



UNIÓN EUROPEA



INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
**AGRO-INNOVA**

# Manejo y uso de los ensilados para la Alimentación Animal

Luis A Hertentains C. Ing Zootecnista

Investigador Pecuario, Estación Experimental Gualaca

Correo electrónico: lahertentains@gmail.com

## La Ganadería Panameña

La ganadería Panameña la constituyen 43,858 explotaciones CGR.

El 50.4 % de las explotaciones tienen < de 99 hectáreas

Cerca del 60 % de las praderas están degradadas

Los pastos son la fuente alimenticia más barata para los bovinos

Los pastos en las épocas críticas del año no cubren las necesidades energéticas de los bovinos

Bajo condiciones naturales, los pastos no soportan condiciones extremas de sequía y humedad.



# ¿Qué es un ensilado?

- Alimento (forraje, plátano, yuca, cítrico pescado) preservado húmedo.
- Es el método para conservar verde el forraje mediante un proceso de fermentación anaeróbica, manteniéndose estable la composición del material ensilado por largo tiempo

# Origen del ensilado

- ▶ En 1786, el profesor Jonh Symonds de la Universidad de Cambridge documenta sobre los estudios hechos en Italia en el año 1700. Donde se empleó hojas en la alimentación animal, a finales de septiembre e inicio de Octubre se recogían hojas se secaban al sol por 3 a 4 horas, luego se depositaban en barriles de madera se comprimían fuertemente, se cubrían con arena o bien se enterraban en fosas, se tapaban con paja seca y sobre esta se amontonaba arena o arcilla.



INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
AGRO-INNOVA

# Importancia del ensilado

- Conservar alimento (forraje) para tiempo de escasez.
- Época seca
- Época de mucha Lluvia

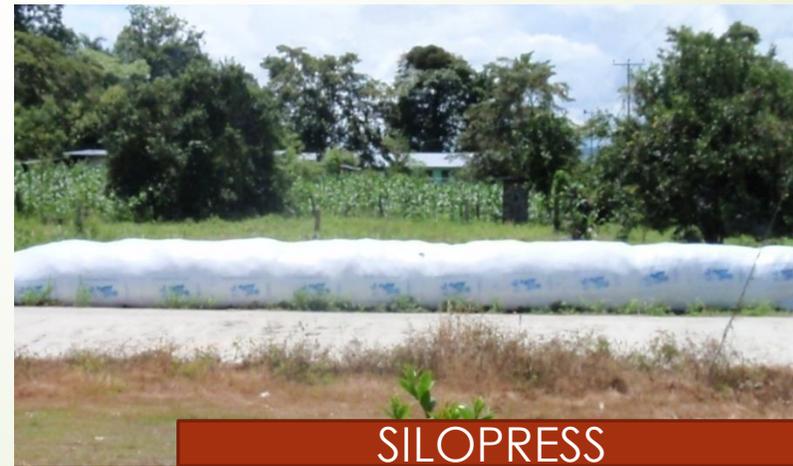
# Tipo de Infraestructura (silo)

➤ Son Variadas

- Torre
- Trinchera
- Montón
- Bolsas plásticas
- Tanques plásticos
- Concreto
- Silo press



# TIPO DE INFRAESTRUCTURAS





# Cerrar la bolsa



# Equipo y Materiales para hacer un Ensilado

- Tractor
- Picadora
- Carretón
- Zinc Liso- Tornillos
- Plástico
- Llantas, bloques
- Piedras
- Personal





INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
AGRO-INNOVA

# CONDICIONES PARA UN BUEN ENSILADO

- Cosecha óptima del material a ensilar 30- 35% MS, mucha agua más perdida.
- En el llenado haga capas que permitan la extracción del aire, así se favorece las bacterias que viven sin oxígeno.
- Apisone de tal manera que logre 1 ton/metro cuadrado
- Use inoculante ayuda a la fermentación
- Cubrir lo ensilado con capas de plástico
- Considere el drenaje de efluentes



INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
**AGRO-INNOVA**





INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
AGRO-INNOVA

# Buen Color y Aroma



# Aditivos usados en los ensilados

- Melaza: Utilizados para mejorar la calidad del ensilado, en forrajes con pocos carbohidratos.
- Inoculantes: Mejora la producción de ácido láctico y mejora el pH.
- Enzimas: Degradan fibra y azúcares del forraje.
- Urea: Para mejorar la calidad de lo ensilado. Mejora la estabilidad al disminuir el pH.
- Sal común: Puede reducir la producción de hongos, levaduras. Actúa como sellador poniéndolo en la parte de arriba del material ensilado a razón de 4kilogramos /m<sup>2</sup>



INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
AGRO-INNOVA

# TIPOS DE FERMENTACIÓN

- Fase Aeróbica: (Con Aire). Debe ser limitada al menor tiempo posible, se logra con el tamaño de la partícula (1-2 cm)
- Fermentación en Medio Anaeróbica: dura varios días, se produce ácido láctico y el pH llega a valores de 3.8 a 5.0.
- Fase estable: aquí el material ensilado se mantiene, hay pocos microorganismos que viven en condiciones de acidez
- Apertura del Silo:
  - Hay oxígeno, aumenta la temperatura, hay degradación por lo que se requiere utilizarlo lo antes posible.

# ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LOS ENSILADOS

- Materia Seca: El material (%) sin tomar en cuenta el agua. (30-35%)
- Azúcares solubles: fuente de energía para los microorganismos del rumen. 6-12% de carbohidratos
- Después de Ensilado.
  - pH: 3.8 a 4.2% con estos valores se ha logrado una buena fermentación.
  - Proteína Bruta: El ingrediente + importante para producir leche. Del análisis sale el nitrógeno y se multiplica por el factor 6.25 para conseguir proteína.
  - FDN: Esta determina consumo, a mayor porcentaje menor consumo
  - FDA: Esta está relacionada con digestibilidad. A mayor Porcentaje menor digestión.
  - Almidón: azúcares esenciales.



INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
**AGRO-INNOVA**





INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
**AGRO-INNOVA**



# Cosecha del Forraje de Maíz





INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
**AGRO-INNOVA**



Tamaño de picado  
2-3 cm



INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

Sistemas Agroforestales Adaptados  
para el Corredor Seco Centroamericano  
AGRO-INNOVA

# Ensilado en Bolsa

## Cuidado de las Bolsas

- Mordedura de los Ratones al hacer madrigueras
- Mordedura de las Vacas por efecto del aroma del ensilado
- Guardarla boca abajo para que haya drenaje de líquidos





# Ventajas del Silo Zinc







# Silo en el suelo







# TRACTOR COMPACTANDO EL ENSILADO



# Contenido de Proteína Cruda(PC) de Cultivares *Pennisetum purpureum*

Cultivares	Buena Vista	Volcán
CT - 22	9.11	6.94
CT - 115	8.37	7.25
CT - 169	8.67	7.85
Taiwán A-144	8.28	7.27
	8.60	7.33
Hertentains y col 2005		

# CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSILAJES

Tipo de Fermentación	Características			
	Color	Olor	Acidez	Textura
Satisfactoria	Verde Claro, amarillo, verde marrón o marrón	Agradable a ácido acético y ácido láctico	PH de 4.5	Presenta textura original, hojas no se separan
Mala	Verde azulado	Ofensivo, olor a ácido butírico putrefacto	PH de 5 y mas	Descompuesto y viscoso, hojas se destruyen con la mano
Sobrecalentado	Marrón claro, marrón oscuro y negro.	Arbores quemados, olor a tabaco.	Variable	Variables, hojas intactas, y a veces secas y demermentables

