



**CONAMA10**  
CONGRESO NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN TÉCNICA

# Listas de chequeo para proyectos de Energías Renovables

Autor: [Rafaela Rey García](#)

Institución: [Universidad de Jaén](#)

e-mail: [rrg00002@estudiante.ujaen.es](mailto:rrg00002@estudiante.ujaen.es)

Otros Autores: [Inmaculada Romero Pulido \(Universidad de Jaén\)](#); [Encarnación Ruíz Ramos \(Universidad de Jaén\)](#); [Eulogio Castro Galiano \(Universidad de Jaén\)](#)

## RESUMEN

De acuerdo con las políticas comunitarias y nacionales, las distintas comunidades autónomas han desarrollado planes de fomento de las energías renovables a fin de conseguir un modelo energético más sostenible.

Estas políticas han conducido, en los últimos años, a la implantación de las energías renovables sobre el territorio, con cierta incidencia sobre el medio ambiente. Estos proyectos de energías renovables, por ley y con distintos grados de exigencia, quedan sometidos a evaluación de impacto ambiental a fin de evaluar dichas afecciones ambientales.

En el presente trabajo, aplicando la metodología de las listas de chequeo, se han elaborado listados específicos de impactos para distintos proyectos tipo de energías renovables con objeto de facilitar la identificación de impactos causados por los mismos.

Las listas de chequeo resultan herramientas muy útiles a la hora de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, ya que ayudan en una etapa clave del mismo como es la identificación de impactos causados por la ejecución de un proyecto, en este caso, de energías renovables. Se presentan listas de chequeo para:

- centrales de generación de energía eléctrica a partir de biomasa
- parques eólicos
- minicentrales hidráulicas
- instalaciones solares fotovoltaicas

**Palabras Clave:** Energía solar, eólica, hidroeléctrica, biomasa, impacto ambiental

## Introducción

Los compromisos derivados del Protocolo de Kioto, y los posteriores acuerdos y discusiones para intensificar la lucha contra el calentamiento global, especialmente en el seno de la Unión Europea, muestran la preocupación política y social por el cambio climático. La generación de energía es responsable del 80% de las emisiones de efecto invernadero, por lo que la introducción de energías renovables en este sector, resulta clave para mitigar de forma sustancial el problema, (PANER, 2010).

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija como objetivos generales conseguir una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020. En España, el objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 —mismo objetivo que para la media de la UE—, junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año.

Según el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER), las energías renovables en España han evolucionado hacia una participación creciente en el sistema energético, que se evidencia en la cobertura de la demanda, expresada tanto en términos de energía primaria como final. Esta situación experimentó un significativo auge a partir del año 2005 y ya, en 2009 las energías renovables representaron el 9,4% del abastecimiento de energía primaria, y superaron el 12% en términos de energía final bruta, de acuerdo a la metodología de cálculo de la participación de energías renovables sobre el consumo final bruto de energía establecida en la Directiva 2009/28/CE.

Las energías renovables, en general, presentan unos impactos medioambientales más reducidos que las energías fósiles a las que sustituyen. Además, tienen carácter local, lo que facilita la adopción de medidas correctoras para mitigarlos. Su promoción representa, por tanto, una opción estratégica para avanzar hacia un sistema energético sostenible que permita el cumplimiento de los objetivos marcados por dicha Directiva.

Los impactos medioambientales derivados de la producción y consumo de energías renovables son de dos tipos. Por un lado, aquellos impactos medioambientales positivos que se definen al evitar los impactos negativos producidos por las fuentes energéticas a las que sustituyen. Por otro lado, aquellos impactos medioambientales producidos *stricto sensu* por el consumo o la producción de energías renovables, (Plan de Energías Renovables 2005-2010).

La necesidad de que los proyectos de mayor impacto potencial se sometan a Evaluación de Impacto Ambiental implica el respeto riguroso de la legislación medioambiental vigente y la acometida de obras de reparación y restitución del entorno natural, de manera que se minimice el impacto sobre el medio.

## Metodología

Las listas de chequeo resultan herramientas muy útiles a la hora de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, ya que ayudan en una etapa clave del mismo como es la identificación de impactos causados por la ejecución de un proyecto, en este caso, de energías renovables.

