

# ALIMENTACIÓN DE CABRAS LECHERAS

## ASPECTOS A CONSIDERAR PARA UNA BUENA NUTRICIÓN

La nutrición de la cabra lechera involucra el consumo de alimentos, la digestión, la absorción y el metabolismo de los nutrientes requeridos para mantener sus funciones vitales, su estado sanitario, reproductivo, su crecimiento y adecuada lactancia. Los siguientes son aspectos claves a considerar para definir un buen plan de alimentación para cabras lecheras.

### Particularidades de las cabras

Sus características anatómicas, metabólicas y de comportamiento le permiten acceder y seleccionar una gran variedad de alimentos. La fermentación ruminal es clave para su nutrición porque:

- Genera energía y proteína microbiana. La proteína microbiana la utiliza eficientemente en el resto de la digestión y su microflora ruminal es capaz de sintetizar vitaminas del complejo B y vitamina K.
- Recicla nutrientes (agua, nitrógeno y algunos minerales), lo que facilita su adaptación a condiciones áridas y semiáridas.

### Aporte y aprovechamiento de los alimentos

La composición y digestibilidad de los alimentos para caprinos permite estimar su aporte y su grado de aprovechamiento.

Un alimento altamente digestible significa que sus nutrientes estarán fácilmente disponibles para ser aprovechados por el animal mediante la digestión.

El alimento que consumen los caprinos es alto en fibras. Estas fibras tienen distintas velocidades de aprovechamiento, unas son rápidas, otras más lentas y otras no son posibles de usar y se desechan. Las primeras dos fracciones son las que se usan para producir carne y leche.

### ¿Cómo estimar el aporte y el grado de aprovechamiento de un alimento?

Mediante su análisis químico, que ofrece los siguientes parámetros claves:

1. **Materia seca (% MS)**: corresponde al porcentaje del alimento que no es agua.
2. **Energía metabolizable (EM, medida en MJ/kg de MS)**: se busca que el alimento tenga una alta EM. A mayor digestibilidad del alimento, mayor será su aporte de energía metabolizable.
3. **Proteína cruda (PC)**: se busca un alto contenido de proteína disponible para la síntesis de proteína microbiana en el rumen. No obstante, a mayor contenido de PC, menor es la degradabilidad del alimento.
4. **Contenido de fibra detergente ácido (% FDA)**: a mayor porcentaje de FDA, menor es la digestibilidad del alimento.

## ¿Cuáles son los requerimientos nutricionales de una cabra?

Los requerimientos nutricionales de una cabra dependen de su edad, sexo, raza, aptitud productiva, tamaño corporal, estado fisiológico (crecimiento, preñez o lactancia), clima y ambiente general (por ejemplo: distancias que debe recorrer). La cantidad de alimento consumido depende de lo anterior, sumado al contenido de MS de los alimentos ofrecidos<sup>1</sup>, olor y sabor (palatabilidad).

### a. Materia seca

A modo general, la cabra adulta requiere diariamente una cantidad de MS igual al **3 - 5% de su peso vivo**. Por ejemplo, una cabra de 50 kg requeriría consumir al menos  $50 \times 30/100 = 1,5$  kg de MS/día.

Esta cantidad estimada varía, por ejemplo, en el último mes de gestación (preñez tardía) se reduce 10% aproximadamente debido al tamaño del o los fetos. Así también, durante la lactancia, varía según el volumen de leche producido, el contenido de grasa y la semana de lactancia.

### b. Agua

La necesidad de agua varía según el contenido de agua del alimento, la temperatura ambiental y el estado fisiológico de los animales, existiendo límites de salinidad permitidos<sup>2</sup> según el estado productivo.

Estado productivo	Consumo de agua (L/día)	Tolerancia a sales
Cabrito destetado	4 – 6	7.000 ppm
Cabra adulta	3,5 – 8	14.000 ppm
Cabra adulta con cría	5 – 10	10.000 ppm

### c. Energía y proteína

Para subir de peso, la cabra requiere energía (calorías), este requerimiento es variable. En lactancia requiere de más energía para subir 1 kg de peso que en período seco. A diferencia de las cabras bajo pastoreo, cuyo requerimiento de energía va variando según lo que tenga que desplazarse para pastorear, las cabras estabuladas tienen un requerimiento de energía relativamente constante por largos períodos.

En tanto, el requerimiento de proteína a modo general es de 290 g/kg de peso vivo:

- Es mayor en animales en crecimiento y disminuye en la adultez.
- Aumenta considerablemente en la preñez avanzada y en lactancia.

### d. Fracción fibrosa

Se requiere una cantidad mínima de fibra para estimular la rumia y la salivación de manera efectiva<sup>3</sup> (30% de la dieta como FDN). El alimento debe darse picado en tamaños de 3 a 4 cm.

1. Por ejemplo, los forrajes tienen un 12- 35% de MS; henos y concentrados contienen entre 86- 92% de MS.

2. Medidos en ppm (partes por millón), unidad equivalente a mg/L. Por ejemplo, 100 pm = 100 mg/L.

3. Fibra de Detergente Neutro (FDN) es una medida de la fracción fibrosa del alimento. FDN efectiva (FDNef) es de tamaño mayor a 1,18 mm. La FDN de los henos es efectiva en casi un 100%, mientras que en el ensilado de maíz es del orden del 70%. Alimentos concentrados como el grano de maíz, tienen bajo contenido de FDN ( $\approx 9\%$ ), y de esta el 60% es efectiva.

# ALIMENTOS E INGREDIENTES PARA DIETAS DE CAPRINOS

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

En la Región de Coquimbo existen numerosos alimentos para las cabras, estos pueden ser:

- Arbustos y especies herbáceas de praderas naturales.
- Alimentos y subproductos agroindustriales.

### ➤➤ Arbustos y especies herbáceas de praderas naturales

A modo general, los arbustos y especies herbáceas disponibles en la Región de Coquimbo poseen un contenido de materia seca (MS) entre 85% y 90%, energía metabolizable entre un 5 y 10 MJ/kg MS y un contenido proteico menor al 15%, medido como proteína cruda (PC).

• Espino ( <i>Acacia caven</i> )	• Acacia de hoja azul ( <i>Acacia saligna</i> )
• Cenizo ( <i>Atriplex canescens</i> )	• Litre ( <i>Lithraea caustica</i> )
• Atriplex ( <i>Atriplex nummularia</i> )	• Colliguay ( <i>Colliguaja odoriphera</i> )
• Palo Negro ( <i>Heliotropium stenophyllum</i> )	• Kochia ( <i>Kochia brevifolia</i> )
• Romerillo ( <i>Baccharis linearis</i> )	• Palhuen ( <i>Adesmia microphylla</i> )
• Pichanilla ( <i>Gutierrezia resinosa</i> )	• Pingo-pingo ( <i>Ephedra breana</i> )
• Incienso ( <i>Flourensia thurifera</i> )	• Rumpiato ( <i>Bridgesia incisifolia</i> )

### ➤➤ Alimentos y subproductos agroindustriales

Existen alimentos, subproductos agroindustriales y también residuos de hortalizas y chacarería, que pueden ser incorporados para la formulación de dietas, de manera estacional, por su alta disponibilidad.

- **Granos de cereales, avena y maíz:** de alta disponibilidad a nivel nacional, son una buena fuente de energía.
- **Afrecho de soya:** concentrado de origen vegetal más abundante internacionalmente (importado desde Bolivia y Argentina), y con mejor contenido proteico (49% PC).
- **Heno de alfalfa:** alimento más utilizado en período de escasez de forraje y arbustos forrajeros.
- **Jabones cálcicos o grasas protegidas:** fuente relevante de energía de alta digestibilidad, con aporte de grasa directa para la producción de leche. Es relevante para lograr altas producciones, tanto en volumen como en concentración de sólidos de leche.
- **Paleta de tuna:** alimento con bajo contenido de materia seca, fibra y proteína cruda, pero alto en contenido de agua, azúcares solubles, vitaminas del complejo B y vitamina C, por lo que es

recomendable combinarlo con ingredientes que aporten proteína y fibra. Su alto contenido de agua contribuye a reducir la demanda de agua de bebida y a estimular la producción de leche. Se sugiere utilizar variedades sin espinas, trozadas y algo deshidratadas.

- **Pelón de almendra:** alimento seco (cerca del 90% de MS), lo cual facilita su almacenamiento. Es el residuo que se obtiene del procesamiento de la almendra, entre enero y marzo. Presenta altos niveles de energía metabolizable (EM), pero bajos niveles de proteína. Debe ser trozado para incluirlo en la dieta de animales.
- **Alperujo de aceitunas:** residuo generado en el procesamiento de olivas para aceite, es decir, pulpa, cáscara, hueso y agua. Tiene bajo aporte proteico si se compara con el maíz de grano.
- **Orujo de uva:** ingrediente similar a la pomasa de cítricos o de tomates por su contenido de agua. Su digestibilidad es limitada y no debe ser más del 20% de la MS ofrecida, ya que la proteína no está fácilmente disponible para los microorganismos ruminales, incluso, limita el crecimiento de poblaciones bacterianas. Puede almacenarse en silos bien sellados, para evitar la contaminación fúngica y la fermentación.
- **Pulpa de cítricos:** alimento del procesamiento de naranjas y limones; incluye cáscara, pulpa de los gajos y una fracción menor de semillas. Es promisorio su uso debido a la presencia de pectinas, carbohidratos de tasa de degradación más lenta, que se comportan similar en el rumen a los subproductos del tomate y frutos de descarte. Puede presentar astringencia y sabor amargo, por lo tanto, se requiere incorporarlo paulatinamente para no afectar el consumo y restringirlo a no más de un 15% de MS ofrecida. Puede almacenarse mediante ensilado o con forrajes.
- **Residuos hortícolas:** alimentos en los cuales es importante considerar la época del año en la que se distribuyen y la disponibilidad de materia seca del residuo.

Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Todo el año
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcachofas</li> <li>- Chalas y hojas de maíz choclero</li> <li>- Pimiento</li> <li>- Zapallo (poco residuo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcachofas</li> <li>- Chalas y hojas de maíz choclero</li> <li>- Pimiento</li> <li>- Zapallo</li> <li>- Zanahorias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apio</li> <li>- Coliflor</li> <li>- Tomate</li> <li>- Zanahoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcachofas</li> <li>- Coliflor</li> <li>- Habas</li> <li>- Maíz choclero</li> <li>- Poroto verde</li> <li>- Tomate</li> <li>- Zapallo italiano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acelgas</li> <li>- Lechuga</li> </ul>

- Para el caso del tomate, el residuo del cultivo considera los frutos de descarte, los cuales tienen aporte nutricional de pectinas (carbohidrato de degradabilidad intermedia entre los carbohidratos solubles) y la celulosa. Dadas las características de humedad del residuo, es posible de conservar mediante ensilado.
- En el caso de las alcachofas, las hojas disecadas son de alta digestibilidad, la cual disminuye si la planta es ensilada.

*Consulte con su técnico o asesor las posibilidades de incorporar estos alimentos en la dieta de sus cabras y determinar cantidades y proporciones adecuadas a los requerimientos nutricionales.*

# DIETAS PARA CABRAS SEGÚN ETAPA PRODUCTIVA Y RECURSOS DISPONIBLES

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

Para satisfacer los requerimientos nutricionales de las cabras en distinta etapa productiva, minimizando el costo de la dieta, se debe realizar una formulación cuidadosa de su dieta.

A continuación, se presentan propuestas de dietas "tipo" para cabritillas y para cabras adultas bajo pastoreo con suplementación, considerando información recogida por la Estación Experimental Las Cardas de la Universidad de Chile.

### Ingredientes dietarios considerados:

- Pastizal natural y el pastoreo de especies arbustivas.
- Concentrados más utilizados en la región.
- Concentrado proteico, para ser usado en casos de mayores requerimientos.

### ➤➤ Cabritillas

Se proponen dos dietas para cabritillas de 25 kg de peso vivo, destetadas a los dos meses de edad y con 10 kg de peso vivo, con peso de encaste de 35 kg. El consumo base de praderas diario es de 50%, más alimentos con proyección de uso en la región, por su disponibilidad en términos de volumen y calidad nutricional.

	Dieta 1	Dieta 2
Ganancia de peso diaria	55 g/d	150 g/d
Edad al peso de encaste	18 meses	8 meses
Ingredientes ofrecidos diariamente	Pradera natural (1,43 kg)	Pradera natural (1,45 kg)
	Chala de maíz (367 g)	Paleta de tuna (2,7 kg)
	Residuo de alcachofa (857 g)	Chala de maíz (30 g)
Costo dieta diario estimado <sup>1</sup>	\$22/día	\$39/día

### ➤➤ Consideraciones

- Con respecto al uso de residuos de alcachofa, las cabras han demostrado preferir las brácteas<sup>2</sup> ensiladas respecto de la planta entera residual ensilada, aunque consumen bien ambos tipos de residuos conservados.
- Las paletas de tuna aportan mayor energía que las chalas de maíz. Su consumo reduce el consumo de agua de la cabra.

<sup>1</sup> Se recopiló información de precios para la Región de Coquimbo, en comercio establecido, convirtiendo el precio a unidades de MS. El costo de los recursos forrajeros fue asumido al comparar el kg de MS con forraje comercial (heno). El precio de los residuos locales fue estimado en base al costo de traslado de manera intra predial o bien, desde predios aledaños, o de producción local en un grado de procesamiento bajo (picado, apilado).

<sup>2</sup> Las brácteas de la alcachofa son las "hojas" que desprendemos de su cabeza para consumir su extremo.

» **Adultas**

Se proponen tres dietas para hembras adultas, considerando periodo seco o gestación y lactancia, y con 55 kg de peso vivo. El consumo base sigue siendo pradera para las dos primeras dietas, mientras que la tercera propuesta es un ejemplo para un sistema de confinamiento o pastoreo de rastrojos de maíz choclero.

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3
Estado productivo	Tercera semana de lactancia, produciendo 2 L/d <sup>3</sup>	Periodo seco y/o preñez temprana	Preñez de 125 días, gestando cría de 3,5 kg de peso al nacer
Variación de peso diaria	Pérdida de 50 g/día	Sin variación de peso	n/a
Ingredientes ofrecidos diariamente	Grano de maíz (562 g) Paletas de tuna (2,03 kg) Chalas de maíz (587 g) Pradera natural (3,3 kg)	Paleta de tuna (1,7 kg) kg Pradera natural (2,7 kg)	Heno de alfalfa (327 g) Grano de maíz (795 g) Paletas de tuna (147 g) Chala de maíz (206 g) Fosfato tricálcico (1g)
Costo dieta diario estimado	\$186/día	\$36/día	\$310/día

» **Consideraciones**

- Tradicionalmente en la región, se usa para el sistema intensivo una dieta en base a heno de alfalfa (32%), grano de maíz (54%), chala de maíz choclero (13%) y de fosfato tricálcico (0,5%). Esta dieta tiene un costo estimado de \$336 al día.
- La dieta tres es ligeramente ácida; debe considerar el aporte de agentes neutralizantes del pH ruminal, como bicarbonato de sodio.



3 Contenido de 4,73% de grasa y 4,37% de proteína láctea (datos entregados por la Estación Experimental las Cardas, Universidad de Chile, Septiembre 2021, no publicados).

# DIETAS PARA CABRAS EN LACTANCIA BAJO UN SISTEMA DE CONFINAMIENTO

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

A continuación, se sugieren propuestas de dietas para cabras que estén en etapa de producción de leche y bajo un sistema confinado. Se incluyen dietas para cabras de 55 kg de peso vivo, con diferentes niveles de producción de leche, y con o sin pérdida de peso o condición corporal. Las dietas están orientadas para mejorar el rendimiento y la calidad de la leche.

### Ingredientes dietarios considerados:

- Aquellos tradicionalmente usados en estos sistemas.
- Recursos disponibles en la región (residuos agroindustriales o cultivos promisorios para la ganadería caprina).
- Ingredientes utilizados en otros sistemas pecuarios, por su disponibilidad en el mercado nacional y bajo contenido de agua que permite su transporte a un costo reducido.
- Grasas protegidas, para satisfacer los requerimientos energéticos de cabras de alta producción, minimizando pérdidas en la condición corporal de los animales.

### ➤➤ Dietas sugeridas para producción de leche de 2 L/día

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
	Sin pérdida de peso		Pérdida de peso de 50 g/día	
Ingredientes ofrecidos diariamente	Paletas de tuna (475 g) Chalas de maíz (536 g) Residuo de alcachofa (4,4 kg) Afrecho de soya (370 g)	Heno de alfalfa (810 g) Pelón de almendra (1,7 kg) Afrecho de soya (29 g) Fosfato tricálcico (17 g)	Heno de alfalfa (389 g) Pelón de almendra (231 g) Grano de maíz (332 g) Chalas de maíz (394 g) Residuo de alcachofa (4,2 kg) Afrecho de soya (168 g)	Heno de alfalfa (495 g) Pelón de almendra (1,7 kg) Paleta de tuna (1,3 kg) Afrecho de soya (135 g) Grasa protegida (7 g)
Costo diario	\$228/día	\$381/día	\$326/día	\$335/día

Diets sugeridas para producción de leche de 2,5 L/día

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
	<b>Sin pérdida de peso</b>			
Ingredientes ofrecidos diariamente	Pelón de almendra (690 g) Grano de maíz (107 g) Paletas de tuna (4,3 g) Chalas de maíz (367 g) Afrecho de soya (445 g) Fosfato tricálcico (9 g)	Grano de maíz (370 g) Paletas de tuna (3,6 kg) Residuo de alcachofa (4,2 kg) Afrecho de soya (428 g)	Heno de alfalfa (620 g) Pelón de almendra (354 g) Grano de maíz (669 g) Paleta de tuna (932 g) Alperujo de aceituna (483 g) Afrecho de soya (154 g) Fosfato tricálcico (18 g)	Heno de alfalfa (1,5 kg) Grano de maíz (990 g) Fosfato tricálcico (30 g)
<b>Costo diario</b>	<b>\$331/día</b>	<b>\$347/día</b>	<b>\$523/día</b>	<b>\$732/día</b>

	Dieta 5	Dieta 6	Dieta 7
	<b>Pérdida de peso de 50 g/día</b>		
Ingredientes ofrecidos diariamente	Paletas de tuna (3,4 kg) Chalas de maíz (1,3 g) Afrecho de soya (449 g) Fosfato tricálcico (13 g)	Heno de alfalfa (301 g) Pelón de almendra (916 g) Grano de maíz (60 g) Paleta de tuna (2,2 kg) Alperujo de aceituna (483 g) Afrecho de soya (297 g) Fosfato tricálcico (8 g)	Heno de alfalfa (672 g) Paleta de tuna (4,3 kg) Concentrado comercial (309 g) Alperujo de aceituna (483 g) Afrecho de soya (95 g) Fosfato tricálcico (35 g)
<b>Costo diario</b>	<b>\$276/día</b>	<b>\$375/día</b>	<b>\$445/día</b>

### ➤➤ Dietas sugeridas para producción de leche de 3 L/día

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
	Sin pérdida de peso		Pérdida de peso de 50 g/día	
Ingredientes ofrecidos diariamente		Heno de alfalfa (838 g)	Pelón de almendra (782 g)	Heno de alfalfa (500 g)
	Granos de maíz (709 g)	Grano de maíz (1,2 kg)	Grano de maíz (217 g)	Pelón de almendra (586 g)
	Paletas de tuna (4,3 kg)	Paletas de tuna (292 g)	Paletas de tuna (4,4 kg)	Grano de maíz (399 g)
	Chalas de maíz (396 g)	Residuo de alcachofa (1 kg)	Chalas de maíz (140 g)	Paleta de tuna (3,6 kg)
	Afrecho de soya (498 g)	Afrecho de soya (127 g)	Afrecho de soya (502 g)	Afrecho de soya (300 g)
	Fosfato tricálcico (12 g)	Fosfato tricálcico (22 g)	Fosfato tricálcico (5 g)	Fosfato tricálcico (18 g)
<b>Costo diario</b>	<b>\$469/día</b>	<b>\$654/día</b>	<b>\$386/día</b>	<b>\$479/día</b>

### ➤➤ Dietas sugeridas para producción de leche de 3,5 L/día

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
	Sin pérdida de peso		Pérdida de peso de 50 g/día	
Ingredientes ofrecidos diariamente		Heno de alfalfa (833 g)	Heno de alfalfa (834 g)	Heno de alfalfa (1 kg)
	Heno de alfalfa (1 kg)	Grano de maíz (1,3 kg)	Grano de maíz (1,2 kg)	Grano de maíz (1,3 kg)
	Granos de maíz (1,4 kg)	Paletas de tuna (626 g)	Concentrado comercial (319 g)	Paletas de tuna (626 g)
	Afrecho de soya (98 g)	Residuo de alcachofa (135 g)	Afrecho de soya (105 g)	Afrecho de soya (152 g)
	Fosfato tricálcico (30 g)	Afrecho de soya (192 g)	Fosfato tricálcico (30 g)	Fosfato tricálcico (24 g)
		Fosfato tricálcico (2 g)		
<b>Costo diario</b>	<b>\$730/día</b>	<b>\$705/día</b>	<b>\$726/día</b>	<b>\$741/día</b>



# BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS

## CARACTERÍSTICAS Y PRÁCTICAS PARA SU MANEJO

### »» ¿Qué es el manejo reproductivo?

Es un conjunto de acciones prácticas que nos ayudan a lograr los partos necesarios para:

- Sostener la producción de leche.
- Obtener cabras de reemplazo.
- Favorecer la mejora genética del rebaño.

### »» ¿Cómo es la reproducción caprina?

**Poliéstrica:** los estros de las hembras o también llamados celos o "calores", se presentan durante todo el año, cada cierto número de días (ciclo estral).

**Estacional:** durante el año hay un período de fertilidad alta (temporada reproductiva) y otro de fertilidad muy baja (temporada de anestro).

**Sensible al entorno:** la reproducción de las cabras se afecta rápidamente si la alimentación es inadecuada (sobre todo la energética), si el animal sufre estrés o si tiene una enfermedad importante.

#### Parámetros reproductivos de la cabra naturales:

- Temporada reproductiva: febrero/marzo a julio.
- Temporada de anestro: julio/agosto a enero.
- Pubertad (inicio de etapa productiva): cinco a seis meses de edad.
- Duración del ciclo estral<sup>1</sup>: 18 - 24 días.
- Duración del estro: 24 - 48 horas.
- Momento de la ovulación: 30 - 36 horas después del estro.
- Duración de la gestación: 150 días.
- Número de crías: uno a tres (comúnmente dos).

### »» ¿Qué prácticas hay disponibles para el manejo reproductivo en hembras?<sup>2</sup>

Existen prácticas que permiten manejar la ovulación y la fertilidad del encaste dentro y fuera de la temporada reproductiva, junto a las gestaciones y partos, para asegurar la supervivencia de las crías y la lactancia:

1 Ciclos estrales cortos, es decir, donde se presenta un nuevo estro 5 a 7 días después, indican una ovulación fallida. El nuevo estro puede resultar en una ovulación. Por el contrario, la ausencia de estros 18- 24 durante la temporada reproductiva, indica con alta probabilidad que la cabra está en gestación.

