

## LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE LA BIOMASA FORESTAL PRIMARIA: ANÁLISIS DEL CASO GALLEGO

DAMIÁN COPENA RODRÍGUEZ/ XAVIER SIMÓN FERNÁNDEZ<sup>1</sup>  
Universidad de Vigo

RECIBIDO: 4 de octubre de 2013 / ACEPTADO: 30 de julio de 2014

---

**Resumen:** El Gobierno gallego ha desarrollado en los últimos años una normativa específica para el fomento de producción de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la biomasa forestal primaria. La valorización energética de la biomasa forestal se presenta, por parte del regulador, como una interesante iniciativa con la que avanzar en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, contribuir a la limpieza del monte, servir como herramienta en la prevención de los incendios forestales, mejorar la autosuficiencia energética, dinamizar el rural e impulsar al sector maderero. Por otra parte, desde diversas instituciones y agentes se están mostrando posicionamientos críticos con el modelo de producción eléctrica diseñado por la Xunta de Galicia e incluso con los puntos de partida de la producción de electricidad a partir de la biomasa. Este artículo analiza el marco regulador de la producción de energía eléctrica a partir de la valorización energética de la biomasa forestal primaria, centrándose principalmente en la normativa autonómica. El texto estudia el proceso de selección y el grado de desarrollo de las instalaciones previstas más allá del marco retributivo de las plantas de biomasa que emplean como combustible la biomasa forestal primaria. Finalmente, se introducen elementos para el debate sobre las posibles consecuencias que tendría para el monte gallego y para el mundo rural la implantación a gran escala de este modelo.

**Palabras clave:** Biomasa / Biomasa forestal primaria / Monte / Energía eléctrica / Desarrollo rural / Cultivos energéticos / Energías renovables.

### **Electrical Power Production Taking Primary Forest Biomass as a Source: An Analysis of the Galician Case**

**Abstract:** Over the past few years the Galician Government has developed specific regulations for power production by supporting the use of primary forest biomass. The exploitation of forest biomass energy is presented by the regulator as an interesting initiative to furthering CO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> emission reduction, to contribute to the forest lot clean-up, to become tool for preventing forest fires, to improve energy self-sufficiency, to boost rural society and to promote timber industry. However, key actors and regional stakeholders are often critical of the electric production model designed by the regional government as well as of the use of biomass to produce electricity. This article analyzes the regulatory framework of electricity production by valorising the energy recovery of primary forest biomass, focusing mainly on the regional regulation. In doing so, the selection process and the degree of development of the biomass power stations are studied beyond the remuneration framework of the biomass facilities that use primary forest biomass as a fuel. Finally, different elements are introduced in order to debate the possible consequences of implementing this model to a large-scale on the Galician mountain and countryside.

**Keywords:** Biomass / Primary forest biomass / Forest / Electric power / Rural development / Energy crops / Renewable energy.

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen sinceramente los comentarios y sugerencias de los revisores anónimos que evaluaron este trabajo y que contribuyeron a mejorar su calidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción de energía renovable está en las agendas de las distintas Administraciones desde hace décadas. Las instituciones europeas han promovido la producción de electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables, entre las que se encuentra la biomasa, mediante distintos documentos y directivas en las que se establecen objetivos para cada Estado miembro (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996; Comisión Europea, 1997; Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2001, 2009). Incluso a nivel europeo se ha desarrollado de manera específica un plan de acción sobre la biomasa (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005) en el que se hace hincapié en que, con el uso de esta fuente energética, Europa puede reducir su dependencia de los combustibles fósiles, disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero y estimular la actividad económica en las zonas rurales.

El propio Parlamento Europeo (2005) ha indicado que la utilización de la biomasa ofrece múltiples ventajas con respecto a las fuentes de energía convencionales, así en relación con otras fuentes de energía renovables, en particular unos costes relativamente bajos, una menor dependencia de las alteraciones climáticas en el corto plazo, el fomento de las estructuras económicas regionales y la creación de fuentes de ingresos alternativas para los agricultores. En este sentido, también desde la Administración estatal se han elaborado planes en los que se considera el fomento de producción eléctrica a partir de la biomasa como el actual *Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020*, que establece unos objetivos para el año 2020 en el conjunto del Estado para la biomasa sólida de 1.350 MW de potencia instalada (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2011a). Galicia no es ajena a esta dinámica y desde hace años ha fijado objetivos de potencia renovable, determinando en 93 MW la potencia de biomasa que instalar en el año 2010 (Inega, 2000).

Dentro de este contexto internacional y estatal el Gobierno gallego ha diseñado un marco normativo propio y pionero a nivel del Estado para la fuente energética objeto de estudio en este artículo: la biomasa forestal primaria. De este modo, la Comunidad Autónoma de Galicia es la primera del Estado español en regular en su territorio el procedimiento de autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la valorización energética de la biomasa forestal primaria mediante el Decreto 149/2008 del que se deriva, posteriormente, una convocatoria específica para la selección de anteproyectos de esta clase de instalaciones energéticas.

El Gobierno gallego justifica la necesidad de articular esta normativa por varios motivos entre los que se encuentran desarrollar una fuente energética sustitutiva de los productos fósiles, profundizando en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, contribuir a la limpieza del monte y, por lo tanto, servir como herramienta en la prevención de los incendios forestales, además de mejorar la autosuficiencia energética, el incremento de la seguridad del suministro y conseguir la creación de puestos de trabajo en las zonas rurales (Consellería de Innovación e Industria,

2008a). El Decreto autonómico también pretende que el aprovechamiento de los restos forestales sea un nuevo impulso a los tratamientos silvícolas de mejora que necesitan los montes gallegos, reduciendo los costes que las podas, rareos o desbroces implican, produciendo un incremento de los volúmenes de madera de alta calidad, libres de nudos y de diámetro suficiente, lo que evidentemente revertiría de modo positivo en un sector industrial tan relevante en Galicia como el de la madera.

Este artículo se estructura del siguiente modo: comienza con una contextualización del sector energético y del monte en Galicia, destacando las singularidades existentes en el territorio gallego. Posteriormente, se presentan las distintas clases de instalaciones productoras de electricidad a partir de biomasa, centrando el análisis en el marco regulador y en el grado de desarrollo de las centrales que emplean la biomasa forestal primaria como elemento de combustión. Finalmente, el artículo introduce elementos para el debate sobre el modelo diseñado por el Gobierno gallego para las plantas de producción de electricidad a partir de la quema de biomasa forestal primaria.

## 2. ANTECEDENTES: EL CONTEXTO ENERGÉTICO Y FORESTAL DE GALICIA

A la hora de analizar la producción de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de biomasa forestal primaria tenemos que conocer la situación de la que se parte en Galicia a nivel energético y en el ámbito forestal. Con respecto al primer aspecto, el Balance Energético de Galicia nos indica que el territorio gallego muestra una gran dependencia energética de combustibles fósiles, principalmente del petróleo (Inega, 2012; Doldán, 2008). En el año 2010 la energía primaria total de origen no renovable (carbón, petróleo y gas natural) representa un total de 9.739 Ktep, mientras que la energía primaria proveniente de origen renovable supone 2.625 Ktep. El porcentaje de energía primaria renovable con respecto a la energía primaria total en el año 2010 equivale al 21,20%. En ese año 2010 el petróleo y los productos petrolíferos representan más del 55% de la energía primaria total en Galicia, contando el gas natural con el 12,72% y el carbón con el 10,69%. Dentro de los componentes renovables, el agua supuso el 7,55%, el viento el 5,89% y la biomasa, el biogás y los biocombustibles el 7% (Inega, 2012).

