

TENDENCIAS EN LA RECOLECCIÓN DE REMOLACHA



Dar a conocer los más recientes avances en los equipos para la recolección de remolacha azucarera fue el objetivo de la demostración internacional Beet Europe 2010, celebrada hace unas semanas en la localidad de Lelystad de los Países Bajos.

LUIS MÁRQUEZ

LELYSTAD (HOLANDA)

Con una periodicidad bienal, los Institutos Remolacheros de los países europeos, en colaboración con las empresas del sector, unen sus esfuerzos para presentar en campo, y en las condiciones reales de trabajo, sus innovaciones.

La cita de 2010 se celebró en Lelystad (Holanda), el 14 de octubre, y los fabricantes alemanes y holandeses se convirtieron

en los protagonistas, ya que no se contó con la presencia de fabricantes franceses, belgas e italianos.

Fue fundamentalmente una demostración dirigida al cultivador de remolacha centro-europeo, pero hay que destacar que las tendencias que han marcado los fabricantes alemanes en los últimos años constituyen la referencia del sector, al incluir todo el proceso de descoronado y arranque de las raíces por delante de las ruedas de la máquina, y una tolva de gran capacidad,

frente a la oferta tradicional de la industria francesa que prefería unas máquinas más ligeras, con tolva pequeña, y una estructura diferente.

El campo en el que trabajaron las máquinas tenía todas las características de la agricultura holandesa: un suelo arcilloso de origen marino, con el 21% de arcilla y 3.6% de materia orgánica, completamente plano, y situado a una altitud de 5 m bajo el nivel del mar (se podía ver el agua en los canales de drenaje que rodeaban las parcelas), en una rotación de patata, trigo y pradera, anteriores al cultivo de la remolacha, perteneciente a uno de los centros de Investigación de la Universidad de Wageningen. Como advirtieron los propios organizadores, el desarrollo del cultivo no era uniforme, ya que fue sembrado el 13 de abril de 2010,

y hubo que resembrar una parte el 2 de mayo, utilizando en ambos casos un sistema de posicionamiento GPS-RTK para hacer coincidir la resiembra con el centro de la línea en la que se habían producido los fallos.

La jornada técnica previa

La tarde anterior a la Demostración de Campo tuvo lugar, en las propias instalaciones de la Universidad de Wageningen, un Seminario organizado por el Instituto Internacional de de la Remolacha Azucarera (IIRB), con el título: 'Tendencias y necesidades futuras en la recolección de la remolacha azucarera', donde más de 150 especialistas pudieron conocer la opinión de diferentes investigadores que analizaron la situación en relación a lo que ahora preocupa a la industria europea: el deshojado y el descoronado de la remolacha para minimizar las pérdidas de azúcar en el tiempo que va desde el momento que se arranca hasta que se procesa en la azucarera, contando con el largo periodo que se mantendrá en los silos.

En la última parte del Seminario, los representantes de los fabricantes que estarían presentes en la Demostración, presentaron las innovaciones más significativas de sus productos, que al día siguiente se podrían ver trabajar en campo.

El proceso de extracción del azúcar en Centro-Europa exige la recolección temprana, antes de que los rigores del otoño-in-



vierno hagan muy difícil que las máquinas puedan entrar en el campo, y el almacenamiento de las raíces en silos situados en las proximidades de las parcelas, que progresivamente se cargan sobre camión, utilizando cargadoras-limpiadoras que ayudan a retirar la tierra y otras impurezas que la acompañan, para que las fábricas reciban un suministro uniforme en función de su capacidad de molturación. Al realizarse la recolección antes de que lleguen los fríos, la remolacha ofrece un elevado desarrollo foliar.

Resulta muy importante que las azucareras trabajen un periodo de tiempo largo, ya que esto las hace más rentables, sin tener que recurrir a un sobre dimensionamiento de la instalaciones, pero esto solo puede hacerse si se consigue que en la remolacha almacenada en los silos de campo el nivel de pérdidas de azúcar sea mínimo. De aquí la importancia que toma la calidad tecnológica de la recolección, especialmente en lo que se relaciona con la presencia de hojas, por un insuficiente pelado, y daños y heridas por las que se pierde azúcar, incluyendo algo de lo que hasta hace poco no se le daba importancia: minimizar el descoronado.

En relación con el descoronado, la forma tradicional de actuación de los remolacheros es-

pañoles contrastaba con lo que se hacía en el Centro y Norte de Europa. Visitando azucareras de estos países se podía observar que, al quitarle el cabeza y el cuello de cada raíz, casi la cortaban por la mitad. En España, a pesar de las protestas de los agricultores con los descuentos, el descoronado siempre ha sido mínimo, lo que tenía como consecuencia un aumento de la cosecha, aunque se redujera algo el contenido de azúcar.

Ahora, los centro-europeos cambian y tienden a acercarse a lo que ha sido la forma tradicional de la recolección española en relación con el descoronado. La tendencia más representativa se podría resumir indicando: nada de hojas, descoronado mínimo, ya que se esta manera la remolacha pierde menos azúcar durante su permanencia en el silo.

