



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Entre Ríos
Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay

Regulación del Cabezal Sojero

Técnicas prácticas para la regulación y calibración del cabezal y sistema de alimentador.

Ing. Agr. M.Sc. Hernán Ferrari; Ing. Sist. M.Sc. María Cecilia Ferrari¹; Ing. Agr. Federico Sanchez²; Ing. Agr. Gastón Urretz Zavalía²; Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini²

De todas las operaciones que realiza la máquina cosechadora (corte, alimentación, trilla, separación, limpieza, almacenaje, descarga y distribución de los residuos de cosecha), la recolección es la función de mayor preponderancia en el cultivo de soja. Al momento de cosecha, la planta de soja se vuelve muy susceptible al desgrane y, por lo tanto, exige un tratamiento muy suave en la acción del molinete, barra de corte, posición del sinfín o ángulo del draper. En condiciones normales de cosecha, el 70 % de pérdidas ocasionadas por la cosechadora son debidas al cabezal, por ende, es el elemento a prestar mayor atención a la hora de realizar el control y las calibraciones de cosecha (Figura 1).

El siguiente artículo, pretende ofrecer algunas técnicas generales y prácticas que permitan minimizar los efectos de pérdidas por cabezal, aumentar la longevidad de los componentes de la máquina y reducir el consumo de combustible.

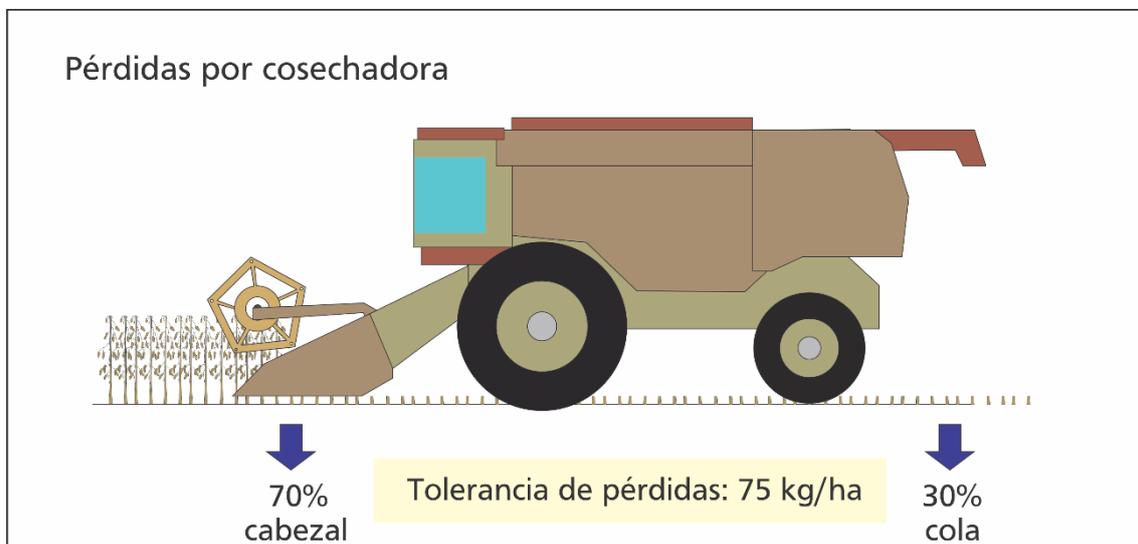


Figura 1. Situación de pérdidas en cosecha de soja en Argentina. Tolerancias.

MOLINETE

El cultivo de soja, debido a su fácil apertura de chauchas, es muy sensible a la acción del molinete. Un molinete posicionado incorrectamente y con velocidad de giro excesiva generará

¹ Grupo Mecanización Agrícola – GMA. Proyecto PRET ERIOS 1263103. INTA – EEA Concepción del Uruguay.

² Grupo Cosecha. Proyectos: PNAlyAV – PE Cosecha de Granos 1130023. INTA - EEA Manfredi.

grandes pérdidas por cabezal. Salvo en casos excepcionales, como sojas volcadas o muy ralas, la velocidad de giro del molinete nunca deberá superar un 15 % a la velocidad de avance de la cosechadora. Si dicha velocidad es representada como índice de molinete (IM), el rango óptimo para trabajar en soja será de 1,1 a 1,15. Es decir, entre un 10 y un 15 % más que el avance de la cosechadora. De manera práctica, se debe controlar que el molinete, al ingresar al cultivo, no golpee ni peine las plantas de soja, sino que deberá ingresar suavemente sus púas y acompañar las plantas para ser sostenidas en el momento del corte y alimentar el sinfín de cabezal. La posición ideal del molinete para soja, consiste en ubicar el centro circular del molinete a unos 10 a 15 cm por delante de la punta de las cuchillas de la barra de corte. Los molinetes con púas unidireccionales (no orbitales), deben ubicar las mismas en posición vertical o ligeramente inclinadas hacia adelante. Con esta posición del molinete y las púas se minimizarán significativamente los efectos agresivos sobre el cultivo (Figura 2).