Las listas de control o de chequeo constituyen una metodología de identificación de impactos sencilla, por lo que se usa para evaluaciones preliminares y proporcionan una base sistemática y reproducible para el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Sirven primordialmente para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener lugar como consecuencia de la realización de un determinado tipo de proyecto (Conesa, 2003).

Hay dos tipos de componentes a conocer, unos ambientales en los que se incluyen elementos de naturaleza física, biológica y humana y otros que serían los componentes del proyecto en los que se incluyen las actuaciones realizadas en las etapas de construcción, explotación y clausura o desmantelamiento.

Las listas de chequeo o control proporcionan un enfoque estructurado para identificar los impactos claves y factores ambientales pertinentes que han de ser considerados en los estudios de impacto. Las listas más largas de factores o de impactos no necesariamente presentan una mejor identificación, dado que es necesario ser selectivo para escoger los impactos y factores de mayor relevancia. Las listas de control se puede modificar con facilidad para hacerlas más apropiadas a un determinado proyecto en una ubicación dada. Se trata de herramientas que pueden utilizarse para estimular o facilitar las discusiones interdisciplinarias en el equipo responsable durante la planificación, la dirección y el resumen del estudio de impacto.

Existen distintos tipos de listas de revisión o de control según el grado de detalle que se observe en el estudio de evaluación, el proyecto de que se trate y el baremo de evaluación. Las listas de control simples son listas de identificación de los factores ambientales que pueden ser afectados por las diferentes fases de desarrollo del proyecto y que deben ser estudiados sin valorarlos ni interpretarlos. Sin embargo, este tipo de listas no proporciona información sobre los datos específicos que se requieren, los métodos de estimación o la predicción y evaluación de impactos. En cambio, las listas de control descriptivas asignan una serie de atributos a los impactos incluidos en las mismas.

Las listas de control de organismos públicos y de proyectos específicos que se han publicado representan el conocimiento profesional colectivo y el criterio de autores, por eso tienen credibilidad profesional y aplicación práctica. Estas listas irán acompañadas de un descripción detallada de los factores ambientales considerados, constituyendo en sí el estudio de evaluación más que las mencionadas listas (Conesa, 2003).

En la elaboración de las listas que se presentan en este trabajo, una vez identificados los impactos potenciales producidos por cada uno de los proyectos tipo estudiados, se han caracterizado según sus atributos, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento 1131/1988, de 30 de septiembre, para la ejecución del R.D.L. 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Asimismo se consideran aquellos atributos nuevos añadidos en la Ley 6/2001 de modificación de dicho Real Decreto. A continuación, se describe el significado de dichos atributos:

Por el carácter del impacto:

- Positivo: aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Negativo: supone una pérdida de valor ambiental.

Por la intensidad o grado de destrucción:

- Notable: aquel que representa una modificación apreciable del medio ambiente.
- Mínimo: aquel que puede demostrarse que no es notable.

Por la extensión o el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto:

- Puntual: aquel que tiene lugar cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.
- Parcial: aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en parte del entorno del proyecto.
- Extremo: aquel con incidencia en la mayor parte del entorno
- Total: aquel que se manifiesta de forma generalizada en todo el entorno considerado.

Por el momento en que se manifiesta, considerando el tiempo que transcurre entre la producción de la acción y la manifestación del efecto en el elemento del medio, se distinguen los siguientes plazos:

- A corto plazo: aquel cuya incidencia puede manifestarse en un periodo temporal inferior a un año.
- A medio plazo: antes de 5 años.
- A largo plazo: en un periodo superior a cinco años.

La persistencia, que hace referencia al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. De menor a mayor persistencia, se distinguen los siguientes grados:

- Temporal: aquel que supone alteración no permanente, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.

Por su capacidad de recuperación o retorno a las condiciones:

- Reversible: aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno.
- Irreversible: aquel que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Recuperable: aquel en el que la alteración puede eliminarse, bien por acción natural o humana.
- Irrecuperable: aquel en que la alteración o pérdida que supone no puede eliminarse, ni por acción natural ni humana.

Por la interacción de acciones y efectos, se pueden distinguir las siguientes:

- Simple: aquel que se manifiesta sobre una única componente ambiental.
- Acumulativo: aquel que supone un incremento progresivo de la gravedad del efecto al prolongarse en el tiempo la acción que lo genera.
- Sinérgico: el efecto conjunto de varios agentes, provocados por acciones que actúan simultáneamente, supone una incidencia mayor que la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.

