

**EXPO**  
**biomasa** **B**  
la feria de los profesionales



Expobiomasa (Valladolid, 21-23 de octubre)

# TENDENCIA HACIA BIOCOMBUSTIBLES DE ORIGEN LEÑOSO

Presentación en la Feria de Valladolid de los avances habidos en maquinaria, equipos y tecnologías para el aprovechamiento energético de distintas biomasa.

**M.D. CURT, M. SANZ, J. SÁNCHEZ  
Y F. MOSQUERA**

GRUPO DE AGROENERGÉTICA DE  
LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE  
MADRID

**D**el 21 al 23 de octubre de 2014 se celebró Expobiomasa ([www.expobiomasa.es](http://www.expobiomasa.es)) en la Feria de Valladolid, publicitada como la feria de los profesionales de la Biomasa y que sucede a la que, en años anteriores, se denominaba Expobioenergía. Se trata de un evento especializado organizado con periodicidad anual por la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (AVEBIOM). Expobiomasa incluye, además de la

feria de muestras o exposición propiamente dicha, el Congreso Internacional de Bioenergía –en este año, su novena edición– y un amplio abanico de actividades destinadas a presentar los últimos avances habidos en este área.

La bioenergía, o energía obtenida a partir de la biomasa, es la energía renovable por excelencia y la producción de biomasa está ligada estrechamente con el sector agrícola y forestal, así como con sus correspondientes industrias de transformación. Para la recolección y acopio de la biomasa, así como para los procesos de densificación, conversión energética, y logística general, se requieren conocimientos, tecnologías,

maquinaria y equipos especializados. En todas estas áreas de actividad, y con vistas a mejoras de eficiencia y sostenibilidad, se producen continuamente avances que, en eventos como el de Expobiomasa, se dan a conocer al público interesado.

Expobiomasa 2014, según datos facilitados por los organizadores, atrajo a 546 expositores de 25 países relacionados con la biomasa y la bioenergía, distribuidos en unos 26 000 m<sup>2</sup> de superficie de la Feria de Valladolid; recibió la visita de más de 16 400 profesionales del sector, lo que supone un buen indicador de su interés. En correspondencia con la ubicación de la Feria, España fue el país más representado, y Castilla y

León, la Comunidad de la que procedió la mayor proporción de visitantes.

En este artículo se hace reseña general de los contenidos de Expobiomasa 2014 y se dedica especial mención a los aspectos más relacionados con el sector agrario y su mecanización.

## Exposición

La Feria de Valladolid incluye, entre otros recintos, un gran espacio central abierto, situado a continuación del edificio de acceso a la Feria, pabellones cubiertos interconectados y auditorio y centro de congresos. En Expobiomasa 2014, el espacio central estuvo dedicado a exposición al aire libre de gran maquinaria y actividades de demostración. En los pabellones de la Feria se distribuyeron en stands –de manera similar a otras ferias más convencionales– los expositores que, por su actividad o línea de negocio, tenían menor requerimiento de espacio, y en el auditorio, el 9º Congreso Internacional de Bioenergía.

En la exposición al aire libre se situaron las firmas de gran maquinaria y equipos e instalaciones relacionados con el aprovechamiento energético de biomasa leñosa, como por ejemplo, pre-trituradoras y trituradoras semifijas de gran



Astilladora (biotritrador) BIO 230 Caravaggi para reducción del tamaño de partícula de distintos tipos de biomasa leñosas (recomendación de diámetros de ~10 cm), en Expobiomasa 2014.

potencia para usos forestales, cabezales taladores de apeo, procesado y transporte de árboles, así como un gran equipo de descortezado de troncos. Algunas de las firmas que abordan la cadena completa de aprovechamiento energético de la biomasa leñosa también eligieron esta misma área de la Feria. Específicamente, se desea reseñar a Burpélet, que produce, procesa y densifica biomasa leñosa para comercializar y finalmente, distribuir en distintos formatos, pellets de alta calidad (EnPlus A1).

