

DIAGNOSTICO SOBRE LA SITUACIÓN EN PLANTAS DE ACOPIO DEL PARTIDO DE BALCARCE DURANTE LA CAMPAÑA 2005-2006.

Resumen

La capacidad de acopio comercial a nivel país tuvo un incremento mayor al 20% en la última década. Aun así no se pudo adaptar al gran incremento en la producción de grano perdiendo terreno con el almacenamiento a campo (principalmente por el sistema de silo-bolsas). Dado que en partido de Balcarce es una significativa zona productora de grano, se consideró importante realizar un diagnóstico de la situación de las instalaciones en dicho partido. En el marco del proyecto PRECOP se planteó difundir el proyecto en las plantas de acopio, conocer la evolución de la capacidad de acopio, grado de innovación tecnológica y principales inconvenientes y limitantes que la actividad debe enfrentar en el tiempo. Se utilizó un formato de encuesta extraído de bibliografía especializada y diagnósticos anteriores, que permite una fácil comparación de datos. El análisis de los datos de la encuesta demostró que en general las plantas presentan un buen estado de infraestructuras. Se registró un aumento importante en la capacidad de acopio del partido. Menos de la mitad de las plantas realiza acopio diferenciado de algún tipo. Las plantas cuentan con buenas vías de acceso. El parque de secadoras es antiguo y la capacidad de secado, si bien aumentó en la última década, decreció si es relacionada con la capacidad de acopio. Existe falta de información en algunos casos sobre características de la secadora, y principalmente, sobre los sistemas de aireación.

INTRODUCCIÓN

La producción nacional de granos se ha incrementado en la última década desde 40 millones (t) en la campaña 93/94 hasta 84 millones de toneladas en la actualidad. Por otra parte la capacidad de acopio comercial (industria, acopios, puertos) a nivel país también presentó un incremento mayor al 20 % evolucionando de 32,4 millones, en el año 1994, a 41 millones de t (trigo seco) una década después. Sin embargo, la relación capacidad de acopio comercial/producción de granos se redujo del 80 % al 49 % para el mismo período de tiempo considerado, este espacio ha sido ganado por el almacenamiento directo a campo (principalmente por el sistema de silo-bolsas). En este contexto, el sudeste bonaerense presenta una evolución aún menos alentadora que la realidad nacional ya que la capacidad de acopio comercial ha disminuido un 6,7 % en la última década volviendo a las cifras registradas en la década del 80 (cercano al millón de toneladas) (ONNCA, 2004).

Dado que el partido de Balcarce es una zona agrícola significativa en el contexto de la producción nacional, se consideró importante realizar un diagnóstico de la situación de las instalaciones en dicho partido. Entre las cuestiones importantes a considerar se encuentran: la evolución de la capacidad de acopio, grado de innovación tecnológica y principales inconvenientes y limitantes que la actividad debe enfrentar en el tiempo.

En el marco del proyecto PRECOP se determinaron los siguientes objetivos específicos:

- Difundir el proyecto PRECOP, causas de su origen objetivos.
- Diagnosticar probables problemas de infraestructura, capacitación de operarios, etc. con el objetivo de:
 - Identificar problemáticas de granos en la poscosecha de la zona.
 - Estructurar un temario posibles líneas de investigación
 - Realizar en el futuro encuestas más específicas.
 - Establecer un contacto para facilitar la realización de ensayos, evacuar consultas, etc.

METODOLOGÍA

Durante el mes de diciembre del año 2005 se llevó a cabo una encuesta en un total de 15 plantas de acopio en el partido de Balcarce, recaudándose información en 13 de ellas.

Para la confección de la encuesta se siguió el la base y formato de una encuesta elaborada por el proyecto PRECOP, ya que utiliza una metodología que se condice a la utilizada por la bibliografía especializada y recopilaciones hechas anteriormente, lo cual permitió una fácil comparación de resultados.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados siguiendo el orden en que se formuló la encuesta. Cada planta de acopio se designa con una letra mayúscula (color roja en el texto). Posteriormente se adjunta un anexo que permite el seguimiento de una planta en particular si así se desea.

1. ¿CONOCE EL PROYECTO PRECOP?

En la totalidad de las plantas encuestadas se realizaron sondeos en distintos estratos del personal y en ningún caso se tenía conocimiento del proyecto.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

2.1 Propiedad de la planta

El 85 % de las plantas son propiedad de la firma y el 15 % restante se trata de plantas arrendadas a otras firmas.

2.2 Proyectos de Ampliación

Al momento de la realización de la encuesta el 100 % de las plantas de acopio no tenía ampliaciones en construcción ni proyectos para hacerla. Sin embargo si existen otro tipo de inversiones por parte de algunas de las mismas: por ejemplo la firma propietaria de las plantas **C** y **D** planea construir un laboratorio de análisis para las muestras entrantes en las dos plantas. Ya existe una planta de acopio que adoptó tecnología de control automático de aireación, de acuerdo a los resultados obtenidos de dicho controlador dependerá la adopción generalizada de las plantas mas importantes de la zona. En los últimos años, 3 plantas que no funcionaban fueron compradas y habilitadas: **H** que funciona hace 2 años; **F** que comenzó sus actividades en la campaña de trigo 2005-2006 y **D** que estará habilitada para la cosecha fina de este año. Si bien las plantas adquiridas estaban deterioradas al momento de su posesión, en todos los casos se procedió a la refacción de silos, norias, pozos de norias etc. Ninguna de las firmas tiene planeado la construcción de más silos, y en el caso de **H** y **D** tienen las secadoras en muy malas condiciones. En el primer caso no se secó grano y los camiones que transportaban cereal cosechado con elevada humedad se derivaron a una planta en la ciudad de Necochea directamente desde el campo. La planta **D** no tiene planeado secar en la próxima campaña.

2.3 Facilidad de acceso

Un 77 % de las plantas de acopio encuestadas se encuentra sobre asfalto, un 15 % sobre vía de acceso mejorada y tan solo en un 8 % el acceso es por tierra. Como consecuencia la facilidad de acceso a las plantas fue entre buena (60 %) y óptima (40 %).

2.4 Capacidad total de acopio

Tomando como referencia solamente las plantas encuestadas se puede observar que la capacidad de acopio en silos de plantas comerciales en el partido de Balcarce fue en incremento (Figura 1), en discordancia con la información que se presentó para la evolución de la infraestructura de silos en la zona. La principal razón de la capacidad de acopio es la rehabilitación de 3 plantas de acopio (D, E y H) lo cual significó un aporte en la capacidad de acopio en el partido de más de 48000 t (Tabla 1). La capacidad de acopio de las plantas varía entre 30000 t, en las plantas comerciales mas grandes del partido, y 6000 t en casos donde mayormente acopia su propia producción (y el resto a terceros).

