

EFICIENCIA DE COSECHA DE GIRASOL

M. Bragachini, A. Martín y A. Méndez.
agprecision@cotelnet.com.ar
TE / Fax 03572 493058 / 61 / 39

Los avances genéticos, las sembradoras neumáticas, la fertilización adecuada de nutrientes, dosis y localización, la siembra directa y la secuencia de cultivos han posicionado al girasol como un cultivo de alta demanda tecnológica (un girasol de baja tecnología no compete con el cultivo de soja).

La recuperación del precio del girasol, provocó en la campaña 2002/03 un incremento del área de siembra del 15%, alcanzando los 2,37 millones de hectáreas con una producción estimada de 3,6 millones de toneladas.

Dentro de los factores que componen el rendimiento final que obtiene el productor la eficiencia de cosecha sigue siendo clave dado que incide directamente en la rentabilidad, siendo todavía una materia pendiente para los sistemas productivos argentinos. Las evaluaciones de pérdidas todavía indican valores altos, 135 kg/ha en promedio (precosecha + cosechadora), fundamentalmente provocado por desgrane en el cabezal, cifra que multiplicada por el área de siembra y el precio del girasol asciende hoy a 57 millones de dólares de pérdidas.

También se debe estimar que un 10% del área sembrada anualmente se vuelca, por lluvia, con fuertes vientos, enfermedades y retraso en la cosecha por falta de piso, aumentando las pérdidas hasta un 60% en algunas situaciones muy anormales, lo que significan unos 40 millones de dólares más de pérdida, llegando a una cifra total del orden de 97 millones de dólares, equivalente a 970 cosechadoras nuevas.

Frente a la pregunta ¿Cuanto de ello puede recuperarse?, la respuesta es mucho, pero para ello hace falta inversión, capacitación y concientización de parte del productor y el contratista y por supuesto de los que tiene poder de decisión para modificar esta realidad que perjudica a todos y no beneficia a nadie.

Disponiendo de más y mejores cosechadoras y cabezales (mediante la recuperación del crédito), adelantando la cosecha, regulando las cosechadoras, capacitando a los operarios y evaluando pérdidas se puede recuperar un 30% de las pérdidas consideradas hoy normales y anormales que totalizan 97 millones de dólares (30% equivalen a una recuperación de 29 millones de dólares o 290 cosechadoras grupo 2).

Las pérdidas en girasol ocasionadas por la cosechadora ascienden a 101 kg/ha en promedio de las cuales el 68% es de cabezal y el 32% por cola de la cosechadora. Las pérdidas por cabezal en su gran mayoría, más del 50% son por desgrane, y esto está relacionado fundamentalmente con la velocidad de avance de las cosechadoras actuales (más de 7,5 km/h), lo que ocasiona un fuerte choque del capítulo con el escudo o rolo del cabezal, y como las bandejas presentan aberturas por donde pasa el tallo, provoca la pérdida indeseada. Por lo tanto siempre es conveniente ampliar el ancho del cabezal y reducir la velocidad de avance siendo aconsejados cabezales de 12, 14 y 16 hileras a 70 cm para

cosechadoras de 180, 220 y 280 CV respectivamente, de esta manera se aprovecha la capacidad de trilla, separación y limpieza de las cosechadoras y no se supera los 7,5 km/h que es el límite de velocidad de cosecha para un girasol de baja humedad de grano.

Ya en la tarea de evaluación de pérdidas, los "aros del PROPECO" de 56 cm de diámetro (1/4 m²), son el termómetro imprescindible para saber si las cosas se hacen correctamente: si en el acumulado de cuatro aros ubicados en el área cosechada se encuentran más de 98 granos medianos de girasol, se habrá encendido la luz roja. Esa cosechadora está superando los niveles de tolerancia y en tal caso se debe observar el estado del cultivo; si ésta no es la causa principal de las pérdidas, se aconseja que junto al contratista con inversión de poco tiempo, se haga una correcta regulación del cabezal, así como del sistema de trilla, separación y limpieza, lo que servirá para mejorar sustancialmente la eficiencia de cosecha.

En el caso particular del girasol, uno de los motivos de las pérdidas es que frente a las mejoras alcanzadas en los sistemas de trilla, separación y limpieza introducidas **en las nuevas cosechadoras, permiten trabajar con mayor velocidad de avance, incrementando las pérdidas por cabezal**. Por ello es conveniente **aumentar el ancho de corte del cabezal hasta 12, 14 o 16 hileras 0,70 m**, para cosechadoras de 180, 220 y 280 CV respectivamente para mantener la capacidad de trabajo con velocidad de avance acorde a las **máximas** aconsejadas para girasol (**7,5 km/h**).