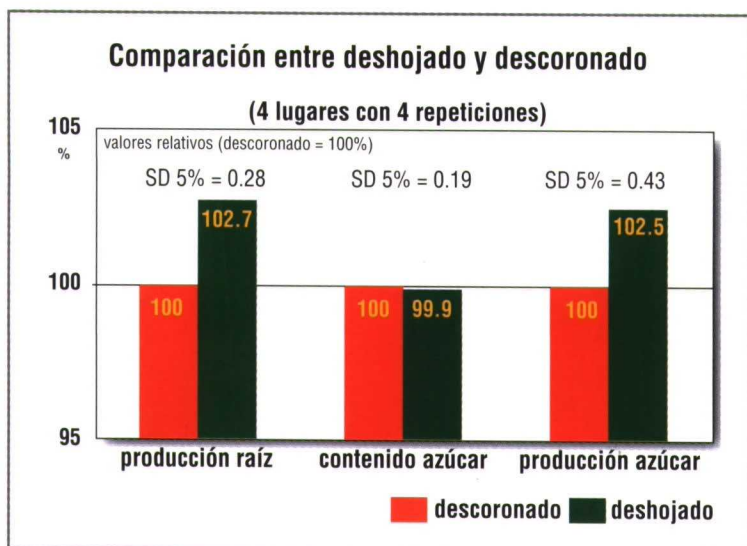
Los seis puntos clave

Los objetivos que se pretenden en el proceso de recolección de la remolacha, en su conjunto, siguen siendo los mismos:

- Buena calidad del pelado-descoronado, sin que quede ninguna hoja y sin que se pierda cosecha por un sobre-descoronado.
- Separación de la tierra que acompaña a la remolacha en el arranque.



GRÁFICO 1.- OBJETIVO PRIORITARIO: DESHOJADO PERFECTO, DESCORONADO MÍNIMO



- Limpieza de la remolacha, retirando la tierra adherida, con un bajo nivel de daños (heridas) para que pueda conservarse durante largo tiempo.
- Evitar las pérdidas de las puntas de las raíces durante el arranque, el proceso de limpieza, la carga y descarga y el transporte.
- Máxima capacidad de trabajo para realizar la recolección con oportunidad.
- Evitar la compactación, reduciendo la presión sobre el suelo, tanto de los equipos de recolección como de los que se encargan de transportarla.

La ventaja del 'mini' descoronado, junto con un pelado completo, se pone de manifiesto por los resultados de las diferentes experiencias de campo presentadas, como la que se refleja en el Gráfico 1. Se puede observar que con el descoronado mínimo se produce un aumento de la cosecha en términos de peso, y aunque el contenido de azúcar se reduce ligeramente, por el menor porcentaje de azúcar en la parte superior de la raíz, la producción total de azúcar supera en un 2% lo que se consigue con el descoronado convencional.

La ventaja del 'mini' descoronado, junto con un pelado completo, se pone de manifiesto por los resultados de experiencias de campo

Tanto en la presentación de sus productos, como en la demostración de campo, los fabricantes procuraron destacar la evolución de sus máquinas para conseguir cumplir los puntos clave de la recolección.

El descoronado 'perfecto'

Las presentaciones de diferentes técnicos del sector en el Seminario previo a la Demostración tuvieron como objetivo demostrar la influencia del descoronado en el rendimiento de la remolacha expresado en producción de azúcar.

GRÁFICO 2.- PÉRDIDAS DE AZÚCAR DURANTE LA CONSERVACIÓN EN EL SILO

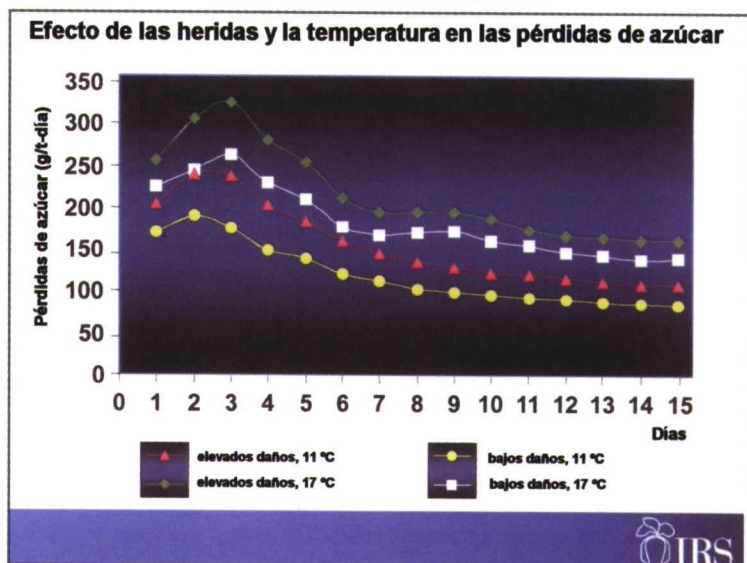
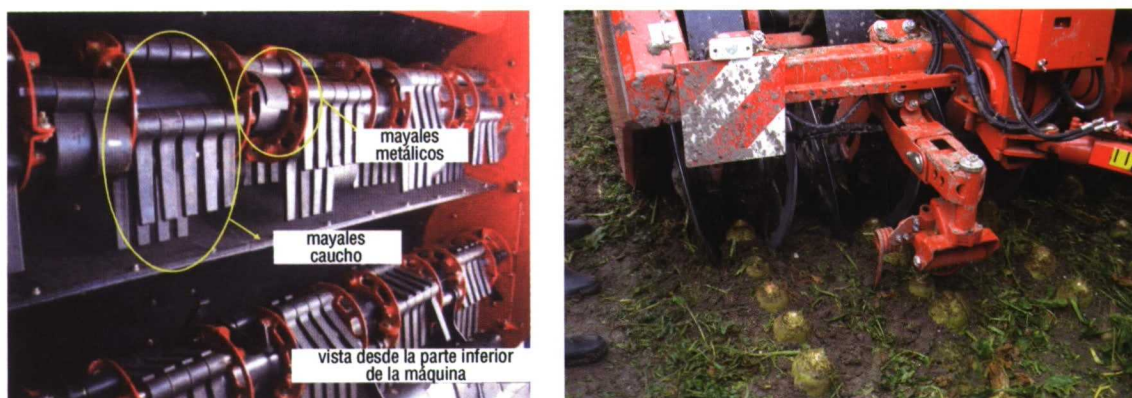