Sin embargo, si analizamos la producción de electricidad podemos comprobar que las fuentes renovables cuentan en la actualidad con mucha importancia dentro de la producción de energía eléctrica en Galicia, destacando el caso de la energía eólica, puesto que en apenas quince años el territorio gallego ha pasado de ser un espacio en el que casi no se empleaba esta fuente energética para producir energía eléctrica a convertirse en una potencia a nivel mundial (Simón y Copena, 2010). Desde el año 1995 la Xunta de Galicia ha fomentado, con la aplicación de políticas que han tenido un enorme éxito desde el punto de vista de la potencia instalada, el desarrollo de las instalaciones eólicas que aprovechan el viento para producir electricidad (Simón y Copena, 2012). Por el contrario, la presencia de la

biomasa forestal primaria como fuente de producción de electricidad es muy pequeña en el territorio gallego (Inega, 2012).

Otro de los rasgos que definen la producción de energía eléctrica gallega es que una parte importante de esta, que oscila entre el 30% y el 45% en los últimos diez años, va directamente para la exportación (Inega, 2012). En lo relativo a la distribución del consumo de la energía eléctrica generada en Galicia y consumida en el territorio gallego, se puede destacar el consumo del sector industrial. En el año 2010 más de la mitad de la energía eléctrica consumida en Galicia va directamente a actividades del ámbito industrial (Inega, 2012). Destaca claramente dentro del consumo industrial de electricidad el subsector de la metalurgia no férrea, ya que en torno al 30% del consumo de la electricidad gallega se dirige a este ámbito ligado a actividades vinculadas con el aluminio, siendo este un sector que precisa de grandes cantidades de electricidad dentro de su proceso productivo. Si este análisis se realiza para la provincia de Lugo resulta interesante comprobar que el 66,89% de la energía eléctrica consumida en la provincia se destina para la metalurgia no férrea (Inega, 2012).

Por lo que respecta al monte, Galicia, que es un territorio básicamente forestal, cuenta con 1.763.000 ha de esta clase de superficie, lo que representa cerca del 60% do territorio gallego (Consellería do Medio Rural, 2005). El régimen de propiedad de los montes gallegos constituye una singularidad, como podemos observar en el gráfico 1. En Galicia apenas existe monte de las Administraciones Públicas, contando la propiedad vecinal con un 30% de la superficie forestal (Consellería do Medio Ambiente, 2001). Esta propiedad comunal es uno de los rasgos más significativos del sistema de propiedad en Galicia (Balboa *et al.*, 2006), ya que en la actualidad las más de 2.800 comunidades de montes vecinales en mano común representan la relevante cifra de 700.000 hectáreas (Consellería do Medio Rural e do Mar, 2013).

En los últimos cincuenta años se asiste en Galicia a la desaparición del denominado sistema agrario tradicional<sup>2</sup>, del que el monte era un pilar fundamental, caracterizado por su multifuncionalidad productiva, su alto nivel de intensificación y los bajos niveles de vida, y al continuo avance del sistema agrario moderno, industrial, con rasgos de especialización productiva, reducción global de la intensificación y bajos niveles de renta.

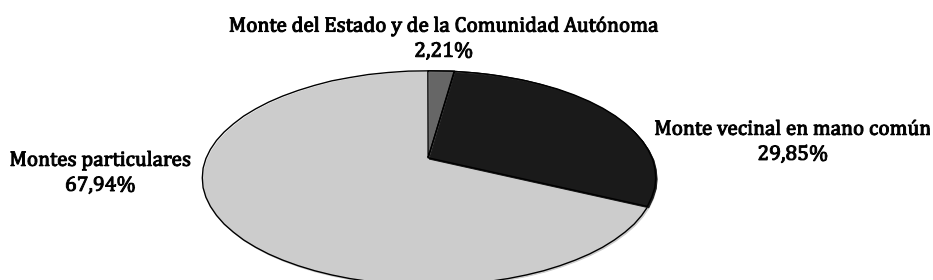
El número de explotaciones y el empleo agrario han descendido de manera acusada en las últimas décadas. Este hecho se traduce en una infrautilización de los recursos y en el abandono de estos. Los núcleos de población sin habitantes no dejan de aumentar y la gestión del monte comprende principalmente actuaciones de ámbito forestalista vinculadas con las especies de crecimiento rápido. Estas circunstancias han propiciado que el monte se convierta en un espacio de importantes problemáticas ambientales vinculadas fundamentalmente con los incendios forestales (Díaz-Fierros y Baamonde, 2006). De esta manera, en el año 2010 en

---

<sup>2</sup> El sistema agrario tradicional está muy bien caracterizado por Bouhier (2001).

Galicia se produjeron el 32,86% de los incendios forestales del conjunto del Estado, lo que supuso el 27,03% de la superficie quemada en todo el Estado (MAGRAMA, 2011). Además de los incendios forestales existen otras problemáticas ambientales propiciadas por el modelo de gestión forestal como, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad en los montes gallegos.

**Gráfico 1.-** Caracterización de la propiedad del monte en Galicia (en porcentaje), 2001



FUENTE: Consellería do Medio Ambiente (2001).

La importancia económica del sector forestal queda reflejada en la riqueza maderera gallega. Así, en el año 2010 más de la mitad de las cortas totales de coníferas y frondosas de España provenían del territorio gallego. En ese año las cortas de madera suponen para el conjunto del Estado 11.951.613 m<sup>3</sup> con corteza, de los que 6.876.697 m<sup>3</sup> provienen de la producción gallega (MMARyM, 2013).

### 3. LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE LA VALORIZACIÓN DE LA BIOMASA FORESTAL PRIMARIA

Al hablar de plantas de biomasa tenemos que tener en cuenta que existen diferentes clases de instalaciones dependiendo del tipo de biomasa que se vaya a quemar. La norma que define la tipología biomásica de producción eléctrica es el Real decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, y que deroga el Real decreto 436/2004, de 12 de marzo<sup>3</sup>. Este Real decreto, además de definir las distintas clases de instalaciones que emplean la biomasa para producir electricidad, establece un nuevo régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Como se puede observar en el cuadro 1, dependiendo del empleo de distintos tipos de biomasa y de si esta biomasa se mezcla con otras fuentes energéticas, existen grupos y subgrupos definidos por el Real decreto 661/2007.