Si con lo efectivamente cosechado y vendido se han logrado cubrir todos los costos, todo grano de girasol que quede en el campo será ganancia tirada.

Antes de cosechar, hay que tener en cuenta que ciertas pérdidas son, indudablemente evitables, por ejemplo, las producidas por golpes del cabezal sobre los capítulos; por caída de los capítulos hacia adelante o a los costados; por desgrane antes de ser tomados por la máquina, por trozos de capítulos no trillados o bien no tomados por el cabezal, porque provienen de plantas caídas; por zarandas tapadas o que no corresponden; por viento mal dirigido; o por excesiva, velocidad de avance de la cosechadora que sobrecargan la separación.

Asimismo, el porcentaje de aceite de la muestra cosechada puede incrementarse iniciando la cosecha en el momento oportuno y regulando la cosechadora para eliminar los materiales extraños y granos vanos. Durante la cosecha se debe minimizar la agresividad de trilla para evitar el pelado de granos, causante de acidez. La humedad excesiva puede favorecer el desarrollo de patógenos que desmejoran la calidad inicial del grano.

PERDIDAS Y TOLERANCIAS PARA CULTIVOS NORMALES

GIRASOL Tipos de pérdidas	PERDIDAS		TOLERANCIA (para 2.000 kg/ha)	
	Kg/ha	%	Kg/ha	%
Pre-cosecha	33,50	1,67	0	0
Cosechadora	100,5	5,02	80	4
TOTAL	134	6,7	80	4
<i>Cabezal</i>	<i>68,34</i>	<i>68</i>	<i>52</i>	<i>2,6</i>
<i>Cola</i>	<i>32,16</i>	<i>32</i>	<i>28</i>	<i>1,4</i>

La tolerancia expresada en kg/ha se debe mantener independientemente del rendimiento dado que como el 70% de las pérdidas las produce el cabezal, los cultivos que más rinden resultan ser más fáciles de recolectar por el cabezal.

CAUSAS DE LAS ELEVADAS PÉRDIDAS EN GIRASOL

- Demoras en el inicio de la cosecha.
- Excesiva velocidad de avance de la cosechadora por insuficiente ancho de los cabezales para el índice de alimentación de las cosechadoras modernas.
- Cultivo desparejos tanto en altura, diámetro del capítulo, humedad del grano y del capítulo (desuniformidad de la distribución de la semilla por escasa utilización de sembradoras neumáticas).
- Inadecuado equipamiento y regulación del cabezal y del sistema de trilla, separación y limpieza.
- Ausencia de regulaciones automatizadas que permitan adaptar el mismo a las diferentes situaciones de los cultivos.

MOMENTO IDEAL DE COSECHA

La recolección puede comenzar desde el 16% de humedad del grano, pero siempre que sea posible, debe tratarse de hacerlo cuando ésta sea de aproximadamente del 13 al 15%. Si bien en ciertas circunstancias es útil cosecharlo antes de su completa madurez, especialmente cuando el cultivo se ve amenazado por enfermedades del capítulo, una recolección demasiado anticipada (con humedad superior al 16%) aumenta el contenido de material extraño (impurezas) y hace inevitable afrontar altos costos de secado. El atraso de la cosecha (por debajo del 9%), representa en cambio, una pérdida de peso que no es compensada con las bonificaciones de precio.

Frente a esta situación, el productor debe analizar todos los factores antes de decidir el inicio de la cosecha, considerando que el retraso representa riesgos y aumento de pérdidas y el adelantamiento disminuye las pérdidas de pre-cosecha, reduce riesgos, pero aumenta el contenido de impurezas y los costos de secado artificial.

Para lograr una cosecha eficiente, es necesario realizar una siembra que posibilite el desarrollo de plantas uniformes en altura, diámetro de los capítulos y de tallos. Para ello se deben utilizar sembradoras neumáticas, con trenes de siembra que uniformicen la profundidad de implantación, que fijen la semilla en el fondo del surco; esta semilla emerge sacando los cotiledones hacia arriba por lo tanto necesita ser tapada con tierra suelta en forma de "v" invertida para evitar el

encontramiento en la línea. Esto permitirá una emergencia pareja, logrando plantas de desarrollo uniforme y madurando todas al mismo tiempo.

Todo debe ser considerado: estado del cultivo, ataque de enfermedades de capítulo y tallo, uniformidad de maduración, rendimiento esperado, condiciones climáticas y análisis económico, lo que nos ayudará a evitar equivocaciones durante la cosecha.