GRÁFICO 3.- ROTOR DE MAYALES METÁLICOS Y DE CAUCHO (GRIMME)



Las pérdidas que se producen por un descoronado convencional, más aún cuando éste es excesivo, se unen a las que provocan los daños en las raíces ocasionados en el arranque, y también durante la limpieza para eliminar la tierra adherida a las mismas, especialmente cuando transcurre cierto tiempo desde el arranque hasta la molturación en fábrica y las temperaturas son elevadas. Este efecto se puede apreciar en el Gráfico 2.

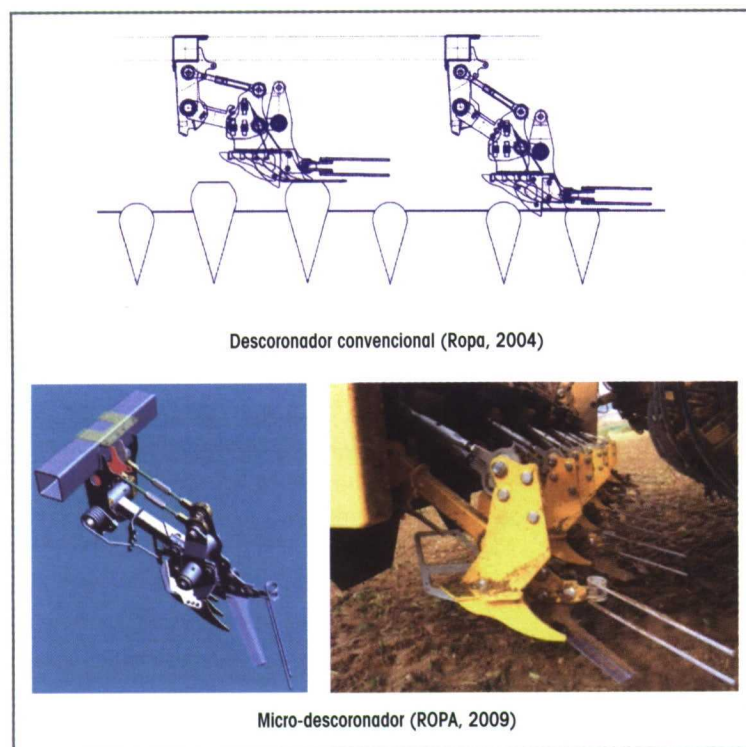
Como soluciones aportadas por los diferentes fabricantes se

pueden destacar, por una parte, el rotor de Grimme, que combina mayales en la zona de la línea junto con latiguillos de goma en el interfila, según se puede apreciar en el Gráfico 3. El mayor inconveniente que ofrece este sistema es el desgaste de los latiguillos, aunque el fabricante asegura que pueden realizar su trabajo sin problemas durante al menos 400 horas, aunque un factor clave puede ser la consistencia de las hojas según su contenido de humedad.

La otra alternativa es la que ofrecen de forma destacada Hol-

mer y Ropa, para realizar un micro-descoronado, modificando el sistema peine-cuchillo de su descoronador tradicional, montado sobre un sistema de paralelogramo deformable, y la fijación del mismo para que se adapte a la cabeza de la remolacha. Ambas marcas mantiene el deshojador previo con mayales metálicos y de caucho y utilizan unos deflectores para evitar que la hoja picada quede sobre las líneas en las que actúan los cuchillos descoronadores. Se considera que el descoronado debe producir un corte en la cabeza de la raíz que no supere el diámetro de una moneda de 2 euros.

GRÁFICO 4.- MICRO-DESCORONADOR (ROPA, TOPPER 2)



Alternativas para el arranque de las raíces

Dos son las líneas que siguen los fabricantes que estuvieron presentes en Beet Europe 2010. Unos permanecen fieles al sistema de arranque por rejas accionadas, aunque modifican el sistema de accionamiento para que favorezcan la salida vertical de las raíces, concepto de arranque incorporado al sistema HR de Holmer, en el que las rejas describen un movimiento oval frente al alternativo convencional.

