

Conservación de forrajes

CONSERVACIÓN DE LOS FORRAJES

¿ POR QUÉ SE CONSERVAN LOS FORRAJES ?

- Mala distribución estacional de la producción
- Sanidad animal (meteorismo, tetania, humedad)
- Estabilidad cualitativa de la dieta (MS, UF, MND...)
- Posibilidad de degradación del pasto

¿ QUÉ FORRAJES SE COSECHAN ?

- Los de calidad (prados de siega, cultivos forrajeros). Se pierde cantidad y calidad
- Los subproductos agrícolas (paja y otros). Cantidad
- En algunos casos, el ramón

PRINCIPALES SISTEMAS DE CONSERVACIÓN DE FORRAJES

- HENIFICACIÓN
- ENSILAJE
- DESHIDRATACIÓN

CRITERIOS DE ELECCIÓN

- Coste
- Calidad
- Mano de obra
- Maquinaria

HENIFICACIÓN

- **CONCEPTO:** Secado rápido del forraje, hasta un 10-15% (menos de 20%) de humedad
- **TIPOS:** natural, al aire libre, o artificial, en naves (esto último no se hace en España).



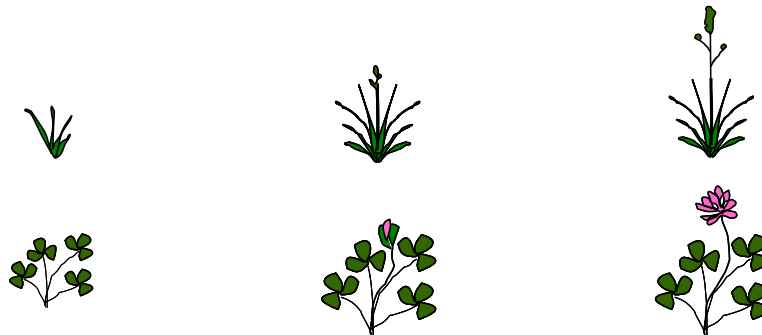
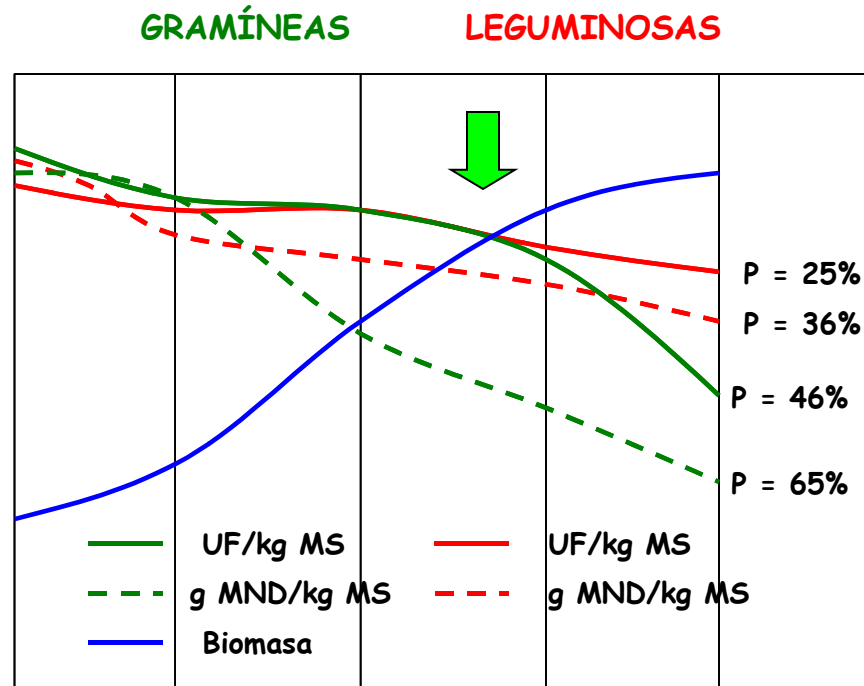
- **PROCEDIMIENTO:**