Recientes ensayos de fertilización profunda a 15 cm en la línea con fósforo y boro, permiten una mejora en el rendimiento, plantas con mejor arranque, más uniformes, todos aspectos que posibilitan mejorar también la eficiencia de regulación de la cosechadora reduciendo pérdidas cuanti y cualitativas.

RESUMEN

Para evitar altas pérdidas principalmente por desgrane en el cabezal, se aconseja iniciar la cosecha cuando el grano tiene entre el 13 y 15% de humedad, situación en la cual un 80 a 90% de los capítulos se encuentran de un color amarillento castaño a castaño; para terminar los últimos lotes levemente por encima del 11 % de humedad, realizando secado artificial, para almacenarlo con un 9%.

El cabezal girasolero es muy especial y está preparado para separar los capítulos del resto de la planta. Los cabezales cuentan con bandejas que se encargan de ordenar y guiar las plantas hacia el mecanismo de enrase y corte, recogiendo en este trayecto todo los granos que se desprenden de los capítulos al frotarse entre sí. La separación entre bandejas (garganta) se deberá adecuar al diámetro de los tallos, independientemente del ancho que tengan las mismas. Figuras 1 y 2.

Otro de sus componentes es el escudo (fijo o giratorio), que al inclinar la planta hacia adelante, permite ingresar el capítulo a la máquina con una mínima cantidad de tallo.

El destroncador actúa en el mismo sentido, traccionando las plantas de manera tal que realice un corte lo más cercano posible al capítulo. Para efectuar una tarea eficiente, se deberá regular la posición del escudo y el destroncador, en tanto que el despeje del escudo se dispondrá según el diámetro de los capítulos. Figuras 3 y 4.

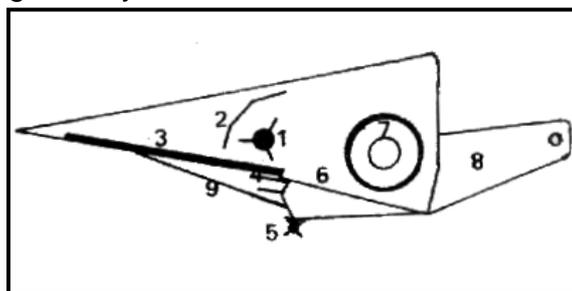


Fig 1. Referencias:
1) Molinete. 2) Protección o escudo. 3) Bandejas. 4) Cuchillas. 5) Destroncador. 6) Batea. 7) Sinfín transportador. 8) Acarreador. 9) Puntal para bandeja

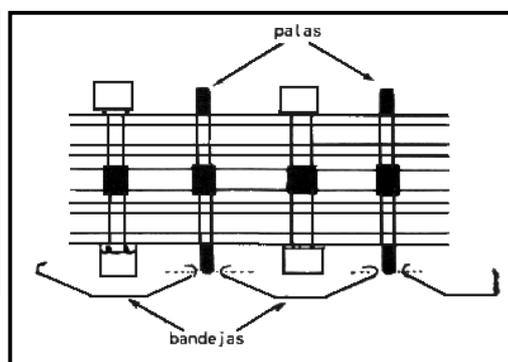


Fig 2: Altura del molinete con respecto a las bandejas

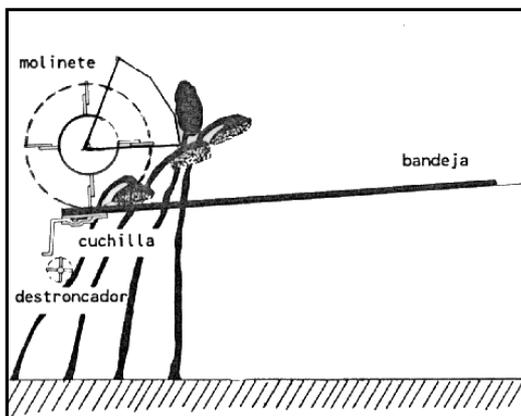


Fig 3: Funcionamiento del cabezal girasolero.

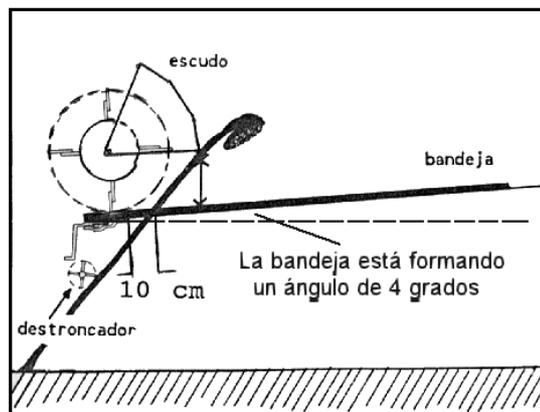


Fig 4: Regulación de la posición del escudo del destroncador.