En conexión con el **sector agrícola**, y más específicamente, en relación con el aprovechamiento de podas (podas

agrícolas, podas de jardinería), en el área de exposición al aire libre se encontraba un panel de astilladoras móviles de distintas casas, como Junkkari, Pezzolato y Caravaggi, con distintos modelos y opciones de accionamiento. La astilladora Bio 230 de Caravaggi, por ejemplo, se comercializa en diferentes versiones de accionamiento, ya sea mediante la incorporación de motor diesel o motor eléctrico o a través de la toma de fuerza de tractor agrícola

De interés para los productores de **cultivos energéticos** de biomasa lignocelulósicas, como son los cultivos leñosos de corta rotación y cultivos herbáceos lignocelulósicos perennes con tallos de gran talla, en esta misma sección de Expobiomasa se situaba Guifor S.L., distribuidor en España de la firma Andersson. Esta firma desarrolló un concepto mixto, muy innovador, de cosecha y empaquetado de biomasa leñosa de pequeño calibre, que dió origen a una máquina desbrozadora-recolectora-empacadora que va accionada por la toma de fuerza del tractor. El nombre comercial de dicha máquina es BioBaler,



Pellets producidos y comercializados por Burpélet, en Expobiomasa 2014.



Cosechadora-rotoempacadora BioBaler WB-55, apta para cosecha de cultivos leñosos de corta rotación y otras biomasa leñosas, en la exposición al aire libre de Expobiomasa 2014. Máquina distribuida en España por Guifor S.L.

máquina que recibió en 2011 el premio a la innovación de ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers).

La BioBaler permite, en una única pasada, y con un único operador, recolectar y comprimir biomasa leñosa en pacas redondas, cuyo peso resulta, aproximadamente, de 400-600 kg la unidad. Entre sus especificaciones técnicas se reseñan: anchura 2.58 m, altura 2.97 m, longitud 5.46-7.29 m (según barra de tracción), peso 6 820 kg, anchura de trabajo de la desbrozadora 2.25 m, cámara empacadora fija para diámetro de 1.25 mm y anchura 1.20 m, densidad de empacado ajustable hidráulicamente, control electrónico y dispositivos de protección. Requiere un tractor con al menos 200 CV de potencia y se recomienda para mayor seguridad del operador que tenga persiana o placa de protección (*skid plate*). Si por distintas causas el tractor tiene que moverse sobre los tocones de las especies recién cosechadas, se recomienda que esté dotado de ruedas preparadas o ruedas tipo 'forestal' para evitar el riesgo de pinchazos. En

el caso de cultivos dispuestos en líneas simples o pareadas, cuando han sido debidamente diseñadas, puede no ser necesario este tipo de ruedas.

En España la Biobaler WB-55 se ha probado con éxito en cultivos energéticos de eucalipto y chopo en corta rotación, así como en podas acordonadas de olivo y limpieza y aprovechamiento energético de jarales. Se han llegado a conseguir en campo, en nuestras condiciones, rendimientos de 30 pacas por hora, si bien este rendimien-

to puede ser algo inferior (20-25 pacas/h) cuando la configuración de la parcela a cosechar no es muy adecuada.

En otro orden de interés, la exposición interior de Expobiomasa 2014 estuvo este año dedicada en su mayor parte a empresas comercializadoras de máquinas peletizadoras (entre otras, Mabrick, Kahl, minipeletizadora de Mecanica Nawrocki), fabricantes y comercializadores de briquetas y pélets (Ecoforest, Bolume, Naturpellet, Ebe-pellet...), calderas domésticas y estufas (Moretti, Palazzetti, Ecoforest...) y cocinas (Lacunza) de pellets y otras biomasa.

## Congreso Internacional de Bioenergía

El Congreso Internacional de Bioenergía que organiza periódicamente AVEBIOM en el marco de Expobiomasa (en ediciones anteriores, Expobioenergía), es un evento paralelo a la propia exposición, al que acuden distintas instituciones y profesionales para presentar sus actividades en materia de bioenergía y exponer oralmente, en ponencias y mesas redondas, los últimos avances.

En Expobiomasa 2014, el



Biobaler WB-55: detalle de la cámara de empacado.