<sup>3</sup> Este Real decreto ha sido recientemente derogado por el Real decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por lo que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

**Cuadro 1.-** Clasificación de las centrales de biomasa según el Real decreto 661/2007

Grupo	Subgrupo
Grupo a.1. Instalaciones que incluyan una central de cogeneración siempre que supongan un alto rendimiento energético y satisfagan los requisitos que se determinan en el anexo I.	Subgrupo a.1.1. Cogeneraciones que empleen como combustible el gas natural, siempre que este suponga al menos el 95% de la energía primaria utilizada, o al menos el 65% de la energía primaria utilizada cuando el resto provenga de biomasa y/o de biogás.
	Subgrupo a.1.3. Cogeneraciones que utilicen como combustible principal biomasa y/o biogás en los términos que figuran en el anexo II, y siempre que esta suponga al menos el 90% de la energía primaria utilizada, medida por el poder calorífico inferior.
Grupo b.6. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de cultivos energéticos, de residuos de las actividades agrícolas o de jardinería, o residuos de aprovechamientos forestales y otras operaciones silvícolas en las masas forestales y en espacios verdes.	Subgrupo b.6.1. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de cultivos energéticos.
	Subgrupo b.6.2. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de residuos de las actividades agrícolas o de jardinería.
	Subgrupo b.6.3. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de residuos de aprovechamientos forestales y otras operaciones silvícolas en las masas forestales y espacios verdes.
Grupo b.7. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de estiércoles, biocombustibles o biogás procedente de la digestión anaerobia de residuos agrícolas y ganaderos, de residuos biodegradables de instalaciones industriales o de lodos de depuración de aguas residuales, así como el recuperado en los vertederos controlados.	Subgrupo b.7.1. Instalaciones que empleen como combustible principal el biogás de vertederos.
	Subgrupo b.7.2. Instalaciones que empleen como combustible principal el biogás generado en digestores empleando alguno de los siguientes residuos: residuos biodegradables industriales; lodos de depuradora de aguas urbanas o industriales; residuos sólidos urbanos; residuos ganaderos, agrícolas y otros para los cuales se aplique el proceso de digestión anaerobia, tanto individualmente como en co-digestión.
	Subgrupo b.7.3. Instalaciones que empleen como combustible principal estiércoles mediante combustión y bio-combustibles líquidos.
Grupo b.8. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de instalaciones industriales.	Subgrupo b.8.1. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de instalaciones industriales del sector agrícola.
	Subgrupo b.8.2. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de instalaciones industriales del sector forestal.

FUENTE: Elaboración propia a partir de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2007).

En este artículo se analizan las centrales pertenecientes al grupo b.6, centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de cultivos energéticos, de residuos de las actividades agrícolas o de jardinería, o residuos de aprovechamientos forestales y otras operaciones silvícolas en las masas forestales y espacios verdes (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2007). Este grupo es

al que se dirige la legislación diseñada por el Gobierno gallego mediante el Decreto 149/2008, de 26 de junio, por el que se regula el procedimiento de autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la valorización energética de la biomasa forestal primaria en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Este Decreto diseña un régimen jurídico para las centrales de biomasa<sup>4</sup> que produzcan electricidad mediante la quema de biomasa forestal primaria, definiéndola en su artículo 2º, apartado a) como “*la masa biológica procedente de residuos de aprovechamientos forestales, incluidas las cortezas, de operaciones silvícolas en masas forestales y espacios verdes, de residuos de actividades agrícolas y de jardinería o de cultivos energéticos*” (Consellería de Innovación e Industria, 2008a).

El citado Decreto indica que se ha realizado un estudio técnico sobre la potencialidad de aprovechamiento de la biomasa forestal residual en Galicia<sup>5</sup> y que, con base en este estudio, se fija en el artículo 5º del Decreto 149/2008 en 80 MW eléctricos la potencia máxima instalable en la Comunidad Autónoma de Galicia a partir de la entrada en vigor de este Decreto, lo que está en consonancia con los objetivos marcados en el *Plan Energético de Galicia 2007-2012*<sup>6</sup>. Esta norma establece que la potencia máxima unitaria para cada central de biomasa será de 10 MW (artículo 6º del Decreto 149/2008), indicando que los proyectos de plantas de biomasa se seleccionarán mediante una convocatoria y estableciendo cinco criterios de valoración (Consellería de Innovación e Industria, 2008a).

#### **4. MARCO REGULADOR, PROCESO DE SELECCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE LAS CENTRALES DE BIOMASA DEL GRUPO b.6**

El Decreto 149/2008 ha diseñado un modelo basado en plantas productoras de electricidad que abarcasen de modo conjunto el territorio gallego mediante el reparto del territorio en una serie de áreas de gestión de la biomasa<sup>7</sup>. El Gobierno gallego ha apostado por un desarrollo privado de las plantas de biomasa que serían escogidas a través de una convocatoria definida mediante un posterior orden.

---

4 El Decreto 149/2008 define en su artículo 2º, apartado a) la central de biomasa como “*la central de producción de energía eléctrica que utiliza como combustible principal de su proceso productivo la biomasa forestal primaria*”.

5 Concretamente el *Estudio técnico sobre a potencialidade de aproveitamento da biomasa forestal residual en Galiza*, realizado por la Consellería do Medio Rural.

6 Este Plan no se hizo público por parte de la Xunta de Galicia, aunque existen referencias a él en el Decreto 149/2008.

7 El Decreto 149/2008 define las áreas de gestión de biomasa (AGB) como “*áreas estratégicas definidas en función de la potencialidad del recurso y de la logística del suministro integrada por un conjunto de municipios que sirven de base territorial para un Plan empresarial de aprovechamiento de la biomasa y para la construcción y el funcionamiento de una central de biomasa*”.

Después de que el Decreto 149/2008 determinase el procedimiento de selección de anteproyectos, es la Orden de 14 de noviembre de 2008, por la que se determina el objetivo de potencia máxima en megawatts para tramitar en el período 2008-2012 y por la que se abre el plazo para la presentación de solicitudes de autorización de centrales de biomasa, la que abre el proceso de selección (Consellería de Innovación e Industria, 2008b). En esta Orden se establece la potencia máxima que se tramitará en el período 2008-2012, que será de 80 MW. Posteriormente, la Resolución de 3 de junio de 2009<sup>8</sup> aprueba la lista provisional de anteproyectos admitidos en la convocatoria. Se presentan 38 solicitudes al amparo de la convocatoria, a las que hay que sumar diez presentadas con anterioridad y que se incorporan automáticamente a la convocatoria (Consellería de Economía e Industria, 2009).

Ya en el año 2010 es la Resolución de 30 de abril de 2010, por la que se aprueba la relación de anteproyectos de instalaciones de centrales de biomasa seleccionados conforme a la Orden de 14 de noviembre de 2008 por la que se determina el objetivo de potencia máxima en megawatts para tramitar en el período 2008-2012 y se abre el plazo para la presentación de solicitudes de autorización de centrales de biomasa<sup>9</sup>, la que selecciona los anteproyectos de centrales de biomasa en función de las áreas de gestión de la biomasa definidas en el cuadro 2 y de la ponderación de los criterios de valoración que aparecen reflejados en el cuadro 3 (Consellería de Economía e Industria, 2010).

**Cuadro 2.-** Áreas de gestión de la biomasa definidas en la Resolución de 30 de abril de 2010

Áreas de gestión da biomasa	
1	Xallas-Terra de Soneira
2	Terra Chá-Eume
3	A Fonsagrada-Meira
4	O Deza
5	Terra de Lemos-Chantada-Sarria
6	O Condado-Paradanta
7	Verín-A Limia

FUENTE: Consellería de Economía e Industria (2010).

<sup>8</sup> Resolución de 3 de junio de 2009 por la que se aprueba la lista provisional de anteproyectos admitidos y excluidos al amparo de la Orden de 14 de noviembre de 2008, por la que se determina el objetivo de potencia máxima en megawatts para tramitar en el período 2008-2012 y se abre el plazo para la presentación de solicitudes de autorización de centrales de biomasa. *DOG*, nº 141, de 21/07/2009.

<sup>9</sup> *DOG*, nº 121, de 28/06/2010.