POSICION CORRECTA DEL DESTRONCADOR

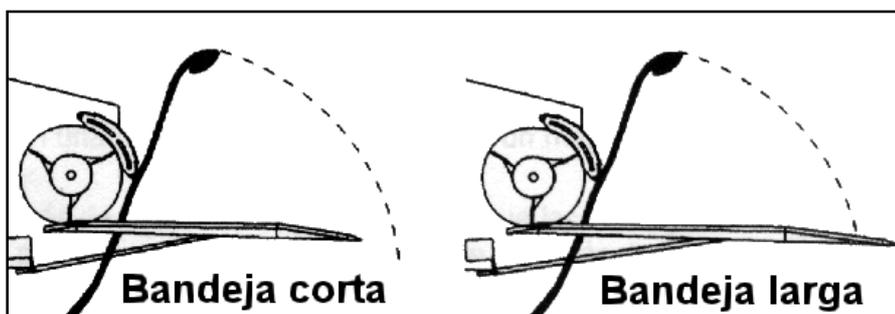
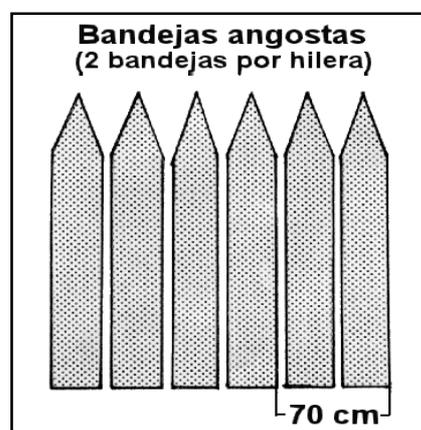
El destroncador ubicado cerca de la cuchilla, como es la nueva tendencia de cabezales, evita el choque contra el suelo en cabezales de gran ancho de labor, ofrece menor riesgo de enrollado de malezas y también permite bajar la planta con menor inclinación, dado que a igual altura del cabezal y a igual velocidad de avance el movimiento de la planta será menor y se reducirán los golpes contra la bandeja, (bajo desgrane).

EQUIPAMIENTO DEL CABEZAL

Tipo de bandejas:

Como más del 80% del área de siembra es realizada a 0,70 m entre hileras, lo más conveniente es que se utilice el sistema de 2 bandejas cada 70 cm. Figura 5.

El largo de la bandeja es un aspecto que posibilita ampliar la capacidad de captación de capítulos y evitar las pérdidas por desgrane. Figura 6.



La longitud útil de la bandeja define la capacidad de captación de un cabezal y ello se mide siempre desde el punto de contacto de la planta con el escudo hasta la zona de ingreso de la bandeja. Figura 7.

La bandeja que menos choque y movimiento provoca a las plantas en el ingreso al cabezal, son aquellas de borde bien agudo que evitan interferencias en la entrada del material; este es un aspecto muy importante en cultivos desaliñados, desperejos, demasiado secos propensos al desgrane o desprendimiento de capítulos. Las bandejas de los extremos son por lo general más anchas y para mantener el ángulo agudo el largo de las mismas debe ser mayor. Figura 8.

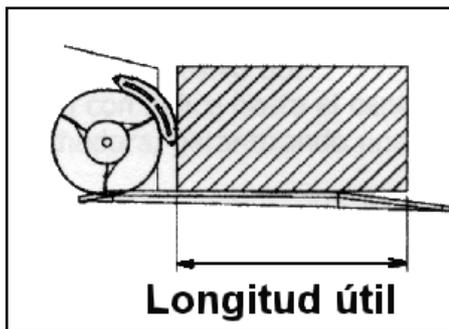


Fig. 7: Longitud útil de la bandeja

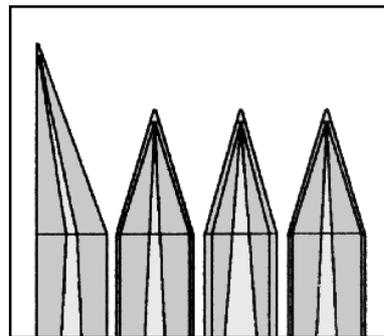


Fig. 8: Largo y ancho de las bandejas extremas

Otro aspecto de la forma de la bandeja que facilitan el trabajo a campo del equipo recolector es el borde de la bandeja ya que se define así en canal de ingreso del tallo el cual no debe ser frenado por rozamiento lateral excesivo y ello se logra con los **bordes redondeados**. Figura 9. El borde redondeado ofrece un menor rozamiento a igual inclinación de planta o bien la posibilidad de una mayor inclinación a igual rozamiento.

