



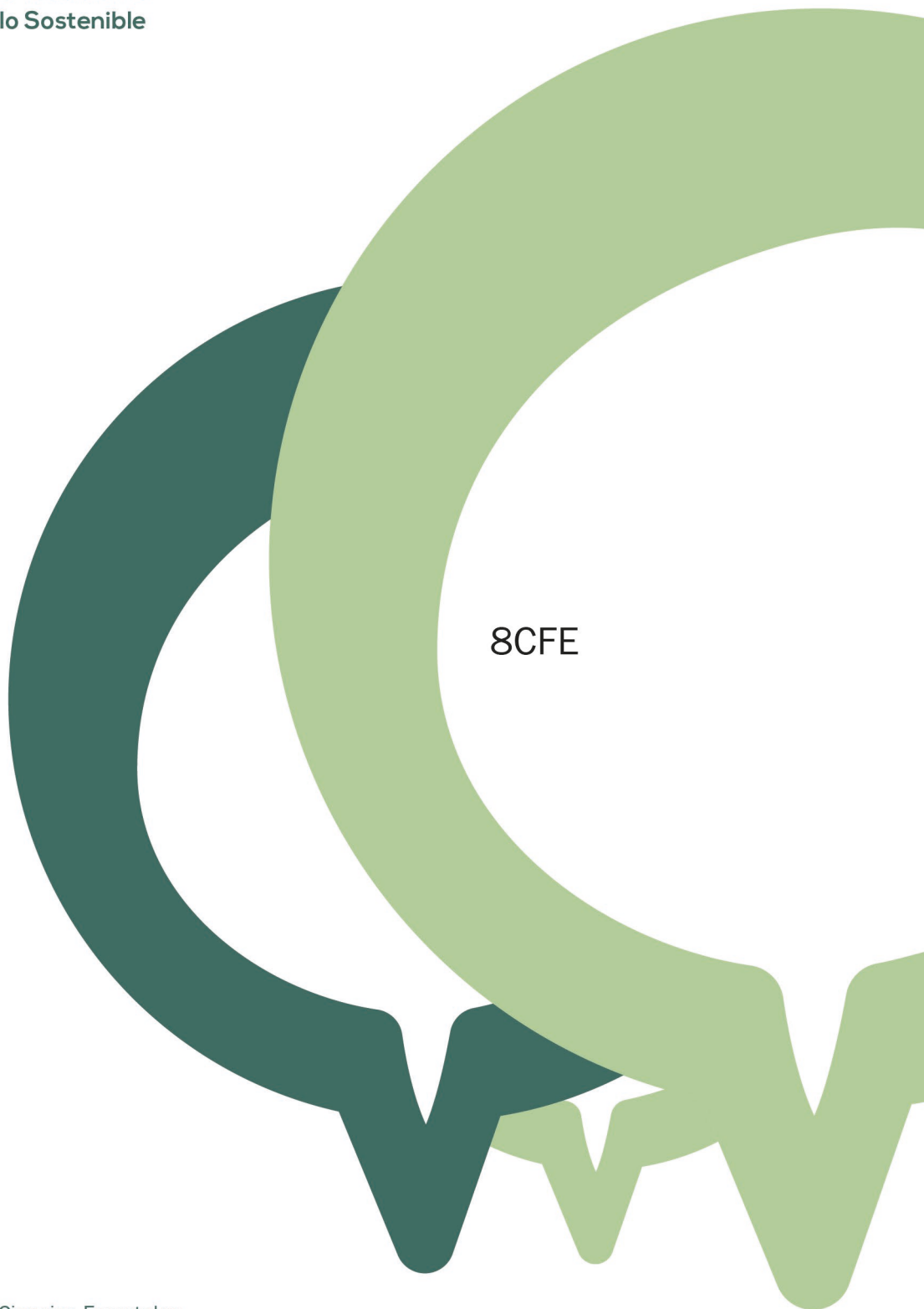
2022
Lleida

27·1
junio · juny
julio · juliol

Cataluña
Catalunya

8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**



8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya · 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



Experiencias en la ejecución de obra selvícola integrando el aprovechamiento de biomasa en Castilla y León

EZQUERRA BOTICARIO, F.J.¹, CUBERO BAUSELA, D.¹, OLEAGORDIA MONTAÑA, I.¹ y NAFRÍA PRADA, E.¹

¹ Junta de Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal.

Resumen

La actividad de los órganos forestales de las administraciones públicas se ha venido dividiendo con carácter general entre actuaciones onerosas para el presupuesto de las mismas, canalizadas a través de la normativa de contratos administrativos de obras o servicios, por un lado, y actuaciones que constituyen un ingreso, conceptuadas como aprovechamientos o concesiones, por otro. Recientes cambios legislativos han abierto la puerta a la realización de contratos mixtos de obra con aprovechamiento, que se han revelado como especialmente útiles para aquellas situaciones en que de la operación selvícola pueden obtenerse productos con un valor de mercado insuficiente para compensar los costes en que se incurre para ello. En Castilla y León, ello ha tenido aplicación fundamentalmente en contratos de obra para la realización de tratamientos selvícolas en masas jóvenes, en que una porción de los restos obtenidos pueden ser valorizados mediante su extracción y empleo en destinos energéticos de biomasa forestal.

Palabras clave

Selvicultura, biomasa, obra aprovechamiento, contratos.

1. Introducción

La administración forestal de Castilla y León viene desarrollando con regularidad diferentes intervenciones selvícolas de regulación de la densidad, y de forma específica para la prevención de incendios forestales, en los montes que gestiona, ya sean de su propiedad objeto de contrato o convenio o catalogados de utilidad pública. Desde mediados del siglo XX se llevó a cabo en la provincia de Valladolid y en la comarca del cerrato palentino una relevante labor de repoblación forestal en las margosas cuestas de los páramos, que por sus problemas erosivos llegaron a ser declarados Zona de Urgente Repoblación (GIL y TORRE, 2007). Su desarrollo en general ha sido muy favorable a pesar de las dificultades de crecimiento en un medio edáfica y climáticamente muy limitado, y en las últimas décadas han ido entrando en fases selvícolas de exclusión de fustes y muy elevada competencia que han ido recomendado la práctica de intervenciones selvícolas de aclareo.