Por la relación causa y efecto, es decir, por la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción:

- Directo: aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- Indirecto: aquel cuya manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino inducida por los efectos directos.

Por su periodicidad, referida a la regularidad de manifestación del efecto:

- Continuo: aquel que se manifiesta de forma continua en el tiempo.
- Discontinuo: el efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Periódico: aquel que se manifiesta de forma cíclica o recurrente en el tiempo.
- Irregular: aquel que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo (presentará mayor o menor gravedad en función del período de recurrencia).

## Resultados

En las listas de chequeo que se presentan no se han incluido los impactos positivos sobre el medio ambiente derivados del empleo de fuentes renovables de energía por evitar las afecciones ambientales que generan las fuentes fósiles a las que sustituyen, sino que sólo se han considerado aquellos impactos producidos *stricto sensu* por la producción de estas energías renovables en concreto.

Cada uno de los impactos recogidos en las listas que se presentan a continuación, serán notables o mínimos según supongan una modificación apreciable o no sobre el medio ambiente. No obstante, dicho atributo no se utilizó en la descripción de los impactos ya que debe ser, durante la realización del estudio de impacto ambiental de cada proyecto, en un entorno concreto, cuando se asigne el atributo notable/mínimo a cada caso particular.

En los cuatro proyectos tipo considerados se han tenido en cuenta las fases de construcción, explotación y la etapa de desmantelamiento de dichas instalaciones, listando por separado los impactos generados en cada una de ellas.

A continuación, se describen brevemente los principales impactos generados en esas tres etapas, para los cuatro casos considerados: centrales térmicas de biomasa, parques eólicos, minicentrales hidráulicas e instalaciones solares fotovoltaicas.

#### Fase de construcción

En esta primera etapa, los impactos producidos son, en su mayoría y en los cuatro casos considerados, de carácter temporal, desapareciendo al finalizar el período de obras.

La construcción de estas instalaciones de energías renovables va a suponer un impacto negativo sobre la fauna y la vegetación de la zona debido al tránsito de maquinaria pesada y ligera, las labores de ocupación del terreno, cimentaciones, etc. Por tanto, una vez finalizada la fase de construcción se deben restaurar todas las áreas afectadas por las obras que hubieran podido resultar alteradas en las mismas. La restauración ambiental incluirá la revegetación de los espacios susceptibles de mantener una cubierta vegetal (IDAE, 1992a).

El acondicionamiento de las tierras, la manipulación de materias primas (en especial de áridos) y el tráfico y funcionamiento de vehículos pesados así como el funcionamiento de la maquinaria de obra civil necesaria para la ejecución de los trabajos modificará la calidad del aire del entorno. Estas acciones implican la emisión de contaminantes a la atmósfera, principalmente de polvo y partículas, así como productos de la combustión en motores de combustibles fósiles (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles).

Es poco probable que, durante esta fase, los niveles de emisión de contaminantes aumenten de forma significativa y, en ningún caso, que se superaren los límites de calidad de aire establecidos legalmente ni que se altere el nivel global de calidad del aire en el ámbito de cualquier proyecto. No obstante, con objeto de evitar al máximo la dispersión de polvo durante las labores de construcción, especialmente en operaciones de carga/descarga, se debe contar con un sistema para riegos de pistas y superficies transitoriamente desnudas. Asimismo, para reducir las emisiones de vehículos y maquinaria pesada se debe realizar un mantenimiento técnico adecuado de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor) y el empleo, en la medida de lo posible, de material nuevo (Calvo *et al.*, 2004).

En la fase construcción de algunas de estas instalaciones en entornos rurales, la fauna sufre los efectos derivados de la presencia humana, ruido, circulación de vehículos, maquinaria y personas. Las distintas especies huyen de la zona de las obras, quedando sólo aquellas especies capaces de adaptarse a las condiciones de estrés. La huida de ciertas especies puede suponer, en la época de cría el abandono de éstas. Es muy importante una buena planificación del calendario de obras, así como no alargar el período de obras más allá de lo estrictamente necesario, a fin de minimizar impactos sobre la fauna del entorno.

Asimismo, la ejecución de las obras en cualquiera de estos proyectos conlleva una serie de riesgos asociados a la circulación de maquinaria pesada y a los incidentes o accidentes que pueden sufrir los operarios a lo largo del proceso constructivo. Estos riesgos se reducirán si se adoptan las medidas de seguridad establecidas en la legislación sobre prevención de riesgos laborales (Calvo *et al.*, 2004).