**Cuadro 3.-** Ponderación de los criterios de valoración para la selección de anteproyectos

Criterio	Peso relativo	Justificación
Proximidad y centralidad a las áreas de producción de biomasa.	30%	La disponibilidad (volumen) y proximidad al recurso (BFP) es uno de los factores más limitativo en este tipo de centrales.
Comunicación y accesibilidad.	30%	La comunicación y accesibilidad redundará directamente sobre los costes unitarios de la materia prima a pie de fabrica.
Sistema de control de procedencia y rastreabilidad.	10%	El hecho de aplicar diferentes primas según el origen del material (subgrupos b.6) obligará a establecer un sistema eficaz de rastreabilidad.
Impacto socioeconómico (creación de empleo).	20%	Conforme a las políticas y empleo europeas y nacionales, respecto al favorecimiento del empleo y especialmente a la participación de las mujeres.
Participación de productoras de biomasa forestal primaria.	10%	El aseguramiento continuado de la materia prima pasa ineludiblemente por involucrar a los titulares o gestores de los montes en que se produce esta biomasa.

FUENTE: Consellería de Economía e Industria (2010).

Como se muestra en el cuadro 4, son un total de doce los anteproyectos seleccionados. El proceso se ha desarrollado de la siguiente manera: primero fue escogido un proyecto por cada una de las siete áreas de gestión de biomasa definidas y después se completó la selección con otros cinco proyectos hasta sumar el tope máximo de los 80 MW que establece el Decreto 149/2008. Hay seis proyectos de 10 MW de potencia unitaria y otros seis con una potencia menor que van de los 5,016 MW de la instalación proyectada en Ribadavia a los 0,984 MW de la planta de A Veiga. Inicialmente, se selecciona un proyecto de la empresa ENCE en Pontevedra, pero posteriormente fue sustituido por el proyecto de Barro-Meis<sup>10</sup>. La potencia media de las plantas seleccionadas en el proceso diseñado por el Gobierno gallego es de 6,67 MW.

Desde la Resolución de 30 de abril de 2010, publicada en el *Diario Oficial de Galicia* en junio de ese mismo año, ninguno de los proyectos pudo ponerse en marcha, estando autorizadas solamente las plantas de Verín-A Limia<sup>11</sup> y Vilalba. Del resto de los proyectos, siete plantas fueron sometidas a información pública y las tres restantes ni siquiera cumplieron ese trámite administrativo.

10 Resolución de 20 de enero de 2011 por la que se incorpora un nuevo anteproyecto a la relación de anteproyectos de centrales de biomasa admitidos a trámite según la Resolución de 30 de abril de 2010 (Consellería de Economía e Industria, 2011).

11 Aunque la planta de Verín fue autorizada en la fecha señalada, es necesario indicar que en una resolución posterior publicada en el *DOG*, nº 9, de 14 de enero de 2013, aparece nuevamente la información pública de la planta para el modificado del proyecto.

**Cuadro 4.-** Caracterización y situación administrativa de los anteproyectos de plantas de biomasa seleccionados a agosto de 2013

Solicitante	Nombre de la planta	Localización	Potencia (en MW)	Área de gestión de la biomasa	Puntuación	Situación administrativa
Enel Unión Fenosa Renovables	Mazaricos	Mazaricos	10,000	1	6,25	Admitido a trámite sin información pública en el <i>DOG</i>
Gestamp Biomasa 4, S.L.	Biomasa de Viveiro	Viveiro	10,000	2	6,25	Admitido a trámite sin información pública en el <i>DOG</i>
Enerxías Renovables de Galicia, S.A.	Cervantes	Cervantes e As Nogais	2,000	3	4,50	Admitido a trámite con información pública en el <i>DOG</i>
Enerxías Renovables de Galicia, S.A.	Forcarei	Forcarei	2,000	4	5,25	Admitido a trámite con información pública en el <i>DOG</i>
Norvento Biomasa, S.L.	Terra de Lemos	A Pobra de Brollón	5,000	5	4,25	Admitido a trámite con información pública en el <i>DOG</i>
Norvento Biomasa, S.L.	Verín-A Limia	Verín	5,000	7	4,75	Autorizada ( <i>DOG</i> , nº 30, de 13/02/2012)
Renova, S.L.	Curtis-Teixeiro	Curtis	10,000	2	5,50	Admitido a trámite con información pública en el <i>DOG</i>
Xeración Rural, S.L.	Central de Biomasa Vilalba	Vilalba	10,000	2	3,85	Autorizada ( <i>DOG</i> , nº 20, de 29/01/2013)
Cespa, S.A.	Ribadavia	Ribadavia	5,016	6	6,00	Admitido a trámite con información pública en el <i>DOG</i>
Enerxía Galega da Biomasa, S.L.	Ponteareas	Ponteareas	10,000	6	5,75	Admitido a trámite con información pública en el <i>DOG</i>
Enerxías Renovables de Galicia, S.A.	A Veiga	A Veiga	0,984	7	3,50	Admitido a trámite sin información pública en el <i>DOG</i>
Montelimpio, S.A.	Barro-Meis	Barro-Meis	10,000	6	4,75	Admitido a trámite con información pública en el <i>DOG</i>
POTENCIA TOTAL			80,000			

FUENTE: Elaboración propia a partir de la información obtenida de diversos *Diario Oficial de Galicia*.

Por lo tanto, a nivel gallego no hay en la actualidad ninguna planta de biomasa del grupo b.6 en funcionamiento que hubiera sido seleccionada a partir de la regulación que se deriva del Decreto 149/2008. Sin embargo, sí que existe desde hace años una planta de biomasa que se encuentra dentro del grupo b.6 funcionando en Galicia. Se trata de la planta de Allarluz, localizada en el municipio de Allariz y que cuenta con una potencia de 2,35 MW (RIPRE, 2013). Esta planta, que está en funcionamiento desde el año 1998, tuvo una producción de 11.994 MWh en el año 2010 y de 13.670 MWh en el 2011 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio,

2010, 2011). Como se puede observar en el cuadro 5, la central de Allarluz utiliza principalmente biomasa del subgrupo b.6.3, pero también quema biomasa procedente de los subgrupos b.6.2, b.6.1 y b.8.2 (RIPRE, 2013).

**Cuadro 5.-** Caracterización de la central de biomasa de Allarluz

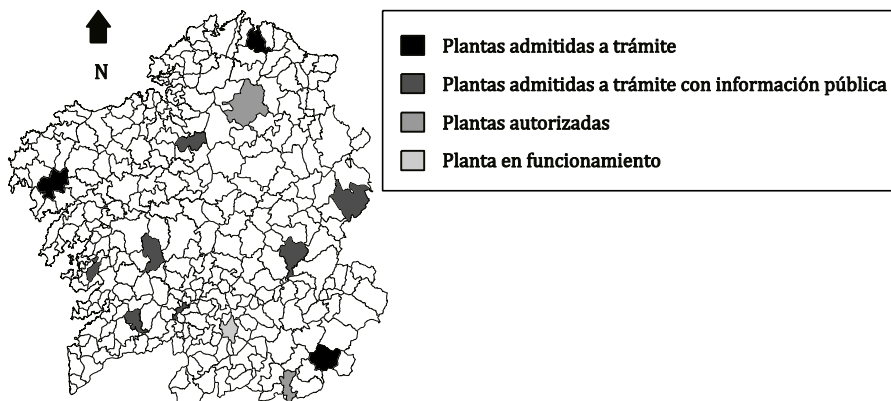
Nombre de la instalación	Potencia nominal de la fase (kW)	Grupo normativo
ALLARLUZ (Parcial nº1)	235	b.6.1
ALLARLUZ (Parcial nº2)	235	b.6.2
ALLARLUZ (Parcial nº3)	1.645	b.6.3
ALLARLUZ (Parcial nº4)	235	b.8.2

FUENTE: Registro de Instalaciones Productoras en Régimen Especial (RIPRE).