También se suelen incorporar sistemas de regulación hidráulica para controlar la profundidad de trabajo de la reja, y de la posición relativa con respecto a la superficie del suelo de los

GRÁFICO 5.- DESHOJADOR CON DEFLECTORES PARA EVITAR LA CAÍDA DE HOJA PICADA SOBRE LA ZONA DE ACCIÓN DE LOS CUCHILLOS DESCORONADORES (ROPA)

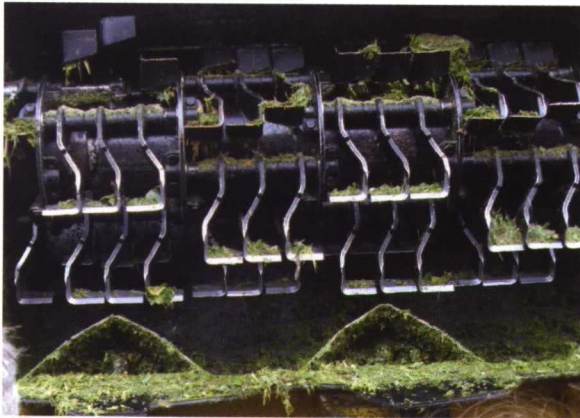
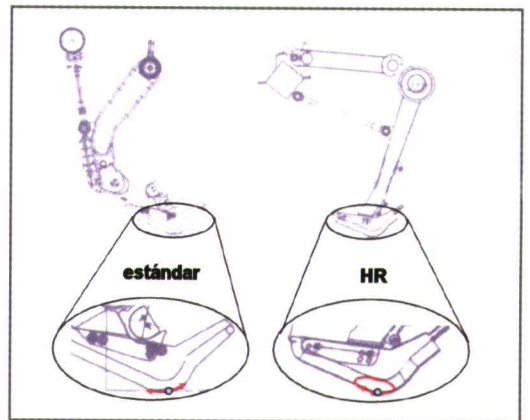


GRÁFICO 6.- PELADO Y DESCORONADO MÍNIMO



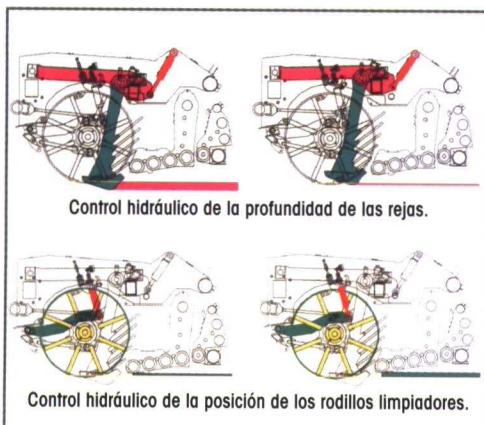
GRÁFICO 7.- MOVIMIENTO DE LAS REJAS ARRANCADORAS (HOLMER HR)



rodillos limpiadores que reciben las raíces arrancadas (Gráfico 7).

Otros fabricantes perfilan las ruedas Opel, accionadas con motores hidráulicos. En las condiciones de las parcelas en las que se realizaba la demostración no se apreciaban diferencias entre ambos sistemas por su efecto sobre el arranque de las raíces; sin embargo, las experiencias realizadas en España, con suelos diferentes, y, en general, bastante secos, siempre daban ventaja (menor tara de tierra) a las rejas arrancadoras, aunque hay que advertir que estas experiencias se realizaron hace ya bastantes años, por lo que no se disponía de la tecnología que actualmente ofrecen las ruedas Opel.

GRÁFICO 7.- AJUSTE DE LA PROFUNDIDAD DE ACCIÓN DE LAS REJAS Y DE LA POSICIÓN DE LOS RODILLOS



Los sistemas de limpieza

Se pudo apreciar una tendencia a la sustitución de los soles, que son muy eficaces, pero que ocasionan frecuentemente la rotura de las raíces, por los rodillos con diferentes tipos de resaltes. Los fabricantes, al igual que con los sistemas de arranque, dan opción al usuario para que elija el que mejor se adapta a sus necesidades.

El fabricante que mayor importancia da a los rodillos limpiadores ha sido Grimme, posiblemente como consecuencia de su amplia experiencia con los equipos de recolección de patata, aunque ofrece dos soluciones (Gráfico 10), la tradicional con soles, para suelos fuertes o pedregosos, y sustituyendo los soles por mesas de rodillos para los suelos sueltos y arenosos en los que con este sistema se aumenta la capacidad de trabajo.

Límites en la compactación del suelo

Cuando se trabaja habitualmente en condiciones de suelo húmedas y con el nivel freático alto, aumentar la superficie de apoyo resulta esencial, por lo que los fabricantes presentes en la demostración equiparon sus cosechadoras con ruedas de baja presión, o sistemas de bandas de goma. En todos los casos con bastidores diseñados para que el rodado se distribuya sobre toda la superficie del campo por desplazamiento lateral de los ejes, o mediante la modificación de la anchura de vía en los mismos. Esto también se aplica a los transportadores autopropulsados que se ofrecen como solución para recibir la remolacha desde la tolva de las cosechadoras, sin que estas tengan que desplazarse a los límites de la parcela.