Hasta comienzos del presente siglo, la gestión tradicional de los restos forestales procedentes de estos tratamientos culturales consistía en su recogida manual seguida de una eliminación mecanizada mediante trituración, fundamentalmente mediante desbrozadoras de martillos acopladas a la toma de fuerza de un tractor. En 2006 se produjo un cambio al experimentar en la provincia de Valladolid la sustitución de este sistema tradicional por un desembosque mecanizado seguido de un apilado en cargadero, donde se secaba; de forma que posteriormente se astillaba y cargaba en camión, transportándose hasta una planta de recepción de astilla. Esta opción se planteó ante los cambios habidos en el mercado incipiente de la biomasa moderna, que otorgaba un nuevo y más alto valor a estos restos para su uso en la fabricación de pellets y briquetas o para el consumo directo de su astilla en hornos fabriles (cementeras) y calderas (redes de calor urbanas y granjas avícolas, sobre todo). Los buenos resultados obtenidos, que suponían una selvicultura más racional y la puesta en valor de un residuo forestal, provocaron la sustitución del método tradicional

por esta nueva cadena de valorización de la biomasa (GONZÁLEZ, 2018). En el año 2008 estas experiencias se trasladaron también a la provincia de Palencia. Las primeras acciones contaron con la colaboración de la Sociedad Pública de Medio Ambiente de Castilla y León y de la planta de fabricación de pellets instalada en el Vivero Forestal Central de la Junta de Castilla y León.

Sin embargo, la contratación pública de estos expedientes con un proceso de concurrencia competitiva resultaba complicada, e inicialmente no permitía aprovechar el valor obtenido por los restos, que además se iba incrementando paulatinamente. La normativa entonces vigente no recogía la posibilidad de que en una operación selvícola objeto de contrato administrativo tipo pudieran obtenerse productos con un valor de mercado insuficiente para compensar los costes en que se incurre para ello. Las actuaciones, junto con otras semejantes, se contrataban como expedientes de obras de acuerdo con la legislación básica de contratos del sector público con cargo a los presupuestos generales de la Junta de Castilla y León, pero el principio presupuestario de no compensación de capítulos de gastos e ingresos llevaba a los consiguientes reparos al sistema por parte de las intervenciones y órganos jurídicos.

Con el objetivo de solventar estas dificultades, mediante la Ley 11/2013, de 23 de diciembre, se modificó la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León, en su artículo 99 sobre inversiones públicas para la conservación y mejora de los montes, incluyendo la siguiente referencia:

“Las actuaciones así financiadas serán ejecutadas por la consejería competente en materia de montes quien, cuando las mismas sean objeto de contratación, podrá disponer que los productos o residuos forestales con valor de mercado que se generen queden a disposición del adjudicatario de los trabajos, y que el precio estimado de su venta constituya, si así se prevé en los correspondientes pliegos y en el anuncio de licitación, parte del pago de la actuación.”

Esta modificación iba acompañada de otras complementarias con la misma finalidad de permitir una mayor integración entre silvicultura y aprovechamiento de biomasa, como el favorecimiento de la ejecución de aprovechamientos cuyo propio valor asuma el coste de las actuaciones necesarias para llevarlos a cabo (es decir, “aprovechamientos con obra”, la situación inversa al caso anterior), o la introducción de la figura de los modelos selvícolas para favorecer la planificación y el aprovechamiento de montes de pequeña extensión o gestión sencilla (EZQUERRA, 2017).

Estos nuevos marcos legislativos se incorporaron posteriormente, mediante la Ley 21/2015, de 20 de julio, a la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, de forma que según el artículo 36.6 de la misma:

“En los contratos que celebren las Administraciones gestoras o titulares de montes demaniales para la realización de actuaciones de mejora en dichos montes, en las que se generen productos forestales con valor de mercado, estos podrán quedar a disposición del adjudicatario de los trabajos y el precio estimado de su venta constituir un elemento dentro del presupuesto de la actuación”.

Es decir, estas disposiciones permiten, en suma, que en el presupuesto de un contrato de obra en alguna de cuyas unidades de obra se obtenga biomasa (por ejemplo, un clareo) puedan figurar unidades en negativo, correspondientes al valor esperado que podrá obtener el contratista con la venta de dicha biomasa. Estos cambios legislativos tuvieron por efecto inmediato una modificación sustancial en la forma de abordar este tipo de actuaciones (CUBERO, 2017), de forma que cada vez más técnicos de las secciones territoriales forestales han empezado a hacer uso de

estas fórmulas administrativas que permiten maximizar la inversión en los montes gestionados por la Administración Forestal y poner en el mercado un recurso con una demanda creciente.

No en vano, esta opción se encuentra alineada con múltiples estrategias de diferentes ámbitos territoriales: así ocurre en el ámbito regional, con el Acuerdo 23/2014 de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Programa de Movilización de Recursos Forestales de Castilla y León 2014–2022 (en especial las medidas 3.2 y 3.4), concebido para movilizar recursos, generar actividad económica y consolidar el empleo regional, aprovechando más y mejor los recursos endógenos (EZQUERRA *et al.*, 2013); en el ámbito nacional, con la Estrategia de Bioeconomía de España–Horizontes 2030; o en el ámbito europeo, con la Estrategia Europea de Bioeconomía de 2018.

2. Objetivos

El objetivo del presente trabajo es evaluar el estado actual y reciente de la aplicación en la Comunidad de Castilla y León de las modificaciones normativas de la última década que facilitan la ejecución de expedientes mixtos de contratación de obra forestal con aprovechamiento de la biomasa obtenida.