Hay que señalar la existencia de otra modificación en la localización de un proyecto con respecto al listado inicial de plantas seleccionadas, además del cambio da planta de ENCE por la de Barro-Meis, que ya se ha comentado con anterioridad. Este caso es el del proyecto de planta de biomasa de 10 MW proyectada inicialmente en Pontearreas y que sufrió una modificación consistente en el cambio de localización, contemplándose ahora la instalación en el municipio de Mondariz.

El mapa 1 permite observar en qué situación administrativa actual se encuentran los proyectos y los municipios en los que se localizan los proyectos de plantas de biomasa regulados por el Decreto 149/2008. En este mapa se introducen ya las dos modificaciones en las localizaciones inicialmente previstas y también se incluye la única planta del grupo b.6.3 en funcionamiento actualmente<sup>12</sup>.

**Mapa 1.-** Caracterización municipal de los proyectos de plantas de biomasa del grupo b.6.3 según situación administrativa, agosto de 2013



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información obtenida de diversos *Diario Oficial de Galicia*.

<sup>12</sup> Hay que tener en cuenta que desde agosto de 2011 una parte importante de la central termoelectrónica de SOGAMA se considera incluida dentro del subgrupo b.6.2.

## 5. EL NEGOCIO DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE LA QUEMA DE LA BIOMASA FORESTAL PRIMARIA

La producción de energía eléctrica mediante la quema de biomasa está incluida dentro de la producción del régimen especial en virtud del artículo 27 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico. De este modo, la actividad de producción de energía eléctrica tendrá la consideración de producción en régimen especial cuando se utilice como energía primaria alguna de las energías renovables no consumibles, biomasa o cualquier tipo de biocarburante, siempre y cuando su titular no realice actividades de producción en el régimen ordinario (artículo 27, apartado 1.b) de la Ley 54/1997). La otra limitación para poder entrar dentro del régimen especial indica que las instalaciones tienen que tener una potencia instalada no superior a los 50 MW, lo que con la legislación específica gallega ya se cumple para las instalaciones que regula el Decreto 149/2008.

De la misma manera que otras fuentes energéticas renovables, como la energía eólica, la producción de electricidad a partir de biomasa forestal primaria es una actividad primada. Para las plantas que se derivan del Decreto 149/2008, tal y como aparece recogido en el propio documento normativo, es el Real decreto 661/2007 el que establece el marco retributivo para estas instalaciones. Este Real decreto mejoró las condiciones económicas para las plantas de biomasa con respecto a la anterior legislación retributiva y establece dos opciones de venta (artículo 24º, apartado 1) del Real decreto 661/2007). De este modo, las empresas productoras podían hasta hace bien poco:

- a) Ceder la electricidad al sistema a través de la red de transporte o distribución, percibiendo por ella una tarifa regulada, única para todos los períodos de programación, expresada en céntimos de euro por kWh.
- b) Vender la electricidad en el mercado de producción de energía eléctrica. En este caso, el precio de venta de la electricidad será el precio que resulte en el mercado organizado o al precio libremente negociado por el titular o el representante de la instalación, complementado, en su caso, por una prima en céntimos de euro por kWh.

En el cuadro 6 resulta posible ver como es el marco retributivo que se estableció en el año 2007 para las plantas del grupo b.6 dependiendo de la clase de biomasa a utilizar, de la potencia de la instalación y de la opción de venta escogida por la empresa productora.

En los últimos años la producción de electricidad a partir de la biomasa en el Estado español está en expansión y las cuantías derivadas de la venta de la electricidad generada aumentaron de un modo importante superando en el año 2012 los 350 millones de euros (CNE, 2013), aunque esta cantidad queda muy lejos de las cantidades recibidas por la producción en régimen especial, principalmente si tenemos en cuenta la producción eólica y la fotovoltaica, puesto que en el año 2012 representa apenas el 5% de la prima recibida por el conjunto de las fuentes ener-

géticas renovables. También en los últimos años se ha incrementado el precio medio de venta de la producción eléctrica a partir de la biomasa en el conjunto del Estado. Este hecho se explica por el cambio de modelo retributivo derivado del Real decreto 661/2007 que resulta mucho más beneficioso para las instalaciones de biomasa que los reales decretos anteriores.

**Cuadro 6.-** Caracterización del marco retributivo definido por el Real decreto 661/2007 para el grupo b.6

Subgrupo	Potencia	Plazo	Tarifa regulada c€/kWh	Prima de referencia c€/kWh	Límite superior c€/kWh	Límite inferior c€/kWh
b.6.1	P ≤ 2 MW	Primeros 15 años	15,889	11,5294	16,6300	15,4100
		A partir de entonces	11,793	0,0000		
	2 MW ≤ P	Primeros 15 años	14,659	10,0964	15,0900	14,2700
		A partir de entonces	12,347	0,0000		
b.6.2	P ≤ 2 MW	Primeros 15 años	12,571	8,2114	13,3100	12,0900
		A partir de entonces	8,475	0,0000		
	2 MW ≤ P	Primeros 15 años	10,754	6,1914	11,1900	10,3790
		A partir de entonces	8,066	0,0000		
b.6.3	P ≤ 2 MW	Primeros 15 años	12,571	8,2114	13,3100	12,0900
		A partir de entonces	8,475	0,0000		
	2 MW ≤ P	Primeros 15 años	11,829	7,2674	12,2600	11,4400
		A partir de entonces	8,066	0,0000		

FUENTE: Elaboración propia a partir de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2007).

Sin embargo, este régimen retributivo beneficioso para las instalaciones del grupo b.6 que se pretenden instalar en la Comunidad gallega mediante el desarrollo de la normativa diseñada por la Xunta de Galicia sufrió un duro revés con la entrada en vigor del Real decreto-ley 1/2012, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos. Este Real decreto-ley supone *de facto* que las nuevas instalaciones que se encuentren dentro del régimen especial, y mientras se mantenga esta legislación, no tendrán incentivos económicos en la venta de su producción eléctrica. El Real decreto-ley 1/2012 deja abierta una puerta a un nuevo cambio normativo, puesto que en su artículo 3º, apartado 3 se indica que “*el Gobierno podrá establecer reglamentariamente regímenes económicos específicos para determinadas instalaciones del régimen especial, así como el derecho a la percepción de un régimen económico específico [...] para aquellas instalaciones de producción de energía eléctrica de cogeneración o que utilicen como energía primaria energías renovables no consumibles y no hidráulicas, biomasa, biocarburantes o residuos agrícolas, ganaderos o de servicios, aún cuando las instalaciones de producción de energía eléctrica tengan una potencia instalada superior a 50 MW*”.

El régimen retributivo cambió nuevamente a principios del año 2013 con el Real decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero. Este nuevo Real decreto-ley, entre otras aportaciones, modifica el Real decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial con la eliminación de la opción de la prima, puesto que con esta norma el valor de la prima de referencia de todos los subgrupos pasa a tener un valor de 0 c€/kWh. Más recientemente, mediante el Real decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, que deroga el Real decreto 661/2007, se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico, introduciendo más incertidumbre sobre el sector.