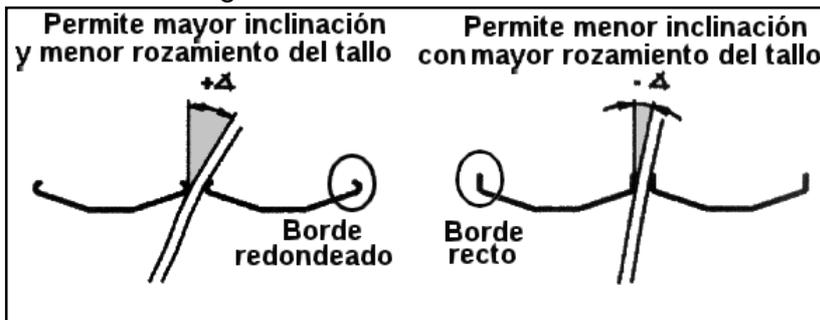
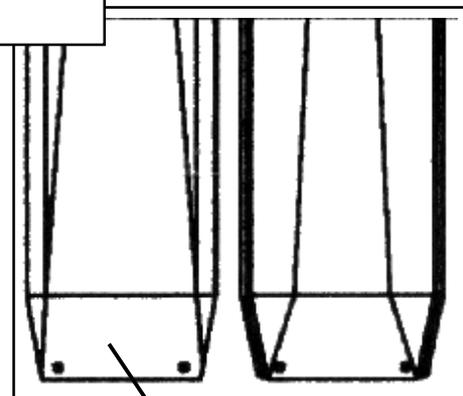


Figura 9: Importancia de los bordes redondeados de las bandejas

En la parte final de la bandeja y una vez que el capítulo ya fue cortado por la cuchilla y debe ser transportado por el sinfín hacia la parte central del embocador, el perfil de la bandeja debe ser suave y escotado para facilitar el libre paso del capítulo, logrando un trabajo eficiente del sinfín. Figura 10.



Zona escotada

POSICIÓN DEL DESTRONCADOR

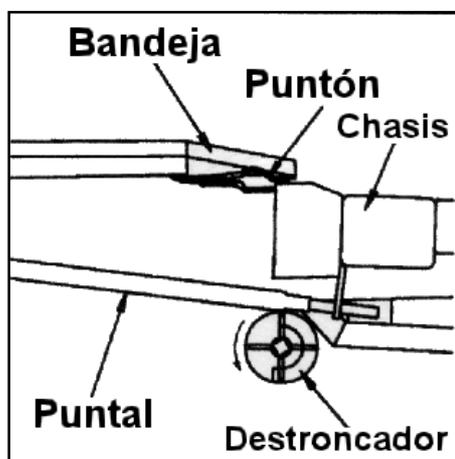


Figura 11:

Destroncador bajo:

- * Mayor movimiento de planta
- * Mayor riesgo de enrollar malezas.
- * Mayor riesgo de golpes contra el suelo en girasoles con vuelco en movimientos laterales sobre todo en cabezales de gran ancho de labor.

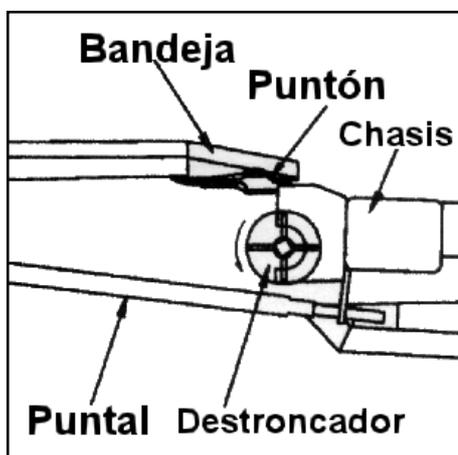


Figura 12:

Destroncador cerca de la cuchilla:

- * Destroncador más protegido de movimientos laterales
- * Mayor eficiencia de trabajo.

EQUIPAMIENTO Y FACILIDAD DE REGULACION DESDE EL PUESTO DEL CONDUCTOR

Debido a que el cultivo de girasol es muy influenciado en su crecimiento por la disponibilidad de agua y nutrientes, presenta una gran variación entre la altura de planta, diámetro del capítulo y rendimiento, por lo que es necesario que el cabezal nos brinde diferentes regulaciones dentro de una misma tirada debido a las situaciones cambiantes que se puedan presentar, como por ejemplo en las zonas bajas del lote donde los rendimientos son mayores el escudo debe levantarse, el molinete alejarse de la garganta por el mayor diámetro de los capítulos y la velocidad disminuir.

