

# CUÁNTO SILO HACEMOS, CUÁNTO SILO TENEMOS

Ing. Agr. Alejandro Correa Urquiza. 2004. Junín, [www.pannar.com.ar](http://www.pannar.com.ar)  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Silos](#)

## CUÁNTO SILO HACEMOS

Para determinar las necesidades de silo necesitamos saber:

- ◆ Animales a suplementar.
- ◆ Kilos de Materia seca diaria.
- ◆ Días total en el año.

El producto de estos tres valores nos da los requerimientos anuales de materia seca del rodeo (RMSA). Para calcular los kilos de silo total (kg T) utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Kg T} = (\text{RMSA} / \% \text{ materia seca silo} \times \text{coeficiente aprovechamiento})$$

Ejemplo:

Asumiendo un requerimiento del rodeo de 200.000 kilos de materia seca.

Un porcentaje de materia seca del silo de 33 %.

Coefficiente de aprovechamiento del 0,8 (80 % de aprovechamiento).

$$\text{Kg T} = (200.000 / (33 \% \times 0,8)) = 758.000 \text{ kilos o } 758 \text{ toneladas de materia verde.}$$

Con este valor se calcula las hectáreas de silo de acuerdo al rendimiento esperado.

El rendimiento esperado lo podemos asumir de acuerdo al rendimiento promedio de los maíces del campo, si nuestro rendimiento es de 70 quintales (7 toneladas de grano) multiplicamos este valor por 5 y tenemos una aproximación del rinde de silo, en este caso 35 toneladas por ha.

$$\text{Hectáreas a sembrar} = \text{toneladas de silo total} / \text{rinde por ha.}$$

En nuestro ejemplo:

$$\text{Hectáreas a sembrar} = 758 \text{ ton} / 35 \text{ ton por ha} = 22 \text{ ha.}$$





## CUÁNTO SILO TENEMOS



Las formas de determinar el volumen de silo obtenido son varias

- 1- Determinar los kilos de materia verde, midiendo en el momento de cosecha los kilos de verde de planta entera y por medio del horno de micro ondas la materia seca del material picado (se toman muestras de un vagón forrajero, previamente picado). Este valor por un coeficiente aproximado de 0,7 (pérdidas en el proceso) nos da la cantidad de silo por ha. Si el rinde verde es de 50 toneladas, el material ensilado verde sería de 35 toneladas por ha, multiplicado por la materia seca tenemos los kilos de materia seca por ha.
- 2- De la misma forma se puede inferir la materia verde por los vagones forrajeros que nos pasa el contratista.
- 3- Determinación de los metros cúbicos de silo: esto es una simple cubicación del silo, para esto se debe medir la superficie del frente y multiplicarlo por el largo total. Para determinar la sección o metros cuadrado de frente se determina el alto y el ancho medio, el producto de ambos nos da una superficie, que multiplicado por el largo sería el volumen total del silo. Este volumen total debemos multiplicarlo por el peso específico del silo para determinar los kilos totales ensilados

Ejemplo:

Ancho medio: 12 metros   
 Alto medio: 2 metros   
 Largo total: 40 metros   
 Volumen total: 960 m<sup>3</sup> 

Toneladas de silo = Volumen total x peso específico.

En el ejemplo:

Toneladas de silo = 960 m<sup>3</sup> x 0,7 = 672 toneladas de silo.

El peso específico del silo de 0,7 es un valor promedio y puede oscilar entre 0,7 a 0,8 de acuerdo a múltiples factores.

- ◆ Cuanto grano tiene el silo, cuanto más grano es más pesado.
- ◆ Con cuanta humedad se ensilo, cuanta más humedad es más pesado.
- ◆ Cuan bien pisado está el silo, cuanto más pisado más pesado.
- ◆ Momento de ubicar, si se lo hace luego de terminado se debe tomar 0,6, a los 30 días puede ser 0,7.

El productor eficiente y metódico tiene la opción de realizar un control de consumo en el año, análisis del material que da y determinar los kilos reales aprovechados, esto le permitirá mejorar año a año sus cálculos.

### RECOMENDACIONES EN LA ELECCIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA SILO

Características diferenciales volumen energético

Volumen	Energético
Toda la planta contribuye al rinde en MS.	Más del 40% del rinde es aportado por el grano.
Planta alta, foliosa y verde a cosecha, forraje de calidad.	La altura de la planta no tiene relación con el rinde.
Tallo rico en azúcares y poco fibroso, muy palatable y digestible.	Tallo fuerte y sano, para transferencia de reservas y espera de cosecha.

### CALIDAD DEL SILO DE MAÍZ

Resultado de análisis de silo de maíz

Silo	MS	PB	FDN	FDA	TND	VRA
Escuela	26	6.52	66.4	30	68.6	75
Optimo	35	8	- de 50	27-28	- de 60	+ de 100
Bueno	35	7	50 a 60	28-30	60-65	80 a 100
Regular	35	6	+ de 60	+ de 30	- de 60	- de 80

### ENTENDIENDO LA CALIDAD DEL SILO DE MAÍZ

La calidad del forraje se puede valorar de distintas formas, incluyendo el color, olor, tamaño de picado y cantidad de grano.

La descripción de la calidad por su análisis químico es más indicativa desde el punto de vista de la performance animal y es un dato fundamental para balancear la ración.

La FDN da una idea del contenido total de fibra del alimento y se relaciona con el consumo.

La FDA es la proporción de la fibra indigestible (celulosa y parte de la lignina) y su valor esta relacionado con la digestibilidad del alimento.

