

Almacenamiento a campo: "Silos Chacra"

Ing. Agr. Marcelo Leandro Cardoso - Ing. Agr. Ricardo E. Bartosik - Ing. Agr. Juan C. Rodríguez
EEA INTA BALCARCE

El almacenaje en instalaciones fijas a campo (silos chacra) se estima en más 13,5 millones de toneladas, motivo por el cual influye significativamente en la capacidad y calidad del grano almacenado a nivel país.

A nivel establecimiento, el productor no debe perder de vista que un almacenamiento eficiente es aquél que conserva la calidad del grano cosechado. Ante dicho objetivo y con la mayor parte de la cosecha gruesa por delante, mencionaremos apenas algunos puntos a tener en cuenta si se planea almacenar grano:

- El mejor y más económico tratamiento contra plagas es la prevención; es por ello que previo a almacenar se debe realizar una exhaustiva limpieza de las instalaciones.
- Estudios realizados por el PRECOP han demostrado que el nivel de infestación de insectos plaga a campo es bajo. La mayoría de las veces la infestación se produce en el granel, ya sea por insectos que sobrevivieron campañas pasadas o por insectos que migran de las inmediaciones de la planta de acopio al silo.
- Por dichos motivos también es importante que en las inmediaciones de los silos no existan potenciales focos de infección (grano tirado en el piso, carros con restos de grano, etc.) por lo que se recomienda mantener el césped corto, y eliminar todo residuo de grano en las inmediaciones de las instalaciones.
- Realizar tratamientos químicos residuales de las instalaciones (interior, cono, conductos de aire y exterior del silo).
- Controlar y reparar goteras y filtraciones en silos y celdas.
- La humedad y temperatura del grano son los disparadores de la actividad biológica (hongos, bacterias e insectos), por lo tanto la consigna es almacenar grano seco y frío.
- En caso de almacenar grano húmedo para posterior secado es imprescindible contar con un sistema de aireación en el silo que permita controlar la temperatura de la masa granaria. Aun así se debe tener en cuenta que al aumentar la humedad del grano, el tiempo de almacenaje seguro (TAS) se reduce ya que la humedad granaria determina la actividad de hongos y bacterias. A tal efecto existen tablas que relacionan el TAS con la humedad y temperatura de ciertos granos como maíz (Tabla 1) y trigo.

Tabla 1: Tiempo de almacenaje seguro (en días) para distintas humedades (H°) y temperaturas (T°) de grano.

| H° del Grano (%) | T° Inicial del Grano (°C) | | | | |
|------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 14 | 1314 | 634 | 368 | 218 | 129 |
| 16 | 339 | 164 | 95 | 56 | 33 |
| 20 | 64 | 31 | 19 | 11 | 7 |

- La velocidad del secado de granos con aire natural depende del caudal específico del sistema. Es riesgoso tratar de secar maíz con más de 17% de humedad con aireación "típica de mantenimiento" (Tabla 2).

Tabla 2: Caudal específico y potencia requerida (ejemplo para un silo de 400 t de maíz; dimensiones: 6 m de diámetro y 10 m de altura) para distintas finalidades de aireación.

| Finalidad de aireación | Caudal específico requerido (m ³ aire/min/t de grano) | Potencia (HP) requerida ej. silo 400 t de maíz |
|-------------------------------------|--|--|
| Enfriar y uniformar temperaturas | 0,1 | 0,3 |
| Mantener frío grano húmedo | 0,3-0,5 | 1,7-5,5 |
| Secado y enfriado en seca-aireación | 0,5-0,6 | 5,5-6,4 |
| Secado con aire natural | 1-1,5 | 21-53 |

- Al momento de llenar un silo, el material fino (partido, malezas, etc.) tiende a concentrarse formando una columna en el centro del granel. La principal consecuencia de ello es una aireación desuniforme en el ancho del silo ya que el aire se conduce mejor por los laterales del silo, donde es mayor el espacio poroso. El centro del silo, además de un caudal de aire reducido presenta per se mayor peligro de actividad de insectos y hongos (ya que los restos de granos generalmente presentan mayor humedad y mayor inóculo de hongos y bacterias). Esto implica que en algunos casos el tiempo de aireación, debido al bajo caudal de aire, se extienda demasiado resultando en el desarrollo de focos de calentamiento y pérdidas de calidad del grano en la zona central del silo (cercana a la superficie si insuflamos aire, o cerca del piso si estamos aspirando). Al mismo tiempo, en los laterales del silo el elevado caudal de aire frecuentemente produce el sobrecado de los granos (pérdida de kilos y por lo tanto... \$\$). Algunas alternativas para minimizar este problema son:
 - Uso de un sistema de prelimpieza si el grano contiene mucho material fino.
 - Una vez lleno el silo, producir el descorazonado del mismo: consiste en extraer grano hasta invertir levemente el pico formado en el llenado: por la forma de descarga se vacía primero el centro del silo (material fino) y luego los laterales del mismo. El material extraído debe pasar por un sistema de limpieza antes de ser recirculado al silo, de otra forma es un movimiento de grano sin resultados.
 - El uso de desparramadores de grano a la entrada del silo puede ser una alternativa, si éstos funcionan correctamente dispersando uniformemente todo el material fino. Muchos desparramadores distribuyen el material fino formando un anillo entre el centro y los laterales del silo, lo cual imposibilita realizar el posterior descorazonado del silo. Mejor que un mal desparramador es no instalar ningún desparramador.
- Una vez que el grano está seco y se realizaron las tareas de descorazonado, el grano está listo para ser almacenado por un largo período de tiempo. Para minimizar el ataque de insectos es conveniente mantener la temperatura del grano por debajo de 18°C. A tal efecto se debe monitorear periódicamente la temperatura del granel y realizar aireación de mantenimiento (0,1 m³/min/t) si la temperatura registrada excede el valor mencionado.
- Cuando el grano esté seco y frío es conveniente tapar y sellar toda apertura del silo (bocas de salida, boca del ventilador, etc.). Las bocas de los ventiladores, además de ser una posible entrada de insectos, puede ocurrir entrada de aire caliente exterior por los conductos de aireación y calentar el grano (efecto chimenea).
- Recuerde que cuanto mayor es la calidad del grano que almacena más fácil es su

conservación.

Para más información contactarse a:

rbartosik@balcarce.inta.gov.ar

lcardoso@balcarce.inta.gov.ar

jrodriguez@balcarce.inta.gov.ar

Tel: 02266 439100 int.312 ó 206