



## Cosecha de SOJA con valor agregado en origen

Argentina  
2010/2011



**Cómo recuperar 180 M/US\$ de los 903 M/US\$ que se pierden anualmente durante la cosecha de Soja.**

El sistema productivo argentino de soja presenta una alta productividad, fruto de la aplicación de buena tecnología en genética, maquinaria agrícola, manejo por ambientes de la nutrición de cultivos, fecha de siembra y espaciamiento, control de malezas, plagas y enfermedades, eficiencia de cosecha y postcosecha. Esta buena utilización del paquete tecnológico en la producción de soja por parte del productor argentino, junto a la vasta área agrícola que posee nuestro país lo han posicionado como el tercer mayor productor de soja del mundo detrás de EE UU y Brasil con una producción de 54,5 millones de toneladas de soja para la última campaña 2009/2010 (fuente USDA). La Argentina exporta un 22 % de ese grano como tal y el resto se procesa para transformarse en aceite y harina en las grandes plantas de extracción de aceite por solvente. Este muy buen primer paso de agregado de valor a los granos de soja, generó puestos de trabajo en forma directa e indirecta y ha posicionado a la Argentina como el tercer mayor productor de harina de soja del mundo, detrás de China y EEUU con una producción de 26.1 millones de toneladas de harina de soja. En los últimos años se han ido construyendo en varias provincias argentinas productoras de soja una buena cantidad de plantas (PYMES) de procesamiento de granos de soja, que producen aceite crudo por prensado y proteína entregada en dos formas, como Soja integral extrusada y Expeller de soja. Estas plantas generan varios puestos de trabajo en los pueblos del interior del país y además permiten al productor percibir una mayor renta por el grano de soja, ya que la mayoría de estas plantas pertenecen a productores que decidieron dar un primer paso en agregar valor a sus granos. Ahora bien, si analizamos las exportaciones mundiales de la harina de soja, la Argentina es el mayor exportador mundial de este producto con 25,4 millones de toneladas, un valor poco inferior a su producción de harina de soja, por este motivo, Argentina, **no figura dentro de los 15 principales países consumidores, ya que consume muy poco y exporta casi toda la harina que produce.**

● En el proceso de industrialización del grano de soja se extrae entre un 12 a 19 % de aceite de soja dependiendo el método de extracción usado, hay un 2 % de pérdida en agua evaporada y el producto restante es harina de soja (extracción por solvente) o expeller de soja (proceso de extrusión-prensado). Tanto la harina como el expeller son concentrados protéicos con un porcentaje superior a 39 % de proteína en su compo-



SEMILLAS FINAS Y SOJA

**D-10**

SEMILLAS FINAS Y SOJA

**D-10 TOTAL**

SEMILLAS GRUESAS

**PRECISA 8000** DISTRIBUCION MECANICA

SEMILLAS GRUESAS

DISTRIBUCION NEUMATICA **PRECISA 8000**



**PUNTO DE ENCUENTRO CON LA SIEMBRA**

**Giorgi**

**GIORGI S.A.:** Bv. Independencia 604, S2123AGT Fuentes (SF).  
 Tel. (03464) 493512. Fax (03464) 493426  
 ventas@giorgi.com.ar - www.giorgi.com.ar

sición utilizados para la formulación de raciones para alimentar monogástricos y rumiantes, transformándose de ésta manera en proteína animal (leche, huevo, carnes ( porcina, aviar, bovina y de peces)). Si los productores argentinos continúan en este camino creciente de industrialización en origen de sus granos en plantas propias (PYMES) y agregando valor a las harinas y expeller generados en estas plantas, transformándolos fundamentalmente en proteína animal, en lugar de exportar estos productos para que otros países lo utilicen (exportación de posibilidades) se generarían los siguientes cambios:

- Mayor calidad de empleo en origen, aumentando las 1,6 hs/ha/hombre/año que solamente se requieren para producción primaria de grano de soja, situación actual que provoca migraciones desde los pueblos agrícolas a las grandes ciudades.
- La posibilidad de incrementar el porcentaje de rotación y el área de siembra de maíz, ya que sería un insumo fundamental junto a la proteína de soja para producir proteína animal, mejorando la sustentabilidad de la producción agrícola donde hoy el 67% es soja, porcentaje demasiado alto, el cual compromete la estabilidad de la materia orgánica de nuestros suelos y con ello su futura productividad.
- Aumentar la renta por ha del productor primario de granos, no sólo por el ahorro de flete de sus granos a cientos de km del puerto, sino que además se beneficia del resto de la renta que se va generando en los distintos niveles de la cadena agroalimentaria.

El siguiente esquema (Figura 1), es el propuesto por el INTA (Proyecto PRECOP II) donde se puede apreciar la metodología de integración vertical del productor agropecuario desde la siembra, cosecha, almacenaje, industrialización primaria, transformación, industrialización de segundo orden, transporte con cadena de frío, logística de abastecimiento de góndolas y comercialización en el mercado interno e internacional .

Este modelo de integración vertical de la producción agropecuaria, muestra el “Agregando de Valor en Origen” a la producción primaria (granos, leche, carne, etc.), mediante su transformación en los distintos niveles de la cadena Agroalimentaria, y el porcentaje de participación en el negocio de cada uno de esos niveles, hasta llegar a la góndola.

El productor primario de granos junto a otros productores puede acceder al sistema de acopio de grano asociativo, con segregación por calidad y destinos industriales, una parte puede ser por ejemplo destinada al negocio de producción de semilla, el resto se debería industrializar en forma asociativa, mediante empresas que procesan el grano (molienda, extrusado) y generan agregado de valor que pueden ser destinados a la producción de biocombustibles o la elaboración de alimentos balanceados específicos para destinos diferentes de transformación en proteínas rojas o blancas (leche, huevo, carne; porcina, aviar, bovina y de peces), que puede realizarse en forma conjunta y asociativa o parcialmente asociativa en algunas etapas como fábrica de lechones, incubadoras de pollitos BB, o genética y reproducción bovina (inseminación o trasplante de embriones), en eslabones asociativos. Una vez producida la transformación eficiente de la proteína verde a proteína roja mediante diferentes procesos de transformación intensivos, se debe acceder a la industrialización de segundo orden, que es la elaboración de productos alimenticios para la góndola a partir de esa proteína roja o blanca, o sea industrias lácteas que producirán quesos, yogurt, dulces, etc., frigoríficos que producen cortes especiales, fiambres, embutidos con etiqueta y trazabilidad, y en lo posible logrados con procesos innovativos que le otorguen características distintivas, que agreguen valor y que sean merecedoras de denominación de origen por ejemplo: huevo de..., carne de..., fiambres de..., dulce de..., obtenido bajo normas fijadas que garanticen la calidad diferenciada.

Hasta allí el productor pasa de percibir un 20% de los beneficios de la cadena de valor a un 60%, lo cual le otorga competitividad y rentas para reinvertir asociativamente en los otros eslabones, donde se encuentra el 40% restante de los beneficios de la renta que es el acondicionado, la logística, el transporte y cadena de frío hasta la comercialización en góndola, que puede también realizarse asociativamente con escala y organización competitiva. Como el mercado interno tiene un techo bajo, 40 millones de consumidores para una producción primaria con potencial para alimentar a 400 M/hab, es necesario seguir evolucionando y aspirar a ser proveedor global de alimentos terminados, ya que “el mundo lo demanda” y esa debe ser la aspiración de todo productor argentino mirando al 2025.

Tolva autodescargable ATA 22.



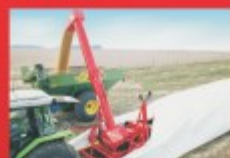
OMBU  
Máquinas Agrícolas



Cabezal Maicero CM 2008.



Embudo de granos secos  
EGSO 2002.



Extratora de granos secos  
EMCO 2002.

**Tu campo exige. Ombú responde.**



Las Parejas, Santa Fe, Argentina.  
0800-888-OMBÚ(6628)  
[www.maquinasombu.com.ar](http://www.maquinasombu.com.ar)

**OMBÚ**  
Máquinas agrícolas

# EXTRACTOR DE SILO BOLSA

HIDROMECHANICO AUTOMATICO

**palou**

VENTA DIRECTA  
02475-463377

**P-EXmax PLUS**



Ruta 188 Km. 109.8 - 2705 Rojas Bs.As. - Telefax: 02475-463377  
e-mail: [palou@tecnologiapalou.com.ar](mailto:palou@tecnologiapalou.com.ar) / [www.tecnologiapalou.com.ar](http://www.tecnologiapalou.com.ar)

# Agregado de Valor en Origen



DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL

40%



Logística + Transporte con Cadena de Frío + Comercio Local e Internacional (Asociativismo)

40%



Industrialización de Segundo Orden (Asociativismo)

20%



Industrialización Primaria (Asociativismo)

Desarrollo con Inclusión

Producción Primaria



Figura 1. Esquema propuesto por el INTA (Proyecto PRECOP II)

## Cosecha de soja con valor agregado

Las pérdidas durante la cosecha de soja pueden disminuir el saldo exportable en 903 millones de dólares durante la campaña 2010. Pero esta situación no es irremediable y prueba de esto lo constituye la reducción del 15% en el promedio de pérdidas de cosecha de Soja, en las campañas de trabajo del INTA PRECOP (2003-2006), lo cual aumentó el saldo exportable del país en 135 millones de U\$S por año y fue acompañado también de un aumento en cantidad y calidad del parque de cosechadoras argentino y una actualización tecnológica del mismo.

La propuesta actual del INTA PRECOP, en su fase II, para el 2010 es lograr reducir los valores actuales en un 20% en los próximos 3 años, aumentando el saldo exportable en otros 180 millones de dólares. También el PRECOP propone reducir las pérdidas actuales de daño mecánico al grano durante la cosecha y postcosecha, en un 40% en los próximos 3 años (Tabla 1).

Las pérdidas de cosecha de soja de la campaña 2008/2009, evaluadas por el INTA PRECOP en 7 provincias, indican un promedio de 141 kg/ha (Tabla 2), a diferencia de los 166 kg/ha de la campaña 2002/2003, reduciéndose las mismas en 25 kg/ha, cifra que, si se multiplica por el área de siembra de la campaña 2010 de 18,2 millones de hectáreas, da un incremento del saldo exportable de 160 millones de dólares anual.

Las mejoras sustanciales en los niveles de pérdidas en Soja se detectaron en los 3 últimos años, pero todavía se pueden reducir significativamente, dado el rejuvenecimiento del parque de cosechadoras de 11,5 años de edad promedio en el 2002 a 7,96 a fines del 2008. Por otro lado, la cantidad de cosechadoras disponibles aumentó en los últimos 6 años, de 18.000 en el 2002 a 25.189 en el 2008.

Para cumplir el objetivo, se propone entre otras cosas, adelantar el inicio de la cosecha, regular mejor los cabezales y cosechadoras, reducir un 10% la velocidad de avance y evaluar permanentemente las pérdidas de cosecha con la metodología del INTA PRECOP. La figura del contratista especializado y tecnológicamente actualizado, aparece como aliado al logro de este objetivo. Las pérdidas durante la cosecha de soja de 141 kg/ha, multiplicadas por el área de siembra de 18,2 M/ha de la campaña 2009/2010, representan 2,56 millones de toneladas de granos que quedaron en el rastrojo, cantidad que reduce el saldo de exportaciones en aproximadamente los 903 M/U\$S.

**Aclaración:** \*El valor tomado para el cálculo económico fue de 1.019 \$/t más las retenciones, dado que el país percibe el valor lleno por tonelada exportada (Tablas 3 y 4).

\*Los nuevos valores de tolerancia fijados por el PRECOP en el 2009, son de 85 kg/ha. Este valor, debe mantenerse independientemente al rendimiento del cultivo; la tolerancia será siempre de 85 kg/ha por cosechadora para cualquier rendimiento del cultivo. Estos valores son orientativos y están fijados para condiciones de cultivo buenas, si el cultivo presenta mucha susceptibilidad al desgrane natural (pérdidas de precosecha alta, etc.), la tolerancia por cosechadora debe incrementarse.

**La pregunta es:** ¿será posible lograr una reducción de las pérdidas aún mayor en el futuro? Sí, es posible, porque el parque de cosechadoras mejoró en cantidad y calidad, y la información de cómo hacerlo está disponible; además Argentina posee

**Tabla 1:** Objetivo del proyecto PRECOP Fase II para el año 2010, respecto a la reducción en las pérdidas de cosecha en Soja. Fuente: INTA PRECOP, 2010.

Propuesta INTA PRECOP 2010 25 kg/ha de reducción de pérdidas promedio		
<b>Actual 2010</b>	<b>141 kg/ha de pérdidas totales</b>	Beneficio estimado a valores actuales de 160 millones de U\$S/año de saldo exportable
<b>Objetivo 2011</b>	<b>116 kg/ha de pérdidas totales</b>	

**Tabla 2:** Evaluación del PRECOP en 7 provincias. Campaña 2005/2006. Tolerancia: 90 kg/ha. Valor actualizado INTA PRECOP Campaña 2006/200. Fuente: Evaluaciones de pérdidas de 8 Coordinaciones de INTA PRECOP. Datos promedio de: EEA Anguil, EEA Pergamino, EEA Balcarce, EEA Concepción del Uruguay, EEA Rafaela, EEA San Luis, EEA Oliveros.

Tipo de pérdidas	Valor promedio kg/ha	% del rendimiento
<b>Pérdidas totales</b>	141	4,86%
<b>Pérdidas por cosechadora</b>	121	4,17%

**Tabla 3.** Pérdidas promedio de pérdidas en cosecha de Soja en Argentina y su tolerancia. Fuente: INTA PRECOP, 2008.

Soja	kg/ha	Toleran. p/2.900 kg/ha Kg/ha
<b>Precosecha</b>	20	0
<b>Cosechadora</b>	121	85
<b>Total</b>	141	85

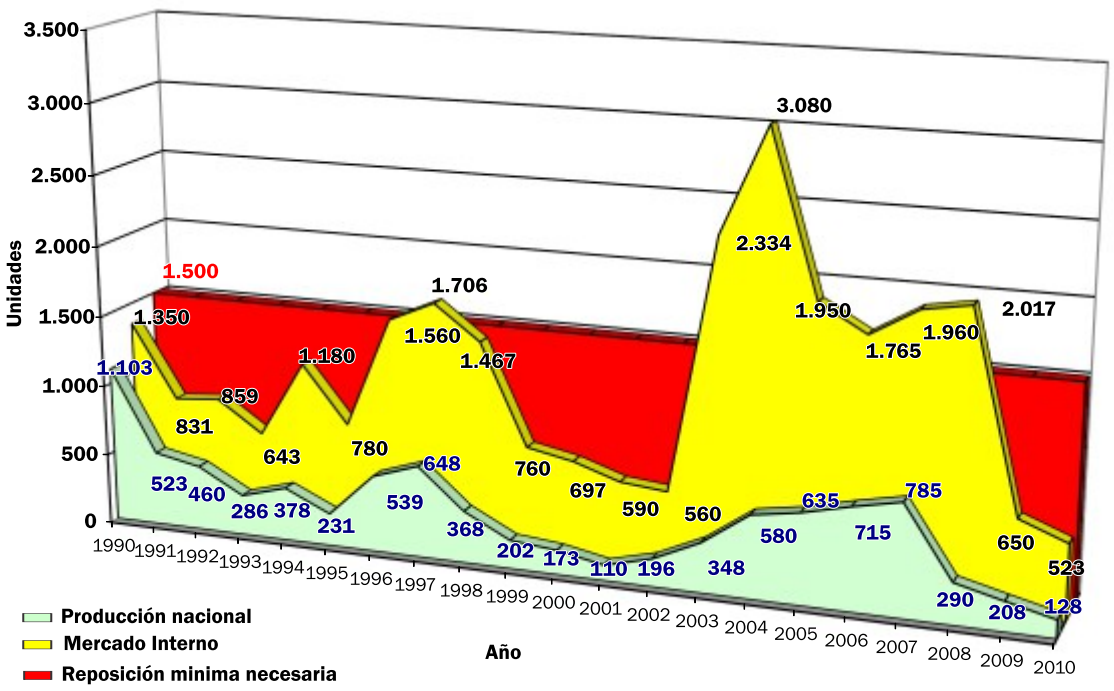
**Tabla 4.** Pérdidas promedio de pérdidas por cosechadora de Soja en Argentina y su tolerancia. Fuente: INTA PRECOP, 2008.

