
4.2 Medidas correctoras y de minimización de impactos

En base al resultado emanado de los indicadores temáticos, se puede construir la siguiente gráfica, en donde se muestra la contribución de cada impacto a cada una de las medidas correctoras que se deben llevar a cabo.

En la Figura 3, la magnitud de cada medida se valora en puntos básicos con el único objetivo de poder establecer prioridades comparativas entre las distintas medidas. La cuantía económica que se debe invertir en las medidas correctoras en su conjunto vendrá indicada por la magnitud del impacto, determinado en el epígrafe anterior.

Por último indicar que en los epígrafes siguientes se describe cada una de las medidas correctoras y de minimización de impactos sociales y turísticos, ordenadas de mayor a menor importancia.

Figura 3: Contribución de cada impacto en las medidas correctoras



4.2.1 Fomento del turismo

Tal y como se evaluó previamente, el turismo no es la actividad principal del Municipio de Paradela, pero sí es una actividad representativa en el mismo, sobre todo el denominado “turismo rural”. Además, tal y como se constató con los indicadores de patrimonio histórico-artístico, la riqueza patrimonial de Paradela es muy elevada e incluso destacable con respecto a los municipios de su entorno.

En relación con eso, la medida denominada “fomento del turismo” hace referencia a algo que en cierta medida ya fue detectado por los expertos entrevistados durante la aplicación del método Delphi, que es la reinversión económica en el propio municipio, y más concretamente en el fomento del turismo.

Estas actividades incluyen, entre otras, las siguientes: Restauración de elementos patrimoniales y turísticos existentes; Puesta en valor de elementos no explotados en la actualidad (ermitas, castros, etc.) por su desconocimiento o su estado ruinoso; Señalización de rutas turísticas; Instalación de paneles turísticos informativos; Trazado de nuevas rutas turísticas temáticas (por ejemplo: ruta del románico, ruta de los castros, ruta de los hórreos, ...); Inversión en nuevas tecnologías; por ejemplo: renovación de portal web, enfocado más hacia el turismo.

4.2.2 Información a los habitantes del ayuntamiento

Los propios habitantes de Paradela son una pieza clave en la evaluación de impactos, tanto turísticos como sociales. Pese a que, tal y como se detectó en este estudio, la predisposición de los ciudadanos es buena, es muy importante dedicar parte del esfuerzo de minimización de impactos en informar.

Estas actividades divulgativas tienen que ir encaminadas a inculcar diferentes ideas básicas, que fueron detectadas en el proceso de evaluación que se llevó a cabo en este estudio: El beneficio de las energías alternativas frente a la utilización de combustibles fósiles; El coste del progreso, enfocado desde el punto de vista de la asimilación de la idea de tener que pagar un coste ambiental necesariamente que únicamente puede ser minimizado, no eliminado; Las inexistencia de limitaciones en los usos de la tierra y en las actividades permitidas en el entorno del parque; La no depreciación de los inmuebles a causa del parque; Los beneficios indirectos derivados del parque, sobre todo los económicos, en forma de reinversión en el propio Ayuntamiento.

De entre todos los formatos divulgativos existentes, se prefiere para transmitir información a los habitantes del Ayuntamiento, la utilización de comunicación directa, mediante charlas y reuniones en las distintas parroquias, espaciadas en el tiempo y con actitud proactiva y no impositiva.

4.2.3 Información a los turistas

La información a los turistas es la tercera medida emanada de este estudio. Los turistas de Paradela son fundamentalmente de dos tipos:

- Turistas que atraviesan el Ayuntamiento en peregrinación por el Camino de Santiago, que en la mayoría de los casos no pernoctan en el Municipio
- Turistas catalogados como “rurales” que, o bien tienen una segunda vivienda en el Ayuntamiento (normalmente heredada o con familiares que visitar) o bien pernoctan en alguno de los cuatro alojamientos disponibles.

