

DENSIDAD DE SILAJES, TENERLA EN CUENTA ES GANAR MÁS DINERO EN LOS TAMBOS

Ing. Agr. Gustavo Clemente*. 2009. Producir XXI, 18(218):37-44.

Docente de la Univ. Nac. de Villa María

Tel.: 0353 4530236 gusclem@arnet.com.ar

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Silos](#)

PÉRDIDAS DEL 20 % O MÁS POR FALTA DE PISADO

En un año marcado por la sequía, en la mayoría de las explotaciones lácteas, los que preveían tener silajes hasta diciembre del 09, en agosto ya se quedaron sin el mismo y los que creían que llegaban a marzo de 2010 se han visto en la obligación de bajar el suministro porque no les alcanza. Evidentemente se calculó mal, subestimamos las pérdidas o el cubicaje del silo salió mal, es decir que ignoramos la densidad.

¡NO TUVIMOS EN CUENTA LA DENSIDAD!

Lo que pudo ocurrir fue que subestimamos las pérdidas totales (que no deberían superar en el almacenamiento y suministro el 15 %) o que al cubicar el silo fallamos en el cálculo. Sea uno u otro el motivo, la responsable en ambos casos es la densidad, que al ser menor a la estimada aumenta el daño en el silo y nos ofrece un total de materia seca (MS) menor a lo esperado.

DENSIDAD DE SILAJE: KG DE MS/M³ DE SILO

Es la cantidad de silo, en base seca, que tengo almacenado en un volumen determinado. Por lo tanto, son los kilos de materia seca (MS) que tengo almacenadas en un metro cúbico de silo.

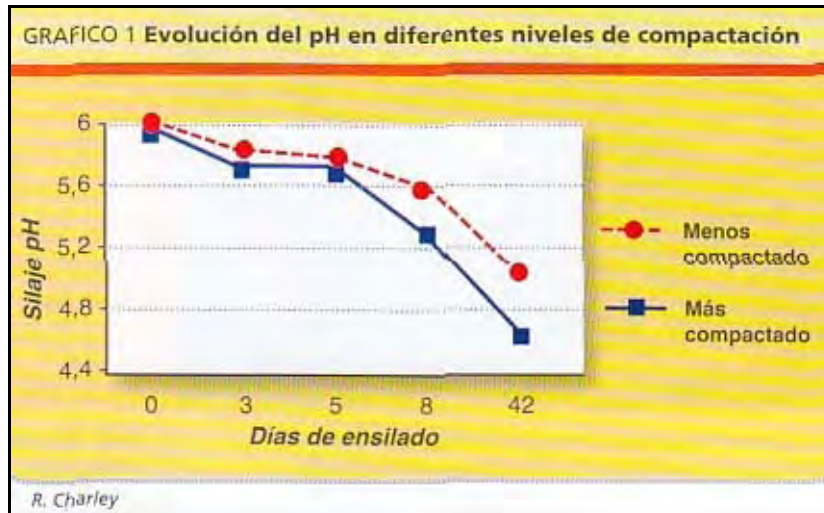
La implicancia económica, la podemos separar en dos aspectos:

A- La menor densidad hace más baja la eficiencia de almacenamiento, aumenta el costo de la estructura y termina aumentando el costo por kilo de MS recuperada. Por ejemplo para una bolsa de 2,7 m de diámetro y 55 m lineales efectivos, que tiene una capacidad de 315 m³, si la densidad de confección es de 180 kg MS/m³ almacenamos 56,7 ton de MS, pero si la densidad es de 120 Kg MS/m³ solo tendríamos 37,8 ton de MS (ver Cuadro N° 1). Si el costo aproximado de la bolsa es de \$ 1500, para el primer caso deberíamos gastar \$ 26,45 por ton de MS guardada y en el segundo \$ 39,68 por ton MS. Esto es un costo 50 % superior. Lo mismo ocurre cuando analizamos otras estructuras como pisos de cemento, bunker con paredes y otros.

CUADRO 1 Aumento de la temperatura luego de cerrado el silo de acuerdo a varias densidades y contenidos de MS						
DENSIDAD Kg/MVIM ³	% MATERIA SECA					
	20%	30%	40%	50%	60%	70%
320	4,8	5,3	6	6,8	7,8	9
480	2,5	2,8	3,2	3,7	4,3	5
640	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5	3
800	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,8
960	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1

Fuente: Pitt, 1986

B- La densidad también es la principal variable responsable del nivel de pérdidas que sufrirá nuestro silaje, La densidad y el contenido de MS definen la porosidad del silo. A menor densidad se alarga la fase aeróbica en el proceso fermentativo con menor producción de ácido láctico (mayor pH, ver Gráfico N° 1). Lo mismo ocurre por el aumento en la colonización de hongos y levaduras (mayor recuento de unidades formadoras de colonias (UFC)) que afectaran la calidad del silaje una vez abierto.