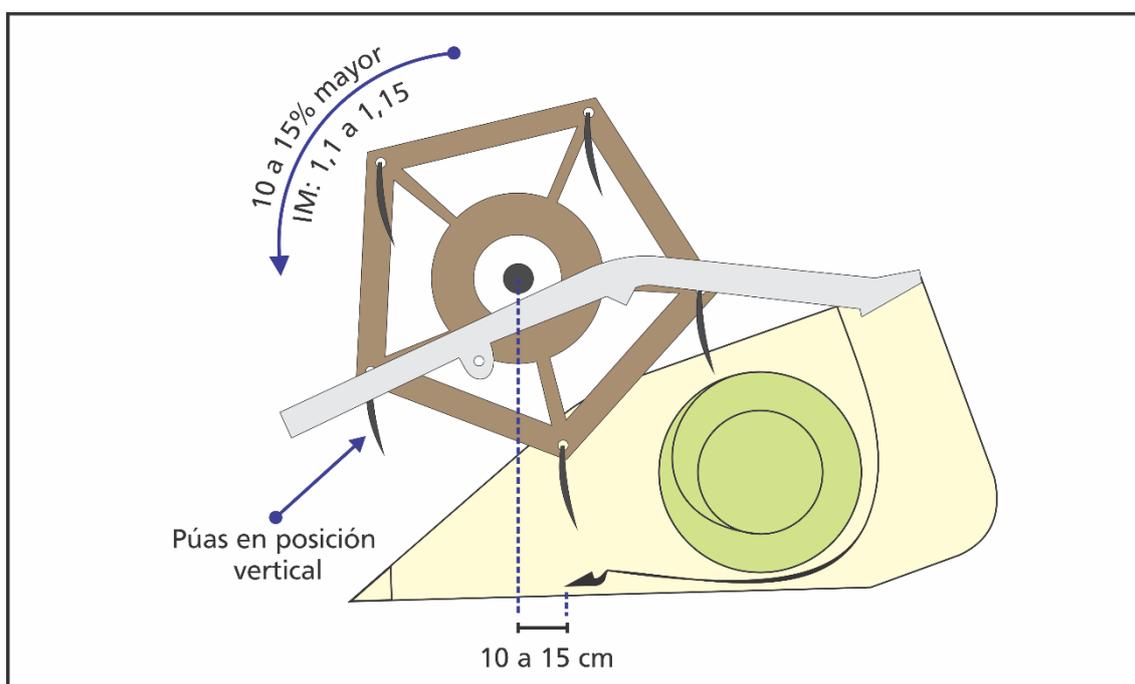


Figura 2. Recomendaciones de regulación del molinete para cosecha de soja.

En caso de que el operador de la cosechadora se encuentre con una alimentación despereja (a borbotones) de plantas entregadas por el molinete hacia el sinfín concentrador, corriendo el riesgo de atoramientos, será recomendable retraer un poco las púas del molinete, unos 10 a 15°, para mejorar la uniformidad de alimentación del sinfín sin necesidad de aumentar la velocidad de giro del molinete que causaría grandes incrementos en las pérdidas.

BARRA DE CORTE

Previó a salir a cosechar, y al menos una vez a la semana en plena cosecha, se deberán hacer los reglajes necesarios en la barra de corte. De esta manera, se reducirán las pérdidas por cabezal, se maximizará la vida útil de los mandos de transmisión y se reducirá el consumo de combustible de la máquina. Dichos reglajes se basan principalmente en la luz entre la cuchilla y contracuchilla del puntón y luz entre barra porta cuchillas y placa de desgaste. Un estudio realizado por el Grupo de Mecanización Agrícola (GMA) del INTA Concepción del Uruguay determina que la luz óptima que debe haber en dichas regulaciones es de 0,5 mm (Figura 3).

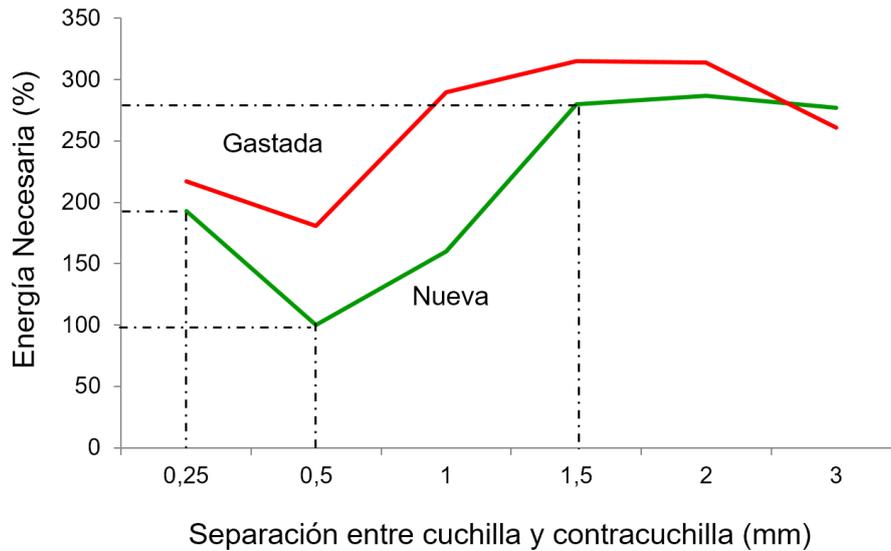


Figura 3. Energía necesaria para el corte según luz entre cuchilla y contra-cuchilla y si esta nueva o gastada.