GRÁFICO 8.- CONJUNTO DESCORONADOR + ARRANCADOR CON RUEDAS ACCIONADAS (AGRIFAC)



Es interesante resaltar la influencia que sobre el trabajo tiene el contenido de humedad del suelo, que los organizadores de la Demostración ponían de manifiesto de forma gráfica en la propia 'Demo Guide' con un esquema que se presenta en el Gráfico 11.

La evaluación de los equipos

Como viene siendo tradicional en este tipo de Demostraciones, se utilizan para hacer una evaluación de la calidad del trabajo de las máquinas, realizada sobre un campo que ofrece la misma situación para todos. La metodología utilizada para la evaluación sigue la línea del procedimiento establecido, desde hace años, por el IIRB.

GRÁFICO 9.- RUEDAS ACCIONADAS (OPPEL) O REJAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO, OFRECIDAS COMO OPCIÓN POR EL MISMO FABRICANTE (AGRIFAC)



Se pudo apreciar una tendencia a la sustitución de los soles, que son muy eficaces, pero que ocasionan frecuentemente la rotura de las raíces

En esta ocasión, para la evaluación realizada antes de la demostración pública, cada una de las máquinas presentadas tendrían que trabajar hasta llenar completamente su tolva. En cada caso para evaluar la tara de tierra y el exceso de corona y hojas se tomaron 40 muestras de aproximadamente 25 kg en el momento de la descarga de la tolva. La mitad de estas muestras se enviaron al IRS para hacer el correspondiente análisis de impurezas.

Con las raíces contenidas en las otras 20 muestras se separaron 4 bloques de 100 remolachas, que se almacenarían para

GRÁFICO 10.- ESQUEMA DE LA MESA DE LIMPIEZA CON RODILLOS ALTERNATIVA A LOS SOLES

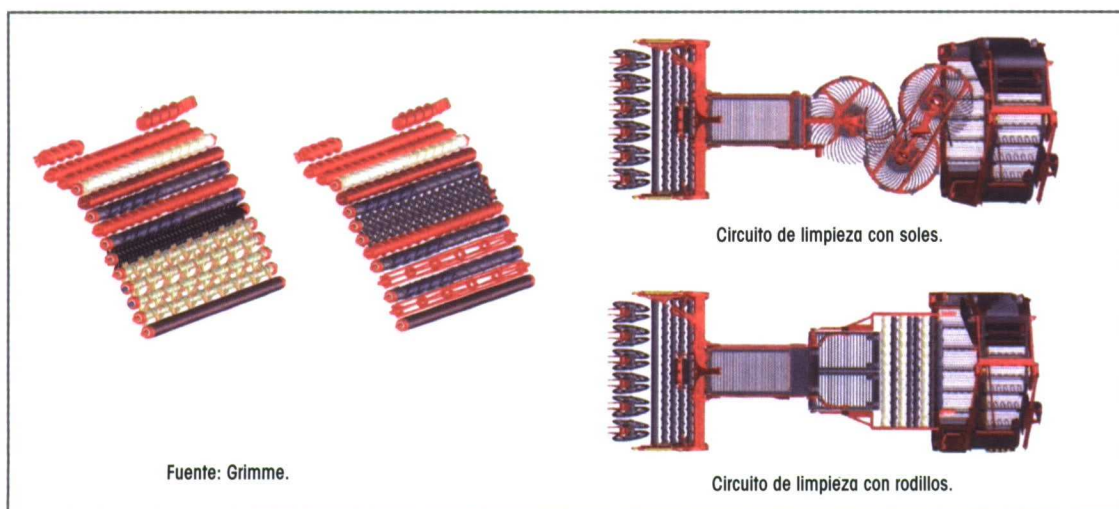
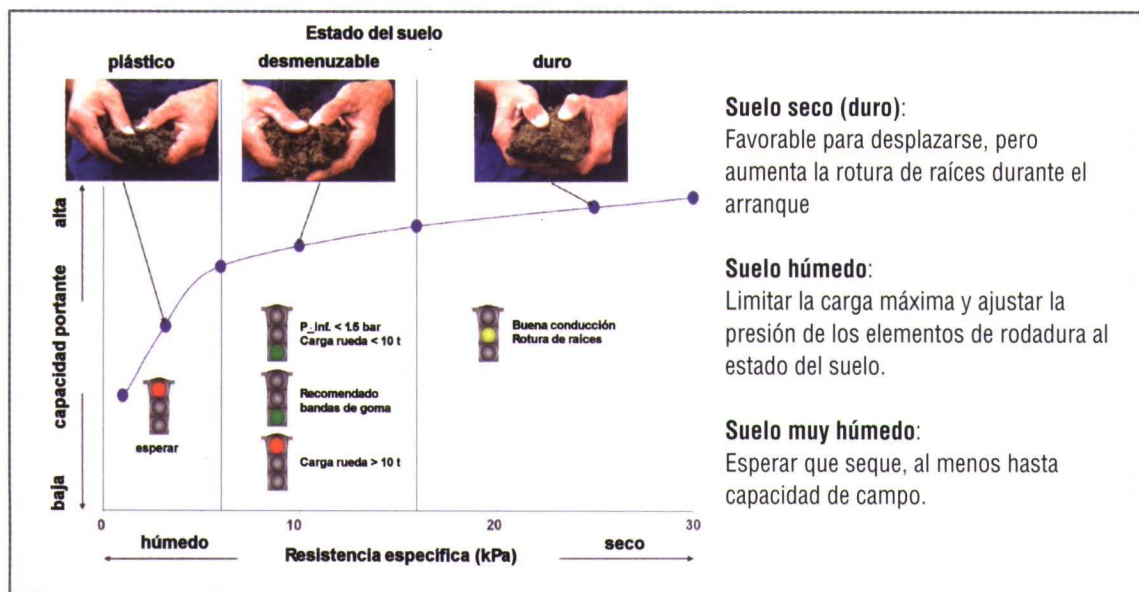