Cosechadora	121 kg/ha		Tolerancia para 2.900 kg/ha
<b>Cabezal</b>	85	70 %	60
<b>Cola</b>	36	30 %	25

productores y contratistas de cosechadoras muy bien preparados para lograrlo. De echo que muchas evaluaciones de pérdidas están por debajo de los 60 kg/ha de pérdidas totales. Además el cultivo de soja es el que mayor carga tecnológica posee en Argentina.

El proyecto INTA PRECOP trabaja junto al productor, al contratista, al industrial. El desafío está planteado y debemos hacerlo en poco tiempo. El dinero y el tiempo invertido en capacitación y regulación (costo cero), tendrá sólo en soja, un premio de más de 180 millones de dólares, que se podrán repartir como ganancia en los diferentes actores de la cadena. No olvidar que muchas veces la reducción de perdidas es de costo cero, o sea representa un incremento de la ganancia directa y a eso se lo debe cuantificar debidamente, ya que muchos estudios del costo de producción de soja en Argentina, indican un rendimiento de indiferencia, con alquiler incluido de 2.200 kg/ha. Eso resulta en un margen neto de solo 600 kg/ha, para un rendimiento promedio de 2.900 kg/ha, lo cual indica que los 141 kg/ha de pérdidas de cosecha promedio, significan nada menos que el 23,6% de los ingresos, y que reducir un 40% esas pérdidas, como lo propone el INTA (bajar de 141 a 85 kg/ha), significaría un incremento de Margen Neto del orden del 9,3%.

### Evolución del mercado argentino de cosechadoras de los últimos 20 años



**Aclaración:** Mercado del 2010 se considera hasta Agosto, o sea 8 meses, por lo cual se estima que finalizará el año con 750 cosechadoras vendidas. Como creció en forma importante el valor unitario de las cosechadoras demandadas en dólares, por mayor tamaño y equipamiento (un 35% al año 2008), el monto de la inversión en dólares será en el presente año un 49% inferior al del año 2008, que se lo puede considerar record de inversión en cosechadoras en Argentina. Luego en el 2008/2009 se produjeron 3,14 millones de toneladas menos por sequía en Argentina y muchos contratistas perdieron la capacidad de compra, lo cual se manifiesta en la figura, en los valores de dicha campaña, estando en el presente año (2010), con un lento, pero sostenido repunte del mercado.

**Aclaración 2:** La industria nacional en el año 2010 lleva fabricadas 202 cosechadoras, de las cuales exporto 89 maquinas.

**Aclaración 3:** Del total de maquinas vendidas hasta Agosto del 2010 en el mercado interno, en número de unidades, las cosechadoras axiales representaron el 54,1%, es decir 283 maquinas, sobre un total de 523 maquinas vendidas en el mercado interno. Ahora bien, si se consideran los CV vendidos de un sistema y el otro, se puede decir que las axiales en el 2010 se llevaron el 60% de la potencia vendida en lo que va del año 2010 (se consideran maquinas axiales, solo aquellas maquinas que poseen el sistema de trilla y separación axial, o sea que no poseen trilla con cilindro transversal).



**MEGA**  
SECADORAS DE GRANOS  
GRAIN DRYERS

LA MÁS ALTA TECNOLOGÍA EN SECADO DE GRANOS

Belgrano 79 | 6070 | Lincoln | Bs.As. | Argentina | - | Tel: 02355.432380 / 432781 | infomega@secadorasmega.com.ar | www.secadorasmega.com.ar

# francofabril

*nuestra calidad no se mantiene, se mejora permanentemente*



**MULTICROP**



**MAICERO**



**GIRASOLERO**

**EL CABEZAL QUE EL MAQUINISTA QUIERE TENER**

San Martín 2282 - Tel: 54 3468 440547 / 441118 / 441119 / 441511  
www.francofabrilsa.com.ar - ventasimplementos@francofabrilsa.com.ar

X2624BMW - Arias - Córdoba - Argentina



**Aclaración 4:** En lo que va del año, las ventas de cosechadoras nacionales indican una participación en el mercado del 22,2%. Esto indica una reducción de participación, respecto al año 2009, que fue del 32%.

## **Tendencia de la demanda de cosechadoras**

El avance tecnológico generado en el último decenio tanto en máquinas nacionales e importadas, es debido a la incorporación de motores de mayor potencia, mejoras y ampliaciones en las prestaciones electrónicas en cuanto a monitoreo, funcionamiento y regulación de la cosechadora desde la cabina, mejoras sustanciales de diseño de los elementos de trilla (implementación de un acelerador adelante del cilindro tradicional y/o mayor diámetro de cilindro y superficie de colado). Además una mayor seguridad y eficiencia de los variadores de cilindro, sacapajas mas eficientes por mayor colado y uso de sacudidores intensivos. Sistema de retrilla independiente, correcciones de diseño de los sistemas de limpieza (inclusión de simple y doble efecto de limpieza neumática sobre la zaranda superior). Conjuntamente a esto, se suma la fuerte inclusión en el mercado de las cosechadoras con sistema de trilla y separación axial e importantes mejoras en la eficiencia de corte y alimentación logrado por los cabezales de última generación. El rejuvenecimiento del parque de cosechadoras en Argentina, no solamente genera un movimiento en el mercado con un aumento en la demanda de mano de obra nacional con generación de puestos de trabajo, si no que genera un aumento en la eficiencia de cosecha, tal como lo comprobo Giordano, J. y N. Sosa (2009), quienes encontraron una reducción promedio en las pérdidas de cosecha de soja de 1,81 kg/ha por cada año menos en la edad de la maquina cosechadora. Los contratistas de cosechadoras, que representan el 65% de las ventas de estas máquinas, cabezales maiceros y girasoleros, tolvas autodescargables, casillas y muchos tractores, serán los que orienten la demanda en este rubro. También serán importantes demandantes (20% del mercado) los productores grandes y algunos pooles de siembra, el resto de la demanda (15%), serán productores medianos, o sea productores-contratistas, que requerirán cosechadoras de menor tamaño y capacidad. La tendencia indica que se demandarán cosechadoras de gran capacidad de trabajo, cabezales de 30 y 35 pies de corte, motores de más de 260 CV, tolvas de gran capacidad y buena velocidad de descarga, neumáticos duales radiales adelante, y de gran diámetro y ancho atrás. También habrá demanda de neumáticos radiales de gran ancho y largo de pisada para el tren delantero. Otro equipamiento que tendrá un nicho de mercado será la doble tracción 4 x 4 hidrostática.

En cuanto al confort, ergonomía y automatismo de regulación, definitivamente se requerirá transmisión hidrostática, monitores de señalización y alarma de giro de los ejes principales, monitores de rendimiento con GPS, automatismo de regulación de velocidad del molinete acorde a la de avance, la mayor cantidad de regulaciones posibles desde el punto de comando, autoengrase o engrase centralizado en los principales órganos en movimiento, entre otros, serán una constante de la demanda. Un párrafo aparte merece el tema requerimientos de desparramado de paja y granza, donde existen nuevos desarrollos muy eficientes que logran una uniforme distribución en todo el ancho de corte (requerimiento para Siembra Directa).

También se comenzará a demandar y exigir cosechadoras con equipamientos GPRS, o sea transmisión de todos los datos del funcionamiento (sensores) de la cosechadora a una página de Internet, donde el productor pueda acceder mediante un código y ver desde su casa en tiempo real lo que está realizando la máquina en el lote a cada instante; trazabilidad y control de la cosechadora. Esto que parece de ciencia ficción, empresas nacionales y el INTA Manfredi ya lo probaron con resultados excelentes en Noviembre de 2007 y hoy en el 2010 es una realidad comercial.

En cuanto a cabezales, las novedades estarán por el lado de los cabezales sojeros/trigueros de 35, 40 y 42 pies de corte con alimentación por lona (Draper), ya que la mayoría de las marcas tienen productos en este rubro que ya están trabajando con óptimos resultados, como es el caso de Piersanti, que posee cabezales Draper flexibles de 30, 35 y 40 pies de ancho de labor, AGCO, que presenta un nuevo cabezal flexible hidro neumático de 35 y 40 pies con mando de cuchillas sincronizado, John Deere, que posee un cabezal de 5 lonas flexibles que se mueven solidarias a la barra de corte, CLAAS que posee un cabezal Draper rígido de 40 pies de ancho de labor, la firma Mac Don que equipa a varias firmas, como es el caso de CASE, con un cabezal rígido articulado en tres tramos con resortes compensadores. Este será un buen año para el rubro cosechadoras en Argentina.

**PULVERIZAR - FERTILIZAR - COSECHAR**



# METALFOR



*Arans*



**COMPRE ARGENTINO... GANAMOS TODOS**

Planta Industrial: Ruta Nac. N° 9 Km. 443 - Marcos Juárez - Córdoba - Argentina - Tel: 03472 / 425894 (Rot)  
info@metalforsa.com.ar - <http://www.metalfor.com.ar>

## Tipos de pérdidas durante la cosecha

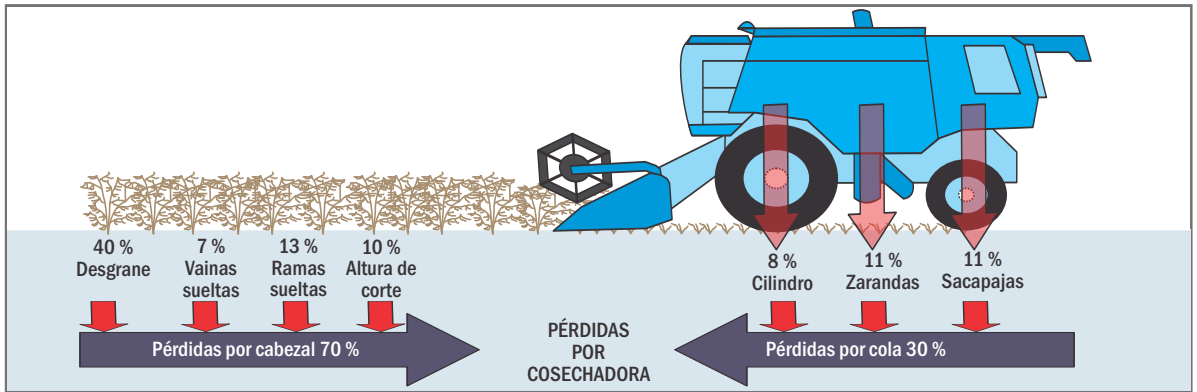
### Pérdidas de precosecha

Son aquéllas provocadas por causas naturales e inducidas por un ineficiente manejo previo del cultivo, ajenas al proceso de cosecha. Se producen principalmente por desgrane natural, y/o plantas volcadas, que resultan imposibilitadas de ser recolectadas por el cabezal de la cosechadora. Además, las condiciones climáticas adversas afectan la calidad del grano, lo que se traduce en una mayor susceptibilidad al daño mecánico.

Las causas que pueden influir para una mayor o menor cantidad de pérdidas de precosecha son:

- **Elección del cultivar:** deben tenerse en cuenta aquellos cultivares que manifiestan alto potencial de rendimiento para la zona, menor tendencia al vuelco, mayor despeje en la inserción de las primeras vainas, menor dehiscencia natural, ausencia de retención foliar, y menor susceptibilidad al deterioro de los granos antes y durante la cosecha.
- **Densidad de siembra:** una densidad de siembra óptima, permite contar con un espaciamiento entre plantas capaz de realizar una buena competencia con las malezas y mayor eficiencia en el aprovechamiento de la luz, el agua y los nutrientes. Esto permite llegar a la cosecha con tallos bien desarrollados y con vainas a mayor distancia del suelo, que permitan un buen trabajo de la barra de corte de la cosechadora. Para elegir la densidad de siembra, se deben tener en cuenta otros factores como la variedad, la latitud, el sistema de labranza o SD, el distanciamiento entre hileras, la fecha de siembra y también la heterogeneidad ambiental (baja, media y alta fertilidad).
- **Espaciamiento entre hileras:** como se sabe, en Argentina existe la tendencia al acortamiento de distancia entre hileras, y ello va de la mano del hecho de lograr una correcta intercepción de la radiación en el estado fenológico apropiado; en la medida que las distancias entre hileras se acortan, existe menos competencia entre plantas en la línea a igual densidad, lo que puede bajar la inserción del primer nudo reproductivo, siendo necesario un mayor cuidado en la altura de corte y la velocidad de avance de la cosechadora. Como ventaja de la distancia estrecha en la cosecha de soja, se puede mencionar que las cuchillas de la barra de corte presentan mayor número de hectáreas de duración, dado que trabajan y se desgastan más proporcionalmente entre ellas.
- **Relieve del terreno:** cuanto más parejo y nivelado sea el terreno, menores serán las pérdidas por altura de corte y mejor será el trabajo del cabezal. Además existe menos frotamiento entre plantas durante el movimiento que la cuchilla le produce a la planta en el momento del corte.
- **Oportunidad de cosecha:** El grano de soja es muy susceptible a sufrir alteraciones y está más expuesto al daño mecánico que le pueda ocasionar la cosechadora, en la medida que la cosecha se demora y la humedad del grano se reduce. La cosecha se trata de una tarea que debe realizarse en el momento oportuno, con buen equipamiento y una correcta evaluación de la cosechadora y el cabezal. Cuando el grano alcanza el 16% de humedad, las plantas presentan poca susceptibilidad al desgrane, por lo que constituye la humedad óptima para ser cosechado y almacenado sin mayores dificultades. El grano cuando se sobreseca en planta, es más susceptible al desgrane y al daño mecánico, cosechado y almacenado.
- **Fenómenos meteorológicos:** Condiciones climáticas adversas en el momento de la cosecha, afectan la calidad del grano, perdiendo éste el peso y aumentando la susceptibilidad al daño mecánico. Esto se hace más evidente en los cultivos de ciclo corto.
- **Cualquier stress** que sufra la planta durante el ciclo del cultivo se puede manifestar posteriormente como retención foliar; el lote presentará una maduración desuniforme, con plantas secas y verdes y la cosecha se dificultará principalmente en la trilla, separación y limpieza, aparecerán en la tolva granos (porotos verdes) y granos secos partidos por agresividad de la trilla, además el material verde dificultará la limpieza, ocasionando pérdidas por zarandón y las máquinas axiales sufrirán en su excesivo consumo de giro del rotor.

Las condiciones de escasa oferta de equipos de cosecha en cantidad y calidad, sumadas a la carencia de cultura de eficiencia en la cosecha, dificultan disponer del equipo de cosecha en tiempo y forma, retrasando el inicio de la cosecha y predisponiendo al grano a un mayor daño mecánico, lo cual, hace imprescindible prestar atención a los momentos y lugares donde se pueden presentar pérdidas y daño mecánico al grano.



**Figura 2.** Discriminación de las pérdidas promedio en la cosecha de Soja, según porcentaje, tipo y lugar donde se producen. Fuente: INTA PRECOP, 2006.

### Pérdidas por cosechadora en Soja

Se debe tener en cuenta que del 100% de las pérdidas por cosechadora en Soja (121 kg/ha), el 70% (85 kg/ha) lo ocasiona el cabezal, y que de esas pérdidas, 48 kg/ha son ocasionados, en promedio, por el movimiento y fricción que la barra de corte le imprime a las plantas en el momento del corte, generalmente por exceso de velocidad de avance, falta de recambio de cuchillas o deficiencias en la regulación del sistema (Figura 2). Las pérdidas observadas por altura de corte, en gran medida, son ocasionadas por el exceso de velocidad de avance; las cosechadora crecieron más en capacidad de trilla, separación y limpieza que en ancho del cabezal; además los cultivares actuales presentan un mayor índice de cosecha, o sea, tienen menos altura de planta y más rendimiento, lo cual, le permite al sistema de trilla, separación y limpieza trabajar dentro de las tolerancias de pérdida a más velocidad, quedando como siempre la limitación de la barra de corte, mecanismo en el cual no se puede evolucionar, al menos para cosechar en cultivos en siembra directa, o sojas de segunda sobre trigo.

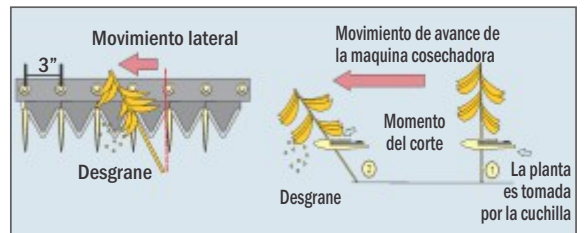
### Pérdidas por Cabezal

De todas las operaciones que realiza la cosechadora, la recolección es la parte más importante. Cuando el cultivo de Soja está en condiciones de ser cosechado, es muy susceptible al desgrane y exige un buen tratamiento durante el corte de la planta y su introducción a la máquina. En las pérdidas producidas por el cabezal, el componente principal es el desgrane (40%), seguido por ramas sueltas (13%), pérdidas de vainas por altura de corte (10%) y vainas sueltas (7%), (Figura 2).