Congreso de Bioenergía se celebró el 21 de octubre y se estructuró en dos sesiones monográficas que reunían a ponentes de diversas nacionalidades. **La Sesión 1**, celebrada en horario de mañana, con el título de 'Avances en el empacado, almacenado, peletizado y torrefacción para aumentar la competitividad de la bioenergía', constó de 11 conferencias. Esta Sesión se comenta más adelante, por estar más estrechamente relacionada con el **sector agrícola** y su mecanización. **La Sesión 2**, en el horario de tarde, trató sobre el 'Mercado internacional del pèllet', y abordó en un total de 13 conferencias específicas, los mercados de Estados Unidos, Canadá, Italia, Francia, Portugal y España, además de los aspectos de comercialización, exportación, logística, sostenibilidad y distribución de estos biocombustibles densificados, y tecnologías de prevención de incendios en su almacenamiento.

Al inicio de las sesiones, tras inaugural el Congreso, se realizó una introducción a los proyectos europeos Infres, LogistEc y EuroPruning, que tienen en común el objetivo general de mejorar la cadena logística de la biomasa. El proyecto Infres ([www.infres.eu](http://www.infres.eu)) está centrado en el desarrollo de tecnologías y logística para el suministro de biomasa residual forestal. En cambio, el proyecto LogistEC ([www.logistecproject.eu](http://www.logistecproject.eu)) se dirige hacia el **sector agrícola**, y particularmente, al manejo de *cultivos energéticos* y mejora y desarrollo de **maquinaria agrícola**. El proyecto EuroPruning ([www.europruning.eu](http://www.europruning.eu)) comparte con el anterior el enfoque agrícola, pero en este caso, la biomasa objetivo es la de biomasa procedente de *podas de explotaciones agrícolas*. Investigadores de los tres proyectos fueron invitados a impartir conferencias en el Congreso, en temas de sus respectivas

## Ventura volvió a participar

Ventura, Máquinas Forestales estuvo presente en Expobiomasa 2014, certamen celebrado a finales del pasado mes de octubre en Valladolid, donde expuso su amplia gama de maquinaria de biomasa y preparación de leña. Las máquinas con las que acudió fueron: astilladora accionamiento tractor motor diésel y motor eléctrico; máquinas de preparación de leña de similar accionamiento; astilladora HJ170 y HJ500 de la marca Junkkari; astilladora de disco remolcada TW190 TDHB de la marca Timberwolf, modelo TA 300 H10 con criba y alimentación con grúa hidráulica; grapa transportadora, cortadora de árboles HS; procesadora de leña KS435 y la power 70 tractor o motor eléctrico de la marca Palax; equipo procesador Evolution con rajadora para leña mediterránea; rajadoras de 20 t con accionamiento eléctrico; sierra cinta Ø700 accionamiento tractor; sierra circular basculante Ø700 accionamiento motor eléctrico; y cabrestante forestal VP8500.



líneas de trabajo.

Las conferencias de la Sesión 1 se agruparon en torno a *tres bloques temáticos*: i) Sistemas de empacado para cultivos energéticos, podas de frutales y recursos forestales, ii) Calidad y almacenamiento de biocom-

por G. Ragolini de la Escuela Superior Santa Ana (Scuola Superiore Sant'Anna) de Pisa (Italia), Institución participante en dicho proyecto. En concreto, se presentaron los resultados de dos opciones para la cosecha en Italia de los cultivos de *sorgo*

## Se realizó una introducción a los proyectos europeos Infres, LogistEc y EuroPruning para mejorar la cadena logística de la biomasa

bustibles, y iii) Torrefacción, briquetado y peletizado aplicados a cultivos energéticos y otros recursos. En correspondencia con esa estructura, el primer bloque temático -que incluyó 3 ponencias- fue el que reunió las dos conferencias más relevantes sobre mecanización agrícola; por su interés se resumen a continuación.

En relación con los **cultivos energéticos lignocelulósicos**, y en el marco del proyecto LogistEC, se presentó una conferencia sobre cómo realizar su cosecha y empacado; la ponencia estuvo a cargo del investiga-

*fibra, miscanto y caña común*, cuyas producciones están en el rango de 30-40 t materia seca (ms) por hectárea y año.

Para la cosecha temprana (final del verano/principio de otoño) de los cultivos antes mencionados se recomienda la opción denominada '*sistema de 3 pases*'. Implica un primer pase de trituradora/picadora a mediados de septiembre, al que después siguen otras dos operaciones de volteadora y empacadora en un espacio temporal de unos 10-15 días, permitiendo así la reducción del contenido en humedad en campo de la



Cultivo energético de miscanto.