El brusco cambio de marco retributivo y la escasa estabilidad de este, con varias modificaciones en apenas un par de años, dificulta enormemente la viabilidad económica de las centrales de biomasa del grupo b.6 previstas. Empleando los datos del *Plan de Energías Renovables 2011-2020* y de los estudios técnicos asociados a este (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2011b) es posible observar que el coste de generación de esta clase de instalaciones varía en función de diferentes circunstancias, pero puede estar entre 14,1 y 17,7 c€2010/kWh, mientras que, por ejemplo, el coste de la eólica terrestre oscila entre 5,9 y 9,1 c€2010/kWh, por lo que parece difícil en el contexto actual, si no existe un nuevo cambio normativo en el corto plazo, el desarrollo de las instalaciones previstas en el territorio gallego.

## 6. EL FUTURO DEL MODELO DE DESARROLLO DE LAS PLANTAS DE BIOMASA EN GALICIA

Desde la Administración autonómica se ha desarrollado normativa pionera específica para el fomento de esta producción eléctrica con la indicación de que el desarrollo de esta fuente energética contribuiría a conseguir diferentes objetivos de índole social y económica (Consellería de Innovación e Industria, 2008a). Diferentes estudios apoyan esta argumentación señalando la existencia de externalidades positivas (Soliño, Prada y Vázquez, 2009) y las oportunidades de los cultivos energéticos en el territorio gallego (Dopazo *et al.*, 2009). Por otra parte, en los últimos años se han dedicado muchos recursos a la investigación de la producción eléctrica mediante el aprovechamiento de la biomasa forestal primaria. A nivel gallego diferentes proyectos, como Enersilva<sup>13</sup> o el más reciente Silvaplus<sup>14</sup>, apuestan claramente por el aprovechamiento de la biomasa y por el fomento de los cultivos energéticos forestales (Proyecto ECAS, 2007; Enersilva, 2007).

Con todo, en los últimos meses han surgido desde ámbitos diferentes importantes críticas al modelo de producción de electricidad a partir de la quema de la biomasa forestal primaria. Por un lado, una de las motivaciones del desarrollo del

---

13 <<http://www.enersilva.org/>>.

14 <[www.silvaplus.com](http://www.silvaplus.com)>.

modelo y que justificaba su incentivación económica está en duda. Organismos pertenecientes a la Unión Europea, como la European Environment Agency (2011), y diferentes trabajos, como el de Johnson (2009), han mostrado sus críticas sobre este modelo, indicando que la consideración de la biomasa como carbono neutral dependerá de dónde y de cómo la biomasa sea producida, es decir, dependiendo del análisis del ciclo de vida de la biomasa. Incluso se llega a indicar que la legislación que promueve la sustitución de combustibles fósiles por bioenergía, independientemente de la fuente de biomasa, puede incluso favorecer un incremento de emisiones de carbono, acelerando así el calentamiento global.

Otro aspecto que limita la capacidad de estas nuevas inversiones en el rural y que es objeto de crítica por parte de colectivos ecologistas y de asociaciones de propietarios forestales se refiere a la necesidad de los cultivos energéticos<sup>15</sup> dentro de este modelo productivo, ya que serían precisas grandes cantidades para poder alimentar las ingentes necesidades de biomasa que precisarían las instalaciones previstas. Los estudios existentes realizados desde la Consellería do Medio Rural<sup>16</sup> o por el Inega<sup>17</sup> (2013) muestran dudas sobre si la biomasa disponible sería suficiente en el caso de que todas las plantas de biomasa previstas fuesen adelante. La disponibilidad y la garantía de suministro de la biomasa es uno de los aspectos clave para la rentabilidad y el buen funcionamiento de las plantas, sobre todo teniendo en cuenta la estructura de propiedad del territorio gallego. En el mapa 2 resulta posible ver el área de influencia de las plantas empleando un radio de 50 kilómetros, que es la distancia límite que aparece en la mayoría de los proyectos presentados, y el solapamiento que se da entre las áreas de influencia de los proyectos existentes.

En este sentido, un reciente estudio del Inega<sup>18</sup> reconoce la necesidad de utilizar los cultivos energéticos para las centrales de biomasa e incluso estima que se podrían emplear un total de 163.486 ha de monte gallego que se usarían para la plantación de cultivos energéticos en Galicia, con una productividad de 1.139.000 toneladas al año. Para tal fin, el estudio indica que las especies más adecuadas serían el *Eucalyptus globulus*, el *Eucalyptus nitens*, el *Populus spp*, la *Acacia melanoxylon*, la *Acacia dealbata*, la *Robinia pseudoacacia*, la *Paulownia spp* y el *Ulmus pumila* (Inega, 2013). Varias de estas especies son consideradas como especies invaso-

---

15 El Real decreto 661/2007 define los cultivos energéticos forestales como “la biomasa de origen forestal, procedente del aprovechamiento principal de masas forestales, originadas mediante actividades de cultivo, recolección y, en caso necesario, procesado de las materias primas recogidas y en el que el destino final sea el energético”.

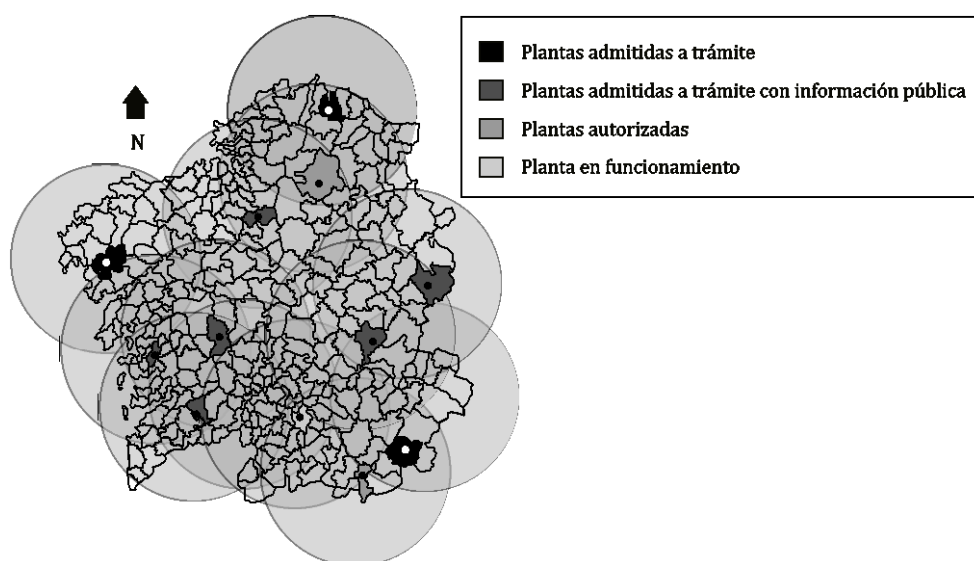
16 Empleando los datos del *Estudo técnico sobre a potencialidade de aproveitamento da biomasa forestal residual en Galiza*, realizado por la Consellería do Medio Rural, se puede comprobar este hecho.

17 El estudio del Inega *Análisis de la viabilidad del mercado de la biomasa en Galicia y el norte de Portugal* reconoce la necesidad de emplear cultivos energéticos para garantizar el suministro de biomasa.

18 El estudio se titula *Análisis de la viabilidad del mercado de la biomasa en Galicia y el norte de Portugal*.

ras por la propia Xunta de Galicia<sup>19</sup> (Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible, 2007). Estas circunstancias están generando conflictividad social en varios proyectos y la posición contraria por parte de entidades de propietarios como, por ejemplo, la Organización Gallega de Comunidades de Montes Vecinales en Mano Común y de colectivos de carácter ecologista. En relación con este asunto, hay que señalar que la Xunta de Galicia ha elaborado una orden reguladora de los cultivos energéticos en Galicia en consonancia con el articulado del Decreto 149/2008<sup>20</sup> y que se encuentra en la actualidad en fase de borrador.