3. Metodología

Se ha llevado a cabo un análisis de todas las obras de tratamientos selvícolas promovidas por la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Junta de Castilla y León (hasta 2020, Dirección General del Medio Natural) ejecutadas en montes gestionados por dicho organismo en Castilla y León desde el año 2014 hasta el año 2021, seleccionando aquellas en que se ha realizado una descuento del precio del contrato por valorización de biomasa de acuerdo con lo establecido en el art.99 de la Ley 3/2009, de Montes de Castilla y León. Se debe resaltar que estas obras consisten principalmente en tratamientos selvícolas preventivos de incendios forestales realizadas por las cuadrillas terrestres integradas en el Operativo Regional de Incendios Forestales de Castilla y León. Son un total de 111 distribuidas por todas las comarcas de la Comunidad, de las cuales 106 son contratadas por la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, y 5 por el Consejo Comarcal del Bierzo; siendo su labor fundamental la ejecución de obras de silvicultura preventiva y acudiendo a sofocar incendios en caso necesario.

De cada una de estas obras con aprovechamiento de biomasa se ha extraído la siguiente información:

- Año, provincia y comarca forestal de actuación.
- Cuadrilla responsable.
- Tipo de adjudicación (empresa / medio propio).
- Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.
- Importe deducido por valorización de biomasa.
- Clase natural de edad de la masa objeto de aprovechamiento.
- Especie.
- Peso valorizado (t).
- Superficie objeto de valorización (ha).
- Forma de aprovechamiento.
- Forma de valorización (“a riesgo y ventura” / “A liquidación final”).
- Tipo de adjudicación (empresa / medio propio).

4. Resultados

A la hora de estudiar los expedientes de obras selvícolas se debe resaltar que el ánimo y la intención de aprovechar la biomasa está en todos ellos, ya que siempre se cuantifica, en mayor o menor medida, la densidad de la misma (t/ha) procedente de los restos forestales. Obviando los casos en los que los restos son insignificantes (podas, clareos de repoblado) o procedentes de matorrales, las alternativas difieren a partir de un volumen de 4-5 t/ha; momento en que se observa la presión social de las entidades propietarias para que buena parte de los restos forestales se destinen al aprovechamiento vecinal, principalmente como leñas, cuestión que se autoriza cuando son los propios vecinos quienes se comprometen a retirar la madera apilada en monte y el volumen de esta no es suficiente para compensar la entrada de maquinaria de saca (autocargador), evitando de esta forma el coste de la misma. De este modo, de los 34 expedientes de obras de selvicultura tramitados por ejemplo en 2021, nueve destinaban los restos forestales de algunos rodales a los vecinos, siendo todos ellos de rebollo (*Quercus pyrenaica*), sin que estos expedientes hayan sido considerados en el análisis presentado, que se ha ceñido a los casos en que se ha previsto expresamente la disposición de la biomasa por parte del contratista y un precio por su valor.

Del análisis efectuado sobre el total de expedientes entre los años 2014 y 2021, se observa que se ha valorizado la biomasa en 21 obras distribuidas entre 12 cuadrillas, con las siguientes características generales:

Tabla 1. Características generales de las obras con aprovechamiento de biomasa ejecutadas en montes de utilidad pública o contratados de Castilla y León entre 2014 y 2021.

Provincia	Número cuadrillas	Peso biomasa (t)	Importe obras (€)	Importe Biomasa (€)	%
Ávila	1	760	785.438	9.654	1,23%
León	1	277	748.096	2.768	0,37%
Palencia	2	14.929	2.502.349	115.258	4,61%
Salamanca	1	2.370	1.198.605	23.690	1,98%
Segovia	1	951	1.006.130	9.509	0,95%
Valladolid	5	43.818	7.554.284	445.495	5,90%
Zamora	1	476	525.232	3.570	0,68%
Total	12	63.580	14.320.134	609.944	4,26%

De esta tabla se desprende que, de media, el 5% de la inversión se autofinancia gracias al descuento por la valorización de biomasa, hasta la nada desdeñable cantidad de 610.000 €. Sabiendo que el coste medio mensual de una cuadrilla de cinco miembros (cuatro peones más un capataz) en Castilla y León es de alrededor de 25.000 €, estos descuentos obtenidos en obra han permitido incrementar el volumen de trabajo selvícola estos años en 24 meses de cuadrilla, con indudables efectos en la mejora de los montes y en el empleo forestal vinculado a ellos.

La distribución territorial de los expedientes y su relevancia en términos de biomasa se plasma en el siguiente mapa, en el que se desglosa el peso de biomasa valorizada en obra por comarca (asignada a la cuadrilla correspondiente a dicha comarca):