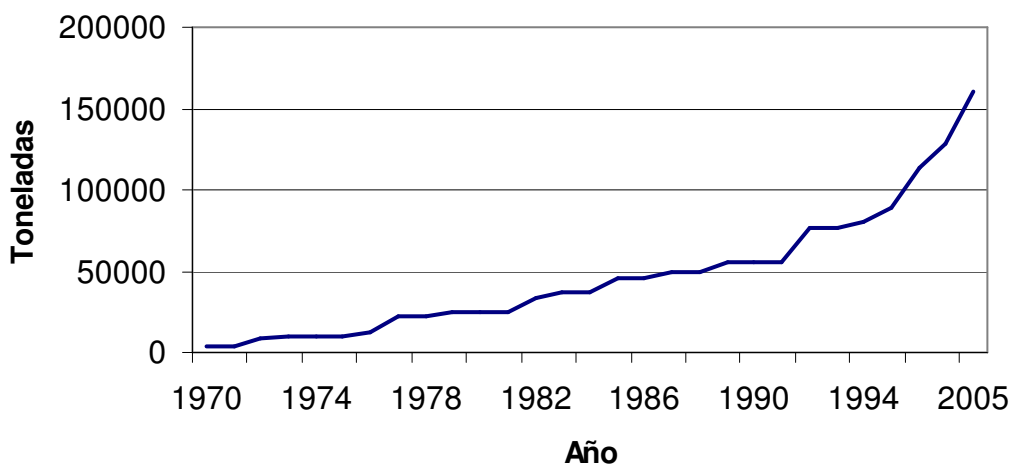


Figura 1. Evolución de la capacidad de almacenaje (t) en silos en el partido de Balcarce a través de tres décadas. Fuente: Actualizado de Bartosik (1997). Para el año 2005 se considera solamente la capacidad encuestada. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

Tabla 1: Capacidad de cada planta encuestada (t) y capacidad total de acopio (t). Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

A	10000
B	5940
C	30000

D	12560
E	20000
F	28000
G	10500
H	7500
I	5500
J	8000
K	6700
L	6000
M	13500
TOTAL	164200
Capacidad Promedio	12630

2.5 Rubro principal de la actividad comercial.

El 85 % de las plantas, tienen como actividad principal el acopio de granos y el 15 % restante la actividad principal actividad es producción agrícola. Del total de plantas que realizan acopio comercial, el 50 % son además semilleros y el 18 % son firmas exportadoras que además realizan algún tipo de industrialización (estos valores son independientes entre si) (Tabla 3, ANEXO).

2.6 ¿Realiza acopio diferenciado de granos?

Solamente la mitad de las plantas encuestadas realizan acopio diferenciado de granos, este dato coincide con la información suministrada por los organismos oficiales. En el Figura 2 se observa que a nivel partido existe una menor proporción de plantas que pueden segregar calidades si se compara con la provincia de Buenos Aires, que a su vez es levemente superior al porcentaje de plantas que pueden acopiar diferenciadamente a nivel nacional (41% vs. 34%). Del total de plantas que realizan acopio diferenciado se detalla:

- El 28 % de las plantas que realizan acopio diferenciado, discrimina por calidad especial en trigo.
- El 43 % discriminan distintas variedades, principalmente las variedades Baguette del resto.
- El 70 % trata de agrupar iguales calidades.
- El 14 % agrupa por tipo (ejemplo: trigo tipo duro).

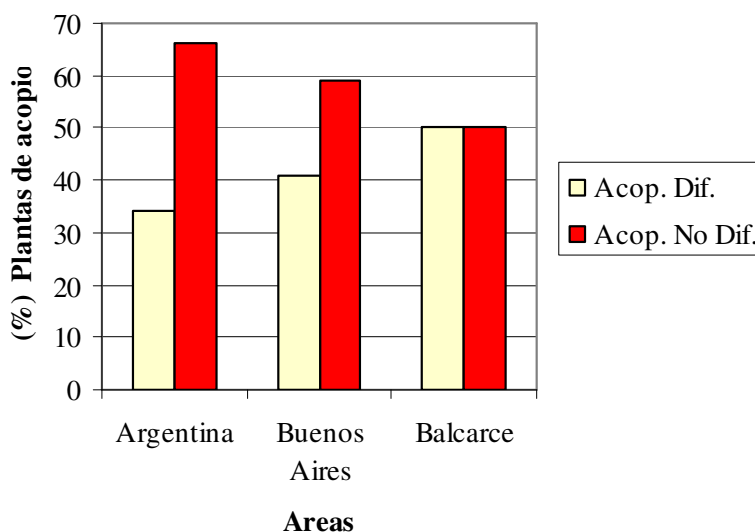


Figura 2. Comparación a distintos niveles geoFiguras de la proporción de plantas que realizan acopio diferenciado (Acop. Dif.) y las que no acopian en forma diferenciada (Acop. No Dif.). Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

Los tipos de clasificación no son excluyentes entre sí, ya que existen plantas que realizan más de un tipo de diferenciación a la vez (tabla 3, Anexo).

2.7 En caso de NO realizar acopio diferenciado de granos

Las principales razones son:

- El sistema de precios no alienta a realizar este tipo de acopio.
- La capacidad y distribución de los silos de la planta no son los apropiados para tal fin (pocos silos y de gran capacidad).

En algunos casos debido a la falta de infraestructura las plantas almacenan por calidad diferenciada con destino a molinos (trigo), los primeros camiones de la

campaña, una vez que se comienza a completar la capacidad de acopio, la modalidad diferenciada desaparece (Tabla 3, Anexo).

Ante la consulta de realizar en el futuro acopio diferenciado un 66 % de los encuestados nunca pensó en hacerlo. El 44% restante lo ha evaluado como una posibilidad concreta.

3. RECEPCION Y DESPACHO DEL PRODUCTO

3.1 Área de influencia

En todos los casos se recibe grano desde un radio de entre 50 y 150 km. Esto implica que las plantas del partido de Balcarce generalmente reciben grano proveniente de campos de dicho partido, así como de partidos vecinos.

3.2 Transporte usual

Solamente dos de las plantas recibe grano por tren: **A** y **J**. En el primer caso aproximadamente un 50% del total de grano que ingresa a al acopio lo hace por ferrocarril. La planta de acopio **J** comercializa solamente un 10% del grano mediante ferrocarril. Hay una tercera planta (**F**) que si bien esta preparada para recibir grano por esta vía todavía no lo ha implementado ya que comenzó con sus actividades la campaña 2005/2006 de trigo, pero tiene previsto hacerlo.

Se recuerda que las firmas **A** y **F** son exportadoras, (Anexo, tabla 3) por lo tanto la importancia de el transporte por vagón como flete largo a puerto.

