

becerros medianos, de 8 a 15 meses de edad, equivalen a un adulto. Por otra parte, se asume que un metro cúbico de ensilaje pesa aproximadamente 600 kilogramos. Con estas bases se desarrollará el siguiente ejemplo:

Ejemplo: Es necesario alimentar 100 vacas por un período de 120 días. Si se estima que cada animal adulto va a consumir aproximadamente 20 Kg/día de ensilaje. **¿Se quiere saber que dimensiones deberá tener el silo, así como la anchura de corte, para satisfacer las necesidades diarias de este ganado?** Para esto se hacen los siguientes cálculos:

- 100 vacas X 20 kg/día = 2,000 kg/día de ensilaje consumido.
- 2,000 kg/día X 120 días = 240,000 kg de ensilaje/100 vacas en 120 días.
- Considerando una pérdida durante el proceso y suministro de ensilaje del 15% se requiere ajustar esta cantidad siendo $240,000 / .85 = 282,253$ kg
- $282,253 \text{ kg} / 600 \text{ kg/m}^3$ (que es lo que se considera pesa un metro cúbico de ensilaje) = 470 metros cúbicos de capacidad del silo.

De las operaciones anteriores se obtiene que para alimentar 100 vacas con ensilaje durante 120 días, se necesita un silo con capacidad para 500 metros cúbicos. Para construir un silo de esta capacidad, se pueden utilizar diferentes combinaciones de anchura, largo y profundidad. Un buen promedio de medidas serían las siguientes: Anchura parte superior 5 m; anchura parte inferior 4 m; y profundidad 4.5 metros.

Para calcular la longitud del silo, sumar el ancho superior y el inferior y obtener el promedio.

$$5 + 4 = 9 \quad 9/2 = 4.5 \text{ m}$$

Este número se multiplica luego por la profundidad, para obtener el área de la cara del ensilaje que corresponde al lado del corte diario.

$$4.5 \times 4.5 = 20 \text{ m}^2$$

Finalmente, para determinar el largo del silo se divide el volumen que va a ocupar el ensilado, en este caso 500 metros cúbicos, entre la superficie de un lado de corte diario (18.0 m^2).

$$500 \text{ m}^3 / 20 \text{ m}^2 = 25 \text{ m de largo}$$

Esa es la longitud que corresponde para un silo con las dimensiones de anchura y profundidad antes mencionada. De esta forma las dimensiones del silo quedarían así: ancho de arriba, 5; Ancho de abajo, 4; profundidad, 4.5 y longitud 25 metros.

En este silo se pueden almacenar 500 toneladas de forraje, que es lo necesario para el hato del ejemplo.

COSTOS DE LOS PROCESOS

¿Cómo se calcula el corte diario de ensilaje? El grueso del corte diario se puede calcular en la siguiente forma: Si necesitamos 2,000 kg de ensilaje, y un metro cúbico pesa 600 kg, entonces los 2,000 kg que necesitamos ocupará un volumen de 3.3 metros cúbicos.

El área de la cara del silo es de 20 m^2 . Para determinar el grueso del corte diario se divide el volumen ocupado, 3.3 m^3 , entre 20.0 m^2 del área de la cara del silo, entonces se tiene la anchura de corte diario que buscamos.

$$3.3 \text{ m}^3 / 20 \text{ m}^2 = 0.17 \text{ m, o sean: 17 centímetros de corte/día.}$$

Quiere decir que diariamente se sacará un corte de 17 centímetros de grueso de la cara del silo, para obtener los 2,000 kilos de ensilaje necesario por día para 100 vacas.

Las anteriores medidas pueden variar con cada caso particular. Por ejemplo, cuando se tiene mayor número de animales, se varían las dimensiones, pero en muchos casos cuando el número de animales es muy grande, probablemente sea más conveniente hacer otros silos. Es preferible hacer 2 o 3 silos de tamaño regular, que uno muy grande que no pueda llenarse con el producto de un solo corte de forraje. De otro modo, teniendo 2 ó 3 silos se puede llenar uno en cada corte o cultivo que se haga para este propósito.

8. Vaciado del silo.

Durante el vaciado se recomienda retirar diariamente al menos una capa de 20-30 cm para evitar que fermentaciones anaeróbicas y hongos pudran el ensilado. Silos muy grandes donde la tasa de extracción sea menor a la cantidad de ensilaje retirado en la capa de 20-30 cm deben de ser evitados. Es muy importante hacer los cortes perpendiculares al piso de manera muy homogénea. Existe maquinaria adecuada para esto, sin embargo, un trabajador con cierto cuidado y usando herramienta común puede realizar perfectamente dichos cortes en forma manual y sin invertir mucho tiempo.