Esto indica la necesidad de equipos que posean un sistema hidráulico de movimiento del escudo solidario al molinete y este con un mando hidrostático de giro variable, para adaptarlo a la velocidad variable de avance de la cosechadora.

El molinete generalmente va junto al escudo para arriba y adelante o para abajo y atrás, como se puede ver en el esquema de los nuevos diseños de los cabezales, donde ese movimiento se realiza desde el puesto de comando en forma hidráulica. El giro del molinete en los nuevos cabezales se realiza en forma hidrostática, pudiendo variar las RPM en forma continua y en tiempo real desde la cabina del conductor. Figura 11.

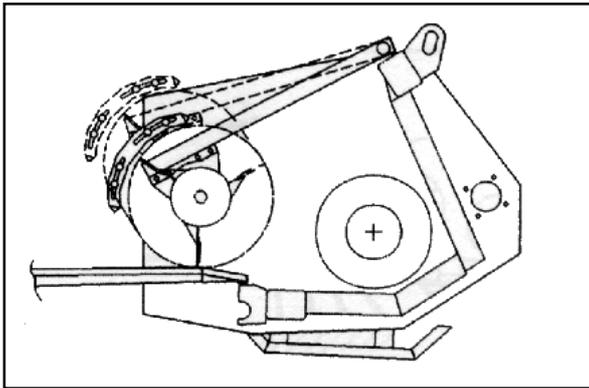


Fig. 13: Escudo con mando hidráulico de ascenso y descenso solidario al molinete.

LA TRILLA

En el caso del girasol las pérdidas de calidad están relacionadas con aspectos físicos (rotura y presencia de impurezas) y aspectos bioquímicos (presencia de acidez).

El girasol es un cultivo relativamente fácil de trillar y debe recibir un trato muy suave por parte de los órganos de trilla, pues de lo contrario sufre daños que desmerecen su calidad, por ejemplo el pelado, que aumenta la acidez.

En este sentido, debe regularse cuidadosamente el cilindro, ya que es responsable en gran medida del desgrane de los capítulos, del pelado de los granos y del contenido de impurezas. Así, a menor humedad del grano debe aumentarse la separación entre cilindro y cóncavo, disminuyendo las vueltas del cilindro.

Cuadro 1: Regulación de la agresividad de trilla.

Estado del cultivo	Velocidad del cilindro	V/min cilindro				Luz entre cilindro y cóncavo		Luz de separación entre alambres del cóncavo (mm)	Zaranda (mm) de los alveolos
		Diámetro del cilindro (mm)				Adelante (mm)	Atrás (mm)		
		510	560	610	660				
	<i>m/seg</i>								
Girasol seco (menos de 11% de humedad)	13.40	502	475	420	387	35	25	Tapar el cóncavo con una chapa ciega en la 1º mitad de su superficie para evitar la excesiva rotura de los capítulos.	
Girasol húmedo (más de 14% de humedad)	15,55	675	598	550	507	25	20	14 a 19	12 a 16

Cuando la velocidad es la adecuada y no pueden lograrse buenos resultados con los ajustes de la apertura cilindro/cóncavo, se puede tapar la mitad delantera del cóncavo con una chapa ciega para facilitar la trilla y no dañar los granos.

Sin embargo, esto implicará un trabajo extra de lo sacapajas, por lo que toda la operación deberá ser realizada con más cuidado en relación a las pérdidas por separación.

La entrada de excesiva cantidad de material o de malezas verdes puede obstruir tanto el cilindro como los elementos de separación y limpieza, dando lugar a importantes pérdidas. No obstante es posible lograr una buena limpieza y una fácil adaptación a los diferentes tamaños de granos a través de ajustes progresivos de las zarandas regulables.

Esta operación requiere prestar especial atención a la limpieza de las zarandas y sacapajas. La intensidad del viento debe ser cuidadosamente ajustada, ya que si es muy baja, dará como resultado una limpieza insuficiente, mientras que si es elevada, provocará grandes pérdidas de grano.

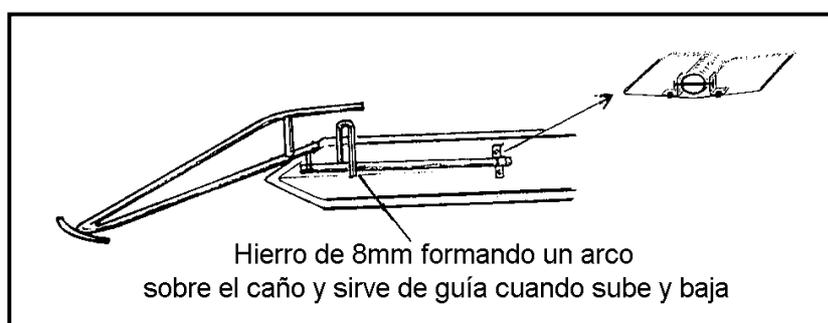
Para el caso particular de las cosechadoras de rotor axial, donde tanto la trilla como la separación se realizan axialmente, el rotor debe regularse como se indica a continuación: estas cosechadoras cuentan con un cóncavo de trilla dividido en tres secciones y con un cóncavo de separación con tres grillas. El cóncavo de trilla debe presentar la 1º, 2º y 3º sección de alambres gruesos (para maíz). El cóncavo de separación debe tener la 1º grilla para granos finos y se