3.3 Infraestructura disponible de la planta

3.3.1 Balanza.

Todas las plantas cuentan al menos con una balanza. El 85 % de las plantas poseen 1 balanza, del 15 % restante (2 plantas) cuentan con 2 balanzas: la primera planta (**F**) tiene una balanza para trenes y otra para camiones, la segunda (**M**) está dividida en dos subplantas resultantes de una ampliación de la capacidad de acopio.

En plantas de acopio de hasta 10000 t la capacidad de las balanzas varía entre 60 y 80 t y no existe una relación entre el tamaño de la planta y la capacidad de la balanza. Ejemplo:

Planta 1: Capacidad: 10000 t Balanza: 60 t

Planta 2: Capacidad: 5900 t Balanza: 80 t

En plantas de acopio de más de 10000 t las balanzas son de 80 t

Relacionando el tipo de transporte y su pesaje se puede mencionar que un 80 % de las balanzas del partido sirven exclusivamente para el pesaje de camiones. Del resto, un 15 % son balanzas que son utilizables tanto para el pesaje de camiones como para vagones (combinadas), y solo una planta posee una balanza exclusiva para vagones.

En cuanto a la tecnología utilizada se puede destacar que un 60 % de las balanzas son de tipo electrónico, en algunos casos se modificaron balanzas mecánicas en electrónicas. El 40 % del total de balanzas es de tipo mecánico.

4. Sistema de Carga y Descarga

4.1 Tolva descarga.

Se relevó un total de 21 lugares de descarga con la particularidad de que en ningún caso hay más de dos tolvas de descarga por planta. En cuanto a la infraestructura asociada a la descarga granaria se puede mencionar que el 100 % de los lugares de descarga cuenta con rejilla para la recepción del grano (Anexo, Tabla 4).

El 62 % de las plantas poseen más de un lugar de descarga. De ellas las planta de 10000 t o más de acopio poseen lugares de descarga de 80 t /h promedio hasta 150 t /h. En plantas de menos capacidad de acopio la velocidad de descarga promedio por sitio oscila entre los 50 y 80 t/h (Tabla 5, Anexo).

El 85 % de los lugares de descarga cuentan con plataforma volcadora (Tabla 4 Anexo,). Si se compara con encuestas anteriores (Bartosik, 1997) el número de lugares de descarga con plataformas volcadora aumentó en casi 10 puntos porcentuales. De las plantas que solamente poseen un lugar de descarga el 60% posee plataforma volcadora. Este punto es importante ya que se agiliza uno de los cuellos de botella del flujo de granos dentro de la planta; además el uso de plataforma volcadora evita el paleo ya que se retira todo el grano del camión.

El 23% (3 plantas) de los sitios de descarga no son techados (Anexo, Tabla 4), y es debido a distintas razones: una de las plantas (I) no excede las 5500 t y básicamente

acopia su producción, por lo que no lo encuentra necesario. La segunda planta de acopio (M) tiene un lugar de descarga techado y un segundo lugar de descarga sin techar por lo que, aunque en condiciones de lluvia se reduce la capacidad de descarga de la planta, esta posee un lugar alternativo para seguir operando. El tercer caso (J) es de una planta de acopio de más de 10000 t que aún no tiene el lugar de descarga techada y no se tiene en cuenta como infraestructura imprescindible por lo tanto no se planea realizar en el mediano plazo.

4.2 Carga

Se encuestaron un total de 40 sitios de carga con una capacidad promedio de 70 t/h: Los lugares de carga varían en cantidad y capacidad según las distintas plantas. En caso de tener un solo lugar de descarga, existen extremos entre 40 y 120 t /h entre plantas de similar capacidad (Anexo, Tabla 5). Esta situación puede significar una limitante para la planta en algunos casos y un buen diseño en otros. Generalmente las plantas que poseen mas de 3 sitios para la carga de camiones no superan las 60 t /h por sitio. Es conveniente aclarar que en casos donde, por ejemplo, si tiene 7 lugares de carga varios de ellos se realiza por sinfines móviles o “Chimangos,” los cuales generalmente no son más de 2, por lo tanto no se pueden utilizar simultáneamente todos los sitios de carga.

4.3 Noria

Las norias poseen en un 90% pozos y una pequeña cantidad posee su pié al nivel de la superficie. La altura de la noria depende básicamente de la cantidad de silos que deriven de la misma. Generalmente se encuentran desde los 19 metros en plantas pequeñas hasta más de 40 metros de altura en plantas de acopio más importantes. (Tabla 6, Anexo)

5. Muestreo

El calado de los camiones se realiza mayormente de forma manual (77%) y el resto utiliza calador neumático (3 plantas). En todos los casos el muestreo manual se realiza el calador zonda de celdas no unidas. Debido a la importancia del correcto

muestreo de la mercadería el calador neumático utilizado correctamente es una herramienta eficaz para realizar muestreos representativos y en corto tiempo agilizando la recepción. En el caso del muestreo manual generalmente si se quiere realizar un rápido muestreo se corre el riesgo de que no sea representativo. En este sentido, si se analiza las inversiones por parte de las plantas en la última década no fue significativa, ya que solo dos plantas de acopio cambiaron su sistema de muestreo de manual a neumático. De las tres plantas que poseen calador neumático todas poseen una capacidad de acopio importante (entre 10000 y 30000 t). El 66 % de los sistemas automáticos son de tipo continuo (se obtiene una muestra promedio de todo el perfil) y la planta restante posee un calador neumático estratificado (se obtiene una muestra separada por estratos). En las dos plantas donde se tiene calador de tipo continuo se planea cambiar a tipo estratificado en el mediano plazo.

5.2 Laboratorio

5.2.1 Análisis

En todos los casos se toma la humedad de la muestra utilizando un humidímetro marca Tesma (Tabla 7, Anexo).

Solo el 31 % de las plantas realizan determinación del peso hectolítrico de la muestra. Para dicha utilizando para dicha estimación la balanza de Shopper.

En cuanto a determinaciones adicionales solo una planta (E) determina contenido proteico por el método infrarrojo y junto a la planta (I) realizan estimaciones de contenido de gluten. (Tabla 7, Anexo).

5.2.3 Grado comercial.

Solo el 23 % de las plantas realizan la determinación del grado in situ, el resto envían las muestras a laboratorio (Tabla 7, Anexo). En unos pocos casos determinan algunos rubros de calidad como por ejemplo partido o, como ya se comentó, peso hectolítrico. El objetivo de estos análisis es presentar al productor cierta información preliminar para que este tenga un grado de certidumbre sobre la mercadería entregada con anticipación al resultado del laboratorio.

6. PRELIMPIEZA Y LIMPIEZA

6.1 Prelimpieza

El 85 % de las plantas poseen algún tipo de prelimpieza. Este dato coincide con la información presentada hace una década (Bartosik, 1997) por lo tanto no se ha mejorado cuantitativamente en este aspecto.

La limpieza preliminar de la mercadería a la entrada de la secadora es una práctica importante, ya que aumenta la eficiencia de la secadora disminuyendo los riesgos en el secado (incendio de la secadora) transporte de granos (explosiones). (Tabla 8, Anexo).