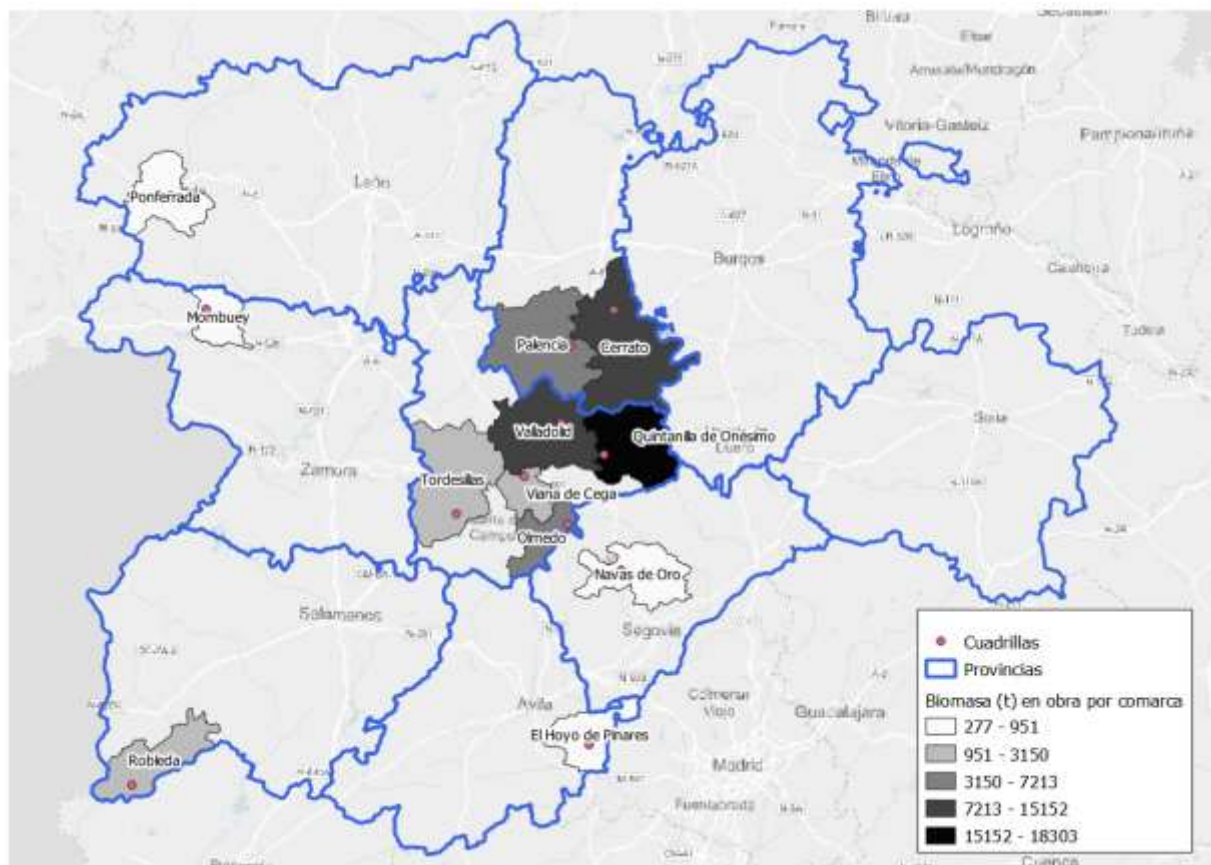


Figura 1. Distribución de los aprovechamientos de biomasa en obra en diferentes comarcas forestales de la Comunidad de Castilla y León 2014 - 2021.

En cuanto a las clases naturales de edad objeto de valorización, esta se produce desde el monte bravo hasta incluso fustales jóvenes, generalmente asociados a lotes de aprovechamientos licitados que se han declarado desiertos en repetidas ocasiones; si bien la presencia de latizales parece asegurar que el precio obtenido en la industria por el contratista compense el pago que debe realizar a la administración por la valorización más el apilado y la saca.

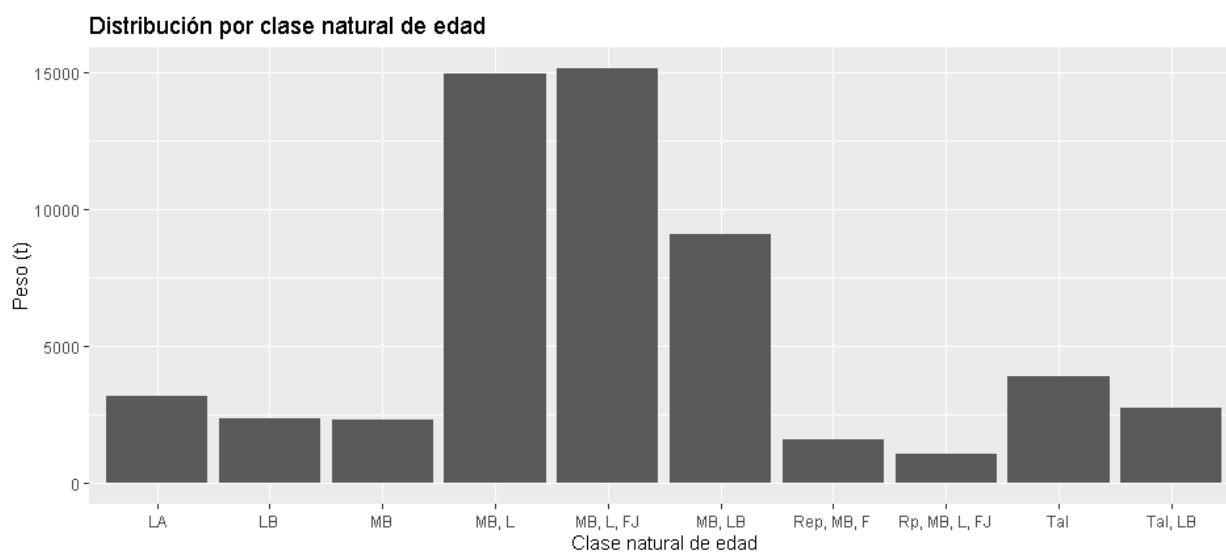


Figura 2. Distribución en peso (t) de la biomasa por clase natural de edad. L: latizal, LA: latizal alto, LB: latizal bajo, MB: monte bravo, FJ: fustal joven, Tal: tallar.

Si nos centramos en las especies, lo primero que destaca es que en todos los casos se trata de masas pluriespecíficas, con claro predominio de las coníferas. Las especies más abundantes son, lógicamente, las más representadas en las comarcas forestales del centro mesetario que aglutinan el mayor volumen de aprovechamiento de biomasa; así prevalecen sobre todas las demás especies *Pinus pinea*, *P. pinaster* y *P. halepensis*.