- **Siega:** momento óptimo

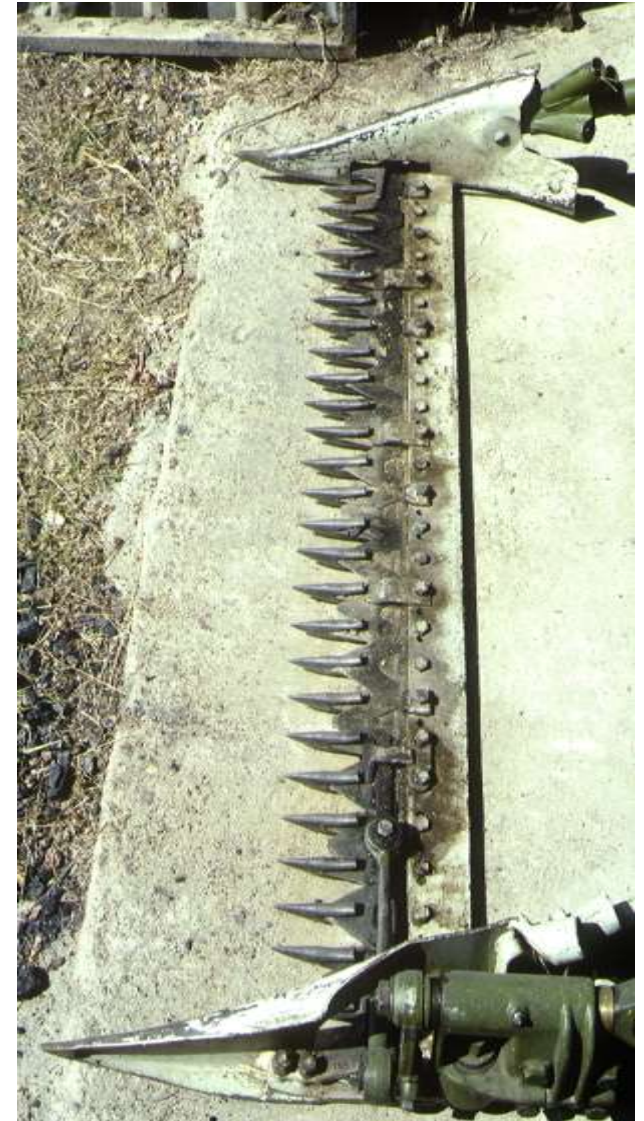
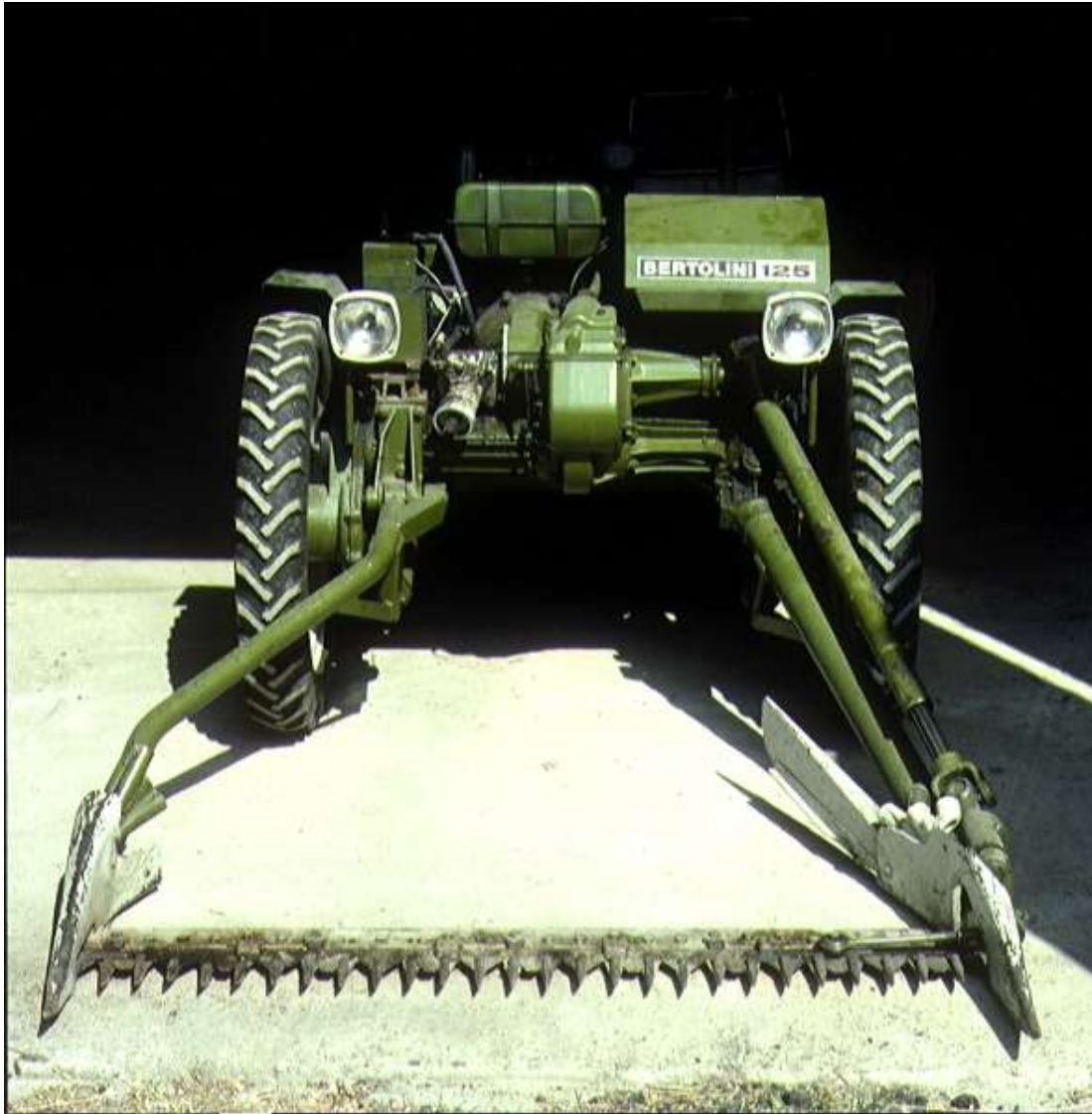
- * cantidad-calidad