6.2 Limpieza

Las mismas plantas que no poseen prelimpieza son las que no poseen ningún tipo de limpieza. Esto genera una seria limitante en la capacidad de acondicionamiento dentro de la planta.

De las plantas que poseen limpieza, poco más del 70 % posee extractores de polvo (Tabla 8, Anexo). La utilización de ciclones es más generalizada (85 %) en algún punto de la noria, como paso previo a la entrada de grano en la secadora. Ninguna de las plantas utiliza supresores de polvo ni cernidores, la mitad utilizan chamiquera y el 72 % tiene zarandas. Ambos elementos se utilizan más frecuentemente durante la carga de camiones y no en la descarga de los mismos. Este punto es importante a tener en cuenta ya que es recomendable que una planta de acopio cuente con la posibilidad de separar la mayor parte del material fino antes del almacenamiento, con el menor movimiento de granos posible. En la mayoría de las plantas existe la práctica de limpiar el grano a la carga pero no la de almacenar grano limpio, desconociendo que en general cuando

7. SECADO

7.1 Secadoras

El parque de secadoras del partido de Balcarce cuenta con una edad promedio mayor a los 20 años. Como se observa en el Figura 2, esta edad promedio está relacionada al tipo de secadoras ya que una amplia mayoría de las plantas encuestadas cuentan con secadoras de columnas. Este tipo de secadora tiene además la desventaja de realizar un secado desuniforme a través del ancho de la masa de granos que circula por la columna.

La capacidad total de secado encuestada fue de 640 t/h, si se considera que actualmente dos secadoras no están en funcionamiento, la capacidad de secado real del partido se reduce a 545 t /h. Esto significa un incremento en 100 t/h respecto de los datos de la última década. Si bien el objetivo del presente trabajo no es hacer un diagnóstico cuantitativo, el valor obtenido de la capacidad de secado es muy inferior al citado por la ONNCA (945 t/h) para un total similar de plantas registradas en el partido de Balcarce (15). En este punto se debe aclarar que en esta encuesta se toma en cuenta los valores reales registrados para trigo, que generalmente distan de los valores de capacidad de secado comercial indicados por las fábricas de secadoras.

La capacidad promedio de secado por planta es de poco más de 40 t /h (Tabla 9, Anexo), si se tiene en cuenta que la capacidad promedio es mayor a las 12000 t, y que actualmente se vean perspectivas en la zona de secar mayor porcentaje del total de grano recibido (por ejemplo trigo mas húmedo como consecuencia de la siembra de soja de segunda), es indudable que la capacidad de la secadora es uno de los cuellos de botella del sistema. Como consecuencia negativa de esta situación es que frecuentemente se aumenta la temperatura de secado con el fin de aumentar la capacidad de secado. Por ejemplo, en la campaña de trigo 2005-2006 se utilizó una temperatura promedio de secado de 90°C, relevándose plantas con valores superiores a los 100 °C. Si se tiene en cuenta que para maíz generalmente se debe extraer más humedad que en trigo, es probable que la temperatura promedio de secado de maíz se eleve por encima de los valores encuestados en trigo poniéndose en serio riesgo la calidad del grano

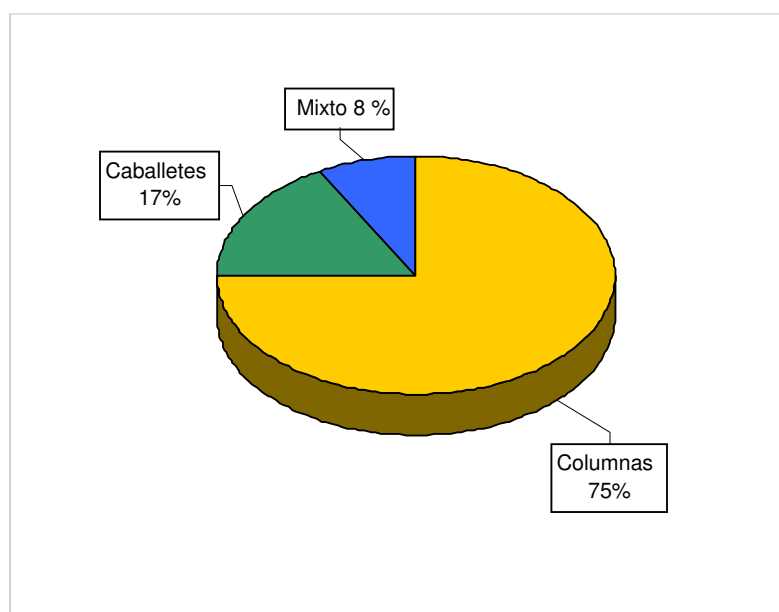


Figura 3. Porcentajes de los distintos tipos de secadoras utilizadas en las plantas encuestadas: Caballetes, columnas y de tipo mixto. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

En todos los casos las secadoras son de tipo fijo y de flujo de grano continuo, esto es debido a que las secadoras de tipo móviles y en tandas generalmente por sus características no son de la capacidad de secado acorde al volumen de grano que se maneja en una planta de acopio.

También es importante señalar que en ninguno de los casos la secadora posee intercambiador de calor, esto significa que el aire es calentado por la llama del quemador en combustión directa.

Si se hace una referencia al tipo de combustible utilizado por el parque encuestado, se puede señalar que el 69% de las secadoras consumen gas licuado y solo el 8% utiliza gas natural (Tabla 9, Anexo). Esta información no concuerda con los datos registrados a nivel país en los cuales existe similitud en cuanto al uso de los 3 combustibles mencionados. Las 3 secadoras que utilizan gasoil (23%) están muy deterioradas, dos de ellas no están en funcionamiento, (D y H) las plantas no secan grano por esta vía y en caso de hacerlo invertirán en una nueva secadora. La única secadora a gasoil que funciona pertenece a la planta de silos I y solamente invierte en reparaciones mínimas de mantenimiento.

Con respecto el consumo, si bien es muy variable (según humedad y tipo de grano, temperatura ambiental, etc.) solamente una planta (A) llevaba registros de los consumos realizados.

Ejemplo:

Con una secadora Cedar (características en el Cuadro):

Secando trigo de 16.2 % de humedad a recibo se registró un consumo de 2.86 Kg. de gas/t de grano.

Secando soja de 16 % de humedad a recibo se registró un consumo 3.8 Kg. de gas/t de grano.

7.2 Sistema de secado

Como se detalla en la Tabla 2, el secado a altas temperaturas en forma convencional (secado y enfriado por la secadora) es el que mayormente se utiliza en las plantas de acopio. Una excepción podría ser el secado de cebada cervecera y trigo fideo, que se podrían catalogar como granos de secado a temperatura media del aire (60-70 °C).