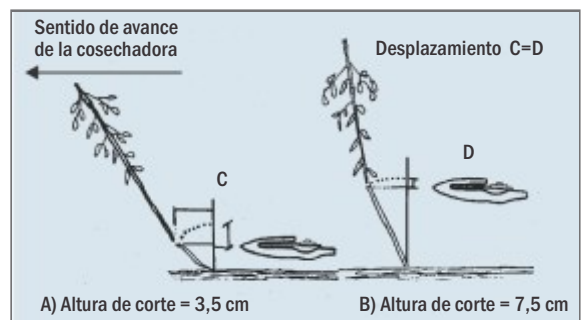
### Causas de las pérdidas por cabezal

Las vainas sueltas son provocadas principalmente por el agitado de la planta en el momento de corte, sumado al accionamiento del molinete.

Las pérdidas por desgrane son principalmente ocasionadas por el movimiento de plantas en el momento del corte, el movimiento lateral al ser desplazada por la cuchilla hacia el puntón (corte tijera), y el movimiento en el mismo sentido de avance de la cosechadora al ser superada la capacidad de corte por la velocidad de avance (560 rpm de mando de cuchilla = 7 km/h) (Figuras 3 a la 10).



**Figura 3.** Izq.: Movimiento lateral de la planta con el sistema de corte 3" x 3" convencional. Der: desplazamiento de la planta para un índice de corte normal; en la medida que la velocidad de avance supere los 7 km/h, la planta se inclinará más, el desgrane será mayor y la altura real de corte más elevada, lo que provocará peinado y desgrane de las vainas inferiores.



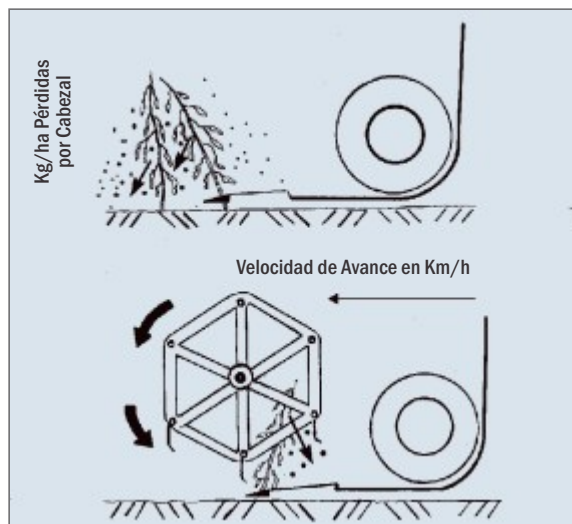
**Figura 4.** Efectos de diferentes alturas de corte sobre la inclinación de las plantas, para un mismo índice de corte. Notar también cómo cambia la altura de corte real, en la medida que la planta se inclina. Este esquema demuestra que no siempre es conveniente colocar la barra de corte cerca del suelo, porque es mejor dejar dos vainas por altura de corte, que desgranar cuatro por exceso de movimiento o fricción entre plantas.

## Otras causas de las elevadas pérdidas por cabezal pueden ser:

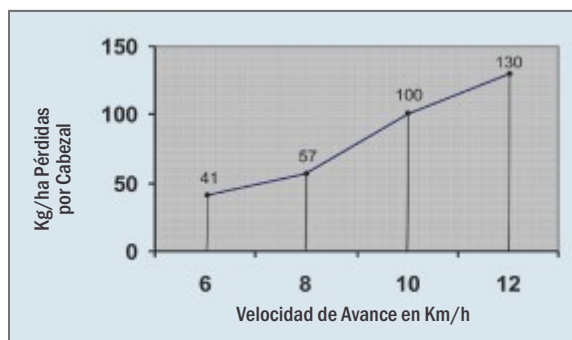
- Mal estado de las cuchillas.
- Mal estado general del molinete.
- Sinfines de diseño incorrecto, poco diámetro y sin dedos retráctiles en todo su ancho.
- Excesiva velocidad de avance.
- Mal funcionamiento de los sistemas de copiado del terreno.
- Incorrecto índice de molinete, altura y avance inapropiado.
- Cultivo en mal estado al momento de cosecha (inicio de cosecha retrasado).
- Incorrecto equipamiento del cabezal (flexible corto y duro) y sin automatismo de copiado del terreno.
- Altura de corte demasiado baja. Altura de corte demasiado alta para el cultivo.
- Falta de capacitación y compromiso del operador de la cosechadora.
- Falta de un control por parte de los interesados del trabajo de cosecha (propietario del lote ausente, o bien, presente en el lote pero sin voluntad y conocimiento para evaluar pérdidas y sugerir cambios).

## Soluciones a las pérdidas de cabezal

- Controlar periódicamente el estado de cuchillas, puntones y mandos de accionamiento de la barra de corte.
- Regular correctamente el índice de molinete en relación a la velocidad de avance.
- Cosechar a velocidades normales, no superar los 7 km/h.
- Controlar la flexibilidad del flexible y todos sus mecanismos de automatismo de copiado del terreno (control de altura y autonivelación del cabezal).
- Invertir tiempo en la regulación de la máquina junto al contratista.
- Controlar las pérdidas con la metodología PRECOP.
- Regular la máquina hasta lograr disminuir las pérdidas en un nivel aceptable con la mayor velocidad de avance posible.
- Informarse. Capacitarse. Estar presente durante la tarea de cosecha.
- Motivar al equipo de trabajo (recordar que el operario de la cosechadora es la figura clave del proceso).

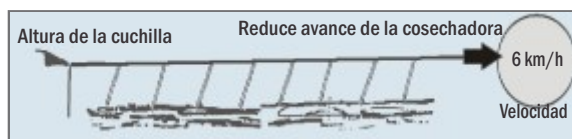


**Figura 5.** Izq.: Granos que caen fuera de la batea del cabezal, por empuje de la cuchilla principal causando la pérdida. Der.: efecto del molinete sobre el desgrane; observar que el desgrane provocado por el molinete, en su gran mayoría ingresa a la batea sin ocasionar pérdidas.



**Figura 6.** Velocidad de avance e impacto en las pérdidas por cabezal, para un cabezal de excelente prestación, y cuchillas en óptimas condiciones.

Fuente: Bragachini, M; Peiretti, J., INTA PRECOP, 2006.



**Figura 7.** Tallos uniformes en altura levemente inclinados. Fuente: INTA PRECOP 2008.



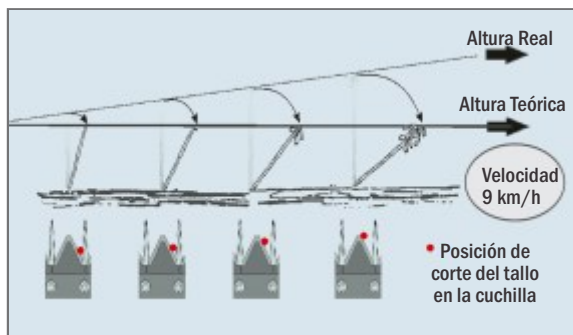
**Figura 8.** Tallos desuniformemente inclinados, algunos de ellos con vainas cortadas por altura real de corte alta, debido a la excesiva inclinación de la planta antes de ser cortada. Fuente: INTA PRECOP 2008.

# MONTENEGRO

## MAQUINAS AGRICOLAS Y SISTEMAS DE RIEGO



AVDA CAMPOS 930 (7635) LOBERIA, PCIA DE BS AS - TE: 02261-440720/721/928. **0800-999-5520**  
ventas@montenegrosa.com.ar - [www.montenegrosa.com.ar](http://www.montenegrosa.com.ar)



**Figura 9.** Diferencia de inclinación del tallo en función de la posición de la planta respecto de la posición de la cuchilla y el recorrido que le falta antes de llegar a la contracuchilla y ser cortada. Cuando la velocidad de avance de la cosechadora es baja, la inclinación de la planta de soja antes de ser cortada es imperceptible; todo lo contrario ocurre cuando la velocidad supera los 7 km/h. Fuente: INTA PRECOP 2008.

*Un buen equipamiento, mantenimiento de la barra de corte y velocidad de avance que no supere los 7 km/h, será clave para trabajar con bajos niveles de pérdidas.*

### Velocidad de avance e impacto en las pérdidas por cabezal.

Estos datos corroboran una vez más el impacto de la velocidad de avance en las pérdidas de cabezal; este ensayo comparativo fue realizado en óptimas condiciones de cabezal (equipamiento y regulación), y en excelentes condiciones de cultivo, o sea, que en cualquier otra condición, los valores se hubieran incrementado significativamente. El síntoma al superar los 7 km/h que es prácticamente el límite de los sistemas tradicionales de corte (3x3 pulgadas con 550 RPM), se observa a campo cuando el rastrojo de soja cosechado presenta tallos muy acostados y desuniformes en altura.

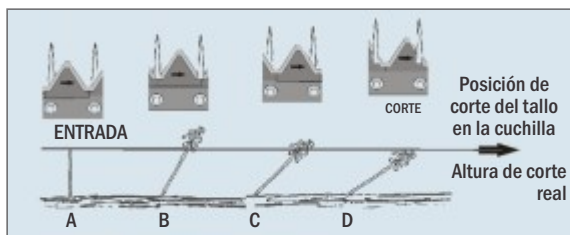
Cuando se analiza el rastrojo donde la cosechadora avanza a velocidad excesiva, al proyectar la altura teórica respecto a la altura real, aparecen tallos frotados y vainas cortadas por la cuchilla, otras vainas ya no están adheridas a la planta, porque fueron arrancadas por la fricción de la cuchilla al inclinar la planta.

### Molinete

El molinete de dientes paralelos unidireccionales, es el que presenta las mejores prestaciones para la cosecha de Soja, dado que realiza un tratamiento suave y uniforme del cultivo, acompañando a la planta hacia la barra de corte en forma vertical, para después desplazarla hasta la zona de traslado del sinfín. Además, sirve como apoyo para que se realice el corte sin desplazamiento de la planta. Las regulaciones que se deben tener en cuenta al momento de acomodar el molinete a cada situación del cultivo son:

**Regulación horizontal:** Para cultivos de altura normal y sin vuelco, se aconseja que el eje del molinete quede desplazado unos 10 a 20 cm por delante de la barra de corte (Figura 11).

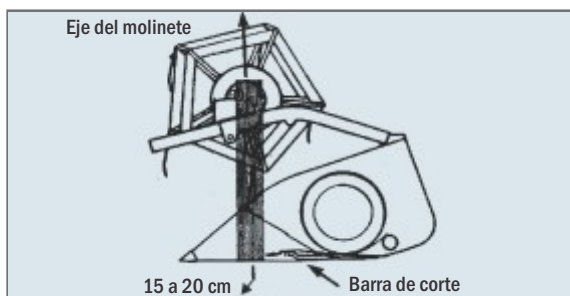
**Regulación vertical:** Para un cultivo de Soja de altura normal y sin vuelco, la punta del diente debe entrar en el cultivo aproximadamente hasta la mitad de la altura de las plantas (Figura 12).



*Ejemplo de una planta que entra en la peor de las situaciones posible, o sea, muy lejos de la contracuchilla.*  
 Velocidad de cuchilla: 550 RPM.  
 Velocidad de avance: 9 km/h  
 Altura de corte normal.

- A = La planta ingresa a la zona de corte.
- B = La cuchilla se mueve lateralmente hacia la contracuchilla más lenta que la velocidad de avance.
- C = La planta se inclina bruscamente frotando la siguiente, y algunas vainas son cortadas por la barra, o bien, desgranadas.
- D = Se produce el corte del tallo y algunas vainas con mucho desgrane; la cuchilla trabaja a 7 cm del suelo (altura de corte teórica), pero el tallo fue cortado realmente a 12,5 cm de altura, con algunas vainas menos por altura de corte y muchas desgranadas por el movimiento brusco introducido a la planta.

**Figura 10.** Secuencia de movimiento de la planta antes de ser cortada. Fuente: INTA PRECOP 2008.



**Figura 11.** Regulación horizontal.

La otra regulación que se debe tener en cuenta en los molinetes es la referida a la inclinación de los dientes del molinete, según el estado del cultivo. A modo de resumen, pueden observarse la Tabla 5 y la Figura 13.

### Cultivos volcados

En estas condiciones de cultivo, el molinete debe trabajar bajo, adelantado y con los dientes inclinados hacia atrás.

Cuando se cosecha en el mismo sentido del vuelco debe aumentarse la velocidad de cosecha hasta un índice de molinete de 1,5 (Figura 14).

### Características técnicas del cabezal sojero ideal

- 1 Ancho de corte que le permita aprovechar al máximo la capacidad de trabajo de la cosechadora, sin superar los 7 km/h de velocidad de avance.
- 2 Separadores laterales flotantes, angostos, agudos, livianos y en lo posible regulables (Figura 16).
- 3 Los flexibles deben ser largos, no menos de 450 mm, para que su variación entre punto muerto, superior e inferior no exagere la pendiente. Una pendiente elevada retarda la subida de las plantas y granos, lo que hace necesario el aumento de la agresividad del molinete, aumentando las pérdidas por desgrane.
- 4 Indicador de la posición de la barra flexible/flotante a la vista del operario, en lo posible con una señalización en el panel de control del operador.
- 5 Los nuevos flexibles poseen una flotabilidad con sensibilidad de contacto con el suelo, regulable desde la cabina del operador -suelo húmedo, alta sensibilidad, suelo seco y duro, baja sensibilidad-.
- 6 Puntones y secciones de cuchillas de alta eficiencia de corte (puntones de 1,5 pulgadas con secciones de 3 pulgadas o bien puntones y secciones de 1,5 pulgadas) (Figura 13). Es importante que las cuchillas presenten buen filo y un sistema frenante de dientes (aserrado), para que el corte del tallo se produzca sin deslizamiento, evitando movimientos de la planta con aumento de desgrane.
- 7 El sistema de corte de paso angosto (1,5" x 1,5"), supera el tradicional porque produce un corte con menor movimiento de la planta en sentido lateral y longitudinal al avance, disminuyendo el rozamiento y las pérdidas, por desgrane.

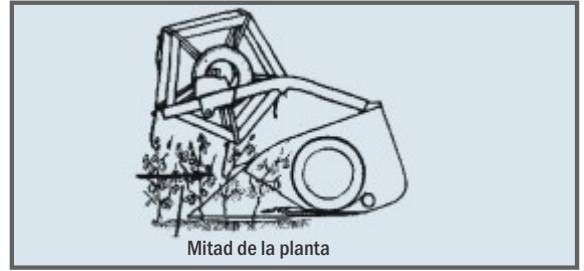


Figura 12. Regulación vertical.

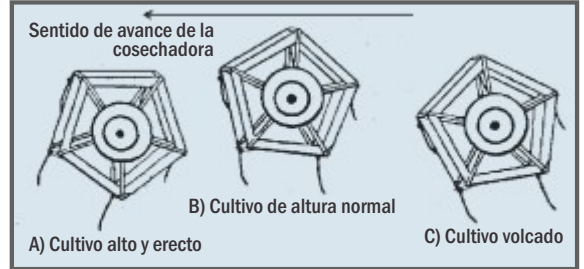


Figura 13. Posición de los dientes del molinete de acuerdo al estado del cultivo.

Tabla 5. Inclinación de los dientes

Estado del cultivo	Posición de los dientes
Altura superior a la normal	Levemente hacia el cultivo
Altura normal	Verticales
Volcado	Levemente hacia la cosechadora

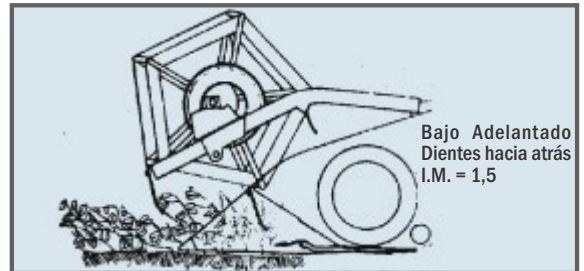


Figura 14. Regulación del molinete para cultivos volcados.