En cualquiera de los dos casos, son turistas que valoran el patrimonio natural del Ayuntamiento y su preservación, así como turistas que se acercan a disfrutar del vasto patrimonio histórico-artístico.

Las campañas de información orientadas a este público son notablemente diferentes de las propuestas anteriormente para los habitantes de Paradela.

1.En primer lugar se diferencian en el formato, ya que ni el medio ni el soporte es el mismo. Para la información a turistas se preferirá la elaboración de dípticos/trípticos y paneles informativos, colocados en lugares estratégicos del Ayuntamiento.

2.En segundo lugar el contenido de los mismos estará orientado por un lado a ensalzar los distintos elementos turísticos del Ayuntamiento (fundamentalmente patrimonio histórico) y por el otro a justificar la necesidad del parque eólico como suministrador de energía sostenible que además permitirá cuidar y mantener los recursos turísticos que están visitando.

3.Tal y como se detectó anteriormente, aunque de forma eventual, el parque eólico podrá ser visitado por algunos “curiosos” (a causa de la ausencia de elementos de ocio suficientes en el Ayuntamiento), por lo que sería interesante también preparar documentación para éstos, en forma de panel informativo en una de las entradas del parque, donde se informe de la morfología del parque, vientos, energía obtenida, y beneficios sociales.

4.2.4 Mejoras sociales

Dentro de las medidas denominadas como “mejoras sociales” se incluyen aquellas actuaciones encaminadas a realizar una reinversión económica en el Ayuntamiento con el objeto de mejorar el bienestar de los ciudadanos.

Desde este punto de vista se asume que el parque podrá generar un ingreso adicional en las arcas municipales que se deberían destinar a mejoras similares a: Pavimentación de viales; Humanización/urbanización de zonas; Nuevos ajardinamientos; Instalación de zonas de juegos infantiles y biosaludables (para personas de avanzada edad); Instalación de alumbrado público.

En el presente estudio, durante la realización del trabajo de campo, se constató que esta actuación es una realidad ya esperada por los ciudadanos.

4.2.5 Fomento del mercado laboral

El fomento del mercado laboral es una de las actuaciones que los ciudadanos valoran con mayor interés, ignorando que su concreción real es mucho más compleja.

Los expertos que formaron parte del panel (Delphi) daban por hecho que la implantación del parque posibilitaría que se formalizaran contratos temporales (para la fase de construcción) y también contratos indefinidos (para la fase de funcionamiento/mantenimiento).

Pese a ser ésta una medida compleja en su aplicación, bien por la conjunción de empresas implicadas en la construcción y mantenimiento del parque, bien por la existencia (o no) de personal con la cualificación necesaria, se deja constancia en este epígrafe que ésta sería una medida que, aunque en quinta prioridad, fue reconocida de importancia por los ciudadanos de Paradela.

4.2.6 Restauración del paisaje y minimización de alteraciones visuales

En último lugar están tres medidas de minimización de impactos relacionadas con las alteraciones visuales y el paisaje. Éstas tres medidas, que en cualquier Estudio de Impacto Ambiental aparecen en las primeras posiciones, en este caso quedan relegadas al final y, tal y como se aprecia en la gráfica anterior, su importancia relativa es inferior a la mitad de las cinco medidas anteriores.

Este hecho tiene su explicación en el carácter dirigido del presente estudio, focalizado en el impacto turístico y social del parque, en donde la antropía es un componente más del impacto y no un impacto en sí mismo.