2 Para mayor información consultar ficha 4 de Manejo Reproductivo.

1. **Uso de hormonas:** los ciclos estrales de las cabras son controlados por hormonas llamadas estradiol y progesterona. El estradiol genera ovulación y activa la conducta sexual de la hembra, la tolerancia a la monta y la fecundación cuando está en concentraciones altas y no hay progesterona. La progesterona, en cambio, es fundamental para mantener la gestación.
  - ▶ **Práctica:** inyección de prostaglandina F2a. En una dosis adecuada, esta sustancia hace que la progesterona deje de producirse en la cabra y así se favorece su ovulación<sup>3</sup>.
  
2. **Manejo del fotoperíodo:** la temporada reproductiva de las cabras es controlada principalmente por el fotoperíodo, es decir, el largo del día y la noche<sup>4</sup>. Fotoperíodos cortos (desde 8 horas de luz y 16 horas de oscuridad) promueven la reproducción; mientras que fotoperíodos largos (16 horas de luz y 8 horas oscuridad) bloquean la reproducción (anestro profundo). La cabra registra el largo del fotoperíodo con la producción de melatonina durante la noche, por lo tanto, en fotoperíodos cortos, tienen una alta concentración de melatonina.
  - ▶ **Práctica:** luz artificial y/o uso de implantes de melatonina. Particularmente en el período de transición entre el anestro profundo y la temporada reproductiva, las hembras responden bien a luz artificial adicional para detener la temporada reproductiva y al uso de implantes de melatonina para reactivar la reproducción.
  
3. **Efecto macho:** en presencia persistente de machos nuevos o que han estado separados del rebaño por un período, las hembras captan sus feromonas y hay potencial de ovulación.
  - ▶ **Práctica:** inyección de progesterona durante el anestro, antes de la exposición de las hembras a los machos. En ausencia de progesterona, las cabras responden de manera variable, obstaculizando la programación de la reproducción.
  
4. **Flushing:** la cabra requiere energía para sostener la gestación y la lactancia. Si no obtiene suficiente energía se afecta negativamente su fertilidad, el número de ovulaciones y el establecimiento y mantención de las gestaciones.
  - ▶ **Práctica:** mejora nutricional de dos a cuatro semanas antes y de dos a cuatro semanas durante el encaste, para mejorar el número de ovulaciones y su fertilidad. Es particularmente efectivo en hembras de condición corporal limitada (menor a 2- 2,5<sup>5</sup>) y en producción.

## ➤➤ ¿Cómo preparar a las hembras para su programa reproductivo?

Siga las siguientes recomendaciones en la preparación de hembras para su programa reproductivo:

- Cuide una alimentación equilibrada que permita a las hembras entrar y mantenerse en el programa con una condición corporal de 2,5 - 3,5. La condición corporal es un apoyo fundamental para hacer frente a crisis nutricionales transitorias.
- Cuide la salud de la hembra para que exprese su productividad.
- Favorezca un ambiente de bienestar animal que evite el estrés crónico.
- Solicite, si es posible, una ecografía genital para confirmar que la hembra puede ir a encaste o inseminación.
- Evite manejos de medicina preventiva (despalmes correctivos, vacunaciones, entre otros) durante el programa de encaste y hasta el diagnóstico de gestación.
- Descarte del programa a hembras con problemas clínicos incapacitantes, como patologías crónicas, daños en la ubre y pezones, problemas de dientes y ojos, entre otros.

3 Una dosis insuficiente de prostaglandina F2a no logra suprimir la producción de progesterona y genera la falla o el retraso de estros y ovulaciones.

4 Considere que el entorno de la cabra, particularmente su alimentación energética, influyen en la duración de su temporada reproductiva.

5 El concepto de condición corporal indica que 1 es un animal extremadamente delgado y 5 es excesivamente gordo. Para aumentar una unidad de condición corporal, el animal debe subir 6 kg de peso vivo aproximadamente.

# BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LOS MACHOS

## CARACTERÍSTICAS Y PRÁCTICAS PARA SU MANEJO

La función de los machos en la producción del rebaño es:

- Asegurar la monta oportuna de las hembras asignadas.
- Asegurar la fecundación de las hembras asignadas.
- Contribuir con su genética al rebaño.

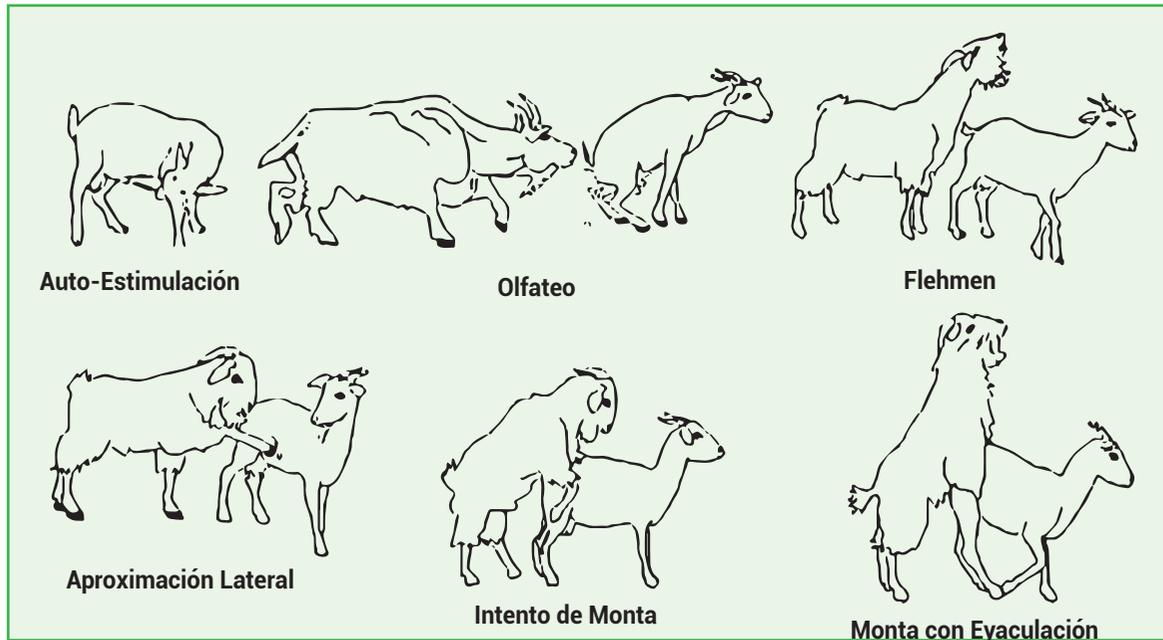
*Para ser apto para la reproducción, un macho debe:*

- *Estar sano y sin daños físicos.*
- *Tener interés sexual (libido).*
- *Ser capaz de producir espermios funcionales y fértiles.*

### » ¿Cómo es la biología reproductiva de los machos?

- ▶ Los machos no tienen ciclos estrales, su función reproductiva depende del funcionamiento de sus testículos, alimentación y entorno.
- ▶ La **testosterona** es la hormona responsable de la función reproductiva y se reduce fácilmente por el estrés. Si la testosterona cae, disminuye la capacidad de monta y la fertilidad porque:
  - Disminuye el número y función de los espermios.
  - Disminuye el libido, lo que se manifiesta en un aumento del tiempo de reacción (tiempo desde que el macho detecta hembras en estro hasta la monta y eyaculación).
  - Afecta las características del líquido que eyaculan (plasma seminal), lo que disminuye la capacidad de movimiento de esos espermios en el tracto genital de las hembras y las condiciones para favorecer la fecundación.
- ▶ El tiempo requerido para la generación de espermios funcionales es de 60 días. La producción demora 47 días y la madurez funcional demora otros 10-14 días. Los espermios maduros se reservan y poco más de la mitad de ellos quedan disponible para la eyaculación.
- ▶ Luego de la monta, la supervivencia de los espermios en el tracto genital de la hembra es 36 a 48 horas. No obstante, los espermios toman unas 12 horas en colonizar el tracto genital de la hembra y adquirir una población que asegure una fecundación normal.
- ▶ La capacidad potencial de un macho para producir espermios se determina en su período juvenil (2-4 meses de edad). Es clave su tasa de crecimiento y adecuada nutrición en este período de desarrollo.
- ▶ La producción de espermios en un macho adulto depende de si recibe suficiente energía y proteína y si la temperatura interna de sus testículos no supera los 33°C.
  - La piel que cubre los testículos (llamada escroto) cumple el rol de regular la temperatura interna, y no es capaz de controlar adecuadamente la temperatura sino se desarrolla bien (por ejemplo, "cuellos cortos") o está inflamada.
  - El tamaño del testículo, medido por su circunferencia (perímetro escrotal), es un buen indicador de la capacidad del macho para producir espermios. Debiera ser mayor a 26 cm.
- ▶ La libido puede ser detectada por un test de actividad de monta. Cuando **la libido** es alta, la duración del cortejo es corta y la monta es más exitosa.

## ➤➤ Secuencia de la conducta sexual de castrones



## ➤➤ ¿Qué prácticas hay disponible para el manejo reproductivo en machos?

- ▶ Alimentación adecuada para mantener una condición corporal óptima (3- 3,5)<sup>1</sup>.
- ▶ Asegurar el bienestar animal para un entorno libre de estrés.
- ▶ Luz artificial y/o uso de implantes de melatonina. Los machos pueden recibir el mismo tratamiento de luz artificial que las hembras y/o implantes de melatonina, los cuales promueven respuestas sexuales más activas.

## ➤➤ Selección de machos para el programa reproductivo

Los machos del programa reproductivo deben ser capaces de preñar oportunamente un porcentaje adecuado de hembras sanas, en monta natural dirigida o monta a corral en grupos asignados.

A continuación, recomendaciones para la selección de machos:

- Solicite un examen andrológico<sup>2</sup> a lo menos 60 días antes de la temporada de encaste, ya que la generación y maduración de espermios demora ese número de días. Este examen incluye:
  - Una evaluación clínica y física del macho para detectar características que pudieran afectar su capacidad para localizar hembras en estro y montarlas exitosamente durante la temporada reproductiva. Se observa su condición corporal (que debe ser 3,0- 3,5), vista, dientes, patas, pezuñas y articulaciones, y presencia de cuadros clínicos agudos o crónicos, entre otros.
  - Una evaluación física del tracto genital y desarrollo testicular.
  - Una evaluación de la forma y función de los espermios eyaculados.
  - Una evaluación de la actividad de monta.
- Según los resultados del examen, clasifique a los machos como con potencial reproductivo satisfactorio o rechazados como potenciales reproductores.
- Realice correcciones, reevaluaciones y eventuales reemplazos.

<sup>1</sup> El concepto de condición corporal indica que 1 es un animal extremadamente delgado y 5 es excesivamente gordo.

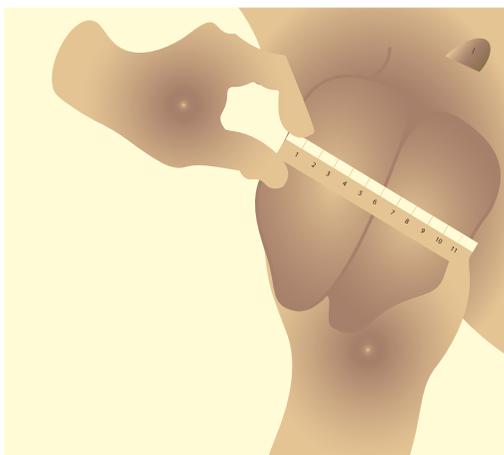
<sup>2</sup> El examen evita el uso de machos con alteraciones que arriesgan subfertilidad y contribuye al aumento de tasas de preñez, pero no sirve para establecer un ranking de fertilidad en un grupo de machos.

# MANEJO DEL PROGRAMA DE ENCASTE DENTRO DE LA TEMPORADA

Los caprinos tienen una buena fertilidad dentro de la temporada. El intervalo parto-concepción es amplio y no hay una influencia significativa de la lactancia si los requerimientos nutricionales son satisfechos, incluyendo el balance energía-proteína. El encaste puede ser vía monta natural o por inseminación artificial, con sincronización de estros dentro de la temporada.

## ➤➤ Monta natural

- Las tasas de concepción de la monta natural suelen ser superiores al 70%, aunque es conveniente que se planifique considerando una tasa desde el 65%.
- En un lapso de dos ciclos estrales, un macho debiera cubrir 30 a 50 cabras y preñar a más del 90% de ellas.
- Lo anterior requiere que se cumplan las siguientes condiciones:
  - El desarrollo testicular debe ser adecuado (más de 26 cm de perímetro escrotal).



- La libido debe ser alta (más de 4 montas/20 min en test de capacidad de servicios).
- La capacidad corporal del macho debe ser adecuada (3,0- 3,5).
- Se deben satisfacer los requerimientos nutricionales.
- En montas en corrales colectivos, se recomienda asegurar dos montas a las hembras más posesivas y dominantes y, luego, separarlas del grupo para que el resto de las hembras puedan ser montadas. Se recomienda hacer estas separaciones en los momentos de ordeña.

## ➤➤ Inseminación artificial

- La inseminación artificial es una técnica de reproducción asistida y consiste en depositar el semen con un instrumento en el tracto genital de la hembra.

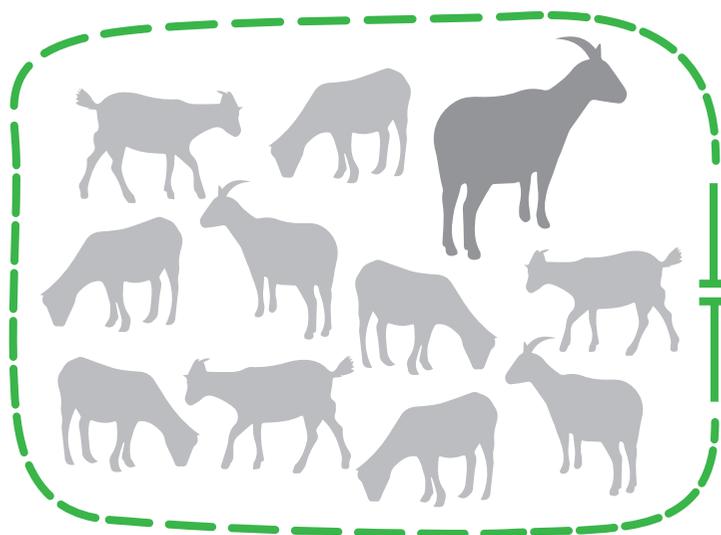
- La inseminación artificial aumenta el potencial reproductivo de los machos, al superar barreras genitales que bloqueen el movimiento de espermios.
- El semen es extraído de un macho con buenas características y se congela. Al descongelarse, se reduce la capacidad de los espermios de sobrevivir en el tracto genital de las hembras a sólo 24 horas, contra 36 a 48 horas en monta natural.
- Es relevante lograr depositar un número óptimo de espermios funcionales en el cuello uterino en un intervalo adecuado antes de la ovulación.

### ➤ Sincronización de estros

Es posible sincronizar el estro de las hembras del rebaño, es decir, que entren en estro y ovulen con muy poco tiempo de diferencia entre ellas, en un período total de 48 horas (2 días).

### ➤ Ventajas, desventajas y recomendaciones para la sincronización de estros

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite programar mejor e intensificar el encaste para ajustarlo a un programa de partos planificado.</li> <li>• Permite utilizar mejor a los machos.</li> <li>• Facilita el monitoreo del programa de encaste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve aumento de costos.</li> <li>• Potencial aumento de las pariciones múltiples.</li> </ul>
Recomendaciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorecer siempre el bienestar animal, la alimentación y la fertilidad de los machos.</li> <li>• Privilegiar una operación simple al elegir el protocolo de sincronización.</li> <li>• Mantener una relación macho/hembras cercanas a 1/10, es decir, 1 macho cada 10 hembras.</li> <li>• Supervisar adecuadamente a las hembras para detectar sus estros.</li> <li>• Seleccionar a los castrones apropiados, con alta fertilidad potencial y libido, que sean capaces de hacer las montas en el período de encaste concentrado.</li> </ul>	



# PROTOSCOLOS PARA SINCRONIZAR ESTROS DENTRO DE LA TEMPORADA

## PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN CON USO DE PGF2 A (PROSTAGLANDINA 2 ALFA)

Este protocolo es simple y económico. En una dosis adecuada, la PGF2 $\alpha$  bloquea la producción de progesterona y favorece la ovulación. Además, la respuesta reproductiva depende del nivel de ciclicidad esperada del rebaño.

Existen dos opciones de tratamiento de una o dos administraciones:

1. Después de la primera administración, aproximadamente el 65- 75% de las hembras presentarán estro y ovulaciones.
2. Después de la segunda administración, todas las hembras presentarán estros y ovulaciones fértiles. Es posible focalizar la administración de PGF2 $\alpha$  sólo en hembras con diagnóstico ecográfico, pero, aun así, habrá un grupo que no será tratado. Las dos administraciones se aplican separadas por 11- 12 días.

La PGF2 $\alpha$  y análogos registrados en el país son: di- noprost (Lutalyse, Zoetis, 5-6 mg/hembra), DL- clo- prostenol (Estrumate®, Intervet; Ciclase®, Zoetis; Cloprostenol®, Química Holanda; Planate®, Intervet; 0,15 mg/hembra), y D-cloprostenol (Ovolute®, Drag Pharma; Luteosyl®, Syva; 0,04-0,05 mg/hembra).

### »» ¿Cuándo cubrir?

- En monta natural, son suficientes dos montas seguidas, en cualquier momento del estro.
- En inseminación artificial, ésta debe hacerse en función de la ovulación porque la vida de los espermios es más corta. El control de ovulación en caprinos no es fidedigno, por lo tanto, la inseminación debe hacerse al detectar estros para asegurar la máxima fertilidad. El momento de la inseminación artificial recomendado es:
  - A 18- 24 horas de detectado el estro.
  - A las 10 horas, si el estro fue detectado hacia el final del período de sincronización (48 horas).

## PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN CON USO DE PROGESTERONA (P4) O PROGESTÁGENOS

Este protocolo es simple de operar. Se trabaja con todo el grupo y promueve la fertilidad siguiente. Los principales problemas son: la irritación vaginal y secreciones vaginales posterior al tratamiento y el costo asociado. La P4 bloquea la presentación de estros y ovulaciones con niveles adecuados en la sangre .

Existen dos opciones de tratamiento:

1. Convencional: se insertan pesarios o esponjas intravaginales que liberan P4 o análogos por 11 días, y cerca del final de este período se administra gonadotropina (eCG) para estimular la ovulación (400-600 UI -Novormon®; Folligon®) y un análogo sintético de la PGF2 $\alpha$  (0,15-175 mg de cloprostenol) para luego remover el pesario o esponja. La eCG no es necesaria si se usa monta natural o inseminación artificial con detección de estros. Si se usa inseminación artificial sin detección de estros , la eCG permite concentrar más las ovulaciones, permitiendo una mejor fertilidad.
2. Protocolo corto: se usan los pesarios o esponjas intravaginales con P4 por 5- 6 días y, luego de removerlos, se administra PGF2 $\alpha$ . Los resultados son similares a la opción convencional. Los tratamientos cortos con P4 son de creciente aceptación considerando el bienestar animal, la menor irritación vaginal y porque reduce los costos al posibilitar la reutilización de los pesarios previa esterilización.

Los medicamentos registrados en el país son: la P4 (CIDR G®, 0,35 g) y los análogos fluorogestona (cronolona, Chronogest®, 20 mg) y MAP (Progespon®, 60 mg).

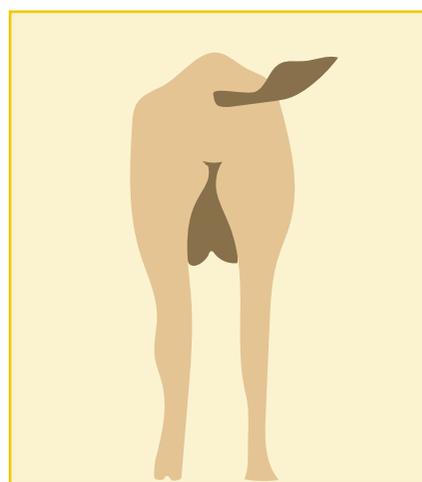
***Para evaluar su programa de encaste registre los resultados***

***Observe el desempeño individual de hembras y machos, así como la alimentación, para evaluar y hacer los ajustes necesarios al programa.***

# ¿CÓMO DETECTAR ESTROS EN LAS HEMBRAS?

Detectar estros es clave en el programa de encaste, especialmente si se utiliza inseminación artificial, para ello:

- Observe su cola: una cabra en estro muestra movimiento lateral de la cola.
- Observe su vulva (entrada hacia la vagina): podría verse enrojecida, hinchada y con abundante mucosidad.
- Utilice celadores para detectar la tolerancia a la monta.