- * clima: seguridad de sequedad ($< 60\%$) y temperatura ($> 15^{\circ}\text{C}$)

EVOLUCIÓN
DE LA
OFERTA
DE HIERBA
CON LA
FENOLOGÍA



- **Siega e hilerado**: sistema (guadaña, motosegadoras alternativas o rotativas)



Motosegadora alternativa (de peine)

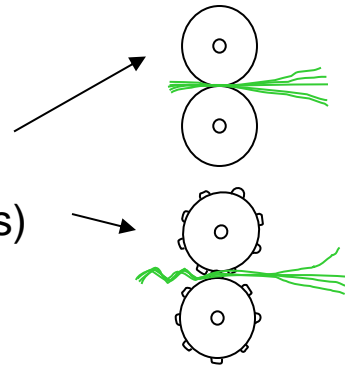


Segadora rotativa de tambores verticales

Acondicionado del forraje: compresión para aplastar tallos y acelerar y homogeneizar la velocidad de secado

* Crusher (Aplastadores)

* Crimper (Quebrantadores)



Reducen ~ 2 días
la duración de la
henificación



**Acondicionador
de forrajes**

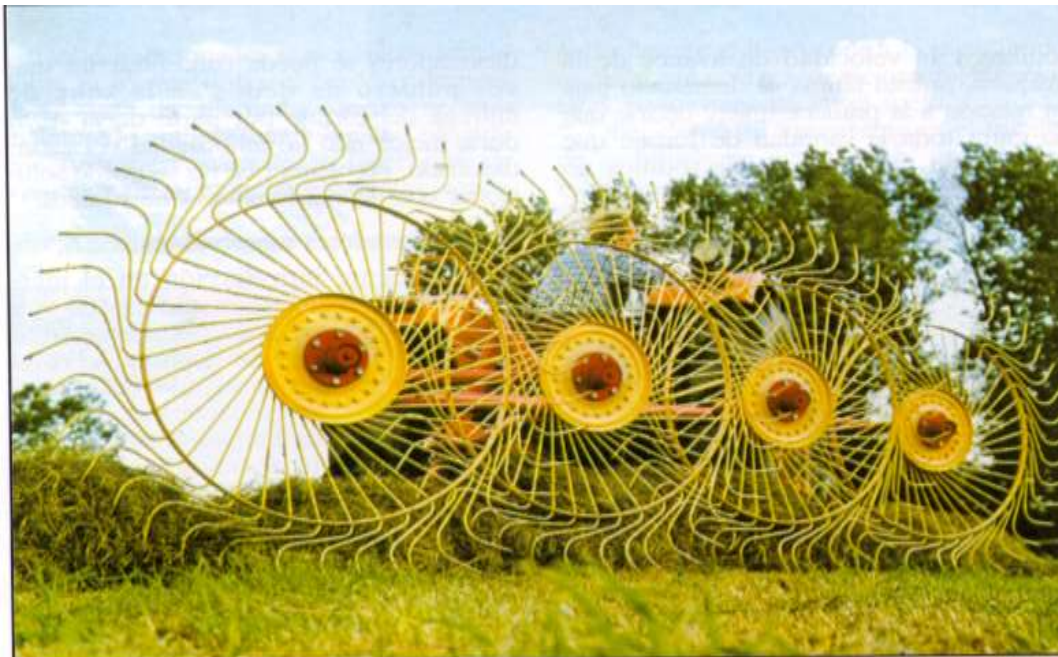


Interior de acondicionadores de forraje



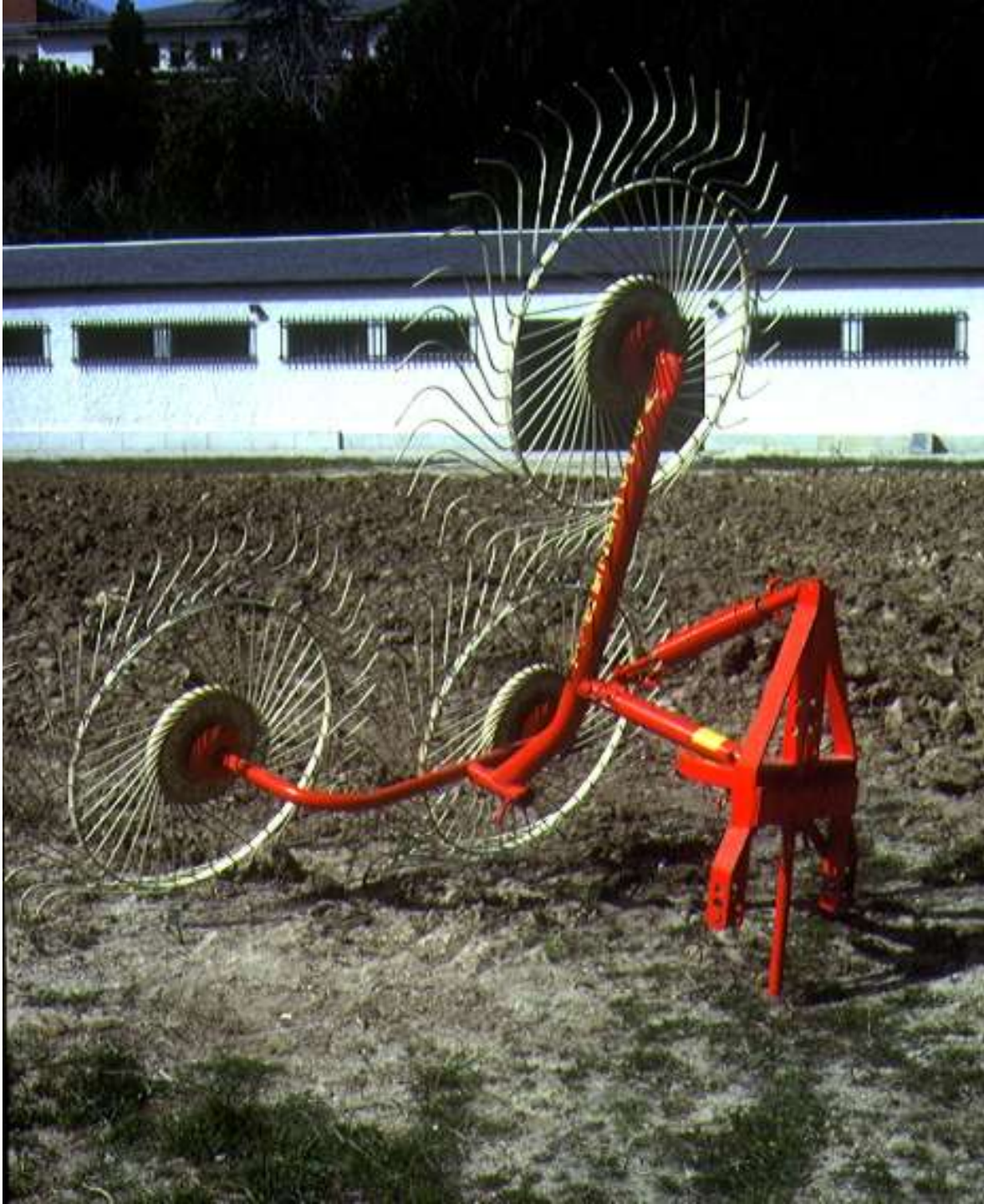


Segadoras - acondicionadoras



- **Volteo** (1-2 veces al día),
esparcimiento e hilerado (Volteadoras-
hileradoras)

Fig. 5.-Rastrillo hilerador de discos. (Foto: Vicon).