debe forrar con una chapa ciega la 3° y si el material es fácilmente trillable se deben forrar la 2° y 3° grilla. También se deben agregar 2 pateadores helicoidales adicionales al final del rotor, para mejorar el flujo de material. Asimismo, la velocidad del rotor debe estar comprendida entre las 300 y 400 vueltas/minuto y la separación entre rotor y cóncavo debe ser de 5-6, en una escala que va del 1 al 9.

RECOLECCIÓN DE GIRASOLES VOLCADOS

Adaptaciones: Al girasolero tradicional se le pueden colocar puntones especiales para lograr levantar el girasol volcado, estos equipos mejoran las prestaciones de recolección cuando el girasol se encuentra levemente acamado, pero son totalmente ineficientes cuando están totalmente volcados, con capítulos tocando el piso, dado que en esas condiciones produce atoraduras frecuentes por lo que el maquinista levanta la altura de captación obteniendo muy baja eficiencia de recolección.

Fig 14: Caño soldado al patín prolongándose 35 cm sobre la bandeja.



Otra alternativa sería utilizar los Kit de adaptación de los cabezales maiceros para transformar el cabezal maicero en girasolero, siendo muy importante la eficiencia de trabajo de estos equipamientos frente a situaciones de girasol volcado. Los kits están diseñados para ser aplicados a cualquier maicero nacional o importado de 6 hasta 12 hileras, distanciados a 0,70 ó 0,52 m.

Este equipo es de una placa cubre rolo de diseño doble que reemplaza a las tradicionales, caracterizándose porque desvía el tallo hacia un costado. Esto hace que sólo un lado de la cadena recolectora traccione el tallo.

Cuando el tallo alcanza la parte trasera de la ranura de la placa recolectora, encuentra una media sección de cuchilla de gran filo que lo corta, debido al empuje de los dedos de la cadena recolectora, la que posteriormente entrega el capítulo cortado al sinfín del cabezal.

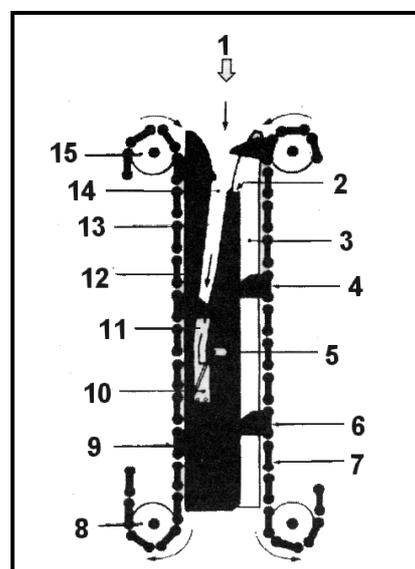


Fig 15: Kit girasolero para adaptar a los cabezales maiceros

Referencias: 1- Ingreso de tallos. 2- Borde abrazadera. 3- Placa espigadora original. 4, 6 y 9- Dedo de la cadena. 5- Regulación apertura. 7- Cadena recolectora. 8- Rodillo dentado. 10- cuchilla fija. 11 y 13- Tallo de girasol. 12- Placa kit. 14- Canal colector. 15- Rueda dentada.

Estos kits, que son muy útiles en situaciones de cultivos volcados, donde los equipos tradicionales tienen problemas de recolección, también pueden cosechar girasoles normales, es decir, totalmente parados, teniendo la desventaja de permitir el ingreso de una mayor cantidad de tallos a la cosechadora y el ancho de labor en comparación con los cabezales tradicionales.

El principal problema radica en que se produce excesivo desgrane y el desgrane desliza por los puntones cóncavos del maicero, dejando caer el desgranado entre los rolos del maicero, con las consiguientes pérdidas cuando el grano se encuentra seco. Fig 2: Kit girasolero para adaptar a los cabezales maiceros.

Otra desventaja del sistema es la forma de los puntones levantadores, que en el caso de girasoles volcados y arrancados, el sistema de puntones maicero carece de penetración, arrancando los tallos y amontonándolos en la parte delantera.