Otra forma frecuente de secar este grano consiste en realizar varias pasadas del mismo grano muy rápidamente por la secadora a alta temperatura de manera que el grano nunca alcance los 40° C.

Aproximadamente la mitad de las plantas utilizan en forma única o alternativa el secado a altas temperatura con secadora modificada a todo calor. La principal ventaja que este tipo de secado es el aumento de la capacidad de la secadora, al eliminar la sección de enfriado la totalidad de volumen de la misma se utiliza para secar. La implementación de la modalidad de uso de la secadora a todo calor se realiza generalmente bajando la división (chapa) entre las secciones de secado y enfriado. En el caso de las secadoras más antiguas se debió modificar el diseño original para poder operar la secadora en la modalidad. En otros casos, cuando además de antigua la secadora es de baja capacidad de secado, lo más común es eliminar la división entre secciones (siempre se utiliza a todo calor). Del uso de la secadora a todo calor derivan dos sistemas de secado:

1. El sistema seca-aireación, que consiste en dejar estabilizar la humedad de la masa granaria en un silo en caliente y posteriormente terminar de extraer de 1,5 a 2 puntos de humedad mediante aireación. Para implementar este sistema se requiere instalaciones con un caudal específico 5 veces mayor al necesario para mantener el grano a baja temperatura. Este sistema es utilizado por el 23 % de las plantas, más frecuentemente en maíz y en menor medida soja (Figura 4, Tabla 10, Anexo). El proceso de seca-aireación si bien es excelente para el secado de maíz, no es práctico de implementar a nivel de las plantas de la zona debido al tiempo de “tempering” y las dificultades de manejo. Por lo tanto es común disminuir el período de “tempering”

recomendado para alcanzar la homogeneización de la humedad individual de los granos aceptando una merma en la calidad y eficiencia de secado.

2. El sistema de enfriado en silo (el 63 % de las plantas que secan) es parecido al anterior pero con modificaciones que consisten en eliminar el paso de homogeneización de la temperatura y humedad individual del grano. Lo mencionado permite que, si bien sea un secado de menor calidad y eficiencia que el anterior, sea un sistema más práctico de implementar a nivel comercial aprovechando el aumento de la capacidad de la secadora.

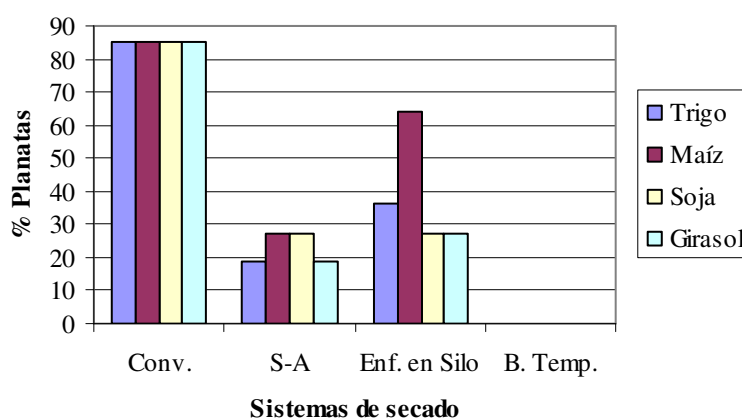


Figura 4. Sistemas de secado: convencional (Conv.) o de alta temperatura, seca-aireación, enfriado en silo (Enf. en Silo) y secado a baja temperatura (B. Temp.) utilizado por las plantas (en porcentaje) para diferentes granos: trigo, maíz, soja y girasol. Los porcentajes de los sistemas de seca-aireación y de enfriado en silo se refieren sobre el total de plantas que utilizan el sistema convencional. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

Los dos sistemas mencionados son más frecuentemente utilizados en el secado de maíz, ya que permiten extraer varios puntos de humedad en una sola pasada por la secadora y además reducir la susceptibilidad del grano a la fisura por un brusco enfriado. En el caso de la utilización de enfriado en silo para los demás tipos de granos se debe principalmente a que la utilización de la secadora en la modalidad todo calor mejora la eficiencia de la misma.

En ningún caso se registró el uso de secado a baja temperatura. Este sistema permite un secado de alta calidad y requiere el uso de aireadores que generen un gran caudal específico, por lo cual las instalaciones deben ser específicamente construidas para tal fin. Además es necesario un clima que posibilite una buena cantidad de horas aptas para airear y así poder secar en un plazo razonable. En este último punto Balcarce

presenta generalmente días con pocas horas útiles, para secado con aire natural, lo que extendería más de lo deseado el período de secado.

8. ACOPIO

8.1. Tipo de acopio

La estructura principal de acopio es el silo, siendo construidos en su totalidad con chapa galvanizada y base de hormigón. La tendencia de construcción se da hacia silos de gran capacidad, lo que en principio atendería en contra del acopio en modalidad diferenciada. La capacidad promedio por silo es mayor a 1200 t, pero el 60% de los silos de las plantas encuestadas son de 500 t o menos (Figura 4).

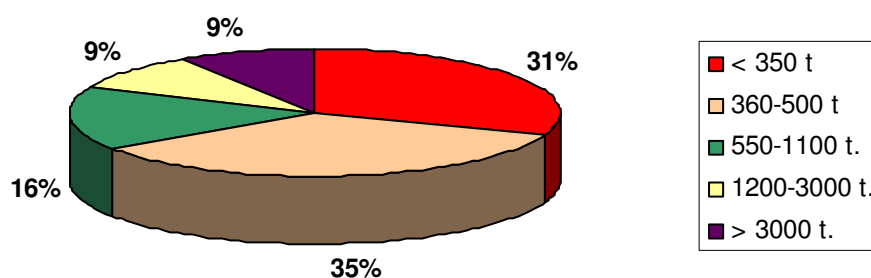


Figura 5. Distribución de tamaño de silos agrupados en distintos rangos de tonelaje. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

En cuanto a las celdas, estas no constituyen un aporte de gran peso en las plantas del partido, ya que solo 3 plantas poseen este tipo de estructuras y estas no sobrepasan las 4000 t de capacidad (Punto 1, Anexo). En todos los casos las celdas son de base plana.

Además de los silos y celdas, no se utiliza ningún otro tipo de estructura fija para el almacenaje de granos. Por otro lado, dos plantas de acopio ya utilizan el sistema de silo-bolsas (estructuras de almacenaje no fija) para el almacenaje de grano seco (humedades generalmente menores a las de recibo) con el fin de aumentar la capacidad

de acopio de granos que necesita ser acondicionado, y por consiguiente, la capacidad total de acopio de la planta cuando es necesario.

En la Tabla 3 se resume el estado general de las instalaciones de cada planta. En general se observó que el estado es bueno, aunque se encuentran problemas con alguna secadora y deficiencias en los sistemas de prelimpieza y limpieza

Tabla 2. Estado general de las plantas encuestadas. Fuente: INTA PRECOP Balcare, 2006.