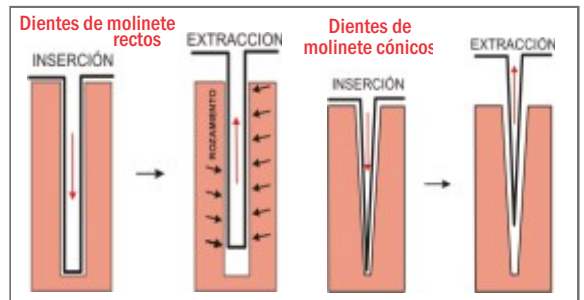


Figura 15. Equipamiento de Molinete: los dientes del molinete deben ser plásticos, flexibles, con memoria y cónicos; los molinetes de alambres rectos con resortes, deben ser reemplazados por dientes plásticos cónicos porque estos tienden a envolver y enganchar las plantas de soja, aumentando el desgrane; además los molinetes con dientes de acero presentan un resorte que envuelven las plantas; estos pueden ser cubiertos con una manguera plástica.



**SUNCHALES**

Lainez 58 CP 2322 (Sta. Fe)  
Telefax. 03493 423433  
info@claas.com.ar

**AMEGHINO**

Ruta Nac.188 Km 308  
CP 6064 (Bs. As.)  
Telefax. 03388 471449/ 470309  
claasistemas@servicoopsa.com.ar

**CHARATA**

Ruta Nac.89 y Acceso Sur  
CP 3130 (Chaco)  
Tel. 03731 15501303  
asobrero@claas.com.ar

**EMBARCACION**

Ruta Nac 34 Km 1350  
CP 4550 (Salta)  
Tel. 03878 15557486  
crojas@claas.com.ar

**FERRE**

Entre Rios 727  
CP 6003 (Bs.As.)  
Telefax: 02353 498236  
claas@coopint.com.ar

**LA COCHA**

Ruta 38 Km 688  
CP 4162 (Tucumán)  
Telefax. 03865 496287  
lacocho@claas.com.ar

**ONCATIVO**

Autop. Cba.-Rosario Km 628  
CP 5986 (Córdoba)  
Tel. 03572 455981  
claas@oncativo.net.ar

**ROSARIO**

Autopista Rosario-Bs.As. Km 278  
CP 2000 (Santa Fe)  
Tel. 0341 5187762  
rosario@claas.com.ar

**SAN SALVADOR**

Bv Concordia 795  
CP 3218 (E. Rios)  
Telefax. 0345 4910582  
mcaire@claas.com.ar

**SAN MIGUEL DE TUCUMAN**

Av. Coronel Suárez 539  
CP 4000 (Tucumán)  
Tel./Fax: 0381-4287090  
claastucuman@arnetbiz.com.ar

**TANDIL**

Ruta 226 y 30 Rotonda  
CP 7000 (Bs. As.)  
Telefax. 02293 - 450838  
tandilclaas@speedy.com.ar



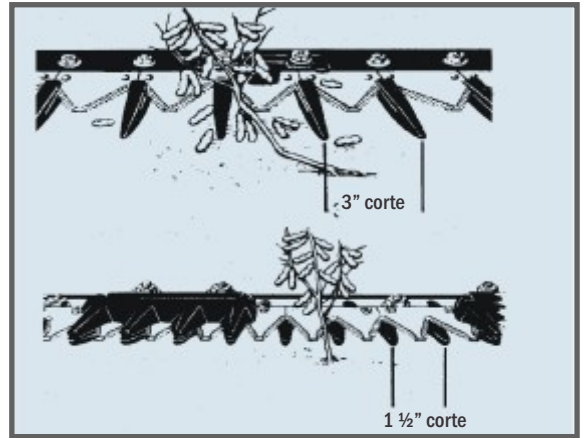


**Figura 16.** Separador lateral de diseño agudo y bajo peso.

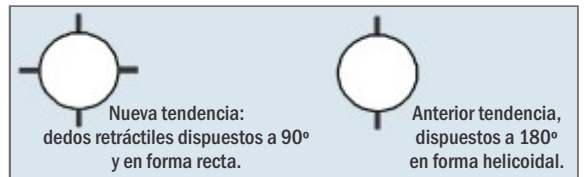
Este sistema permite trabajar a mayor velocidad (2 km/h más) con igual índice de pérdidas, o bien, a la misma velocidad pero con menores pérdidas que el sistema convencional (Figura 17). **Aclaración:** estos sistemas de corte de 1,5" x 1,5" o 1,5" x 3" pueden tener problemas de funcionamiento en Soja de segunda con paja de Trigo abundante, húmeda y podrida por "mascado" de la cuchilla en el centro del puntón, al carecer de soporte superior. Otro problema se puede presentar en cosecha de Soja de primera sobre rastrojo de Maíz, de alto rendimiento, o sea, de tallos y troncos de gran diámetro; allí los puntones de 1,5" no permitirían el libre ingreso de los tallos de Maíz atascando la barra. O sea, que los puntones de 1,5" no funcionan en todas las situaciones de cosecha que presenta la SD en Argentina, siendo el 3x3 pulgadas, el más versátil, sólo que no se puede pasar los 7 km/h para un buen corte.

Para disminuir las pérdidas por desgrane frente a la barra de corte, el INTA PRECOP evaluó con excelentes resultados el prototipo de kit de chapas metálicas, según Figura 19, colocadas sobre la parte trasera de los puntones que junta parte del desgrane de soja ocasionado por la cuchilla, y todos los granos que se juntan y caen sobre la chapa del flexible, la chapa del flexible; es fácil de construir y puede disminuir hasta el 31% de las pérdidas de cabezal a 8 km/h. Más información sobre este ensayo en: [www.cosechaypostcosecha.org](http://www.cosechaypostcosecha.org)

**8** Sinfín con un diámetro exterior no inferior a 600 mm, un diámetro de tambor no inferior a 400 mm, dientes retráctiles en todo el largo del sinfín (ideal para soja caída, presentando ventajas en cualquier estado y característica del cultivo). La tendencia actual es equipar los cabezales con sinfines de 660 mm de diámetro con tambor de 400, es decir, alas más altas y dedos retráctiles al centro colocados a 90° y en el 100% del largo del sinfín (Figuras 20).



**Figura 17.** Movimiento lateral de la planta con el sistema de corte 3 x 3" convencional, vs. el sistema de corte paso angosto 1,5 x 1,5"



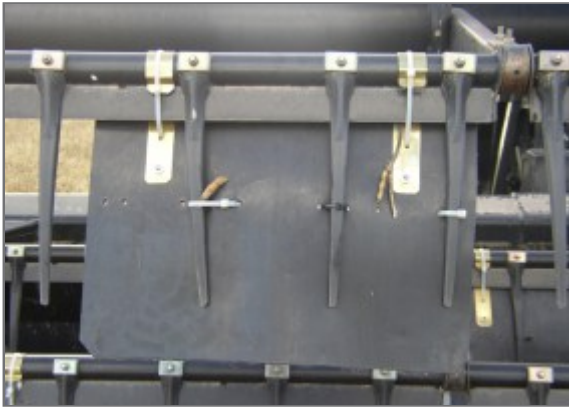
**Figura 18.** Tendencias de diferentes ubicaciones de los dedos retráctiles.



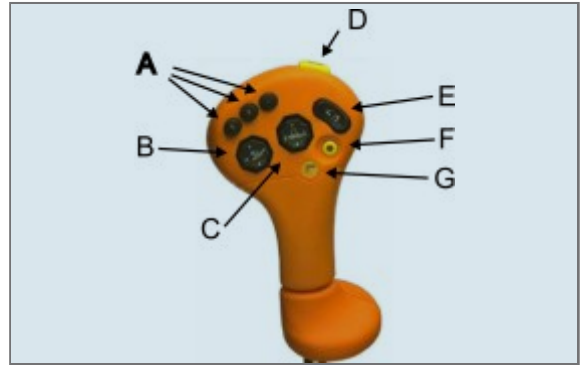
**Figura 19.** Vista de las chapas individuales que componen el kit para reducción de pérdidas por desgrane y su ubicación, una vez colocadas en la barra de corte. Fuente: INTA PRECOP 2004.



**Figura 20.** Sinfines de gran diámetro con dedos retráctiles en todo su largo y en el centro o zona de entrega dispuestos a 90°. Fuente: INTA PRECOP 2008.



**Figura 22.** Correas para plantas de soja pequeñas (vista), con kit para colocar y extraer en forma rápida "Sistema Cobra". Fuente: INTA PRECOP 2008.



**Figura 23.** Avances tecnológicos: Joystick de comando de una cosechadora moderna. A) Memorias de regulación programables, B) Control de molinete, C) Control de cabezal, D) Parada de emergencia, E) Giro de sinfín de descarga, F) Acoplamiento sinfín, G) Luz de advertencia para sinfín en funcionamiento. Fuente: INTA PRECOP 2008.

Para la entrega del sinfín al embocador, la nueva tendencia indica utilizar dedos retráctiles dispuestos a 90° y no a 180°, en forma helicoidal como se lo recomendaba anteriormente.

- 9** Control automático de altura del cabezal, regulable desde la cabina (copiador hidráulico, electrohidráulico o neumohidráulico). Este equipamiento desvincula al operario de subir o bajar el cabezal de acuerdo al terreno, permitiendo un máximo aprovechamiento del recorrido del flexible (aproximadamente 140 mm), al mantenerlo en forma automática en su nivel medio.
- 10** Sistema autonivelante automático de fluctuación lateral, mejora el copiado del terreno, permitiendo una inclinación de 5 grados para ambos lados. Este equipamiento es imprescindible para trabajar, en forma eficiente, con cosechadoras de más de 7 metros de ancho de cabezal y terrenos con macrorrelieves.
- 11** La altura de trabajo de la barra de corte debe ser la máxima posible, sin superar la altura de las vainas más bajas, porque bajar más aumenta las pérdidas. En algunos casos, es preferible sacrificar algunas vainas, por altura de corte, que provocar desgrane por frotamiento. La mejor barra de corte no es la que corta más bajo, sino la que provoca menores pérdidas.
- 12** El molinete debe ser liviano y resistente, con dientes plásticos cónicos unidireccionales y de ángulo variable, para un tratamiento suave y uniforme del cultivo. Diámetro no menor de 1100 mm; los rayos deben ser cerrados y no coincidir con las hileras a cosechar; en caso de poseer púas de acero se recomienda cubrir el resorte con un caño de polietileno o similar; en soja de muy bajo rendimiento añadir el kit recolector de paletas de goma, tipo "Cobra" (Figura 22).
- 13** El puesto de comando, debe estar provisto de variador de vueltas/minuto y regulación de altura y avance del molinete. Se recomienda que la cosechadora posea variación del giro del molinete coordinado con la de avance; de esta manera, el molinete siempre mantendrá su índice relativo con la velocidad de avance. Índice de molinete: En la actualidad, en máquinas muy avanzadas, el molinete posee 3 memorias de regulación programable en avance y altura, que se cambia mediante el accionamiento de tres botones en la palanca joystick, ubicada en la cabina del operador (Figura 23).

Otras cosechadoras como la nueva Case, posee sensores que al llegar a la cabecera y levantar el cabezal, reducen la velocidad del molinete; luego al bajar el cabezal, se recupera la velocidad memorizada permanente en forma automática.

En resumen, un cultivo en óptima madurez, cosechado con un buen cabezal, con flexible/flotante de baja pendiente, autonivelante y control de altura, buena manutención de la barra de corte, sinfín y molinete de nueva generación y baja velocidad de avance, asegura buena eficiencia de recolección y bajas pérdidas. Si el cultivo lo permite, las cosechadoras modernas pueden bajar las pérdidas por cabezal a menos de 40 kg/ha a velocidad normal.



## CABEZAL MAICERO

**VERSIÓN ULTRALIVIANO, CHASIS DE ALUMINIO**  
DE 2 A 22 SURCOS A 52.5 CM.



**CHASIS DE ACERO,**  
DE 2 A 16 SURCOS A 52.5 CM.

- \*Transformable a 70 cm
- \*Kit Girasolero (Opcional)
- \*Chasis de acero o aluminio con distintas distancias entre surcos: 45 cm; 45,7 cm; 50 cm; 50,8 cm; 52,5 cm; 55,8 cm; 70 cm; 75/76,2 cm; 80 cm; 90/91 cm; 96,5 cm; 150 cm; 230 cm.



NACE UN **NUOVO**  
CONCEPTO EN COSECHA...

## NUEVO CABEZAL MAICERO XILOMEN

**VERSIÓN ULTRALIVIANO, CHASIS DE ALUMINIO**  
DE 6 A 28 SURCOS A 52.5 CM.

- \*Transformable a 70 cm
- \*Kit Girasolero (Opcional)
- \*Chasis de acero o aluminio con distintas distancias entre surcos: 45 cm; 45,7 cm; 50 cm; 50,8 cm; 52,5 cm; 55,8 cm; 70 cm; 75/76,2 cm; 80 cm; 90/91 cm; 96,5 cm; 150 cm; 230 cm.



**CHASIS DE ACERO,**  
DE 6 A 18 SURCOS A 52.5 CM.

## Pérdidas por cola:

### Proceso de trilla, separación y limpieza

Trillar, separar y limpiar la Soja no es tarea difícil, sólo que necesita del equipamiento correcto, la regulación adecuada y controles permanentes de la calidad del grano que ingresa a la tolva; para evaluar la calidad del grano cosechado -daño grano visible- (utilizar el kit de zaranda del PRECOP) (Figura 24 y 25) (se puede adquirir en EEA Manfredi, Tel. 03572 - 493039; o bien, en cualquier Estación Experimental o Agencia de Extensión del INTA). Los monitores de pérdidas, y los sensores de retorno de grano, constituyen una gran ayuda en este aspecto; los cilindros a dientes y los rotores axiales, facilitan la obtención de calidad de semilla; el ajuste de las vueltas/minuto del órgano de trilla, de acuerdo al estado del cultivo, es la clave para evitar daños mecánicos al grano.

El cultivo debe madurar uniformemente; cuando existen granos con exceso de humedad, se hace difícil (por no haber completado el ciclo de madurez), evitar que sufran daños por la necesidad de aumentar la agresividad de trilla para su separación total. Otro problema se da cuando los granos presentan reducida humedad, aumentando su fragilidad frente al golpe mecánico de trilla, como así también del resto de los movimientos dentro de la cosechadora.

De allí, que en Soja se aconseja comenzar con la cosecha, con una humedad del 16,5%, donde el grano presenta mayor tolerancia a los daños mecánicos, para finalizar con el 13,5%, que es el porcentaje de comercialización en el que no se pierde peso, y cuando el cultivo se encuentra en condiciones de ser cosechado con bajas pérdidas, pudiendo mantener bajo, el daño mecánico en los granos. Si la cosecha se realiza con menos del 13,5% de humedad, las vainas se desgranar fácilmente, constituyendo la causa más importante de pérdidas debido a la gran cantidad de granos que caen al suelo frente al cabezal.

La influencia de la cosechadora, en el porcentaje de daño mecánico del grano obtenido, se ve reflejada en el ensayo realizado durante la campaña 2005/2006 por los ingenieros José Méndez y Rubén Roskoff, ambos integrantes del proyecto PRECOP del INTA Totoras (EEA Oliveros). El objetivo del mismo fue conocer la evolución del daño mecánico del grano de soja durante su pasaje por la cosechadora, tomando tres puntos de evaluación: la tolva de la cosechadora, a la salida del sinfín de descarga de la máquina y a la salida del sinfín de descarga del acoplado tolva autodescargable. Los resultados se observan a continuación en la tabla 6.



Figura 24. Kit de zarandas de evaluación de calidad física de la soja cosechada (% de partido) del PRECOP.



Figura 25. Pasos para la utilización en forma correcta del kit de evaluación de daño mecánico visible en soja. Fuente: INTA PRECOP, 2004.

**Tabla 6.** Porcentaje de grano partido encontrado en los diferentes puntos de muestreo del ensayo. Determinaciones promedio realizadas conforme lo establecido por norma de calidad n° XVII de la SAGPyA para la comercialización de soja. Máquina con sistema de trilla tradicional con cilindro de barras y cóncavo. 400 R.P.M. cilindro. Separación cilindro-cóncavo: adelante 35 mm, atrás 15 mm. Humedad de cosecha: 16,5 %.

Lugar de muestreo	% de grano partido
Tolva de la cosechadora	3,65
Sinfín de descarga de la cosechadora	4,73
Sinfín de descarga de la tolva autodescargable	5

Como se observa en la tabla 6, del total del porcentaje de grano partido del 5%, la cosechadora fue responsable de más de la mitad de este valor, concretamente del 3,65%. A la salida del tubo de descarga de la cosechadora el porcentaje de grano partido fue del 4,73%. Teniendo en cuenta el valor hallado en el punto anterior (tolva de la cosechadora 3,65%), se puede afirmar que el sistema de descarga de la máquina produjo 1,08% de grano partido (4,73% - 3,65%). El porcentaje de grano partido originado por la descarga de la tolva autodescargable, fue de sólo el 0,27% (5 - 4,73). Este menor valor puede deberse al mayor diámetro del tubo de descarga con lo que la velocidad de giro puede ser menor, manteniendo la capacidad de descarga.