CABEZALES ESPECIALES TIPO EUROPEOS

Estos cabezales diseñados en Europa y ya importados en Argentina, representan la solución para levantar girasoles volcados alcanzando hasta un 98% de captación, muy bajo nivel de desgrane y buena capacidad de trabajo.

El sistema está diseñado con puntones agudos y de bajo perfil, lo que posibilita recoger las plantas volcadas, luego es tomada por 2 cadenas y correas concéntricas con 2 discos cortadores contrarrotantes autoafilables, el girasol levantado y cortado es transportado por las correas, sobre un canal ciego y bandejas recolectoras del desgrane.



Fig 16: detalle de los discos de corte autoafilables de alta duración.

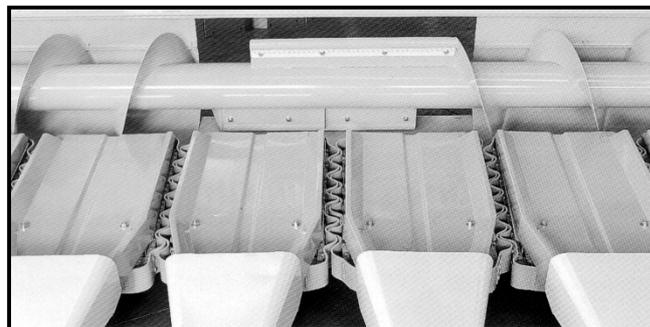


Fig 17: detalle de los puntones de recolección agudos, batea de captación y cadena de guía y transporte.



Fig 18: detalle de la capacidad de recolección en girasol volcado y enmalezado, del cabezal europeo.



Fig 19: vista de ensayos de capacidad de recolección, trilla, separación y limpieza, realizado en 1998.

Estos cabezales están disponibles en anchos de trabajo de 8 y 10 hileras a 0,70 m y como opcional a 0,52 cm entre hileras.

Dado que este tipo de cabezal, generalmente trabaja en girasoles totalmente volcados donde se hace necesario cruzar a 45 grados la dirección de trabajo con la línea de siembra, los cabezales de 0,70 m entre filas, se adaptan muy bien a la recolección de girasoles a 0,52 cm.

Durante la campaña 1997 y 1998, el INTA Manfredi pudo evaluar en varias oportunidades la eficiencia de recolección de los cabezales Fantini / VHB en situaciones extremas de cultivos volcados con presencia de malezas, cañas verdes, falta de piso y con altos rendimientos, comprobando siempre un muy buen comportamiento, llenando un espacio vacío hasta el momento, para la recolección en este tipo de situación de cultivo.

La capacidad de trabajo no depende del cabezal, ya que cambiando la relación de transmisión con respecto al mando de la cosechadora, se puede trabajar en situaciones extremas, hasta 9 km/h, siempre que la cosechadora posea suficiente capacidad de trilla, separación y limpieza ya que ingresa la planta con un 50% más de tallos, con respecto a la recolección del girasol sin vuelco.

Es por ello que se recomienda utilizar los cabezales de 8 hileras en cosechadoras del grupo 2 y 3 y los cabezales de 10 hileras preferentemente en maxi Cosechadoras del grupo 1.

En cuanto a las capacidades de trabajo, se puede indicar como referencia evaluaciones realizadas como muy orientativas.

Girasol de 2.200 kg/ha **totalmente volcado**, cabezal Fantini / VHB de 8 hileras, cosechadora New Holland TC 57 velocidad de avance máxima de 7 km/h, manteniendo un promedio de 6,2 km/h, lo que indica una capacidad de trabajo teórica de 3,47 ha/h con 6.600 kg/h de grano, (pérdida total de cabezal + cosechadora 90 kg/ha)

Teniendo en cuenta estas evaluaciones realizadas, se puede estimar que utilizando un cabezal de 10 hileras, una Maxi Cosechadora podría promediar una capacidad de trabajo de 4,5 ha/h de girasol volcado, con 11,000 kg/h.

Si bien estos cabezales funcionan muy eficientemente en la recolección de girasoles normales, (sin vuelco), el valor del equipo y la pérdida relativa de capacidad de trabajo con respecto al equipo tradicional, en estas situaciones, lo ubican en desventaja económica.

Queda por evaluar la eficiencia comparativa en cuanto a los niveles de pérdida de ambos cabezales en situaciones de cultivos normales, para analizar si la reducción de pérdida, justifica su utilización como en Europa, donde el 80% del girasol se cosecha con este tipo de cabezales.

La Asociación Argentina de Girasol agradece a los autores la contribución realizada.