## ➤ Tipos de celadores y recomendaciones prácticas

Existen cuatro modos de utilización de celadores, cada uno con ventajas y desventajas. Considere el siguiente cuadro para elegir el método que más acomode a su realidad productiva:

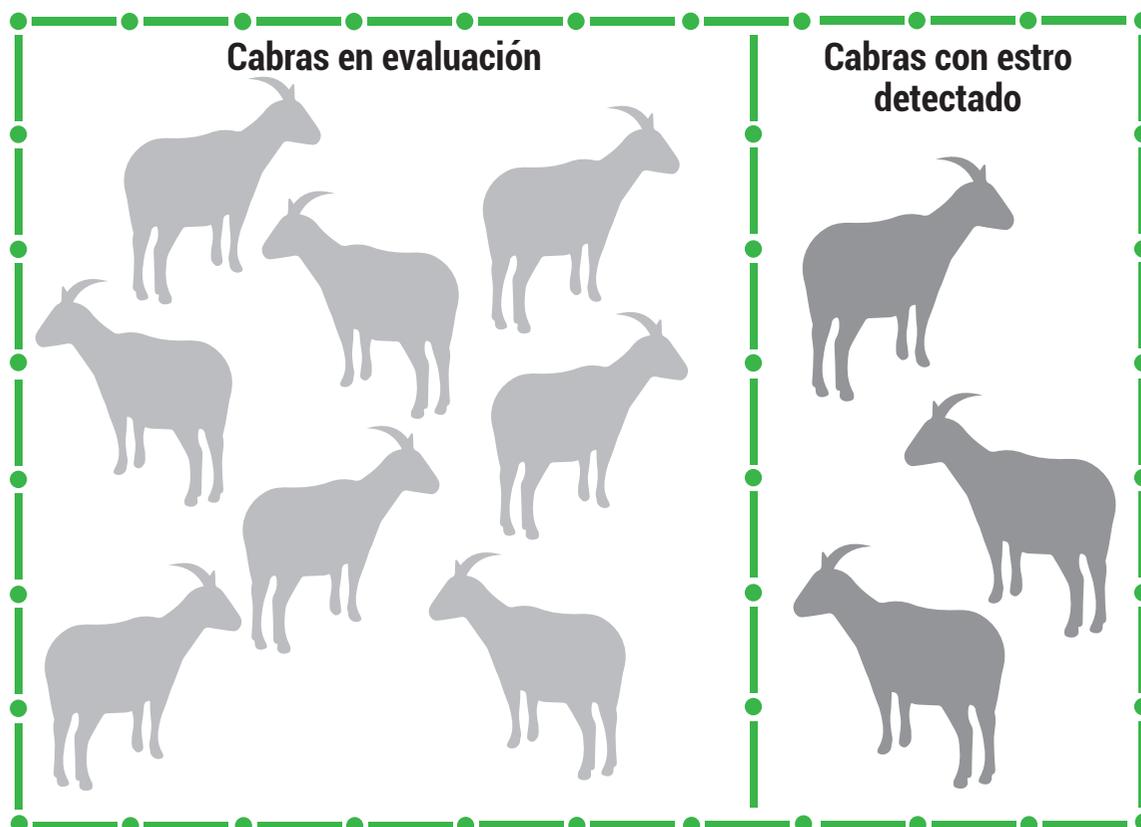
Método	Ventajas	Desventajas
1. Machos enteros sin arneses	Buen control de las hembras.	Riesgos significativos de gestaciones no deseadas (hay que utilizar separación).
2. Machos enteros con arneses	Buen control de las hembras, no hay riesgos de salud ni de gestaciones no deseadas.	Riesgos de reducción en motivación sexual y de inflamación de prepucio y pene con el arnés.
3. Machos vasectomizados	Buen control de hembras, no hay riesgos de gestaciones no deseadas.	Requiere intervenciones quirúrgicas, problemas de refractariedad pos-eyaculación (bajo interés sexual) y riesgos de transmisión de enfermedades.
4. Hembras androgenizadas	Buen control de las hembras, supresión de los problemas asociados al uso de machos.	Demanda el uso de hormonas y la selección de las celadoras.

*Chemineau P, Cognie Y, Guerin Y, et al. 1991. Training manual on artificial insemination in sheep and goats. FAO animal production and health paper. Pág. 83.*

<sup>1</sup> Hembras descartadas del programa reproductivo que reciben hormonas para inducir comportamiento de macho.

Una vez elegido el método, siga las siguientes recomendaciones:

- Use dos celadores ya que, por ser una actividad desgastante, es conveniente disponer de un reemplazo, especialmente si se admite actividad de monta.
- Retire a las hembras detectadas con estro, para acelerar la evaluación del resto.
- Realice tres evaluaciones al día, distribuidas equidistantemente, por ejemplo unos 15 a 20 minutos es suficiente para unas 25 a 30 cabras con movimiento de cola lateral detectado y tolerancia a la monta, y si las hembras en estro son removidas transitoriamente del grupo.



# MANEJO DEL PROGRAMA DE ENCASTE FUERA DE LA TEMPORADA

## »» ¿Cómo lograr actividad reproductiva de cabras fuera de temporada?

La actividad reproductiva de las cabras responde al fotoperíodo (largo del día y de la noche). Con el uso de luz artificial, es posible implementar protocolos de sincronización de estros, como los que se utilizan durante la temporada reproductiva, incluyendo en ellos a los machos. Este último punto es clave, porque los machos fuera de temporada exhiben baja libido y calidad de semen.

Las alternativas de manejo posibles son:

1. Sincronización de estros con progesterona.
2. Manejo del fotoperíodo con luz artificial, con o sin sincronización de estros.
3. Transferencia de embriones.

## »» Sincronización de estros con protocolos a base de progesterona

Los protocolos ya descritos para la temporada reproductiva (protocolo convencional o corto<sup>1</sup>) presentan buenos resultados fuera de la temporada. No obstante, los machos pueden requerir preparación. Para ello, siga las siguientes recomendaciones:

- Los machos con buena libido pueden ser incorporados al grupo una vez finalizado los tratamientos y deben mantenerse por al menos 3- 4 días, con una relación macho-hembra de 1:10 a 1:15 (es decir, 1 macho cada 10 a 15 hembras).
- Prepare a los machos con una inducción de actividad de monta previa para mantener su función sexual. Complemente con el uso de tres implantes (pellets) subauriculares de melatonina (Melovine, Ceva), 45 días antes del inicio de la actividad de monta planificada. Esto simula días cortos.
- Puede recolectar semen y utilizar inseminación artificial con semen fresco para reducir el riesgo de usar machos de baja actividad sexual.

## »» Manejo del fotoperíodo con luz con o sin sincronización de estros

Con tratamiento de luz artificial, machos y hembras se comportarán como si estuvieran en la temporada reproductiva, y obtendrá resultados similares con monta natural o inseminación artificial. Siga las siguientes recomendaciones:

- Inicie con un fotoperíodo largo por 70- 80 días (16 horas de luz y 8 de oscuridad), previo al término de la temporada reproductiva natural. Utilice 200- 350 lux a la altura de la retina distribuidas

<sup>1</sup> Para mayor información, consulte la ficha 3 de Manejo Reproductivo.

en la mañana (6:00 a 9:00 horas) y en el atardecer (16:00 a 22:00 horas).

- Inmediatamente después del tratamiento, use implantes de melatonina: 3 en machos y 1 en hembras.
- La reactivación de la reproducción tomará otros 45 a 50 días en producirse. Observará buenos resultados, especialmente en machos con libido alta.

## ➤➤ **Transferencia de embriones**

Consiste en la producción de embriones a partir de hembras donantes que son de interés productivo, para ser transferidos a otro grupo de hembras receptoras de menor valor comercial, para que incuben los embriones y los lleven a término<sup>2</sup>.

- La productividad promedio es de seis embriones aproximadamente (con amplia variación) transferibles por colecta.
- Es posible hacer hasta tres colectas por donante dependiendo del nivel de adherencias.
- Las tasas de preñez son de aproximadamente de un 70% para embriones transferidos en fresco y 50% para embriones descongelados.

## ➤➤ **¿Cuáles son los pasos clave de esta técnica?**

1. Inducción de ovulación múltiple de donantes (superovulación).
2. Monta natural o inseminación artificial de donantes.
3. Extracción quirúrgica de embriones en estado "blastocistos" desde las donantes.
4. Transferencia quirúrgica de embriones a las receptoras.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una estrategia económica para introducir razas y líneas genéticas de interés cuando no existe disponibilidad en el rebaño.</li> <li>• Permite aumentar la producción de crías de hembras especiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucra cirugía bajo anestesia general que puede afectar el potencial reproductivo de las hembras por adherencias en la zona genital.</li> <li>• Ocasionalmente, puede haber accidentes por la anestesia.</li> <li>• El valor genético de las hembras, por lo general, se desconoce, por lo que la descendencia no necesariamente va a replicar todas las características de la hembra donante.</li> </ul>

<sup>2</sup> La genética del embrión es aportada por la hembra donante; la hembra receptora no contribuye de manera significativa a las características de las crías que gesta.

# MANEJO SANITARIO PARA REBAÑOS DE CABRAS

## RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES

Las enfermedades del ganado caprino se deben tratar desde el punto de vista del rebaño, no individualmente, exceptuando los reproductores de gran valor.

Debido a lo complejo y al alto costo que implica tratar a un gran número de animales, lo más conveniente es tomar medidas para prevenir enfermedades, tales como:

- Mantener cercos en buen estado.
- Instalar construcciones que faciliten el manejo, mantengan una buena ventilación e impidan el ingreso de animales externos (roedores, moscas, pájaros, palomas, perros y gatos).
- Evitar el ingreso de personas nuevas al predio y usar control químico como factor de bioseguridad (pediluvio para limpiar el calzado al entrar y salir del predio o de las distintas zonas del recinto).
- Cuidar la vestimenta del personal para no diseminar gérmenes.
- Establecer un registros respecto a la sanidad de las cabras, que contemple enfermedades, síntomas, tratamientos, vacunas y antiparasitarios de cada una.

Indicador	Animales sanos	Animales enfermos
Pelo	Brillante	Opaco
Cuerpo	Flancos llenos	Flancos hundidos
Apetito	Bueno	Disminuido
Actividad	Normal	Inactivos
Temperatura corporal	39.0°C- 39.8°C	Más de 40°C
Ojos	Normales	Hundidos
Color de mucosas	Rosadas	Pálidas
Frecuencia respiratoria	12- 15 por minuto	Más o menos
Frecuencia cardiaca	70- 80 por minuto	Más o menos
Movimientos ruminales	1-1.5 por minuto	Más o menos

*Bedotti, D. y Rossanigo, C. 2011. Manual de reconocimiento de enfermedades del caprino. Inta (Argentina). Pág. 27.*

### »» ¿Cuáles son los principales cuidados de una cabra recién nacida?

El cuidado de los cabritos recién nacidos es muy relevante para disminuir los riesgos de enfermedades, a continuación, se nombran las buenas prácticas que favorecen su sobrevivencia y disminuyen las posibilidades de que enfermen:

- Desinfectar el ombligo con tintura de yodo al 10% o cualquier otro desinfectante.
- Limpiar el morro y la boca de líquidos.
- Secar con un género para estimular la respiración, si la madre no lo lame.

- No separar de la madre antes de los tres días, en crianza tradicional.
- Limpiar la zona anal de material fecal y vigilar que no se acumule.

Dentro de estas prácticas, un punto relevante es el consumo de calostro durante las primeras horas de vida, pues permite:

- Que la madre transmita defensas e inmunidad pasiva contra enfermedades.
- Que se elimine el meconio (primera materia fecal de origen fetal), producto del efecto laxante de las sales minerales.
- Que se prevenga la hipotermia, ya que el calostro posee un alto valor energético (es necesario que el cabrito disponga de unos 250 a 300 ml).

## »» Factores que influyen en la calidad y en la cantidad del calostro

- **Alimentación de la madre:** sobre todo en el último tercio de gestación, ya que la energía y proteína requerida para mantener un rápido crecimiento del feto, proviene de la absorción de glucosa y aminoácidos desde la sangre materna. Una alimentación inadecuada durante este período produce:
  - Retraso del crecimiento del feto y crecimiento asimétrico de órganos.
  - Hipoxia (falta de oxígeno), academia (acidificación de la sangre) y muerte intrauterina.
  - Desórdenes metabólicos.
  - Enfermedades cardiovasculares.
  - Diabetes y obesidad posterior al nacimiento.
- **Peso del cabrito y tamaño de la camada.**
- **Temperatura ambiental.**
- **Raza.**

## »» Tipos de enfermedades

Las enfermedades se pueden clasificar según el factor o agente que las produce, en este caso, se organizarán en:

### **Parasitarias**

Son aquellas enfermedades donde el agente que la produce es un animal parásito, el cual puede ser microscópico (que no se observa a simple vista o está en el límite de la visibilidad) o macroscópico (que tiene una dimensión visible a simple vista).

### **Metabólicas**

Son aquellas enfermedades que ocurren cuando hay reacciones químicas anormales en el cuerpo del animal y que interrumpen los procesos normales. Cuando esto ocurre, puede que el animal tenga demasiadas o muy pocas sustancias que son necesarias en su cuerpo y esto provoca distintos trastornos.

### **Infeciosas**

Son aquellas enfermedades que impactan a un grupo muy numeroso y pueden ser producidas por virus o bacterias.

# MANEJO SANITARIO PARA REBAÑOS DE CABRAS

## ENFERMEDADES PARASITARIAS

### ➤➤ 1. Parasitismo gastrointestinal

Es una enfermedad propia de animales jóvenes, causada por parásitos que se ubican en rumen, intestino delgado y grueso. La vida de estos parásitos dura entre tres a cuatro semanas y comienza desapercibidamente. Los efectos de las infecciones dependen del tipo de especie parasitaria, su localización y cantidad.



**Síntomas:** pérdida de peso, detención del crecimiento, presencia de heces (fecas) blandas y de color verde oscuro, suciedad en la parte posterior del animal, diarrea persistente, deshidratación, edema sub mandibular (debajo de la mandíbula se forma una estructura en forma de botella) y muerte de animales.



**Diagnóstico:** síntomas y cola manchada. Hallazgo de parásitos en la muestra de heces que se analiza en laboratorio.



**Tratamiento:** los fármacos efectivos contra estos parásitos incluyen: Bencimidazoles, Levamisol, Morantel, Ivermectina, Praziquantel, Fenbendazol.

La estrategia de control de estos parásitos debe considerar el peso de los animales más pesados en la dosificación, confinar a los animales en corral durante 12 a 24 horas previas al tratamiento y 12 horas post tratamiento. Después se debe realizar un conteo de HPG (Huevos por Gramo de Heces) en una muestra del rebaño, y en el caso de que el resultado sea menor a 90%, se debe cambiar el tratamiento. Por último, debe colocarse a los animales en potreros limpios entre tres y seis meses. Además, se deben realizar tratamientos estratégicos en verano, al momento del parto y al destete.



**Dificultades económicas:** reduce la producción de leche, disminuye la ganancia diaria de peso (GDP) y la eficiencia de conversión alimenticia (ECA), incremento del costo del tratamiento y muerte de animales.



**Recomendaciones:** utilizar razas resistentes a los parásitos, usar forrajes con alto contenido proteico para estimular la resistencia a la enfermedad y utilizar forrajeras con alto contenido de taninos. Mantener una baja carga animal, utilizar pastos limpios (potreros rezagados o sin utilizar por un tiempo), reducir el número de dosificaciones, disminuir la resistencia a los antiparasitarios y usar la dosis correcta.

### ➤➤ 2. Coccidiosis

Es una enfermedad que se produce en cabritos entre las dos y ocho semanas de edad, y cuya frecuencia se incrementa al intensificar el sistema de producción. Es generada por un parásito del género *eimeria*, que desarrolla su ciclo de vida en el sistema digestivo. La transmisión de la enfermedad

se desarrolla por la ingesta de agua o alimentos contaminados con el parásito o debido a cambios bruscos de alimentación o destete.



**Síntomas:** diarrea, disminución de peso, depresión, debilidad y estreñimiento que puede provocar prolapso rectal.



**Diagnóstico:** síntomas y lesiones. Análisis en laboratorio de heces e intestinos para determinar presencia de nódulos blanquecinos. Hallazgo de parásitos en hígado que se analiza en laboratorio.



**Tratamiento:** Lasalocid 0,5- 1,0 mg por kilo de peso, Decoquate 0,5 mg por kilo de peso, Sulfaquinoxalina 13 mg por kilo de peso.



**Dificultades económicas:** retraso en el desarrollo, incremento del costo del tratamiento y muerte de animales.



**Recomendaciones:** mantener higiene de corrales y sitios de crianza, minimizar las situaciones de estrés y evitar la presencia de humedad en corrales. Incorporar drogas específicas para tratar la enfermedad en el agua o en los alimentos.

# MANEJO SANITARIO PARA REBAÑOS DE CABRAS

## ENFERMEDADES METABÓLICAS

### »» Toxemia de la preñez

Es una enfermedad que se produce en los últimos días de gestación y se caracteriza por un consumo de energía insuficiente, lo que provoca una degradación acelerada de depósitos grasos. Esto causa bajo nivel de cetona y desechos de degradación de grasa en sangre, además de signos neurológicos de depresión, inapetencia, incoordinación, dificultad en la visión y postración que, al progresar, conduce a inconsciencia y muerte.

Los factores desencadenantes de la enfermedad son el estrés de la gestación múltiple, las restricciones alimentarias y los cambios de ambientes. La causa de la enfermedad es el rápido crecimiento de los fetos dobles o triples, la disminución o la interrupción de la alimentación y el estrés. Los animales contagiados pueden llegar a un 20% y la mortalidad es el 80% de los enfermos. El curso de la enfermedad tiene una duración de dos a diez días.



**Síntomas:** pueden aparecer en una o pocas cabras y los animales afectados pueden ser delgados o gordos. Algunos de estos síntomas son: separación del rebaño, pérdida de apetito, movimientos incoordinados, elevación de cabeza, debilidad general, dificultad para pararse, descarga de mucosidad y respiración acelerada. En fase terminal, se generan desórdenes neurológicos que se caracterizan por ceguera, temblores musculares, convulsiones, coma y muerte del animal.



**Diagnóstico:** síntomas y lesiones a la necropsia (estudio del cadáver) y pruebas de laboratorio. En estos análisis se determina la presencia de infiltración grasa del hígado, la ceguera, la gestación múltiple y la baja azúcar en sangre, la que en estos casos puede ser igual o inferior a 25mg/ dl (40-60 mg/dl es lo normal).



**Tratamiento:** debe orientarse a restablecer el desbalance energético negativo (gasta más energía que la que consume), corregir los electrolitos (sales) perdidos y la deshidratación, y estimular el apetito. Se recomienda suministrar Propilen glicol a razón de 400 ml cuatro veces por día, acompañado de tres a cuatro litros de electrolitos.



**Dificultades económicas:** nacimiento de crías débiles o muertas, incremento del costo del tratamiento y muerte de animales.



**Recomendaciones:** realizar un buen manejo de la cabra preñada -sobre todo en el último tercio de gestación-, y mantener una adecuada alimentación, proporcionando pastos de buena calidad o granos. En las cabras preñadas deben aumentarse los requerimientos de mantenimiento por 1,5 a 2 veces. Es ideal que en este período la suplementación alimenticia se haga con granos o concentrados, puesto que el rumen muestra serias limitantes de tipo físico para aumentar su tamaño.

## Hipocalcemia

Es una enfermedad metabólica aguda que se caracteriza por contracciones musculares dolorosas, movimientos anormales, rigidez de extremidades y muerte. Es causada por una inadecuada ingesta de calcio. Esta enfermedad es frecuente en hembras preñadas, lactantes, machos reproductores y en cabritos engordados en forma intensiva. El 30% de las hembras puede padecer esta enfermedad y de ellas el 90% muere. La muerte ocurre en un lapso de 4 a 48 horas.



**Síntomas:** son agudos y son precedidos por una disminución de la motilidad ruminal y del tono del útero de la hembra preñada. La disminución del tono del útero ha sido asociada con prolapso cérvico (cuello del útero) vaginal y con una incompleta o no dilatación del cérvix. Las hembras en un comienzo muestran rigidez de los miembros y movimientos incoordinados, especialmente de los miembros posteriores. Luego, se presentan temblores, debilidad muscular y respiración agitada. En el caso de las hembras preñadas, éstas caen en posición decúbito esternal, con la cabeza extendida hacia atrás, hay parálisis y coma.



**Diagnóstico:** síntomas, historia del rebaño y análisis de sangre en laboratorio. Igualmente, se puede determinar por la rápida respuesta al tratamiento intravenoso con borogluconato de calcio.



**Tratamiento:** borogluconato de calcio al 20% administrado IV en cantidad de 50 a 100 ml, apartarla y ofrecerle alfalfa verde.



**Dificultades económicas:** rechazo y abandono de los cabritos nacidos, pérdida de peso de los cabritos, incremento del costo del tratamiento y muerte de animales.



**Recomendaciones:** evitar los cambios bruscos de alimentación y el traslado de las hembras en el último tercio de gestación. Además, suministrar una dieta adecuada que debería estar compuesta de una ración de cinco partes de alfalfa y una de maíz, y alimentación con concentrado. Se recomienda un complejo mineral que contenga dos partes de calcio por una de fósforo, magnesio y vitamina D.

# MANEJO SANITARIO PARA REBAÑOS DE CABRAS

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

### 1. Enterotoxemia o riñón pulposo

Es una enfermedad no contagiosa que se caracteriza por muertes súbitas, convulsiones e hiperglicemia. Es causada por una bacteria anaeróbica llamada *Clostridium perfringens* tipo D. Se transmite porque la bacteria produce esporas que residen en suelo y heces, contaminando el agua, los alimentos y el forraje, y penetrando en el organismo de los animales.



**Síntomas:** desarrollo corto y muerte de animales. Los animales afectados se separan del rebaño y en tiempos calurosos buscan sombra. Respiración acelerada y en ocasiones bucal. Puede escurrir saliva por la cavidad bucal y presentar fiebre. Animales presentan períodos alternos de pie y acostados, y dolor abdominal. Períodos cortos de convulsiones, seguidos de depresión. Coma, cese de reflejos, movimientos de remo de los miembros y muerte del animal.



**Diagnóstico:** síntomas y lesiones. Presencia de alimento sin digerir en el estómago. Distensión del saco que rodea al corazón y presencia de un líquido claro en su interior. Hemorragia del corazón y timo.



**Tratamiento:** no se recomienda por la rapidez con que evoluciona la enfermedad.



**Dificultades económicas:** muerte de animales.



**Recomendaciones:** vacunar a la hembra un mes antes del parto y al cabrito con una primera dosis a los dos meses de vida, y una segunda a los tres a seis meses. Asegurar que el cabrito ingiera una adecuada cantidad de calostro y evitar los cambios bruscos de alimentación.

### 2. Mastitis de caprino

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria causada por patógenos, pero también puede ser provocada por golpes y, en menor medida, por alergias y neoplasmas.



**Síntomas:** la mastitis clínica puede ser clasificadas en cuatro grandes grupos:

**a. Mastitis crónica leve**

Se caracteriza por una pequeña lesión fibrosa dentro del tejido mamario, la secreción es de naturaleza normal.

**b. Mastitis crónica severa**

Se caracteriza por un gran compromiso fibroso de la ubre y secreción de carácter normal a purulento (pus), o puede que no exista secreción.

**c. Mastitis aguda**

Se caracteriza por una hinchazón extensiva de la ubre. La secreción puede ser normal

o acuosa, como suero o purulenta. La ubre puede presentarse abscedada o rota por una mastitis gangrenosa previa.

#### d. Mastitis subaguda

Se caracteriza porque la ubre está totalmente inflamada. La secreción presenta una cantidad variable de fibrina y pus. Los ganglios linfáticos están inflamados y hay presencia de fiebre.

La mastitis puede presentarse en la lactancia o en el período seco. La mayor incidencia de mastitis aguda o subaguda se presenta de dos a cuatro semanas posparto y nuevamente después del destete. La mastitis subclínica se caracteriza por una inflamación que no es detectada clínicamente, pero que disminuye la producción láctea. En el caso de los pequeños rumiantes, no está muy definida en relación al conteo de células propias de la vaca en leche.

Los agentes infecciosos de la mastitis caprina son: *S. Aureus*, *Mycoplasma sp.*, *Streptococcus sp.*, *Pasteurella haemolytica*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella*, *Corynebacterium spp*, *Bacillus spp*, *Streptococcus agalactiae*, *Stafilococcus aureus*.



**Diagnóstico:** síntomas, alteraciones físicas y químicas de la leche y cambios en la consistencia de la ubre.



**Tratamiento:** se hace en función de la causa. En caso de ser infecciosa, se deben hacer tratamientos con antibióticos específicos una vez que se haya identificado la bacteria que la produce.