Una luz menor a 0,5 mm, generará un gasto energético mayor, por presentar un alto rozamiento, con el consecuente desgaste prematuro de cuchillas y mandos de transmisión. Una luz mayor a 0,5 mm entre cuchilla y contra-cuchilla, generará un corte de plantas por desgarro. Dicha situación implicará una mayor necesidad energética para efectuar el corte que, al igual que en la situación contraria, generará un desgaste prematuro de los mandos y mayor consumo de combustible. Además, la excesiva luz, provoca grandes pérdidas de granos por los sacudones que, el corte por desgarro, les genera a las plantas. Para controlar y, en caso que sea necesario, corregir las luces de calibración, se deberá utilizar una sonda de válvulas o una hoja de sierra (0,5 mm). Para regular la luz entre la cuchilla y contra-cuchilla se colocará la hoja de sierra entre ambas y se trabajará sobre la grampa prensa cuchillas (sapito) haciendo que esta haga contacto contra la cuchilla. Si la grampa es de fundición se sacarán de a uno los suplementos que tiene por debajo en su punto de sujeción. Si son de acero deformable, se ajustará sacando los suplementos necesarios y, además, se podrá dar un golpe con un martillo para ajustar perfectamente la luz. Una vez que la grampa toma contacto con la cuchilla se saca la hoja de sierra que aseguraba la luz de 0,5 mm y quedará finalizada la operación (Figura 4).

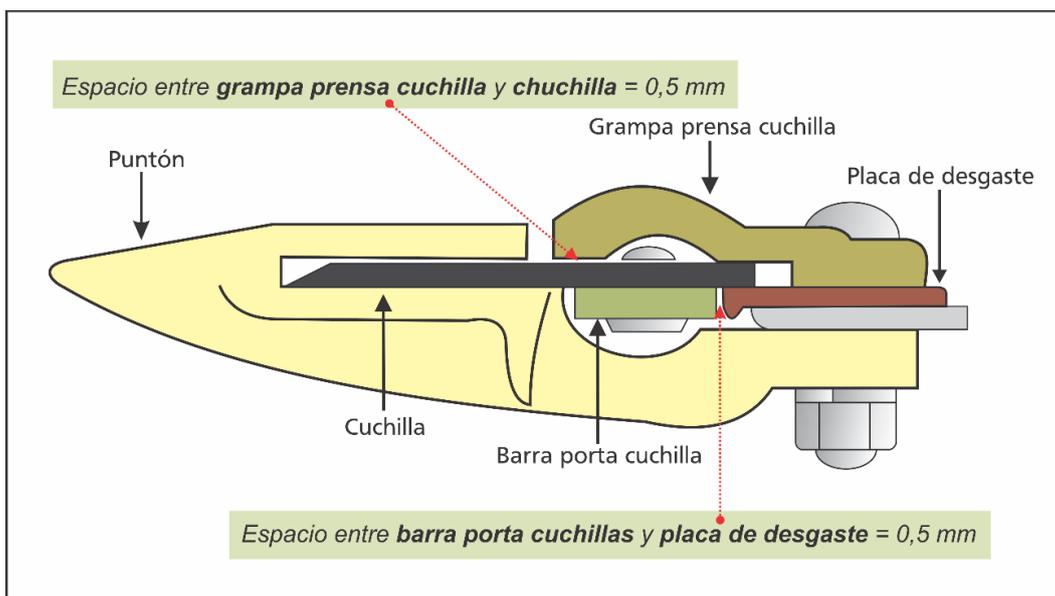


Figura 4. Recomendación de regulaciones en una barra de corte modal.

De la misma manera, una luz mayor a 0,5 mm entre la barra porta cuchillas y la placa de desgaste o guía de barra (dependiendo del modelo de puntones) provocará una disminución en la capacidad de corte (principal limitante de las cosechadoras). Como ejemplo, una luz de 2 mm entre la barra porta cuchillas y la placa de desgaste implicaría una reducción de prácticamente 0,5 Km/h en la velocidad de avance de la máquina. Para su corrección, se colocará la hoja de sierra entre la barra porta cuchillas y la placa de desgaste, se aflojarán los tornillos de sujeción de la placa y se arrimará la placa hacia adelante hasta que haga contacto con la cuchilla. Se aprietan los tornillos, se saca la hoja de sierra y se dará por finalizada la operación (Figura 4).

Cabe destacar que, además de las regulaciones de luces, se debe prestar suma atención al estado estructural de los puntones y al desgaste de las cuchillas. Cuchillas gastadas (con el filo roma) requerirán el doble de energía para realizar el corte, aumentando las pérdidas granarias, dañando los mandos de transmisión y aumentando el consumo de combustible.

Para soja es importante que el filo de la cuchilla sea de acerrado grueso para que funcione como freno, evitando que la planta se deslice hacia adelante cuando la cuchilla tome contacto con el puntón.

OBSERVACIÓN: No modificar las pulsaciones por minuto originales de la barra de corte. El aumento de las mismas conlleva a reducir la capacidad de corte.

PRECAUCIÓN

Al realizar cualquier reglaje bajo la plataforma de corte, coloque siempre trabas de seguridad en los cilindros hidráulicos.