### Fase de explotación

Durante el funcionamiento de una central térmica de biomasa, cabe destacar que la generación de electricidad a partir de biomasa implica la emisión de contaminantes a la atmósfera (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles), la existencia de tráfico de vehículos de transporte asociado a la retirada de residuos generados por el proceso y de reposición de materias primas auxiliares, todo ello provoca una alteración de la calidad del aire del entorno. No obstante, el dióxido de carbono emitido es consumido nuevamente en la misma medida por la biomasa en crecimiento, lo que arroja un balance neutro de CO<sub>2</sub> (IDAE, 1992b).

El proceso, desde la combustión hasta la depuración de gases y la salida de éstos por la chimenea, debe estar controlado por equipos de medición. Asimismo se deben utilizar técnicas adecuadas para el seguimiento de los parámetros, condiciones y concentraciones en masa relacionadas con el proceso de combustión, cumpliendo con las exigencias respecto a la monitorización en continuo de aquellos parámetros normalizados.

En el caso de la explotación de un parque eólico, la ocupación del espacio aéreo por los aerogeneradores implica un peligro de probabilidad de colisión con las aspas por parte de la avifauna, así como de electrocuciones con la línea eléctrica de evacuación. Por esta razón es necesario realizar un estudio de la avifauna específico del área escogida para un emplazamiento y asegurarse de que no es una zona de paso de aves migratorias y/o de nidificación de las especies de interés.

Con respecto a la inevitable afección a la avifauna será necesario que la empresa promotora adopte una serie de medidas correctoras:

- El diseño de los apoyos de la línea de salida de la subestación para su conexión con la red contemplará la instalación de salvapájaros que minimicen el riesgo de afección a las aves.
- Para reducir el riesgo de colisión de aves, se garantizará una distancia mínima entre aerogeneradores.



- Un plan de vigilancia con control rutinario de población y vuelo de aves, con un seguimiento de accidentalidad por colisión durante la explotación (Escudero, 2004).
- El traslado o cambio de velocidad de arranque en los aerogeneradores que se demuestren especialmente conflictivos.

Asimismo, el funcionamiento de las instalaciones previstas en un parque eólico, conllevará la permanencia en el área de una serie de infraestructuras, en especial los propios aerogeneradores, que constituyen una clara intrusión visual en el paisaje. La percepción visual que produce un parque eólico va a depender del tamaño de las turbinas, del diseño de las mismas, del número de paletas que tenga el rotor, del color y de su número (González, 2009). Además, la magnitud del efecto está íntimamente relacionada con la aceptación del proyecto por parte de la población, favorecida por la presencia en sus proximidades de otros hitos paisajísticos más relevantes y por la existencia de otros impactos de carácter positivo. Dicha afección paisajística se mantiene durante la existencia del parque, aún cuando es fácilmente recuperable a largo plazo, al finalizar su vida útil.

En relación a las centrales minihidráulicas, su presencia una conlleva la pérdida del hábitat de algunas especies terrestres debido a la destrucción de parte de la cobertura vegetal necesaria para la construcción de las distintas instalaciones y por la inundación de zonas para la creación de láminas de agua con presa o azud. Por ello, resulta necesario crear zonas alternativas a los hábitats desaparecidos, siempre teniendo en cuenta la eventual presencia de especies interesantes o valiosas desde el punto de vista ecológico y las repercusiones que pudiera tener la pérdida de estas especies en el conjunto del ecosistema (IDAE, 1992c).

Asimismo, la presencia de agua embalsada puede impedir o dificultar los movimientos locales o migratorios de animales terrestres que estén habituados a atravesar cursos de agua estrechos o de pequeño caudal, por lo que se requiere la creación de pasos alternativos.

Cabe mencionar que la construcción de una presa o azud, la instalación de una tubería forzada y otras estructuras necesarias para el funcionamiento de una pequeña central introducen cambios en el paisaje que deberán valorarse convenientemente, en función de la fragilidad visual, que indica la vulnerabilidad que una unidad paisajística puede experimentar al ser sometida a determinadas actuaciones que introducen modificaciones en la misma. Para valorar esta fragilidad visual se deben tener en cuenta los componentes biofísicos del paisaje, factores de visualización, factores histórico-culturales y de accesibilidad (IDAE, 1989).