PLANTA	ESTADO DE LAS INSTALACIONES
A	Buen estado general.
B	Buen estado de los silos, secadora antigua.
C	Buen estado general.
D	Regular estado general, bajadas de norias oxidadas, zaranda en mal estado y secadora no funciona, posibles filtraciones en pozo de noria, se planea reparar.
E	Buen estado general.
F	Buen estado general, hay silos que están en mal estado pero que se están reparando, repararon norias y también hubo filtraciones en pozo de noria que se solucionaron.
G	Buen estado general.
H	Buen estado general, secadora no funciona.
I	Regular estado general: Secadora deteriorada, el pozo de noria debió inutilizarse, aspirador ineficiente, silos en buen estado general.
J	Buen estado general, pero no posee prelimpieza ni limpieza.
K	Buen estado general.
L	Buen estado general.
M	Buen estado general.

El 46% de las plantas poseen termometría en silos pero no así es el caso de las celdas (en ningún caso se instalaron sensores de temperatura). En general no hay relación entre el tamaño de la planta y el uso o no de termometría en los silos. Existen casos en que las plantas solo poseen termometría en los silos de mayor capacidad, donde muchas veces la aireación no resulta del todo eficiente y se dificulta el manejo por parte del plantero para mantener la calidad del grano.

9. AIREACION

En general, si bien todas las plantas poseen aireación, en dos de ellas se observaron 2 o 3 silos de hasta 500 t sin aireadores. Los galpones celdas no cuentan con aireación, y por lo tanto no existe la posibilidad de controlar la temperatura de la masa granaria por este medio.

El 38% de los casos utilizan aireación insuflando aire en los silos, e igual porcentaje lo hacen succionando. El 21% restante utilizan ambos métodos (Tabla 11, Anexo). Para utilizar ambos sistemas en los ventiladores de tipo axial se invierte la polaridad, o más correctamente invirtiendo la posición del ventilador. En el caso de los ventiladores de tipo centrífugo se rota el ventilador cambiando el sector del mismo por donde se conecta al silo. Este tipo de ventilador toma el aire por uno de sus laterales, lo comprime y lo impulsa hacia delante. La gran mayoría (92%) de los sistemas de conducción de aire es de tipo cañería perforada (parcial) y un mínimo utiliza superficie perforada total.

Es común que el número de bocas de salida no esté correctamente dimensionado con respecto a la capacidad de un silo. Un ejemplo es la planta **B**, en la cual silos de 250 t y de 1000 t poseen 1 boca de salida (Punto 1, Anexo).

Si se observan las tablas del punto 1 del Anexo, se puede observar que la generalidad de las plantas no maneja información simple pero importante para el manejo de la aireación en un silo. Un claro ejemplo es que en muchos casos no se conocen los datos sobre el sistema de aireación de la planta, lo cual impide generar información de manejo básica como por ejemplo estipular para cada silo el caudal específico de aire (m^3 de aire/ m^3 de grano/ minuto).

CONCLUSIONES:

- Ninguna de las plantas encuestadas conocía el proyecto PRECOP del INTA por lo que se considera altamente positivo el impacto de la encuesta.
- En los últimos años la capacidad de acopio del partido siguió creciendo en forma sostenida (debido principalmente a la rehabilitación de 3 plantas de acopio). Esta evolución se condice con la realidad nacional. Por otra parte es

totalmente diferente a la situación del sudeste, que disminuyó levemente su capacidad de acopio.

- Menos de la mitad de las plantas hace selección de algún tipo, siendo las principales limitantes son la falta de infraestructura e incentivos.
- Las plantas en general cuentan con buenas vías de acceso.
- Las secadoras son en general, muy viejas y en varios casos obsoletas (las plantas no secan). Aun así las empresas se muestran todavía renuentes a realizar inversiones de esta magnitud para actualizar el parque de secadoras.
- El principal tipo de secadora utilizada es el de flujo cruzado o columnas (70 %), y el combustible mas usado es el gas licuado (69 %). La capacidad de secado, si bien aumentó en la última década, decreció si es relacionada con la capacidad de acopio.
- El sistema de secado más utilizado es el convencional. En menor medida se realiza también de seca-aireación y secado en silo (sobre todo cuando secan maíz). Ninguna planta realiza secado a baja temperatura.
- Existe falta de información en algunos casos sobre características de la secadora, y es generalizado el escaso conocimiento sobre los sistemas de aireación e información importante generada en base al mismo (caudal específico, etc.).
- Con respecto a la problemática comentada sobre la capacitación es importante señalar, que mediante la gestión del PRECOP, el personal de 8 plantas esta realizando el curso de perito clasificador de granos, y se planea reforzar temas específicos con charlas del PRECOP sobre aireación y secado.

BIBLIOGRAFÍA

Bartosik, R. E. 1997. Informe sobre la situación en plantas de acopio del partido de Balcarce durante la campaña 1996/1997. INTA.

ONNCA (2004). Informe sobre operadores de granos 2003/04. Extraído de: www.onnca.gov.ar/estadisticas/anuales.asp. Ingresado en agosto del 2006.

ANEXO

Tabla 3. Rubros abarcados por las firmas encuestadas (letra negrita señala indica rubro principal)

*Solamente cuando comienza la campaña y entran los primeros camiones se puede seleccionar por tipo con destino a molinos, en plena campaña ya no se puede realizar este tipo de selección. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

PLANTA	Rubros	Acopio diferenciado
A	Acopiador, Exportador, industria	No
B	Acopiador, Semillero	Variedad
C	Acopiador, Semillero	Calidad, Especial
D	Acopiador	No
E	Acopiador, Semillero	Calidad, Especial
F	Acopiador, Exportador, Industria	Tipo, Variedad
G	Acopiador, Semillero	No
H	Acopiador	No
I	Productor	No
J	Acopiador	Calidad, Variedad
K	Acopiador, Semillero	Muy poco* (Calidad)
L	Productor	No
M	Acopiador, Semillero	Muy poco* (Calidad)

Tabla 4. Detalle de las características del sistema de descarga de granos en las plantas encuestadas. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

PLANTA	PLATAFORMA VOLCADORA	REJILLAS	TECHADA
A	Si	Si	Si
B	Si	Si	Si
C	Si	Si	Si
D	Si	Si	Si
E	Si	Si	Si
F	Si	Si	Si
	Si	Si	No
G	Si	Si	No
H	Si	Si	Si
I	No	Si	No
J	Si	Si	Si
K	Si	Si	Si
L	No	Si	Si
M	Si	Si	Si
%	85	100	77

Tabla 5.Detalle de la cantidad y capacidad de los sistemas de carga y descarga de granos en las plantas encuestadas. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