**Tratamiento de las mastitis clínicas:** deben ser tratadas en función del agente infeccioso actuante, para ello debe enviarse una muestra de leche a un laboratorio especializado, de manera de identificar el agente infeccioso y utilizar el antibiótico recomendado por pruebas de sensibilidad.



**Dificultades económicas:** menor producción y calidad de leche, eliminación temprana de cabras, incremento de los costos y muerte de animales.



**Recomendaciones:** mantener una adecuada higiene y un apropiado manejo del equipo de ordeña. Uso de dipping, terapia de secado y uso de pomos intramamario en el período seco. Lavar la ubre con agua potable o agua clorada a razón de una cucharada de té de cloro comercial por litro de agua. Lavar y desinfectar las manos del ordeñador. Limpiar y desinfectar el recinto donde se realiza la ordeña.

### 3. Paratuberculosis o Enfermedad de Jhone

Es una enfermedad crónica e infecciosa del ganado caprino y de otros rumiantes, producida por una bacteria llamada *Mycobacterium avium* subespecie paratuberculosis.



**Síntomas:** en el animal afectado se produce un adelgazamiento progresivo y una diarrea persistente que con el tiempo se va haciendo cada vez más grave. Producto de esto hay una pérdida crónica de peso que caracteriza a la enfermedad. También se observan heces (fecas) sueltas y a veces diarrea intermitente. Las principales formas de adquirir la enfermedad se producen por la ingesta de fecas que contaminan los alimentos y/o la ingesta de calostro o leche contaminada con la bacteria.



**Diagnóstico:** se realiza en laboratorio: análisis de animales muertos, cultivo de bacterias, pruebas específicas como ELISA, PCR y estudios de tejidos.



**Tratamiento:** no se recomienda.



**Dificultades económicas:** por la pérdida crónica de peso disminuye la producción de leche y la condición corporal de las cabras, y también hay una pérdida económica al utilizar productos farmacológicos sin ningún resultado.



**Recomendaciones:** eliminar los animales con pérdida crónica de peso que no responden al tratamiento con antibióticos ni antiparasitarios. Comprar animales reproductores que provengan de predios libres de esta enfermedad.

#### 4. Linfadenitis caseosa

Es una enfermedad contagiosa y crónica producida por una bacteria llamada *Corynebacterium pseudo tuberculosis*, frecuente en cabras adultas. La enfermedad se caracteriza por la presencia de cavidades purulentas llamadas abscesos en los ganglios linfáticos, los cuales son pequeños órganos que forman parte del sistema inmune. Su transmisión ocurre por la contaminación de heridas: esquila, castración, corte de cola, tatuaje o peleas entre machos. Las lesiones se encuentran principalmente en cabeza y cuello. Es una enfermedad que se transmite a humanos, aunque poco frecuente y que provoca inflamación de las articulaciones de las manos de esquiladores y ordeñadores. Es una de las enfermedades que mayores pérdidas produce en la industria caprina de nuestro país.



**Síntomas:** inflamación de los ganglios externos superficiales: mandibular, parotídeo, cervical, sub ilíaco, poplíteo y mamario, además de romperse y expulsar pus. Abscesos en órganos internos: pulmones, hígado, riñones, bazo y útero. Otros sitios menos frecuentes son: escroto, ubres, sistema nervioso central (SNC) y articulaciones. Baja de peso y debilidad.



**Diagnóstico:** síntomas y presencia de abscesos en diferentes regiones anatómicas.



**Tratamiento:** no se recomienda tratamiento.



**Dificultades económicas:** decomiso total o parcial de la canal, baja eficiencia reproductiva, temprana eliminación de chivatos y muerte de animales.



**Recomendaciones:** reducir la población de insectos, eliminar los animales enfermos y establecer una tasa de reemplazo anual del 20%. Contar con dos rebaños y mantener una política de rebaño cerrado. Establecer una adecuada higiene en el parto y mutilaciones. Separar a la cría de su madre y emplear sustitutos como lácteos. Comprar reproductores en predios libres. En caso de que caiga pus del ganglio infectado al suelo, limpiar y desinfectar inmediatamente.



# ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA EN CAPRINOS?

1. Porque la caracterización morfológica de los animales es una herramienta que aporta información relevante, que permite la predicción del crecimiento y producción de carne y leche.
2. Porque para emprender un proceso de mejoramiento genético de los rebaños, es necesaria la caracterización del exterior de los animales, es decir, el estudio y juzgamiento de los animales, tomando en cuenta su aspecto exterior, apreciando bondades, defectos, buenas o malas cualidades y ciertas particularidades de conformación que lo hacen apto para un determinado fin productivo.
3. Porque la caracterización exterior influye directamente en la productividad de los animales y en la clasificación, selección, desarrollo y conservación de razas caprinas criollas, con buenos potenciales de producción lechera. Para ello, existen una serie de técnicas de caracterización entre las cuales pueden incluir: características visibles de origen genético que pueden ser útiles en la producción animal o la obtención de diferentes medidas corporales, permite determinar índices que revelan la aptitud productiva de los animales.

## **Veamos un ejemplo...**

*La producción de leche de cabra está directamente relacionada con la conformación de la glándula mamaria (tamaño y forma), la que, además del volumen, calidad y disponibilidad de la leche para el cabrito, es una condición básica para lograr una adecuada sanidad y correcta lactancia, por lo tanto, es de gran relevancia para la producción de leche y debe ser utilizado como criterio de selección de reproductoras.*

## »» ¿Cómo podemos medir las variables relacionadas al exterior de los animales?

### **Variables o rasgos cualitativos**

A través de la evaluación de una serie de características morfológicas es posible establecer agrupaciones o clases de individuos. Dentro de las más importantes se destacan las siguientes:

- **Tipo de cuernos:** se registra el tipo del cuerno que presentan los animales tales como "arco", "espiral", "arco-espiral" o en ausencia de estos (mocho).
- **Perfil fronto-nasal:** se debe diferenciar perfiles "cóncavo", "convexo", "subcóncavo" o "subconvexo".

- **Orejas:** deben ser medidas para determinar su tamaño, considerando tres grupos: pequeñas, medianas y grandes. También se debe registrar el tipo de orientación de éstas: erguidas, horizontales o caídas.
- **Mamelas:** se debe registrar la ausencia o presencia de estos apéndices.
- **Perillas:** se debe registrar su ausencia o presencia.
- **Color de la capa:** se diferencia entre: "uniforme" o capa simple, el cual corresponde a animales de un solo color; "overo" o capa compuesta, correspondiente a animales de dos o más colores, y capa tipo "boer", característico de esta raza: cuerpo de color blanco, con cabeza y orejas de color rojo o negro, completamente pigmentada.
- **Pigmentación de las mucosas:** se establece presencia o ausencia de pigmentación o parcialidad en esta característica.
- **Conformación mamaria:** se debe establecer si las glándulas mamarias de los animales presentan una conformación oval, piriforme o globular. La evaluación de las ubres se debe realizar solamente en hembras que presenten desarrollo de esta glándula, es decir que hayan tenido una o más lactancias.





## ¿Cómo podemos interpretar las mediciones de variables cualitativas?

### Presencia y forma de cuernos:

- Cuernos de forma espiral con vueltas amplias, como es el caso de los "arco-espiral", son predominantes en machos y se relacionan a animales con derivación de caprinos salvajes, como es el caso de la raza Blanca celtibérica.
- El tipo de cuerno "arco", el cual se caracteriza por cornamentas grandes y en forma de sable, derivarían de caprinos germánicos y algunos alpinos.
- Aquellos individuos sin cuernos o "mochos", su origen correspondería a razas como la Saanen, Mambrina y hembras Nubia.

**Orientación, tamaño y forma de las orejas:** orejas grandes y caídas son características de las razas Anglo Nubia y Boer, lo que denota un origen ancestral africano. Lo anterior contrasta con lo observado en algunas razas españolas, como la Malagueña y Murciano-Granadina, las que presentan orejas de tamaño medio y mantenidas en forma horizontal. A su vez, la raza Toggenburg se caracteriza por animales con orejas cortas y erectas y para la raza Saanen, se indica la presencia de orejas de mediano tamaño, erguidas y dirigidas hacia adelante.

**Presencia de mamelas o zarcillos:** las mamelas o mamellas (aretes, zarcillos, borlas, campanitas o apéndices), corresponden a pequeños apéndices compuestos de piel y tejido celular situados a los lados del cuello, en la parte superior del borde inferior. Este carácter parece no tener importancia en la definición del tipo racial, pero al parecer estaría relacionado a aspectos reproductivos. Las cabras que presentan mamelas son un 13% más fecundas que aquellas que no lo presentan.

**Forma de la glándula mamaria:** el tipo de glándula piriforme está más predispuesto a padecer lesiones traumáticas que podrían derivar en casos de mastitis. Sin embargo, este tipo de glándula es la más indicada para una ordeña manual. Además, las glándulas del tipo globular u ovales, bien insertas al vientre y con pezones bien definidos, es la más adecuada, por estar menos expuesta a heridas, choques y traumatismos, permitiendo el pastoreo en áreas de abundante vegetación, bosques y zonas de matorrales.

*En el estado salvaje, los machos cabríos realizan fuertes pruebas de resistencia en la época de celos chocando su cornamenta unos con otros, venciendo al final aquel que demuestre más fuerza y por lo tanto una cornamenta más potente. Es por esto por lo que los cuernos se ligan a la capacidad de reproducción y de desarrollo de los individuos de la especie caprina. La base genética de esta característica nos señala que cuando los animales son parcial o totalmente estériles. En el caso de las hembras mochas homocigotas, estas son infértiles y en algunos casos pueden presentar hermafroditismo. Por ello, es importante mencionar que los machos caprinos arcones (ausentes de cuernos) son animales que pueden "degenerar" la especie y que se deberían rechazar como reproductores.*



# SELECCIÓN DE REPRODUCTORES CAPRINOS

Los productores caprinos requieren elegir adecuadamente a sus reproductores y para realizar una correcta selección, se deben apreciar las características anatómicas externas de los animales. La conformación de los animales es fundamental, porque está referida al mayor o menor grado en que los animales difieren en cuanto a la estructura corporal y muscularidad, de las adecuadas proporciones corporales que se buscan para tener animales de alta productividad.

## »» Tamaño y peso vivo

Dentro de los principales factores que afecta la evaluación de un animal está el **tamaño corporal**. El **desarrollo y tamaño del esqueleto**, así como el **desarrollo muscular**, son buenos indicadores. El **tamaño estructural del animal** (referido a su altura a nivel de la grupa), es una buena medida, pero no siempre los animales más grandes son los mejores. Los animales **más pequeños tienden a ser más eficientes**, mientras los más grandes tienden a crecer más rápido y a producir carne más magra.

## »» Volumen o capacidad corporal

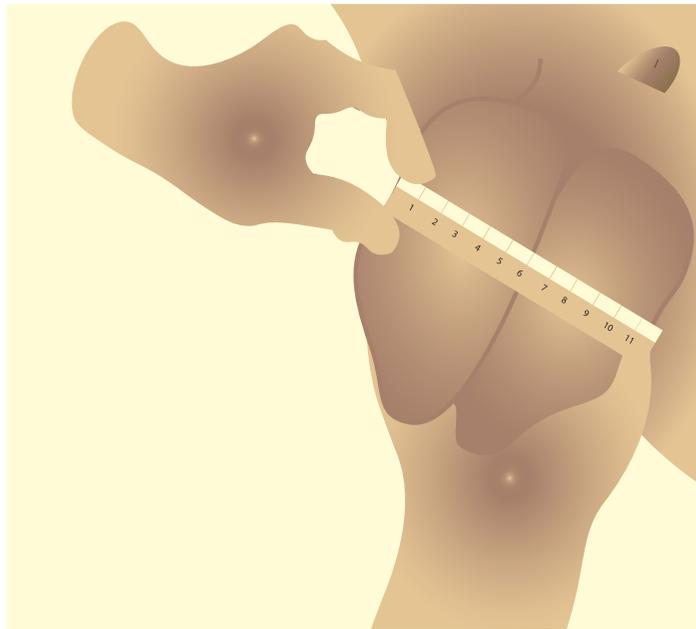
Se debe enfatizar en las dimensiones internas del animal, las que pueden ser evaluadas a través de la apreciación de su volumen o capacidad corporal. El volumen es importante ya que indica una capacidad interna ampliada para los pulmones (capacidad de reproducción), rumen (capacidad de alimentación) y útero (capacidad reproductiva - parto fácil). El volumen es una característica tridimensional (longitud, profundidad y anchura). **Animales con pecho ancho, de lados largos (desde el hombro hasta la cadera), con cuerpos y flancos profundos deberán ser seleccionados.**



## Caracteres sexuales en los machos

Los machos deben ser robustos y masculinos. La robustez se asocia a una mayor circunferencia de hueso de la caña y al tamaño del pie. El ancho entre los ojos y prominencia de la mandíbula son otros indicadores de masculinidad.

Los machos deben tener **dos testículos grandes, bien formados, del mismo tamaño, firmes al tacto y colgar uniformemente en la bolsa escrotal**. Los machos con un solo testículo o con ausencia de ambos testículos (condición conocida como **criptorquidia**, en la cual los testículos permanecen en la cavidad abdominal y no descienden hacia la bolsa escrotal), deben ser descartados.



Los testículos que cuelgan de manera desigual, o que varían en tamaño, duros al tacto o muy suaves y esponjosos, son características que pueden indicar una falta de fertilidad.

Un buen indicador de fertilidad es la **circunferencia escrotal (CE)**, medida a la mitad del escroto con ambos testículos descendidos. Esta medida es un indicador de la capacidad del macho para producir semen y también es un indicador de pubertad temprana. A los ocho meses de edad, un chivito debiese tener al **menos una CE de 25 cm**.

Se ha demostrado que los machos sin cuernos son infértiles o fértiles, pero con una alta probabilidad de producir crías con problemas reproductivos y/o hermafroditas (presencia de ambos sexos en un mismo individuo). Por ello, como norma general se debiese siempre seleccionar machos con cuernos, para evitar la presencia en la descendencia de individuos con ese tipo de problemas.

# SELECCIÓN DE REPRODUCTORES CAPRINOS

## »» Caracteres sexuales en las hembras

Las hembras deben ser femeninas y más refinadas en sus rasgos. La feminidad se asocia típicamente con una cabeza y cuello más largo, junto con una cabeza y un hocico más refinados. La ubre debe ser suave, lisa, bien formada y equilibrada. Los genitales externos femeninos deben estar bien desarrollados y debidamente estructurados. Una vulva infantil a menudo indica una tasa de fertilidad más baja.



El desarrollo corporal que debe tener una hembrita de reemplazo (cabritilla), para alcanzar la madurez zootécnica debe ser de al menos un 65% del peso adulto, lo que para nuestros biotipos caprinos determina un peso mínimo de 30-33 kg, para ser encastadas por primera vez, lo que en condiciones de crianza extensiva se logra a los 18 meses de edad, mientras que cuando la crianza es intensiva, este peso puede ser alcanzado a los 8 meses de edad.

## »» Características de cabras de tipo lechero

Las características lecheras se denotan por la angularidad de la forma del cuerpo, esbeltez o refinamiento general y falta de carnosidad. Las razas lecheras se caracterizan por tener cuellos largos y refinados, agudeza sobre la cruz, un perímetro torácico amplio y un sistema mamario bien desarrollado, libre de problemas que puedan dificultar el ordeño.

## »» Solidez estructural

En los animales, la capacidad de convertir alimentos y forrajes en leche puede verse comprometida debido a problemas y dificultades estructurales en su cuerpo. Si un animal no está sano y no es

capaz de realizar o funcionar a un nivel óptimo debido a problemas estructurales, será imposible realizar procesos de mejoramiento genético en base a rasgos productivos. Las características del dorso, grupa, ancho del pecho y aplomos son las más importantes.



Adaptado de De la Rosa, C. S. 2011. Manual de producción caprina. - 1a ed. - Formosa, Argentina. Pág. 90.

### »» Boca

Una boca que es "ideal" es la que presenta una correcta alineación entre los incisivos y la almohadilla del maxilar superior, lo que asegura una mordida uniforme, facilitando la prensión del alimento. Los rasgos conocidos como "boca o pico de loro" o la condición comúnmente llamada "boca de mono" o "papiche", corresponden a una carencia de coordinación entre los dientes y la almohadilla dental, por lo que dificulta la prensión o masticación. Los animales que presenten este tipo de rasgos o defectos en la mandíbula deben ser descartados como reproductores.

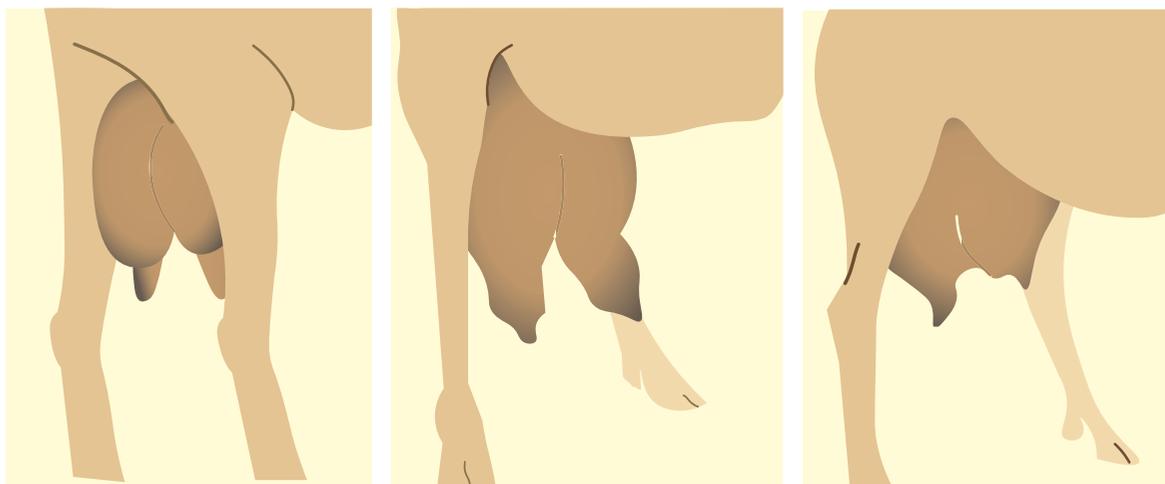


Diferentes condiciones en el alineamiento de la mandíbula.

Adaptado de Ebert, R.A. and S.G. Solaiman. 2010. Animal Evaluation. Cap. 5. pp 77-88. In: Solaiman, S.G. Ed. Goat Science and Production. Wiley-Blackwell Publishing. Iowa, USA. Pág. 425.

»» **Ubre**

La conformación del sistema mamario es fundamental ya que determina la capacidad de producción de leche. La ubre debe estar unida al cuerpo, mediante un fuerte ligamento suspensor medio. Debe ser equilibrada y de forma simétrica, suave y flexible al tacto. Una ubre que cuelga excesivamente y se mueve en forma pendular al caminar, puede inducir problemas sanitarios, así como una ubre de forma desequilibrada, dura y fibrosa es objetable. Una vena de leche prominente, ubicada frente a la ubre es deseable.



**Ubre oval**

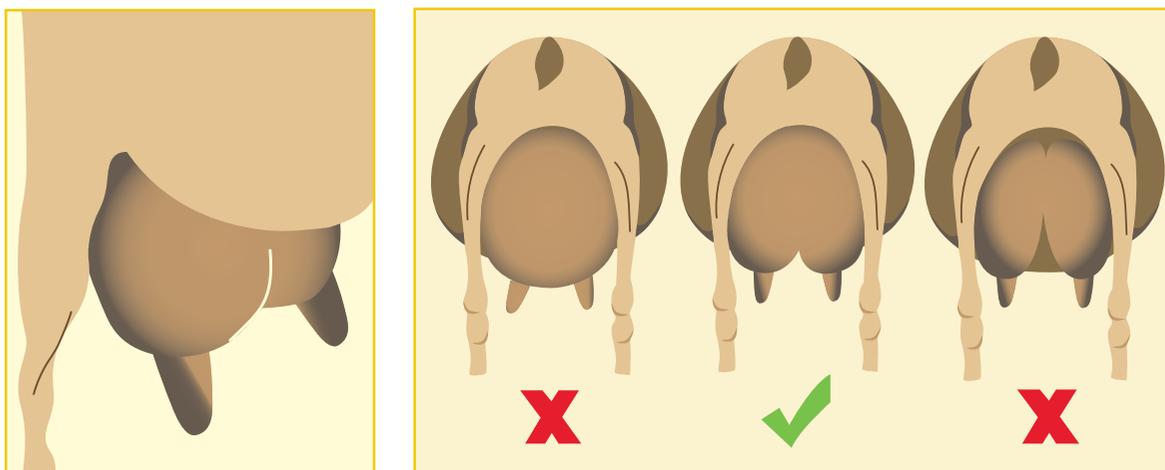
**Ubre piriforme**

**Ubre globular**

*Adaptado de De Gea, G., A. M. Petryna y A. Mellano. 1997. Conformación de la glándula mamaria de la cabra tipo criollo regional de las sierras de los Comechingones: tipos y frecuencias de presentación. Departamento de producción animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. Artículo 14. Pág. 101- 103.*

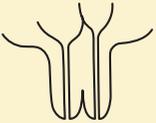
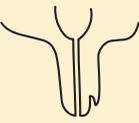
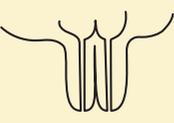
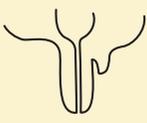
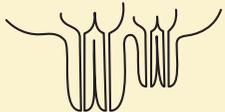
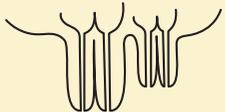
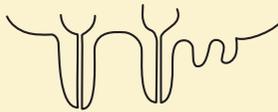
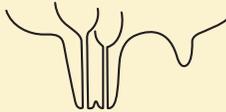
»» **Pezones**

La estructura de los pezones (o tetillas) es de vital importancia. En cabras del tipo lechero debe existir solamente una tetilla funcional (con su respectivo conducto) por cada glándula mamaria. Es importante que la estructura de la ubre permita el fácil amamantamiento de las crías y/o el adecuado ordeño, especialmente cuando éste se realiza mecánicamente. Animales con ubres colgantes, pezones bulbosos o demasiado grandes deben ser eliminados.



*En la figura se señala el tipo de ubre ideal, la que debiera ser del tipo globular o globosa.  
Adaptado de De la Rosa, 2011.*

Los defectos de los pezones son altamente heredables por lo cual animales (hembras y machos), que presenten pezones supernumerarios, pezones no funcionales, divididos, agrupados (o en racimos) o en forma de "cola de pescado", deberán ser rechazados.