# Edad de corte y periodo de Marchitamiento en el ensilado de leguminosas

*Arachis pintoi*

TRAT	MS	PC	FDA	FDN	EM
60	19.97 <sup>b</sup>	17.40 <sup>a</sup>	43.07 <sup>b</sup>	64.15 <sup>a</sup>	1.5 <sup>b</sup>
75	19.75 <sup>b</sup>	18.75 <sup>a</sup>	38.65 <sup>ab</sup>	58.22 <sup>ab</sup>	1.87 <sup>ab</sup>
90	31.60 <sup>ab</sup>	18.87 <sup>a</sup>	31.90 <sup>b</sup>	48.32 <sup>b</sup>	2.11 <sup>a</sup>
105	54.70 <sup>a</sup>	17.97 <sup>a</sup>	29.75 <sup>b</sup>	46.45 <sup>b</sup>	2.17 <sup>a</sup>

Santamaría y Hertentains 2020.

## Edad de corte y periodo de Marchitamiento en el ensilado de leguminosas

TRAT	MS	PC	FDA	FDN	EM
60	19.77 <sup>a</sup>	16.75 <sup>a</sup>	42.27 <sup>a</sup>	56.57 <sup>a</sup>	1.87 <sup>a</sup>
75	22.62 <sup>a</sup>	13.42 <sup>a</sup>	45.90 <sup>a</sup>	65.75 <sup>a</sup>	1.84 <sup>a</sup>
90	25.35 <sup>a</sup>	14.27 <sup>a</sup>	47.83 <sup>a</sup>	67.62 <sup>a</sup>	1.73 <sup>a</sup>
105	27.40 <sup>a</sup>	14.93 <sup>a</sup>	44.47 <sup>a</sup>	59.57 <sup>a</sup>	1.95 <sup>a</sup>

Santamaría y Hertentains 2020.

# Edad de corte y periodo de Marchitamiento en el ensilado de Gramíneas

Mombasa

TRAT	MS	PC	FDA	FDN	EM
40	19.45 <sup>b</sup>	13.0 <sup>a</sup>	48.55 <sup>a</sup>	76.65 <sup>b</sup>	1.84 <sup>a</sup>
60	27.05 <sup>ab</sup>	8.15 <sup>c</sup>	48.25 <sup>a</sup>	79.30 <sup>ab</sup>	1.76 <sup>a</sup>
80	28.42 <sup>a</sup>	8.80 <sup>b</sup>	54.17 <sup>a</sup>	80.12 <sup>a</sup>	1.63 <sup>a</sup>
100	33.75 <sup>a</sup>	7.75 <sup>d</sup>	52.30 <sup>a</sup>	80.37 <sup>a</sup>	1.68 <sup>a</sup>

Santamaría y Hertentains 2020.





# Cosas que debemos considerar para ensilar forraje

- Edad de la planta
  - Altura de corte
  - Densidad de siembra
  - Característica de la planta
  - En las hojas y mazorca esta la calidad
  - Estado de la mazorca( línea de leche)
- 

# CARRETÓN



# Costo de Establecimiento, Mantenimiento y Cosecha de 1Ha de Maíz para ensilar

Descripción	Cantidad	Unitario, B/.	Total, B/.
Quema con herbicida	1 galón	27.00	27.00
Preparación de Suelo	Una hora	35.00	35.00
Aplicación de Herbicida	½ hora	15.00	15.00
Semilla de Maíz	35 libras	240.00	240.00
Siembra de Maíz		42.00	42.00
Abono completo	4 qq/ha	60.00	240.00
Urea	4 qq/ha	60.00	35.00
Aplicación de Fertilizante	½ hora	35.00	17.50
Control de plagas+ Insecticida	½ hora	35.00	35.00
Cosecha de Maíz	9 carretas	55´00	495.00
Apisonado de Tractor	jornada	20.00	20.00
Mano de Obra	3 Jornales	15.00	45.00

# Consumo del ensilado



# ¡Muchas Gracias!