**Mapa 2.-** Área de influencia de los proyectos de plantas de biomasa con un radio de 50 kilómetros



FUENTE: Elaboración propia a partir de la información obtenida de diversos *DOG*.

Debido a los motivos anteriormente señalados, los proyectos de plantas de biomasa están generando incipientes conflictos socioambientales en algunas zonas de Galicia. Este hecho está en consonancia con lo acaecido en otros lugares del mundo, siendo destacable la conflictividad existente en Reino Unido, donde los conflictos y las oposiciones son características comunes del desarrollo de la energía de la biomasa, tal y como ha señalado Upreti (2004). Por otro lado, en el contexto actual en el que los procesos de erosión y de pérdida de fertilidad del suelo

<sup>19</sup> El libro *Plantas invasoras de Galicia. Biología, distribución e métodos de control* considera que la *Acacia melanoxylon*, la *Acacia dealbata* y la *Robinia pseudoacacia* son especies invasoras en Galicia.

<sup>20</sup> Disposición última primera.- Mediante orden la Consellería competente en materia de montes desarrollará la definición, regulación y cuantificación de la superficie dedicada a los cultivos energéticos forestales en Galicia.



alcanzan relevancia (Vallejo, Díaz-Fierros y De la Rosa, 2005), parece que otras formas de aprovechamiento como el compostaje podrían ser social y ambientalmente muy interesantes (Carpintero, 2006).

Los impactos ambientales que provocarían las plantas y las afecciones a la población local son elementos clave en los conflictos sociales vinculados con esta fuente energética, pero también el coste de oportunidad y la competencia en el uso de la biomasa están generando debates en diferentes sectores (Söderberg y Eckerberg, 2013; Carpintero, 2006). El aprovechamiento térmico de la biomasa y el fomento de plantas productoras de *pellets* suponen una competencia directa sobre la producción eléctrica. En este sentido, recientes trabajos indican que la mayor demanda de biomasa con fines bioenergéticos puede dar lugar a una conversión continua de hábitats valiosos en tierras productivas con aprovechamiento intensivo, con los consiguientes efectos negativos sobre la biodiversidad (Pedroli *et al.*, 2013).

## 7. CONCLUSIONES

Las energías renovables cuentan con una gran importancia dentro del territorio gallego. Dentro de la expansión de estas fuentes energéticas, la producción de energía eléctrica aparece por parte del Gobierno gallego como una fuente relevante que conviene potenciar. De este modo, como queda demostrado en este trabajo, existe por parte del Gobierno gallego una apuesta para promover la producción de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la biomasa forestal primaria. El Decreto 149/2008 fue pionero a nivel estatal y pretende que las plantas de biomasa del grupo b.6 abarquen la mayor parte del territorio gallego. Transcurridos cinco años desde la publicación del Decreto regulador, las doce plantas admitidas a trámite, que se corresponden con 80 MW, no han logrado su puesta en marcha debido principalmente a los recientes cambios normativos en la retribución de estas instalaciones, determinados a nivel estatal, y que dificultan la viabilidad económica de las nuevas plantas de biomasa. La inestabilidad del régimen retributivo parece claramente una gran barrera al desarrollo de estas instalaciones.

Por otro lado, el hecho de que existan grandes solapamientos en los radios de acaparamiento previsibles para las plantas de biomasa previstas, que estos radios vayan más allá del territorio gallego y la estructura de propiedad del monte gallego amenaza y pone en duda la garantía de suministro de las plantas. Además, los estudios realizados por diferentes organismos de la Administración gallega indican que la biomasa existente no sería suficiente para las plantas proyectadas, incluso constatando la necesidad de la utilización de cultivos energéticos forestales. En este sentido, sorprende que entre consellerías del Gobierno gallego existan contradicciones tan evidentes como el hecho de que especies que son consideradas como invasoras para un organismo sean para otras entidades públicas potenciales cultivos energéticos forestales por desarrollar en el monte gallego.

Por estos y por otros motivos, está comenzando a surgir un interesante debate entre distintos actores de la sociedad gallega sobre la bondad y las consecuencias que tendría la instalación a gran escala de estas plantas de producción eléctrica en el monte gallego. La existencia de conflictos socioambientales y el debate sobre el empleo de los cultivos energéticos demuestran el interés que está alcanzando esta cuestión en distintos ámbitos de la sociedad gallega. Parece también que los recientes estudios sobre el punto de partida de la neutralidad del carbono de la producción biomásica están sembrando dudas sobre los modelos de incentivación económica por parte de las Administraciones Públicas. Finalmente, hay que destacar que el modelo desarrollado por la Administración gallega diseña un marco regulador en el que los agentes locales apenas tienen cabida tanto como posibles promotores como a la hora de la toma de decisión sobre los proyectos, lo que favorece la conflictividad social y la oposición de los agentes locales al modelo legislado por la Xunta de Galicia.

En los próximos años podremos comprobar si este modelo se extiende por el territorio gallego y cuáles son, finalmente, las consecuencias sociales, económicas y ambientales para el monte y para el mundo rural.

## BIBLIOGRAFÍA

- BALBOA, X.; BESTEIRO, B.; FERNÁNDEZ, X.; FERNÁNDEZ, L.; JORDÁN, M.; LÓPEZ, E.; SOTO, D.; VISO, P. (2006): *Os montes veciñais en man común: o patrimonio silente. Natureza, economía, identidade e democracia na Galicia rural*. Vigo: Edicións Xerais de Galicia.
- BOUHIER, A. (2001): *Galicia. Ensaio xeográfico de análise e interpretación dun vello complexo agrario*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia/Obra Social Caixanova. (Original del año 1979).
- CARPINTERO, O. (2006): "Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico", *El Ecologista*, 49, pp 20-26.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1996): *Energía para el futuro: fuentes de energía renovables. Libro Verde para una estrategia comunitaria*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2005): *Plan de acción sobre la biomasa*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (1997): *Libro blanco para una estrategia y plan de acción comunitario*. Bruselas: Comisión Europea.
- COMISIÓN NACIONAL DE LA ENERGÍA (2013): *Informe mensual de ventas de energía del régimen especial*. Madrid: CNE. <<http://www.cne.es>>.
- DÍAZ-FIERROS, F.; BAAMONDE, P. (2006): *Os incendios forestais en Galicia*. Santiago de Compostela. Consello da Cultura Galega.
- DOLDÁN, X.R. (2008): "A situación enerxética galega no contexto europeo", *Revista Galega de Economía*, 17 (extraord.), pp. 241-262.
- DOPAZO, R.; VEGA, D.J.; ORTIZ, L.; MARTÍNEZ, E. (2009): "El aprovechamiento de biomasa residual y de cultivos energéticos: experiencias recientes y modelos de producción de biomasa forestal en montes gallegos", *Congreso Forestal Español*. Ávila: Sociedad Española de Ciencias Forestales.