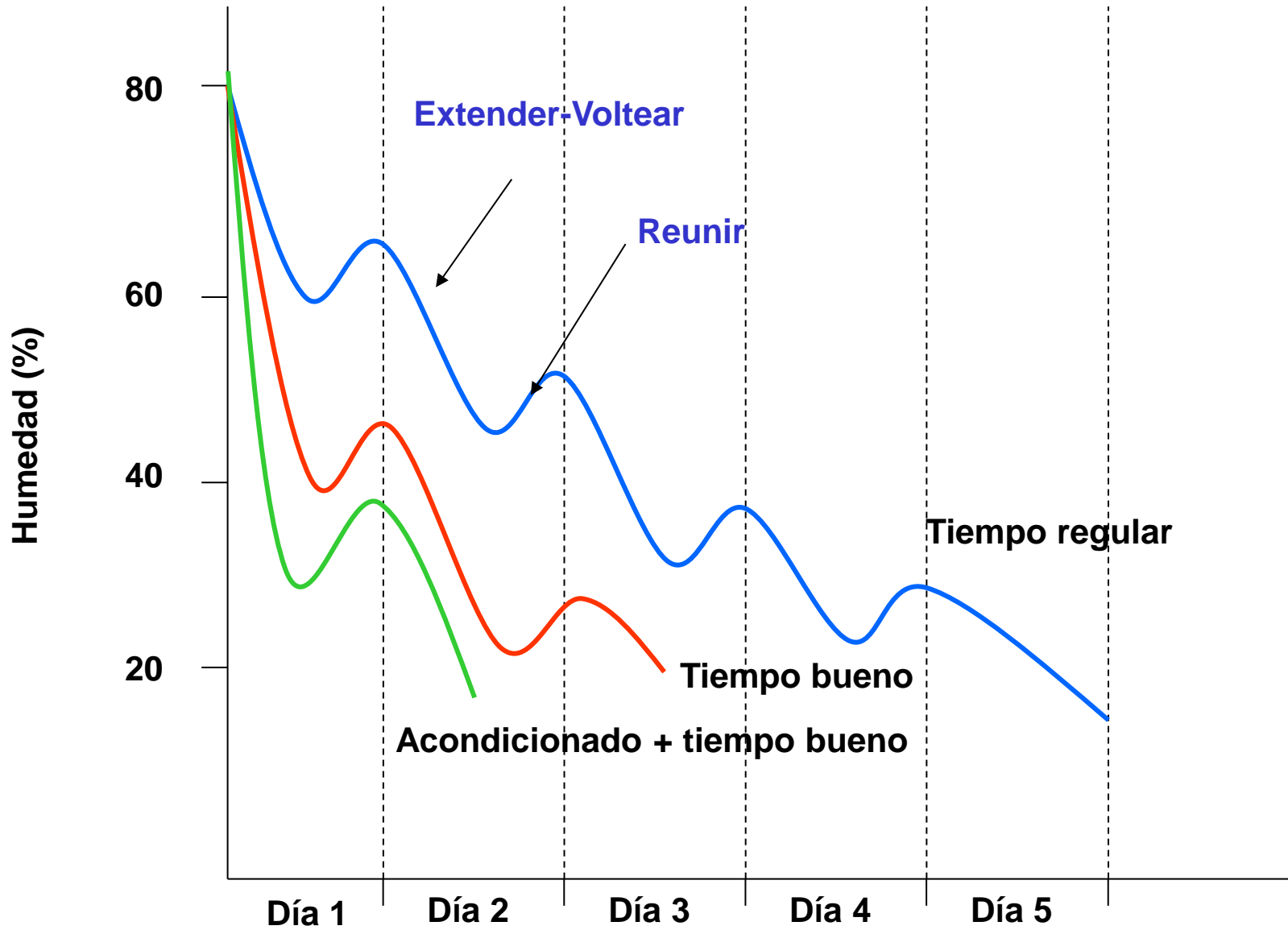
**Volteadora –
hileradora
de discos**



Volteador – hilerador de peines



Fig. 6.-Rastrillo rotativo de dientes oscilantes



- **Recogida:** * horca, a mano, para colocar en almiarres tradicionales

* pacas paralelepípedicas (normales, ~ 20 kg, o grandes, ~ 200-1000 kg)