PLANTA	CARGA		DESCARGA	
	Nº Sitios	t/h Promedio	Nº Sitios	t/h Promedio
A	1	120	2	150
B	2	70	2	80
C	7	60	2	120
D	3	65	2	85
E	7	60	1	80
F	2	110	2	110
G	2	50	2	90
H	1	80	1	80
I	2	50	1	50
J	2	60	2	60
K	4	60	1	60
L	1	40	1	50
M	6	90	2	90

Tabla 6.Detalle de cantidad, capacidad y altura promedio de las norias en las plantas encuestadas. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

PLANTA	Norias		
	Cantidad	t/h Promedio	Altura promedio
A	4	90	35
B	2	80	45
C	4	150	35
D	2	Desconoce	Desconoce
E	4	100	35
F	6	120	40
G	3	80	35
H	1	90	40
I	2	45	27
J	3	60	30
K	2	40	36
L	2	40	20
M	6	90	Desconoce

Tabla 7. Análisis que se realizan sobre la muestra en cada planta e instrumentos utilizados. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

PLANTA	Humedad	Peso Hectolítrico	Grado Comercial	Otro
A	Tesma	Shopper	Si	
B	Tesma	No	Algo para dar una idea al productor (a laboratorio)	
C	Tesma	No	No (a laboratorio)	
D	Tesma	Shopper	Si	
E	Tesma	Shopper	Si	Gluten, Proteína con Zeltex 50 (método de infrarrojo)
F	Tesma	No	No (a laboratorio)	
G	Tesma	No	No (a Cámara)	
H	Tesma	No	No (a laboratorio)	
I	Tesma	No	Solamente partido, dañado, malezas.	Gluten con Glutomatic
J	Tesma	No	No (a laboratorio)	
K	Tesma	Shopper	No (a laboratorio)	
L	Tesma	No	No (a laboratorio)	
M	Tesma	No	No (a laboratorio)	
%	100%	31%	23%	

Tabla 8. Detalle de existencias y ubicación de los componentes del sistema de prelimpieza y limpieza. * El porcentaje se refiere al total de las plantas que tienen limpieza. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

PLANTA	Aspiradores	Ciclones	Supresores	Chamiquera	Zaranda
A	En Noria para Carga-Descarga	En Noria para Carga-Descarga	No	Si	Descarga
B	No	Entrada de secadora	No	No	Si
C	En Noria para Carga-Descarga	En Noria para Carga-Descarga	No	Carga	Carga
D	No	Carga	No	No	Si
E	En Noria para Carga-Descarga	En Noria para Carga-Descarga	No	No	Carga
F	En Noria para Carga-Descarga	En Noria para Carga-Descarga	No	Descarga	No
G	cabezal y pie de noria	En Noria para Carga-Descarga	No	carga	carga
H	No	En Noria para Carga-Descarga	No	No	No
I	Pié de Noria para carga-descarga.	No	No	No	Carga

J	No	No	No	No	No
K	carga	Entrada secadora	No	Carga	Carga
L	No	No	No	No	No
M	carga	Entrada secadora, otro para carga o descarga	No	Carga	No
%	72%*	90%	0%	54%	72%

Tabla 9. Características y tipo de combustible de las secadoras utilizadas. Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

PLANTA	convencional	Seca- Aireación	Enfriado en silo	Aire natural
A	T-M-S-G	M-S	M	.....
B	T-M-S-G	.....	.....	.....
C	T-M-S-G	T-M-S-G	T-M-S-G	.....
D	.....	.....	.....	.....
E	T-M-S-G	T-M-S-G	T-M-S-G	.....
F	T-M-S-G	.....	T-M-S-G	.....
G	T-M-S-G	.....	M	.....
H	.....	.....	.....	.....
I	T-M-S-G-C	.....	.....	.....
J	T-M-S-G	.....	.....	.....
K	T-M-S-G	.....	.....	.....
L	T-M-S-G	.....	T-M	.....
M	TF-M-S-G	.....	M	.....

Tabla 10. Sistemas de secado utilizados en cada planta y tipos de grano utilizados en cada sistema: T (trigo pan), TF (trigo fideo), M (maíz), G (girasol), S (soja), C (cebada cervecera). Fuente: INTA PRECOP Balcarce, 2006.

CARÁCTERÍSTICAS DE LA SECADORA						
PLANTA	MARCA	TIPO	t/h FÁBRICA	t/h REALES *	MOVIMIENTO DE AIRE	COMBUS TIBLE
A	CEDAR	Desc.	100	70	Desc.	Gas Licuado
B	CEDAR	Columna	Desc.	60	Insuflación	Gas Licuado
C	CEDAR	Columna	80	40	Insuflación	Gas Licuado
D	Desc.	Columna	Desc.	60	Desc.	Gasoil
E	CEDAR	Columna	60	30	Insuflación	Gas Licuado
F	CEDAR	Columna	120	90	Succión	Gas Licuado
G	CEDAR	Columna	Desc.	60	Succión	Gas Natural

H	MARGARIA 480	Columna	Desc.	40	Succión	Gasoil
I	ABELLO	Caballote	Desc.	25	Insuflación	Gasoil
J	MEGA T60	Mixto	60	30-35	Succión	Gas Licuado
K	EUREKA	Caballote	Desc.	35	Succión	Gas Licuado
L	CEDAR	Columna	Desc.	40	Succión	Gas Licuado
M	CEDAR	Columna	Desc.	60	Succión	Gas Licuado

Tabla 11. Características del sistema de aireación en cada planta. Fuente: INTA PRECOP

Tipo Ventilador

Balcarce, 2006.

PLANTA	AIREACIÓN					
	MOVIMIENTO DE AIRE		BASE		SUPERFICIE PERFORADA	
	Succión	Insuflación	Plana	Cónica	Total	Parcial
A	No	Si	Si	Si	No	Si
B	Si	Si	No	Si	No	Si
C	No	Si	No	Si	No	Si
D	Si	No	No	Si	No	Si
E	Si	No	No	Si	No	Si
F	No	Si	Si	Si	No	Si
G	Si	No	Si	Si	No	Si
H	No	Si	No	Si	No	Si
I	Si	Si	No	Si	Si	No
J	Si	No	No	Si	No	Si
K	Si	Si	No	Si	No	Si
L	Si	No	No	Si	No	Si
M	Si	Si	No	Si	No	Si

1. Detalle de número de silos y celdas, capacidad y características construcción.

Abreviaciones: Desc.: Desconoce; Pot: Potencia; Vent.: Ventiladores; Centrif: Centrifugo.

➤ Planta de Acopio **A**.

t/ silo	Nº silos	Nº Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Axial	Centrif.	Nº Bocas Salida/silo	Caudal específico
-	5	-	-		Si	Desconoce	Desconoce

Capacidad total silos 6500 t

Silos:

Aireación Sí Termometría Sí Otros

Base Plana Sí Cónica Sí Otra

Galpón celda:

t/celda	Nº celdas	m3/celda	Aireadores /celda	Tipo Ventilador		Pot. (HP) / vent.	Nº Bocas. Salida / celda	Caudal específico.
				Axial	centríf.			
4000	1	Desc.	-	-	-	-	-	-
Capacidad total celdas 4000 t								

Aireación No Termometría No Otros

Base Plana Sí Cónica Otra

➤ Planta de Acopio **B**.