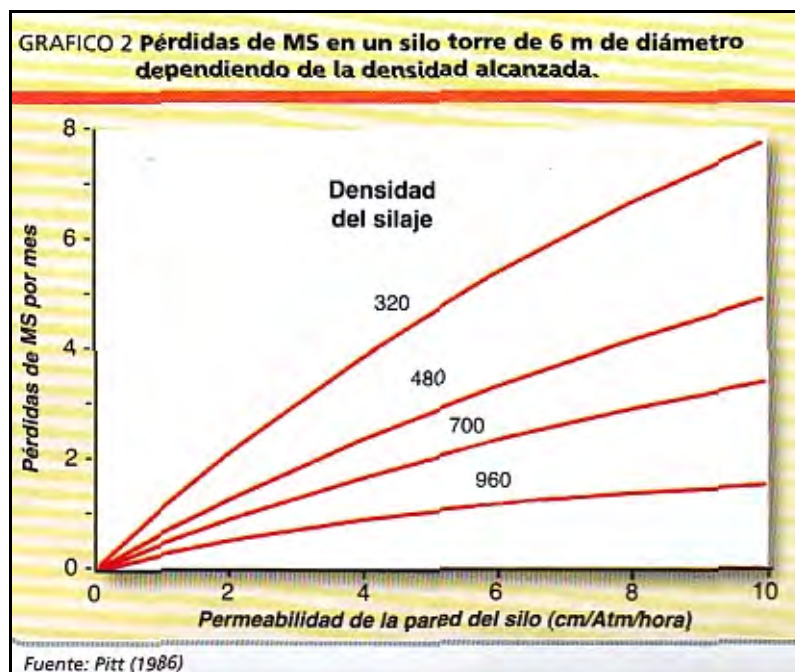
BAJA DENSIDAD: PROCESOS DEGRADATIVOS ACELERADO, MAYORES PÉRDIDAS

La tasa de extracción diaria está en función de la porosidad (los poros son conductos por donde ingresa el aire), la diferencia de concentración de los gases y la temperatura. Con densidades bajas la resistencia al ingreso de aire es menor, afectando negativamente en el momento del suministro, acelerando los procesos degradativos y aumentando el nivel de pérdidas (ver Cuadro y Gráfico N° 2), por lo que debemos aumentar la tasa de extracción para dar en todos los casos silo "frío y fresco".

CUADRO 2 Pérdidas de MS después de 180 días de ensilado según diferentes densidades

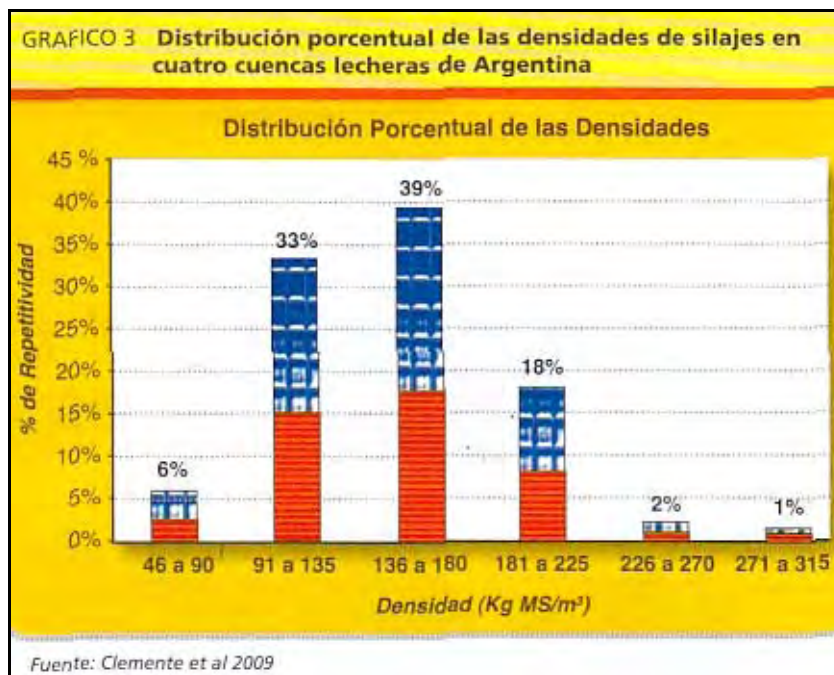
Kg/m ³	160	225	240	260	290	340
% de pérdidas de MS	20,2	18	16	15	13	10

Fuente: Ruppel, 1992



DENSIDAD MÍNIMA INDISPENSABLE: 225 KG MS/M³

Durante el año 2009, la Universidad Nacional de Villa María en convenio con empresas de insumos y contratistas de silaje realizó un relevamiento de los silajes aéreos en cuatro cuencas lecheras de nuestro país (Villa María, Sur de Córdoba, Santa Fe y Abasto Bs. As.), realizando más de 750 mediciones para calcular la densidad de nuestros silajes. En el gráfico N° 3 se observan los resultados. Este gráfico podría explicar lo enunciado en el comienzo de este artículo, ya que solo el 3 % de los silajes confeccionados superan la densidad crítica de 225 kg MS/m³, que implicarían pérdidas del 18 % de la MS o menos.