* rotopacas (250 kg paja, 500 kg heno)





Rotoempacadora



Empacadora de pacas grandes



Empacadoras de pacas pequeñas





Rotoempacadora (en este caso de hierba verde)

- **Almacenamiento:**

- * almiares (tradicionales y prismáticos)
- * heniles (~125 kg/m³),
- * rotopacas a la intemperie



Almiars



Henil con rotopacas



Henil (veza-avena)

• **PÉRDIDAS EN LA HENIFICACIÓN:** **Media 10 - 25 (35) %**

- Por oxidación (respiración) 10 - 15%
- Mecánicas 2 - 35%
- Por fermentación 3 - 5%
- Por lavado (elementos minerales)
- Por el sol (de caroteno)
- Por empacado

Si llueve durante la henificación, las pérdidas pueden incrementarse notablemente

- Las pérdidas son de:**
- MS
 - Energía
 - MND
 - Minerales, Vitaminas
 - Palatabilidad

- **SISTEMAS PARA REDUCIR LAS PÉRDIDAS EN LA HENIFICACIÓN:**

- **Fecha de siega** => ¿Coincidencia con fenología óptima?
- **Salazón** (1-3% sobre peso total), ácido propiónico
- **Secadores de forraje**
- **Acondicionadores de forrajes**
 - * Crusher (Aplastadores)
 - * Crimper (Quebrantadores)

HENIFICACIÓN ARTIFICIAL

- Paso de aire caliente forzado a través de forraje semi-seco (40-60% humedad)
- Se aplica sobre forraje sin empacar, o rara vez empacado, bajo cubierta
- Diversos sistemas
 - * Circulación horizontal
 - * Circulación vertical
- No utilizada en España. Algo en C y N de Europa

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL HENO



Análisis bromatológico

El aspecto exterior suele estar muy relacionado con la calidad del heno



- **Color : 10 puntos:** verde (10); descolorido (0); enmohecido (-10)
- **Olor: 5 puntos:** bueno (5); inodoro (0); fuertemente enmohecido (-20)
- **Tacto: 10 puntos:** tallos flexibles y con hojas (10); tallos duros y con pocas hojas (0); muy húmedo (-10)
- **Impurezas: 5 puntos:** muy pocas (5); pocas (0); mucho polvo y plantas perjudiciales (-10)

EL ENSILADO

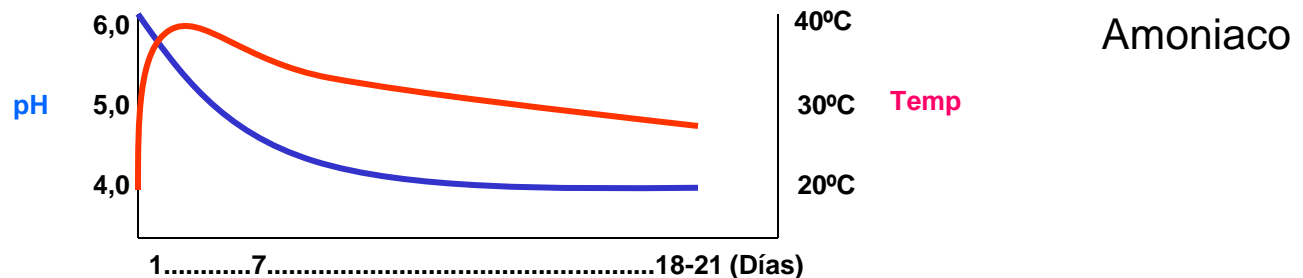
CONCEPTO: Forraje húmedo conservado mediante fermentación anaerobia

Características similares a las del forraje original (algo peores)