<p><b>Pezones Funcionales</b></p>	 <p>1 Pezón funcional 1 Canal de leche</p>	 <p>1 Pezón funcional 1 Canal de leche 1 Pezón no funcional</p>	 <p>2 Pezones funcionales 2 Canales de leche</p>	
<p><b>Pezones Divididos</b></p>				
<p><b>Pezones Agrupados</b></p>				
<p><b>Pezones en "Cola de Pescado"</b></p>				

Adaptado de Ebert y Solaiman, 2010.



# PRÁCTICAS PARA UNA BUENA CRIANZA DE REEMPLAZO

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

La crianza de los reemplazos en un plantel caprino tiene grandes efectos en el rendimiento del sistema, la producción a futuro del rebaño y su estabilidad económica en el tiempo. Para una buena crianza de hembras de reemplazo se requiere una alimentación adecuada antes y/o después del encaste.

### »» ¿Cómo obtener crías de reemplazo?

Existen dos sistemas de crianza de reemplazo según el tiempo que demora una cría de reemplazo en llegar a su primer parto (período improductivo).

	Tiempo nacimiento – Primer parto
Sistema intensivo	12 a 13 meses
Sistema extensivo	22 a 24 meses

### »» Sistema intensivo

El sistema intensivo busca llegar rápida y adecuadamente al estado reproductivo, idealmente a los 7 meses pesando al menos un 75% del peso vivo promedio de un adulto.

La cabra criolla alcanza entre 45 y 50 kg en la adultez, por lo tanto, en un sistema intensivo, debiera entrar en pubertad con un peso de entre 34 y 38 kilos. El sistema intensivo permite reducir a 12 meses el período improductivo de las hembras de reemplazo con las siguientes prácticas:

- Destete a los 2 meses de edad con 13 kg aproximadamente de peso vivo.
- Primer encaste a los 7 meses de edad con 34- 38 kg de peso vivo.

### »» Sistema extensivo

En el sistema extensivo no se logra alcanzar a los 7 meses de edad el peso mínimo requerido para una gestación exitosa (75% de peso vivo adulto). El encaste debe posponerse a la siguiente temporada reproductiva, aun cuando la hembra ya haya entrado en pubertad; por lo tanto, el período improductivo de las hembras de reemplazo llega a ser 24 meses. Las prácticas que se siguen son:

- Destete a los 4 meses de edad con 12 kg aproximadamente de peso vivo.
- Primer encaste a los 18 meses de edad.

Este sistema se adopta cuando se depende mayoritariamente de pradera natural y, sobre todo, en regiones donde el clima dificulta la producción forraje en cantidad y calidad suficiente para una ganancia de peso rápida.

»» **Sistema semi- intensivo**

Es una combinación entre ambos sistemas. Se utiliza una alimentación a base de pradera natural suplementada con forraje y otros alimentos antes del encaste, para favorecer la ganancia de peso y así reducir el período improductivo de las hembras de reemplazo.

»» **¿Por qué no encastar a las hembras si no han alcanzado un peso adecuado?**

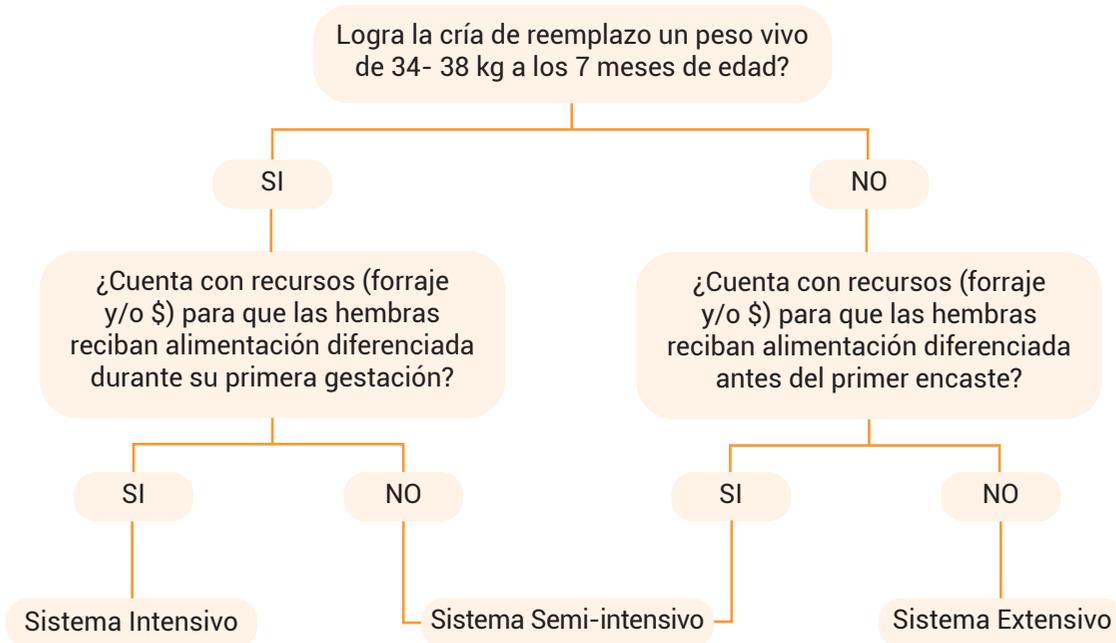
Esta práctica puede generarle pérdidas mayores, pues una hembra encastada prematuramente y sin alimentación apropiada para sustentar la gestación, podría presentar problemas para gestar y criar y, eventualmente, puede ver resentido su rendimiento reproductivo futuro.

**RECOMENDACIÓN**

*Si a los 7 meses, las hembras de reemplazo no han presentado pubertad ponga especial cuidado en la alimentación, para asegurar de que lleguen en óptimas condiciones al encaste de la siguiente temporada (con peso mínimo de 34 kg), y evitar la pérdida de otra estación reproductiva.*

»» **¿Cómo decidir qué sistema de crías adoptar?**

Esto depende de su realidad productiva y la capacidad de acceder a recursos forrajeros naturales y/o suplementarios. Siga el siguiente diagrama para tomar una decisión.



# ETAPAS DE DESARROLLO DE UNA CRÍA: PUBERTAD

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

### »» ¿Qué es la pubertad y por qué es importante?

La pubertad en las hembras es el momento de la primera ovulación o la presentación del primer estro, desde lo cual inician su período de madurez sexual y actividad reproductiva. Sin embargo, es importante considerar que:

- Una hembra que presenta signos de pubertad no necesariamente está en condiciones óptimas para el encaste.
- Una hembra en pubertad puede ser encastada sólo si tiene una condición corporal adecuada para sostener la preñez y el desarrollo de su cría en gestación, además de finalizar su propio crecimiento.

*Si evalúa el primer estro en hembras criadas para reemplazo mediante la aceptación de la monta, utilice técnicas que eviten la preñez. Por ejemplo: machos con arnés, vasectomizados o hembras androgenizadas<sup>1</sup>.*

### »» ¿Qué factores influyen en la presentación de la pubertad?

Entre los factores más importantes para la presentación de pubertad en hembras de reemplazo están:

- El peso y la condición corporal (no la edad): el peso mínimo o "umbral" relacionado al inicio de la actividad reproductiva es de 75% del peso vivo adulto del animal.
- La tasa de crecimiento del animal.
- El metabolismo y la nutrición: se requiere un nivel de grasa adecuada para que las hormonas gatillen la pubertad. Cabras de reemplazo que sufren desnutrición y una marcada reducción en su ganancia de peso, se atrasan en presentar la pubertad. Los esfuerzos realizados para entregar una buena nutrición a las hembras de reemplazo son una inversión para la eficiencia reproductiva de estos animales.
- Las interacciones sociales con otros machos o hembras de la misma especie.
- El fotoperíodo.

<sup>1</sup> Hembras descartadas del programa reproductivo que reciben hormonas para inducir comportamiento de machos.

## » ¿Qué sucede con la pubertad en sistemas intensivos (con manejo reproductivo fuera de temporada)?

- En un sistema intensivo con manejo reproductivo dentro y fuera de temporada, nacen crías en otoño y en primavera.
- Las crías nacidas en otoño presentarán la pubertad más tardíamente, hasta incluso los 10 a 12 meses de edad. Esto sucede porque cuando esas crías alcanzan un desarrollo suficiente para empezar la pubertad, el fotoperíodo está alargándose<sup>2</sup>, lo que no favorece su actividad reproductiva y esta se retrasa hasta el siguiente otoño.
- Se suele priorizar la selección de hembras de reemplazo entre aquellas nacidas en primavera, por lo explicado anteriormente.
- En la Región de Coquimbo, las cabras presentan actividad reproductiva amplia (entre diciembre/febrero hasta septiembre). El mayor número de estros se manifiesta entre mayo y junio, y es cuando se podría esperar un mayor número de hembras de reemplazo presentando pubertad, si es que han alcanzado un nivel de crecimiento y desarrollo corporal apropiado.

## » ¿Qué cuidados adicionales se debe tener cuando se encasta una hembra de reemplazo?

Las hembras de reemplazo encastadas por primera vez tienen ciertos requerimientos particulares. Tome los siguientes cuidados:

- Las hembras de reemplazo presentan una temporada reproductiva más corta que las adultas. Haga grupos de encaste separados.
- Lleve un registro del encaste que le permita identificar a las hembras de reemplazo encastadas a los 7 meses (sistema intensivo). Estas tendrán mayores requerimientos nutricionales pues deben gestar, además de completar su propio crecimiento y proveer de nutrientes suficientes a su cría en desarrollo.
- Los requerimientos serán máximos durante el último tercio de la gestación, ahí será necesario que entregue suplementación a esas cabras.

### LLEVE REGISTROS SIMPLES CON INFORMACIÓN CLAVE

*Registrar es la base para una toma de decisiones informada y generar estrategias que permitan distribuir de mejor manera sus recursos y obtener un mayor retorno económico.*

<sup>2</sup> En fotoperíodo largo, es decir, 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad, se bloquea la reproducción de las cabras y entran en anestro profundo. Para mayor información, consulte la ficha 1 y la ficha 6 de Manejo Reproductivo.

# SANIDAD ANIMAL Y SELECCIÓN

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

### »» ¿Por qué es importante el cuidado de la sanidad animal de las crías de reemplazo?

La sanidad animal de crías de reemplazo es fundamental porque:

- ✓ Junto a una buena nutrición permite el correcto desarrollo de los reemplazos.
- ✓ Evita el retraso de la pubertad y/o de su primer encaste.
- ✓ Es una inversión que se reflejará en la sobrevivencia de las crías, pues las madres producirán un calostro de buena calidad en términos de anticuerpos.
- ✓ Favorece el bienestar animal y la inocuidad de los productos obtenidos.

### »» ¿Cuáles son los manejos sanitarios más importantes en crías de reemplazo?

1. Vacunación: contra enfermedades clostridiales, a los 60 y 90 días de edad de la cría. Cuadros clostridiales pueden llevar a la muerte del animal como, por ejemplo, la enterotoxemia o riñón pulposo<sup>1</sup>.
2. Desparasitación: al menos a la salida de primavera para favorecer la eliminación de los parásitos adquiridos durante la temporada previa, mientras las hembras se encontraban con sus madres y pastando en primavera. Las crías con parásitos gastrointestinales ven reducida su ganancia de peso y eso afecta la presentación de la pubertad.
  - Consulte a su médico veterinario por la fecha exacta de desparasitación y los productos a utilizar de manera que sean los correctos para su realidad productiva.
  - Evite el desarrollo de resistencia parasitaria a los fármacos administrados cambiando el principio activo cada uno o dos años.

*La supervisión y recomendación de un médico veterinario es fundamental, porque el uso indiscriminado de fármacos y no respetar los periodos de resguardo respectivos, altera la sustentabilidad de los sistemas productivos y puede impactar en la salud humana.*

<sup>1</sup> Para mayor información, consulte la ficha 4 de Manejo Sanitario.

## » ¿Cuántas y cuáles hembras del rebaño debiera reemplazar?

- Un sistema productivo debiese reemplazar 20% de sus hembras cada año. Por ejemplo, si su rebaño tiene 20 hembras,  $20 \times 20/100 = 4$  de ellas debiesen ser reemplazadas cada año.
- Debe reemplazar a aquellas hembras del rebaño que:
  - Tienen a su haber el mayor número de partos (hembras de más de cinco o seis partos ya empiezan a presentar mermas en su rendimiento).
  - Presentan defectos o enfermedades como la mastitis.

*Mantenga el número de hembras del rebaño y logre una adecuada distribución de edades para maximizar el rendimiento reproductivo de su sistema productivo.*

- Si desea aumentar el rebaño, entonces seleccione un número de hembras de reemplazo mayor a las hembras eliminadas, es decir más de un 20% del total del rebaño que eliminó. Por ejemplo, si desea reemplazar 4 hembras, seleccione más de 4 hembras de reemplazo para incorporar al grupo productivo.

## » ¿Qué características debiera tener una hembra para reemplazo?

Para seleccionar a las hembras que serán los reemplazos del rebaño, debe revisar su registro y hacer una inspección física. Siga las siguientes recomendaciones:

### » En sus registros

- Revise los datos productivos de sus madres de las hembras de reemplazo (como el número de crías promedio por parto y los niveles de producción lechera), y privilegie y seleccione a las hijas de las cabras más productivas del rebaño. De esta manera, estará favoreciendo la genética más productiva<sup>2</sup>.
- Revise el registro del padre de las hembras seleccionadas como reemplazos, para evitar que se crucen con él. Si esto ocurre, se elevan sin control los niveles de parentesco o consanguinidad en el rebaño, lo que cuando alcanza niveles críticos, lleva a la reducción de la eficiencia reproductiva o aumento de los casos de crías nacidas con malformaciones.

<sup>2</sup> Esto no es igual de efectivo como un programa oficial de mejoramiento, donde un especialista en genética animal aplica factores de corrección genética o maneja registros genealógicos. No obstante, es mejor que seleccionar cabras de reemplazo sin ninguna información productiva de base.

### »» En la inspección física

- Descarte a aquellas que presentan alteraciones físicas indeseables como:
  - Hembras con ubres pendulosas, pues tienen más riesgo de golpearse durante la locomoción y generar lesiones en las ubres.
  - Hembras con pezones supernumerarios. Esta característica es heredable y, aunque no afecta la capacidad productiva de la hembra, puede interferir en la alimentación del cabrito ya que los pezones supernumerarios no proveen calostro ni leche, y al succionarlos, las crías no reciben alimento.
  - Hembras que presenten cualquier anomalía en sus miembros y pisada.
  - Hembras con otros defectos físicos, como por ejemplo el prognatismo u otras malformaciones, ya que algunas de ellas son heredables.

*Si está en transición hacia un sistema semi intensivo o intensivo, es fundamental que:*

- ✓ *Incorpore la identificación animal individual e irreplicable en el predio.*
- ✓ *Tome registros en cada una de sus etapas productivas.*

*Esto lo llevará a tomar las mejores decisiones de manejo para una mejor rentabilidad.*



# ALIMENTACIÓN EN LA ETAPA DE “CRÍA” (SISTEMA INTENSIVO)

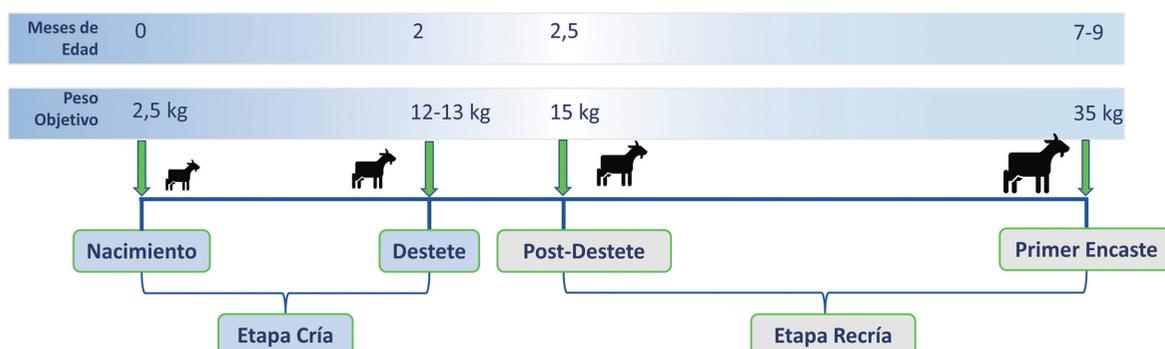
## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

La alimentación que las hembras de reemplazo reciben desde su nacimiento a su primera gestación es fundamental para llegar a un desarrollo y peso adecuado, que permita el encaste en su primera temporada reproductiva (idealmente a los 7 meses de edad). Este período de crecimiento se divide en dos etapas:

- Cría o crianza: desde el nacimiento al destete (idealmente a los 2 meses de edad).
- Recría: luego del destete hasta los 7 meses de edad (edad de encaste).

Las cabras deberán recibir una alimentación que les permita una ganancia diaria de peso para llegar al peso objetivo en cada etapa. En esta ficha, abordaremos cómo alimentar adecuadamente a las hembras de reemplazo en **etapa de cría** en un sistema intensivo.

Imagen pesos objetivos en etapa cría y recría  
Para encastar alrededor de los siete meses de edad



### »» Estrategia de alimentación en la etapa cría

Durante la etapa de cría se requiere una ganancia de peso vivo de alrededor de **175 g por día**. Luego, entre el destete y el inicio de la etapa de recría (aproximadamente 15 días), se requiere ganar al menos 130 g por día. Para lograrlo, es necesario invertir para asegurar los futuros vientres del rebaño. Considere las siguientes opciones:

1. **Uso de sustituto lácteo y de concentrados** hacia el final de esta etapa y la siguiente. Esta opción es una inversión elevada (aproximadamente \$200.000 en 12 meses<sup>1</sup>), pero razonable para hembras que serán las reproductoras por los próximos cinco a seis años. La venta de cabritos no logra solventar este precio de alimentación.
2. **Pastoreo de pradera natural y alimentos disponibles:** por ejemplo el consumo aproximado de 3 kg de paleta de tuna y 30 g de chalas de maíz al día en la Región de Coquimbo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Valores aportados por profesionales de INDAP, Septiembre 2021.

<sup>2</sup> Para mayor información, consulte la ficha 3 de Alimentación Caprina.

## » ¿Qué requerimientos nutricionales tiene la etapa de cría?

- La cría **recién nacida** necesita consumir **calostro** para sobrevivir.
  - El calostro es un tipo de "leche" con un gran contenido de proteínas para la inmunidad y lípidos como fuente de energía.
  - La madre produce calostro durante los primeros días después del parto y llega a reemplazarse por leche a los 3 a 5 días después del parto.
  - La cría logra absorber la inmunidad porque su sistema digestivo está inactivo. Sin embargo, su sistema digestivo se va activando poco a poco, y a las 48 horas de nacida ya no logra aprovechar la inmunidad, porque digiere las proteínas del calostro.
- La **leche materna** o los **sustitutos lácteos** otorgan grasa y lactosa que ayudan a la cría a conservar su calor corporal, ya que nace con reservas corporales.
  - El consumo de leche de una cría puede ser hasta del 10% de su peso vivo. Es decir, si la cría pesa 3 kg, consumirá  $3 \times 10/100 = 0,30 \text{ L} = 300 \text{ mL}$  al día de leche fresca.
- Consumo de líquido (**leche y agua**)
  - Primer mes de vida: es aproximadamente 25% del peso vivo al día. Es decir, si la cría nace de 3 kg, consumirá  $3 \times 25/100 = 0,75 \text{ L} = 750 \text{ mL}$  diarios en su primer mes.
  - Desde el segundo mes: se estima en 15% del peso vivo al día. Es decir, si la cría pesa 8 kg, consumirá  $8 \times 15/100 = 1,2 \text{ L} = 1200 \text{ mL}$  diarios de líquido.
- La **lactancia artificial** es una tecnología poco usada en caprinos, pero es una opción rentable en sistemas intensivos de lechería y quesería.
  - Los sustitutos lácteos son en base a suero en polvo de leche bovina descremada, grasas de diversos orígenes, vitaminas, minerales y otros elementos complementarios.
  - Se utilizan biberones individuales o colectivos, a una temperatura ideal entre 35-37°C, dos veces al día.
  - La inversión en sustituto lácteo se recupera (revise tabla a continuación). Es decir, el costo del sustituto es menor que los ingresos que puede lograr por la venta de la leche materna.

### Valor económico de sustituir leche por sustituto lácteo en etapa de crianza

Semana	Veces por día	Litros de sustituto por vez	Litros de sustituto a la semana	Gramos de sustituto usados semanalmente	Costo semanal	Litros de leche de cabra sustituidos	Valor en \$ de litros de leche de cabra sustituidos
1	2	0,4	5,6	0,896	\$2.240	5,6	\$ 8.400
2	2	0,5	7,0	1,120	\$2.800	7,0	\$ 10.500
3	2	0,8	11,2	1,792	\$4.480	11,2	\$ 16.800
4	2	0,9	12,6	2,016	\$5.040	12,6	\$ 18.900
5	2	1,0	14,0	2,240	\$5.600	14,0	\$ 21.000
6	2	0,9	12,6	2,016	\$5.040	12,6	\$ 18.900
7	2	0,8	11,2	1,792	\$4.480	11,2	\$ 16.800
8	2	0,7	9,8	1,568	\$3.920	9,8	\$ 14.700
9	1	0,9	6,3	1,008	\$2.520	6,3	\$ 9.450
<b>Total periodo</b>				<b>14,45</b>	<b>\$36.120</b>	<b>90,3</b>	<b>\$ 135.450</b>

Considerar el kilo de sustituto lácteo \$2.500, litro de leche de cabra pagada a productor \$1.500.  
 Datos proporcionados por INDAP Región de Coquimbo.

# ALIMENTACIÓN EN LA ETAPA DE “RECRÍA” (SISTEMA INTENSIVO)

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

La etapa recría comienza al destete (más o menos a los 2,5 meses y con peso ideal de 15 kg) hasta los 165 días o al primer encaste (en hembras cubiertas alrededor de los 7-9 meses cuando se adopta un sistema intensivo pesando al menos 35 kg).

### »» ¿Qué cambios en el animal suceden en esta etapa?

- **Desarrollo del rumen:** la cría al nacer tiene un rumen no desarrollado y no funcional. En la etapa recría, el consumo de alimentos sólidos estimula el desarrollo de glándulas salivales y el rumen, el que alcanza su desarrollo normal a los 60-75 días posterior al parto, con una capacidad entre 13 a 30 L.
- **Establecimiento de flora ruminales:** al mismo tiempo que se desarrolla el rumen, se establecen microbios ruminales gracias al consumo de alimentos, agua, materia fecal y otros contaminantes ambientales. Estos microbios producen gases, lo que inicia los eructos y la rumia.