GRÁFICO 11.- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO DECRECE CUANDO AUMENTA LA HUMEDAD, ESPECIALMENTE CUANDO SE SUPERA LA CAPACIDAD DE CAMPO (FUENTE: BUWAL)



evaluar las pérdidas producidas después de 8 semanas (el IRS publicará los resultados obtenidos en 2011).

Seguidamente, en la parcela cosechada por cada máquina se determina la cantidad de raíces que quedaron sin recoger (sin arrancar o sobre la superficie), así como los trozos de raíz con un diámetro de más de 4.5 cm, utilizando una superficie de 10 m².

Durante las pruebas de campo comprueba el peso total de la máquina, tanto con el tanque

lleno como vacío, y la carga por rueda.

Una muestra de 400 raíces arrancadas por cada máquina se utilizan para evaluar la calidad del arranque, sobre el diámetro de la punta de la raíz cortada, y el deshojado-descoronado. Para el descoronado se evalúa de forma especial la presencia de hojas y su longitud; el descoronado se considera perfecto cuando se puede situar sobre el corte una moneda de 2 euros.

También se realiza una evaluación económica para las con-

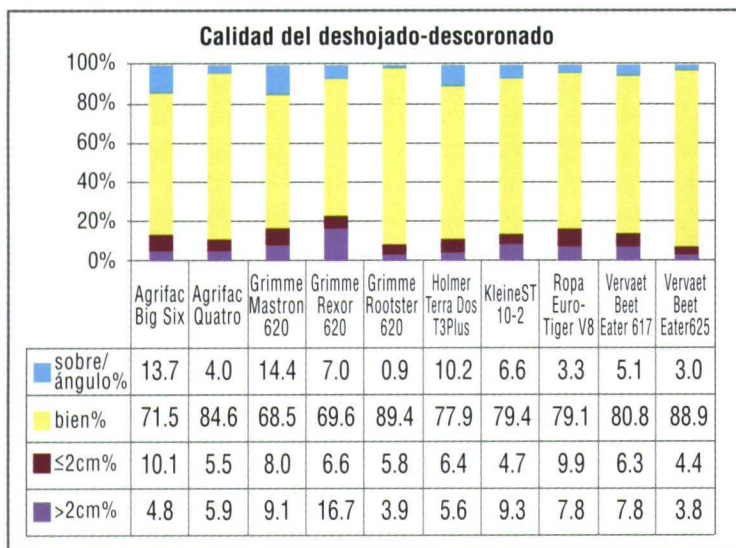
diciones que se aplican en Holanda, sobre un campo con un potencial de producción de 95 t/ha (95 000 plantas/ha), considerando una valoración de la remolacha limpia a razón de 35 e/tonelada, y una penalización de 12.70 e/tonelada de tara de tierra. Además, se aplica una penalización de 137 e/t cuando se superan en el 10% de las raíces hojas con más de 2 cm de longitud.

Al comienzo de la Demostración, los visitantes reciben una hoja con los resultados obtenidos, y en los stands de las em-

GRÁFICO 12.- SISTEMAS UTILIZADOS PARA REDUCIR LA PRESIÓN SOBRE EL SUELO

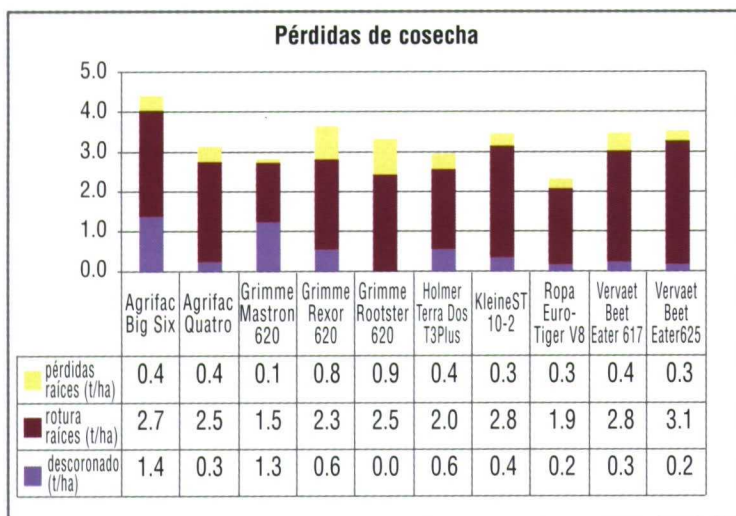


GRÁFICO 13.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL TRABAJO (BEET EUROPE 2010)



Limpiadora-cargadora Franz Kleine RL 350 V.