El resultado promedio de la densidad en este estudio fue de 148 kg MS/m³, lo que estimaría pérdidas promedio cercanas al 25 % del material ensilado. A esta se le deberían sumar las pérdidas de extracción y suministro, por lo que no es descabellado ponderarlas en el orden del 35 % del total confeccionado.

Cabe destacar que el estudio pretende diagnosticar una situación actual, para definir pautas de manejo que tengan como resultado una mayor calidad de los silajes, aportando un efecto económico sobre toda la cadena de valor en la producción, ya sea cárnica o láctea. La responsabilidad de la calidad de los silajes es dependiente de productores, técnicos, contratistas, alimentadores, tamberos, nutricionistas y no solo de un eslabón de la cadena.

La realidad expresada en el anterior trabajo, normalmente se repite en todos aquellos lugares donde el silaje es un alimento esencial de las dietas de bovinos, como para tener una referencia, en el cuadro N° 3, podemos observar lo que ocurre en EEUU.

CUADRO 3 Resultados de la mediciones de densidad para henolajes y silajes de maíz en EEUU.

Estructura	Cantidad	Henolaje Rango Kg MS/m ³	Cantidad	Silo Maíz Rango Kg MS/m ³
Bunker	31	159-436	37	102-378
Puente	14	131-367	21	79-300
Bunker/Puente	3	235-582	11	79-298
Bolsa 3,60 diám.	1	152-189	3	51-200
Bolsa 3 diám.	14	50-397	10	91-216
Bolsa 2,70 diám.	15	69-435	15	38-223
Bolsa 2,40 diám.	1	133-254	1	91-168

Fuente: VISSER 2007

FACTORES QUE AFECTAN LA DENSIDAD DE LOS SILAJES

1. Estado de maduración del forraje y contenido de MS

A mayor contenido de humedad, para un mismo nivel de pisado, la densidad aumenta. Junto a esto, debemos recordar que las mejores fermentaciones en los silajes ocurren con contenidos de MS entre el 32-35 %, por lo que no podemos confeccionar con alta humedad.

2. Tamaño de picado y nivel de procesado

Con una menor longitud de corte teórica (LCT) y mayor nivel de procesado la densidad se eleva. El condicionante que tiene este punto es la necesidad de fibra que necesitamos.

3. Proporción de grano en el silaje

Debemos entender que el grano se almacena con un diferencial de MS con respecto al resto de planta o stover (grano 28-35 de MS- stover 65-70 de MS) y tiene una mayor uniformidad de partícula con respecto al stover, por lo que a mayor participación de grano mayor densidad, para el mismo nivel de compactación.

4. Estructura de almacenaje

Cuando almacenamos en un silo, los estratos inferiores reciben la presión ejercida por las capas superiores y acumulan una mayor cantidad de pasadas del tractor, por lo que tienen densidades mayores que los estratos superiores.

5. Tasa de cosecha o capacidad de picado

La capacidad de picado de la cosechadora de forrajes por unidad de tiempo (Kg. de materia verde por hora) debe estar relacionada a la capacidad de pisado en la estructura del silo.

6. Peso de los tractores pisando

Afecta principalmente la densidad subsuperficial. A mayor peso de los tractores, mayor es la capacidad de compactación.

7. Cantidad de pasadas del tractor por el mismo lugar

Afecta principalmente la densidad superficial.

8. Presión de los neumáticos sobre la superficie

La compactación está en función de la presión que ejercen las ruedas del tractor, por lo que para un mismo peso los tractores de ruedas simples compactan más que los que poseen duales. Otro aspecto importante es la presión de inflado de los neumáticos, las cubiertas comunes ejercen mayor presión que las de alta flotación

9. Cantidad de tractores pisando

A mayor cantidad de tractores pisando, mayor densidad. Este punto debe estar asociado a la seguridad de los operarios que están sobre el silo.

10. Espesor de capa que se desparrama

Desde el punto de vista operativo tiene una alta responsabilidad sobre la densidad final. No debe ser mayor a 10-15 cm de espesor.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA MEJORAR LA DENSIDAD

- A. Agregue peso a los tractores que pisan el silo. Se puede adicionar contrapesos en la parte delantera o trasera. El añadir agua a los neumáticos puede ser una buena estrategia.
- B. Sumar un tractor adicional al equipo de pisado. Esto debe ser compatible con la seguridad de todos los operarios involucrados.
- C. Disminuir la tasa de entrega de la picadora al cuerpo del silaje.
- D. Verificar que el espesor máximo de la capa que se desparrama no debe superar los 15 cm.
- E. Adicionar tiempo adicional de pisado.
- F. Como en la parte superior del silo la densidad es menor (y es la que está en contacto con el aire), se realizará un mejor compactado de esa parte si disminuimos el tamaño de picado, dejamos las partes más húmedas para el final o nos quedamos pisando el silo luego de terminado el picado.

EN SÍNTESIS

A mayor densidad, menores serán las pérdidas, y por lo tanto mayor la calidad del silaje. Sí las vacas están mejor alimentadas, mayor será la rentabilidad.

Volver a: [Silos](#)