SINFÍN

En cosecha de soja es muy común ver granos pre-trillados que, ya habiendo ingresado a la batea del cabezal, caen por delante de la barra de corte incrementando las pérdidas de granos. Este fenómeno sucede principalmente por tres factores. El primero se basa en que el cabezal sojero, debido a tener que trabajar con sus patines prácticamente rozando el suelo, para poder captar las chauchas de primera inserción, presenta una bandeja y batea de cabezal con mucha pendiente de inclinación. Esta inclinación, sumada al segundo factor que refiere a granos redondos, hace que los granos de soja sueltos en la batea terminen cayendo por delante del cabezal. El tercer factor, es la altura de la espira del sinfín concentrador o caracol, el cual es el causante de la pre-trilla de esos granos sueltos. Para minimizar este efecto, se debe optimizar la altura en la que está posicionada la espira del sinfín. Si esta altura es menor a la óptima, la fricción que generará la espira sobre las chauchas provocará su trilla y consecuente caída de granos. Si la altura es mayor a la óptima, generará el efecto de “peinado” o “caricia” sobre las plantas enredándolas y frotándolas entre ellas, lo cual concluirá en la trilla anticipada de las chauchas. La excesiva luz, además, tiene el perjuicio de generar una alimentación de plantas entrelazadas lo que perjudicará sustancialmente la calidad de trilla. Para encontrar la altura óptima de la espira del sinfín se deben tomar tres chauchas representativas del cultivo a cosechar y con ellas, posicionadas horizontalmente, conformar una pequeña pirámide (dos abajo y una arriba al medio de las otras dos). La altura representada por esa pirámide de chauchas de soja será la luz que deberá tener la espira del sinfín respecto de su batea (Figura 5).

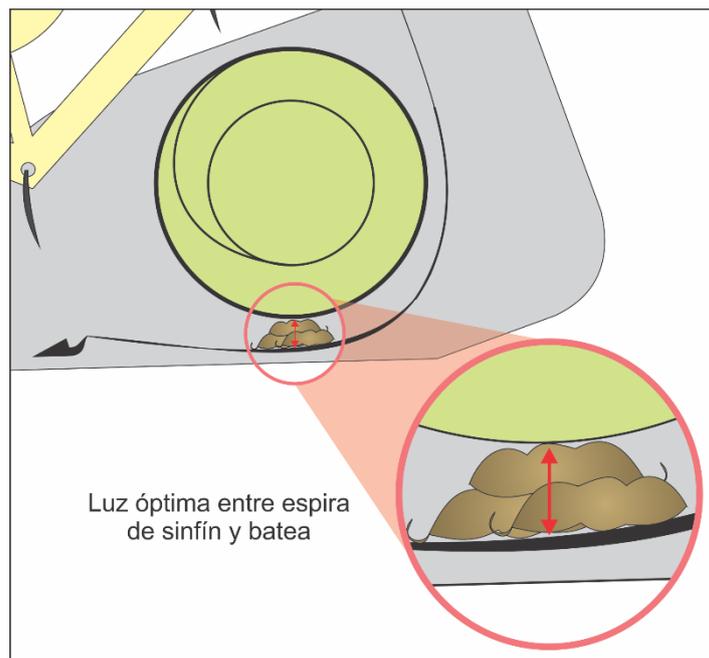


Figura 5. Altura de espira de sinfín (pirámide de 3 chauchas de soja) para evitar pre-trilla o mala alimentación.

Cuando existan muchos problemas de pre-trilla en cabezal, existen accesorios contenedores (Figura 6) que funcionan como freno e impiden que los granitos caigan por delante del cabezal y aumentar la probabilidad de que sean arrastrados hacia al interior por la acción de las ramas de las plantas de ingreso posterior. Ensayos realizados por el Grupo PRECOP de INTA Manfredi, demuestran que cuando hay muchos problemas de pre-trilla este aditamento puede reducir significativamente los niveles de pérdidas de granos por cabezal.



Figura 6. Chapa contenedora de granos pre-trillados.

Dentro de los ajustes del sinfín, es recomendable controlar, periódicamente, la luz entre las chapas rascadoras (desbarbadoras) y la espira del sinfín (Figura 7). Esta debe ser la mínima posible, con esto se conseguirá entregar el material de manera uniforme y sin formación de bolos (gran responsable de una mala trilla).

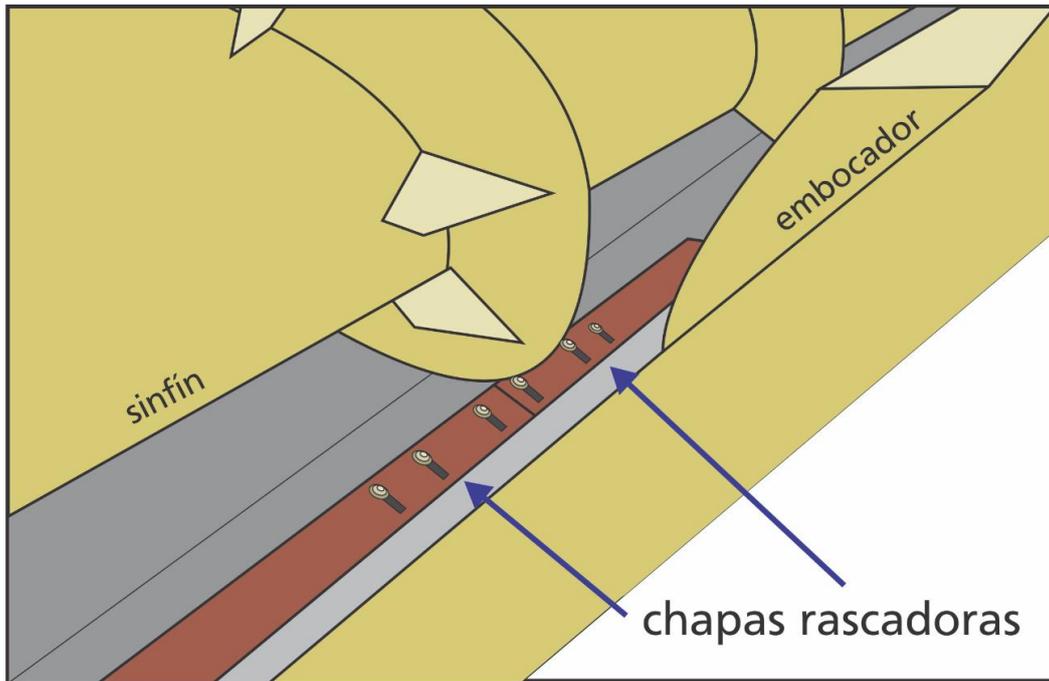


Figura 7. Calibración de la chapa rascadora de sinfín para una buena alimentación.