GRÁFICO 14.- PÉRDIDAS TOTALES DE PRODUCCIÓN (BEET EUROPE 2010)

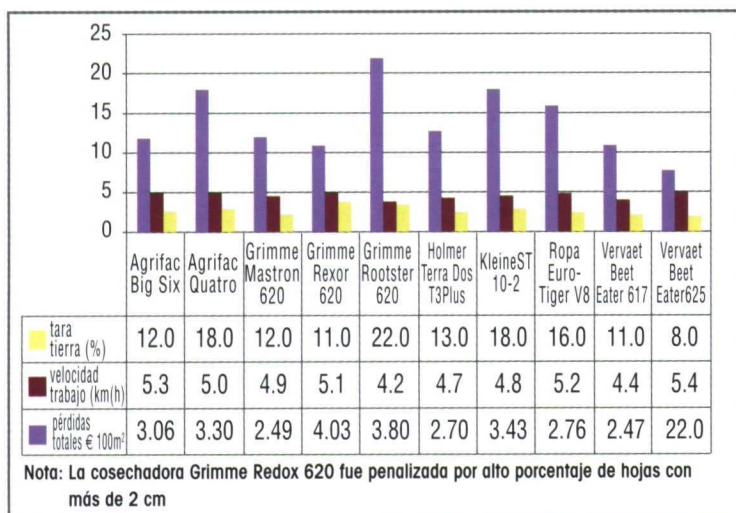


Limpiadora-cargadora Holmer Terra Felis 2.



Limpiadora-cargadora Ropa Euro-Maus 4.

GRÁFICO 15.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS PÉRDIDAS DE COSECHA JUNTO CON LA VELOCIDAD DE TRABAJO



presas se podían ver montones de raíces obtenidas en cada una de las parcelas evaluadas. Un resumen de los resultados de las pruebas se presentan en los Gráficos 13, 14 y 15.

Limpiadoras-cargadoras de montón

La práctica habitual de la recolección de la remolacha incluye el almacenamiento de las raíces en montón. Estos montones posteriormente se recogen para proporcionar un suministro uniforme a la azucarera, sin que ésta tenga que interrumpir el trabajo aunque se produzcan condiciones atmosféricas desfavorables.

La carga de los montones se realiza con cargadoras-limpiadoras de montón, que simultáneamente con la carga realizan una limpieza complementaria, que se puede cuantificar indicando que aproximadamente retiran la mitad del contenido de tierra que llevan las raíces almacenadas, pero que ocasionan unas pérdidas de entre el 0.5 y el 1.0% de la cosecha.

Para las condiciones de la remolacha recogida en suelos con alto contenido de humedad esto resulta muy conveniente, ya que a la vez permite organizar mejor el proceso de carga de camiones. Son máquinas que se pliegan con facilidad y que se desplazan por sus propios medios de un lugar a otro.

Como era de esperar, los fabricantes que ofrecen este tipo de máquinas estuvieron presentes con algunos de sus modelos más representativos, como fueron la Holmer Terra Felis 2, con una capacidad máxima de carga de 560 t/h (precio de venta en

Holanda de 319 000 euros con el equipo estándar), la Franz Kleine RL 350 V, con capacidad máxima de carga de 460 t/h (precio de venta de 374 690 euros) y la Ropa Euro-Maus 4, de la que no se dieron datos sobre su capacidad de carga y el precio de venta establecido.

Recomendaciones finales

Las recomendaciones que los organizadores de la Demostración hacían llegar a los asistentes se pueden resumir como sigue:

- Evite realizar un sobre descoronado, pero quite todas las hojas. Procure que los de pecíolos de más de 2 cm aparezcan en menos del 5% de las raíces; tampoco se debe superar el descoronado en un porcentaje similar. El descoronado excesivo y la presencia de hojas ocasionan pérdidas de azúcar durante el almacenamiento de la remolacha.

- Procure extraer las raíces del suelo con la menor cantidad de tierra posible. Para ello hay que ajustar la profundidad de trabajo de los sistemas de arranque.
- Minimice las pérdidas de remolacha por rotura de las raíces durante la limpieza, evitando una velocidad de rotación demasiado elevada de las turbinas.
- Evite dejar raíces en el campo trabajando según las líneas de siembra, así como al descargar la tolva sobre el remolque.
- Es muy importante mantener una buena relación entre el cultivador, el contratista y el operador de la máquina. En este tipo de máquinas se necesita contar con un operador experimentado y regular la máquina al estado de la parcela. Un buen manejo de la máquina da más beneficios que discutir unos céntimos sobre la tarifa aplicada.
- Es importante prestar atención al estado del suelo, evitando trabajar cuando se encuentran muy húmedos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS DE LOS EQUIPOS PRESENTADOS