Independientemente de lo anterior, la restauración del paisaje y de las alteraciones visuales deben ser minimizadas, para lo cual se plantean las siguientes medidas:

1. Restauración de la estructura paisajística. En concreto se hace mención específica a la restauración de taludes y revegetación de aquellas zonas en las que se realizase algún movimientos de tierras (viales, plataformas, etc.)
2. Apantallamiento mediante vegetación arbustiva y de diferente porte en puntos de afluencia de personas, Camino de Santiago, viales, etc. La idea es minimizar los puntos desde donde se visualice el parque de forma directa.
3. Pintura de molinos. Se trata de emplear colores poco llamativos en el acabado de los molinos, como blanco grisáceo o blanco amarillento mate en las palas y gris neutro para la torre. Así, por ejemplo, el color empleado en el acabado de las torres en gris mate, reduce notablemente la visibilidad incluso al caer la tarde, cuando los rayos solares inciden perpendicularmente sobre las torres, y los reflejos presentan una luminosidad muy atenuada. En efecto, hay investigaciones al respecto enfocadas hacia la obtención de una combinación de pigmentos con metal reflectante que permita cambiar la luminosidad de los aerogeneradores y, por tanto, su visibilidad, según las condiciones meteorológicas que determinan la intensidad de la luz diurna, de modo que cuando los aerogeneradores se encuentran en un área de sombra, la visibilidad desde una corta distancia se reduce prácticamente a cero.

6. Conclusiones

En primer lugar se indican las conclusiones generales del presente estudio, en relación con la metodología:

La metodología empleada, basada en el análisis multicriterio, se muestra apta para este tipo de estudios, con buena sensibilidad a cambios y alto poder discriminante. Teniendo en cuenta siempre que la bondad de los resultados es proporcional a la calidad de los indicadores que entran a formar parte de la evaluación, por lo que se considera ésta la fase más crítica del estudio. Por último indicar que la metodología es aplicable a otros ámbitos territoriales y a otras zonas geográficas.

En relación con la evaluación ambiental llevada a cabo en el Municipio de Paradela, las conclusiones son las siguientes:

La evaluación ambiental se centra en las dimensiones turística y social, obviando el resto de parámetros ambientales en el propio objeto del estudio. Esto quiere decir que el presente estudio debe ser complementado con el prescriptivo estudio ambiental y de paisaje.

A partir de la premisa anterior, desde un punto de vista turístico y social se concluye que la implantación del parque eólico no tendrá consecuencias directas significativas sobre el propio Ayuntamiento de Paradela.

Por último hacer constar que las consecuencias derivadas de la implantación del parque eólico en Paradela se verán atenuadas si se ejecutan las siguientes medidas de minimización de impactos:

- Campañas de divulgación y sensibilización, tanto para los ciudadanos como para los turistas, cada una con su formato y contenido específico.
- Reinversión económica en el propio Municipio, intentando por un lado restaurar y poner en valor los elementos turísticos existentes, y por el otro mejorar el bienestar social del Ayuntamiento con pequeñas inversiones en servicios comunes.

7. Referencias

- Belton, V., Stewart, T., 2002. *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.
- Cardín, M., Álvarez, C.J. (2011). Criterios e indicadores de sostenibilidad para el desarrollo rural. *Spanish Journal of Rural Development: 2(2)*, 81-96
- Cardín, M., Álvarez, C.J.(2012). Model for Decision-Making in Agricultural Production Planning. *Computers and Electronics in Agriculture 82*, 87-95
- Diaz ER, Marey MF, Riveiro JA, Alvarez CJ (2010) Preservation of Spatial Information in Rasterization Processes: A Practical Approach Using Real Categorical Data and Landscape Metrics *Giscience & Remote sensing 47(3)*, 425-442
- Rodríguez-Couso, M., Tejjido, M., Alvarez, C.J., 2006. Rural Development in Galicia (North–West Spain). *Outlook on Agriculture 35 (3)*, 183–189.
- Roy, B., 1990. Decision-aid and decision making. *European Journal of Operational Research 45 (2–3)*, 324–331.
- Snyder, K., 2003. *Tools for community design and decision-making*. In: Geertman, S., Stillwell, J. (Eds.), *Planning Support Systems in Practice*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 99–120.
- Voogd, H., 1983. *Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning*. Pion, London.