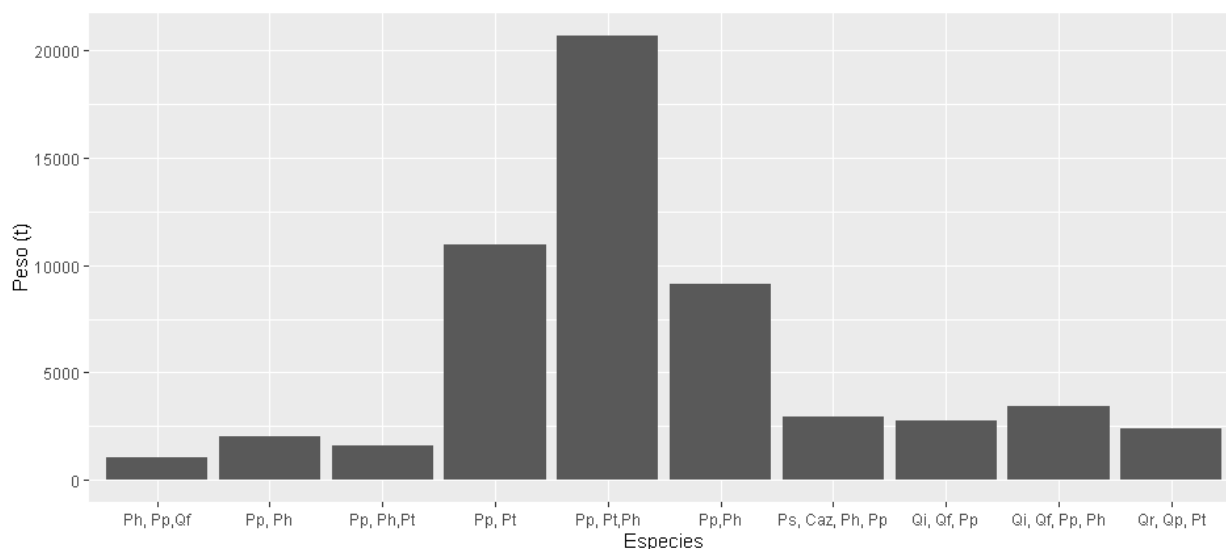


Figura 3. Distribución en peso (t) de la biomasa por especies (se han obviado las especies cuyo volumen era inferior a 1.000 t). Ph: *P. halepensis*, Pp: *P. pinea*, Pt: *P. pinaster*, Ps: *P. sylvestris*, Caz: *Cupressus arizonica*, Qf: *Quercus faginea*, Qi: *Quercus ilex*, Qr: *Quercus robur*, Qp: *Quercus pyrenaica*.

En lo que no hay disparidad es en los métodos de desembosque, ya que, salvo unos pocos casos marginales, siempre se realiza mediante árboles completos sobre autocargador que circula o bien por trochas o calles preexistentes y que permiten su acceso de forma eficiente. El empleo de jornales para el tratamiento previo de los restos forestales carece de sentido si lo que se pretende es su posterior astillado, aun a costa de aumentar el rendimiento en el peso del desembosque por el autocargador; tampoco actualmente existe otra máquina de desembosque que permitiera su saca en volúmenes rentables para material leñoso de tan baja densidad, como por ejemplo el skidder. Por ello, todos los rodales en los que se ha realizado por selvicultura orientación biomasa se caracterizan por:

- Accesos adecuados para la llegada de autocargador en góndola.
- Existencia de calles de desembosque previas y cargaderos adecuados donde ubicar los restos forestales.
- Densidades de biomasa superiores a 5 t/ha.
- Concentraciones de biomasa superiores a 500 t por rodal de actuación.

En un siguiente paso, cabría pensar que el precio para el descuento de la biomasa es función de su calidad en términos de clase natural de edad y densidad, pero no ocurre así. Realizado el test de la t , en el que:

- H_0 es que el precio de la biomasa sin fustales – que resulta ser 9,82 €/t – no difiere del precio de la biomasa con fustales – que resulta ser de 11,7 €/t –.
- H_1 es que sí que hay diferencia entre ambos precios.

Para un intervalo de confianza del 95%, el p-valor es de 0,35; demostrándose que no hay diferencia significativa entre ambos precios.

Tampoco se observa una relación entre la densidad (t/ha) y el precio (figura siguiente).

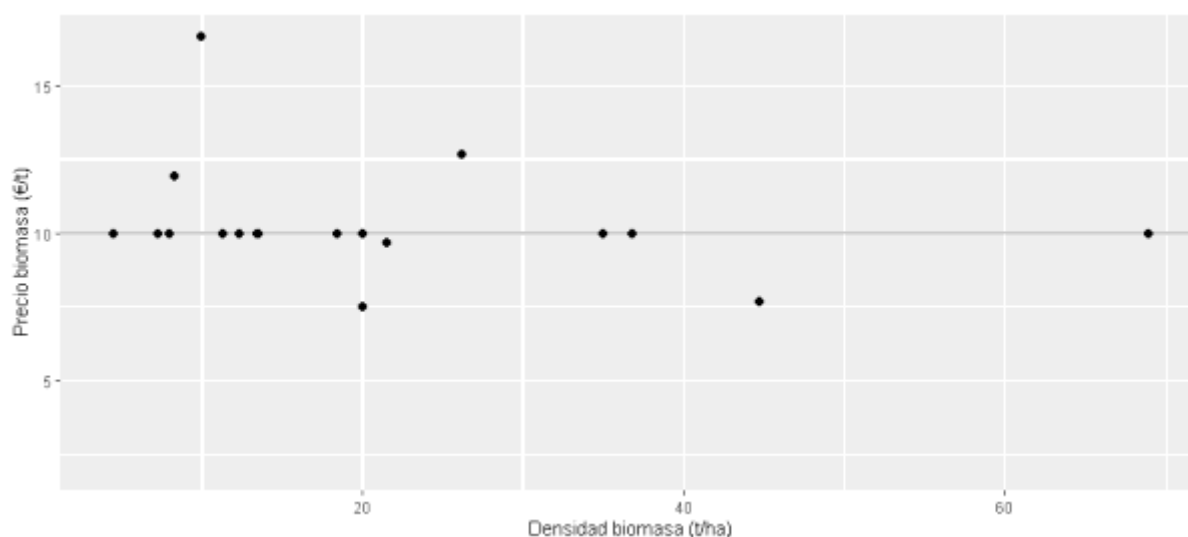


Figura 4. Nube de puntos con la relación entre la densidad de biomasa (t/ha) y su precio.