Silos:

t/ silo	Nº silos	Nº Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		Nº Bocas. Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
250	6	1	7.5	Si	-	3	Desconoce
360	4	1	7.5	Si	-	3	Desconoce
1000	3	1	-	Si	-	3	Desconoce
Capacidad total de acopio 5940 t							

Aireación Si No Termometría No Otros

Base Plana Cónica Si Otra

➤ Planta de Acopio C.

Silos:

t/ silo	N° silos	N° Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		N° Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
350	4	1	Desconoce	Si	-	1	Desconoce
500	4	1	Desconoce	Si	-	1	Desconoce
2500	1	2	15	-	Si	3	Desconoce
4000	1	3	15	-	Si	4	Desconoce
6000	3	3	15	-	Si	4	Desconoce
Capacidad total de acopio 27900 t							

Aireación Si No Termometría No Otros

Base Plana Cónica Si Otra

➤ Planta de Acopio D.

Silos:

t/ silo	N° silos	N° Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		N° Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
460	12	1 pero 3 silos no tienen	Desconoce	Si	Si	1 pero 3 silos no tienen	Desconoce
1000	4	1	Desconoce	Si	Si	Desconoce	Desconoce
2600	1	3	Desconoce	Si	-	Desconoce	Desconoce

Capacidad total silos 12120 t

Aireación Sí Termometría No Otros

Base Plana Cónica Otra

➤ Planta de Acopio E.

Silos:

t/ silo	Nº silos	Nº Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		Nº Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
120	3	1	-	Sí	-	1	Desconoce
250	2	1	-	Sí	-	1	Desconoce
500	6	1	-	Sí	-	1	Desconoce
3000	4	1	15	-	Sí	3	Desconoce
3700	1	1	15	-	Sí	3	Desconoce
Capacidad total silos 19270 t							

Aireación Sí Termometría Sí Otros

Base Plana Cónica Otra

➤ Planta de Acopio F.

Silos:

t/ silo	Nº silos	Nº Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		Nº Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
90	1	-	-	-	-	-	-
180	3	1	5.5	-	Sí	1	*

240	3	1	5.5	-	Si	1	*
1000	2	1	15	-	Si	Desconoce	*
3000	1	4	7.5	-	Si	Desconoce	*
4400	1	3	20	-	Si	Desconoce	*
7500	2	6	4 de 5.5 2 de 12.5	-	Si	14	*
Capacidad total silos 26000 t							

* No tenía los datos en el momento pero maneja la información.

Aireación Si Termometría Si Otros
 Base Plana Cónica Si Otra

Galpón celda:

t/celda	N° celdas	m3/celda	Vent../celda	Tipo Ventilador		Pot. (HP) / vent.	N° Bocas Salida / celda	Caudal específico
				Axial	centríf.			
2000	1	-	-	-	-	-	-	-
Capacidad total celdas 2000 t								

Aireación No Termometría No Otros
 Base Plana Si Cónica Otra

➤ Planta de Acopio **G**.

Silos:

t/ silo	N° silos	N° Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		N° Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
750	6	2	Desconoce	Si	-	2	Desconoce
1500	2	2	Desconoce	Si	-	2	Desconoce
Capacidad total silos 7500 t							

Aireación Si Termometría Si Otros

Base Plana Si* Cónica Si Otra

El caso de los silos de 3500 t los de 800 poseen base cónica.

➤ Planta de Acopio **H**.

Silos:

t/ silo	N° silos	N° Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		N° Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
800	4	2	12	-	Si	4	Desconoce
3500	2	1	15	-	Si	4	Desconoce
Capacidad total silos 10200 t							

Aireación Si Termometría No Otros

Base Plana Cónica Si Otra

➤ Planta de Acopio **I**.

Silos:

t/ silo	N° silos	N° Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		N° Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
300	4	1	Desconoce	Si	-	3	Desconoce
2500	1	2	Desconoce	-	Si	6	Desconoce
Capacidad total silos 7500 t							

Aireación Si No Termometría No Otros

Base Plana Si No Cónica Otra

Galpón celda:

t/celda	N° celdas	m3/celda	Vent../celda	Tipo Ventilador		Pot.. (HP)/ vent.. (promedio).	N° Bocas Salida / celda	Caudal específico
				Axial	centríf.			
1300	1	-	-	-	-	-	-	-
Capacidad total celdas 1300 t								

Aireación No Si Termometría No Si Otros

Base Plana Si No Cónica Otra

➤ Planta de Acopio J.

Silos:

* 2 de los silos no tienen aireación.

t/ silo	N° silos	N° Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		N° Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
330	10	1	7.5	Si*	-	3	Desconoce
500	10	1	Desconoce	-	Si	6	Desconoce
Capacidad total silos 6300 t							

Aireación Si No Termometría No Otros

Base Plana Si Cónica Otra

➤ Planta de Acopio **K**.

Silos:

Toneladas/ silo	Nº silos	Nº Vent../ silo	Pot.. (HP)/ vent.. (promedio)	Tipo Ventilador		Nº Boc. Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
500	4	1	desconoce	desconoce		3	desconoce
1700	1	2	desconoce			3	desconoce
3000	1	3	desconoce			3	desconoce
Capacidad total silos 6700 t.							

Aireación Si No Termometría Si No Otros

Base Plana Cónica Si Otra

➤ Planta de Acopio **L**.

Silos:

t/ silo	Nº silos	Nº Vent../ silo	Pot. (HP)/ vent.. (promedio)	Tipo Ventilador		Nº Bocas Salida/silo	Caudal Específico
				Axial	Centríf.		
2	500	1	10	Si	-	2	Desconoce
1	1000	1	15	Si	-	Desconoce	Desconoce
1	1000	2	10	Si	-	Desconoce	Desconoce
1	3000	3	25	Si	-	+ de 2 pero Desconoce	Desconoce
Capacidad total silos 6000 t							

*En el silo de 3000 t

Aireación Si Termometría Si* Otros
 Base Plana Cónica Si Otra

➤ Planta de Acopio **M.**

Silos:

t/ silo	Nº silos	Nº Vent./ silo	Pot. (HP)/ vent. (promedio)	Tipo Ventilador		Nº Bocas Salida/silo	Caudal específico
				Axial	Centríf.		
500	8	1	7.5	Si	-	1	Desconoce
3000	2	2	12.5	Si	-	10	Desconoce
3500	1	3	15	Si	-	10	Desconoce
Capacidad total silos 13500 t							

Aireación Si Termometría Si* Otros
 Base Plana Cónica Si Otra

*En el silo de 3000 t