Es importante no colocar prolongador central de sinfín (Figura 8) cuando el rendimiento de la soja sea superior a 2000 Kg/ha, ya que esto provocaría una excesiva concentración de material en el centro del sistema de trilla causando, en trilla transversal, un mayor desgaste en el centro del cilindro y, en trilla axial, una alimentación a borbotones.

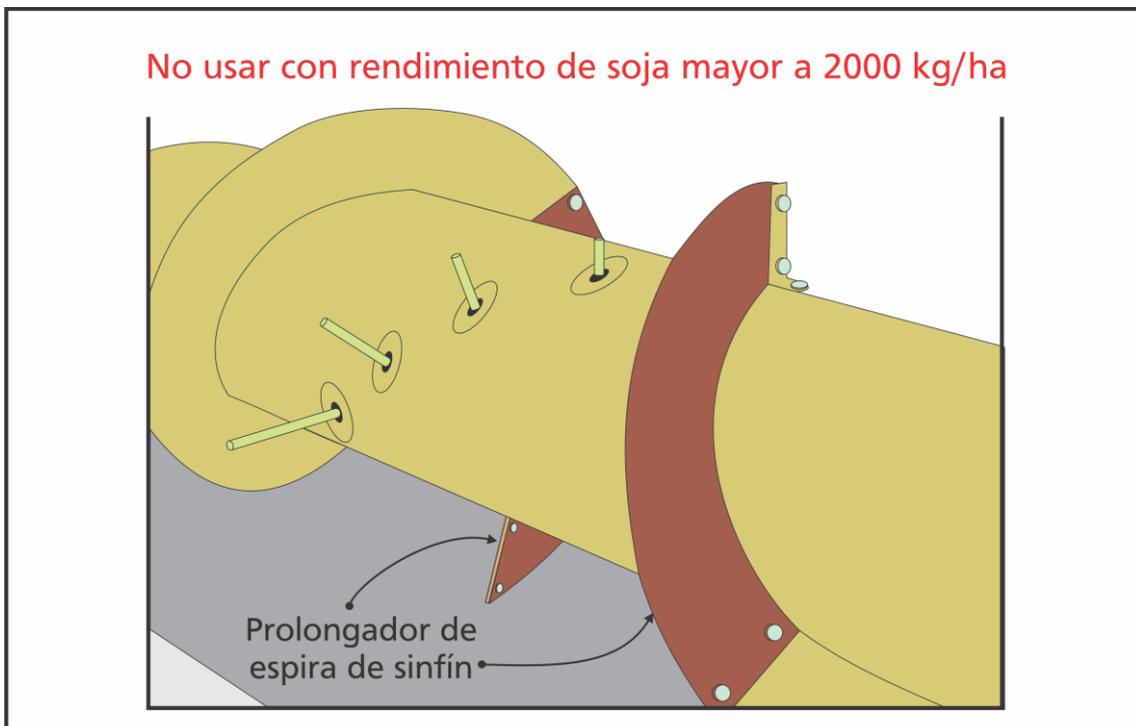


Figura 8. Prolongadores de espira de sinfín central. Evitar su uso con rendimientos normales.

CABEZAL DRAPER

El cabezal draper o de lonas es reconocido por ofrecer a la máquina cosechadora una alimentación más prolija y uniforme brindando una mayor capacidad operativa y de trabajo a la

máquina que lo equipa. También, gracias a no contar con el sinfín concentrador, minimiza el efecto de pre-trilla reduciendo significativamente las pérdidas por cabezal.

Para lograr un óptimo rendimiento del cabezal draper se debe prestar especial atención a la regulación de las lonas concentradoras (laterales). Éstas tienen la posibilidad de regular, desde la cabina del operador, las revoluciones de los rodillos traccionadores de las lonas concentradoras. Pero, estas revoluciones, son dependientes del diámetro del rodillo de tracción y, por lo tanto, las revoluciones dependerán de la marca y modelo del cabezal draper.

A través de las evaluaciones realizadas por el GMA, se ha podido establecer que la velocidad de avance óptima de las lonas concentradoras se puede determinar, prácticamente, observando la posición que la planta de soja toma al recostarse sobre la lona concentradora. Lo ideal es que las plantas tomen una posición de entre 40 y 50° de angulación sobre la lona. De esta manera, al ingresar las plantas a la lona central alimentadora, estas serán tomadas traccionándolas de adelante hacia atrás impidiendo que se desacomoden y ofreciendo una óptima alimentación (Figura 9). Si la angulación es mayor (más cerca de las 90°), la lona central traccionaría toda la longitud de la planta al mismo tiempo, haciendo que la misma se enrede con sus compañeras. Dicho enredo puede llegar a provocar el atoramiento de la alimentación si las plantas están algo húmedas o con tallos verdes. Si la angulación es menor a los 40°, el efecto perjudicial es el mismo que cuando es mayor a 50° pero, en este caso, el fenómeno sucede por una tracción transversal de las plantas que también concluye en un enredo continuo de las mismas.