El valor relativo del alimento (VRA) es un índice para comparar la calidad del forraje con relación a un silo de calidad determinada, que en el caso del maíz se refiere a un silo de alto valor energético (más de 40% de grano).

Se calcula mediante una fórmula

$$\text{VRA} = (\text{DDM} \times \text{DMI}) / 2,4$$

Donde  $\text{DDM} = 88,9 - (0,779 \times \text{FDA})$ ,  
 $\text{DMI} = 120 / \text{FDN}$  y 2,4 un valor resultante del valor índice de un silo tipo.

Al avanzar la madurez del cultivo aumenta el llenado de granos y en consecuencia el contenido de almidón, pero también se incrementa la cantidad de fibra de la fracción vegetativa y disminuye su calidad.

La calidad del silaje de maíz depende de la concentración de almidón y de la calidad de la fibra. Ambas variables son antagónicas, debido que a medida que se acumula almidón con la madurez de la planta, disminuye la digestibilidad de la fibra.

La bibliografía americana, no deja duda que la mayor calidad se obtiene con el máximo contenido de grano, que suele llegar a más del 45%, con híbridos que permanecen verdes (stay green) hasta muy avanzado su ciclo.

Por otro lado la información proveniente del norte de Europa (con menos intensidad lumínica) y de Inglaterra no hace hincapié en el contenido de grano sino en la calidad de la fibra.

En nuestras condiciones, hay diferencias en el sudeste de Buenos Aires donde la luminosidad es menor con la zona Núcleo. Por otro lado esto puede variar con las condiciones del año ya que un maíz afectado por condiciones lumínicas limitantes o sequía estará más maduro a un cierto contenido de grano, y la calidad de fibra disminuirá en la medida que se retrase su fecha de corte.

El silaje de maíz es un alimento de alta concentración energética por excelencia y por lo tanto el almidón y los hidratos de carbono son los componentes más importantes, aunque una FDN de alta calidad pueda tener incidencia en la concentración energética del silaje, cuando por diferentes razones el contenido de almidón es bajo.

El silaje de maíz desde el punto de vista de su composición química, es un recurso alimenticio con mediano a alto contenido de pared celular (FDN), la cual se encuentra entre el 40 a 60% y tiene entre 10 a 39% de almidón, dependiendo de la cantidad de grano y además tiene entre 5 a 10% de hidratos de carbono soluble, proporción que disminuye en cultivos maduros o cuando hay consumo de los mismos durante el proceso de ensilaje debido a una mala compactación. Finalmente tiene bajo contenido proteico que varía entre 6 a 9% y es relativamente constante.

### VALORES DESEABLES EN UN BUEN SILO DE MAÍZ

FDN: entre 45 y 55 %  
FDA: entre 27 y 30 %  
Almidón: entre 25 y 30 %  
Hidratos de carbono solubles: entre 5 y 10 %  
Proteína bruta: entre 7 y 9 %  
DIVMS: mayor a 60 %

Por todo esto buscamos al elegir un híbrido de maíz, potencial de rinde y alta proporción de grano (mayor al 40%).

Combinado con esto un tallo de alta digestibilidad y que se mantenga verde aún avanzado el ciclo para no perder calidad por atraso en la cosecha por condiciones ajenas a nuestra voluntad, dado que la mayoría de los productores no cuentan con maquinaria propia y dependen de un contratista.

Tolerancia al Mal de Río Cuarto, enfermedad que es propia de la mayor parte del país.

Resistencia a roya, en esto debemos estar alertas ante los cambios de razas ya que híbridos que mostraron cierta resistencia, caso del D 752 muy buenos en sus inicios, actualmente no se recomienda e incluso es un material a discontinuar por la empresa.

Las enfermedades de hoja, como el daño por insectos son factores que hacen que las micotoxinas estén presentes cuando la planta es cosechada y cada vez son más comunes los problemas de intoxicaciones.

El grano colorado trae aparejado uno o dos puntos más de proteína y menos problemas de entrada de hongos por deterioro de este.

El ciclo a madurez de 125 días corresponde a materiales de ciclo completo con mayor potencial de rinde de materia seca.

El gen leafy (folioso) y de nervadura marrón (bajo % de lignina) recién se introducen y tendremos pronto materiales con mejores características de planta entera para ensilar.



### IDENTIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE SILOS

Al abrirlo vemos el color, olor y textura, debe tener color verde amarillento, olor agradable, textura firme. La primera impresión del observador es muy importante, luego lo confirma el análisis.

Tipo	Características	Fermentación
Correcto	Color verde amarillento, olor agradable, leve avinagrado, digestibilidad alta. Textura firme. Aceptación por el animal.	Bien fermentado-pH 4 a 5, predomina fermentación láctea.
Butírico	Color verde parduzco, olor desagradable (rancia y persistente). Textura delicada. Se pasa fácilmente.	Fermentación butírica. Por excesiva humedad.
Podrido	Verde oscuro, casi negro muy húmedo, olor desagradable, la hacienda lo rechaza.	Fermentación pútrida PH mayor que 5, que ocasiona la formación de bacteria de la putrefacción, contaminación por clostridium.
Recalentado	Color marrón, menor palatabilidad y digestibilidad. Atabacado.	Aire en la confección y estacionamiento.
Quemado	Marrón oscuro, olor a caramelo y/o atabacado. Muy seco.	Mucho aire en la confección y estacionamiento.
Mohoso	Manchones blancos en el silo, oscuros o marrones, baja palatabilidad, la hacienda lo rechaza.	PH mayor que 5,5
Desperdicio	Color negro, en general en la parte superior, extremos y a los costados del silo.	Mayor humedad y entrada de aire, contaminación por clostridium. (tierra).

[Volver a: Silos](#)