La conclusión que se desprende, de observar los resultados de la tabla, es que la cosechadora en estas evaluaciones fue la responsable del mayor porcentaje de daño mecánico producido al grano, por lo tanto es fundamental efectuar una correcta regulación del sistema de trilla y separación, como así también el buen mantenimiento de los órganos por donde se mueve el grano internamente en la cosechadora (noria y sinfines) y también es aconsejable realizar un constante control y mantenimiento de los órganos de descarga de la cosechadora.

Por otro lado ensayos realizados por los ingenieros Mauricio Farrel y Laura Belmonte, pertenecientes al INTA PRECOP Anguil (EEA Anguil), durante la campaña 2005/2006 en la zona noreste de la provincia de La Pampa, revelan valores promedios de 54 evaluaciones de porcentaje de partido que van del 4% como valor mínimo, hasta un 8,2% de valor máximo y valores de daño invisible de entre 9% como mínimo y 12,7% de valor máximo, con valores de daño total visible e invisible entre 13% y 20,9%. Del análisis de los datos se pudo comprobar que los menores valores de daño al grano se obtuvieron con cilindros de trilla y separación axial, incrementándose los valores de daño en la medida que las cosechadoras disminuían su tamaño y capacidad y aumentaban su antigüedad.

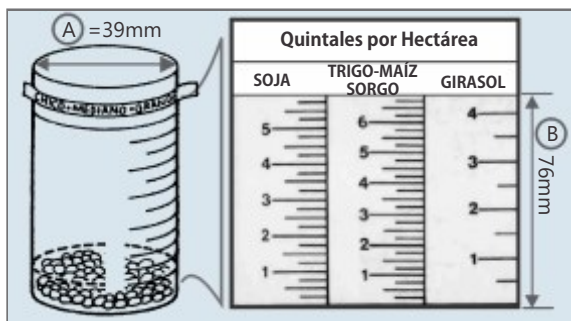
Los peores valores de daño mecánico al grano de soja cosechado se detectaron en máquinas muy antiguas, de poca capacidad y reducida potencia del motor, equipadas con cilindro tradicional de barras batidoras, excesivas R.P.M. del cilindro e inadecuada apertura del cóncavo. También, del análisis de los datos del mismo trabajo, se observa una correlación directa entre los valores de daño mecánico visible y daño mecánico invisible, es decir, para cada valor de daño mecánico visible, el valor de daño mecánico invisible correspondiente se ve incrementado en un 70% aproximadamente. Por ejemplo: una muestra con 6,5% de grano partido, presentará en promedio un 11,05% de daño invisible, arrojando un valor total de daño de la muestra del 17,55% (para poder analizar en forma completa este y otros trabajos realizados por el proyecto INTA PRECOP se aconseja dirigirse a [www.cosechaypostcosecha.org](http://www.cosechaypostcosecha.org)).

**Aclaración:** los daños visibles durante el ensayo fueron evaluados con el método de las zarandas, difundido por el proyecto INTA PRECOP (Figura 25) y el daño invisible fue determinado a campo, según el método del hipoclorito.

Es preciso señalar que las pérdidas son menores cuando se cosecha en la mañana o al final de la tarde; es decir, en los períodos del día en los cuales las vainas están más húmedas. En E.E.U.U. se cosecha Soja por la mañana temprano, luego al medio día Maíz y nuevamente Soja a la noche. No se cosecha Soja en la hora de máximo desgrane natural. Las pérdidas promedio de cosecha de Soja en E.E.U.U. están en 90 kg/ha, con genética de grupos de maduración más cortos y humedad del grano promedio inferior a la cosechada en Argentina. En E.E.U.U., el productor le declaró la guerra a las pérdidas hace mucho tiempo. Otra aclaración pertinente que hacer es que el PRECOP II al hacer las evaluaciones diferencian las pérdidas entre maquinas propiedad del productor de las que son propiedad de contratistas, los valores de pérdida promedios siempre son más altos en el productor con maquina propia, dado que no es un especialista de puesta a punto de cosechadoras.

### Elementos para facilitar la evaluación de pérdidas

Para facilitar la operación de evaluación de pérdidas se puede utilizar un recipiente con graduación especial, como los distribuidos por el INTA PRECOP (Figura 26), teniendo en cuenta que: 60 granos de Soja o 10 gramos por metro cuadrado representan 100 kg/ha de pérdidas.



**Figura 26.** Recipiente evaluador de pérdidas de cosecha. Los números en la graduación representan en lectura directa, los qq/ha perdidos. INTA PRECOP 2006.

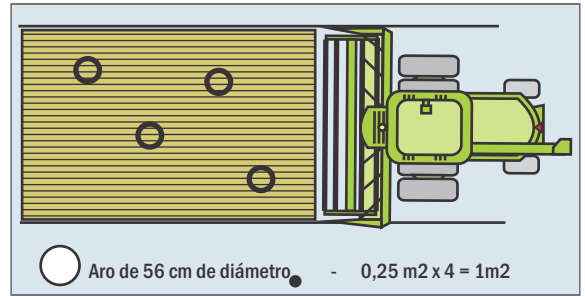
**Aclaración:** El recipiente volumétrico relaciona 1 qq/ha de grano con 10 gramos.

(A) = 39mm    (B) = 76mm

### Determinación de pérdidas de precosecha

Procedimiento a seguir: Para evaluar estas pérdidas de precosecha, el INTA PRECOP recomienda emplear la siguiente metodología:

En una zona representativa del lote, colocar 4 aros de 56 cm de diámetro cada uno (0,25 m<sup>2</sup> cada uno, 1 m<sup>2</sup> en total); dentro de cada aro juntar los granos sueltos, las vainas sueltas y las que a nuestro juicio estando adheridas a la planta, no serán recolectadas por el cabezal por estar debajo de la altura de corte (Figura 27). Para determinar la pérdida de precosecha en kg/ha, se juntan los granos sueltos y lo obtenido de las vainas desgranadas, teniendo en cuenta que 60 granos medianos de Soja ó 10 gramos por metro cuadrado, representan 100 kg/ha de pérdida.



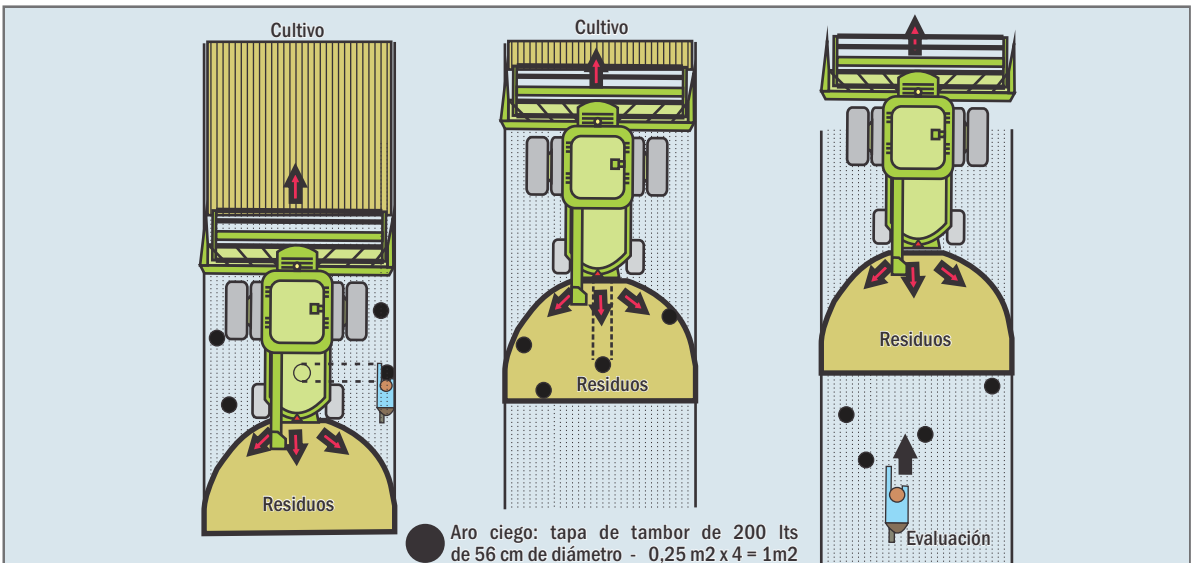
**Figura 27.** Evaluación de pérdidas de precosecha. Fuente: INTA PRECOP, 2006.

### Determinación de pérdidas por cola (con equipamiento de triturador más esparcidor)

Se determinan arrojando 4 aros ciegos después del paso del cabezal y antes que caiga el material por la cola, uno por debajo del cajón de zarandas de la cosechadora (zona central), y los 3 aros restantes en el área que abarca el cabezal y antes del paso del triturador y esparcidor de granza. Para Soja, 60 granos ó 10 gramos recogidos en los cuatro aros ciegos, representan 100 kg/ha de pérdida por cola (Figura 28). En esta evaluación de pérdidas, la cosechadora debe trabajar en forma normal, o sea, con desparramador y esparcidor colocado. Si el análisis de las pérdidas arroja valores superiores a la tolerancia, debemos determinar las causas y hacer las regulaciones necesarias.

### Determinación de pérdidas por cabezal

Procedimiento a seguir: Recoger todos los granos sueltos y los obtenidos de las vainas desgranadas que hayan quedado por debajo de los cuatro aros ciegos, obteniendo así la muestra de 1 m<sup>2</sup> que incluye la pérdida de cabezal más la pérdida de precosecha (lo que ya estaba caído en el suelo antes del paso de la cola de la cosechadora) (Figura 28). Posteriormente, para obtener las pérdidas por cabezal, se le deben restar las pérdidas de precosecha en caso de que las hubiera.



**Figura 28.** Evaluación de pérdidas por cola y cabezal en soja. Fuente: INTA PRECOP, 2006.



ESTABLECIMIENTOS METALURGICOS

**ONCATIVO** S.A.

**No Producimos  
el Implemento...**



**Pero Ayudamos  
a su Buen  
Funcionamiento**



**Administración, Ventas y Planta Fabril:**  
Mitre 701- CP: (X5986CHO) - Oncativo - Cba - Arg.  
Tel.: ++54 3572 466145 (Líneas Rotativas)  
E-mail: [ventas@etmo.com.ar](mailto:ventas@etmo.com.ar) - [www.etmo.com.ar](http://www.etmo.com.ar)



Para expresar los valores obtenidos en kg de pérdida por hectárea, se deben realizar no menos de tres repeticiones, de acuerdo a la desuniformidad del cultivo, promediando las evaluaciones para tener un dato más confiable.

Para determinar los kg/ha de pérdidas se puede utilizar el recipiente evaluador, colocando toda la muestra de granos recolectados dentro del mismo y observando la escala en qq/ha (Figura 26), o bien, contar los granos teniendo en cuenta que 60 granos por m<sup>2</sup> equivalen a 100 kg/ha de pérdida, o también si se dispone de una balanza pesarlos, teniendo en cuenta que 10 gramos/m<sup>2</sup> equivalen a 100 kg/ha de pérdidas.

Si el análisis de las pérdidas arroja valores superiores a la tolerancia (90 kg/ha), debemos determinar las causas y hacer las regulaciones necesarias hasta lograrlo.

## Recomendaciones generales

Las cosechadoras modernas no sólo deben ser eficientes para cosechar granos, con buena capacidad de trabajo y reducidas pérdidas, sino que además deben enviar a la tolva, granos sin daño mecánico y con mínima impureza.

Además, en un esquema de siembra directa continua, deben distribuir uniformemente la paja y granza en todo el ancho del cabezal (con un buen desparramador con doble plato y esparcidor de granza centrífugo neumático, se logra perfectamente el objetivo en todas las cosechadoras). También durante la cosecha, se debe evitar compactar el terreno con las huellas que dejan la cosechadora, los acoplados, la tolva y el tractor.

Las cosechadoras modernas deben estar equipadas con neumáticos altos, anchos y con carcasa que soporte el peso con baja presión de inflado, al igual que el tractor y la tolva, que sacan el grano del lote para evitar la compactación del suelo.

Pero en una agricultura moderna, basada en la información agronómica, que hoy es posible conseguir, resulta imprescindible que la cosechadora cuente con monitor de rendimiento y GPS, posibilitando cosechar granos y datos útiles para realizar mapas de rendimiento, los cuales, bien analizados permiten conocer la heterogeneidad de fertilidad de los lotes, y cómo inciden los factores de manejo en el rendimiento de la soja, estos factores pueden ser naturales o inducidos.

En resumen, este sistema consiste en comenzar a entender la variabilidad, para luego manejarla.

Los actuales niveles de rentabilidad promedio del cultivo de Soja indican un margen neto de 600 kg/ha, incluido el valor del alquiler del campo. Ante esta realidad, y de acuerdo a las evaluaciones del PRECOP, los valores de pérdidas promedio más altos evaluados están en el orden de los 280 kg/ha, y los valores promedio más bajos están en el orden de 50 kg/ha; el valor promedio como se sabe está en el orden de 141 kg/ha. De estos datos, se puede inferir que el productor que pierde 280 kg/ha, afecta el 46,6% de su margen neto; el que pierde el valor promedio de 141 kg/ha afecta el margen neto en un 23,5%, y el eficiente que pierde sólo 50 kg/ha, sólo resta el 8,3% de su margen neto promedio. De este análisis, surge la necesidad de estar atento y capacitado para enfrentar el proceso de cosecha de Soja con las mejores herramientas. Evaluar pérdidas con la metodología INTA, resulta beneficioso para el productor, el contratista y el país.

Argentina debe mejorar la eficiencia de cosecha en sus aspectos cuali-cuantitativos, evitando pérdidas de precosecha y cabezal al adelantar la cosecha, trillar con mínima agresividad, manteniendo bajo el daño mecánico y entregando a la tolva un grano sano y limpio, para asegurar su conservación en postcosecha.

*Todo el esfuerzo y el capital invertido desde la siembra, pueden perderse en pocas horas, si no se realiza una cosecha eficiente, con mínimas pérdidas y máxima capacidad operativa, entregando granos sanos y limpios.*

**Medir las pérdidas y obrar en consecuencia, es la solución más efectiva y puede hacer nuestra cosecha mucho más rentable.**

## Nuevos adelantos tecnológicos en cabezales sojeros para observar, probar y evaluar.

Como se sabe, el molinete unidireccional, de dedos paralelos, con gran diámetro y dedos plásticos de diseño cónico, presenta buen comportamiento mecánico y agronómico en el cultivo de soja, más aún cuando la soja es de crecimiento vegetativo exuberante, como lo son las sojas de grupo de madurez intermedio a largo 5,5; 6; 7 y hasta 8, o sea, sojas que presentan plantas a cosecha de más de 90 cm de altura con gran ramificación.

**Para un buen rinde...  
...Hay que empezar de abajo.**



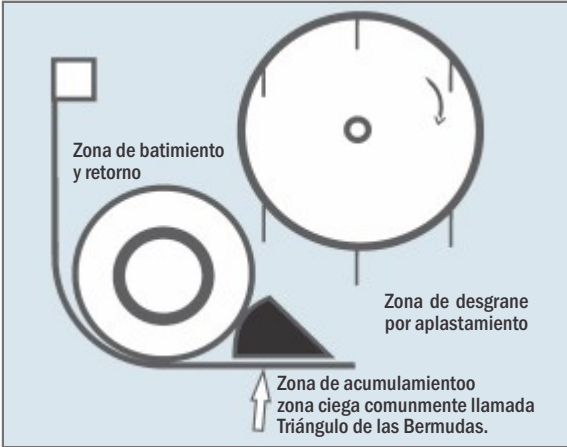
**Sembradoras SUPER WALTER  
líderes en innovación y desarrollo.**



**BUFALO S.A.**  
Las Parejas - Sta. Fe

**FABRICA DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS**  
Calle 10 N° 490 - Las Parejas - Santa Fe - Argentina  
Tel: 03471 - 471069 - [info@superwalter.com](mailto:info@superwalter.com) - [superwalter.com](http://superwalter.com)

Ahora bien, la genética de soja fue cambiando en Argentina hacia grupos de maduración más cortos, con menor crecimiento vegetativo, menor altura a cosecha, o sea, una planta más difícil de acompañar por el molinete, y más difícil aún de cubrir efectivamente el espacio muerto entre el sinfín y el molinete (Figura 29).