Agrifac Big Six



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador con ajuste desde la cabina
- Arrancador con ajuste automático independiente
- Limpieza: 2 turbinas cerradas y 4 abiertas (1550 mm de diámetro)
- Capacidad de tolva: 40 m³ / 28 t
- Motor: 598 CV
- Ejes/ruedas: 3/6
- Anchura de transporte: 3.25 m
- Peso total en vacío: 28 500 kg
- Precio venta: 440 000 €

www.agrifac.eu

Agrifac Quatro



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador con ajuste desde la cabina
- Arrancador con ajuste automático independiente
- Limpieza: 2 turbinas cerradas y 3 abiertas (1550 mm de diámetro)
- Capacidad de tolva: 18 m³ / 12 t
- Motor: 408 CV
- Ejes/ruedas: 2/4
- Anchura de transporte: 3.30 m
- Peso total en vacío: 18 500 kg
- Precio venta: 295 000 €

www.agrifac.eu

Grimme Maxtron 620



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador combinado mayales metálicos-caucho + cuchilla
- Arrancador de ruedas Opel, accionamiento hidráulico
- Limpieza: 13 rodillos con 2.8 m de anchura
- Capacidad de tolva: 33m³ / 22 t
- Motor: 490 CV
- Ejes/ruedas: 2/4
- Anchura de transporte: 3.30 m
- Peso total en vacío: 28 600 kg
- Precio venta: 382 000 €

www.grimme.com

Grimme Rexor 620



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador combinado mayales metálicos-caucho + cuchilla
- Arrancador ruedas Opel, accionamiento hidráulico
- Limpieza: 6 rodillos + 3 turbinas (1.70 m y (2)1.50 m)
- Capacidad de tolva: 33 m³ / 22 t
- Motor: 490 CV
- Ejes/ruedas: 2/4
- Anchura de transporte: 3.00 m
- Peso total en vacío: 25 900 kg
- Precio venta: 359 000 €

www.grimme.com

Holmer Terra Dos T3 Plus



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador con ajuste desde la cabina con deshojador de mayales
- Arrancador HR con ajuste automático independiente
- Limpieza: 6+4 rodillos y 3 turbinas mas transportadores de cadena
- Capacidad de tolva: 28 m³ / 21 t
- Motor: 490 CV
- Ejes/ruedas: 2/6
- Anchura de transporte: 3.30 m
- Peso total en vacío: 27 000 kg
- Precio venta: 378 800 €

www.holmer-maschinenbau.com

Grimme Rootster 604



Arrastrada de 6 líneas con tolva de espera

- Descoronador combinado mayales metálicos-caucho + cuchilla en enganche frontal
- Arrancador de ruedas Opel, accionamiento hidráulico
- Limpieza: rodillos
- Capacidad de tolva: 6 m³ / 2 t
- Motor: -
- Ejes/ruedas: ?
- Anchura de transporte: 3.20 m
- Peso total en vacío: 8 200 kg
- Precio venta: 86 500 €

www.grimme.com

Franz Kleine SF 10-2



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador con ajuste desde la cabina con deshojador de mayales
- Arrancador accionado con ajuste automático independiente
- Limpieza: 9 rodillos y 3, 4 ó 5 turbinas
- Capacidad de tolva: 15 m³ / 10 t
- Motor: 289 CV
- Ejes/ruedas: 2/4
- Anchura de transporte: 3.35 m
- Peso total en vacío: 16 850 kg
- Precio venta: 280 850 €

www.franz-kleine.com

Ropa euro-Tiger V8-3



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Micro-descoronador con ajuste desde la cabina con deshojador de mayales
- Arrancador PR con ajuste automático independiente
- Limpieza: 6 rodillos y 3 turbinas más transportador limpiador de cadena
- Capacidad de tolva: 40 m³ / 29 t
- Motor: 604 CV
- Ejes/ruedas: 3/6
- Anchura de transporte: 3.30 m
- Peso total en vacío: 31 450 kg
- Precio venta: -

www.ropa-maschinenbau.com

Vervaet Beet Eater 625



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador con ajuste doble (altura y ángulo) con deshojador de mayales
- Arrancador especial para polder
- Limpieza: 3 turbinas abiertas y 5 turbinas cerradas
- Capacidad de tolva: 36 m³ / 25 t
- Motor: 512 CV
- Ejes/ruedas: 3/6
- Anchura de transporte: 3.30 m
- Peso total en vacío: 29 500 kg
- Precio venta: 425 000 €

www.vervaet.nl

Vervaet Beet Eater 617



Autopropulsada de 6 líneas con tolva

- Descoronador con ajuste doble (altura y ángulo) con deshojador de mayales
- Arrancador especial para polder
- Limpieza: 3 turbinas abiertas y 5 turbinas cerradas
- Capacidad de tolva: 25 m³ / 17 t
- Motor: 465 CV
- Ejes/ruedas: 2/4
- Anchura de transporte: 3.30 m
- Peso total en vacío: 21 000 kg
- Precio venta: 370 000 €

www.vervaet.nl