Por otro lado, cabe señalar un elemento que otorga seguridad tanto a la Administración como a la empresa para determinar los costes reales de la biomasa: la forma de medición de su volumen, que puede ser “a riesgo y ventura” o “a medición y liquidación final”.

Las obras presentan multitud de complejidades que hacen que, considerando las múltiples tareas que concentran los técnicos forestales, tanto proyectistas como directores facultativos intenten simplificar lo máximo posible cualquier aspecto que pudiera impedir una normal ejecución de las obras. Esto hace que en aquellas comarcas sin experiencias previas en valorización de biomasa se opte por la primera opción de “a riesgo y ventura”, según la cual se introduce en proyecto el descuento por valorización de una densidad fija (t/ha) de biomasa en el propio precio de la saca mediante autocargador, de forma que el descuento únicamente depende de la superficie desemboscada:

Datos del precio						
CODIGO	UNI-SACRES-170-5041				UNIDAD	Ha
CONCEPTO	Saca a cargadero de árboles completos mediante autocargador forestal, distancia a recorrer de 1-2 km, volumen aproximado de restos de 6-17 t/ha, limitaciones a la ejecución medias, descontando el retorno generado por la valorización de la biomasa obtenida.					
CODIGO	UNIDAD	CONCEPTO	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE	ESTADO
MAQ-AUT_CG-23-2000	Hora	Autocargador forestal de 101-130 CV	60,00	5,0000	300,00	Validado
MAT-GES-MA-49-3002	Tonelada métrica	Retorno generado por valorización de la biomasa obtenida, una vez astilada y transportada a planta (medida en peso fresco en base húmeda)	10,00	-15,0000	-150,00	Validado
					TOTAL	150,00

Figura 5. Ejemplo de un precio a incluir como unidad de obra. Nótese que la cantidad de biomasa por superficie (ha) es fija, establecida en 15 t/ha y a un precio de 10 €/t, de forma que la cantidad a certificar (ha) no depende de la cantidad realmente valorizada en esa superficie (“a riesgo y ventura”).

Una vez superadas estas experiencias iniciales, resulta más garantista la segunda opción, según la cual el descuento se establece como un precio independiente con la medición de toneladas de biomasa a una humedad dada (normalmente 45 – 55%), por lo que se debe introducir

un nuevo precio justamente para los análisis de humedad de las correspondientes probetas. Esta opción requiere la logística de realizar las mediciones, pero les asegura a ambas partes que el descuento realizado es cierto, con las consiguientes garantías.

Datos del precio						
CODIGO	UNI-SACRES-170-5046				UNIDAD	Tm
CONCEPTO	Biomasa forestal de árbol completo de coníferas en cargadero procedente de selvicultura no comercial (humedad 45-55% en base húmeda), sin limitaciones para su aprovechamiento					
CODIGO	UNIDAD	CONCEPTO	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE	ESTADO
MAT-GES MA-49-3005	Tonelada métrica	Biomasa forestal de árbol completo de coníferas en cargadero procedente de selvicultura no comercial (humedad 45-55% en base húmeda) sin limitaciones para su aprovechamiento.	10,00	-1,0000	-10,00	Validado
					TOTAL	-10,00

Datos del precio						
CODIGO	UNI-SACRES-170-5045				UNIDAD	ud
CONCEPTO	Análisis de laboratorio de humedad en base húmeda y granulometría de astilla procedente de la trituración de árboles completos y ramas obtenidos de tratamientos selvícolas.					
CODIGO	UNIDAD	CONCEPTO	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE	ESTADO
MAT-GES MA-49-3003	Unidad	Análisis de laboratorio de humedad en base húmeda y granulometría de astilla procedente de la trituración de árboles completos y ramas obtenidos de tratamientos selvícolas.	46,00	1,0000	46,00	Validado
					TOTAL	46,00

Figura 6. Ejemplo del precio (10 €/t) de la partida de biomasa extraída sin limitaciones para su ejecución, y del precio para el análisis en laboratorio de humedad para corregir el peso al estándar establecido en el precio anterior.

De las obras analizadas, 14 se han tramitado con esta segunda opción, todas ellas en Palencia y Valladolid por ser las provincias con más experiencia en este ámbito, mientras que las otras 7 que han optado por el “riesgo y ventura” se han llevado a cabo en Ávila, León, Salamanca, Segovia y Zamora, provincias que están realizando por primera vez estas experiencias; es de esperar por tanto que estas provincias vayan sucesivamente derivando a cuantificar y descontar la biomasa exactamente extraída en sucesivas obras.

Finalmente, cabe hacer una comparativa entre los costes originados por las obras con orientación biomasa frente a la selvicultura tradicional en una comarca con el procedimiento ya implantado. Para ello, el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid realizó un análisis de rendimientos y costes en el monte nº 3107 “Valviadero” en el término municipal de Olmedo en la provincia de Valladolid, en el que se ejecutaron 44 ha de tratamiento selvícola con valorización “a medición y liquidación final” de 463 t de astilla al 37% de humedad y 71 t de madera en rollo al 44,5% de humedad, resultando tras la transformación al 50% de humedad de 661 t de biomasa. El precio fijado para la biomasa en cargadero fue de 10,0 €/t al 50% en base húmeda, lo que permitió una deducción del importe de ejecución de la obra de 6.610,40 € (150,24 €/ha).