Sin embargo, la central aportará beneficios sociales, ya que garantizará el suministro de agua a comunidades humanas, controlará las inundaciones, facilitará el riego agrícola, etc. (González, 2009).

En el caso de las instalaciones solares fotovoltaicas, existen distintas posibilidades de instalación de los paneles y, esto hace posible su integración y armonización en diferentes tipos de estructuras, minimizando su impacto visual. Además, la posibilidad de disponer de energía eléctrica de una manera autónoma en lugares aislados evita la necesidad de alterar el paisaje con postes y líneas eléctricas (IDAE, 1992d).

### Fase de clausura

El fin de la vida útil de todas estas instalaciones supone la rehabilitación del espacio ocupado. Todos los terrenos afectados por el movimiento de tierras deberán ser restaurados a sus condiciones fisiográficas iniciales. Además, deben ser restituidas las comunidades vegetales autóctonas y repoblada la fauna original, prestando atención especial a aquellas especies más sensibles.

En el caso de las minicentrales hidráulicas, dada la singularidad del proyecto en el caso de que cese la actividad de la instalación, la legislación contempla que corresponde a la Administración la decisión sobre el posible desmantelamiento o adecuación de dichas instalaciones, conforme al proyecto específico que contemple la legislación vigente en ese momento.

En esta fase hay que prestar especial atención a los residuos generados en el desmantelamiento de las instalaciones. Se deberá garantizar mediante adecuados sistemas de gestión, que los residuos resultantes sean bien, recogidos y gestionados de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente, o reutilizados al final de su vida útil, en su fabricación, o al menos incorporarse a los cauces de reciclado (González, 2009).

No obstante, en todos los casos considerados, el impacto socioeconómico causado por la clausura de estas instalaciones será negativo, con las consecuentes y graves repercusiones en el desempleo y en las inversiones del término municipal donde se ubiquen y su entorno.



**LISTA DE CHEQUEO PARA CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE BIOMASA**

IMPACTOS		P/N	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	Inducción de procesos erosivos y pérdida de suelos	-	Puntual, A largo plazo, Permanente, Recuperable, Acumulativo, Directo, Discontinuo
	Alteraciones de valor geológico y geomorfológico	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Acumulativo, Directo, Discontinuo
	Riesgos geotécnicos y gravitacionales	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Acumulativo, Indirecto, Irregular
	Impacto sobre el medio edáfico y las aguas subterráneas	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Acumulativo, Directo, Discontinuo
	Alteración de la calidad del agua superficial	-	Parcial, A corto Plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Alteración de la calidad del aire	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Irregular
	Incremento de la presión sonora	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Afección a la vegetación y la fauna	-	Puntual-Parcial, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Simple, Directo, Discontinuo
	Impacto Visual	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Irreversible, Simple, Directo, Continuo
	Necesidad de mano de obra (socioeconomía)	+	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Alteración del bienestar social	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Riesgos de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular

**LISTA DE CHEQUEO PARA CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE BIOMASA (cont.)**

IMPACTOS		P/N	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	Afección al medio edáfico y las aguas subterráneas	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Acumulativo, Directo, Discontinuo
	Alteraciones de valor geológico y geomorfológico	-	Puntual-Parcial, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Acumulativo, Directo, Continuo
	Alteración de la calidad del agua superficial	-	Parcial, A corto plazo, Inmediato, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Alteración de la calidad del aire	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Incremento de la presión sonora y vibraciones	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Alteración a la cubierta vegetal y comunidades faunísticas	-	Puntual-Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Impacto Visual	-	Parcial, A corto plazo, Permanente, Simple, Irreversible, Directo, Continuo
	Impactos sobre la planificación y gestión territorial	+	Parcial, A corto plazo, Permanente, Reversible, Sinérgico, Indirecto, Continuo
	Modificación de las variables socioeconómicas	+	Parcial, A corto plazo, Permanente, Reversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Impacto sobre el patrimonio cultural	-	Parcial, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Simple, Directo, Continuo
Riesgos de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular	



**LISTA DE CHEQUEO PARA CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE BIOMASA (cont.)**

	<b>IMPACTOS</b>	<b>P/N</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>
<b>FASE DE CLAUSURA</b>	Rehabilitación del espacio	+	Puntual, A corto plazo, Permanente, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Generación de residuos	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Impacto socioeconómico	-	Parcial, Permanente, Irreversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Riesgo de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular