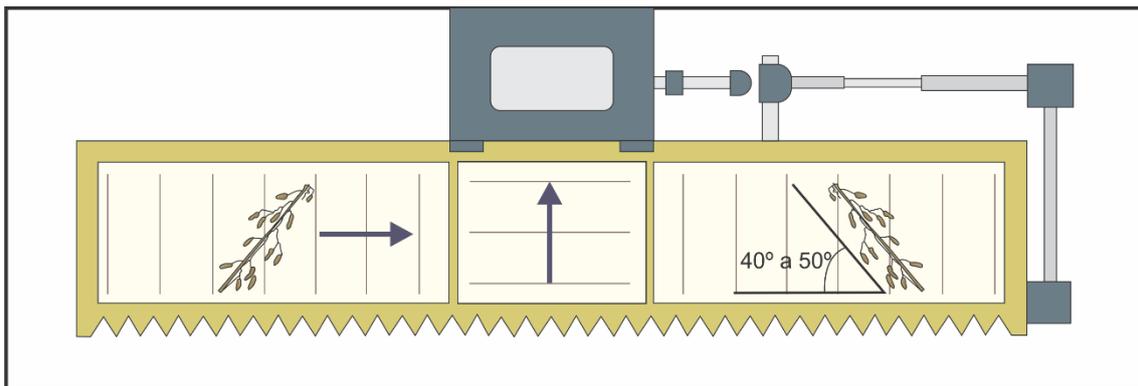


Figura 9. Posición ideal de entrada de plantas en cabezal draper.

ACARREADOR

La correcta tensión de las cadenas del acarreador será fundamental para lograr una entrada uniforme y constante del material hacia el interior del sistema de trilla. Una tensión insuficiente generará la formación de bolos, alimentando al cilindro o rotor de trilla por golpes. Trabajar de esta manera impide realizar una trilla eficiente, generando grandes pérdidas por cola, representada por chauchas sin trillar. Además, es muy perjudicial para los sistemas axiales y afecta la longevidad del motor de la máquina por generar golpes de sobrecarga y descarga (Figura 10).

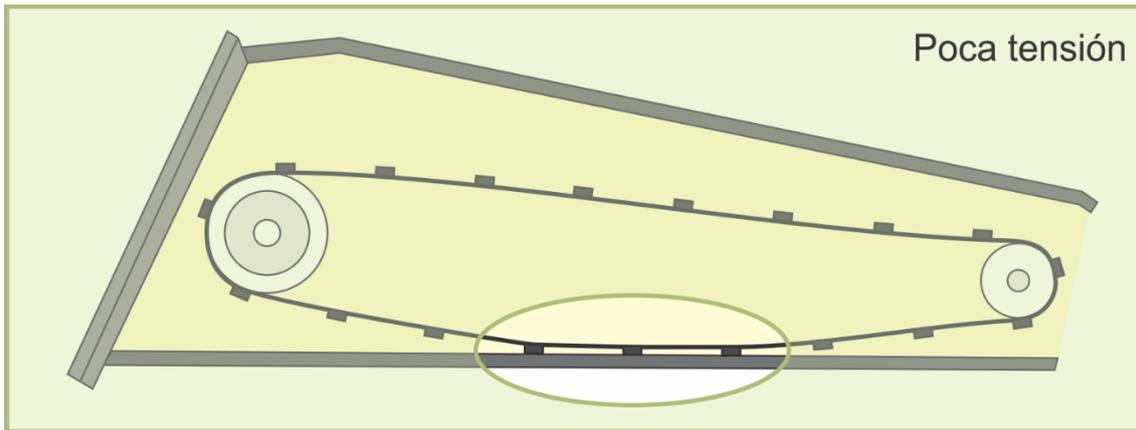


Figura 10. Tensión de cadenas de acarreador insuficiente.

Trabajar con una tensión excesiva conlleva los mismos problemas que con poca tensión. Esto se debe a que las planchuelas del acarreador ejercen un efecto peinado (caricia) sobre el material trasladado, lo que provoca que se enriede y entrelacen las plantas entre ellas. Es imposible que la trilla se efectúe de manera correcta si se alimenta de esta manera (Figura 11).