En este monte, siguiendo con el procedimiento descrito en la introducción para la valorización de la biomasa, se sustituyó la recogida manual y trituración mediante desbrozadora por un desembosque mecanizado del conjunto del material obtenido (árboles enteros procedentes del clareo y ramas procedentes de la poda). En la siguiente tabla 2 se detallan de forma específica los rendimientos obtenidos en este caso para trabajos en ladera sobre repoblado de *Pinus halepensis*, y su comparación con las labores correspondientes a una selvicultura tradicional, observándose que la selvicultura con orientación biomasa produjo un ahorro medio de un 36% en el coste de las operaciones selvícolas, pasando de 1.358 €/ha a 875 €/ha en los rodales implicados.

Tabla 2. Comparativa de rendimientos y costes de las labores operaciones selvícolas entre los sistemas tradicional y con orientación de biomasa en el monte nº 3107 "Valviadero" en la provincia de Valladolid en los rodales ubicados en laderas sobre repoblación de *P. halepensis* (jor.: jornal promedio de peón especialista de cuadrilla en labores selvícolas).

Actuación	Rendimientos		Precio básico
	Con valorización biomasa	Selvicultura tradicional	
Clareo y poda	4-7 jor/ha	4-7 jor/ha	120 €/j
Desramado/Tronzado		1-2 jor/ha	120 €/j
Acordonado		1-2 jor/ha	120 €/j
Desembosque	4-8(10) h/ha		65 €/h
Deducción biomasa	15-20 t/ha		-10 €/t
Trituración		5 - 10 h	45 €/h
Total	875 €/ha	1.358 €/ha	

5. Discusión

La valorización de biomasa en las inversiones selvícolas es un ejemplo de sinergia positiva entre los cambios normativos producidos en las leyes de montes, estatal y autonómica, con las necesidades técnicas y económicas detectadas. En este marco se explica la otra medida para favorecer la integración entre tratamientos culturales y aprovechamientos, como es asumir en el precio global del aprovechamiento el coste de las actuaciones necesarias para llevarlos a cabo. De esta forma se facilita la movilización de los recursos madereros a la vez que se realizan mejoras selvícolas, con los consiguientes efectos positivos sobre el estado vegetativo y sobre las economías dependientes de esos montes.

La razón para la comentada ausencia de relaciones entre parámetros como la densidad de biomasa y su precio en este caso obedece a la propia naturaleza del procedimiento de enajenación: no se lleva a cabo en un procedimiento específico de venta con arreglo al precio como cualquier otro aprovechamiento; sino que se integra en el concurso de obra como otro precio de unidad de obra más, de forma que es la baja que oferta la empresa la que modula el precio de la biomasa como si de un coste más para la empresa se tratara. Es decir, en función del peso que esa unidad de obra (el descuento por aprovechamiento de biomasa) tiene en el total del presupuesto de la obra, y estimando el precio por el que prevé venderla en el parque de la industria, la empresa prevé cuánto puede reducir el presupuesto base de licitación de la obra: si el precio de biomasa estipulado en proyecto es bajo (se le descuenta poco), la baja ofertada para la ejecución de la obra podrá ser mayor; y si el precio es alto (se le descuenta mucho), la baja que oferte la empresa será menor para compensar la reducción del beneficio por la venta de la biomasa, que según el último informe emitido por IDAE (2020) era de 51,6 €/t en parque de industria para el segundo trimestre de 2020. Esta es la razón por la que, teniendo en cuenta el estado del mercado de la biomasa en la Comunidad, los precios que se incluyen en los proyectos de selvicultura con orientación biomasa no son representativos de sus características; en realidad son moderados (el precio estándar de 10 €/t), ya que de esta forma las empresas disponen de un margen de ganancia que les incentiva a concursar para la ejecución de la obra. Cabe recordar que el precio en cuestión, como el resto de los precios de las unidades de obra del contrato, está fijado a riesgo y ventura del contratista.

Como se puede comprobar, destacan las provincias de Valladolid y Palencia, ya que fueron las secciones territoriales de gestión forestal de estas provincias las que comenzaron con este tipo de valorización y las que presentan más de una cuadrilla con las que se realiza. En el otro extremo, aún hay dos provincias, Burgos y Soria, en las que todavía no se ha realizado ninguna experiencia de obra con orientación biomasa, si bien es previsible que en breve cambie esta situación. Las reticencias en estas provincias a adoptar este nuevo esquema se debe principalmente a que en

aquellos rodales en los que se dan las condiciones enumeradas anteriormente para la valorización de biomasa, aún prevalece el criterio de alargar la intervención a la espera de realizar una enajenación de la madera mediante un aprovechamiento comercial, y por tanto, sin necesidad de inversión, sobre todo derivado de la presión de las entidades propietarias por maximizar las rentas directas a las arcas municipales. Es otra opción válida pero que, en contrapartida, conlleva un retraso en la generación de rentas (aunque sea en forma de descuentos en la inversión para la Administración forestal, como se ha visto), un mayor riesgo de incendios forestales por acumulación de combustible forestal y una menor generación de puestos de trabajo vinculados al monte.