**Figura 29.** Detalle del funcionamiento del Molinete Convencional y su problema de alimentación debido a la zona ciega de acumulación.

La presencia de esta zona ciega, provoca que la alimentación del cilindro, realizada por el molinete del cabezal, sea desuniforme y a "bollos", lo que provoca una disminución marcada en la eficiencia del órgano de trilla.

Ante este problema en Estados Unidos, país sojero por excelencia, y donde las sojas de grupo de maduración más largas sembradas son del grupo 3,5, con distanciamiento entre hileras más común de siembra a 38 cm, o sea, sojas a cosecha con alturas promedio ente 80 y 90 cm, y en algunos casos menos, y donde la tolerancia de pérdida es muy baja, los nuevos desarrollos de cabezal apuntan a solucionar los 2 problemas antes mencionados.

### Nuevo diseño de Molinete Orbital

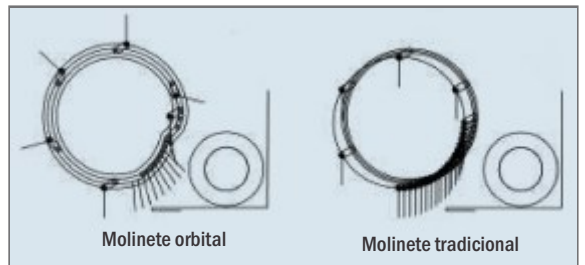
Este molinete de origen americano con movimiento orbital de dientes (Figura 30, 31 y 32), está diseñado de mayor diámetro, con 6 rayos y con dientes cónicos plásticos; la gran novedad está en la forma de entrar y salir del diente, teniendo el excéntrico una forma especial que le otorga un recorrido variable, lo cual, le permite un mayor acercamiento al sinfín y así eliminar la zona ciega del molinete tradicional, provocando una alimentación más uniforme del cabezal y cosechadora. Parece ser una solución interesante para evaluar en Argentina, dado que nuestras sojas de grupo corto se asemejen a las de E.E.U.U. En la figura 32 se pueden observar claramente las diferencia de recorrido del diente entre el molinete orbital ("Orbital Reel") y un molinete estándar.



**Figura 30.**



**Figura 31.** Detalle del Molinete orbital "Orbit Reel" de origen americano. A = Detalle de la forma de entrada y salida del diente, y B = Modificación del excéntrico o guía del diente para permitir acercarse más al molinete al cabezal, eliminando la zona de acumulación. (Figuras 30y31)HCC, Inc. - [www.hccincorporated.com](http://www.hccincorporated.com)



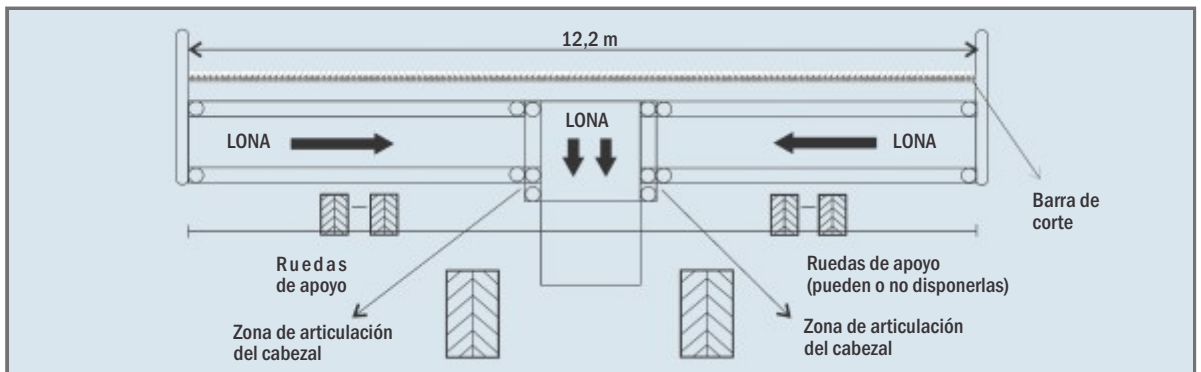
**Figura 32.** Comparación entre el molinete orbital y el molinete tradicional. Fuente: INTA PRECOP 2008.

## Nuevos cabezales sojeros de gran ancho de labor con alimentación por lonas (sin sinfín)

Con el incremento en la capacidad de trabajo de las máquinas cosechadoras, impulsadas por motores de cada vez mayor potencia, la industria se ha visto obligada a acompañar estas cosechadoras con cabezales de mayor ancho de labor, para poder aprovechar correctamente esa potencia disponible. Para poder superar los problemas de peso y alimentación que estos cabezales de gran ancho de labor poseen, la tendencia en los últimos dos años se ha volcado a la fabricación de cabezales con alimentación por lonas o "Drapers" (Figura 33). Estos cabezales llamados DRAPER HEADERS FLEX carecen de sinfín de alimentación, poseen una barra de corte flexible y pueden funcionar en soja, además son articulados en 3 sensores, 1 central y 2 laterales, que están sostenidas por ruedas dobles con suspensión, lo cual, le permite copiar las macroirregularidades del terreno.

Las ventajas de este tipo de cabezal están dadas por la eficiencia y uniformidad de alimentación realizada por lonas de caucho, 2 laterales que giran en sentido transversal al de avance y una central alimentadora, que gira en el mismo sentido de avance de la cosechadora, alimentando al embocador de manera uniforme, sin bollos y con las plantas todas en el mismo sentido; en trigo, las cosechadoras equipadas con este tipo de cabezal, según los fabricantes, rinden un 15% más que las alimentadas con cabezal con sinfín.

Si bien este tipo de cabezales de lona fueron diseñados rígidos y para trigo (AGCO, JD, Case/NH), la gente de Case NH adaptó este tipo de cabezales a la cosecha de soja, incorporando la barra flexible y la articulación sobre ruedas. Actualmente la industria argentina ya produce este tipo de cabezales, los cuales se han comportado muy bien en las pruebas realizadas a campo en cosecha gruesa y fina.



**Figura 33.** Esquema del funcionamiento de alimentación por lona del cabezal de 40 pie, articulado y flexible.

Fuente: INTA PRECOP 2008.



**Figura 34.**



**Figura 35.**

Figuras 34, 35, 36 y 37. Detalle de las cosechadoras NH y Case, con cabezal de lonas de 36 y 40 pie de ancho de corte respectivamente; también se observan las ruedas que sostienen y guían los laterales articulados. En las últimas fotos se aprecia el molinete doble de diseño orbital incorporado de serie. Fuente: INTA PRECOP 2008.



Figura 36.



Figura 37.



Figura 38. Cabezal CASE con alimentación por lonas trabajando en el cultivo de Soja, observar como se trasladan las plantas hacia el embocador, el cual alimenta al cilindro de manera uniforme y sin bollos, ni desgrane. Fuente: INTA PRECOP 2008.



Figura 39 A. Cabezal de alimentación por lonas flexibles (primero fabricado en latinoamerica), marca Piersanti, de origen nacional, trabajando en Soja.



Figura 39 B. Cabezal con alimentación por lonas Piersanti





**Figura 40.** A = Cosechadora CAT / Claas de 516 HP sistema de trilla y separación híbrido. Trilla convencional con acelerador Mega y doble rotor axial de separación. Cabezal flexible, flotante autonivelante de nueva generación. B = Lateral del cabezal con doble molinete, doble cuchilla y doble sinfín, montado en un bastidor único de 40 pie de ancho. C = Detalle de la doble cuchilla, parte central superpuesta. D = Detalle del doble molinete de 20 pie. E = Detalle del doble sinfín con bancada central.



**Figura 41.** Nuevo cabezal Draper flexible de 5 lonas, hydraflex de 35 y 40 pies de ancho, con doble cuchilla cardanica, sincronizada, con copiado por sensores sin ruedas, por ahora solo experimental.



**Figura 42.** Nuevo cabezal Dynaflex de AGCO con flexible hidroneumatico y mando de cuchillas doble sincronizado, molinete orbital, con copiado de sensores sin ruedas.

## Nuevos cabezales flexibles tradicionales de 40 pie de ancho.

Otra novedad en cabezales de gran ancho de labor, para alimentar cosechadoras de gran capacidad para soja, la constituye el cabezal Class / Cat de 40 pie de corte, con bastidor único, sostenido por embocador con sistema hidráulico de doble efecto y centro cerrado de gran velocidad de respuesta a la orden de los sensores de autorregulación y control de altura.

Estos cabezales flexibles poseen doble mando de cuchilla, doble sinfín, doble molinete, o sea, todo doble de 20 pie en un cabezal de 40 pie de ancho.

## Nuevos sensores ultrasónicos para autonivelación del cabezal

Cuando se cosecha con cabezales de gran ancho de labor y estos cabezales no poseen órganos mecánicos de roce o copiado de la superficie del suelo, como es el caso del cabezal sojero donde el cabezal flexible flotante va pegado al suelo, resulta difícil mantener nivelado el cabezal, por lo tanto para solucionar esta problemática, la nueva tendencia es utilizar los mismos sensores que hoy autonivelan los botalones de las pulverizadoras autopropulsadas (sensores ultrasónicos), los cuales colocados 1 cm en cada extremo del cabezal, leen instantáneamente la diferencia de altura entre ambos extremos del cabezal, manteniendo a través de ordenes electrohidráulicas constante la altura de corte o bien facilitar la autonivelación del mismo (Figura 43).



**Figura 43.** Esquema del sensor ultrasónico colocado a ambos extremos de un cabezal de gran ancho de labor. Fuente: [www.norac.ca](http://www.norac.ca)

## Nuevo sistema de transmisión sincronizado para caja de cuchilla de plataformas Vassalli y Don Roque de origen nacional

El nuevo sistema de transmisión de potencia sincronizado para caja cuchillas de plataformas de corte, se basa en la transmisión de potencia por intermedio de correas y poleas sincrónicas para lograr un movimiento alternativo de vaivén sin deslizamientos entre correa y poleas, obteniéndose de este

modo uniformidad en la velocidad de corte. Otro de los efectos logrados por este sistema de transmisión es la sincronización del movimiento alternativo de las barras de corte (en el caso de plataformas con doble caja) en contrafase, lográndose de este modo atenuar el efecto vibratorio dado por la superposición de efectos de inercia de las mencionadas barras.

El sincronizado se extiende desde el acople cardánico del embocador enclavando el acople con un sistema de posicionamiento único pasando luego por los ejes de transmisión de par tordente de plataforma y el sistema de cambio de posición de transferencia de movimiento integrado por sistema de cadenas y engranajes también con indicativas de posicionamiento único, llegando finalmente al sistema de poleas y correas sincrónicas con posición única a través de las cuales se transfiere el movimiento a las cajas de cuchillas y de ellas hacia las barras de corte lográndose el sincronismo deseado.



**Figura 44.** Nuevo sistema de transmisión sincronizado para caja de cuchillas de plataformas de origen nacional.

Tener en cuenta que por ejemplo en un cultivo de trigo con un rendimiento de 2.800 kg/ha de grano, se producen aproximadamente unos 4.500 kg/ha de material no grano. Según la altura de corte del cabezal, la cantidad de residuos que ingresan a la cosechadora estaría en unos 2.500 kg/ha. Teniendo en cuenta los anchos de corte cada vez mayores de los cabezales modernos y el aumento en los rendimientos de los cultivos en grano y paja, los residuos que se depositan detrás de la cola de la cosechadora pueden llegar a equivaler a una concentración de unos 13.500 kg/ha, por lo que es muy importante lograr una distribución homogénea.

## Una buena siembra directa comienza en la cola de la cosechadora

En los planteos agrícolas modernos los residuos de cosecha son una herramienta fundamental para mantener una producción sustentable. Ayudan a mejorar el balance hídrico de los cultivos al permitir una mayor infiltración del agua de lluvia, con una disminución del agua perdida por evaporación, contribuyendo además a mantener y mejorar las propiedades físico-químicas del suelo. Sin residuos en superficie, las gotas de lluvia impactan sobre las partículas del suelo y las disgregan, produciendo el planchado y reduciendo la capacidad de infiltración del agua al suelo. El agua que no infiltra escurre y por otro lado un suelo desnudo aumenta las pérdidas de agua por evaporación. Según el relieve del lote y la cobertura del suelo, la reducción de la erosión hídrica puede ser significativa. Estas bondades de la cobertura del suelo con los residuos de cosecha son efectivamente aprovechadas si son distribuidos en forma uniforme en todo el ancho de corte de la cosechadora. También una cobertura pareja evita desuniformidades en la profundidad de siembra, logrando que las condiciones de humedad y temperatura del suelo sean lo más homogéneas posible en todo el lote. Las desuniformidades se evidencian en el cultivo posterior con diferencias en la altura, rendimiento, maduración y calidad del grano, aspectos que dificultan la cosecha.

Tener en cuenta que por ejemplo en un cultivo de trigo con un rendimiento de 2.800 kg/ha de grano, se producen aproximadamente unos 4.500 kg/ha de material no grano. Según la altura de corte del cabezal, la cantidad de residuos que ingresan a la cosechadora estaría en unos 2.500 kg/ha. Teniendo en cuenta los anchos de corte cada vez mayores de los cabezales modernos y el aumento en los rendimientos de los cultivos en grano y paja, los residuos que se depositan detrás de la cola de la cosechadora pueden llegar a equivaler a una concentración de unos 13.500 kg/ha, por lo que es muy importante lograr una distribución homogénea.

## Los trituradores de paja

Si bien en planteos de siembra directa continua del Centro y Norte de nuestro país, se aconseja la no utilización del triturador de paja, para la obtención de un rastrojo de cobertura lo más entero posible; en cambio, en el sudeste de nuestro país donde se dan condiciones de menor temperatura media y mayor humedad, junto a cultivos de altos rendimientos que brindan rastrojos de elevado volumen, la utilización del picador de paja sería una opción para lograr una eficiente siembra del cultivo posterior. Para poder realizar un picado parejo en tamaño, el triturador desparramador debe poseer un rotor picador de alta inercia para evitar caídas de vueltas ante entregas desuniformes de material por el sacapajas. Es importante que las cuchillas del triturador posean forma de paletas, para generar una corriente de aire que aumente la velocidad de salida del material picado. Las aletas esparcidoras del triturador deben ser largas y con una suave curvatura para permitir que el material sea orientado hacia los bordes del ancho de corte del cabezal sin perder velocidad ni orientación. La curvatura y horizontalidad de estas aletas debe ser modificable para adaptarlas a las características del cultivo y a la dirección e intensidad del viento al momento de la cosecha (Figura 45).

En los planteos agrícolas del área pampeana núcleo y del Norte del país, en los cuales se requiere que el ras-

# MÁS LE PEDÍS. MÁS TE DA.

# VASSALLI AX 7.500

Calidad de trilla en cualquier condición de cultivo. La axial desarrollada y probada en el país, también elegida por los europeos. Un auténtico salto cualitativo reconocido internacionalmente. Tecnología y equipamiento de última generación. Seguimos avanzando. En Argentina y en Europa hay mucho campo por delante.



## AX 7.500

:: Motor de 350 HP :: Doble tracción.  
:: Acceso a pantalla con tipo touchscreen con Monitor de Rendimiento y GPS :: Plataforma de 30 pies :: Mando de rotor hidrostático con reversor y efectivo cilindro alimentador.

## AX 7.500

*Lider*

:: Motor de 284 HP :: Completa consola de comandos con pantalla de 10 pulgadas.  
:: Plataforma de 28 pies :: Mando de rotor hidrostático con reversor y efectivo cilindro alimentador.



**VASSALLI FABRIL S.A.**

[www.vassallifabril.com.ar](http://www.vassallifabril.com.ar)



COSECHADORAS

**VASSALLI**



Utiliza y  
Recomienda

**EXTRAVIDA**



trojo perdure en el tiempo, es importante retardar la descomposición del material. Esto se logra con un rastrojo largo, para lo cual se aconseja utilizar el triturador de rastros sin contra cuchillas, priorizando la eficiencia de distribución. La nueva tendencia es usar triturador con doble plato esparcidor. Frente a esta nueva exigencia de la siembra directa continua, lo más aconsejable es reemplazar el triturador por un desparramador de paja doble, con diseño tipo plato con paletas de goma regulables (Figura 46).