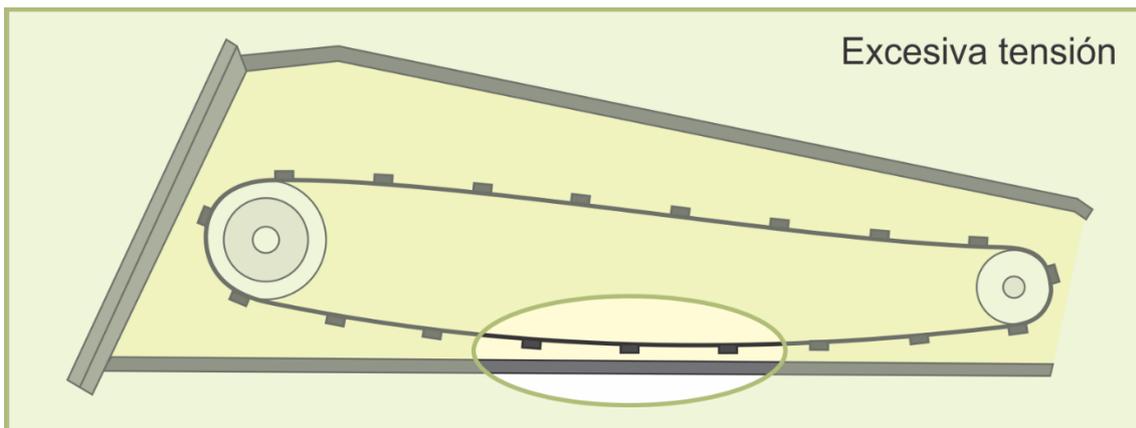


Figura 11. Tensión excesiva de las cadenas del acarreador.

Para lograr una correcta tensión de las cadenas del acarreador, que permita alimentar de manera uniforme y sin enredos de plantas, previamente a salir a cosechar, se debe calibrar la tensión. Para ello, se deberá levantar el acarreador de manera tal que su piso quede completamente horizontal. En esa posición se deberá revisar, a través de las puertas de inspección o por el frente del acarreador, que la planchuela que se encuentra, aproximadamente, a la mitad del recorrido este prácticamente apoyada sobre el piso del acarreador pero que sus contiguas (anterior y posterior) estén suspendidas en el aire (Figura 12). Si las contiguas tocan el fondo (Figura 10) la tensión será insuficiente y, si todas están suspendidas, la tensión será excesiva (Figura 11).

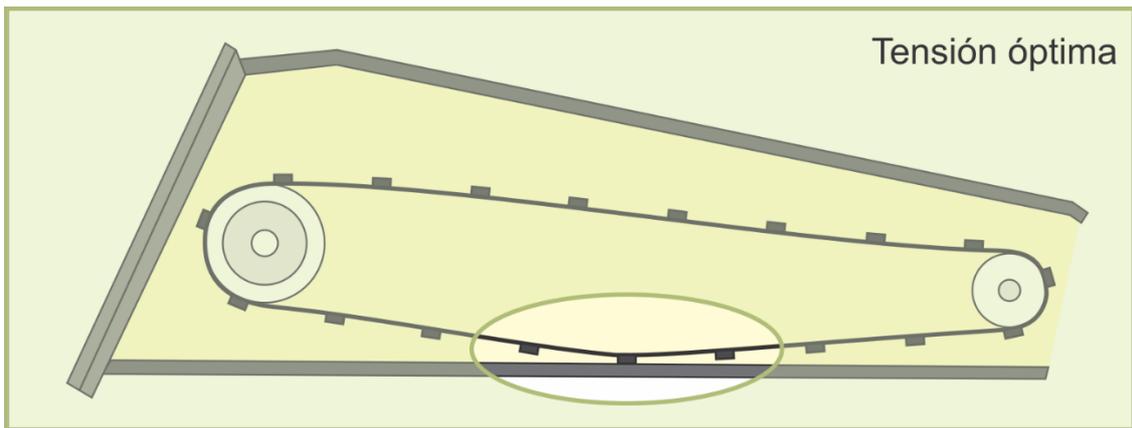


Figura 12. Tensión óptima de las cadenas del acarreador.

VELOCIDAD DE AVANCE

La cosecha de soja es uno de las operaciones más sensibles a la velocidad de avance de la cosechadora, principalmente por los efectos de pérdidas de granos sucedidos en el cabezal. En primer lugar, esto se debe a que si sobrepasamos la velocidad de 7,5 Km/h en las barras de corte equipadas con cuchillas de 3", o los 8 Km/h en las equipadas con cuchillas de 2", se sobrepasa la capacidad de corte del sistema. Por lo tanto, cuando la barra de corte haga contacto con las plantas, primero las topará inclinándolas bruscamente, en sentido del avance, provocando que la planta inclinada friccioné con la planta contigua con la consecuente apertura de gran cantidad de chauchas, con lo cual se aumentarán drásticamente las pérdidas por cabezal (Figura 13).