- ENERSILVA (2007): *Enersilva-Promoción del uso de la biomasa forestal con fines energéticos en el suroeste de Europa*. Proyecto Enersilva.
- ESPAÑA. JEFATURA DEL ESTADO (1997): Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico. *Boletín Oficial del Estado*, nº 285, de 28/11/97.
- ESPAÑA. JEFATURA DEL ESTADO (2012): Real Decreto-Ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos. *Boletín Oficial del Estado*, nº 24, de 28/01/12.
- ESPAÑA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013): *Estadística Anual de Cortas de Madera*. Madrid: MAGRAMA.
- ESPAÑA. MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO (2013a): *Estadísticas Eléctricas de 2010 y de 2011*. Madrid: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- ESPAÑA. MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO (2013b): *Registro de Instalaciones Productoras en Régimen Especial*. Madrid: Ministerio de Industria, Energía y Turismo. <www.minetur.gob.es>.
- ESPAÑA. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (2007): Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. *Boletín Oficial del Estado*, nº 126, de 26/05/07.
- ESPAÑA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2011): *Los incendios forestales en España. Año 2010*. Madrid: MMARyM.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2011): *Scientific Committee. Opinion of the EEA Scientific Committee on Greenhouse Gas Accounting in Relation to Bioenergy*. Copenhagen: European Environment Agency.
- GALICIA. CONSELLERÍA DE ECONOMÍA E INDUSTRIA (2009): Resolución do 3 de xuño de 2009 pola que se aproba a lista provisional de anteprojectos admitidos e excluídos ao abeiro da Orde de 14 de novembro de 2008, pola que se determina o obxectivo de potencia máxima en megawatts para tramitar no período 2008-2012 e se abre o prazo para a presentación de solicitudes de autorización de centrais de biomasa. *Diario Oficial de Galicia*, nº 141, de 21/07/09.
- GALICIA. CONSELLERÍA DE ECONOMÍA E INDUSTRIA (2010): Resolución do 30 de abril de 2010, pola que se aproba a relación de anteprojectos de instalacións de centrais de biomasa seleccionados consonte a orde do 14 de novembro de 2008 pola que se determina o obxectivo de potencia máxima en megavatios para tramitar no período 2008-2012 e se abre o prazo para a presentación de solicitudes de autorización de centrais de biomasa. *Diario Oficial de Galicia*, nº 121, de 28/06/10.
- GALICIA. CONSELLERÍA DE ECONOMÍA E INDUSTRIA (2011): Resolución do 20 de xaneiro de 2011 pola que se incorpora un novo anteprojecto á relación de anteprojectos de centrais de biomasa admitidos a trámite segundo a Resolución do 30 de abril de 2010 pola que se aproba a relación de anteprojectos de instalación de centrais de biomasa seleccionados consonte a Orde do 14 de novembro de 2008 pola que se determina o obxectivo de potencia máxima en megavatios para tramitar no período 2008-2012 e se abre o prazo para a presentación de solicitudes de autorización de centrais de biomasa. *Diario Oficial de Galicia*, nº 29, de 11/02/11.
- GALICIA. CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA (2008a): Decreto 149/2008, do 26 de xuño, polo que se regula o procedemento de autorización das instalacións de produción de enerxía eléctrica a partir da valorización enerxética da biomasa forestal primaria na Comunidade Autónoma de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*, nº 141, de 22/07/08.

- GALICIA. CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA (2008b): Orde do 14 de novembro de 2008, pola que se determina o obxectivo de potencia máxima en megawatts para tramitar no período 2008-2012 e se abre o prazo para a presentación de solicitudes de autorización de centrais de biomasa, a que comeza co proceso de selección. *Diario Oficial de Galicia*, nº 229, de 25/11/08.
- GALICIA. CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE (2007): *Plantas invasoras de Galicia. Bioloxía, distribución e métodos de control*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible.
- GALICIA. CONSELLERÍA DO MEDIO AMBIENTE (2001): *O monte galego en cifras*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería do medio Ambiente, Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural.
- GALICIA. CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL (2005): *Anuario de Estatística Agraria 2005*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería do Medio Rural.
- GALICIA. CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL E DO MAR (2013): *Montes veciñais en man común*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería do Medio Rural e do Mar. <[http://www.mediouralemar.xunta.es/nc/areas/forestal/ordenacion/man\\_comun/](http://www.mediouralemar.xunta.es/nc/areas/forestal/ordenacion/man_comun/)>.
- INSTITUTO ENERXÉTICO DE GALICIA (2000): *Libro branco da enerxía en Galicia*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Inega.
- INSTITUTO ENERXÉTICO DE GALICIA (2012): *Balance enerxético de Galicia 2010*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Inega.
- INSTITUTO ENERXÉTICO DE GALICIA (2013): *Análisis de la viabilidad del mercado de la biomasa en Galicia y el norte de Portugal*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Inega.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2011a): *Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020*. Madrid: IDAE. <<http://www.idae.es>>.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2011b): *Evolución tecnológica y perspectiva de costes de las energías renovables. Estudio Técnico PER 2011-2020*. Madrid: IDAE. <<http://www.idae.es>>.
- JOHNSON, E. (2009): "Goodbye to Carbon Neutral: Getting Biomass Footprints Right", *Environmental Impact Assessment Review*, 29 (3), pp. 165-168.
- PARLAMENTO EUROPEO (2005): *Resolución sobre las fuentes de energía renovables en la Unión. Sesión plenaria de 28 de septiembre de 2005*. Bruselas: Parlamento Europeo.
- PARLAMENTO EUROPEO; CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2009): Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 140, de 05/06/09.
- PARLAMENTO EUROPEO; CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2001): Directiva 2001/77/CE, de 27 de septiembre de 2001, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L, 283, de 27/10/01.
- PEDROLI, B.; ELBERSEN, B.; FREDERIKSEN, P.; GRANDIN, U.; HEIKKILÄ, R.; KROGH, P.H.; IZAKOVIČOVÁ, Z.; JOHANSEN, A.; MEIRESONNE, L.; SPIJKER, J. (2013): "Is Energy Cropping in Europe Compatible with Biodiversity? – Opportunities and Threats to Biodiversity from Land-Based Production of Biomass for Bioenergy Purposes", *Biomass and Bioenergy*, 55, pp. 73-86.
- PROYECTO ECAS (2007): *Cultivos energéticos en el espacio atlántico*. Santiago de Compostela: Asociación Forestal de Galicia.
- SIMÓN, X.; COPENA, D. (2010): *Multifuncionalidade do monte e política enerxética: unha oportunidade perdida para o fortalecemento do mundo rural*. (Documento de Traballo 1001). Vigo: Universidade de Vigo, Departamento de Economía Aplicada.

- SIMÓN, X.; COPENA, D. (2012): "Eolic Energy and Rural Development: An Analysis for Galicia", *Spanish Journal of Rural Development*, III (3), pp. 13-28.
- SÖDERBERG, C.; ECKERBERG, K. (2013): "Rising Policy conflicts in Europe Over Bioenergy and Forestry", *Forest Policy and Economics*, 33, pp. 112-119.
- SOLIÑO, M.; PRADA, A.; VÁZQUEZ, M.X. (2009): "Green Electricity Externalities: Forest Biomass in an Atlantic European Region", *Biomass and Bioenergy*, 33 (3), pp 407-414.
- UPRETI, B.R. (2004): "Conflict Over Biomass Energy Development in the United Kingdom: Some Observations and Lessons from England and Wales", *Energy Policy*, 32 (6), pp. 785-800.
- VALLEJO, V.R.; DÍAZ-FIERROS, F.; DE LA ROSA, D. [coord.] (2005): "Impactos sobre recursos edáficos" en: *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*, pp. 355-397. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.