### »» Estrategia de alimentación en la etapa recría

1. **Destete:** dependiendo del sistema de producción, el destete puede hacerse luego de dos semanas de nacida la cría hasta alrededor de los dos meses (60 días). Siga las siguientes recomendaciones:
  - Si practica un destete temprano, debe contar con sustitutos lácteos e infraestructura apropiada en la crianza<sup>1</sup>.
  - Realice el destete cuando el animal alcance al menos 12-13 kg<sup>2</sup> (idealmente 15 kg).
  - Realice un cambio gradual en la alimentación: vaya aumentando de a poco el consumo de forrajes y concentrados, y disminuyendo el consumo de leche y reemplazando por agua fresca. Un cambio brusco de un sistema de alimentación le produce estrés al animal.
  - Ofrezca alimentos de buena calidad para que el animal acepte más fácilmente el forraje sólido.
  - Idealmente, el destete debe ocurrir cuando la oferta de forraje es abundante y de calidad. De lo contrario, el ritmo de crecimiento baja y, si la escasez de alimento persiste, las crías perderán peso rápidamente lo que afectará su desarrollo productivo y reproductivo.
2. **Alimentación post destete hasta los 6 meses de edad:** la ganancia de peso vivo desde el destete hasta los seis meses de edad debe ser entre **100–300 g por día**. Siga las siguientes recomendaciones:
  - Ajuste la oferta de alimentos para satisfacer los requerimientos nutricionales según el peso vivo (revise la tabla a continuación).
  - Prefiera forrajes frescos o secos en vez de ensilados ya que el rumen aún no ha madurado. Evite el uso de nitrógeno no proteico.
  - Asegure que haya agua disponible en todo momento.

1 En un sistema extensivo de producción el destete demora más porque se da en forma natural al separar la madre de la cría, al cabo de varios meses de nacida.

2 En sistemas tradicionales, el peso de destete de la cría es más bajo (10 kg).

Tabla de extracto de requerimientos para machos castrados y crías de reemplazo

Peso vivo kg	GDPV(*) g d	CMS(**) kg d	EM (+) Mcal kg MS	PC(++ ) g d	Ca g d	P g d
10	0	0,34	0,61	25	1,0	0,6
10	25	0,30	0,73	35	1,5	0,8
10	50	0,34	1,08	66	2,2	1,0
10	150	0,41	1,32	86	4,7	2,1
10	200	0,47	1,55	107	6,1	2,6
20	0	0,57	1,02	41	1,3	0,9
20	25	0,64	1,14	52	2,0	1,2
20	100	0,62	1,49	82	3,8	1,9
20	150	0,72	1,73	103	5,2	2,5
20	200	0,62	1,97	124	6,3	2,8
20	250	0,68	2,20	144	7,6	3,4
30	0	0,77	1,38	56	1,6	1,2
30	25	0,84	1,50	66	2,3	1,5
30	100	1,06	1,86	97	4,4	2,5
30	150	0,87	2,09	118	5,4	2,7
30	200	0,97	2,33	138	6,7	3,3
30	250	1,07	2,57	159	8,1	3,9
30	300	1,17	2,80	179	9,5	4,5
35	0	0,87	1,55	63	1,7	1,3
35	25	0,94	1,67	73	2,4	1,6
35	100	1,15	2,03	104	4,5	2,6
35	150	1,30	2,26	125	6,0	3,3
35	200	1,04	2,50	143	6,8	3,4
35	250	1,14	2,74	166	8,2	4,0
35	300	1,24	2,97	186	9,6	4,6
40	0	0,96	1,72	69	1,8	1,4
40	25	1,03	1,84	80	2,5	1,7
40	100	1,24	2,19	111	4,7	2,7
40	150	1,39	2,43	131	6,1	3,4
40	200	1,53	2,66	152	7,5	4,0
40	250	1,21	2,90	172	8,3	4,1
40	300	1,31	3,14	193	9,6	4,7

NRC 2007.

\*Ganancia diaria de peso vivo; \*\*Consumo diario de materia seca; +Energía metabolizable; ++Proteína cruda

3. Alimentación desde los seis meses hasta la edad reproductiva: la alimentación puede variar entre 500 a 1 kg de mezcla de cereales diarios, que contenga al menos 14 a 16% de proteína, sales minerales y vitaminas A y E<sup>3</sup>.

- Incorpore los minerales a la mezcla de suplementos o suminístrelos sueltos.
- Evite acelerar el crecimiento ya que la sobrealimentación aumentará los depósitos de grasas, lo cual se asocia a una menor producción de leche.

# DISEÑO DE DIETAS PARA HEMBRAS DE REEMPLAZO

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

En esta ficha abordaremos dos ejemplos de estimación de los requerimientos de las cabras de reemplazo, de acuerdo con el peso vivo del animal y el objetivo productivo que desea lograr. Para ello, debe considerar:

- El peso inicial del animal (kg).
- El peso que desea alcanzar (kg).
- Período de tiempo entre el peso inicial y el peso a alcanzar (días).
- Tasa de ganancia de peso vivo (g/día) para llegar desde el peso inicial al que desea alcanzar en el período de tiempo que se defina.
- Las tablas de requerimientos nutricionales que se encuentran en ficha 1, 2, 3 y 4 de Alimentación Caprina y ficha 5 de Cría de Hembras de Reemplazo.

### »» Ejemplo 1 ¿Cómo se calcula el requerimiento nutricional para un determinado peso del animal?

Para calcular, se utilizará la tabla de requerimientos de la ficha 5 de Cría de Hembras de Reemplazo. Supongamos que tenemos una cría de 23 kg y deseamos que llegue a 32 kg en 1 mes (30 días). Nuestros datos son:

- Peso inicial: 23 kg.
- Peso final: 32 kg.
- Período de tiempo entre ambos pesos: 30 días.

1. Calcule la ganancia de peso vivo diaria

$$\text{Ganancia de peso vivo} = \frac{32 \text{ kg} - 23 \text{ kg}}{30 \text{ días}} = 300 \text{ gr/día}$$

2. Vaya a la tabla de requerimientos y mire la fila que tiene el peso más cercano al peso final que usted desea (32 kg) y la ganancia de peso diaria calculada (300 g).

En este caso, debe mirar la fila con peso vivo 30 kg y ganancia de peso 300 g/día. Según la tabla, el consumo de materia seca (CMS) requerido es de 1,17 kg/día.

Peso vivo kg	GDPV(+) g d	CMS(**) kg d	EM (+) Mcal kg MS	PC(++) g d	Ca g d	P g d
30	0	0,77	1,38	56	1,6	1,2
30	25	0,84	1,50	66	2,3	1,5
30	100	1,06	1,86	97	4,4	2,5
30	150	0,87	2,09	118	5,4	2,7
30	200	0,97	2,33	138	6,7	3,3
30	250	1,07	2,57	159	8,1	3,9
30 ✓	300 ✓	1,17	2,80	179	9,5	4,5
35	0	0,87	1,55	63	1,7	1,3
35	25	0,94	1,67	73	2,4	1,6
35	100	1,15	2,03	104	4,5	2,6
35	150	1,30	2,26	125	6,0	3,3
35	200	1,04	2,50	143	6,8	3,4
35	250	1,14	2,74	166	8,2	4,0
35	300	1,24	2,97	186	9,6	4,6

Consulte con su técnico para satisfacer estos requerimientos con los alimentos disponibles en la región.

Su técnico podrá recomendarle algunas opciones a considerar para satisfacer los requerimientos nutricionales, que se encuentran disponibles en la región. A continuación, veremos cómo se transforma el requerimiento de materia seca en cantidad de alimento.

### »» Ejemplo 2 ¿Cómo transformo el requerimiento de materia seca (MS) en fardos de alfalfa?

Supongamos que tenemos un grupo de 10 crías que requieren los 1,17 kg diarios calculados anteriormente y queremos saber cuántos fardos de alfalfa debíamos tener para alimentarlas y llegar a la meta de 32 kg en 30 días.

1. La **materia seca total** (MS) requerida en el tiempo será:

$$1,17 \text{ kg MS día} \times 30 \text{ días} \times 10 \text{ crías} = \mathbf{351 \text{ kg de MS.}}$$

2. Normalmente, un fardo de alfalfa en verde pesa entre 30 a 35 kilos, por lo que asumiremos que, en promedio, 1 fardo de alfalfa pesa 33 kg.

El contenido de MS de la alfalfa es 88% aproximadamente, es decir, 1 kg de alfalfa contiene 0,86 kg de MS o 860 g.

Con estos datos, podemos calcular la MS presente en 1 fardo de alfalfa y el número de fardos requeridos:

- **MS presente en 1 fardo de alfalfa** =  $33 \text{ kg} \times 86/100 = \mathbf{28,4 \text{ kg}}$ .
- **Número de fardos requeridos** =  $\text{MS total requerida} / \text{MS de 1 fardo} = 351 \text{ kg} / 28,4 \text{ kg} = \mathbf{12,4 \text{ fardos}}$ .

# ASPECTOS BÁSICOS DE SALAS Y SISTEMAS DE ORDEÑA

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

### »» ¿Por qué son necesarias "buenas prácticas" para ordeñar leche de cabra?

La leche de cabra es un alimento altamente nutritivo pero perecible. La mayor parte de las alteraciones que puede sufrir son causadas por contaminación por microorganismos, por lo tanto, las buenas prácticas de ordeña son fundamentales para obtener una leche inocua de alta calidad.

#### ¿Qué es un alimento inocuo?

*Es un alimento que no presenta un riesgo para la salud de quien lo consume, porque ha sido producido, almacenado, distribuido y preparado con las medidas de higiene necesarias.*

### »» Causas más comunes y momentos clave de contaminación de la leche

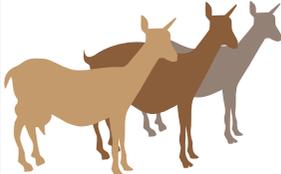
Previo a la ordeña	Durante la ordeña	Posterior a la ordeña
Microrganismos de animales enfermos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y mantención inadecuadas de las instalaciones.</li> <li>- Falta de una rutina de ordeña.</li> <li>- Falta de higiene del ordeñador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de higiene de quien manipula la leche.</li> <li>- Condiciones inadecuadas de traslado y almacenamiento de la leche.</li> </ul>

### »» Salas de ordeña

Para cumplir los requerimientos normativos<sup>1</sup> y para un manejo óptimo en el lugar de ordeña que disminuya los riesgos de contaminación de la leche, siga las siguientes recomendaciones:

	La sala debe ser un espacio destinado exclusivamente para el ordeña. No debe estar comunicado en forma directa con los corrales.
	Debe estar alejada de focos de insalubridad y con protección eficaz frente a plagas (insectos, ratones, aves u otros).

<sup>1</sup> Norma General Técnica N°97

	<p>Debe tener una buena iluminación y ventilación que permita la circulación de aire, pero impida la entrada de insectos (por ejemplo, con ventanas con malla mosquitera).</p>
	<p>Las paredes, cielo y piso deben ser fáciles de limpiar y desinfectar. El piso debe tener una pendiente que facilite la evacuación de agua hacia el desagüe.</p>
	<p>Debe contar con suministro de agua limpia y suficiente para uso en la ordeña, el lavado de manos, los utensilios y el correcto aseo de la sala.</p>
	<p>Debe contar con una tarima de ordeña, con rampla de acceso y salida de 4 a 5% de pendiente, con piso antideslizante que permita el agarre de los animales.</p>

»» ¿Qué tipos de salas de ordeña hay disponibles y cuáles son sus ventajas y desventajas?

Tipo	Ventajas	Desventajas
<p>Túnel o en fila.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple y fácil de utilizar.</li> <li>- No se proporciona alimento a las cabras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ineficiente en el uso del espacio.</li> <li>- Difícil de automatizar.</li> </ul>
<p>Andén recto con cabras paralelas entre sí.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema más común.</li> <li>- Colocación de pezonera más rápida.</li> <li>- Otorga mayor vigilancia de la ordeña.</li> <li>- Permite ahorrar espacio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere mayor inversión.</li> </ul>

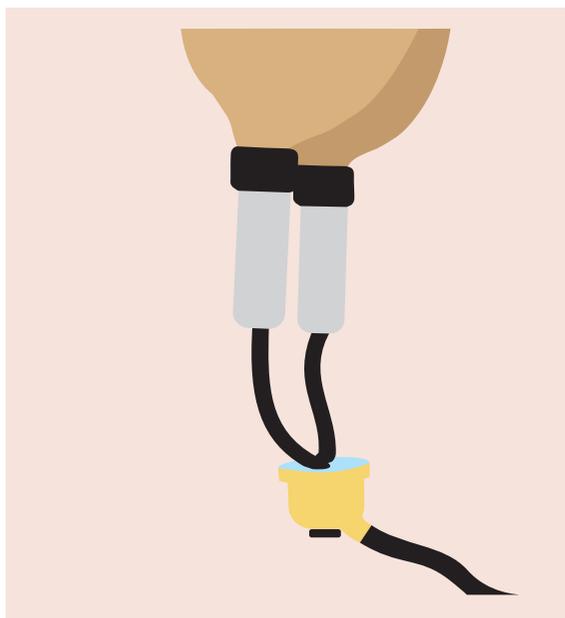
»» Ordeña manual y mecanizada: ventajas y desventajas

**Ordeña manual en tarima**



Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite implementar una rutina de ordeña.</li> <li>- Mejora la limpieza e higiene del proceso de ordeña.</li> </ul>
Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de una rutina de acostumbramiento para que el animal suba a la tarima.</li> </ul>

**Ordeña mecánica**



Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora la limpieza e higiene del proceso de ordeña.</li> <li>- Sistema más limpio para la obtención de la leche.</li> </ul>
Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere mayor inversión por el uso de tecnología.</li> <li>- Requiere una rutina de ordeña estricta.</li> <li>- Requiere de una rutina de acostumbramiento, para que el animal aprenda a subir a la tarima y habituarse al ruido de la ordeñadora.</li> <li>- Demanda un diseño adecuado de productividad del ordeñador.</li> </ul>

## » ¿Qué debo considerar para decidir el diseño de la sala de ordeña y su nivel de mecanización?

La sala de ordeña y su nivel de mecanización debe adecuarse de la mejor manera posible a la situación de productiva en particular.



# PROTOCOLO DE ORDEÑA

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

### »» ¿Por qué tener un protocolo de ordeña?

Para obtener leche de calidad, apta para el consumo humano y para la elaboración de productos lácteos, se requiere de buenas prácticas de ordeña, organizadas en un protocolo que contribuyen a:

1. Reducir la contaminación microbiana de la leche.
2. Disminuir los daños a la ubre.
3. Reducir la incidencia de mastitis.
4. Aumentar la producción de leche.
5. Reducir el tiempo de ordeña.

### »» Protocolo recomendado de higiene y rutina de ordeña

#### 1. Aspectos relacionados con el medio ambiente

- Mantenga los corrales limpios y secos.
- Las instalaciones deben tener buena ventilación y fácil acceso.
- Comederos y bebedero deben estar limpios y operativos.
- Guarde los alimentos en una bodega, de forma segura y limpia.
- Los animales deben contar con un sistema de identificación.
- Los animales enfermos o bajo tratamiento deben mantenerse separados. No utilice su leche.



#### 2. Limpieza de utensilios y sala de ordeña

- Limpie diariamente, inmediatamente después de la ordeña.
- Sanitice con cloro u otro desinfectante.
- Limpie los utensilios con detergente desengrasante y escobilla, enjuague con agua tibia y seque al aire en un lugar limpio, seco y libre de insectos.
- Mantenga un plan de desinfección y control de plagas.
- Limpie la máquina de ordeña de acuerdo con las indicaciones del fabricante<sup>1</sup>.

#### 3. Higiene personal del ordeñador

- Cada ordeñador debe conocer sus funciones y responsabilidades.
- Se debe usar ropa de trabajo y guantes desechables para realizar la ordeña.

<sup>1</sup> Para mayor información, consulte la ficha 3 de Buenas Prácticas de Ordeño.

- Se debe lavar las manos antes de ordeñar, siempre después de detectar una cabra enferma y cada vez que sea necesario.
- Si presenta síntomas de enfermedades estomacales o resfríos, debe ordeñar otra persona.

#### 4. Rutina de ordeña

- Fije una hora para realizarla en forma tranquila.
- Revise los utensilios para evitar la presencia de residuos de detergente, suciedad o malos olores que puedan contaminar la leche.
- Limpie sólo los pezones.
- Inspeccione y elimine los primeros chorros para detectar mastitis.
- Si detecta una cabra con problemas, sepárela de inmediato. Elimine su leche y lave sus manos antes de continuar la ordeña con otro animal.
- Realice sellado de pezones<sup>2</sup> al finalizar la ordeña.

### »» Recomendaciones específicas según tipo de ordeña

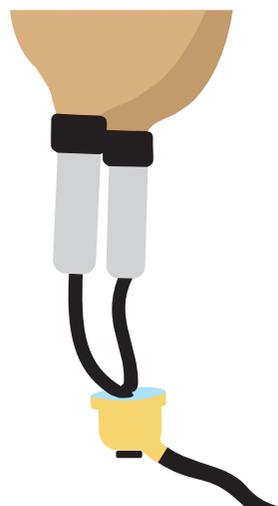
#### Ordeña en tarima

- Limpie los pezones y elimine los primeros chorros.
- Obtenga la leche a través de un masaje cilíndrico y moderado realizado con sus manos limpias.
- Mantenga sus manos limpias. No toque el esfínter de la cabra con sus manos antes, durante o después de ordeñarla.
- Realice la ordeña completa, no deje leche en la ubre.
- Ponga un filtro o género limpio en el recipiente final donde trasvasije la leche ordeñada, para atrapar suciedades tales como tierra y pelos.



#### Ordeña mecánica

- Limpie los pezones y elimine los primeros chorros.
- Mantenga sus manos limpias.
- Obtenga la leche a través de la máquina de ordeña, la que debe fluir en forma de una película por las mangueras.
- Mantenga un nivel adecuado de vacío. Si este es muy elevado aumenta el riesgo de traumatismo, y si es muy lento, se prolonga excesivamente el tiempo de ordeña.
- Cierre el vacío tan pronto se observe un flujo de leche.
- Reduzca la entrada de aire en las pezoneras durante su colocación y retiro.
- No ordeñe excesivamente; retire la pezonera cuando el flujo sea inferior a 100g/min durante aproximadamente 15 segundos.
- Retire las pezoneras suavemente.



<sup>2</sup> Para mayor información, consulte la ficha 3 de Buenas Prácticas de Ordeño.

# PROCEDIMIENTOS DE ORDEÑA

## PARÁMETROS TÉCNICOS

### »» ¿Por qué necesitamos buenas prácticas en la ordeña?

- Porque asegura la calidad de la leche, haciéndola apta para el consumo humano y para su adecuado procesamiento en la elaboración de productos lácteos.
- Porque contribuye a reducir la contaminación microbiana de la leche, a disminuir los daños de la ubre, a aumentar la producción de leche, a reducir el tiempo de ordeña y reducir la incidencia de mastitis.

### »» Procedimientos generales para la ordeña y manejo de la leche

Buena práctica	Procedimiento recomendado
<b>Limpieza de pezones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie el pezón con un paño desechable humedecido con una solución de agua potable con Clorhexidina al 0,5%.</li> <li>• Asegúrese de secar la ubre para evitar que entre agua sucia a la pezonera.</li> </ul>
<b>Sellado de pezones</b> El sellado destruye los microorganismos y previene la colonización del canal del pezón.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use un pequeño recipiente con un producto antiséptico autorizado.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- El producto debe tener emolientes para mantener la suavidad de la piel del pezón.</li> <li>- La solución debe ser espesa con el fin de que permanezca en el pezón.</li> </ul> </li> <li>• Complementariamente, puede ofrecer alimento después de la ordeña para evitar que la cabra se recueste.</li> </ul>
<b>Uso de tarima</b>	<p>El estrés y el miedo disminuyen la bajada de leche, por lo tanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acostumbre a las cabras a subir a la tarima, incluso a las cabritas de reemplazo. Se demorarán 10 días aproximadamente en acostumbrarse a esa rutina.</li> <li>• Si utiliza ordeñadora mecánica, acostumbre a las cabras al ruido del motor. Se facilita si se les ofrece comida.</li> </ul>
<b>Enfriamiento de la leche</b>	<p>La leche debe enfriarse rápidamente y mantenerse a una temperatura de 4°C. Por lo tanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si hay poca leche, guárdela en recipientes pequeños y angostos, ya que el enfriamiento por aire frío es desde las paredes hacia el centro.</li> <li>• Coloque los recipientes dentro de un baño con agua fría dentro del refrigerador.</li> </ul>

*No realice amamantamiento del cabrito después de la ordeña, porque el canal del pezón queda abierto y la succión del cabrito permitiría la entrada de bacterias.*

## » Procedimientos para la ordeña mecanizada

Un equipo de ordeña básico de cabras no es diferente a un equipo de ordeña de vacas u ovejas. La diferencia está en la pezonera y en los parámetros de uso.

### 1. Parámetros de la ordeña

Parámetro	Procedimiento recomendado
Nivel de vacío del trabajo	36-38KPa para línea baja y 40-42 KPa para línea alta.
Pulsación	La frecuencia de pulsación en cabras no está normada. Lo más frecuente es 90 ciclos/min, con una relación de pulsación de 60:40, es decir, en un ciclo de pulsado un 60% del tiempo la pezonera está ordeñando y un 40% del tiempo está en fase de masaje.

### 2. Limpieza y mantención de la máquina de ordeña

Siga rigurosamente las instrucciones de lavado del fabricante. Generalmente, se debe:

- Aclarar con agua templada (normalmente 5 minutos).
- Lavar con agua caliente (a 70-85°C) y un detergente-desinfectante alcalino, específico de ordeñadoras (normalmente 15 minutos).
- Aclarar con agua fría (normalmente 5 minutos).

Para mantener adecuadamente el equipo, siga las siguientes recomendaciones:

- Desconecte las pezoneras de los tapones de lavado para evitar que las embocaduras de los manguitos se deformen y permitan entradas de aire durante la ordeña y dañen las mamas.
- Según la dureza del agua, utilice un detergente ácido una o más veces a la semana, en lugar del detergente-desinfectante alcalino, para evitar la formación de incrustaciones llamadas "piedras de leche".

### **Verifique periódicamente**

- ✓ El funcionamiento del equipo.
- ✓ Los parámetros de ordeña (nivel de vacío y pulsación).
- ✓ La reserva de vacío.

# ¿QUÉ INFRAESTRUCTURA SE REQUIERE PARA EL GANADO CAPRINO?

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

La infraestructura requerida depende del sistema de producción elegido. El sistema extensivo requiere instalaciones básicas, mientras que el sistema intensivo requiere infraestructura más compleja (corrales, comederos, bebederos). En cualquier instancia, se debe favorecer el bienestar animal.

Para determinar el tipo y la dimensión de las construcciones debe tener claridad sobre:

- El tamaño del rebaño.
- El plan de producción actual.
- La proyección de producción en el tiempo.
- Los tipos de animales y los flujos de ganado entre las dependencias.
- El sistema de alimentación (tipo, cantidad y forma de alimentación).