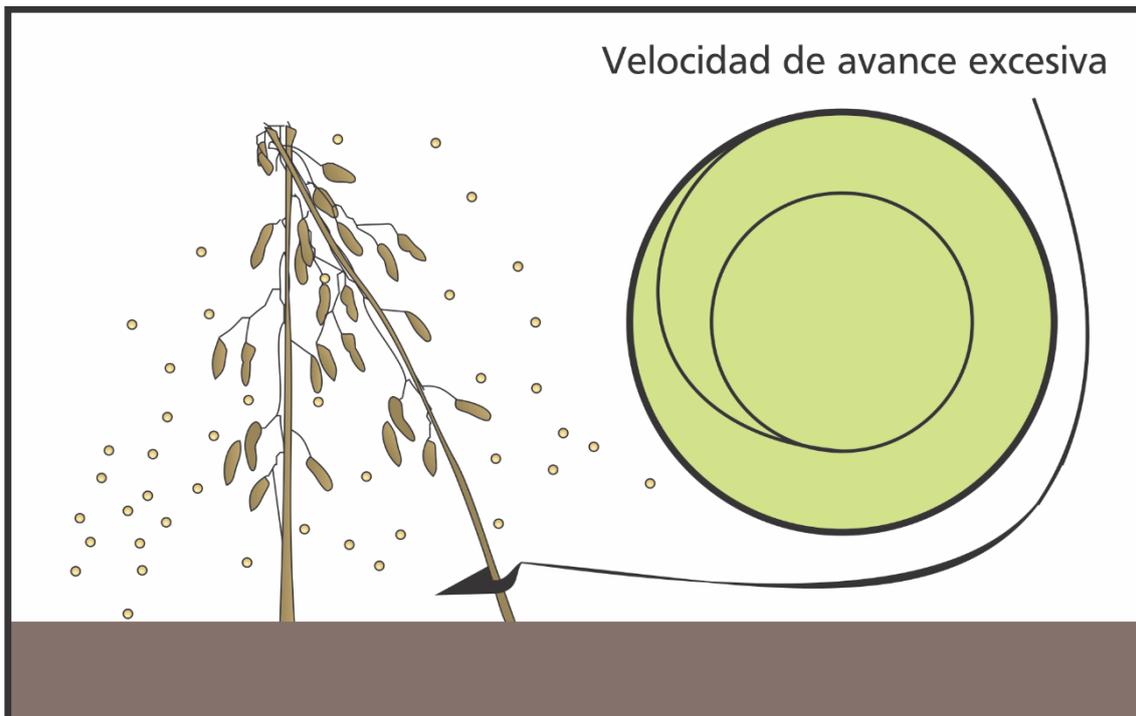


Figura 13. Fricción entre plantas por excesiva velocidad de avance.

Por otro lado, un estudio realizado por el GMA muestra que si se excede 1 Km/h la velocidad de avance límite de la cosechadora la barra de corte trabajará un 30 % más (Figura 14). Esto se debe a que, cuando se inclina la planta por haber superado la capacidad de corte, la longitud del tallo cortado es mucho mayor que cuando lo corta, a velocidad óptima, bien perpendicular. De esta manera, cuando una cosechadora tenga destinado cosechar 100 hectáreas su barra de corte, en cambio, trabajará 130 hectáreas.

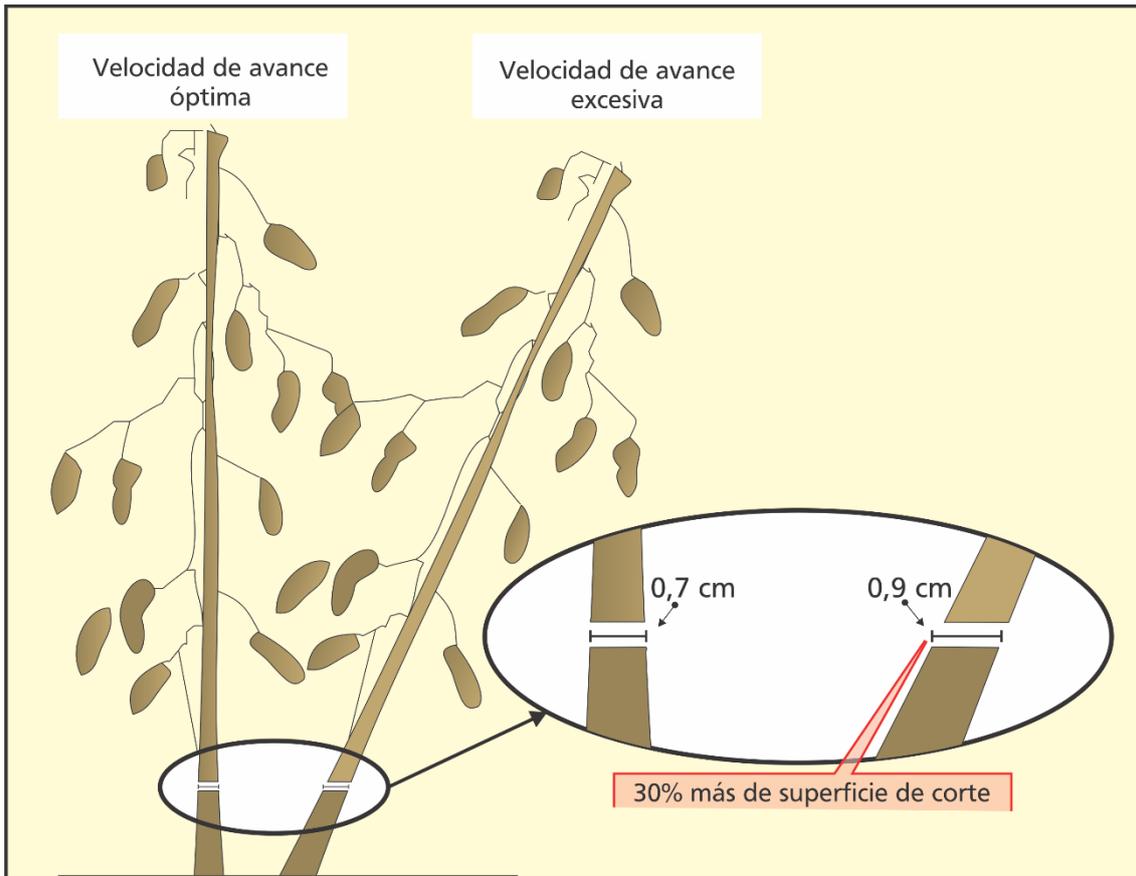


Figura 14. Efecto de mayor superficie de corte por excesiva velocidad de avance.

RECORDAR: *La mejor cosecha es la que se realiza lo más rápido posible con pérdidas dentro de la tolerancia.*