### LISTA DE CHEQUEO PARA PARQUES EÓLICOS

LISTA DE CHEQUEO PARA PARQUES EÓLICOS			
IMPACTOS		P/N	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Afección al suelo, aguas superficiales y subterráneas	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Sinérgico, Directo, Discontinuo
	Contaminación del aire	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Sinérgico, Directo, Discontinuo
	Afección sobre la vegetación	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Sinérgico, Directo, Continuo
	Afección a la fauna terrestre y avifauna	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Ruido y vibraciones	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Afección al patrimonio	-	Parcial, A corto plazo, Permanente, Irrecuperable, Simple, Directo, Continuo
	Impacto visual	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Directo, Continuo
	Efecto de las obras sobre el medio socioeconómico	+	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Riesgos de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Simple, Directo, Discontinuo

<b>LISTA DE CHEQUEO PARA PARQUES EÓLICOS (cont.)</b>			
	<b>IMPACTOS</b>	<b>P/N</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	Efecto sobre la vegetación y la fauna en general	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Acumulativo, Indirecto, Discontinuo
	Efecto sobre la avifauna	-	Parcial, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Acumulativo, Directo, Periódico
	Alteración del paisaje	-	Parcial, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Efecto sobre el sosiego público	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Reversible, Simple, Indirecto, Discontinuo
	Alteración sobre el medio socioeconómico	+	Parcial, A corto plazo, Permanente, Reversible, Sinérgico, Directo, Continuo
	Riesgos de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular
<b>FASE DE CLAUSURA</b>	Rehabilitación del espacio	+	Puntual, A corto plazo, Permanente, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Generación de residuos	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Impacto socioeconómico	-	Parcial, Permanente, Irreversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Riesgo de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular

### LISTA DE CHEQUEO PARA MINICENTRALES HIDRÁULICAS

LISTA DE CHEQUEO PARA MINICENTRALES HIDRÁULICAS			
	IMPACTOS	P/N	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	Pérdida de suelos y erosión	-	Puntual, A largo plazo, Permanente, Recuperable, Acumulativo, Directo, Discontinuo
	Alteraciones de valor geológico y geomorfológico	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Acumulativo, Directo, Discontinuo
	Modificación de la calidad del agua	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Irreversible, Sinérgico, Directo, Continuo
	Alteración de la calidad del aire	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Irreversible, Sinérgico, Directo, Discontinuo
	Ruido y vibraciones	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Afección a la vegetación	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Simple, Directo, Continuo
	Afección sobre la fauna terrestre y la avifauna	-	Puntual-Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Afección a la fauna acuática	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Simple, Reversible, Indirecto, Continuo
	Alteraciones paisajísticas	-	Parcial, A corto plazo, Inmediato, Temporal, Irreversible, Simple, Directo, Continuo
	Alteraciones sobre el medio socioeconómico	+	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Riesgo de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular



**LISTA DE CHEQUEO PARA MINICENTRALES HIDRÁULICAS (cont.)**

LISTA DE CHEQUEO PARA MINICENTRALES HIDRÁULICAS (cont.)			
	<b>IMPACTOS</b>	<b>P/N</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	Detracción de caudales	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Reversible, Sinérgico, Indirecto, Periódico
	Alteración de la calidad de agua	-	Parcial, A corto plazo, Permanente, Reversible, Acumulativo, Directo, Discontinuo
	Aumento del nivel sonoro	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Simple, Reversible, Directo, Continuo
	Desaparición o cambio poblacional de comunidades de fauna acuática	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Sinérgico, Indirecto, Continuo
	Alteraciones sobre el medio socioeconómico	+	Parcial, A corto Plazo, Permanente, Reversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Cambios en los usos recreativos del agua	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Alteraciones en los usos del suelo	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Indirecto, Irregular
	Alteraciones en las servidumbres de paso	-	Parcial, A corto Plazo, Permanente, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Afección a zonas de interés natural y cultural	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Simple, Directo, Continuo
	Riesgo de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular

**LISTA DE CHEQUEO PARA MINICENTRALES HIDRÁULICAS (cont.)**

	<b>IMPACTOS</b>	<b>P/N</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>
<b>FASE DE CLAUSURA</b>	Rehabilitación del espacio	+	Puntual, A corto plazo, Permanente, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Generación de residuos	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Impacto socioeconómico	-	Parcial, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Riesgo de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular

### LISTA DE CHEQUEO PARA INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

IMPACTOS		P/N	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Afección al suelo	-	Puntual, A medio plazo, Temporal, Irreversible, Acumulativo, Directo, Continuo
	Impacto sobre la calidad de agua superficial	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo
	Impacto sobre la atmósfera	-	Extenso, A corto plazo, Temporal, Reversible, Sinérgico, Directo, Continuo
	Afección a la vegetación	-	Parcial, A corto plazo,, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Afección a la fauna	-	Puntual, A corto plazo,, Temporal, Reversible, Acumulativo, Directo, Irregular
	Afección paisajística	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Irregular
	Medio socioeconómico	+	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Sinérgico, Directo, Continuo
	Alteración al patrimonio cultural	-	Puntual, Permanente, Irreversible, Simple, Directo, Continuo
	Riesgo de accidente	-	Parcial, A medio plazo, Permanente, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular

<b>LISTA DE CHEQUEO PARA INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS (cont.)</b>			
	<b>IMPACTOS</b>	<b>P/N</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	Afección al suelo	+	Puntual, A medio plazo, Temporal, Irreversible, Acumulativo, Directo, Continuo
	Exposición a campos electromagnéticos	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Continuo
	Afección a la vegetación	-	Parcial, A corto plazo, Temporal, Reversible, Sinérgico, Directo, Continuo
	Afección a la fauna	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Directo, Reversible, Acumulativo, Discontinuo
	Afección paisajística	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Simple, Reversible, Directo, Irregular
	Medio socioeconómico	+	Puntual, A corto plazo, Permanente, Irreversible, Sinérgico, Directo, Continuo
	Riesgos de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Permanente, Reversible, Simple, Directo, Discontinuo, Irregular
<b>FASE DE CLAUSURA</b>	Rehabilitación del espacio	+	Puntual, A corto plazo, Permanente, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Generación de residuos	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Recuperable, Simple, Directo, Continuo
	Impacto socioeconómico	-	Parcial, Permanente, Irreversible, Simple, Indirecto, Continuo
	Riesgo de accidente	-	Puntual, A corto plazo, Temporal, Reversible, Simple, Directo, Irregular

### Agradecimientos

- Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén.
- Plan de Apoyo a la Investigación. Universidad de Jaén (Proyecto UJA\_07\_17\_04).

## Bibliografía

- Calvo F.J., Franco J., Luengo M., Ramos P.A. Energías y Medioambiente: IX Jornadas Ambientales. Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca, 2004.
- Conesa V. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 2003.
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE. *DOUE L 140/16 de 05-06-2009.*
- Escudero J. M. Manual de energía eólica. Investigación, diseño, promoción y explotación de distinto tipo de instalaciones. Ed. Mundi- Prensa, Madrid, 2004.
- González J. Energías Renovables. Ed. Reverté. Barcelona, 2009.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Guía Metodológica de evaluaciones de impacto ambiental en pequeñas centrales hidroeléctricas. División de Energías Renovables. Madrid, 1989
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Manuales de Energías Renovables/4 Energía Eólica. Madrid, 1992a.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Manuales de Energías Renovables/5 Biomasa. Madrid, 1992b.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Manuales de Energías Renovables/3 Minicentrales Hidroeléctricas. Madrid, 1992c.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Manuales de Energías Renovables/6 Energía Solar Fotovoltaica. Madrid, 1992d.
- Ley 6/2001, de 8 mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. *BOE 111 de 09-05-2001.*
- Plan de Acción Nacional de Energías Renovables.  
[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_20100630\\_PANER\\_Espana\\_version\\_final\\_\[1\]\\_cdb842de.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_20100630_PANER_Espana_version_final_[1]_cdb842de.pdf)
- Plan de Energías Renovables.  
[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_PER\\_2005-2010\\_8\\_de\\_gosto-2005\\_Completo.\(modificacionpag\\_63\)\\_Copia\\_2\\_301254a0.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_PER_2005-2010_8_de_gosto-2005_Completo.(modificacionpag_63)_Copia_2_301254a0.pdf)
- Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. *BOE 155 de 30-06-86.*
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. *BOE 231 de 05-10-88.*