### »» Tipos de infraestructura

#### Básica de la producción primaria

1. Galpón de hembras productoras, reemplazo y crianza con sectores o subdivisiones que faciliten el manejo.
2. Corrales de machos para alojar a los reproductores requeridos en el plantel.
3. Corral de enfermería y/o cuarentena para el aislamiento y tratamiento de animales enfermos o aquellos que ingresan al predio desde otros planteles.

#### De segunda etapa

1. Sala de ordeña.
2. Sala para procesamiento de leche (quesería).
3. Almacenaje de forrajes y/o concentrados (bodegas).

### »» Recomendaciones

#### Ubicación

- Los corrales deben tener fácil acceso. Por lo general, se ubican cerca de caminos de acceso al predio, fuentes de agua y conexión de energía eléctrica.
- Deben estar lejos de casas, considerando el viento predominante en la zona, para evitar malos olores y la presencia de insectos.

#### Orientación

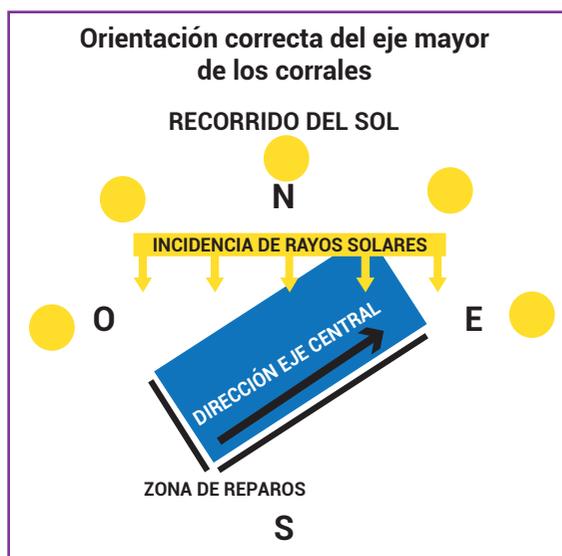
- Aproveche la luz del sol al máximo, por su calor y capacidad de desinfección del suelo<sup>1</sup>. Debe conocer el recorrido del sol durante el día para asegurar que entre luz natural en toda la superficie del corral.

<sup>1</sup> Los rayos solares destruyen bacterias y microorganismos.

- La zona de alojamiento requiere sombra en el verano y protección contra el frío en invierno. Para ello:
  - Sitúe el techo en el lado sur de las instalaciones.
  - Cierre por seguridad ante robos, predadores y para protección de inclemencias ambientales.
  - Oriente NE– SO (ver ilustración).

**Ambiente**

- Temperatura en las instalaciones según tipo de animal:
  - Cría hasta un mes de edad: requiere 18°C con uso de lámparas de calor o estufas.
  - Cría mayor de un mes: requiere 10- 16°C con uso de lámparas de calor o estufas, así como ventanas o cortinas móviles que permitan ventilar o refrescar.
  - Cabra adulta: el rango óptimo oscila entre 10- 18°C (mínimo 6°C y máximo 27°C).
- Humedad relativa del aire: 60- 80%, evaluada a nivel del pelo de los animales.
- Ventilación: la corriente de aire permite regular la temperatura y la humedad, remover olores, contaminantes y gases.
  - En zonas frías aproveche la circulación de aire por las entradas, lucarnas, mallas o plásticos móviles en las paredes.
  - En zonas cálidas use ventilación mecánica<sup>2</sup>.
- Iluminación: idealmente natural, puede usar luz artificial para facilitar el acceso y el desplazamiento de los animales y las personas. Utilice 5 a 6 watts/m2, con 50 lux a nivel de suelo (70 a 100 lux para zonas de circulación y 150 lux para lugares de trabajo).



Adaptado De la Rosa C., S. 2011. Manual de producción caprina. - 1a ed. - Formosa, 2011. 90 p. Disponible en: [https://cedeva.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/PA\\_008\\_Manual-de-Produccion-Caprina\\_CEDEVA.pdf](https://cedeva.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/PA_008_Manual-de-Produccion-Caprina_CEDEVA.pdf)

**Tamaño**

El tamaño óptimo por cabeza se indica en el siguiente cuadro:

Tipo de animal	Área cubierta (m2)	Volumen (m3)	Patio de ejercicio (m2)	Longitud comedero (m)	Bebederos automáticos
Cabra adulta	1,2 – 1,8	8 – 10	2 – 4	0,3 – 0,4	1/40
Machos	2 – 3	8 – 10	3 – 4	0,4	1/40
Cabritas reposición	0,5 – 0,8	4 – 8	1 – 2	0,2 – 0,3	1/40
Cabritos lactantes	0,25	1 – 2	-	-	1/30
Chivitos en cebo	0,5	3 – 6	-	0,05	1/30

Carrasco, A. s/f. Alojamientos e instalaciones. Indap Coquimbo. Pág. 5.

**Piso del corral**

- No debe anegarse porque la humedad genera problemas podales importantes en las cabras. Un 5% de pendiente permite que el agua escurra rápidamente.
- Sobre el suelo compactado puede poner algún material que lo mantenga seco como la paja. Limpie periódicamente, al menos dos veces al año, para evitar malos olores.

<sup>2</sup> En la Región de Coquimbo, por su geografía y distribución de los planteles, es recomendable un sistema de ventilación mixto que aproveche fenómenos naturales e incorpore ventilación mecánica, según el grado de confinamiento de los animales.

# GALPÓN DE HEMBRAS PRODUCTORAS, REEMPLAZO Y CRIANZA

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

En esta ficha abordaremos una propuesta de galpón para el manejo de hembras con las siguientes características:

- Tamaño del rebaño: 40 hembras adultas, 10 hembras de reemplazo y 15 crías.
- Superficie total: 22,2 m de largo x 12 m de ancho.
  - Superficie bajo techo de 115,2 m<sup>2</sup> (9,6 m largo x 12 m de ancho) dividido en dos aguas.
  - Patio de ejercicio o patio de sol de 144 m<sup>2</sup> (12 m de largo x 12 m de ancho).
- Tres sectores al interior de la superficie techada: un corral hembras, un corral de maternidad y un corral de cría de reemplazos. Cada sector dotado con comederos y bebederos.
- Materiales: polines de distinta longitud y diámetro, cierres y paredes con madera y techo de zinc.

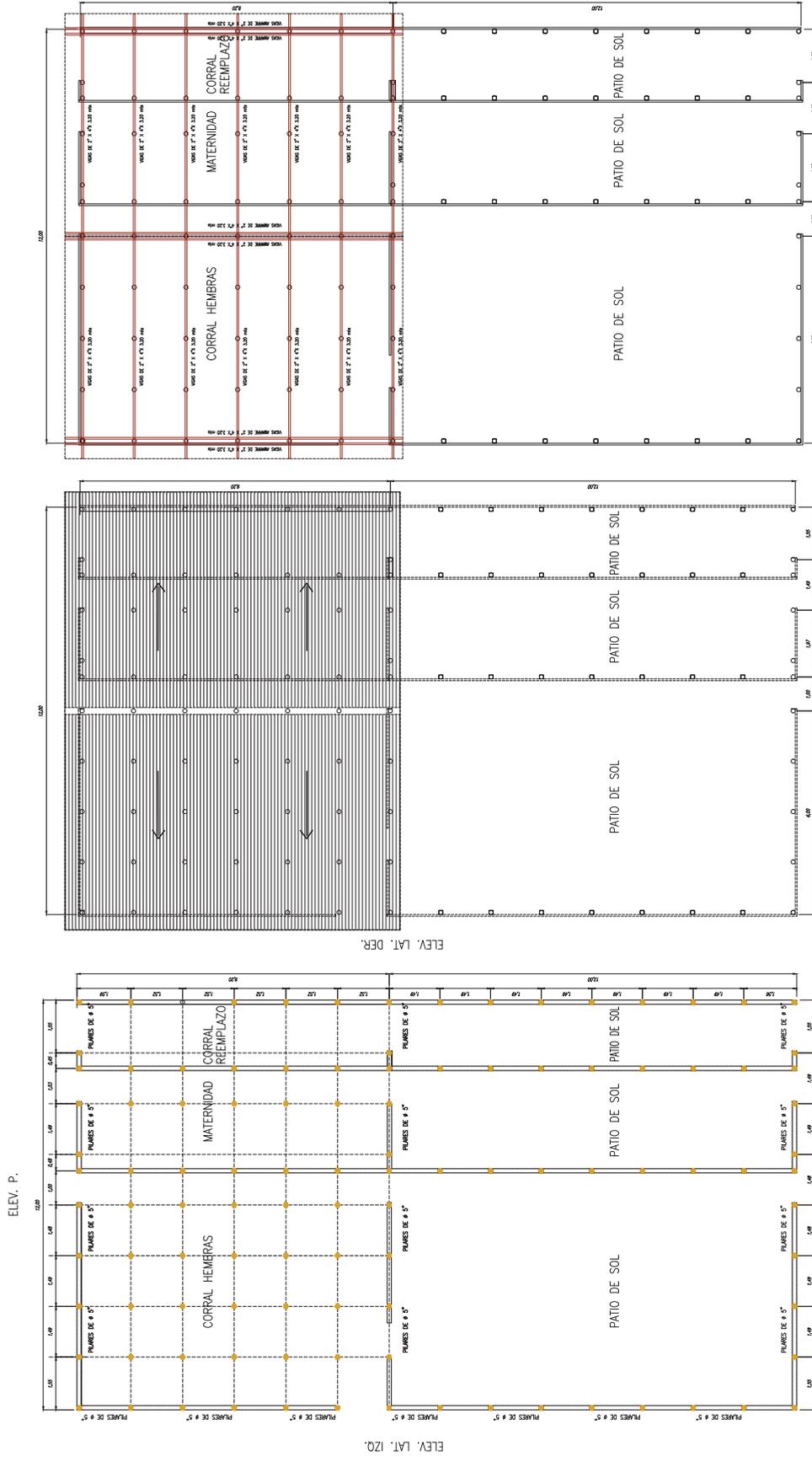
### »» Diseño<sup>1</sup>

- **Corral:** se propone el uso de tres tipos diferentes de rollizos, cuya altura se debe ajustar según la pendiente del techo. La distribución de estos polines se muestra en la siguiente página.
- **Techo del corral:** formado por vigas dispuestas sobre los polines. Se sugiere amarrar las cerchas con alambres al pilar para evitar que se desprendan por vientos fuertes. Se debe ubicar el pino de canto para dar mayor soporte y estabilidad, y deberá quedar un alero para evitar la entrada de agua al corral. Sobre las cerchas se ubican transversalmente palos de pino, a 1 m entre sí. Sobre el "enrejado" formado se disponen hojas de zinc. En la parte central se ubican 6 caballetes.
- **Cierre perimetral del área techada:** con tapas de madera. Desde el suelo hasta 50 cm, se ubican lo más juntas posible, para evitar corrientes de aire y el ingreso de depredadores menores. Luego, se ubican a 5 cm hasta llegar a 1,5 m de altura, formando así una barrera para evitar el ataque de depredadores carnívoros. Para abaratar costos, o si se necesitan más subdivisiones temporales, se puede usar pallet de madera. En zonas muy frías o con vientos muy fuertes, se pueden usar mallas o plásticos móviles en las paredes, que se bajan de noche y suben de día, para evitar cambios bruscos de temperatura.
- **Patio de sol:** se disponen rollizos de 4- 5" x 2,44 m, enterrados a una profundidad mínima de 50 cm para una buena sujeción y resistencia. El patio de sol no requiere un cierre tan severo. Las tapas de madera se ubican cada 10 cm sobre los rollizos hasta obtener un cerco de 1,31 m.
- Se sugiere aplicar un **protector de madera** (tipo Dynaleum) para proteger la construcción. Igualmente, se recomienda impermeabilizar postes y rollizos al momento de excavar con algún tipo de botella y/o bidón.

El diseño de la infraestructura se ilustra a continuación:

<sup>1</sup> Diseño de infraestructura de Walter Contreras y Leandro López. Varios autores. 2001. Manual de Producción Caprina en contexto semiárido. INDAP- Programa de Fortalecimiento Caprino- IICA. Santiago, Chile. Capítulo 10.

Planta de arquitectura, estructura y cubierta corral cabras. Escala: 1/100



ELEV. P.

PLANTA ARQUITECTURA  
Escala: 1/100

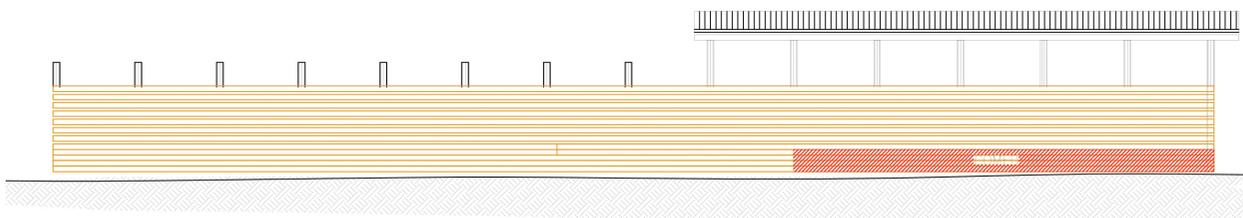
ELEV. LAT. IZQ.

PLANTA CUBIERTAS  
Escala: 1/100

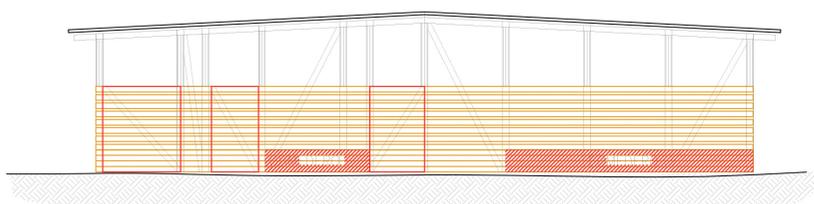
ELEV. LAT. DER.

PLANTA ESTRUCTURA  
Escala: 1/100

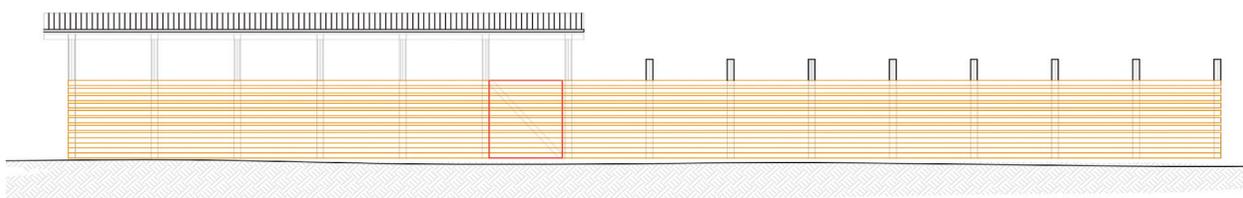
Elevaciones corral cabras. Escala: 1/100



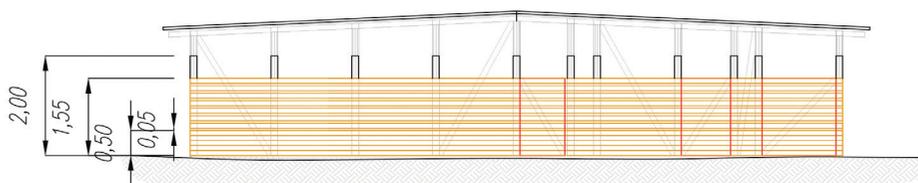
ELEVACION LATERAL DERECHA  
Escala : 1 /100



ELEVACION POSTERIOR  
Escala : 1 /100



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA  
Escala : 1 /100

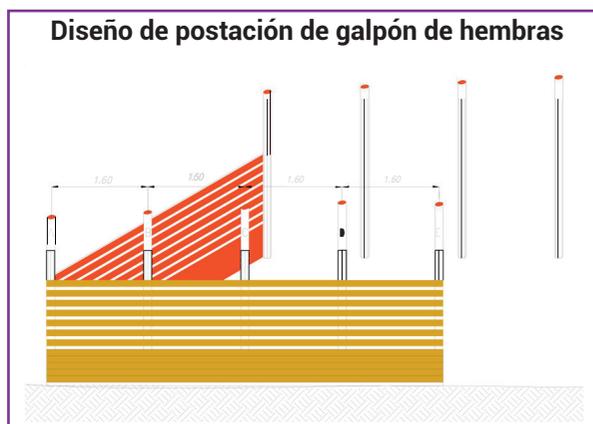


ELEVACION FRONTAL  
Escala : 1 /100

» Materiales requeridos y presupuesto estimado<sup>2</sup>

Ubicación de polines en el corral:

- Polín A: 4 a 5" x 2,44 m, 7 unidades, ubicados a 1,6 m entre sí, enterrados a 44 cm.
- Polín B: 4 a 5" x 3 m, 3 unidades, ubicados 1 al principio, 1 al medio y 1 al final, enterrados a 50 cm.
- Polín C: 4 a 5" x 3 m, 7 unidades, ubicados a 1,6 m entre sí, enterrados a 50 cm.
- Polín D: 4 a 5" x 4 m, 3 unidades, ubicados 1 al principio, 1 al medio y 1 al final, enterrados a 60 cm.
- Polín E: 4 a 5" x 4 m, 7 unidades, ubicados a 1,6 m entre sí, enterrados a 60 cm.



**Cubicación de materiales y valorización para construcción  
Galpón de hembras productoras, reemplazo y crianza<sup>3</sup>**

Cantidad	Unidad	Ítem	Valor unitario \$	Total \$
13	u	rollizos 4 a 5 "x 4 m	14.729	191.477
210	u	tapas 4 x 1 x 3,2 cierre techo	1.359	285.390
47	u	pino 2 x 3 x 3,2 m costanera	3.160	148.520
20	u	polines de 3 a 4" x 3 m	8.437	168.740
14	u	polines de 3 a 4" x 2,4 m	4.304	60.256
28	u	pino 2 x 3 x 3,2 m vigas	3.160	88.480
61	u	zinc 3,66 x 0,8	15.780	962.580
8	u	plancha fibra de vidrio ondulada natural 0,5 mm x 0,85 m x 3,66 m	12.500	100.000
18	pack	pack bisagra 3,5 x 3,5	3.890	70.020
10	kg	clavo 5"	3.190	31.900
10	kg	clavo 3"	1.990	19.900
6	u	caballete de 0,4 x 2	5.990	35.940
8	kg	clavo de techo	5.000	40.000
3	galón	dimalium	14.290	42.870
			<b>Sub total</b>	<b>2.246.073</b>
148	u	tapas 4 x 1 x 3,2 cierre patio	1.359	201.058
50	u	polines de 3 a 4" x 2,4 m cierre patio	4.304	142.032
3	pack	pack bisagra 3,5 x 3,5	3.890	11.670
5	kg	clavos 3"	1.990	9.950
			<b>Sub total</b>	<b>364.710</b>
<b>Total</b>				<b>2.610.783</b>
Mano de obra y flete				400.000
<b>Total del proyecto</b>				<b>3.010.783</b>

<sup>2</sup> El valor de los materiales es referencial a junio de 2021, por lo tanto, se debe actualizar el momento de construir.

# CORRAL PARA MACHOS

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

En esta ficha presentamos una propuesta de galpón para el manejo de machos, con las siguientes características:

- Grupo de machos conformado por 2 adultos y 2 reemplazos.
- Galpón separado del galpón de hembras y posterior a éstas.
- El galpón se ubica en la dirección predominante del viento, para evitar malos olores hacia la casa del criancero y disminuir el estímulo del olor de los reproductores con la entrada en celo de las hembras.
- Superficie de 6 m x 6 m, con un sector techado y un patio de ejercicio.
- Materiales más sólidos, como varas de eucaliptus y postes de mayor diámetro para soportar los golpes de los animales adultos.

### »» Materiales y presupuesto estimado<sup>1</sup>

#### Cubicación de materiales y valorización para construcción corral para machos

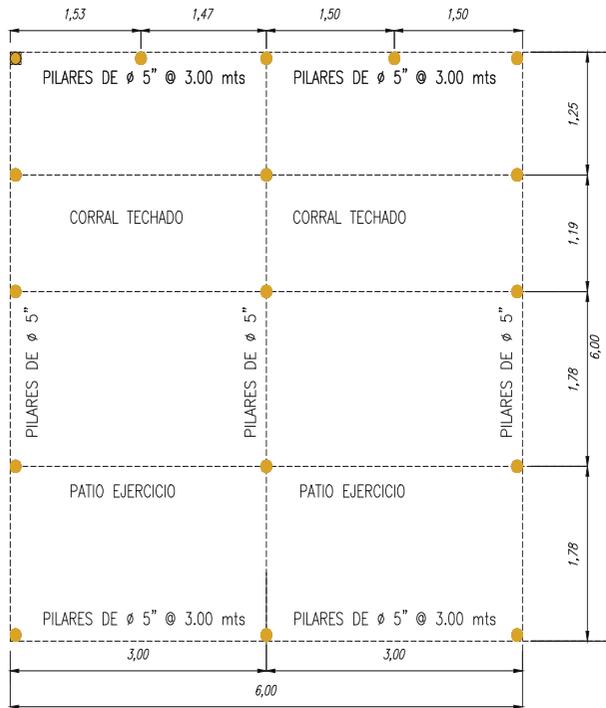
Cantidad	Unidad	Material	Valor unitario \$	Total \$
26	u	varas eucaliptus 3 a 4" * 6 m	4.500	117.000
14	u	polines de 3 a 4" x 3 m	8.437	118.118
20	u	pino 2 x 3 x 3,2 m costanera	3.160	63.200
10	u	tapas de 1 * 4 * 3,2	1358	13.585
7	u	zinc 3,2 x 0,8	13.500	94500
2	u	plancha fibra de vidrio ondulada natural 0,5 mm x 0,85m x 3,66m	12.500	25.000
5	pack	pack bisagra 3,5 x 3,5	3.890	19.450
1,5	m	comederos	18.518	27.776
3	kg	clavo 3"	2.000	6.000
3	kg	clavo 5"	3.190	9.570
6	kg	clavo 2,5"	1.990	11.940
6	kg	clavo 6"	2.990	17.940
		Mano de obra y flete		160.000
		<b>Total</b>		<b>684.080</b>

El diseño<sup>2</sup> se detalla en las siguientes ilustraciones.