PROCESO DEL ENSILAJE

- Corte del forraje. Posibilidad de segadora-picadora
 - Cierre hermético en silo
 - Respiración celular: CO_2 , H_2O y calor
 - AEROBIOSIS: microorganismos aerobios
 - Acidificación (bacterias coliformes): ácido acético
- ⇒ Pérdida de HHCC (unas 5 h)
- ANAEROBIOSIS ⇒ Fermentación láctica (cocos lácticos, lactobacilos)
Conversión de azúcares en ácido láctico
Acidificación
 - Estabilización, a pH < 4 - 5 (depende de %MS)
 - Si pH > 4 ⇒ Fermentación butírica (bacterias *Clostridium*) ⇒ Ac. Butírico, Proteolisis



CONDICIONES PARA CONSEGUIR UN BUEN ENSILADO

- **FORRAJE:**
 - * alto contenido en HHCC de cadenas sencillas
 - * gramíneas, leguminosas; fenología
 - * No mucho N: eleva el pH, en su reducción
 - * M.S. : óptimo 30-35%
- **ANAEROBIOSIS**
- **TROCEADO Y PICADO:** menos aire, menos oxidación, menos calor
- **ADITIVOS** para:
 - * **Estimular la fermentación láctica** (incrementar cont. azúcares):
 - Azúcares (más cuanto menor sea el contenido en MS del forraje)
 - Melazas (3-4%), pulpa de remolacha, lactosuero
 - * **Acidificar:** Acido fórmico (2-5 kg/t de forraje verde),
Acido acético,
Acido propiónico,
Mezcla Virtanen AIV: $0,3\text{ClH} + 0,7\text{SO}_4\text{H}_2$ 2N
 - * **Inhibir actividad de bacterias indeseables (butíricas):**
 - Formol o ácido fórmico + formol
 - Metabisulfito sódico, SO_2

{ glucosa
sacarosa
fructosa
maltosa

TIPOS DE SILOS

Zanja
Trinchera o corredor
Torre
Depósito

Pozo
Almiar
Bolsa



Silo zanja



Silo zanja abierto



Silo torre



Silo trinchera



Compactación del forraje con tractor en silo trinchera



Lixiviados de silo trinchera (muy contaminantes)



Silo trinchera abierto



Silo almiar, antes de cubrir

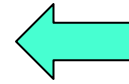


Silos bolsa



**Plastificado
de rotopacas**





**Silo-bolsa:
microsilo**

Silo-bala (COVAP): en este caso, cáscara naranja + paja



Proceso de ensilado con pre-henificación y picado

<http://www.learningat.ke7.org.uk/ecoweb/new/Silaging.jpg>



1: siega, hilerado y prehenificación



2: reunión de forraje prehenificado



3: picado y paso a contenedor



4: vaciado



5: apilado



6: compactación



7: cobertura con plástico



8: cierre y compactación con neumáticos

CARACTERÍSTICAS DEL BUEN ENSILADO

- * Color verde claro
- * Olor a fruta algo agria
- * MS: 30 a 35%
- * N amoniacal/N total < 10%
- * pH < 5
- * Acido láctico > 3% peso fresco
- * Acido acético < 0,5%
- * Acido butírico < 0,3%

VENTAJAS E INCONVENIENTES (frente a heno)

- * Más MS por unidad de volumen
- * Sin riesgos climáticos
- * Apto para hierba joven
- * Sencillo y barato
- * Alta palatabilidad => mayor ingestión
- * Mayor peso
- * Lixiviados
- * Selectividad
- * Problemas con ganado lechero

TRANSALFALS & LA VISPESA

DESHIDRATACIÓN DE FORRAJES



Trommel de entrada del forraje para deshidratación



Interior de planta deshidratadora de alfalfa



Alfalfa deshidratada en rama



Empacadora de alfalfa deshidratada



Pacas de alfalfa deshidratada en rama de 800 kg/u



Iberalfa

Fabricado para:



ASA

Asturiana de Servicios Agropecuarios

ALFALFA DESHIDRATADA

CONSTITUYENTES:

Proteína bruta S.M.S.	17,00 %
humedad Máxima	14,00 %
Peso Neto Aproximado (Al Empacar)	360 kgs.

SOCIEDAD ASTURIANA DE SERVICIOS AGROPECUARIOS, S.L.



E.R. Nº 78830
Transalfalfa & La Vispera, S.C.

E.R. Nº 01/0138

CIF - B-23829637

Sierra de Granada, s/nº
33199-Granda-Siero-Asturias

FABRICADA POR NPIA

☎ 98 510 11 31
98 510 11 36
98 500 07 36

**Alfalfa
deshidratada
en tacos**



**Alfalfa
deshidratada
en pellets**