En todo caso, además del diferente ritmo en que las diferentes provincias se hayan ido incorporando a la iniciativa, el que la demanda haya surgido en Valladolid y esté tardando especialmente en ser articulada en Burgos y Soria también puede estar relacionado con la diferente tipología de masas necesitadas de actuación selvícola, crítica en montes bravos altos y latizales bajos (ya que en formas de masas más maduras dicha adecuación genera un volumen y calidad de productos suficiente para rentabilizar su extracción, que, por tanto, se desarrolla con normalidad dentro del ámbito jurídico de los aprovechamientos forestales, y no de los contratos de obra). Si los latizales bajos procedentes de repoblación con *P. pinea* o *P. halepensis* de las cuestas de los páramos vallisoletanos o palentinos son especialmente adecuadas para ella, lo contrario puede decirse de los regenerados naturales hiperdensos de *P. sylvestris* del Sistema Ibérico. La razón estriba en los volúmenes aprovechables, pero sobre todo en el volumen por árbol y en la infraestructura necesaria: el sistema exige de la apertura de calles por las que pueda transitar un autocargador y ello, en masas hiperdensas (típicamente de más de 10.000 p/ha) en ámbitos productivos, genera problemas de derribos y de pies doblados en el entorno de las calles, hasta edades más avanzadas (en que probablemente sea ya rentable una clara comercial), problema que no se presenta en el limitante medio mesetario con formaciones mucho más claras (normalmente menos de 1.500 p/ha) y mayores diámetros medios. Además, en este caso el reducido número de pies a apear, su diámetro ya considerable y la voluminosidad de su copa (hasta el punto de que en algunos rodales de *P. pinea* la biomasa de la copa ha resultado superior a la del fuste) permiten rentabilizar mucho mejor el coste del apeo, la reunión y la saca.

Esa falta de adecuación de algunas combinaciones de tipo de masa, densidad y especie hace que resulte difícil aplicar esta posibilidad en algunas formaciones necesitadas de intervención y en las que presumiblemente se pretendería apear un volumen de biomasa considerable. No obstante, la experiencia enseña que los cambios en el mercado de la biomasa en cuanto al volumen de la demanda y el precio que se puede pagar resultan sumamente variables a lo largo del tiempo y de la geografía, por lo que estas experiencias deben seguirse promoviendo e intentando, siempre que el resultado de la actuación selvícola sea acorde con los objetivos de gestión. A lo largo de este periplo de años, algunas operaciones que en 2014 resultaban inviables desde el punto de vista económico, son interesantes en 2021, e incluso algunas que a duras penas pudieron abordarse con las primeras experiencias de valorización, hoy salen al mercado como aprovechamientos forestales comerciales. La concurrencia pública en estas licitaciones se considera un factor esencial para garantizar la transparencia, la eficiencia y el mejor uso de los fondos públicos, sin perjuicio de que algunas actuaciones puedan ser objeto de encomiendas de gestión a empresas públicas y de hecho ello sea recomendable al menos en un porcentaje o en las experiencias piloto previas.

En cualquier caso, no se debe perder de vista que la valorización energética de los restos forestales no es una finalidad en sí misma, sino que debe considerarse como una consecuencia de la búsqueda de una silvicultura más racional (CUBERO, 2017) con resultados equivalentes a un coste menor, un mejor aprovechamiento de los fondos públicos, así como una medida adicional para el fomento de la bioeconomía que aproveche los recursos endógenos a una escala local o comarcal.

6. Conclusiones

La realidad de la gestión forestal es compleja y a menudo no encuentra reflejo suficiente en las normas que le son de aplicación y, especialmente, en los marcos jurídicos y administrativos que regulan la actividad de las administraciones públicas. Una adaptación de esos marcos al reconocimiento de las realidades y necesidades del monte puede suponer una herramienta vital no solo para una mejor gestión forestal sino para un mejor cumplimiento de las responsabilidades públicas y para un mayor desarrollo socioeconómico del sector forestal. Tal ha sido el caso de las modificaciones legislativas que posibilitan la comercialización y valorización de biomasa obtenida en el marco de contratos públicos de obra forestal, que han mostrado su utilidad en la aplicación de una selvicultura más racional, en una mayor eficiencia en el uso de los fondos públicos y en el incremento del mercado de la biomasa en Castilla y León y especialmente en su zona centro.

La cantidad de biomasa movilizada aún es modesta a escala regional pero muy significativa en determinadas comarcas, sobre todo del centro mesetario, en las que supone alrededor del 5% del coste total de la inversión. En estas zonas, el mayor espaciamiento natural de los pies junto con un mayor retraso en la rentabilidad de las primeras claras, hacen rentable y deseable la valorización en obra de este recurso forestal que, en otras circunstancias, generaría un coste para su gestión como resto forestal en los tratamientos culturales. Esta actuación permite adelantar rentas del monte y reducir los costes de mejora de su estado vegetativo, a la vez que favorece el desarrollo de la bioeconomía en dichas comarcas.

7. Agradecimientos

Los autores desean agradecer su implicación a todas las personas de los ámbitos técnicos, jurídicos y directivos, tanto de la Junta de Castilla y León como del Ministerio del ramo, que han facilitado el diseño y ejecución de las obras con aprovechamiento de biomasa, así como los cambios normativos que las han facilitado, y de manera especial a Alfonso González Romero, que desde unas fases pioneras se esforzó por promoverlas. La buena disposición por parte del sector empresarial también ha sido clave para el éxito de estas iniciativas, y sobre todo en sus primeros momentos la colaboración por parte de las empresas públicas SOMACYL y TRAGSA.

8. Bibliografía

CUBERO, D.; 2017. Integración de la gestión de la biomasa forestal en montes gestionados por la Administración en la provincia de Valladolid. *Revista Montes*. Pág. 42 - 44.

GIL, L. y TORRE, M.; (Eds.) 2007. Atlas forestal de Castilla y León. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente, 886. Valladolid.

EZQUERRA, F.J.; 2017. La movilización de la biomasa en Castilla y León: acciones y perspectivas desde la Administración forestal. *Revista Montes*. Pág. 38 - 41.

EZQUERRA, F.J.; RUBIO, R.; PICARDO, A.; SÁNCHEZ, A.; 2013. Programa de movilización de los recursos forestales de Castilla y León. Actas del 6º Congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Vitoria-Gasteiz.

GONZÁLEZ, A.; 2018. Jornada técnica de valorización de biomasa en los tratamientos selvícolas. Articulación práctica. *Jornadas Técnicas*. Junta de Castilla y León.

IDAE (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA); 2020. Informe de precios de la biomasa para usos térmicos. Datos correspondientes al 2º Trimestre de 2020. 3 pág. (<https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/estudios-informes-y-estadisticas>).