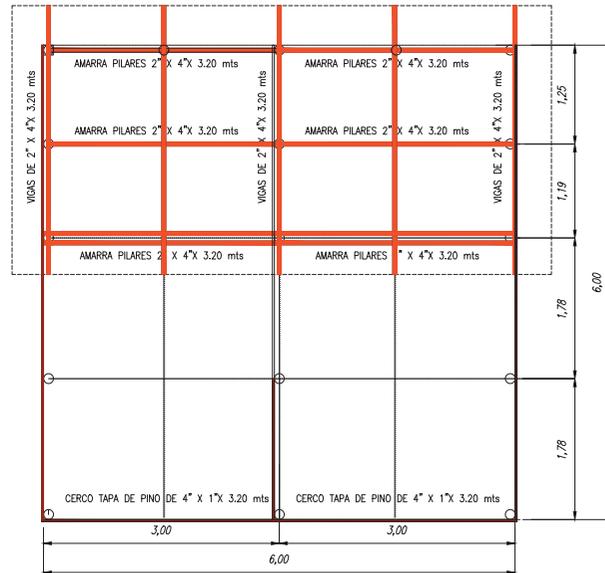
1 El valor de los materiales es referencial a junio de 2021, por lo tanto, se debe actualizar el momento de construir.

2 Diseño de infraestructura de Walter Contreras. Varios autores. 2001. Manual de Producción Caprina en contexto semiárido. INDAP-Programa de Fortalecimiento Caprino- IICA. Santiago, Chile. Capítulo 10.

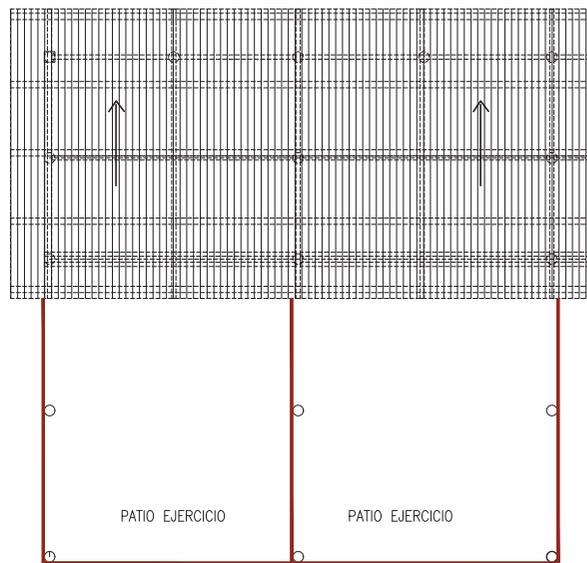
Planta arquitectura, estructura y cubiertas Escala: 1/100



PLANTA ARQUITECTURA  
Escala: 1/100

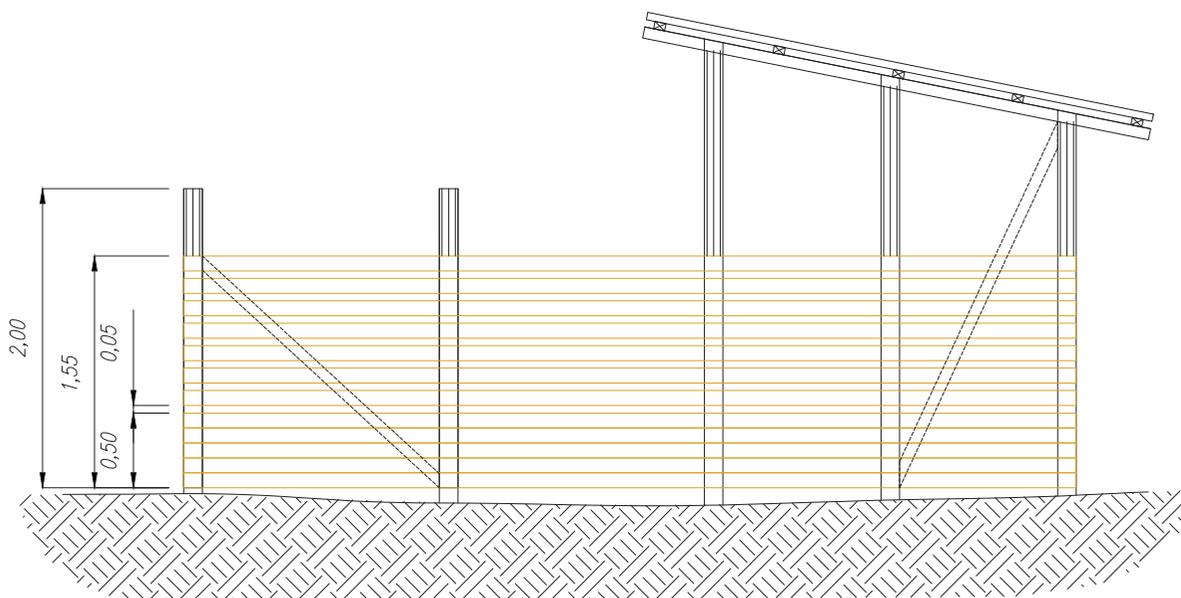


PLANTA ESTRUCTURA  
Escala: 1/100



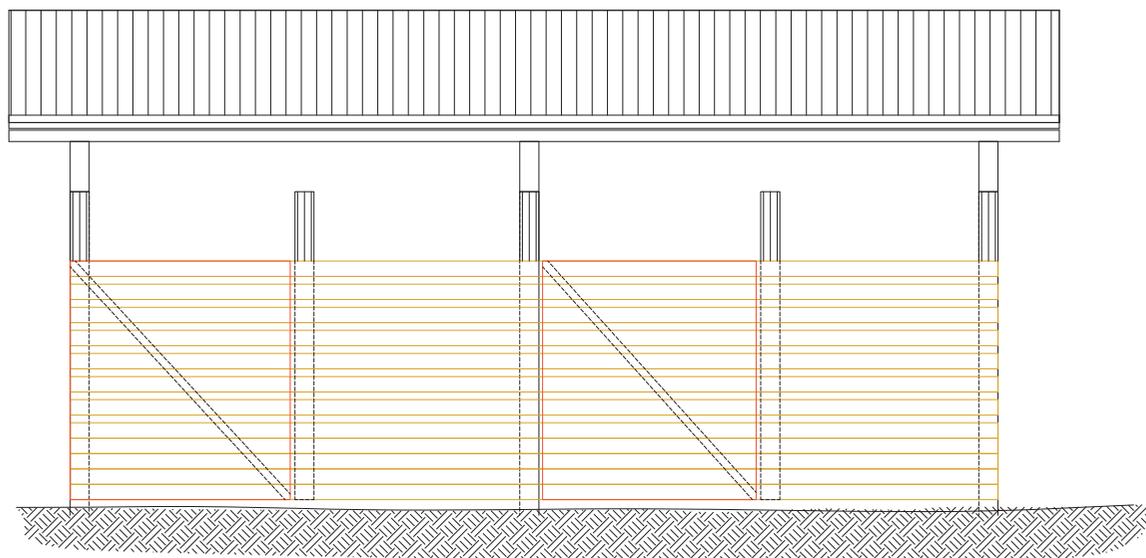
PLANTA CUBIERTA  
Escala: 1/100

Elevación lateral derecha, posterior, izquierda y frontal corral para machos. Escala: 1/100



## ELEVACION LATERAL DERECHA

Escala : 1 /100



## ELEVACION POSTERIOR

Escala : 1 /100



# CORRAL DE ENFERMERÍA Y/O CUARENTENA

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

En esta ficha proponemos un galpón para el manejo en enfermería y/o cuarentena con las siguientes características:

- Grupo de 13 hembras adultas o 25 hembras de reemplazo.
- Superficie total de 61,4 m<sup>2</sup> (9,6 x 6,4 m), con un sector techado de 20,5 m<sup>2</sup> y un patio de ejercicio de 40,9 m<sup>2</sup>.

### ➤ Materiales y presupuesto estimado<sup>1</sup>

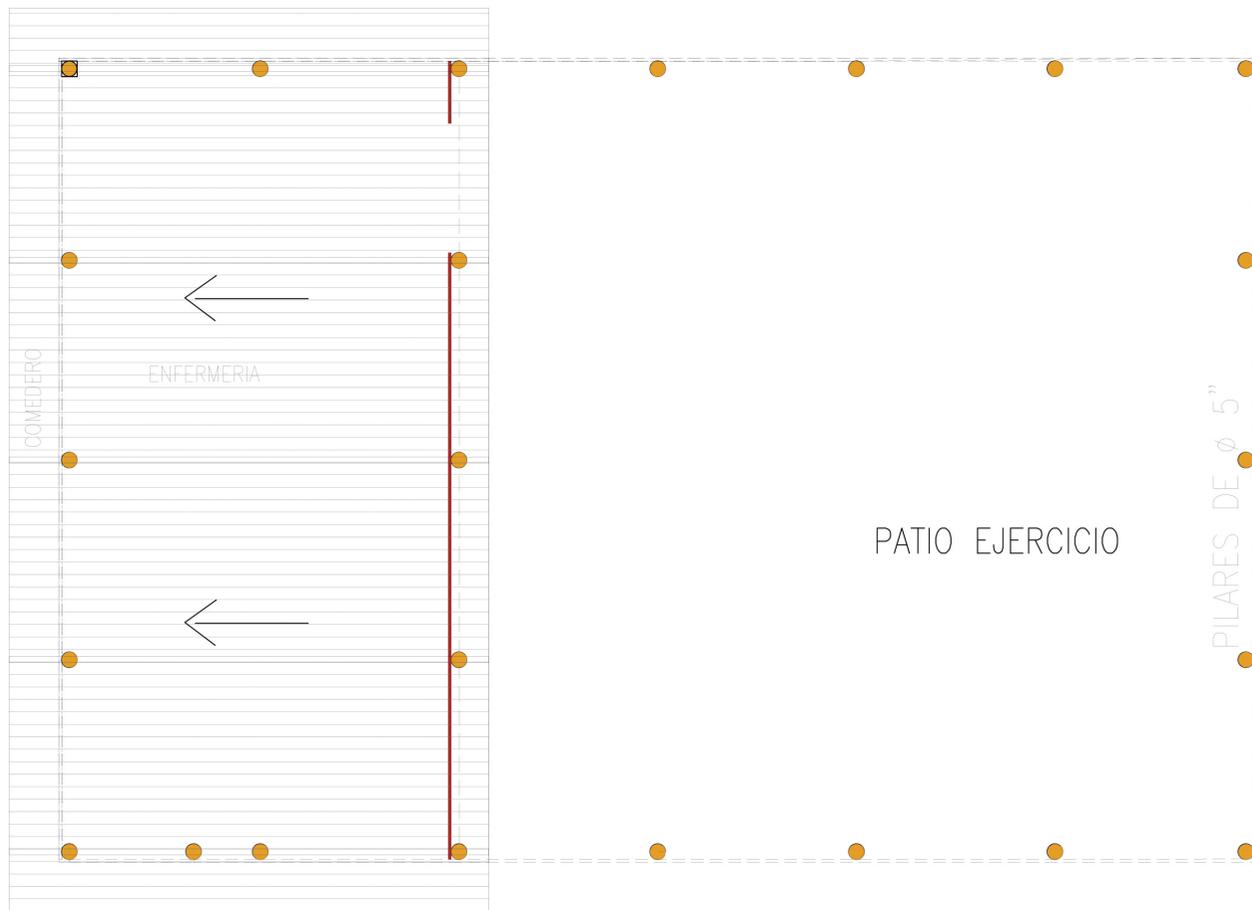
Cantidad	Unidad	Ítem	Valor unitario \$	Total \$
13	u	polines de 3 a 4" x 3 m	8.437	109.681
5	u	vigas 2 x 4 x 3,2 m	4.150	20.750
8	u	pino 2 x 3 x 3,2 m costanera	3.160	25.280
120	u	tapas 4 x 1 x 3,2 cierre techo	1.359	163.020
7	u	zinc 3,66 x 0,8	15.780	110.460
3	u	plancha fibra de vidrio ondulada natural 0,5 mm x 0,85 m x 3,66 m	12.500	37.500
6	pack	pack bisagra 3,5 x 3,5	3.890	23.340
11	u	polines de 3 a 4" x 2,4 m cierre patio	4.304	47.344
3	kg	clavo 5"	3.190	9.570
3	kg	clavo 3"	2.000	6.000
2	kg	clavo de techo	5.000	10.000
1	galón	dimalium	14.290	14.290
9,6	m	comederos	18.518	177.770
			Sub total	755.005
Mano de obra y flete				200.000
<b>Total</b>				<b>955.005</b>

El diseño<sup>2</sup> se detalla en las siguientes ilustraciones.

<sup>1</sup> El valor de los materiales es referencial a junio de 2021, por lo tanto, se debe actualizar el momento de construir.

<sup>2</sup> Diseño de infraestructura de Walter Contreras. Varios autores. 2001. Manual de Producción Caprina en contexto semiárido. INDAP-Programa de Fortalecimiento Caprino- IICA. Santiago, Chile. Capítulo 10.

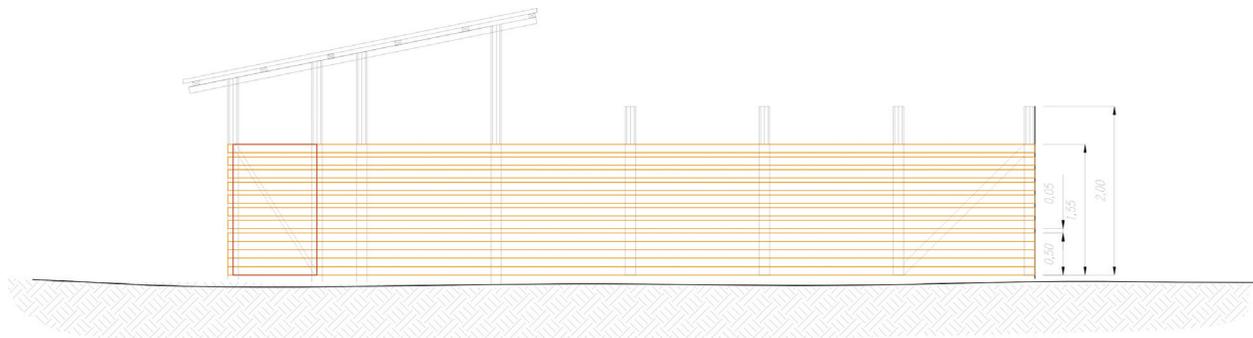
Planta cubierta corral de enfermería y/o cuarentena. Escala: 1/100.



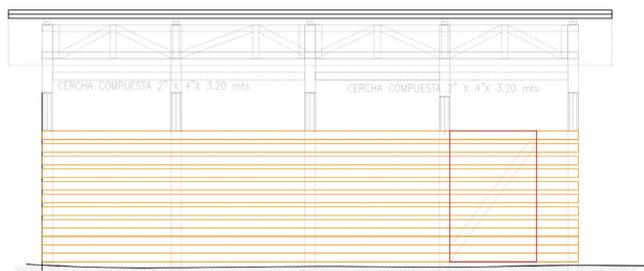
## PLANTA CUBIERTA

Escala : 1 /100

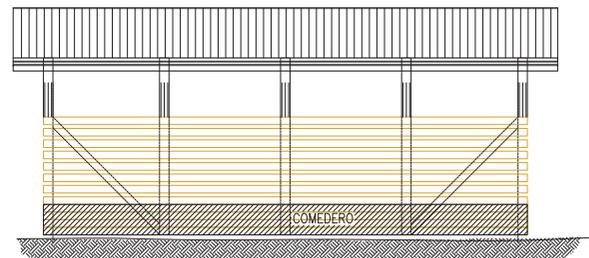
Elevaciones corral de enfermería y/o cuarentena. Escala: 1/100



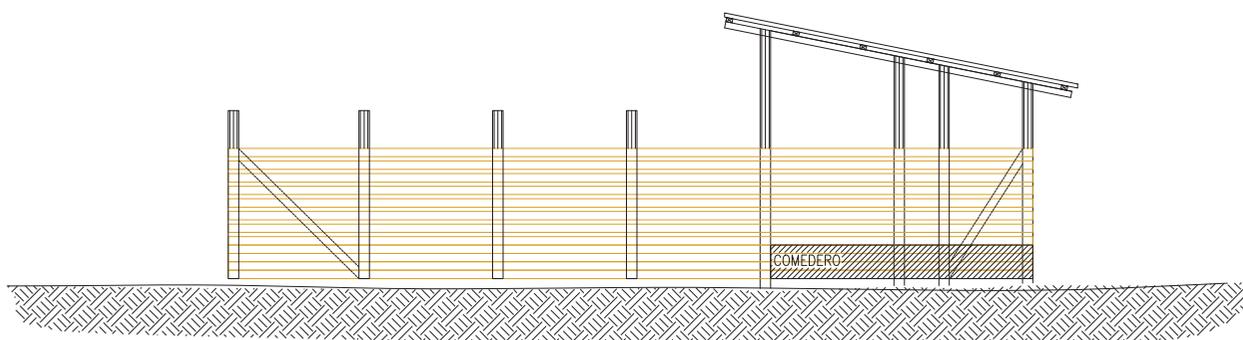
ELEVACION FRONTAL  
Escala : 1 /100



ELEVACION LATERAL DERECHA  
Escala : 1 /100



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA  
Escala : 1 /100



ELEVACION POSTERIOR  
Escala : 1 /100

» Diseñe su corral de enfermería aquí

» Presupuesto

Cantidad	Unidad	Material	Valor unitario \$	Total \$
		Mano de obra y flete		
		<b>Total</b>		

# COMEDEROS Y BEBEDEROS

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

### Comederos

Los comederos deben estar en la disposición, tipo y cantidad adecuada, asegurando su higiene y fácil limpieza. Para ello, asegúrese que cumplan con las siguientes características:

- El fondo debe ser cóncavo, es decir, con forma de "u".
- Su ubicación debe ser a lo largo del espacio techado o bajo sombra natural.

#### Comederos para granos

Estos comederos son lineales, por lo cual su largo se calcula en base a la distancia lineal requerida por cabeza (30- 40 cm por cabra adulta, 40 cm por macho)<sup>1</sup>. Siga las siguientes recomendaciones:

- Lo más común es fijarlos a una de las paredes de los corrales, para evitar que los animales los muevan mientras se alimentan.
- La profundidad ideal es 10 cm.
- El alimento suministrado no debe desbordarse.

Proponemos un diseño de comederos de grano con las siguientes características:

- 3,2 m de largo representado (suficiente para 8 cabras adultas).
- 40 cm de profundidad.

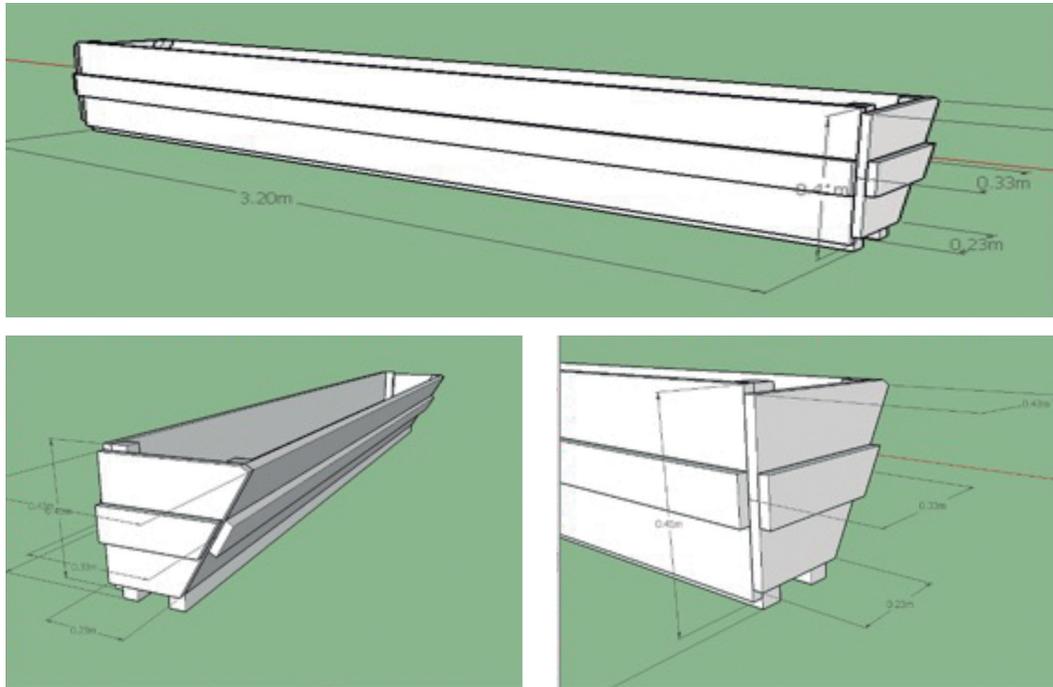
#### Materiales y presupuesto estimado

Cantidad	Unidad	Características	Precio unitario \$	Total \$
36	u	tablas de 1 x 8" x 3,2 m	4.990	179.640
14	u	tablas 1 x 4"	2.290	32.060
15	u	tablas 2 x 2	2.290	34.350
3	kg	clavos 1,5" kg	1.790	5.370
3	kg	clavo 2,5"	1.990	5.970
			<b>Subtotal</b>	<b>257.390</b>
Mano de obra y flete				200.000
<b>Total</b>				<b>457.390</b>

<sup>1</sup> Para mayor información, consulte la ficha 1 de Infraestructura Productiva.

El diseño<sup>2</sup> se detalla en las siguientes ilustraciones.

### Comederos para forraje



### Comederos para heno y forraje

Para este tipo de comedero siga las siguientes recomendaciones:

- Ubíquelos en el corral techado o a un costado del patio de sol bajo sombra.
- La separación de las barras debe ser  $\pm$  16-20 cm para permitir que los animales metan su cabeza y accedan al forraje.
- Ubíquelos a una altura de 70 cm desde el suelo hasta el borde superior, con 50 cm de profundidad para contener forraje.

### Ejemplo de comederos para forraje



<sup>2</sup> Diseño de infraestructura de Leonardo López. Varios autores. 2001. Manual de Producción Caprina en contexto semiárido. INDAP- Programa de Fortalecimiento Caprino- IICA. Santiago, Chile. Capítulo 10.

## » Bebederos

Existen varios diseños y tipos de bebederos, desde construcción propia hasta bebederos automáticos. El material y la capacidad dependerá de las posibilidades de inversión y el número de animales previsto para cada corral. Siga las siguientes recomendaciones:

- Ubíquelos donde los animales permanecen por más de seis horas.
- Deben ser de fácil acceso y estar dotados de agua corriente y limpia.
- Deben ser fáciles de limpiar y no muy profundos (15 cm de altura de agua aproximadamente).

### Bebederos autoconstrucción

Un bebedero de fácil construcción es el de las siguientes imágenes. Tiene una conexión al agua y una válvula de estanque de baño (flotador), para mantener un nivel estable de agua.



Bebedero autoconstrucción. Foto: gentileza César Muñoz.

### Bebederos automáticos

Los bebederos automáticos requeridos se calculan en las siguientes relaciones:

- 1:25 cabras adultas, secas o en producción y con cría.
- 1:40 animales en crecimiento.
- 1:1 machos sementales.



» Diseñe sus comederos y bebedero aquí

» Presupuesto

Cantidad	Unidad	Material	Valor unitario \$	Total \$
		Mano de obra y flete		
		<b>Total</b>		