Aun y cuando el vaciado del silo se haga correctamente siempre existirán pérdidas de material debido a la fermentación normal del silo, pérdidas de la capa superficial y pérdidas durante el servicio diario. Un ensilado bueno tendrá pérdidas del 8 al 15 % mientras que en un ensilado muy malo las pérdidas pueden ser del 30 al 50%. Así, si se colocan 500 ton en el silo (25 m largo x 5 m ancho x 4.5 m altura) lo que se recupera varía de 450 a 250 ton dependiendo de la calidad del manejo realizado en el proceso.

Las pérdidas afectan el costo real del ensilado, este se obtiene dividiendo el costo real por tonelada de forraje después de que el silo ha sido llenado entre el porcentaje del ensilado que en realidad ha sido extraído y proporcionado como alimento. En el caso de un 10 % de pérdidas en el ejemplo de 500 ton ensiladas que costaron \$250/ton, el costo real sería: $250 / .9 = \$278$, mientras que con una pérdida del 50% el costo real sería $250 / .5 = \$500$.

9. Causas del fracaso al ensilar

El ensilar es un proceso conocido por más de 150 años, aún así ocurren fallas. La más común es la falta de compactación, lo que origina exceso de oxígeno dentro del silo, y por lo tanto una fermentación inicial muy fuerte, con una alza anormal de la temperatura, que resulta en mal sabor y pérdida de proteína del ensilaje.

Otra situación es la carencia de azúcar o almidones en los forrajes, que puede retardar la fermentación ácida, y si el forraje es rico en proteína, dar origen a una fermentación proteolítica excesiva (olor putrefacto en el silo). Estos casos son raros pero posibles con ensilajes de gramíneas y leguminosas muy tiernas y succulentas.

El exceso de fermentación ácida puede ser perjudicial también, sobre todo cuando hay producción de ácido butírico (que provoca un olor muy penetrante en el ensilaje); esta situación puede ocurrir en algunas ocasiones a causa de una gran cantidad de azúcares, como puede ocurrir en el ensilaje de algunos sorgos, o cuando se ha agregado demasiada melaza.

En resumen los problemas más comunes durante el proceso del ensilaje son:

- Retraso en llenado
- Forrajes con demasiada humedad
- Longitudes de picado muy grandes
- Sellado inadecuado del silo
- Lenta remoción del ensilado durante el vaciado
- No uniforme remoción del material
- Deterioro Aeróbico del forraje ensilado

En este silo se pueden almacenar 500 toneladas de forraje, que es lo necesario para el hato del ejemplo.

COSTOS DE LOS PROCESOS DE CONSERVACION

Ph. D. Homero Hernández Amaro
Universidad Autonoma de Nuevo León
Ing. Antonio Manuel García Garza
Unión Ganadera Regional de Nuevo León

Introducción

Las prácticas de conservación de forrajes pueden ser de gran ayuda para aliviar el hambre del ganado en las temporadas críticas del año. ¿Quién no añora una buena paca o unos kilos de ensilaje cuando la sequía hace estragos en la condición corporal de sus animales? ¿Quién no reclama por los altos costos de los forrajes durante la sequía y tiene que reducir su hato para no llegar a la bancarrota? Pues, aquel productor precavido, aquel que toma tiempo atrás la decisión de conservar forrajes para las estaciones difíciles. Aquel en quien las experiencias de sequías pasadas han hecho mella. Sin embargo, la implementación de estas prácticas de conservación de forraje siempre estarán sujetas a los costos de su operación.

Cada rancho tiene características particulares en cuanto a calidad de tierra, disponibilidad de agua, maquinaria y personal capacitado para la producción de forrajes que se pueden almacenar. Quizás para algunos productores éstas prácticas pueden ser un remedio pero para otros los costos de operación pueden sobrepasar sus capacidades presupuestales. Los costos de operación para conservar forraje varían de rancho a rancho de acuerdo a las prácticas que sean implementadas para esto.

Experiencias de productores pueden servir para tener un punto de referencia. Sin embargo, se desconoce la metodología aplicada para la determinación de los costos mencionados por estos productores. Algunos estarán bien calculados y otros no, dependiendo de la destreza del productor para manejar los elementos contables. Para ayudar a los productores a seguir una metodología probada hablaremos en este ensayo de algunos conceptos y procedimientos recomendados para desarrollar esas tareas de análisis de costos de operación. A la vez, explicaremos detalladamente como se haría este análisis en la evaluación de prácticas de conservación de forrajes mostrando un ejemplo demostrativo.

El proceso de presupuestar

Un modelo es una representación abstracta de una situación real. Administradores a menudo desarrollan modelos financieros de actividades que están desarrollando para mostrar los costos, retornos, requerimientos de mano de obra y otros factores para tomar una acción o decisión. Es un hecho que también agricultores usan estos modelos financieros para analizar y explorar como es afectado el ingreso del rancho por cambios en precios de insumos, productos, cantidad de mano de obra entre otros.