Cultivo energético de caña común.



Cultivo de sorgo biomasa.

biomasa picada. La otra opción, denominada '*sistema de pase único*', es la recomendada para cuando la cosecha se realiza al final del invierno, cuando el contenido natural en humedad de la biomasa es mínimo. Implica la utilización en un único pase de una trituradora en el frontal del tractor y una empacadora en la toma de fuerza trasera.

En ensayos efectuados en Italia, se alcanzó mayor eficiencia cosechando en invierno (90.1%) que en otoño (84.5%). Los resultados de consumo de combustible y tiempo de operario por unidad de paca (tamaño de paca, 2 x 1.2 x 0.90 m, peso, 480-780 kg ms, energía primaria, 3-5.5 GJ/m<sup>3</sup> por paca, dependiendo del cultivo cosechado) fueron de 1.92 L gasóil y 4.08 min de operario, para el sistema de 3 pases, frente a 1.45 L + 2.23 min para el sistema de pase único. El sistema de pase único es, obviamente, más económico, pero según se destacó, no siempre puede recomendarse. En ciertas circunstancias, como por ejemplo, cuando el riesgo de inviernos muy lluviosos es alto, o cuando tras un cultivo energético se plantea sembrar un cultivo de invierno, o cuando simplemente se desee prolongar la época de cosecha para una mejor programación del suministro de biomasa, el sistema de 3 pases sería mejor opción.

En el área de la biomasa residual de **origen agrícola**, el Instituto Industrial de Ingeniería

Agrícola (Przemyslowy Instytut Maszyn Rolniczych) de Poznan (Polonia), en calidad de participante en el proyecto EuroPruning, tuvo a su cargo una ponencia sobre el desarrollo de una nueva empacadora para podas de plantaciones de frutales y de viñedos. El concepto desarrollado es, en cierto modo, próximo al de la Biobaler, pero con grandes diferencias en cuanto a cabezal. En este caso el concepto es el de una rotoempacadora que rastriple, recoja y preñe las podas en pacas de tamaño estándar. Los elementos básicos de dicha máquina serían un cabezal con recogedor de dientes de 1.75 m y rotor pick-up para alimentación a la cámara de prensado, cámara fija de empacado con cadenas y rodillos (1.2 x 1.2 m), ruedas para su desplazamiento, y sistema de atado o de encintado. El prototipo se probó con podas de primavera de frutales (manzanos y cerezos), y se determinaron distintos parámetros de comportamiento y operación; 250 kg de peso medio de paca, con un máximo de 330 kg/paca; grosor máximo de ramas empacadas: 35 mm; tiempo de recogida de biomasa: 5-7 min/paca; producción de pacas: 4-5 pacas/ha; requerimiento de potencia de la empacadora, 54 CV. Los trabajos de diseño de la empacadora continúan y se espera introducir mejoras sustanciales en su funcionamiento.

## Conclusiones

En los resultados numéricos de Expobiomasa 2014 –superficie de exposición, número de expositores, número de visitantes y participantes en actividades paralelas, y número de grupos de apoyo ('aliados' y 'mediapartners') –, y en comparación con ediciones anteriores, se pudo apreciar que Expobiomasa está consolidada como evento de referencia en términos generales, entre los profesionales de la biomasa, y más específicamente, entre los relacionados con el procesamiento de biomásas lignocelulósicas (trituradoras, astilladoras, descortezadoras, peletizadoras, briquetadoras) para la producción de biocombustibles sólidos (pellets, briquetas, leñas) destinados a usos térmicos (calderas, estufas, cocinas).

En lo que respecta a los contenidos –tipología de expositores, contenido de ponencias y actividades paralelas– se observó una tendencia clara hacia los biocombustibles de origen forestal (aprovechamiento energético de maderas y otras biomásas derivadas), si bien el **sector agrícola** (recolección y tratamiento de biomásas de origen agrícola, como podas de olivar, viñedos y frutales, y biomásas de cultivos energéticos, para biocombustibles sólidos y maquinaria agrícola relevante) también estuvo representado en Expobiomasa 2014. ■