### La granza

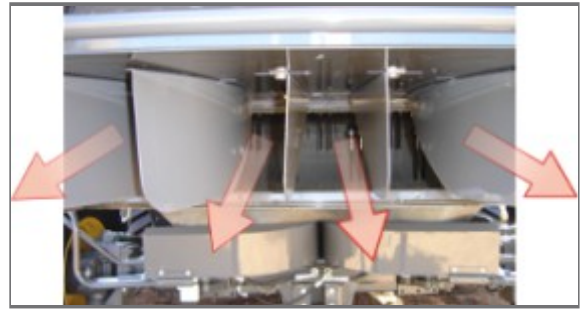
Otra parte importante de los residuos que en soja representa el 50% del total del material que sale por la cola de la cosechadora, está constituida por la granza que sale de la zaranda superior, la que debe ser distribuida con un esparcidor centrífugo neumático, a fin de lograr una cobertura lo más homogénea posible en todo el ancho de corte del cabezal, evitando la acumulación de material que forma un cordón denso en la zona de paso de la cola de la cosechadora (Figura 47). Esto resulta de suma importancia para realizar la siembra directa del cultivo posterior y de esta manera lograr una uniforme profundidad de siembra y un desarrollo parejo del cultivo, además en soja la granza (vainas), contiene el 70% de los nutrientes que los residuos devuelven al suelo.

Estos esparcidores cuentan con uno o dos discos que giran en sentido inverso y cada uno está accionado por una caja de engranajes en escuadra, que recibe el movimiento de la polea del eje del cigüeñal o están accionados por motores hidráulicos. En la parte inferior de los discos se encuentran aletas que funcionan como turbinas y generan una corriente de aire que ayuda a transportar el residuo a mayor distancia. Estos pueden ser de colocación horizontal o vertical.

Actualmente la tendencia es utilizar sistemas de distribución del residuo integrales, con picado y distribuido de la paja y la granza todo en el mismo sistema, como los utilizados por CLAAS (Figura 48) y con regulación hidráulica de los esparcidores centrífugos para regular su intensidad, según varía el contenido de humedad del rastrojo durante la jornada de cosecha.

Además, en los planteos con siembra directa continua, siempre es recomendable alternar las tareas con un ángulo de cruce de 30° (Figura 49).

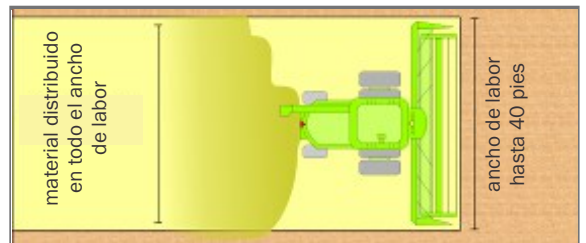
Esto favorecerá la labor de la sembradora, al evitar que algún cuerpo tenga que sembrar sobre la cola de la cosechadora en todo el largo de tirada y facilitara el trabajo de la barra de corte de la cosechadora, al desgastar todo el ancho de cuchillas en forma



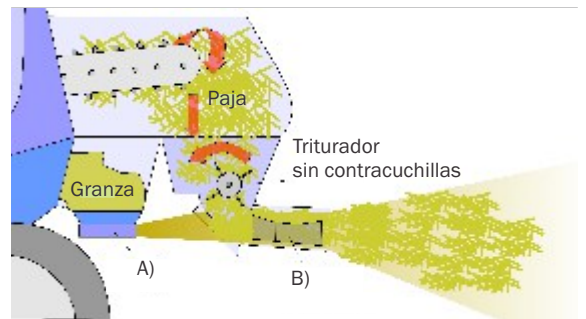
**Figura 45.** Las aletas deben tener una curvatura suave para lograr un mayor ancho de distribución.



**Figura 46.** Desparramador tipo plato con paletas de goma



**Figura 47.** El mecanismo de distribución de residuos debe lograr que el mismo se esparza en forma uniforme en todo el ancho de trabajo del cabezal.



**A)** Esparcidor que alimenta el distribuidor centrífugo  
**B)** Nuevo sistema de doble distribuidor centrífugo (paja y granza)

**Figura 48.** Desparramadores de residuos integrales con picado y distribución de la paja y la granza.



COSECHADORA CR9060



**LA ÚNICA COSECHADORA CON DOBLE ROTOR  
QUE CUIDA MEJOR CADA GRANO.**

**AHORA MÁS CERCA TUYO.**

CONSULTA PRECIOS Y NUEVAS CONDICIONES EN NUESTRA RED DE CONCESIONARIOS.

Conoce la cosechadora perfecta para tu campo. CR9060. La única con 354 cv de potencia y Doble Rotor que asegura la máxima cantidad y calidad de granos. Ahora junto a las líneas TC y CS tenemos la gama más completa de cosechadoras. Por eso, coseches lo que coseches, New Holland tiene la cosechadora que necesitas.

Encuentra tu concesionario más cercano en nuestro sitio web, visítalo y entérate por qué la CR9060 está mucho más cerca.

**JUNTO AL PRODUCTOR  
GENERANDO VALOR.**

[www.newholland.com.ar](http://www.newholland.com.ar)



pareja y permitirle a la barra de corte tener un instante de trabajo en vacío para autolimpiarse.

### Que hacer con la cosechadora cuando se trabaja con falta de piso o en zonas inundadas

En Argentina las precipitaciones de otoño provocan problemas de exceso de humedad, en una importante superficie en las provincias de Santa Fé, sur de Córdoba, parte de Entre Ríos, Corrientes, Misiones y Buenos Aires.

Mientras se realiza la cosecha en estas condiciones de alta humedad, los equipos cosechadores y las tolvas provocan huellas en el terreno y compactan los horizontes del suelo que exploran las raíces. Esto resulta en serios problemas en los campos manejados con esquemas de siembra directa continua; uno de los pilares de la competitividad de la agricultura Argentina.

En Proyecto PRECOP del INTA recomienda como las soluciones más efectivas, incrementar la flotabilidad y/o mejorar la capacidad de transitar de las cosechadoras, mediante algunas adaptaciones especiales.

La flotabilidad se mejora reduciendo la presión específica (kg/cm<sup>2</sup>) de los neumáticos sobre el suelo y para lograrlo existen dos formas: a) reducir el peso con cosechadoras más livianas y cargar sólo el 50% de la capacidad de sus tolvas y b) aumentar el ancho y largo de pisada del tren delantero y trasero de las cosechadoras de tracción simple.

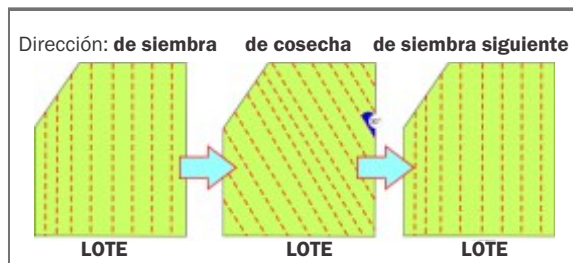


Figura 49. Las tareas consecutivas se deben cruzar entre sí, con un ángulo de 30°.

### ¿Cual es el equipamiento de la cosechadora recomendado estas situaciones?

A la hora de elegir los neumáticos las alternativas posibles son:

#### Neumáticos

- **Neumáticos tipo Terra Tyre, con banda ancha y de baja presión de inflado:** se adaptan bien para situaciones de siembra directa donde el objetivo es evitar el huellado y aumentar la transitabilidad. Cuando el piso posee barro o agua, la transitabilidad se reduce pues este neumático carece de buen agarre ya que sus tacos no poseen auto limpieza por su escaso ángulo y profundidad.
- **Neumáticos radiales de alta flotabilidad con tacos a 45° y de buen ancho:** son neumáticos un poco menos costosos que los Terra Tyre, llevan algo más de presión de inflado. Estos permiten aumentar la flotabilidad con respecto a los neumáticos radiales tradicionales, reducir el huellado en siembra directa, y si el taco es profundo y de 45° poseen buena transitabilidad. Estos neumáticos radiales de alta flotabilidad cuando tienen tacos a 23° son utilizados en tolvas autodescargables.
- **Neumáticos radiales convencionales:** mejoran la transitabilidad y flotabilidad con respecto a los tradicionales al ejercer menor presión específica sobre el suelo, debido a su menor presión de inflado y su mayor deformación de la banda de rodadura. Estos pueden ser con tacos a 45° para tracción en barro, para suelos más arenosos con tacos a 23° y sin tacos, tipo rombo, para tolvas autodescargables.
- **Neumáticos convencionales:** estos son utilizados por su reducido precio. Poseen alta presión específica sobre el suelo, menor transitabilidad y flotabilidad que las opciones anteriores en el orden enunciado, pero suelen ser útiles para mejorar las prestaciones de cosechadoras livianas de bajo costo a las cuales se le colocan rodados duales.

#### Semiorugas

- Las **semiorugas de acero** que son utilizadas en cosechadoras de arroz, resultan muy útiles para lograr **transitabilidad cuando el subsuelo presenta piso duro**, como en los arrozales; pero tienen problemas cuando el subsuelo no ofrece sustentabilidad, como en muchos suelos anegados de la pampa húmeda. Dado que la provincia de Santa Fe posee un área de siembra de arroz y es vecina de las provincias de Entre Ríos y Corrientes (donde este cultivo está más difundido) las orugas de acero para equipar a las cosechadoras resultan una alternativa disponible y fácil de conseguir.
- Las **orugas con banda de caucho** fueron diseñados para reducir la presión específica sobre el suelo, aumentar la flotabilidad y la eficiencia de tracción, pero poseen poca adaptación para funcionar en el barro. La ventaja principal con respecto a las orugas de acero radica en la agilidad de transporte, por su

# Firestone

## Fabricado en nuestro país. Pensado para nuestro campo.

El nuevo neumático Radial All Traction DT, ahora producido en Argentina, es el primer neumático gigante para cosechadoras de tipo radial fabricado en nuestro país y cuenta con los más altos estándares de producción y calidad de los neumáticos Firestone.

### Radial All Traction DT 800/65R32

Sumate el exclusivo programa Fireagro. Cada vez que adquieras neumáticos de la línea Agrícola Firestone en los Puntos de Venta adheridos sumará puntos que luego podrán ser canjeados por importante premios. Además podrás contar con el exclusivo servicio de auxilio móvil a través del cual podrás reducir el tiempo de parada de máquinas por problemas relacionados a neumáticos.

Firestone, siempre junto al campo argentino.



mayor velocidad máxima y también el bajo huellado que produce en situación de cosecha con suelo húmedo; esta alta flotabilidad también produce una muy buena estabilidad lateral de las cosechadoras, aspecto muy importante cuando se trabaja con cabezales de gran ancho de labor. Su mayor desventaja es el alto costo.

Cualquier sistema de traslado de la cosechadora, neumáticos o semiorugas ubicados en la parte delantera, debe ser acompañado por el mejoramiento de la flotabilidad del neumático trasero, y todo el sistema mejora significativamente cuando la cosechadora posee doble tracción, hidrostática y/o mecánica.

Dentro de las ideas llevadas a la práctica para lograr transitabilidad en situaciones de falta de piso para cosechadoras grupo 5, 6, 7, 8 (más de 215 CV), y cuando las cosechadoras posean mangas de diferencial que lo permitan, es colocar duales en el tren delantero 30,5 x 32, o sea duplicar el neumático normal de la cosechadora, en lo posible con carcasa radial, y la externa con el 50% de la presión de inflado normal, la interna con el 70% de la presión normal en lo posible con dibujo tipo pala.

En las cosechadoras con tracción simple es importante colocar en la parte trasera neumáticos más altos y anchos con tacos y de carcasa radial, lo que les confiere mayor transitabilidad al otorgarles mejor rodadura. Lo ideal es que las cosechadoras posean transmisión hidrostática 4x4 y al puente trasero se le coloque neumáticos duales, el interno tipo pala. Estas cosechadoras 4x4 con duales delanteros y traseros se constituyen en el equipamiento ideal en relación a la transitabilidad y flotabilidad.

### Nuevos sensores “NIRS” colocados en la cosechadora para evaluar en tiempo real % de proteína y aceite en soja.

El INTA Manfredi con los Proyectos Agricultura de Precisión y PRECOP desde la pasada campaña vienen evaluando un nuevo sensor NIRS marca Zeltex de origen americano ([www.zeltex.com](http://www.zeltex.com)), el cual, colocado en la noria de la cosechadora y por medio de unas pericias de by pass llenan y vacían cada 12 segundos el sensor, el cual, realiza varias mediciones en esos 12 segundos para enviar el dato promedio a un monitor, y por medio de un GPS poder confeccionar un mapa del lote con el % de proteína y % de aceite en soja y maíz, y de proteína en trigo y cebada. Los ensayos están siendo realizados en forma conjunta con la empresa Zeltex Argentina, la firma Vassalli Fabril y los laboratorios de calidad de grano del INTA Anguil y Marcos Juárez respectivamente.

El productor argentino influenciado por varios factores de la comercialización, busca extraer cada día más kg/ha de soja; eso induce a que en los últimos años, la genética de grupos cortos con más productividad fue dominando el área de siembra. Según los análisis de las Ings. Agrs. Martha Cuniberti y Roxana Herrero del Laboratorio de Calidad de Grano de la EEA Marcos Juárez, existe una gran relación genotipo/ambiente, como así también, los factores de manejo con el % de proteína y aceite del grano de soja. Prueba de ello es la experiencia realizada por técnicos del centro regional Santa Fe del INTA, durante las campañas de cosecha de soja 2006/2007 y 2007/2008, quienes dividieron a la provincia de Santa Fe en tres regiones de muestreo: Norte, Centro y Sur. En cada una de esas zonas de muestreo tomaron en ambas campañas de cosecha muestreos de suelo y foliolos en el estadio vegetativo de R3, en 135 lotes en la campaña 2006/2007 y en 141 lotes en la campaña 2007/2008, junto con muestras de grano al momento de cosecha.

En sus resultados los autores encontraron que de ambas campañas analizadas, las muestras provenientes de la región Norte tuvieron la mayor concentración proteica y la menor de aceite, mientras que las muestras correspondientes a las áreas Centro y Sur tuvieron un comportamiento semejante entre sí (Tabla 7), determinando que los contenidos de aceite y proteína de las semillas de soja son influenciados por efectos genéticos y ambientales.

**Tabla 7.** Contenido de proteína y aceite según zona y campaña analizada en el centro regional Santa Fe. Los valores entre paréntesis corresponden al desvío estándar de la media.

Zona	Proteína (%)		Aceite (%)		Valor PROFAT (%)	
	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08
<b>Campaña</b>						
<b>Norte</b>	39,23 (+1,65)	40,56 (+1,68)	21,45 (+1,06)	19,81 (+1,7)	60,57 (+1,4)	60,37 (+0,98)
<b>Centro</b>	37,68 (+1,9)	37,86 (+1,5)	22,54 (+1,51)	20,79 (+1,56)	60,22 (+1,74)	58,65 (+1,42)
<b>Sur</b>	37,10 (+1,37)	37,77 (+1,5)	22,75 (+1,22)	21,81 (+1,27)	59,85 (+1,5)	59,58 (+1,74)
<b>Media</b>	37,97	38,44	22,25	20,95	60,22	59,39

Para encontrar este trabajo del centro regional Santa Fe completo, visite el siguiente link: <http://www.inta.gov.ar/oliveros/info/documentos/soja/soja08%2024.pdf>.

Tomar conciencia de esto por parte del productor argentino que pretende agregarle valor a sus granos en origen sería muy importante, ya que de esta forma se estaría incorporando una ventaja comparativa al agregado de valor. ¿Por qué? Por que en Argentina la tonelada de soja grano se paga a precio pizarra independientemente de su calidad, así, el productor puede comprar una tonelada de soja, y mediante un sensor de calidad colocado por ejemplo en la maquina cosechadora, cuyo valor puede rondar los 20.000 U\$S, producir luego un expeller de calidad diferenciada. Así el productor estaría consumiendo una tonelada de insumo que tiene un valor independientemente de su calidad, y fabricaría un producto (expeller), por el cual los criaderos de pollo y cerdo sí pagan según calidad y de esta forma se estaría -mediante un proceso de valor agregado en origen como es la fabricación de expeller de soja-, logrando una ventaja comparativa frente a vender el grano como comoditie. En general, los cultivares más difundidos fueron seleccionados por altos rendimientos, y poseen alto contenido de aceite y bajos en proteínas (Tabla 8).

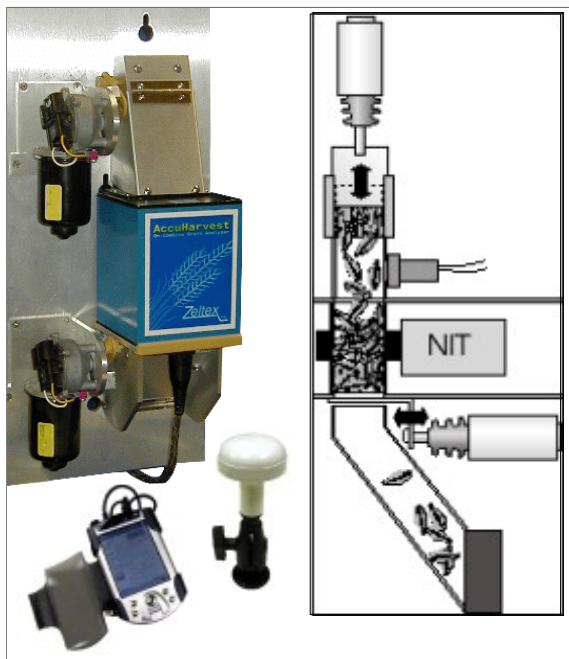
La soja de primera, de mayor rendimiento, tiene menos proteína que la soja de segunda de menos rendimiento. Soja de Primera promedio: 37,8% y Soja de Segunda: 39% de proteína. En general, el contenido de proteína se contrapone con el rendimiento y con el % de aceite, o sea, los cultivares de alto rendimiento tienen buen contenido de aceite pero bajo en proteínas.

En general, la proteína puede aumentar a 1,5% por cada aumento en el grupo de madurez, y la mayor temperatura en llenado del grano induce a mayor aceite y proteína, de allí, la influencia de la fecha de siembra.

El tema es importante porque la industria aceitera viene teniendo problemas, y eso afecta a toda la cadena, siendo notorio el % de proteína observado en los últimos años de la soja argentina.

Por esta causa, la industria de la soja está teniendo problemas y mayores costos de industrialización, teniendo que bajar la humedad del grano a valores costosos y en determinados momentos descascarar la soja para poder llegar a producir harinas proteicas con más del 44% de proteína; lo que años atrás se lograba fácilmente hoy resulta difícil y costoso.

La situación se complica aún más para la industria cuando se pretende producir harinas "hypro" que tienen



**Figura 50.** SENSOR NIRS – Zeltex de proteína, aceite y humedad, para Trigo y Cebada (proteína), y Maíz y Soja (proteína y aceite)



**Figura 51.** SENSOR de proteína, aceite y humedad instalado en una cosechadora Vassalli, por el INTA Manfredi. Convenio Zeltex – INTA – Vassalli, 5 de Mayo 2006. Primer mapa de calidad en soja.

**Tabla 8.** Calidad Industrial de la soja en la zona núcleo-sojera. Campañas 1997/98 a 2005/06.

Campaña	Proteína (% sss)	Aceite (% sss)	Prot. + Ac. (% sss)
1997/98	39.3	22.8	62.1
1998/99	39.1	22.6	61.7
1999/00	39.5	22.3	61.8
2000/01	39.7	23.2	62.9
2001/02	38.9	23.3	62.2
2002/03	38.4	22.8	61.2
2003/04	38.0	22.5	60.5
2004/05	38.0	22.0	60.0
2005/06	38.5	22.9	61.4
Promedio 9 años	38.8	22.7	61.5

46,5% de proteína a 11% de humedad. En ese caso, es necesario partir de una materia prima de mayor valor proteico; por esa razón, la industria actualmente demanda mayor contenido de proteína en el grano de soja en Argentina (Cuniberti et al., 2004).

Este tipo de sensores de % de proteína y aceite, colocados en las cosechadoras para nada pretenden reemplazar a los laboratorios, dado que su exactitud tiene una precisión de campo, pero con esta tecnología no se puede conocer más exactamente cómo los factores genotipo/ambiente y de manejo, pueden incidir en la variabilidad o heterogeneidad del contenido de proteína y aceite del grano, esto por supuesto a través de un análisis de interacción espacial y temporal de los mapas de proteína y aceite que entregue la cosechadora en un futuro cercano.

**Autores:** Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini - Ing. Agr. José Peiretti

**Diagramación técnica:** Mauro Bianco Gaido

**INTA PRECOP - EEA Manfredi**

## El éxito de una buena cosecha Comienza con DOLBI



**DOLBI S.A.**

Ruta Nac. 11 Km. 793 (3561) Avellaneda | Santa Fe  
Tel.: 03482-481004 | Fax: 03482-481004 Int. 104  
ventas@dolbi.com.ar | [www.dolbi.com.ar](http://www.dolbi.com.ar)

**-DOLBI-**  
*Tecnología que sirve*

"Desarrollo y difusión de tecnología para incrementar la eficiencia de cosecha y poscosecha de los granos y de los productos y procesos agroindustriales en que intervienen"



Área estratégica Agroindustria en Origen del INTA.

Coordinador: **Ing. Agr. Ph.D. Cristiano Casini** (INTA EEA Manfredi)

Proyecto de Eficiencia de Cosecha, Poscosecha de Granos y Agroindustria en Origen.

Coordinador: **Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini** (INTA EEA Manfredi)

Proyectos Específicos:

**PE 1:** "Generación, desarrollo y difusión de tecnologías para aumentar la eficiencia de los procesos de cosecha de cereales, oleaginosas y otros cultivos integrados a la cadena agroindustrial del país". Coordinador: **Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini** (INTA EEA Manfredi). Coordinador de Actividades Técnicas: **Ing. Agr. Ph.D. Mario Desimone** (INTA EEA Salta).

**PE 2:** "Eficiencia de Poscosecha: generación, desarrollo y difusión de tecnologías para aumentar la eficiencia de acondicionamiento, secado y almacenaje de cereales, oleaginosas y cultivos industriales del país. Coordinador: **Ing. Agr. Ph.D. Ricardo Bartosik** (INTA EEA Balcarce)

**PE 3:** "Desarrollo y difusión de tecnologías de procesos productivos agroindustriales implementados en origen". Coordinador: **Ing. Agr. Alejandro Saavedra** (INTA AER Justiniano Posse)

Coordinador de Agroalimentos: **Ing. Agr. José María Méndez** (INTA AER Totoras, Santa Fe).

El objetivo final del **PRECOP II** será consolidar una red de excelencia, público – privada, en la temática de agroindustrialización del campo, sostenible y actualizada en el tiempo de acuerdo al sendero de la innovación

Unidad Ejecutora: **INTA EEA Manfredi**

Ruta 9 Km. 636 (5988) Manfredi / Pcia. de Córdoba - (03572) 493039/53

precop@correo.inta.gov.ar - poscosecha@correo.inta.gov.ar

Consulte en la web  
[www.cosechayposcosecha.org](http://www.cosechayposcosecha.org)







## Estaciones Experimentales participantes del Proyecto Nacional de Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



Centros Regionales  
Estaciones Experimentales  
Centros Experimentales  
Unidades Operativas  
Institutos de Investigación



- 1 CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES NORTE
- 2 CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR
- 3 CENTRO REGIONAL NOA
- 4 CENTRO REGIONAL ENTRE RIOS
- 5 CENTRO REGIONAL CORRIENTES
- 6 CENTRO REGIONAL SANTA FE
- 7 CENTRO REGIONAL PATAGONIA SUR
- 8 CENTRO REGIONAL CUYO
- 9 CENTRO REGIONAL PATAGONIA NORTE
- 10 CENTRO REGIONAL CHACO-FORMOSA
- 11 CENTRO REGIONAL CORDOBA
- 12 CENTRO REGIONAL MISIONES



- Experimentales intervinientes en el PRECOP, que trabajan en: Soja, Maíz, Trigo, Girasol y Sorgo Granífero.
- EEA Salta: Responsable Cultivo de Poroto
- EEA C. del Uruguay: Responsable Cultivo de Arroz
- EEA Manfredi: Responsable Cultivo de Maní

## Estaciones Experimentales participantes del Proyecto Nacional de Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos.



● Todas las Experimentales intervinientes trabajan en Soja, Maíz, Trigo, Girasol y Sorgo Granífero.

● EEA Salta: Responsable Cultivo de Poroto

● EEA C. del Uruguay: Responsable Cultivo de Arroz

● EEA Manfredi: Responsable Cultivo de Maní

Consulte en la web

[www.cosechaypostcosecha.org](http://www.cosechaypostcosecha.org)

### INTA EEA Manfredi (03572) 493039 / 53 / 58

Ruta 9 Km. 636 (5988) Manfredi / Pcia. de Córdoba  
[precop@correo.inta.gov.ar](mailto:precop@correo.inta.gov.ar)

Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini ([bragach@correo.inta.gov.ar](mailto:bragach@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Ph.D. Cristiano Casini ([ccassini@correo.inta.gov.ar](mailto:ccassini@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. José Peiretti ([jpeiretti@correo.inta.gov.ar](mailto:jpeiretti@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Diego M. Santa Juliana ([poscosecha@correo.inta.gov.ar](mailto:poscosecha@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Fernando Ustarroz ([fustarroz@manfredi.inta.gov.ar](mailto:fustarroz@manfredi.inta.gov.ar))

Mauro Bianco Gaido ([biancogaido@correo.inta.gov.ar](mailto:biancogaido@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA Balcarce (02266) 439100

Ruta 226 Km. 73,5 C.C. 276 (7620) Balcarce Pcia. de Bs. Aires

Ing. Agr. Ph.D. Juan Rodríguez ([jrodriguez@balcarce.inta.gov.ar](mailto:jrodriguez@balcarce.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Ph.D. Ricardo Bartosik ([rbartosik@balcarce.inta.gov.ar](mailto:rbartosik@balcarce.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Leandro Cardoso ([lcardoso@balcarce.inta.gov.ar](mailto:lcardoso@balcarce.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Diego de la Torre ([ddelatorre@balcarce.inta.gov.ar](mailto:ddelatorre@balcarce.inta.gov.ar))

### INTA EEA Concepción del Uruguay (03442) 425561

Ruta Provincial 39 Km. 143,5 (3260) Concepción del Uruguay  
Pcia. de Entre Ríos

Ing. Agr. Hernán Ferrari ([hferrari@concepcion.inta.gov.ar](mailto:hferrari@concepcion.inta.gov.ar))

### INTA AER Justiniano Posse (EEA Marcos Juárez)

(03534) 471331- Av. Libertador 1100 (2553)

Justiniano Posse / Pcia. de Córdoba

Ing. Agr. Alejandro Saavedra ([intaposse@mjuarez.inta.gov.ar](mailto:intaposse@mjuarez.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Lisandro Errasquin ([precopjposs@mjuarez.inta.gov.ar](mailto:precopjposs@mjuarez.inta.gov.ar))

### INTA AER Río Cuarto (0358) 4640329

Mitre 656 (5800) Río Cuarto / Pcia. de Córdoba

Ing. Agr. M.Sc. José Marcellino ([intariocuarto@arnet.com.ar](mailto:intariocuarto@arnet.com.ar))

### INTA EEA Pergamino (02477) 439000 int. 126

Ruta 32 Km. 4,5 (2700) Pergamino / Pcia. de Buenos Aires

Ing. Agr. Néstor González ([permaqui@pergamino.inta.gov.ar](mailto:permaqui@pergamino.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Javier Elisei ([jelisei@pergamino.inta.gov.ar](mailto:jelisei@pergamino.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Alejandro Courettot ([acourettot@pergamino.inta.gov.ar](mailto:acourettot@pergamino.inta.gov.ar))

Ing. Agr. María Cecilia Paolilli ([cpaolilli@pergamino.inta.gov.ar](mailto:cpaolilli@pergamino.inta.gov.ar))

Lic. en Coop. Juan Carlos Lisa ([jlclisa@pergamino.inta.gov.ar](mailto:jlclisa@pergamino.inta.gov.ar))

### INTA EEA Rafaela (03492) 440121

Ruta 34 Km. 227 (2300) Rafaela / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Juan Giordano ([jgiordano@rafaela.inta.gov.ar](mailto:jgiordano@rafaela.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Nicolás Sosa ([nsosa@rafaela.inta.gov.ar](mailto:nsosa@rafaela.inta.gov.ar))

### INTA EEA Sáenz Peña (03732) 438101 / 438110

Ruta 95 Km. 1108 (3700) Sáenz Peña / Pcia. de Chaco

Ing. Agr. Vicente Rister ([vrister@chaco.inta.gov.ar](mailto:vrister@chaco.inta.gov.ar))

Ing. Agroind. Carlos Derka ([cderka@chaco.inta.gov.ar](mailto:cderka@chaco.inta.gov.ar))

### INTA EEA Famallá (03863) 461048

Ruta Prov. 301 Km. 32 - C.C. 9 - (4132) Famallá / Pcia. de Tucumán

Ing. Agr. Luis Vicini ([vicini-le@arnet.com.ar](mailto:vicini-le@arnet.com.ar))

Ing. Agr. Ricardo Rodríguez ([rironrodriguez@correo.inta.gov.ar](mailto:rironrodriguez@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Pablo Saleme ([psaleme@correo.inta.gov.ar](mailto:psaleme@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA Oliveros (03476) 498010 / 011

Ruta Nacional 11 Km. 353 (2206) Oliveros / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Roque Craviotto ([rcraviotto@arnet.com.ar](mailto:rcraviotto@arnet.com.ar))

### INTA AER Totoras (03476) 460208

Av. Maipú 1138 C.C. 48 (2144) Totoras / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. José Méndez ([atotoras@correo.inta.gov.ar](mailto:atotoras@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA Reconquista (03482) 420117

Ruta 11 Km. 773 (3567) Reconquista / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Orlando Pilatti ([intaud@trnet.com.ar](mailto:intaud@trnet.com.ar))

### INTA AER Las Toscas (03482) 492460

Calle 10 N° 825 (3586) Las Toscas / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Arturo Regonat ([aregonat@correo.inta.gov.ar](mailto:aregonat@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Aldo Wutrich ([inta.lastoscas@tlnet.com.ar](mailto:inta.lastoscas@tlnet.com.ar))

### INTA AER Crespo (0343) 4951170

Calle Nicolás Avellaneda s/n - Acceso Norte - Predio Ferial del Lago  
(3116) Crespo / Pcia. de Entre Ríos

Ing. Agr. Ricardo De Carli ([intacrespo@arnet.com.ar](mailto:intacrespo@arnet.com.ar))

Ing. Agr. Enrique Behr ([e\\_behr@ciudad.com.ar](mailto:e_behr@ciudad.com.ar))

### INTA EEA Anguil (02954) 495057

Ruta Nac. N° 5 Km. 580 C.C. 11 (6326) Anguil / Pcia. de La Pampa

Ing. Agr. Mauricio Farrell ([mfarrell@anguil.inta.gov.ar](mailto:mfarrell@anguil.inta.gov.ar))

### INTA EEA Las Breñas (03731) 460033 / 460260 Int. 207

Ruta Nac. N° 94 (3722) Las Breñas / Pcia. de Chaco

Ing. Agr. Héctor Rojo Guinazu ([ingrojoguinazu@hotmail.com](mailto:ingrojoguinazu@hotmail.com))

### INTA EEA Salta (0387) 4902224 / 4902087

Ruta Nac. 68 Km. 172 (4403) Cerrillos / Pcia. de Salta

Ing. Agr. Mario De Simone ([mdesimone@correo.inta.gov.ar](mailto:mdesimone@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Adriana Godoy ([aigodoy@correo.inta.gov.ar](mailto:aigodoy@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA San Luis (02657) 422616/433250

Rutas Nac. 7 y 8 (5730) Villa Mercedes / Pcia. de San Luis

Ing. Agr. Benito Coen ([abcoen@sanluis.inta.gov.ar](mailto:abcoen@sanluis.inta.gov.ar))

Ayúdenos a difundir y poner en práctica el concepto integral de “calidad” en la producción de granos.



# NUEVA LINEA DE DISEÑO



**MENOR MANTENIMIENTO**

**MENOS TIEMPO DE DESCARGA**

**LA CALIDAD DE SIEMPRE**

**Cestari®**

**Dir:** Calle 9 N°1068

**Telfax:** 02473 430490 y L.R.

B2720 DRV - Colón Bs. As.

**www.imcestari.com**

venta@imcestari.com

ventasms@imcestari.com



DISEÑO, FABRICACION Y COMERCIALIZACION DE TOLVAS AUTODESCARGABLES PARA USO AGRICOLA.

# EN EL CAMPO NO HAY UN MINUTO QUE PERDER

La tolva más sólida es también la de mayor  
velocidad de descarga del mercado

Akron, tan fácil de descargar como de tener

**0800 333 8300**

Un vendedor AKRON está listo para visitarlo



**Max**

20 · 22 y 25 Ton.



AKRON para transportar, embolsar y extraer sus granos.

**AKRON**®

San Francisco | Córdoba | [www.akron.com.ar](http://www.akron.com.ar)